

Mak.Müh.Akgür AKKAYA

F.B.E. Makina Mühendisliği Anabilim Dalı Isı Proses Programında  
Hazırlanan

79263

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. Nihat TEKİN

Prof. Dr. Oğuz SOYLU

Prof. Ümit Doğay ARINÇ

Handwritten signatures and initials of the supervisors and the student.

Tez Danışmanı : Prof. Ümit Doğay ARINÇ

İSTANBUL, 1998

TEZ YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU  
İSTANBUL

## TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamda beni teővik eden ve yönlendiren değerli hocam Prof.mit Doğay Arınç'a çok iten teőekkürlerimi sunarım. Ayrıca, bana bilgi vererek yardımlarını esirgemeyen, katkılarıyla birer görünmez yardım elleri olan kurum ve kiőilere de en içten duygularla teşekkür ederim.



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
ŞEKİL VE GRAFİK LİSTESİ	XIII
TABLO LİSTESİ	XIV
TÜRKÇE ÖZET	XVI
YABANCI DİLDE ÖZET	XVII
1. GİRİŞ	1
2. TEMEL KAVRAMLARIN TANIMLARI	3
2.1. ISITMA İLE İLGİLİ TANIMLARI	3
2.1.1. Isı Geçişi	3
2.1.1.1. Isı İletkenliği	3
2.1.1.2. Isı Geçirgenliği	3
2.1.1.3. Isı Taşınım Katsayısı	4
2.1.1.4. Isı Geçirme Katsayısı	4
2.1.1.4.1. Isı Geçirme Katsayısının Hesaplanması	5
2.1.2. Isıtma Süreci - Isıtma Periyodu	5
2.1.3. Günlük Sıcaklık Ortalaması	6
2.2. SOĞUTMA TANIMLARI	6
2.2.1. Nem	6
2.2.2. Özgül Nem	6
2.2.3. Mutlak Nem	6
2.2.4. Doyma Derecesi	6
2.2.5. Bağlı Nem	7

2.2.6. Kuru Termometre Sıcaklığı	7
2.2.7. Yaş Termometre Sıcaklığı	7
2.2.8. Çiğ Noktası Sıcaklığı	7
2.2.9. Gizli Isı	7
2.2.10. Duyulur Isı	8
2.2.11. Toplam Isı	8
2.2.12. Özgül Hacim	8
2.2.13. Adyabatik Olay	8
2.2.14. İzotermik Olay	8
2.2.15. Isı Pompası	8
2.2.16. İklimlendirme	9
<b>3.ISITMA SİSTEMLERİ</b>	<b>10</b>
3.1. LOKAL ISITMA	10
3.2. MERKEZİ ISITMA	10
3.2.1. Sıcak Sulu Isıtma	10
3.2.1.1.Mobil Sistem	11
3.2.1.1.1. Mobil Sistem Tesisatı	11
3.2.1.1.2. Mobil Sistemin Avantajları	12
3.2.2. Kızgın Sulu Isıtma	13
3.2.3. Alçak Basınçlı Buharla Isıtma	13
3.2.4. Yüksek Basınçlı Buharla Isıtma	13
3.2.5. Vakumlu Buharla Isıtma	14
3.2.6. Sıcak Hava ile Isıtma	14
3.3.BÖLGESEL ISITMA	14

## IV

### Sayfa No

4.ISITMA MERKEZİ ELEMANLARI	15
4.1.KAZAN TIPLERİ	15
4.1.1. Üflemez Katı Yakıt Kazanları	15
4.1.2. Alçak Basıncılı Brülörlü Sıvı Ve Gaz Yakıt Kazanları	15
4.1.3. Yüksek Basıncılı Brülörlü Sıvı ve Gaz yakıt Kazanları	15
4.1.4. Atmosferik Brülörlü Gaz Yakıt Kazanları	15
4.2.BRÜLÖRLER	16
4.2.1. Sıvı Yakıt Yakan Brülörler	16
4.2.2. Sıvı Yakıt brülörlerinin Seçiminde Dikkat Edilecek Noktalar	17
4.2.3. Mavi Alevli Brülörler	18
4.3.YAKITLARIN VE YAKIT DEPOLARI'NIN ÖZELLİKLERİ	20
4.3.1. Çeşitli Yakıt Deposu Tipleri	20
4.3.1.1.Prizmatik Yakıt Depoları	20
4.3.1.2.Silindirik Yakıt Depoları	21
4.3.2.Yakıt Deposu Yerleşimi	21
4.3.3.Yakıt Cinsi	21
4.3.3.1.Yakıtların Çevreye Yayıdığı Gazlar	23
4.3.3.1.1. İS ve Katı Partikülleri	23
4.3.3.1.2. Kükürtdioksit	24
4.3.3.1.3. Azotoksitler	24
4.3.3.1.4. Karbonmonoksit	24
4.3.3.1.5. Karbondioksit	24
4.4.SIVI YAKIT HATLARI	24

	<u>Sayfa No</u>
<b>4.5.ISITICI ELEMANLAR</b>	<b>25</b>
<b>4.5.1. Radyatörler</b>	<b>25</b>
4.5.1.1. Radyasyonla Isı Geçişine Etki Eden Faktörler	25
<b>4.5.2. Düz Borular</b>	<b>26</b>
<b>4.5.3. Kanatlı Borular</b>	<b>26</b>
<b>4.5.4. Konvektörler</b>	<b>27</b>
<b>4.6.GENLEŞME DEPOLARI</b>	<b>27</b>
<b>4.6.1. Açık Genleşme Depoları</b>	<b>27</b>
<b>4.6.2. Kapalı Genleşme Depoları</b>	<b>28</b>
4.6.2.1. Kapalı Genleşme Depolarının Yararları	28
<b>4.7.BORULAR, VALFLER VE POMPALAR</b>	<b>29</b>
<b>4.7.1.Borular</b>	<b>29</b>
4.7.1.1. Cross-link polietilen borular	29
<b>4.7.2. Vanalar</b>	<b>30</b>
4.7.2.1. Radyatör Vanaları	30
4.7.2.2. Şiber Vanalar	31
4.7.2.3. Küresel Valfler	32
4.7.2.4. Kelebek Vanalar	32
4.7.2.5. Çekvalfler	32
4.7.2.6. Pislik Tutucular	33
4.7.2.7. Emniyet Ventilleri	33
<b>4.7.3. Pompalar</b>	<b>34</b>
4.7.3.1. Sirkülasyon Pompaları	34

	<u>Sayfa No</u>
4.8.OTOMATİK KONTROL	34
4.8.1.Ekomatik Paneller	34
4.8.2.Kazan Güvenlik Ekipmanları	36
4.8.2.1.Sıcaklık Ayarları	36
4.8.2.1.1. Güvenlik Sıcaklığı Sınırlayıcıları	37
4.8.2.1.2. Güvenlik Sıcaklığı Gözcüsü	37
4.8.2.1.3. Katı Yakıtlı Kazanlarda Sıcaklık Ayarlama ve Sınırlama Düzenleri	38
4.8.2.2. Emniyet Ventilleri	38
4.8.2.3. Alçak Su Seviyesi Emniyet Cihazları	38
4.8.2.4. Genleşme Boruları	39
4.8.2.5. Kapaklı Özel Vanalar	39
4.9.KAZAN DAİRELERİ	39
4.10. BACALAR	40
4.10.1.Duman Bacaları	40
4.10.1.1.Baca Tipleri	42
4.10.1.1.1.Tek Katmanlı Bacalar	42
4.10.1.1.2.İki Katmanlı Bacalar	42
4.10.1.1.3. Üç Katmanlı Bacalar	43
4.10.1.1.4. Metal Bacalar	43
4.11. ISI YALITIM MALZEMELERİ	43

	<u>Sayfa No</u>
<b>5.2.BAĞIMSIZ ÜNİTELİ SİSTEMLER</b>	<b>46</b>
<b>5.2.1.Pencere Tipi Klimalar</b>	<b>47</b>
<b>5.2.1.1.Pencere Tipi Klima Cihazlarının</b>	
<b>Çalışma Prensipleri</b>	<b>48</b>
<b>5.2.2.Split Tip Klimalar</b>	<b>50</b>
<b>5.2.2.1.Split Klima Cihazlarının Çalışma</b>	
<b>Prensibi</b>	<b>51</b>
<b>5.2.2.1.1.Birinci Kasa</b>	<b>51</b>
<b>5.2.2.1.2.İkinci Kasa</b>	<b>52</b>
<b>5.2.2.2.Split Klima Montaj Kuralları</b>	<b>53</b>
<b>5.2.2.2.1.Duvar Tipi İç Üniteler</b>	<b>53</b>
<b>5.2.2.2.2. Dış Üniteler</b>	<b>55</b>
<b>5.2.2.3.Klima ve Havalandırma ile İlgili Notlar</b>	<b>57</b>
<b>6. SOĞUTMA MERKEZİ ELEMANLARI</b>	<b>58</b>
<b>6.1. SOĞUTMA MERKEZİ ANA ELEMANLARI</b>	
<b>VE GÖREVLERİ</b>	<b>58</b>
<b>6.1.1. Kompresörler</b>	<b>59</b>
<b>6.1.2. Kondenserler</b>	<b>59</b>
<b>6.1.3. Evaporatörler</b>	<b>60</b>
<b>6.1.4. Expansion Valfleri</b>	<b>60</b>
<b>6.1.5. Refrijeran Depoları</b>	<b>61</b>
<b>6.1.6. Karter Isıtıcıları</b>	<b>61</b>
<b>6.2.SOĞUTMA DEVRESİNDE KULLANILAN</b>	
<b>AKSESUARLAR</b>	<b>61</b>
<b>6.2.1. Yağ Ayrıcıları</b>	<b>61</b>
<b>6.2.2. Likit Tutucular</b>	<b>62</b>
<b>6.2.3. Selenoid Valfler</b>	<b>62</b>

7. PROJELER	64
7.1. KABULLER VE BİNA KONUMU	64
7.1.1. Proje Binası Konumu	64
7.1.2. Dış Ortam Sıcaklıkları	64
7.1.3. İç Ortam Dizayn Şartları	64
7.1.4. Isıtmadaki Sıcaklık Kabulleri	65
7.1.5. Isıtma ve İnfiltrasyon Hesabında Faydalanılan Tablolar	65
7.1.6. Kalorifer Tesisatı Projesinde Kullanılan Semboller	70
7.2. SUBUHARI GEÇİŞİ VE TERLEME	70
7.2.1. Adana İli Aylık Nem Bilgileri Grafiği	71
7.2.2. Minimum Yalıtım Kalınlığının Belirlenmesi	72
7.3. BİNA DUVAR KESİTLERİ	75
7.4. PENCERE VE KAPILARIN FUGA UZUNLUKLARI	83
7.4.1. Pencereilerin Fuga Uzunlukları	83
7.4.2. Kapıların Fuga Uzunlukları	89
7.5. HESAPLAMALAR VE SEÇİMLER	92
7.5.1. Isıtma Tesisatı ile İlgili Hesaplamalar	92
7.5.1.1. Isı Kaybı Hesabı Tabloları	92
7.5.1.2. Bina Pencere ve Kapı Alanları	110

7.5.1.4.3. Tesisatta Kullanılacak Radyatör	
Tipinin Belirlenmesi	117
7.5.1.5. Radyatör ve Teferruatı Cetveli	120
7.5.1.6. “ζ” Değerleri Hesabı	124
7.5.1.7. Boru Hesabı Cetveli	125
7.5.1.8. Kazan Yüğü Hesabı	126
7.5.2. İklimlendirme Hesapları	127
7.5.2.1. Isı Kazancı Hesabı	127
7.5.2.1.1. Ayrıntılı Isı Kazancı Hesabı	127
7.5.2.1.1.1. 401A Numaralı Odanın Ayrıntılı	
Isı Kazancı Miktarı	127
7.5.2.1.2. Split Klima Sistemi İçin Tüm Mahallerin	
Isı Kazancı Bilgileri	133
7.5.2.2. Split Klima Sistemi İçin Tüm Mahallerin Isı	
Kaybı Bilgileri	136
7.6. TEKNOLOJİ SEÇİMİ	140
7.6.1. Sıcak Su Kazanının Seçimi	142
7.6.2. Brülör Seçimi	143
7.6.3. Pencere Tipi Klimanın Seçimi	143
7.6.4. Split Klimanın Seçimi	144
7.7. DİĞER HESAPLAMALAR VE SEÇİMLER	147
7.7.1. Isıtma Sistemi Seçimleri	147
7.7.1.1. Sirkülasyon Pompası Seçimi	147
7.7.1.1.1. Sirkülasyon Pompası Debisinin	
Belirlenmesi	147
7.7.1.1.2. Sirkülasyon Pompası Basıncının Belirlenmesi	148

7.7.1.2. Kapalı Genleşme Deposu Seçimi	149
7.7.1.3. Yakıt Deposu Hacimi Hesabı	152
7.7.1.4. Baca Kesiti Hesabı	153
7.7.1.5. Yalıtım Malzemesi Hesabı	153
7.7.2. Soğutma Sistemi Seçimleri	154
7.7.2.1. Boru Uzunlukları Hesabı	154
7.7.2.2. Yalıtım Malzemesi Hesabı	156
<b>8. MALİYET HESAPLARI</b>	<b>157</b>
8.1. KALORİFER TESİSATI MALİYETİ	157
8.1.1. Kazan ve Ana Tesisat Montaj Maliyetleri	161
8.1.2. Radyatör Montaj Maliyeti	162
8.1.3. Yakıt Tankı Maliyeti	162
8.1.4. Yalıtım Maliyeti	163
8.1.5. Yıllık Yakıt Maliyeti	164
8.1.6. Yıllık Elektrik Gideri	165
8.1.7. Tesisattaki Suyun Maliyeti	165
8.1.8. Hesaplanmayan Giderler	166
8.1.9. Kalorifer Tesisatı Toplam Maliyeti	166
8.2. KLİMALARIN MALİYETİ	168
8.2.1. Split Klima Maliyeti	168
8.2.1.1. Split Klima Cihazlarının Maliyeti	168
8.2.1.2. Boruların , Yalıtımın ve Bodrum Dairesi Isıtma Maliyeti	169
8.2.1.3. Isı Taşıyıcı Akışkan Maliyeti	170
8.2.1.4. Elektrik Gideri	172
8.2.1.5. Yıllık Servis Gideri	174

	<u>Sayfa No</u>
8.2.1.6. Hesaplanmayan Giderler	174
8.2.1.7. Toplam Split Klima Maliyeti	175
8.2.2. Pencere Tipi Klima Maliyeti	176
8.2.2.1. Pencere Tipi Cihazların Maliyeti	176
8.2.2.2. Elektrik Gideri	177
8.2.2.3. Hesaplanmayan Giderler	178
8.2.2.4. Toplam Pencere Tipi Klima Maliyeti	179
8.3. SİSTEMLERİN TOPLAM MALİYET YÖNÜNDEN KİYASLANMASI	179
9. ÖNERİLER	181
9.1. STANDARTLARIN VE YÖNETMELİKLERİN TEKNİK YÖNDEN BAZI NOKSANLIKLARI	181
9.2. DAİREDEKİ PERDELERİN KONUMUNUN RADYATÖR VERİMİNE ETKİSİ	182
9.3. SANDÖVİÇ DUVARIN ENERJİ KAYBINA ETKİLERİ	182
9.4. GECE ÇALIŞMALARI	183
10. SONUÇ	185
11. EKLER	189

- EK 1. Yaz Kliması İklımlendirmesi için Yardımcı Tablo  
ve Grafikler
- EK 2. Yapı Malzeme ve Bileşenlerinin Isı İletkenliği Hesap  
Değerleri
- EK 3. Başbakanlık Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü  
Aylık Nem Bilgileri
- EK 4. Başbakanlık Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü  
Günlük Sıcaklık Bilgileri
- EK 5. Dış Sıcaklık Dereceleri
- EK 6. Pompalı Sıcak Su ile Isıtmada Borulardaki Basınç  
Kaybı Çizelgesi
- EK 7. Özel Direnç Katsayısı Değerleri
- EK 8. Sıcak Su İçin Boruların “Z” Özel Dirençleri
- EK 9. Isıtmada, Gün İçi Radyasyon Değerleri Tabloları
- EK 10. Bina Proje Çizimleri

## 12. KAYNAKLAR

## ÖZGEÇMİŞ

SEKİL ve GRAFİK LİSTESİSayfa No

Şekil 4.6.2.1. Kapalı Genleşme Deposu	29
Şekil 4.10.1.1. Baca Tipleri	42
Şekil 5.2.1. Pencere Tipi Klima	47
Şekil 5.2.1.1.a. Pencere Tipi Klima Çalışma Prensibi	48
Şekil 5.2.1.1.b. Pencere Tipi Klima Montaj Şekilleri	49
Şekil 5.2.2.a.. Duvar Tipi Split Klimalar	50
Şekil 5.2.2.b. Kumanda	50
Şekil 5.2.2.c. Multiflow Split Klima	51
Şekil 5.2.2.1.2. Split Klima Çalışma Prensibi	52
Şekil 5.2.2.2.1.a. Klima Yer Seçimi 1	53
Şekil 5.2.2.2.1.b. Klima Yer Seçimi 2	53
Şekil 5.2.2.2.1.c. Klima Yer Seçimi 3	54
Şekil 5.2.2.2.1.d. Klima Yer Seçimi 4	54
Şekil 5.2.2.2.1.e. Klima Yer Seçimi 5	55
Şekil 5.2.2.2.2. Dış Ünite Yerleşimi	56
Şekil 6.1. İdeal Buhar Sıkıştırılmalı Soğutma Çevrimi P - H Diyagramı	58
Grafik 7.2.1.Adana İli Aylık Nem Bilgileri	71
Şekil 7.5.1.4.1. Niş Ebad ve Şeklinin Radyatör Verimine Tesiri	116
Grafik 7.6.4. Split Klima Firmalarının Maliyet Kıyaslaması	146
Şekil 7.7.2.1.Drenaj Uygulamaları	155
Grafik 8.1.Isıtma Yapılacak Gün Sayıları	157
Şekil 8.1. Pipe-In-Pipe Sistemi Radyatör Bağlantı Şeması	159
Grafik 8.2.Soğutma Yapılacak Gün Sayıları	168
Şekil 9.1.İklim Kuşakları Haritası ( 1981 tarihli yönetmelik )	181

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.3.3.1. Fuel - Oil Yanma Ürünleri	23
Tablo 4.7.2.2. Sürgülü Vana Maksimum Kullanma Basıncı	31
Tablo 4.11.1.a. Boru Yalıtım Kalınlıkları	45
Tablo 4.11.1.b. Çıplak Borudan Yayılan Isı Miktarı	45
Tablo 7.1.5.a. Yapı Bileşenleri Isı Geçirgenlik Dirençleri	65
Tablo 7.1.5.b. Pencere ve Kapıların Isı Geçirme Katsayıları	66
Tablo 7.1.5.c. İç ve Dış Hava Tarafındaki Isı Taşınım Geçirme Katsayıları	66
Tablo 7.1.5.d. Birleştirilmiş Artımın Katsayısı	67
Tablo 7.1.5.e. Yön Arttırımı	67
Tablo 7.1.5.f. Tavsiye Olunan Kat Yükseklik Attırımları	67
Tablo 7.1.5.g. Pencere ve Kapı Çerçevesinin Hava Sızdırma Katsayısı	68
Tablo 7.1.5.h. Oda Durum Katsayısı	68
Tablo 7.1.5.i. Bina Durum Katsayısı	69
Tablo 7.1.5.j. Bina Durum Katsayısı İçin Katsayı	69
Tablo 7.1.6. Kalorifer Tesisatı Projesinde Kullanılan Semboller	70
Tablo 7.2.2. Terleme Sıcaklıkları	72
Tablo 7.5.1.4.3.a. Radyatör Mukayese Tablosu	118
Tablo 7.5.1.4.3.b. Radyatör Yatırım Maliyetlerinin Karşılaştırılması	119
Tablo 7.6. Sermaye Kazanç Faktörleri	141
Tablo 7.6.1. Sıcak Su Kazanı Seçimi	142
Tablo 7.6.2. Brülör Seçimi	143
Tablo 7.6.3. Pencere Tipi Klima Seçimi	143
Tablo 7.6.4.a. Split Klima Firmaları Kıyas Bilgileri	144
Tablo 7.6.4.b. Split Klima Maliyetleri	145
Tablo 7.6.4.c. Split Klimaların Birim Maliyetleri	145
Tablo 7.7.1.1.1. Suyun Yoğunluk ve Özgül Hacminin Sıcaklıkla Değişimi	148

Sayfa No

Tablo 7.7.1.2.a. Boru Su Kapasiteleri	149
Tablo 7.7.1.2.b. Genleşme Faktörleri	150
Tablo 7.7.1.2.c. Emniyet Ventili Çalışma Basınçları	151
Tablo 8.1.a. Dairelerin Isıtma Tesisatı Elemanları	158
Tablo 8.1.b. Dairelerin Isıtma Tesisatı Ekipmanları	159
Tablo 8.1.c. Apartman Genelindeki Tesisat Elemanları	160
Tablo 8.2.1.1. Kullanılan Split Klima Cihazlarının Maliyeti	169
Tablo 8.2.1.2. Klima Tesisatında Kullanılan Konsol, Boru ve Isıtıcı Dağılımı	170
Tablo 8.2.2.1. Pencere Tipi Klima Cihazları Dağılımı	176

## ÖZET

Bu tezde, kalorifer tesisatı ve pencere tipi klima kullanılarak, örnek alınan binada ısıtma ve soğutma yapılmasının, ısı pompalı split klima ile iklimlendirmenin çeşitli açılardan karşılaştırılması yapılmaktadır.

Proje binası, I.iklim bölgesi şartlarında bulunan Adana ilinde on dairelik bir apartmandır. Bu örnek üzerinde geliştirilen proje ile konu açıklanmaya çalışılmıştır.

Isıtma ve soğutma sistemlerine ilişkin kavramlar; ısı geçişi, ısıtma süreci, günlük sıcaklık ortalamaları ile nem, ısı, iklimlendirme ve ısı pompası sistemleri itibariyle açıklanmıştır.

Lokal ısıtma, merkezi ısıtma ve bölgesel ısıtma tipleri ısıtma sistemleri ana başlığı altında ifade edilmiştir. Isıtma merkezi elemanlarından olan kazanlar, brülörler, yakıt depoları, ısıtıcı elemanlar, genleşme depoları, valfler ve pompalar gibi bazı ekipmanların özellikleri tez'de ortaya konmuştur.

Soğutma merkezi elemanları itibariyle ise kompresörler, kondenserler, evaporatörler, ekspansiyon valfleri, refrijeran depoları ve karter ısıtıcıları ele alınmış ve soğutma devrelerinde kullanılan aksesuarlar kısaca belirtilmiştir.

Binada uygulanan kalorifer, pencere tipi klima ve split klima tesisatlarında kullanılan cihazların, ekipmanların ve malzemelerin; literatür taraması sonucunda tanımları yapılmış ve buna ek olarak piyasa araştırılmak sureti ile ürünlerin fiyatları belirlenmiştir.

Proje konusu, proje hazırlama teknik esasları gözönünde bulundurularak; ısı kaybı hesabı, radyatör ve teferruatı hesabı, boru hesabı, kazan yükü hesabı, ısı kaybı hesabı ve teknoloji seçimi bölümleri itibariyle gerekli düzen oluşturulmak suretiyle birbirleriyle ilişkileri açık bir şekilde ortaya konmuştur.

Cihazların belirlenmesinde; teknoloji seçimi bilimsel tekniklerine bağlı kalınmış ve ayrıca en uygun ürüne sahip firmanın sağlıklı bir şekilde belirlenebilmesi için 27 farklı firma ile temas kurulmuştur. Belirlenen firmalardan, elde edilen bilgiler ışığında kıyaslama yapılmaya çalışılmıştır.

Tüm bu araştırmaların sonucunda yapılan hesaplamalar, kalorifer tesisatı ile pencere tipi klimanın birlikte kullanılmasının, ısı pompalı split klima sisteminden maliyet açısından daha uygun olduğunu ortaya koymuştur. Ancak çevre kirliliği düşünüldüğünde kalorifer tesisatı, split klima tesisatı ile kıyaslanamayacak kadar kötü sonuç vermektedir.

**ABSTRACT**

In this thesis, by using central heating installation and window type air conditioner, in the building which is selected as an example, heating and cooling, climating with heat pumped split air conditioner have been compared in different views of angle.

The project building is a ten flatted apartment building in the city of Adana that is in the first climate zone. With the project, which has been improved on this example, the subject has been tried to be explained.

The concepts of heating and cooling systems have been expressed with heat transition, heating process, damp with daily temperature average, heat, climating and heat pump systems.

The local heating has been explained under the main heading of central heating and regional heating types. The properties of some elements like boilers which are some of the heating central elements, burners, fuel depots, heating elements, dilatation depots, valves and pumps have also been expressed in the thesis.

Concerning with cooling central elements, compressors, condensers, evaporators, expansion valves, refrigerant depots and oil-sump heaters have been threatred and accessories used in cooling circuits have been shortly stated.

After the literature search, the definitions of apparatus, equipments and materials used in installations of central heating, window type air conditioner and split air conditioner of the building have been made, in addition by investigating market, the prices of products have been determined.

The subject of the project has been formed according to the fundamentals of project preparing technique. By constituting heat loss calculations, radiators and their details, pipe calculation, boiler load calculation, and technology choosing section, the relationship between themselves have been clearly stated.

In detürmining apparatus, scientific techniques have been used for choosing technology and also for healthy determination of the firm that owns the most suitable product, 27 different firms have been contacted. From determined firms, comparison has been tried to be made.

At the end of all these researches, calculations have showed that, using central heating installation and window type air conditioner together is much more cheaper, but concerning with environmental pollution, central heating installation has given bad results which cannot be compared with heat pumped split air conditioner.



## **BİRİNCİ BÖLÜM**

## 1. GİRİŞ

Günümüzde teknolojik ilerlemenin yüksek hızlarda seyretmesi, daha önceleri “lüks” olarak nitelenebilecek cihazların daha ucuz, daha kullanışlı ve daha kaliteli hale getirilmelerini sağlamıştır. Zira kalite ile birlikte teknolojik ilerleme, maliyetlerde ve dolayısıyla fiyatlarda ucuzlamaya neden olmaktadır. Diğer yandan kalkınmanın da etkisi ile alım gücünde yıllar itibariyle oluşan gelişme de cihazların daha yaygın olarak kullanımına imkan vermektedir.

İlerlemenin etkisini gösterdiği ürünlerin başında bilgisayar ve klima cihazları gelmektedir. Bu olumlu gelişmelerin sonucunda split ve pencere tipi iklimlendirme cihazlarının fiyatları makul seviyelere yaklaşmaktadır. Dolayısı ile her geçen gün bu cihazlar , yaşantıda daha fazla yer işgal etmekte ve bu durumdan soyutlanmak imkansız bir hal almaktadır. Klimalar bankalardan , marketlere ve bürolara kadar bir çok farklı iş grubunda sıkça kullanılmaktadır. Konutlarda ise henüz yeterli ilgiyi görememesine rağmen hızlı bir şekilde kendine yer edinmektedirler.

Isıtma ve iklimlendirmeye ihtiyaç duyulmasının başlıca nedeni, insan vücudunun almış olduğu gıdaları oksijenle yakması neticesinde ısı üretmesi ve aynı zamanda sürekli olarak ısı kaybetmesidir. İnsan vücudunun kaybettiği ısı, iletim, taşınım, ışınım ve buharlaşma sureti ile olur. Kişinin içinde bulunduğu ortamın koşulları, giyim şekli ve deri sıcaklığı ısı kaybedilmesine etki eden başlıca faktörlerdir. İnsan, ancak ürettiği ve kaybettiği ısı arasında bir denge kurulduğu zaman, kendisini ısı psikolojisi yönünden rahat hisseder. Isıtma ihtiyacı, yılın soğuk günlerinde ortam sıcaklığını artırarak insan vücudunun yaydığı ısı miktarını ayarlamak ve çevresi ile bir ısı değişimi dengesi kurmak ve bu suretle insanın kendisini rahat hissetmesini sağlamak gereğinden doğmaktadır. Klima ihtiyacı da, kişilerin sıcak ortamlarda terlemek suretiyle ısı kaybetmeye çalışması sonucu, rahatsızlık duymalarını engelleyebilmek için ortaya çıkmıştır. Konfor şartları, en ideal durum olarak kabul edilmekte ve 19 - 20 °C sıcaklık ile % 40 nem oranını ifade etmektedir. Klima cihazları her mevsimde bu ideal durumu yakalamaya çalışırlar. Oysa

sadece kalorifer tesisatı ile böyle bir ideal ortamın yıl boyunca sağlanması olanaksızdır. Her ne kadar pencere tipi klima kullanarak bu durumun önüne kısmen geçilebilirse de, tam manası ile ideal durumun sağlanması mümkün olamamaktadır.

Tüm bu teknolojik ilerlemenin ışığında, “split klima sistemleri” ile “klasik ısıtma ( kaloriferli ısıtma ) ve pencere tipi klima” cihazlarının bir arada kullanıldığı sistemlerin sağlıklı bir şekilde mukayesinin yapılmasının çok büyük faydaları bulunmaktadır.

Hazırlanan tezde de, bu noktadan hareket edilerek; her iki sistem yatırım, işletme ve servis maliyetleri açısından kıyaslanacak, sonuçta ise ortaya çıkan fiili durum hakkında değerlendirme yapılacaktır.





## **İKİNCİ BÖLÜM**

## 2.TEMEL KAVRAMLARIN TANIMLARI

### 2.1.ISITMA İLE İLGİLİ TANIMLARI

#### 2.1.1.Isı Geçişi

Yapı gereçleri ve yapı bileşenleri oluşturan tabakalar kimyasal yapıları, yoğunluk, gözenekli, sıcaklık, nemlilik gibi etkenlere bağlı olarak ısıyı farklı miktarlarda iletir.

Isı geçişi : Kondüksiyon ,konveksiyon ve radyasyon yoluyla gerçekleşir.

#### 2.1.1.1.Isı İletkenliği ( $\lambda$ )

Yapısı homojen ve kararlı durumda olan bir metre kalınlıktaki bir malzemenin paralel iki yüzeyi arasındaki sıcaklık farkı  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (  $1\text{ }^{\circ}\text{K}$  ) iken, bir metrekaresinden bir saatte geçen ısı miktarı o malzemenin ısı iletkenliğinin denir. Isı iletkenliğinin simgesi " $\lambda$ " ve birim  $\text{kcal} / \text{mh}^{\circ}\text{C}$  (  $\text{Watt} / \text{m}^{\circ}\text{K}$  )'dir.

Hesaplarda " $\lambda$ "nın  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve pratik nem oranı için belirlenen ısı iletkenliği hesap değeri (  $\lambda_h$  ) kullanılır. Isı iletkenliğinin aritmetik tersine ısı iletkenlik direnci denir ve " $1 / \lambda$ " şeklinde yazılır. Birimi,  $\text{mh}^{\circ}\text{C} / \text{kcal}$  (  $\text{m}^{\circ}\text{K} / \text{W}$  )'dir.

#### 2.1.1.2.Isı Geçirgenliği ( $\Lambda$ )

Herhangi bir yapı bileşeninin kalınlığı " $d$ " metre, paralel iki yüzeyin sıcaklıkları farkı  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (  $1\text{ }^{\circ}\text{K}$  )'iken, bir metrekaresinden bir saatte geçen ısı miktarına o bileşenin iki yüzeyi arasındaki ısı geçirgenliği denir; simgesi ve förmülü aşağıdaki gibidir ;

$$\Lambda = \frac{\lambda_h}{d} \text{ ( kcal / m}^2\text{h}^{\circ}\text{C , W/m}^2\text{K )}$$

Isı Geçirgenlik direnci ise ,ısı geçirgenliğinin aritmetik tersi olup,simgesi “1/Λ” ve birimi “m<sup>2</sup>h°C / kcal ( m<sup>2</sup>°K / W )’dir.Formülü ise,

$$\frac{1}{\Lambda} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{d_i}{\lambda_i} \quad ( m^2h^\circ C / kcal, m^2^\circ K / W )'dir.$$

### 2.1.1.3. Isı Taşınım Katsayısı ( α )

Herhangi bir yapı bileşeninin yüzeyi ile yanındaki hava arasındaki sıcaklık farkı 1 °C ( 1°K )’iken, yapı bileşeninin bir metrekaresinden geçen ısı miktarına “ısı taşınım katsayısı” denir; simgesi “α” ve birimi ise, kcal / m<sup>2</sup>h°C ( W / m<sup>2</sup>°K )’dir.

Isı taşınım direnci, ısı taşınım katsayısının aritmetik tersi olup “1/α” şeklinde gösterilir ve birimi, m<sup>2</sup>h°C / kcal ( m<sup>2</sup>°K / W )’dir.

Isı taşınım katsayısı akışkanların cinsine, akış şekline, hızına, yüzey pürüzlüğüne ve konumuna vs. bağlıdır. Bu nedenle bir yapı bileşeninin iç ve dış tarafındaki ısı taşınım katsayılarının değerleri farklıdır.

### 2.1.1.4. Isı Geçirme Katsayısı ( k )

Yapısı ve kalınlığı belirli olan bir yapı bileşeninin iki tarafındaki hava sıcaklıklarının farkı 1 °C ( 1°K )’iken bir metrekaresinden bir saatte geçen ısı miktarına ısı geçirme katsayısı denir; simgesi “k” ve birimi, kcal / m<sup>2</sup> h °C ( W / m<sup>2</sup>°K )’dir.

Isı geçirme katsayısının aritmetik tersine ısı geçirme direnci denir; “1/k” şeklinde yazılır ve birimi m<sup>2</sup> h °C / kcal ( m<sup>2</sup>°K / W )’dir.

#### 2.1.1.4.1. Isı Geçirme Katsayısının Hesaplanması

Yapı bileşenlerinin ( k ) ısı geçirme katsayıları şu formül ile hesaplanır,

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_d} \quad \text{m}^2\text{h}^\circ\text{C/kcal ( m}^2\text{K/W )}$$

Formüldeki yapı bileşenlerini oluşturan farklı özellikteki tabakaların ısı geçirgenlik dirençlerinin toplamı yapı bileşeninin ısı geçirgenliği direncidir.

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} \quad \text{sonuç olarak,}$$

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{\alpha_d} \quad \text{yazılabilir.}$$

Çeşitli yapı malzemeleri ve bileşenlerine ait ısı iletkenliği hesap değerleri (  $\lambda_n$  ) Ek 2'deki çizelgede, kapı ve pencerelerin ortalama ısı geçirme katsayıları "k" Tablo 7.5.1.b.'de ve iç ve dış hava tarafındaki ısı taşınım katsayıları "α" değerleri ise Tablo 7.5.1.c.'de verilmiştir.<sup>1</sup>

#### 2.1.2. Isıtma Süreci - Isıtma Periyodu

Konutlarda, işyerlerinde ve benzeri yerlerde genellikle sonbahar aylarında başlayarak kış ve ilkbahar aylarına kadar devam eden ısıtmanın yapıldığı sürece **Isıtma Süreci - Isıtma Periyodu** adı verilir.

<sup>1</sup> .Makina Mühendisleri Odası, **Kalorifer Tesisatı Proje Hazırlama Teknik Esasları**, Gözden Geçirilmiş 11. Basım, Ankara :Makina Mühendisleri Odası Yayınları, 1995, s.15

### 2.1.3.Günlük Sıcaklık Ortalaması

Meteoroloji istasyonlarında günlük 7,14 ve21 saatlerinde ölçülen sıcaklıklar  $t_7$ ,  $t_{14}$  ve  $t_{21}$  olduğuna göre günlük ortalama sıcaklık,

$$t_{\text{ortalama}} = \frac{t_7 + t_{14} + 2t_{21}}{4} \text{ ifadesiyle belirlidir.}$$

## 2.2.SOĞUTMA TANIMLARI

### 2.2.1.Nem

Nem, havanın ihtiva ettiği su buharıdır.

### 2.2.2.Özgül Nem ( $\chi$ )

Birim ağırlıktaki nemli havanın ihtiva ettiği su buharı veya rutubetin miktarına “özgül nem” denir. ( gr sb/ kg Kuru Hava )

### 2.2.3.Mutlak Nem ( $\omega$ )

Birim hacimdeki nemli havanın ihtiva ettiği su buharı veya rutubetin miktarına “mutlak nem” denilir ( kg sb/ m<sup>3</sup> Nemli hava ).

### 2.2.4.Doyma Derecesi ( $\mu$ )

Verilen şartlardaki bir havanın özgül neminin,aynı kuru termometre sıcaklığı ve barometrik basınç altındaki doymuş havanın özgül nemine oranına doyma derecesi denilir.

### 2.2.5. Bağıl Nem ( $\varphi$ )

Hava'daki mevcut su buharı basıncının aynı kuru termometre sıcaklığında doymuş havanın su buharı basıncına oranına izafi nem denir.

$$\varphi = \frac{P_b}{P_{bd}} (\%)$$

### 2.2.6. Kuru Termometre Sıcaklığı ( KT )

Haznesinin etrafı kuru olan termometre ile ölçülen sıcaklığa da o mahalın “kuru termometre” sıcaklığı adı verilir.

### 2.2.7. Yaş Termometre Sıcaklığı ( YT )

Standart bir termometrenin haznesi suyla ıslatılmış bir bezle sarılır ve bezin etrafında yeterli bir hava akımı temin edilir. Neticede termometre skalasında düşme belirir, düşme sona erdiği zaman okunan sıcaklığa “yaş termometre” sıcaklığı adı verilir.

### 2.2.8. Çiğ Noktası Sıcaklığı ( Ç.N. )

Nem ihtiva eden bir hava soğutulursa belirli bir sıcaklık değerine ulaşınca soğuyan havanın içerisindeki su buharı yoğuşmaya başlar ve bu sıcaklık değerine havanın “çiğ noktası sıcaklığı” denir.

### 2.2.10. Duyulur Isı

Havanın nem miktarını değiştirmeden, sıcaklığını değiştiren ısıya “duyulur ısı” denir.

### 2.2.11. Toplam Isı

Toplam ısı, duyulur ve gizli ısıların toplamına verilen addır.

### 2.2.12. Özgöl Hacim ( v )

İçerisinde bir kg kuru hava bulunan nemli havanın hacmine “özüöl hacim” denir.<sup>2</sup>

### 2.2.13. Adyabatik Olay

Toplam ısıyı değiştirmeyen olaylara “adyabatik olay” denir.

### 2.2.14. İzotermik Olay

Kuru termometre sıcaklığında değişikliğe sebep olmayan olaylara “izotermik olay” adı verilir.

### 2.2.15. Isı Pompası

Soğutma devrelerinin, evaporatörde elde edilen soğuk yerine, kondenserde atılan ısı enerjisinden yararlanılması gayesiyle kullanılmasına “ısı pompaları” denir. Isı

### 2.2.16. İklimlendirme

Dünyaca kabul edilmiş araştırmalara göre, insanlar belli bir sıcaklık - nem aralığında ve temiz havalı ortamlı havalarda rahat etmektedirler. Bu aralık “Konfor Bölgesi” olarak tanımlanmıştır ( nem % 60 ile % 30, sıcaklık 20 ile 27 °C ). Sıcaklığın gereğinden fazla veya az olmasının rahatsızlık vereceği açıktır. Nem düzeyinin az olmasının boğaz kuruluğu, gözlerde yanma gibi rahatsızlıklara yol açmasının yanında, fazla nem de terlemeye ve bunaltıcı bir sıcaklık hissine neden olur. Ayrıca ortamın havası temiz ve taze olmalıdır; toz, duman, polen ve diğer zararlı maddelerin filtre edilmesi ve insanın fark edemeyeceği ama temiz havayı getirip kirli havayı götürecek hafif bir hava dolaşımı gereklidir.

Klimatize edilmiş ortamlar, iş gücü veriminde artış ve sağlıklı bir yaşam sağlar. Klima sadece soğutma değildir. İklimlendirme, kapalı mekânın havasının istenen sıcaklık, nem, hava sirkülasyonu, temizlik ve tazelikte tutulmasıdır.

---

<sup>3</sup> Alpin Kemal Dağsöz, **Sanayide Enerji Tasarrufu**, İ.T.Ü. Makina Fakültesi Isı Geçişi ve Ekonomisi, 1991, s.B40



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3.ISITMA SİSTEMLERİ

Isıtma sistemleri bugün üç ana grup altında toplamak mümkündür.

#### 3.1. LOKAL ISITMA

Isı, ısıtılacak ortamın bizzat içinde üretilir. Bu sistemin tatbik edildiği yerler ısıtılması gereken her ortamda bir ısı üreticinin bulunması gerekiyor. Şömine, odun ve kömür sobaları, elektrikli ısıtma cihazları ile yapılan ısıtma bu gruba girer.

#### 3.2. MERKEZİ ISITMA

Bir ısıtma merkezinde üretilen ısının, taşıyıcı bir akışkan vasıtasıyla ısıtılması istenen ortamlarda yerleştirilmiş ısıtıcılara gönderilmesi suretiyle gerçekleştirilen ısıtmaya, merkezi ısıtma denir. Merkezi ısıtma, ısı taşıyan ortamın cinsine göre çeşitli isimler alır.

##### 3.2.1. Sıcak Sulu Isıtma

Burada ısı taşıyıcı ortam 90 °C'a kadar ısıtılmış sudur. Bu sıcaklık derecesinde tesisat atmosfere açık olduğundan buharlaşmaz. Sistemdeki suyun sıcaklık değişimi nedeniyle özgül kütle farklılaşmasından dolayı tabi olarak veya devreye bir pompa ilavesi ile cebri olarak sirkülasyon yapar. Çıkış suyu 110 °C sıcaklıktaki buharlaşma basıncı altında tutulur.

Sıcak sulu ısıtma sistemleri,günümüzde bir çok uygulama biçimi ile ortaya çıkabilmektedir.En yaygın kullanılan sistem dört veya daha çok kolona sahip radyatörlü sistemlerdir. Buna "Klasik Sistem" denilmektedir. Klasik sistem ile ısıtmada radyatörler kolonlara direkt olarak bransmanlar vasıtası ile bağlanmaktadır. Ancak bransmanlar, görüntü kirliliğine sebep olmanın yanısıra; montajlarının yapılabilmesi için tavanlarda ve

duvarlarda delik açma gereksinimi,büyük bir dezavantaj oluşturmaktadır.Klasik sisteme alternatif oluşturabilecek “Mobil Sistem” hızla popülerlik kazanmaktadır.<sup>4</sup>

### **3.2.1.1.Mobil Sistem ( Radyatör Taşıyıcı Sistem )**

#### **3.2.1.1.1. Mobil Sistem Tesisatı**

Kazan dairesinden başlayarak katlara gelen kolon borusundan herbir daireye kollektör yerleştirilir. Her meskende iki adet kollektör bulunur,bir tanesi radyatörlere gidiş borularının dağıtımını diğeri ise dönüş borularının toplanması görevini yerine getirir. Gerekli görüldüğünde meskene ait kalorifer sistemi tamamen kullanıma kapatılabilir.

Dairede bulunan radyatörlerin kontrolü,kollektörler üzerine takılan mini küresel vanalar ile sağlanabileceği gibi, radyatör giriş ve çıkışlarına takılan giriş ve çıkış radyatör vanaları ile de kontrol edilebilir. Ayrıca her kollektöre hava tahliyesi için birer adet purjör takılmalıdır.

Mobil sistemde herbir radyatöre kollektörden bir gidiş, birde dönüş hattı çekilir. Kollektörden radyatöre çekilen PE-X borular şap altında kalır. Ancak cross-link borular koruyucu spiral borular adı verilen kılıflar içerisine yerleştirilirler. Koruyucu spiral kılıfların kırmızı renkte olanları gidiş hattına, mavi renkte olanları ise dönüş hattına bağlanır. Radyatörlere şap altından gelen PE-X borular, köşe düzeltici topuklar vasıtası ile 90 derecelik açı yaparak mini rakorlar ile radyatör vanalarına bağlanır.

Mobil sistemde kullanılan PE-X borular,koruyucu spiral borularla şap altında yıllarca güvenle kullanılabilir.Herhangi bir sebepten dolayı ( matkap,çivi.....) boru hasar görecektse olursa, şap kırılmadan borunun değiştirilmesi olanaklıdır. Boru uçlarındaki bağlantı rakorları sökülüp, kollektör veya radyatör tarafından çekilerek hasarlı boru çıkartılır ve yerine yenisi takılır.

---

<sup>4</sup> Makina Mühendisleri Odası,a.g.e. s.7

### 3.2.1.1.2. Mobil Sistemin Avantajları

- Az kolona ihtiyaç duymaktadır. Klasik kalorifer sisteminde çekilen dört veya daha fazla kolon hattı yerine, mobil sistem sayesinde bir veya iki kolon yeterli olabilmektedir. Daha az kolon borusu kullanılarak, malzeme ve işçilik maliyetleri azaltılmış olmaktadır.
- Büyük pompa ve vanalara gereksinim kalmamaktadır. Bir tek kolon hattı ve cross-link boru kullanıldığından dolayı tesisattaki su miktarı ve basınç kayıpları azalır. Dolayısıyla pompa kapasitesi düşük çıkar. Buna bağlı olarak, ana dağıtım ve toplama kollektörlerindeki sürgülü vana ve flanşlar da daha küçük ebatlarda seçilerek maliyetler azaltılmış olur.
- Kazan dairesi toplamasında ve izolasyonlarda büyük oranda tasarruf sağlanmaktadır. Klasik kalorifer sisteminde çekilen birçok kolonların bodrum toplaması ve bodrumdaki yatay boruların malzeme, işçilik, izolasyon işleri büyük ölçüde ortadan kalkmaktadır. Ayrıca büyük bir sorun olan bodrumsuz binaların toplama işleri bu sistem ile sorun olmaktan çıkarmaktadır.
- Binalardaki farklı tip kullanım ve farklı kat dizaynlarından dolayı, kolon ve radyatörlere ulaşan bransman borularının nereden ve nasıl geçirileceği yani projelendirme ve uygulama zorluğu söz konusu değildir.
- Kolon ve bransmanlar, mahal kullanım alanlarını daraltmakta ve ayrıca estetik açıdan da kötü bir görüntü oluşturmaktadır. Mobil sistem ile bu sorunlar bertaraf edilmiştir.
- Klasik sistemle yapılan binalarda bir çok kolon hattı olması ve bu kolonların her kat için zemin betonunun kırılması gerekmektedir. Mobil sistem sayesinde beton kırma işçiliği büyük ölçüde azalır, işçilikten ve zamandan tasarruf sağlanır.

- Cross-link boru istenilen miktar kadar kesilerek rakorlar vasıtası ile gerekli bağlantılar yapılır.Bu sayede radyatörlerin boru kaynağına gerek kalmadan montajı basit bir şekilde gerçekleşir.
- Mobil sistem kullanılarak yapılan tesisatlara “ısı sayaçları” yerleştirilerek en sağlıklı biçimde ısınma giderleri daire sahiplerine pay edilebilir.
- Bu sistemde boruların dış etkenlerden zarar görmesi minimuma indirilmiştir. Ancak yinede,bir delinme söz konusu olduğunda,delik borunun değiştirilmesi çok kolay ve zahmetsizdir.
- Mobil sistem,klasik sistemdeki yüksek malzeme ve işçilik maliyetlerini önemli ölçülerde azaltmaktadır.

### **3.2.2. Kızgın Sulu Isıtma**

Bu sistem 110 °C ile 190 °C'a kadar ısıtılmış su kullanılır.Suyun buharlaşmasını önlemek için devamlı bir karşı basınç meydana getirilir. Bundan ötürü tesisatın dış atmosfere bağlantısı yoktur.

### **3.2.3. Alçak Basınçlı Buharla Isıtma**

Kalorifer kazanından çıkış basıncı en fazla 1,5 bar ve sıcaklığı da en çok 110 °C olan buharla yapılan ısıtmadır.

### **3.2.4. Yüksek Basınçlı Buharla Isıtma**

Kalorifer kazanından çıkış basıncı 1,5 bar'dan ve sıcaklığı 110 °C'den yüksek buharla yapılan ısıtmadır.

### **3.2.5. Vakumlu Buharla Isıtma**

Basıncı atmosfer basıncından az olup 0,05 ile 0,75 bar arasında değişen ve sıcaklığı da en az 65 °C olan buharla yapılan ısıtmadır.

### **3.2.6. Sıcak Hava ile Isıtma**

Burada ısı taşıyan akışkan havadır. Bir merkezde ısıtılan hava kanalları vasıtası ile ısıtılması gereken mahallere sevk edilir. Bu sistem ancak ısıtma ile beraber hava değişiminin sağlanmasının gerekli olduğu yerlerde uygulanır.

## **3.3. BÖLGESEL ISITMA**

Eğer birden fazla bina, her binada ayrı ayrı kazan daireleri tesis etmek yerine, bu binaların dışında tesis edilecek bir tek kazan dairesinden ısıtılırsa, böyle bir ısıtma sistemine Bölgesel Isıtma, ortak kazan dairesine ise bölgesel Isıtma Santrali denir.

Isıtılacak bölge, çok büyük ve yoğun bir yerleşim bölgesi olabilir. Bu takdirde bir kent ısıtması söz konusudur.



**DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

## **4. ISITMA MERKEZİ ELEMANLARI**

### **4.1. KAZAN TİPLERİ**

Baca açısından kazanlar dört grupta toplanabilir:

#### **4.1.1. Üflemesiz Katı Yakıt Kazanları**

Yakma havası temini; kazandaki, bağlantı kanalındaki ve bacadaki basınç kayıplarının karşılanması doğal baca çekişi ile sağlanır.

#### **4.1.2. Alçak Basıncılı Brülörlü Sıvı Ve Gaz Yakıt Kazanları**

Yakma havası brülörlerle temin edilir. Kazandaki, bağlantı kanalındaki ve basınç kayıpları doğal baca çekişi ile karşılanır.

#### **4.1.3. Yüksek Basıncılı Brülörlü Sıvı ve Gaz yakıt Kazanları**

Yakma havası temini ve kazandaki basınç kayıplarının karşılanması brülör tarafından gerçekleştirilir. Sadece bağlantı kanalı ve bacadaki kayıplar doğal baca çekişi ile karşılanır.

#### **4.1.4. Atmosferik Brülörlü Gaz Yakıt Kazanları**

Doğal baca çekişi sadece baca sigortasından sonraki bağlantı kanalındaki ve bacadaki basınç kayıplarını karşılar.

## 4.2. BRÜLÖRLER

Brülörlerin satın alma bedeli, bir yılda tükettiği yakıt bedelinin % 2 ile % 8'i kadardır. Bu nedenle brülör seçiminde çok dikkatli olmak gerekir. Brülör seçerken emniyet, kazana uyum, bakım ve servis kolaylığı, ömür, anma verimi ve işletme verimi faktörlerine dikkat edilmelidir. Brülörün, en iyisini satın almak, her zaman en iyi çözüm olur.

Verimli bir yanma için yakıt özelliklerine uygun bir yakıcı seçilmelidir. Sıvı yakıt halinde ise, yakacak çok küçük tanecikler şeklinde püskürtülerek hava ile temas yüzeyleri artırılır. Bu işlemde yakıtın yoğunluğu, viskozitesi ve yüzey gerilimi önemli parametrelerdir. Hafif yakıt için yapılmış tesisatlarda kullandığımız ağır yakıtın önemli bir bölümü, yanmadan baca gazları ile birlikte dışarı atılmaktadır. Bu nedenle yakıt ve brülör tesisatında değişikliğe gidilerek, yakıt sıcaklığı optimum değere çıkarılmalıdır, hatta gereken durumlarda brülör yenisi ile değiştirilmelidir. Kaliteli bir brülör, satın alma bedelini, bir ısıtma mevsiminden daha kısa sürede amorti edecektir. Özellikle motorin kullanılan tesislerde mavi alevli brülör kullanılmalıdır.

### 4.2.1. Sıvı Yakıt Yakan Brülörler

Sıvı yakıt yakan brülörler üç grupta toplanabilir:

- Buharlaştırma brülörler ( Karbüratörlü )
- Pompalı brülörler,
- Dönel brülörler;

Isıtma amacı ile buharlaştırma brülör kullanımı yaygın değildir. Kalorifer kazanlarında daha çok diğer iki tip brülör kullanılır. Pompalı brülörler 400 kg/h kapasitelere kadar monoblok olarak yapılır. Fan, pompa, motor, filtre, ısıtıcı ve kontrol

elamanları kendi üzerindedir. Tam otomatik, tek veya çift kademeli olabilirler. Kumanda on - off veya oransal olabilir.

Büyük kapasiteli brülörlerde yakma havası ayrı bir fanla sağlanır ve kanalla brülörün özel girişine adapte edilir.

#### 4.2.2. Sıvı Yakıt brülörlerinin Seçiminde Dikkat Edilecek Noktalar

- 200.000 kcal/h kapasitenin altındaki fuel oil brülörlerinde arıza yapma oranı çok yüksektir. Brülör memeleri tıkanıdığı için tesisat kesintiye uğrayabilir. Konfor öncelikli tesislerde, arıza, çevre kirliliği, yakıt donması ve temizlik gibi nedenlerle, bu kapasitenin altında motorin kullanılmalıdır.
- Monobok brülörler 350 kg/h kapasiteye kadar kullanılmalıdır.
- Oransal kontrollü brülörler 300 kg/h kapasitesinden sonra ekonomik olurlar.
- Dönel brülörler ,genellikle oransal kontrollüdür.
- Küçük kapasiteli ( 10 kg/h'a kadar ) brülör seçiminde brülör katalogundaki eğrilerden; hesaplanan yakıt miktarındaki fan basıncının, kazan karşı basınç değerinin yaklaşık 2 katı olması istenir. Karşı basınçlı kazanlarda bu değer daha fazladır. Buradaki fan basıncı, brülör kayıplarından sonraki net kullanılabilir toplam basınçtır.
- 10 kg/h'dan büyük kapasitelerde çift memeli ( iki kademeli ) brülörler tercih edilmelidir. Çünkü üreticinin kataloglarında belirtilen gaz basıncı direnci, kazanların rejim halindeki direncidir. İlk ateşleme sırasında direnç bu değer altı katına ulaşabilir. İki kademeli brülör kullanılması halinde, ilk ateşleme anında düşük alevle başlanacak, dolayısı ile aşırı basınç artışı, buna bağlı sarsıntı ve gürültü azalacak, brülör kirlenme ve tıkanmasının önüne geçilebilecektir. Almanya ve İsviçre'de bu nedenle bu kapasite aralığında iki kademeli brülör kullanımı şart koşulmaktadır. İki kademeli brülörde klasik sistemde önce birinci kademe, on saniye sonra ikinci kademe devreye girer. Diferansın sonunda iki kademe birden devreden çıkar. Sıcaklık diferansı ise

sabittir. Buderus sisteminde diferans dış hava sıcaklığına bağlı olarak değişken brülör Low - high - low çalışır. Bu şekilde brülör şalt sayısı azalır. Sonuçta daha az yakıt kullanılır, brülör ve kazan ömrü uzar. Kazan kirliliği azalır. Brülör seçiminde öncelikli bilinmesi gerekli değerler,

1. Yakıt yakma kapasitesi,
2. Yakıt basıncı,
3. Yakma havası miktarı,
4. Fan basıncı,
5. Yanma odası geometrisi, buna göre belirlenecek meme açısı ve tipi olarak sayılabilir.

#### 4.2.3. Mavi Alevli Brülörler

Sıvı yakıtların yanması sonucu oluşan alev parlak sarı renklidir ve radyasyon özelliği çok yüksektir. Bu nedenle özellikle endüstriyel kazanlarda fuel-oil yakılmasında sarı alevli brülörler kullanılır. Ancak sıcak su kazanı uygulamalarında, sarı alev su ile soğutulan yüzeylerle temas ettiğinde is ve kurum oluşur. Ayrıca bu tür alevlerde özellikle küçük kapasitelerde CO oranı fazla düşürülmez.

Sıcak su üretiminde mazot brülörü olarak mavi brülörler geliştirilmiştir. Bu brülörlerde oluşan alev aynen doğal gaz alevi gibi mavi renktedir ve kazanda kurum oluşumu tamamen önlenmiştir. CO ve NO<sub>x</sub> oranları, gerçekleşen tam yanma sonucu, en düşük limitleri sağlayacak şekilde düşük ve sıfıra yakındır.

Mavi alevli brülörlerde emisyon değerleri CO = 20, NO<sub>x</sub> = 95 mgr / kWh olarak gerçekleşmelidir. Halbuki en düşük emisyon limitleri olarak bilinen Almanya Mavi Melek Amblemi Sınırları : CO = 80, NO<sub>x</sub> = 130 mg / kWh İsviçre emisyon sınırları : CO = 61, NO<sub>x</sub> = 123 mgr / kWh değerindedir.

Bu tip brülörlerde,yakıt özel bir alev borusunda resirküle edilen gazlarla ısıtılarak yanmadan önce tamamen buharlaştırılır. Daha sonra hava ile karışarak aynen bir gaz yakıt gibi ocakta yakılır. Böylece alevin radyasyon özelliği azalır, aynen doğal gaz gibi temiz ve tam yanma sağlanır.100 kW mertebelerine kadar domestik kullanımda, mavi alevli sıvı yakıt ( motorin ) brülörleri özel yapıları nedeniyle; motorini buharlaştırıp gaz yakıt halinde yakabilmektedirler. Bu özellikleri nedeniyle bu brülörler,

- Kurumsuz ve issiz yanma ( tam yanma ) sağlar.
- Kalorifer kazanları hergün temizlenmediği için; kazanda biriken kurum, gazların kazan içinde soğumasını önler ve baca gazı sıcaklığı yükselir.Mavi alevli M.A.N. brülörlerde kurum oluşmadığı için başlangıçtaki kazan verimi tüm işletme boyunca sabit kalır ve yalnız mavi alevli brülör avantajı yıllık yakıt tüketiminden % 10 - % 15 gibi ciddi bir avantaj sağlar.Bu tasarruf brülör bedelini bir kaç ayda amorti eder.
- Kazandaki ve bacadaki kurumun temizlenmesi ve pislik sorunu oluşmaz.
- Kurumun neden olacağı kazan geri tepmesi ve yangın riski ortadan kalkar.
- Kurumdan oluşacak brülör arızası söz konusu değildir.
- Yüksek verimli yanma sağlar.
- CO ve NO<sub>2</sub> emisyonu daha düşüktür.
- Yakıt tüketimi azdır.
- İşletme ve bakım maliyetleri düşüktür.
- Mavi alevli brülörlerde radyasyon ile ısı transferi çok düşük oranda gerçekleştiği için mavi alevli brülörler ancak “kg/kW” değeri yüksek olan kazanlarda ısıtma kapasitesi düşmeden kullanılabilir. <sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Rüknetin Küçükçalı,Kalorifer Tesisatı,Isısan Çalışma No : 153,3.Baskı,1997,s.74-77

### 4.3.YAKITLARIN VE YAKIT DEPOLARI'NIN ÖZELLİKLERİ

Yakıt depoları ekonomik olarak sistemin yaklaşık yirmi günlük ihtiyacı karşılayacak ölçüde veya yakıt tankının hacmi dikkate alınarak seçilir. Ancak büyük sistemlerde ekonomik düşüncelerle depolama hacmi daha küçük tutulabilir. Özellikle tesisin bir süre sonra doğal gaza dönüştürülmesi olasılığı varsa depo hacmi daha küçük seçilmelidir. Yakıt depoları boyutları standart olup, TS 712 kapsamındadır

Büyük yakıt depolama amacı ile ise dik tanklar kullanılır. Yakıt depolarının kazan dairesinden ayrı bir yerde olması ve kapılarının saç olması gerekir. Burası kapalı ise havalandırma gerekir. Yakıt depolarının temelleri en az 25 cm. yükseklikte olmalıdır. Dolayısıyla filtre doğru monte edilebilir.

Kalorifer yakıtı olarak kullanılan fuel oil'in depoda akabilir halde tutulması için ısıtıcı serpantin kullanılır. Fuel oil'in çeşitli noktalardaki sıcaklıkları:<sup>6</sup>

1 - Pompalama sıcaklığı	= 20 °C
2 - Yakıt deposunda çıkış sıcaklığı ( pompasız sistemde )	= 40 °C
3 - Pot depo çıkışında sıcaklık	= 70 - 80 °C
4 - Brülör çıkış sıcaklığı	= 105 - 110 °C

#### 4.3.1. Çeşitli Yakıt Deposu Tipleri

##### 4.3.1.1.Prizmatik Yakıt Depoları

İdeal Durum : Yakıt pompasında oluşabilecek kavitasyonu önlemek için yakıt çıkış borusu ile brülör pompasının aynı seviyede olma şartı sağlanmalıdır.

<sup>6</sup> Rüknettin Küçükçalı, Kalorifer Tesisatı, Isısan Çalışma No : 153,3.Baskı,1997,s.78

#### 4.3.1.2. Silindirik Yakıt Depoları

Bu tip depoların beton kaideleri iki parçalı olarak dökülebilir. Öncelikle beton kaide düz olarak dökülür. Yakıt deposu üzerine önceden kaynatılmış ayaklar monte edilir veya takozla sabitleştirilir, sonra ikinci bölüm ( yuvarlak kısım ) dökülür.

Ayrıca depo ayaklarına boşaltmanın olduğu tarafa doğru % 1 meyil verilmesi , yakıt içindeki suyun toplanabilmesi ve kolay tahliyesi için gereklidir.

#### 4.3.2. Yakıt Deposu Yerleşimi

Yerleştirmede yakıt deposu serpantininin çıkıntısı ve uzunluğu gözönüne alınmalıdır. En az serpantin çıkabileceği mesafeden 20 cm. uzun olmalı, veya serpantin karşısına dışa açılan bir kapı yerleştirilmelidir.

Yakıt depolarının kapısı, sac olarak yapılmalı, tercihen dışa açılmalıdır. Yakıt depoları kapısının önünde depo hacmini havuz şekline getirecek bir eşik yapılması tavsiye edilir. Depolarda bir sızma veya boşalma olduğunda yakıtın dışarıya taşmaması için böyle bir yol izlenmelidir. Yakıt depoları kazan dairesinden kesinlikle bir duvar ile ayrılmalıdır.

#### 4.3.3. Yakıt Cinsi

Yakıt cinsine göre ekonomik, teknik ve ekolojik avantajların, bölge boyutlarına göre bağlı değişimi farklı olmaktadır. Söz konusu avantajlar kömür yakılması halinde bölge büyüklüğü ile arttırılmaktadır. Bu nedenle geçmiş yıllarda kömür kullanılan tesislerde ısıtma sistemlerinde bölge ısıtmasına doğru bir gelişme görülmüştür. Bu konu özellikle ülkemiz açısından önem taşıdığından, konu çeşitli ortamlarda istek görmüş ve önerilmiştir.

I ) Kömür yakılması halinde bölge ısınmasının avantajları aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir :

- Yakıtın ve atık malzemelerin taşınması daha kolay olur.
- Daha ucuz yakıt kullanılabilir.
- Birden fazla sayıda kazanı yedekli olarak kullanabilme olanağı vardır.
- İnşaat alanlarından büyük tasarruf sağlanır ( Her blok için ayrı kazan dairesi, kazan ve baca yerinden tasarruf ).
- Daha iyi yakma teknikleri ve daha yüksek verimli kazan kullanılabileceği için yakıttan ekonomi elde edilir.
- Yangın tehlikesi daha azdır.
- Birleşik ısı güç santrali kurma veya atık enerjiden yararlanma olanakları vardır.

II ) Fuel-oil yakılması halinde; kömür için geçerli olan avantajların bir kısmı fuel- oil için de geçerli olabilir.

III ) Doğal gaz kullanımı söz konusu olduğunda; birleşik ısı - güç santralleri dışında,sadece ısıtma amaçlı bölge ısıtması ( Uzaktan ısıtma ) avantajını yitirmektedir. Çünkü doğal gaz her ölçekte aynı mükemmellikte yakılabilmektedir. Dolayısıyla bölge ısıtmasının avantajları doğal gaz halinde ortadan kalkarken; dezavantajları olan büyük ilk yatırım maliyetleri,primer devrede olan ısı kayıpları, sızma ve kaçakları ortaya çıkan işletme problemleri ve merkezi sistemin gerektirdiği paylaşım sorunları aynen kalmaktadır. Bu nedenlerle doğal gaz halinde bölge ısıtması uygun olmayan bir seçenek durumuna düşmektedir.

#### 4.3.3.1. Yakıtların Çevreye Yayıdığı Gazlar

Yakıtların yanması sonucu oluşan ve duman gazları ile atmosfere yayılan en önemli zararlı maddeler ve zararlı etkileri aşağıda kısaca özetlenmiştir. Ayrıca fuel-oil yanma ürünleri de Tablo 4.3.3.1.'de görülmektedir.

	Gaz Yağı	Motorin	FUEL - OİL				
			50	150	800	3500	6500
			Saniye	Saniye	Saniye	Saniye	Saniye
Karbon %	86,3	85,8	85,9	85,7	85,4	85,4	85,3
Hidrojen %	13,6	13,2	12,7	11,4	113	112	110
Kükürt %	0,05	0,7	1	2,5	2,9	3	3,3
Kuru Hava Miktarı ( Nm <sup>3</sup> /kg )	11,25	11,25	11,1	10,72	10,65	10,62	10,55
Yaş Duman Gazları CO <sub>2</sub>	1,65	1,599	1,6	1,595	1,59	1,588	1,585
SO <sub>2</sub>	0,0003	0,0049	0,007	0,018	0,02	0,021	0,022
H <sub>2</sub> O	1,4981	1,467	1,41	1,265	1,255	1,242	1,221
N <sub>2</sub>	8,89	8,81	8,76	8,47	8,41	8,4	8,34
TOPLAM	11,9934	11,8809	11,777	11,848	11,275	11,251	11,168
CO <sub>2</sub> + SO <sub>2</sub> : Kara Duman Gazları	15,3	15,4	15,5	16	16,1	16,1	16,2
Özgül Ağırlık 15°C/4°C	0,78	0,83	0,88	0,95	0,96	0,97	0,98
Üst ısıl değer ( kcal/kg )	11.150	10.950	10.710	10.370	10.310	10.270	10.210
Net ısıl değer ( kcal/kg )	10.400	10.220	10.040	9.750	9.700	9.650	9.600

Tablo 4.3.3.1. Fuel - Oil Yanma Ürünleri

##### 4.3.3.1.1. İS ve Katı Partikülleri

İs ve katı partiküller, insanlarda özellikle solunum yolu hastalıklarına neden olur. Aynı şekilde bitkilerde yaprakları kaplayarak solunumu engeller. Çevreyi kirletir. Bu durum özellikle kalitesiz kömür yakılması sonucunda oluşur.

#### 4.3.3.1.2. Kükürtdioksit ( SO<sub>2</sub> )

İnsanlar için zehirleyici etkisi vardır. Bitkilerde klorofil üretimini engelleyerek ölmelerine neden olur. Su ile birleşerek asit teşkil eder ve metal yüzeylerde korozyona neden olur.

#### 4.3.3.1.3. Azotoksitler ( NO<sub>x</sub> )

Ciğerleri tahrip eder, önce bronşit,daha yüksek dozda alındığında ise ölüme neden olur.Güneş ışığı yardımı ile atmosferde reaksiyonlara neden olur ve mevcut ozon dengesini bozar. Bitki örtüsüne ağaçlara zarar verir ve çöl etkisi yaratır.

#### 4.3.3.1.4. Karbonmonoksit ( CO )

Kandaki alyuvarları tahrip ederek ölüme neden olur. Çok zehirleyici bir maddedir.

#### 4.3.3.1.5. Karbondioksit ( CO<sub>2</sub> )

Atmosferde sera etkisi oluşturarak dünyanın ısınmasına sebep olur.

### 4.4. SIVI YAKIT HATLARI

Isıtma tesisatında sıvı yakıt olarak hafif ( motorin ) veya orta ağır ( 4-5 nolu fueloil ) yakıt kullanılır. Tablo 4.3.3.1.'de sıvı yakıtların özellikleri ve yanma ürünleri verilmiştir. Ağır fuel oil kullanılması ancak çok büyük tesislerde söz konusudur. Hafif ve orta ağır yağlar için hat ısıtıcılarına gerek yoktur. Tesisatta tank ısıtıcı, refakatçi ısıtma ve elektrik ısıtıcılı pot depo kullanılır.

Yangın riski oluşturabilecek bu problemin çözümü;devrede çekvalf dışında bir eleman kullanılmamasıdır. Eğer kapama vanası konulması gerekli ise, devreye yaylı bir

emniyet vanası eklenerek bu vana basınç yükselmesi anında by pass edilmelidir. Mazot halinde, dış hava sıcaklığı veya ortam sıcaklığı  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'den düşük değilse, yakıt borusu ve yakıt deposunun ısıtılmasına gerek yoktur.

Yakıt gravite ile depodan brülöre akar. Bu nedenle, depodaki yakıt seviyesi brülör seviyesinin üstünde olmalıdır. Yakıt deposunun alçakta olduğu yerlerde, kazan dairesinde yüksekte bir günlük yakıt deposu kullanılması ve yakıtın pompa ile ana yakıt deposundan günlük depoya transfer edilmesi gerekir. Çok emniyetli seçilmesi önerilen günlük deponun taşma borusu, ana depoya bağlanmalıdır ve taşma borusu en az 2" çapında olmalıdır.

## **4.5. ISITICI ELEMANLAR**

### **4.5.1. Radyatörler**

Radyatörlerde ısı, çevreye radyasyon ve konveksiyon olmak üzere iki yönde gerçekleşir.  $90/70\text{ }^{\circ}\text{C}$  sıcak sulu ısıtma tesislerinde ortalama yüzey sıcaklığı  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$  olup, bu düşük sıcaklıktaki ısıtım miktarı azdır. Genel olarak radyatörlerden ısıtımın ancak % 20 - 40 arasındaki bir kısmı radyasyonla yazılır. Asıl büyük kısmı ise konveksiyon ile yayılmaktadır.

#### **4.5.1.1. Radyasyonla Isı Geçişine Etki Eden Faktörler**

Radyasyonla olan ısı geçişine radyatörün malzemesinden çok boyanın cinsi ve radyatörün geometrisi etki etmektedir. Siyah ve mat boyalı radyatörlerde radyasyon oranı yüksektir. Parlak ve metalik boyalarda ise ısıtım önemli ölçüde azalır. Alüminyum veya bronz gibi parlak metalik boyalar radyasyonu % 50 , toplam radyatör ısı gücünü ise % 10 mertebesinde düşürür.

İkinci etken radyatör geometrisidir.Dış projeksiyon yüzey alanı fazla olan radyatörlerde radyasyon oranı da yüksektir.Dolayısıyla ince döküm ve panel tip radyatörlerde radyasyon oranı fazladır.Alüminyum radyatörlerde ise kanatlı yüzeyler kullanıldığından,dış yüzeyler doğrudan su ile temas etmez ve daha düşük sıcaklıktadır. Bu nedenle radyasyon oranları da düşük seviyededir.Yüzey pürüzlülüğü de radyasyonla ısı yayılmasına etki eder,pürüzlü döküm yüzeyler düz yüzeylere oranla bir miktar daha iyi radyasyon yayarlar.

#### **4.5.2. Düz Borular**

Düz borular ısıtıcı elemanların en basit şeklidir.Yatırım maliyeti yüksektir. Ancak kolay uygulanabilirlik ve kolay temizlenebilme üstünlükleri vardır. İçinden sıcak su veya buhar geçen,durgun havaya yerleştirilmiş düz borularda ısı transfer hızı düşüktür.Sonuç olarak belirli bir ısı yükünü karşılayabilmek için göreceli olarak uzun boru boylarına ihtiyaç vardır.

Çıplak boruların ısıtıcı eleman olarak kullanıldığı alanlara örnek olarak seralar gösterilebilir.Genellikle ısıtıcı yüzey olarak kullanılan düz boruların anma çapı 1” - 4” arasında değişmektedir.

#### **4.5.3. Kanatlı Borular**

Boru içindeki sıcak su veya buhardan,boru dışındaki durgun havaya ısı akışında en büyük direnç boru dış yüzeyindeki durgun hava filminde meydana gelir.Bu nedenle boru yüzeylerinden odaya olan ısı yayımı,hava ile temastaki boru dış yüzeylerini büyütmeyle önemli ölçüde arttırılabilir.Kanatlı borular bu amaçla geliştirilmiştir.

#### 4.5.4. Konvektörler

Konvektörler az olarak kanatlı borulardan oluşur. Bu kanatlı borular baca etkisi oluşturmak üzere bir kaset içine yerleştirilmiştir. Kasetin alt tarafından giren soğuk hava kanatlı ısıtıcı borularda ısınır ve yükselen ısınmış hava kasetin üst tarafından odaya verilir.

Konvektörleri radyatörlerden ayıran ana özellik ısı geçiş şekline bağlıdır. Konvektörlerde odaya radyasyonla ısı yayımı çok azdır. Buna karşılık baca etkisi dolayısı ile artan hava hızlarına bağlı olarak ısı geçişi % 95 - 98 gibi büyük bir oranda konveksiyonla olur. Konveksiyonla ısı geçişini arttırmak için konvektörlerde kanatlı boru kullanılır. Konvektörlerde ısıtma yüzeylerine doğrudan temas etmek mümkün olmadığından bu tip ısıtıcılarda 90 °C'den daha yüksek sıcaklıklarda akışkanla ısıtma yapılabilir. Böylece konvektörün ısı gücüde artmış olur.

#### 4.6. GENLEŞME DEPOLARI

##### 4.6.1. Açık Genleşme Depoları

Atmosfere açık kaplardır ve sıcak sulu ısıtma sistemlerinde boru tesisatının en üst noktasının veya en üst noktadaki radyatör seviyesinin daha üstünde bir seviyeye yerleştirilirler. Böylece tesisatın en yüksek noktasını oluştururlar ve sistemi atmosfere açarlar. Bütün tesisat bu depo seviyesine kadar su ile doldurulur. Suyun buharlaşması, çeşitli kaçaklar, tamir ve bakım gibi nedenlerle kaybolan su, bu depodan takviye edilir. Açık genleşme kabındaki suyun belirli bir minimum değer altına düşmesi halinde elle veya bir şamandıra yardımı ile otomatik olarak dışarıdan sisteme su eklenir.

Sistemin su ile doldurulması sırasında bütün havanın sistemi terk etmesi gerekir. Bunun için üst kattaki bütün radyatörlerde hava boşaltılabilir olmalıdır. Aynı şekilde sistemde ters "U" şeklinde boru geçişleri varsa bunların da en üst noktadan havalandırılması gerekir. Havalık boruları bu amaçla sisteme dahil edilir.

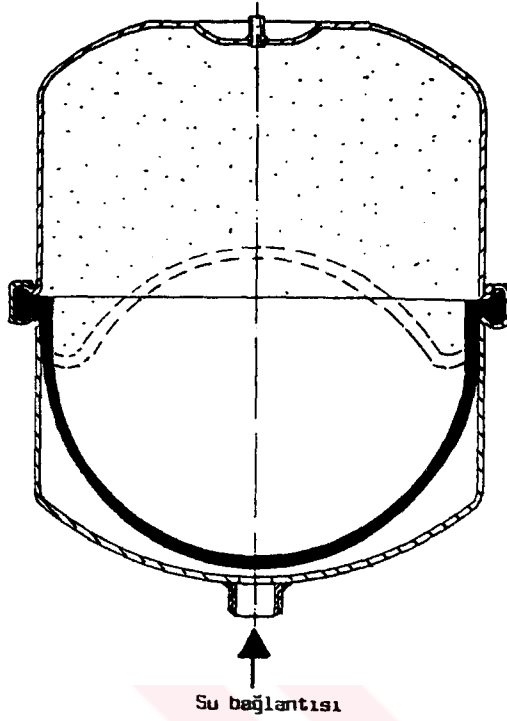
#### 4.6.2. Kapalı Genleşme Depoları

Kapalı genleşme depoları emniyet ventili ile birlikte kullanılır. Sistemdeki statik basınca ek olarak yaklaşık iki atü basınç getirir. Statik su basıncı, 60 mSS. değerine ulaşacağı için sistemde doğrudan sıcak su kazanına bağlantı yapılması standartlara göre yasaktır. Bu nedenle yüksek bloklarda bir plakalı eşanjör kullanılması doğrudur.

##### 4.6.2.1. Kapalı Genleşme Depolarının Yararları

- Kalorifer sistemi kapalı sisteme döneceğin hava ile teması bulunmayacak ve korozyon azalacaktır.
- Kapalı kalorifer sisteminde su buharlaşıp kaybolmayacağından, su eksilmesi olmayacaktır.
- Kapalı sistemde basınç dağılımı eş değerde olacağından, her radyatörün ısınması daha dengeli olacaktır.
- Kazanın hemen yanına monte edileceğinden , çatıya kadar çekilen borudan izolasyon, boruların her katta kaybettiği alandan ve işçilikten tasarruf sağlanacaktır.
- Çatıdaki genleşme deposu kalkacağından buradaki ısı kaybı önlenmiş olacaktır.
- Kapalı sistemde, çatı arasındaki açık genleşme kabında bulunan suyun, kaloriferlerin çalıştırılmadığı zamanlarda oluşan donma tehlikesi bulunmaz.

Kapalı genleşme kabı, şekil 4.6.2.1'de görüldüğü gibi üstünde basınçlı azot gazı bulunan bir diyafram içerir. Altındaki su genişleyince diyafram yukarı doğru açılır ve azot gazını sıkıştırır. Gaz tarafından sisteme uygulanan basınç biraz artar. Su devresi üzerindeki bir emniyet valfi basıncın kaza ile istenmeyen değerlere ulaşmasını önler.



Şekil 4.6.2.1. Kapalı Genleşme Deposu

Kapalı genleşme depoları, sadece otomatik kontrollu olarak mekanik yanma sağlanan sıvı ve gaz yakıtlı ısıtma sistemlerinde kullanılabilir. Elle beslemeli kömürlü kazanlarda büyük sıcaklık dalgalanmaları veya artışları olabilir. Bu yüzden kapalı depolar, kömürlü kazanlarla kullanılmamalıdır. Genleşme depolarının hacmi büyük ölçüde radyatör ve kazan tipine bağlıdır. Döküm radyatör yerine panel radyatör konulması depo hacmini küçültmektedir. Ayrıca dökme dilimli kazanlarında su hacminin az olması, döküm kazan kullanımını avantajlı kılmaktadır.<sup>7</sup>

## 4.7. BORULAR, VALFLER VE POMPALAR

### 4.7.1. Borular

#### 4.7.1.1. Cross-link polietilen borular ( PE-X )

Dünya, 25 yıldır boru endüstrisinde Cross-link polietilen malzemesini kullanmaktadır. Sıcaklığa ve basınca karşı mükemmel dayanma özelliğinden dolayı, sıcaklığı 130 °C'ye kadar olan sıvıların taşınmasında PE-X borular güvenle kullanılabilir.

<sup>7</sup> Rüknettin Küçükçalı, Kalorifer Tesisatı, Isısan Çalışma No : 153, 3. Baskı, 1997, s.109

Normal polietilen boruların basınç dayanımları yeterli değildir. Bunun için hammaddesi yüksek yoğunluğa sahip polietilen boruların "CROSS-LINK" işlemine tabi tutulması gerekir.

Cross-link işlemi ile moleküller çapraz bağlı hale getirilir. PE-X borular çapraz bağlanmanın yapılaş biçimine göre;

- PE-Xa  $\longrightarrow$  Peroksitle çapraz bağlanmış borular
- PE-Xb  $\longrightarrow$  Hidroslikonla çapraz bağlanmış borular
- PE-Xc  $\longrightarrow$  Radyasyonla çapraz bağlanmış borular
- PE-Xd  $\longrightarrow$  Azotla çapraz bağlanmış borular olmak üzere 4 türe ayrılırlar.

Radyatör taşıyıcı sistemde, radyatörler ile ısıtma yapıldığı için tesisat çalışma aralığı 90 - 70 °C'dir. Bu sıcaklıklara dayanımlı boru olan çapraz bağlı ( PE-X ) boruların kullanılması gerekir. Cross-link işleminden geçirilmemiş Polietilen boruların basınç ve sıcaklık dayanımları çok düşük olduğundan mobil sistemde kullanılmaması gerekir. Bu tip borular sadece düşük sıcaklıklarda ve basınçsız sıvıların taşınmasında tercih edilmelidir.

#### 4.7.2. Vanalar

##### 4.7.2.1. Radyatör Vanaları

Isıtıcı elemanların girişinde hem kapama, hem de akışı düzenleme işlevini üstlenecek valfler bulunmalıdır. Bu amaçla radyatör muslukları kullanılır. Bu valfler de sübaplı valf tipidir. Sübapın geri hareketi vana kovanı ile sınırlıdır. Isıtma sisteminde boru şebekesi dizayn edilirken, boyutlandırma, bütün ısıtıcılardan istenilen debide akışkan geçecek şekilde yapılır.

Radyatör muslukları genel olarak radyatör köşe musluğu ve radyatör düz musluk olarak ikiye ayrılır. Malzemeleri genellikle bronz veya pirinçtir. Termostatik radyatör vanaları da mevcuttur.

#### 4.7.2.2. Şiber Vanalar ( Sürgülü Vanalar )

Piyasada bu tip vanaların pirinçten yapılanlarına şiber vana, pikten yapılanlarına ise sürgülü vana denilmektedir.

Sürgülü vanaların çalışan parçası, vana içindeki yatay dairesel geçiş kesitine uyan bir diskdir. Bu disk geçiş kesitindeki işlenmiş yuvasına yukardan aşağı dik olarak gelip oturduğundan kesiti kapatır. Disk bir vida vasıtası ile aşağı yukarı hareket ettirilebilir. Sürgü adı verilen disk parçası tam kapalı konumdan yukarı doğru hareket ettikçe geçiş kesitini açar. Sürgü olarak isimlendirilen disk dairesel formda olduğu gibi, oval veya uzun kama biçiminde de olabilir. Ancak milin yukarı hareketi ile geçiş kesitinin açılması lineere daha yakındır. Açıp kapama esnasında akışkan basıncına karşı çalışmadığı için bu işlem sırasında fazla kuvvet gerektirmez. Özellikler büyük valfler bu sebeple sürgülü tipten imal edilirler. Sızdırmazlık özelliği sübaplı vanalar kadar iyi değildir. Bu yüzden ayırma vanasından çok kontrol vanası olarak kullanılmaya uygundurlar. Sürgülü vanaların maksimum kullanma basınçları aşağıda ifade edilmiştir.

Stardard No	Kullanma Basıncı	Flanş Normu
---	Bar	---
3204	4	PN 6
3216	4	PN 10
3225	10	PN 10
3226	16	PN 16

*Tablo 4.7.2.2. Sürgülü Vana Maksimum Kullanma Basıncı*

#### 4.7.2.3. Küresel Valfler

Küresel valfler, kolay açma, kapama ve sızdırmazlık özelliği nedeni ile kullanılırlar. Küresel valflerde esas eleman, ortasında delik bulunan bir küredir. Bu kürenin 90° dönüşünde tam açık pozisyondan tam kapalı pozisyona geçilir. Küresel vanalar çok açılıp kapanan veya çabuk açılıp kapanması istenen yerlerde, öncelikle kullanılır. Gaz ve su vanası olarak kullanım alanı çok geniştir.

Sızdırmazlık kürenin sızdırmazlığı ve milin sızdırmazlığı olarak iki kademedен oluşur. Vananın kullanılacak yere göre uygun sızdırmazlık elamanları ile donatılmış olması gereklidir.

#### 4.7.2.4. Kelebek Vanalar

Dünyada artık şiber vanaların yerine kelebek vanalar kullanılmaktadır. Daha çok, büyük çaplı su borularında kullanılır. Az yer kaplaması ,büyük çaplarda olabilmesi (Ø 200'den başlayarak) ve küresel vanaya göre ucuz olması önemli avantajlarıdır.

#### 4.7.2.5. Çekvalfler

Çekvalfler, içlerinden geçen sıvı, gaz, buhar gibi akışkanların geri dönüşlerine engel olmak için kullanılır. Yaylı ve yaysız tipleri vardır. Yaysız çekvalfler sadece yatay, yaylı çekvalfler hem yatay, hem de dikey olarak kullanılabilir. Yaysız çekvalflerin çalışan parçaları menteşeli bir disk veya klapedir. Bu klape tek yönde menteşe pimi üzerinde serbestçe hareket edebilir. Otomatik olarak akışkan hareketi ile çalışır. Akışkan bir yönde akarken klape açılarak geçişe izin verir. Ters yönde akış halinde ise klape kapanır. Böylece çek valfin takıldığı hat üzerinde akış tek yönlü olur. 1 1/4" kadar pirinç çek valf ucuz olduğu için tercih edilir. Ø 40 ve daha büyük çaplarda disk tipi çekvalf kullanılmalıdır.

#### 4.7.2.6. Pislik Tutucular

Boru tesisatında dolaşan akışkan az veya çok pislik adı verilen yabancı maddeleri de beraberinde sürükler. Bunlardan özellikle çamur, kaynak damlacıkları, pas parçaları, conta parçaları gibi maddeler; kontrol vanaları, pompalar ve sayaçlar gibi elemanların sızdırmazlığını ve ayarını bozar, ayrıca bu elemanlara zarar verir. Bu bozulmayı önlemek için yukarıdaki gibi elemanların herbirinin önüne bir pislik tutucu yerleştirilir. Ayrıca temizlemek için sökülmeleri pahalı olan cihazların önüne de pislik tutucu konulması faydalıdır. Bu elemanlar işletme güvenliğini artırır, işletme maliyetini düşürürler. Kalorifer ve kullanma suyu ihtiyaçlarında pirinç pislik tutucu ucuz olduğu için tercih edilir. Çekvalf tipleri gibidir. Pislik tutucunun süzgeçleri yeniden sökülerek temizlenir.<sup>8</sup>

#### 4.7.2.7. Emniyet Ventilleri

Tesisatta basıncın ayarlanan bir değerin üzerine çıkmaması ve tesisatın korunması için emniyet ventilleri kullanılır. Yaylı emniyet ventilleri, tam kalkışlı ve oransal kalkışlı olarak iki tiptir. Buhar, gaz ve sıvılarda kullanılabilir. Kapalı genleşme depoları, boylerler, buhar kazanları ve benzeri yerlerde mutlaka kullanılmalıdır. Montajda dikkat edilmesi gereken bilgiler ise şunlardır;

- Sızdırmazlığı sağlayan yüzeyler, iyi korunmalı ve montajdan önce temizlenmelidir.
- Emniyet ventilleri, düşey monte edilmelidir,
- Kazanda, kullanılacağı yere doğrudan bağlanmalıdır,
- Monte edildikleri yere kolayca ulaşmak mümkün olmalıdır,
- Çıkış borusu, en kısa yoldan dışarı verilmelidir.

<sup>8</sup> Rüknettin Küçükçalı, **Kalorifer Tesisatı**, Isısan Çalışma No : 153, 3. Baskı, 1997, s. 135 - 140

### 4.7.3. Pompalar

Akışkanların aktarılmasını veya dolaşmasını sağlamak amacı ile kullanılırlar.

#### 4.7.3.1. Sirkülasyon Pompaları

Sirkülasyon pompaları sıcak sulu kalorifer sistemlerinin su dolaşımını sağlamak için kullanılmaktadırlar. Kalorifer sistemlerinde kullanılan sirkülasyon pompaları yedekli olarak kullanılma zorunluluklarından dolayı iki adet olarak tesisata yerleştirilirler.

Bu pompalar salmastrasız olup, ıslak rotorlu olarak bilinirler. Rotor paslanmaz çelikten bir gömlek ile motorun diğer bölümünden ayrılmıştır. Sistem suyu bu gömlek içine girmekte ve böylelikle ön ve arka yatakların yağlanması sağlanmaktadır. Su ile ilişkide olan bütün parçalar paslanmaya en dayanıklı malzemeden yapılmıştır.

## 4.8. OTOMATİK KONTROL

### 4.8.1. Ekomatik Paneller

Bu sistemde dış hava sıcaklığından, kazan su çıkış sıcaklığından ve istenirse oda sıcaklığından uyarı alınır. Bu bilgiler merkezi bir kontrol sisteminden daha önceden belirlenen bir programla karşılaştırılır ve buna göre brülöre kumanda edilerek kazan su sıcaklığı ayarlanır. Bu sistemde kazan üstünde ayrıca bir limit termostat bulunur.

Bazı Ekomatik panellerin fonksiyonları aşağıda sıralanmıştır :

- Dış hava sıcaklığına göre kazanın su sıcaklığı otomatik olarak ayarlanır.
- Dış hava sıcaklığı kullanıcının belirleyeceği sıcaklığın altına düşünce sistem kendiliğinden çalışmaya hazır konuma geçer. ( Otomatik Yaz / Kış ayarı )

- Oda sıcaklık duyar elemanı oda sıcaklığını ayrıca kontrol eder. Ani yük değişimlerinde sistemi harekete geçirir. Örneğin pencerelerin havalandırma amaçlı olarak kısa bir süre açılması ( pik ısı kaybı ) veya kalabalık bir toplantı olması ( pik ısı kazancı ) durumlarında, ayar sıcaklığından,  $\pm$  % 10'dan daha fazla sapma olmasına izin vermez.
- Uzaktan kumanda cihazı ile kazan dairesine inmeden zaman programlama ve gece gündüz sıcaklık ayar değişikliği yapılabilir.
- Gece işletmesine, verilen programa göre geçer ve sistemi düşük rejimde çalıştırır.
- Günlük ve haftalık programlama olanağı vardır. Verilen programa göre sistem kendiliğinden çalışır. Buna göre sistem, siz evde yokken çalışmaz, ancak siz gelmeden bir süre önce çalışmaya başlar. Hafta sonu evlerinde sistem, siz gelmeden önce evi ısıtarak hazır hale getirir.
- Boyler suyu sıcaklığını otomatik olarak ayarlar.
- İlave kartuşlarla, bir veya daha fazla sayıda üç yollu karıştırma vanasına kontrol olanağı vardır. Böylece farklı karakterlerdeki zonları kontrol etmek mümkün olabilir.
- Tesisatın donmaya karşı korunması. Tesisattaki su sıcaklığı +1 °C'ye düştüğü zaman dolaşım pompası otomatik olarak çalışır.
- Kazan ayar termostadı haricinde bağımsız ölçme ve emniyet termostatları vardır.
- Üç yollu veya dört yollu vana kontrolü. Boyler döşeme ısıtması ve radyatör sisteminin tamamına aynı anda kumanda ve kontrol olanağı vardır.
- Kazanı ve bacayı korumak için;
  - \* Kazan suyu sıcaklığı 32 °C' nin altında ise ısıtma pompasını devre dışı bırakır.
  - \* Kazan suyu sıcaklığı isteğe göre minimum 40 °C'de, döşemeden ısıtmada ise maksimum. 55 °C ile sınırlandırılabilir.

- Brülör'ün devreye giriş adedi % 40 oranında azalmış olup, bu durum iş oluşumunu sıvı yakıt halinde minimize etmekte,kazan yanma verimini yükseltmekte ve çevre kirlenmesi minimum olmaktadır.
- Yakıttan minimum % 20 ekonomi ve konfor sağlar. Kalorifer kazan termostatını manuel olarak dış hava sıcaklığına uygun ayarlamak mümkün olmadığı için, genelde termostat gerekenden daha yüksek sıcaklığa ayarlanır. Ayrıca ısıtma sezonunda İstanbul'da dış hava sıcaklığının günde ortalama 7 °C değiştiği kabul edilebilir.İstanbul'da dış hava sıcaklığı ısıtma mevsiminde ( - 3 °C ) ile ( + 17 °C ) değerleri arasında değiştiğine göre günlük hata payı manuel işletmede  $7/20 = \% 35$  değerine ulaşılmaktadır. Konutlarda manuel işletmede, oda sıcaklığında gün içerisinde 6 °C'ye varan değişimler olmaktadır.<sup>9</sup>

Oda sıcaklığı yükseltildiğinde odadaki hava kurumakta, grip ve solunum yolu hastalıklarına ortam hazırlamakta, yakıt sarfiyatı artmaktadır. Oda sıcaklığının düşmesi halinde ise konfordan uzaklaşmaktadır.

#### **4.8.2. Kazan Güvenlik Ekipmanları ( DIN 4751'e göre )**

DIN 4571'in öngördüğü güvenlik donanımı aşağıda belirtilmiştir.

##### **4.8.2.1. Sıcaklık Ayarları**

Sıcaklık ayarlayıcı, DIN 3440'a göre test edilmiş ve işaretlenmiş bir sıcaklık duyar elemanı veya brülör termostatı olmalıdır. Sıcaklık ayarlayıcının belirleyeceği en yüksek sıcaklık, güvenlik sıcaklığı sınırlayıcısının sıcaklığından ,gerektiği kadar düşük olmalıdır. Bu sıcaklık, kazan imalatçısı tarafından verilmelidir. Duyar eleman veya termostatın montaj yeri, montaj şekli ve duyar eleman tipi kazan imalatçısının verilerine uygun olmalıdır.

#### 4.8.2.1.1. Güvenlik Sıcaklığı Sınırlayıcıları

Kazanlarda, bir güvenlik sıcaklığı sınırlayıcı bulunmalıdır. Sıcaklık ayarları için yukarıda koşulan şartlar bu eleman içinde geçerlidir.

- Ayarlanmış sıcaklığa ulaşıldığında veya güvenlik sıcaklığı sınırlayıcısını besleyen enerji kesildiğinde, yakıt akışı da derhal kesilmeli ve sistem kilitlemelidir.
- Sistemin tekrar çalıştırılması ancak alet aracılığıyla mümkün olmalıdır.
- Kilitlenmeden sonra, kazan gidiş suyu sıcaklığı, müsaade edilen sıcaklığı 10 °C'den fazla aşmamalıdır.

#### 4.8.2.1.2. Güvenlik Sıcaklığı Gözcüsü

Isı eşanjörlerinde bir güvenlik sıcaklığı gözcüsü bulunmalıdır. Sıcaklık sınırlayıcısı için yukarıda koşulan şartlar bu eleman içinde geçerlidir.

Sistemden beklenen özelliklerinden bazıları;

- Güvenlik sıcaklığı gözcüsünü besleyen enerji kesildiğinde yakıt akışı da derhal kesilmelidir.
- Sistem, müsaade edilen en yüksek gidiş suyu sıcaklığının aşılmasını önleyecek şekilde önceden durdurulmalıdır.
- Sistemin gidiş suyu sıcaklığının ayarlanan değer altına düşmesi halinde kendiliğinden tekrar çalışmasına müsaade edilmelidir.

<sup>9</sup> Rüknettin Küçükçalı, **Kalorifer Tesisatı**, Isısan Çalışma No : 153,3. Baskı, 1997, s.144 - 147

#### **4.8.2.1.3. Katı Yakıtlı Kazanlarda Sıcaklık Ayarlama ve Sınırlama Düzenleri**

Katı yakıtlı kazanlarda, belirli bir sıcaklığa ulaşıldığında kazan içinde hala yakıt bulunduğundan ve ısı üretimi devam ettiğinden, yukarıda sayılanlara ek olarak şu düzenlerde istenmektedir.

- Termik boşaltma güvenlik düzeni,
- Yanma havası ayarlayıcısı,
- Baca çekişi sınırlayıcısı. Anma gücü 100 kW'a kadar olan kazanlar ile 100 kW'dan daha büyük olan kazanlarda, bu sıcaklık ayarlama ve sınırlama birbirinden biraz farklı tanımlanmıştır.

#### **4.8.2.2. Emniyet Ventilleri**

Her ısı üreticisi ( kazan veya ısı eşanjörü ) muhakkak emniyet ventili ile donatılmalıdır. Her ısı üreticisinden en fazla üç adet emniyet ventili kullanılır. Emniyet ventili, ısı üreticisinin en yüksek noktasına veya ısı üreticisinin hemen yanında olmak şartıyla gidiş suyu borusu üzerine monte edilmelidir. Isı eşanjörlerinde emniyet ventilinin dönüş suyu borusu üzerine monte edilmesi de mümkündür. Emniyet ventili düşey konumda monte edilir.

#### **4.8.2.3. Alçak Su Seviyesi Emniyet Cihazları**

Doğrudan ısıtılan ısı üreticilerinde bir alçak su seviyesi emniyet cihazı bulunmalıdır. Bu cihaz, su seviyesinin cihazı monte edildiği seviyeye kadar düşmesi veya besleme enerjisinin kesilmesi halinde yakıt akışını derhal durdurmalı ve sistemi kapamalıdır.

Anma ısı gücü 350 kW'a kadar olan ısı üreticilerinde, su eksikliği halinde istenmeyen bir ısınmanın meydana gelememesi garanti altına alınmışsa, alçak su seviyesi emniyet cihazından vazgeçilebilir.

#### **4.8.2.4. Genleşme Boruları**

Genleşme borusu, sistemdeki suyun sıcaklığının maksimum gidiş suyu sıcaklığına kadar yükselmesi halinde, basıncın, maksimum basınç sınırlayıcı ve emniyet ventili açılma basıncının altında kalmasını sağlayacak şekilde boyutlandırılmalıdır.

#### **4.8.2.5. Kapaklı Özel Vanalar**

Kapaklı özel vana, ısı üretici ile genleşme tankı, ve yine ısı üretici ile maksimum ve minimum basınç sınırlayıcıları arasına monte edilmelidir. Normal olarak bu vanalar tam açıktır ve işletme sırasında açık kalmaları zorunludur. Yetkili olmayan bir kimse tarafından istenmeden kapatılmalarının önlenmesi amacıyla, norm, bu vanaları kapaklı özel vana olarak tanımlamıştır. Vanaya müdahale ancak bir kilidin açılması ile olacaktır.

### **4.9. KAZAN DAİRELERİ**

Kazan dairelerinde birçok eleman için yer ayrılmalıdır. Bunlardan başlıcaları şöyle sıralanabilir :

- Sisteme yerleştirilecek kazan veya kazanlar,
- Yakıt deposu,
- Kalorifer bacası ve duman kanalları,
- Pompalar, boyler, eşanjör, su deposu, su temizleme cihazı, hidrofor ve kollektörler gibi tesisat elemanları,
- Kazan bakıcı odası ( ihtiyaç varsa ).

Kazanlar döşeme rutubetinden ve çevre yıkama sularından korunmak üzere bitmiş döşemeden 10 - 15 cm. yükseklikte bir kaide üzerine yerleştirilmelidir. Beton kaidenin yüksekliği, brülörün alt ucu yerden en az 30 cm. olacak şekilde yapılmalıdır. Böylece brülör fanının zeminden toz emmesi engellenmiş olmaktadır.

Kazan dairesinin kapıları ateşe karşı dayanıklı olmalı ve içeriden dışarıya doğru açılmalıdır. Kazan dairesinin kapısının direkt olarak apartman merdiven boşluğuna açılması doğru bir uygulama değildir.

Kazan dairesine küçük bir giriş odasından geçilmeli ve odanın kapısı sızdırmazlık özelliğine haiz olmalıdır. Bu sayede, bir yangın çıkması durumunda kalorifer dairesindeki dumanın merdiven boşluğuna dönmesi önlenmiş olur. Ayrıca kazan dairelerinde, birisi bina içine diğeri dış ortama açılan en az iki çıkış kapısı inşa edilmelidir.

Kazan dairesine ait ana şalter giriş kapısı dolaylarına yerleştirilmeli ve sızdırmaz tip olmalıdır ve kazan dairelerinde muhakkak “yangın söndürücü” bulundurulmalıdır.

#### **4.10. BACALAR**

Baca esas olarak yanma ürünü gazları ( duman veya atık gaz ) taşıyan boru veya kanallara verilen isimdir. Ancak mutfak ve banyo gibi hacimlerin havalandırılmasında kullanılan boru ve kanallara da havalandırma bacası denilmektedir.

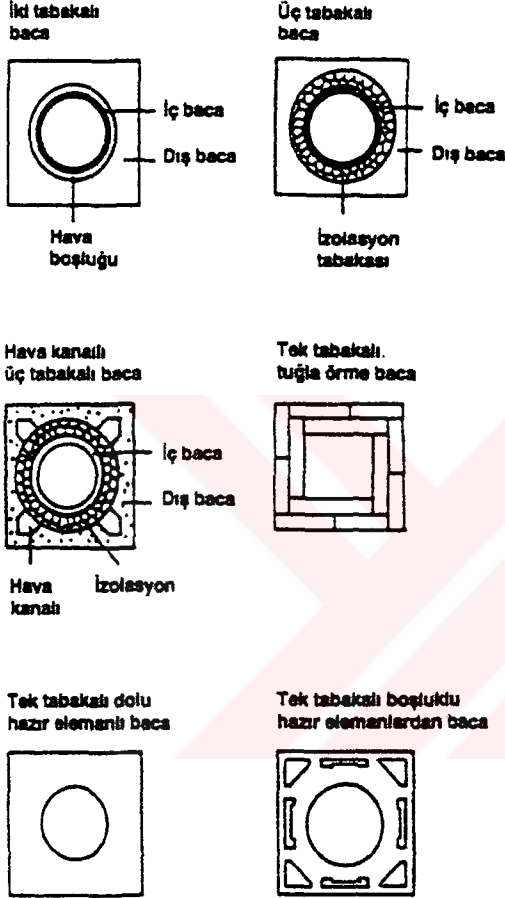
##### **4.10.1. Duman Bacaları**

Bir ev duman bacasında istenilen özellikler şunlardır:

- Baca yeterli kesitte olmalıdır,
- Kazan tipine uygun yeterli yükseklikte olmalıdır,
- Baca yüksekliği, baca hidrolik çapının yaklaşık 150 mislinden fazla olmamalıdır,
- Bacanın içinde meydana gelebilecek kurum yanmalarına karşı dayanıklı olmalıdır,
- Baca malzemesi yanmaz olmalı ve baca dışında oluşan yangınların, bacadan diğer bölümlere yayılmasını belirli bir süre önleyecek dayanıklılıkta olmalıdır,
- Bacalar gaz sızdırmaz özellikte olmalıdır,
- Özellikle doğalgaz kullanan kazanların bacaları yoğuşan suyu dışarı geçirmemelidir,
- Yüksek binalarda bacaların genişmesi ve kendini taşıması şartları kontrol edilmelidir,
- Baca yüzeyleri sürtünme kayıpları azaltmak üzere mümkün olduğu kadar düzgün olmalıdır,
- Baca iç yüzeyi sıcak gazların neden olduğu ısıl gerilmelere dayanabilecek nitelikte olmalıdır,
- Bacada duman gazları soğumamalıdır. Dolayısıyla ısı yalıtımı yapılmalıdır. Duman gazlarının bacada soğuması baca çekişini azaltırken aynı zamanda gazların içindeki nemin ve asitlerin yoğuşmasına neden olur. Yoğuşma özellikle korozyon ve temizlik açısından son derece zararlı olup, gerekli önlemler alınmalıdır. Bu önlemlerin başında ısıl yalıtım gelir. Bacaların tavsiye edilen ısıl direnci en az  $0.12 \text{ m}^2\text{K/W}$  değerinde olmalıdır.

### 4.10.1.1. Baca Tipleri

Yapılarda kullanılan bacaları, konstrüksiyonlarına göre aşağıdaki sınıflara ayırmak mümkündür ( Şekil 4.10.1.1. ).



Şekil 4.10.1.1. Baca Tipleri

### 4.10.1.1.2. İki Katmanlı Bacalar

Bu bacalar 60'lı yılların ortalarından itibaren daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Burada iç duman borusu ve bunu çevreleyen bağımsız bir ikinci dış kabuk tabakası mevcuttur. İki tabaka arasında çepeçevre bir hava boşluğu kalacak şekilde konstrükte edilirler. Bu hava tabakası, ısı ve nem yalıtımı açısından önemlidir.

### 4.10.1.1.1. Tek Katmanlı Bacalar

Bu bacalar, 50'li yıllara kadar kullanılan geleneksel baca tipleridir. Üç'e ayrılır.

- Örme Tuğla Bacalar : Tuğla veya taştan örülen bacalardır,
- Hazır Elemanlardan Dolu Bacalar : Beton, briket gibi üst üste konduğunda baca oluşturan hazır elemanlardır,
- İçi Boşluklu Hazır Elemanlardan Bacalar: Üst üste konulduklarında baca çevresinde bacaya paralel kanallar oluşturan bu elemanlar bir öncekine göre daha gelişmiştir.

#### 4.10.1.1.3. Üç Katmanlı Bacalar

1970'li yılların ortasından itibaren kullanılmaya başlanan bu üç katmanlı bacalarda; iç ve dış tabaka arasında cam yünü gibi ısı yalıtım malzemesi bulunmaktadır.

Serbest hareketli iç katman hafif beton, seramik, cam, plastik gibi malzemelerden mamül hazır duman borusudur. Ara katman cam yünü gibi ısı yalıtım malzemesidir. Dış katman ise tek katmanlı bacalarda olduğu gibi örme tuğla, hazır hafif beton elamanlar, gaz betonu. gibi malzemelerden yapılabilmektedir.

#### 4.10.1.1.4. Metal Bacalar

Genellikle paslanmaz çelikten veya alüminyumdan yapılan bu bacalar iki şekilde olabilir :

- Yukarıda tarif edilen çok katmanlı bacalarda sadece iç borunun metal olması hali,
- İç ve dış katmanın metal, arada ısı yalıtımı olması hali.<sup>10</sup>

### 4.11. ISI YALITIM MALZEMELERİ

#### 4.11.1. Isı Yalıtım Malzemelerinde İstenilen Özellikler

Isı yalıtım için kullanılan malzemelerin seçimlerinde, kullanılma yerlerine göre bazı özellikleri gerçekleyip gerçeklemediklerine dikkat edilir. Mesela yalıtım malzemelerinin hafiflikleri ile sarsıntılara karşı ufalanmamaları önemli olduğu gibi, rutubetli ortamlardaki çalışmalarda da rutubete karşı mukavim olmaları, buhar difüzyonuna müsaade etmemeleri istenir.

---

<sup>10</sup> Rüknettin Küçükçalı, **Doğal Gaz Tesisatı Bacalar ve Beton Kaideler**, Isısan Çalışmaları No:75, Ocak 1994, s.69 - 70

Muhtelif kullanma yerlerine göre, ısı yalıtım malzemelerinin aşağıda yazılı özelliklerinden ilgili olanları gözönüne alınarak seçim yapılır.

- Özgül hacim,
- Hacim ve şekil değişimlerine karşı mukavemeti - yığılma durumu,
- Konstrüksiyonlarda işlenmesi ve işçiliği,
- Basma zorlanmalarına karşı şekil değiştirme mukavemeti,
- Çeki zorlanmalarına karşı şekil değiştirme mukavemeti,
- Kimyasal nõtürlüğü,
- Çürüme ve ufalanmaya,
- Buhar difüzyonuna mukavemetli olması,
- Sürekli, periyodik veya kısa tesirli sıcaklıklarda özelliğini koruması,
- Tatbik edilecek konstrüksiyon uygun olması - hafiflik,
- Ucuz olması,
- Yanıcı olmaması,
- Kokusuz olması,
- Dengeli olması - zamanla yalıtım özelliğinin azalmaması,
- Isı iletim katsayısının küçük değerleri haiz olması,
- Böcek ve hayvanların barınmaması,

Isı yalıtım malzemeleri, elektrik yalıtım malzemelerine aksine gözeneklidir. Gözenekli yapı, liflerin tanelerin, gözenekli tanelerin yığın şeklinde bulunmaları, köpüklü malzeme veya herhangi bir bileşimin, meydana getirdiği bazı kısmi elemanlarının çıkartılması yahut yakılması ile elde edilir.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Alpin Kemal Dağsöz, Türkiye'de Derece - Gün Sayıları Ulusal Enerji Tasarruf Politikası Yapılarda Isı Yalıtımı, İ.T.Ü. Makina Fakültesi Isı Geçişi ve Ekonomisi Birimi, 1995, s.C-69

- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Genel Teknik Şartnamesinde İstenen Boru Yalıtım Kalınlıkları ( Sıcak akışkanlar için )

Boru Anma Çapı	BORUDAKİ SICAKLIK [ °C ]			
	40 - 95	96 - 150	150 - 200	200 - 250
1/2" - 3/4"	20	20	30	30
1" - 1 1/2"	30	30	40	40
2"	30	30	40	40
2 1/2" - 3"	30	40	40	50
3 1/2" - 4"	40	50	50	60
5"	40	50	60	80
6"	50	50	60	80
8"	50	60	60	80
10" ve yukarısı	50	60	70	80

*Tablo 4.11.1.a. Boru Yalıtım Kalınlıkları*

- Çıplak Borudan Yayılan Isı Miktarı

BORU			Isı Kaybı W/m			
DN	İnç	Dış Çap mm	90/70°C su Oda Sıcaklığı		0,1 Atü Buhar Oda Sıcaklığı	
			10	20	10	20
15	1/2	21,3	73	60	99	86
20	3/4	26,9	90	73	121	105
25	1	33,7	106	87	143	124
32	1 1/4	42,4	131	108	180	156
40	1 1/2	48,3	148	121	201	173
50	2	60,3	180	148	244	212
65	2 1/2	76,1	221	181	299	260
80	3	88,9	250	207	341	295
100	4	114,3	314	261	430	372

*Tablo 4.11.1.b. Çıplak Borudan Yayılan Isı Miktarı*



## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

## 5. KLİMA CİHAZLARI

Klima cihazları,sistemleri açısından ikiye ayrılabilir :

- Merkezi Sistemler
- Bağımsız Üniteli Sistemler

### 5.1. MERKEZİ SİSTEMLER

Bu tür sistemler daha çok büyük binaların iklimlendirilmesi için kullanılır.Bir kazan ve radyatörden oluşan bir kalorifer tesisatına benzetilebilir.Kazan yerine bir klima santrali,radyatörler yerine de havalandırma kanalları / menfezleri ve / veya fancoil gibi cihazlar bulunmaktadır.Sistemin boru veya kanalları içerisinde su,hava veya bir soğutucu akışkan dolaştırılarak ısıtma/soğutma/havalandırma ve nem kontrolü sağlanır.

### 5.2. BAĞIMSIZ ÜNİTELİ SİSTEMLER

Bağımsız üniteli klima cihazlarının iki grubu, bu çalışmada karşımıza çıkmaktadır

- Pencere tipi klimalar
- Split Klimalar ( Parçalı tip klimalar )

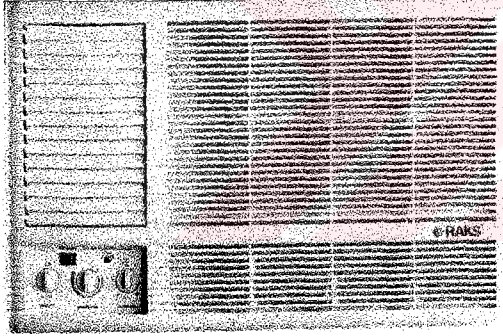
Bu cihazlarda kendi aralarında yalnız soğutma, soğutma - rezistanslı ısıtma, soğutma - ısı pompası ( heat pump ) ile ısıtma yapabilmelerine göre ayrılırlar.

Yalnız soğutma yapan cihazlar dış sıcaklığın yüksek olduğu zamanlarda kullanılarak içeride serin ve rutubetsiz ortamlar sağlarlar.Soğutmanın yanında ısıtmada yapan cihazlar kışın iklim ve binanın şartlarına göre ısıtma ihtiyacının bir kısmını veya tamamını karşılayabilirler.

Eğer ısıtma,rezistans ile sağlanıyor ise cihazın vereceği ısı dış sıcaklıktan bağımsızdır.Rezistanslı cihazlar ısı pompası özelliğindeki cihazlara göre daha ucuzdurlar.Ancak ısıtma yaparken bir ısı pompasına göre daha verimsizdirler ve daha çok elektrik harcarlar.İsı pompalarının avantajı aynı miktar ısıtmayı rezistanslı ısıtmadan daha az elektrik harcayarak yapmalarıdır.Elektrik sarfiyatındaki bu düşüş,dış hava sıcaklığına ve nemine bağlı olarak 1/3 oranına kadar erişebilmektedir.

### 5.2.1. Pencere Tipi Klimalar

İlk klima modelidir.Pencere veya dış duvara monte edilen bir kutu biçimindedir ( Şekil 5.2.1. ).Cihazın bir kısmı içeride bir kısmı dışarıda bulunur. Taze hava,nem



Şekil 5.2.1. Pencere Tipi Klima

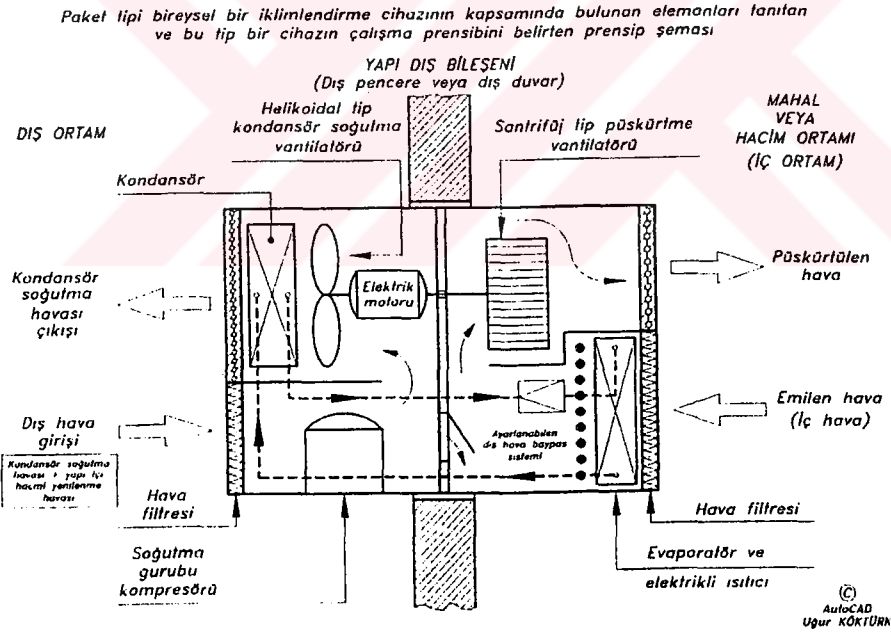
alma,programlanabilme imkanı ,uzaktan kumanda cihazı bulunan modelleri mevcuttur.Küçük ve müstakil hacimlerin iklimlendirilmesi için kullanılır.Manuel veya otomatik panjur ayarı ile hava akımının homojen dağılması sağlanır. Cihazın yerine konulmasından sonra sadece elektrik bağlantısına ve yoğuşma suyunu uzaklaştıracak küçük bir hortuma ihtiyaç duyarlar.Bu tip cihazlar bir veya birkaç hacmin olabildiğince az masrafla havalandırılması ve serinletilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Ancak bu cihazlar yapı içi hacimlerine ilişkin nem oranlarının duyarlı bir şekilde kontrol altında tutulabilmesi olanağı vermez.

### 5.2.1.1. Pencere Tipi Klima Cihazlarının Çalışma Prensipleri

Bu tip iklimlendirme cihazlarında cihazın kendi yapısı içinde bir soğukluk üretim grubu bulunur. Paket tipi bireysel iklimlendirme cihazlarında kullanılan bir soğuk hava üretim grubu aşağıda açıklanan elemanları kapsar.<sup>12</sup>

- Tam Kapalı Tip Hermetik Kompresörler

Bir elektrik motoru aracılığı ile çevrilen bu kompresörde R22 tipinde bir soğutucu akışkan kullanılır.



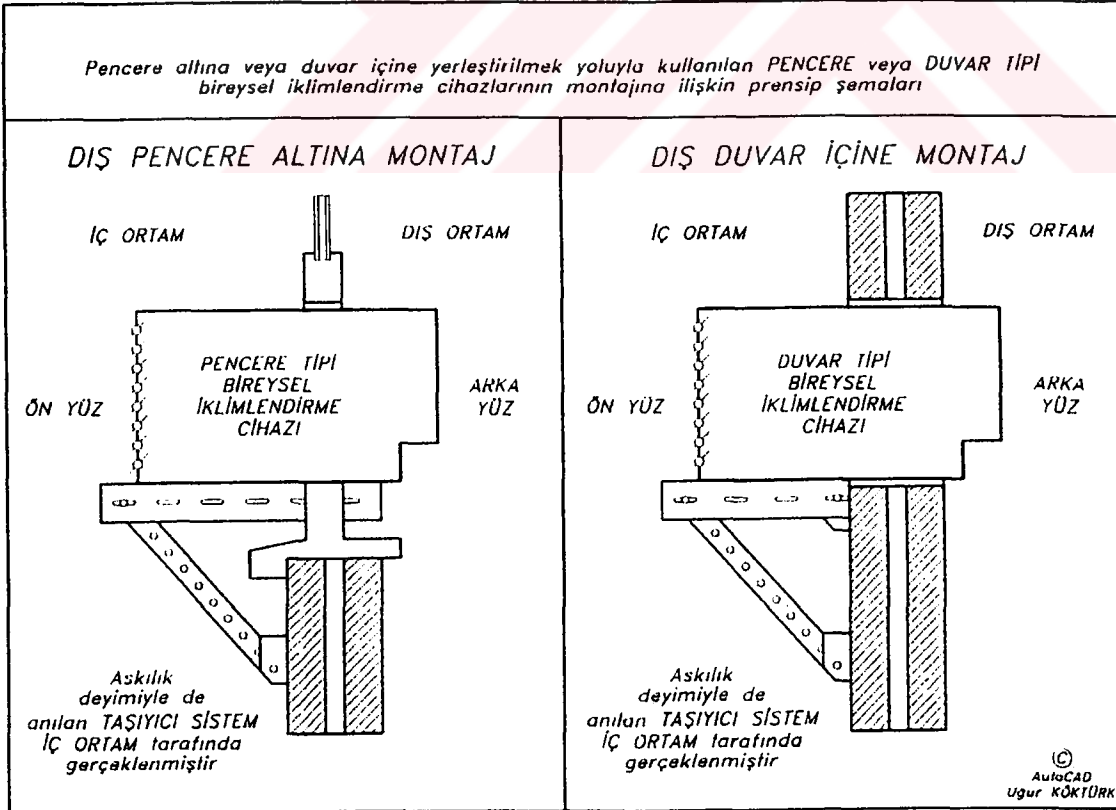
Şekil 5.2.1.1.a. Pencere Tipi Klima Çalışma Prensipleri

<sup>12</sup> Uğur Köktürk, İklimlendirme ve Klimatoloji Tekniği Cilt 3, İstanbul, s.8-10

### • Kondenserler veya Yoğuşturucular

Kanatlı borulardan oluşturulan batarya veya serpantin biçimindeki yoğuşturucu genellikle dış ortamda havası aracılığı ile soğutulur. Soğutma etkinliğinin artırılması amacıyla dış ortamdan aldığı havayı kondansere doğru püskürtmekle görevli olan helikoidal tip bir vantilatörden yararlanır. Bu soğutma havası kondenser içinden geçtikten sonra yeniden ait olduğu dış ortama döner. Kondenserin dış hava ile soğutulması gerekli olduğu için iklimlendirme cihazının bir bölümü dış ortam tarafında bulunmalı veya cihaz kasasının arka yüzü dış ortama bakmalıdır ( Şekil 5.2.1.1.b ).

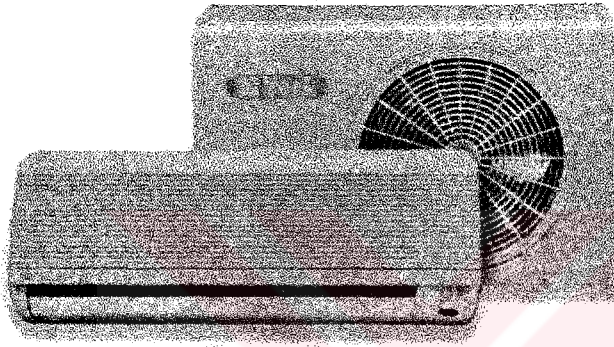
Şekil 5.2.1.1.a'da tanıtılan prensip şemalarında ise cihazın hemen hemen tamamının dış ortamda bulunduğu gözlenmektedir. Kondenserin soğutulması amacıyla dış ortamdaki hava alınması ancak bu tip montaj düzenlemeleri sayesinde mümkün olur.



**Şekil 5.2.1.1.b. Pencere Tipi Klima Montaj Şekilleri**

### 5.2.2.Split Tip Klimalar

Split klimalar bir dış ünite ve bir veya birkaç ( multisplit ) iç ünitelerden oluşurlar ( Şekil 5.2.2.a ). Dışarıya monte edilen dış ünite içerisinde kompresör, kondenser ( yoğuşturucu ) ve fan bulunur. İç üniteler de ise evaporatör ( buharlaştırıcı ) ve fan vardır. İç ve dış üniteler içlerinde soğutucu akışkanın dolaştığı izolasyonlu borular ile birbirine bağlanır.Split klimalar genelde pencere tipi klimalardan daha yüksek kapasiteler



Şekil 5.2.2.a. Duvar Tipi Split Klimalar

sağlayabilmektedir. Split klimalar, pencere tipi klimaların ikiye bölünmüş hali olarak düşünülebilir. Buradaki amaç,mekan içerisinde yer kazanmak, estetik ve az da olsa ses üreten kompresörün ve kondenser fanının dışarıda olması



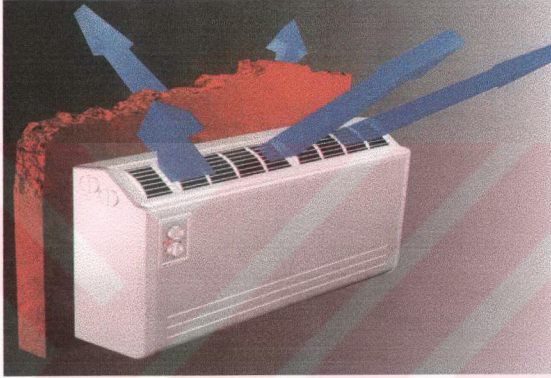
Şekil 5.2.2.b  
Kumanda

sayesinde içerideki sesi azaltmaktadır.Taze hava ( kanallı tip ) ,nem alma, programlanabilme, uzaktan kumanda ( Şekil 5.2.2.b ) imkanları sağlayan modeller de mevcuttur.Split klimalar kendi aralarında dokuz türe ayrılırlar :

- Duvar Tipi
- Yer Tipi
- Salon Tipi
- Konsol Tipi
- Tavan Tipi
- Gizli Tavan Tipi
- Asma Tavan Tipi ( Kasetli )
- Normal Tavan Tipi
- Kanallı Tip <sup>13</sup>

<sup>13</sup> Klima Rehberi 1997,Teknik Yayıncılık,Tanıtım Ticaret ve Sanayi A.Ş.,İstanbul - 1997,s.8 - 10

Bazı yer tipi split klima modelleri,bitişik konumdaki iki farklı mahali tek bir iç ünite ile soğutabilmektedir.Bu çeşit klimalara “Multiflow” split klimalar adı verilmektedir.Şekil 5.2.2.c’de bu tip bir klima modeli görülmektedir.



*Şekil 5.2.2.c. Multiflow Split Klima*

#### **5.2.2.1.Split Klima Cihazlarının Çalışma Prensipleri**

Bu cihazlarda merkezi, yerel ve yardımcı donanım elemanları iki ayrı kasada veya bölmede toplanmıştır

##### **5.2.2.1.1.Birinci Kasa**

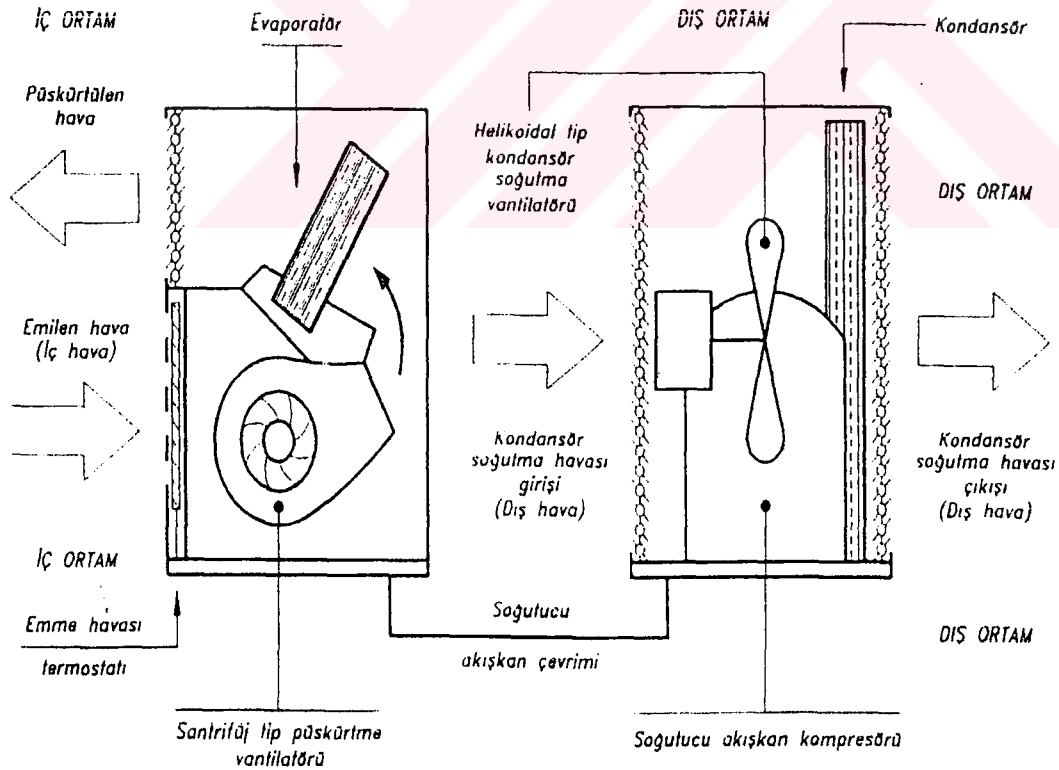
Havanın koşullandırılması işlemi iklimlendirilen yapı içi hacmine yerleştirilen bu kasa veya bölme içinde gerçekleşir. Soğutma evaporatörü bu kasa veya bölme içinde bulunur.

### 5.2.2.1.2. İkinci Kasa

Kondenser veya yoğuşturucu bu kasa veya bölme içine yerleştirilir. Kondensörün soğutulması amacıyla dış ortam havası gerekli olduğu için bu kasanın veya bölmenin yapı iç hacmi dışına konuşturulması zorunluluğu vardır. Bir terasın, bir balkonun veya bir iç avlunun konuşturulma mahalli olarak benimsenmesi olanaklıdır.

Bu iki kasa veya bölme içinde soğutucu akışkanın dolaşım yaptığı gidiş ve dönüş boruları aracılığı ile birbirlerine bağlanır ( Şekil 5.2.2.1.2. ).

*Evaporatörü ayrı kondansörü ayrı bir kasa veya bölme içinde bulunan çift monoblok kasalı split tip bireysel bir iklimlendirme cihazına ilişkin prensip şeması*



**Şekil 5.2.2.1.2. Split Klima Çalışma Prensibi**

Birbirlerinden ayrı çift monoblok kasalı olarak gerçekleştirildiği için “split” ya da “ayrık” tip aygıtlar değimiyle de anılan bu cihazların bazı üstünlükleri vardır. Bunlar aşağıda açıklanmıştır:

- Soğutucu akışkan kompresörün dış ortamda bulunmasından dolayı klima cihazının yapı mahal içinde oluşturduğu gürültü veya ses düzeyi düşüktür.

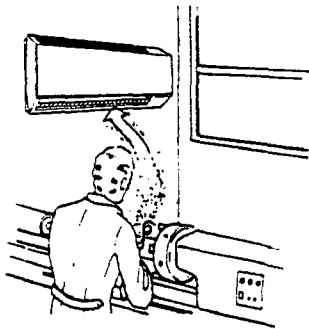
- Yapı içi hacmine yerleştirilen kasanın veya bölmenin boyutları bir hayli küçültülebilmektedir. Bundan dolayı içinde evaporatörün de bulunduğu bu kasanın veya bölmenin iklimlendirilen yapı içi hacminde öngörülen asma ya da ara nitelikteki yapay bir tavana veya mahalın herhangi bir bölgesine yerleştirilebilmesi olanaklıdır.

## 5.2.2.2.Split Klima Montaj Kuralları

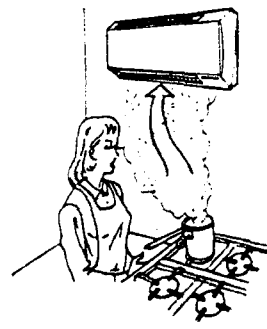
### 5.2.2.2.1.Duvar Tipi İç Üniteler

- Yerleşim yerleri yanıcı gazların yakınında bulunmamalıdır.
- Cihazın yerleşim yeri direkt olarak güneş ışığına maruz kalmayacak bölge olmalıdır.
- Klima, mutfğa ve makinaların yağlı ortamda çalıştığı yerlere yerleştirdiğinde cihaz yağ dumanını direkt olarak emmeyeceği bir noktaya yerleştirilmelidir.

( Şekil 5.2.2.2.1.a - Şekil 5.2.2.2.1.b )

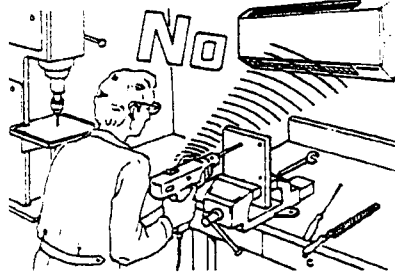


Şekil 5.2.2.2.1.a.  
Klima Yer Seçimi 1



Şekil 5.2.2.2.1.b.  
Klima Yer Seçimi 2

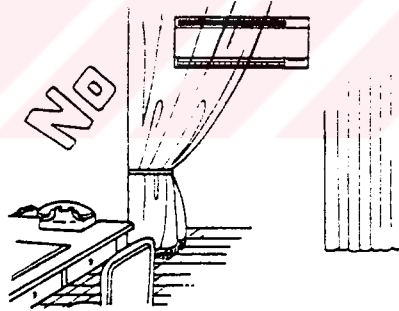
- Yüksek frekans yayacak makina bulunup bulunmadığı kontrol edilmelidir ( Şekil 5.2.2.2.1.c ).



Şekil 5.2.2.2.1.c.

*Klima Yer Seçimi 3*

- Hava sirkülasyonunun engellenmeyeceği bir yer seçimi yapılmalıdır. ( Şekil 5.2.2.2.1.d )<sup>14</sup>



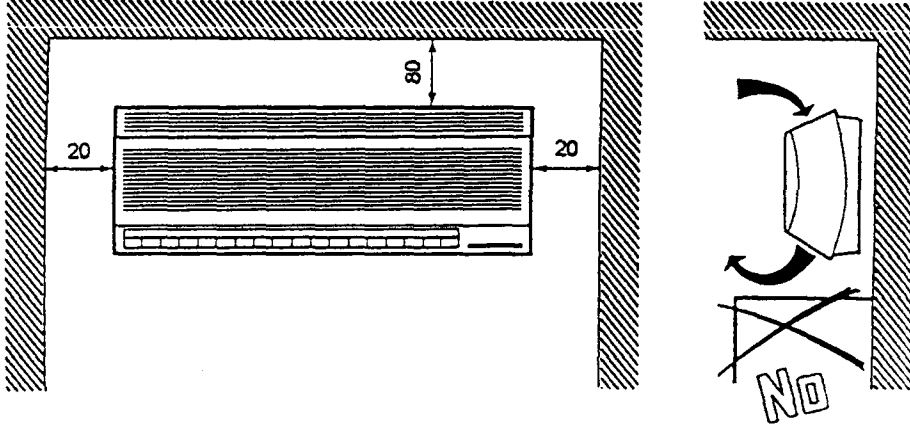
Şekil 5.2.2.2.1.d.

*Klima Yer Seçimi 4*

- Yerleşim yeri odayı en iyi şekilde ısıtıp soğutacak herhangi bir köşesinde,mümkün olduğunca yüksek bir noktada seçilmelidir.

<sup>14</sup> Carrier,Split System Residential Air Conditioner,1995,s.8-9

- Cihazın yeri servis işlemlerine imkan verir şekilde olmalıdır. Aşağıda belirtilen ölçüler milimetre cinsindedir. ( Şekil 5.2.2.2.1.e )<sup>15</sup>



Şekil 5.2.2.2.1.e.  
Klima Yer Seçimi 5

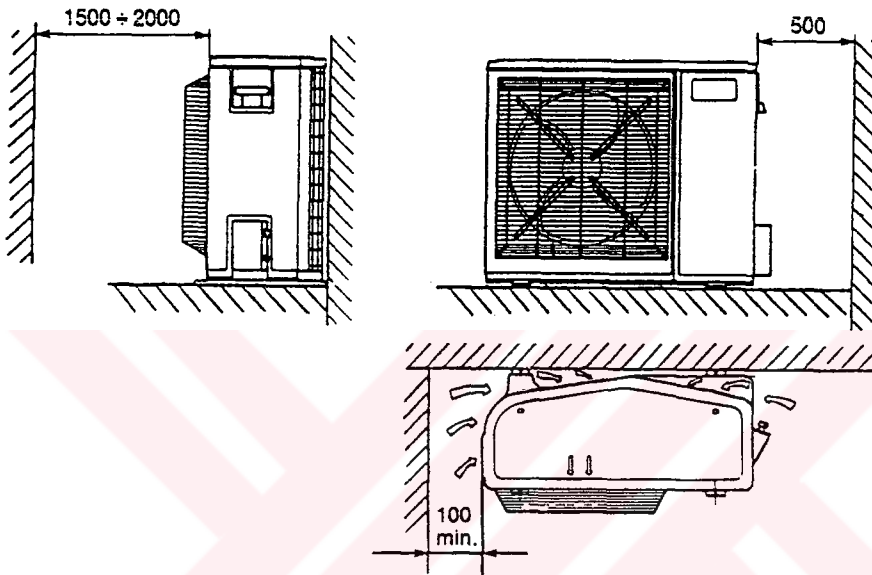
- Ünite bakım kolaylığı ve devamlı serbest hava alabileceği yan ve üst boşluklara sahip konumda yerleştirilmelidir.
- Ünitenin monte edildiği yer ağırlığının çekebileceği konstrüksiyona sahip olabilmelidir.

#### 5.2.2.2.2. Dış Üniteler

- Direkt güneş ışığına maruz kalacak şekilde monte edilmemelidir. Hava akışına engel teşkil etmeyen kör bir nokta montaj yeri olarak idealdir.
- Ünitenin yazın mümkün olduğu kadar iyi soğuyabileceği, kışın ise mümkün olduğunca sıcak kalabileceği korunaklı bölgelere montajı tercih edilmelidir.
- Isı kaynaklarına, egzost fanlarına, buhar ve yanıcı gaz kaynaklarına yakın montajdan kaçınılmalıdır.

<sup>15</sup> Carrier, age ,1995,s.6

- Ünite mümkün olduğunca, kuvvetli rüzgar alan yerlerde monte edilmemelidir. Eğer bu durum kaçınılmaz ise, yere monte edilecek dış ünitenin 2 - 3 m. önüne rüzgarı perdeleme amaçlı olarak bir duvar yapılması uygundur.
- Ünite servis işlemlerine imkan verir şekilde olmalıdır ( Şekil 5.2.2.2.2. )<sup>16</sup>.



Şekil 5.2.2.2.2. Dış Ünite Yerleşimi

- Aşırı derecede nemli ortamlarda cihaz montajından kaçınılmalıdır.
- Cihaz direkt olarak toprak zemine ve eğik biçimde monte edilmemelidir.
- Ünitelerin arka bölümü mümkün olduğunca kuzeye bakacak şekilde monte edilmemelidir. Çünkü "heat pump" olarak kullanıldığında, yağan kar'ın ısı değiştirici yüzeylere birikimini azaltmak yararlı olacaktır.
- Ünite, bina cephesine ve altından insanların geçtiği bir bölüme monte edildiğinde drenaj suyunun ısıtma esnasında dış üniteden akıp çevreye rahatsızlık verebileceği kesinlikle göz ardı edilmemelidir. Dolayısıyla uygun bir yere drenaj zorunluluk arz etmektedir.

<sup>16</sup> Carrier, age ,1995,s.7

### 5.2.2.3. Klima ve Havalandırma ile İlgili Notlar

- Yazın iç ortam sıcaklığı seçilirken, insanların bu ortamda kalma süreleri de dikkate alınmalıdır. Sık girilip çıkılan yerlerde iç sıcaklığın, dış hava sıcaklığından 6 - 8 °C daha düşük olması yeterlidir. Sürekli oturulan ofis odaları gibi yerlerde ise bu fark daha fazla olmalıdır. Böyle yerlerde iç sıcaklığı 24 °C ve izafi nemi % 59 almak iyi bir tasarım hedefi olmaktadır.
- Oda konfor sıcaklığı derecesi çok iyi şekilde belirlenmelidir, çünkü ortam sıcaklığının 1 °C artırılması yakıt tüketimini % 10 oranında arttırmaktadır.
- Soğutma işlemlerinde nem almak ,sıcaklığı düşürmekten daha etkili bir yöntem olarak göze çarpmaktadır. Hissedilen konforun % 65'i nem, % 35'i ise sıcaklıktır.
- Klimatize edilen yer güneş almamalı, mümkünse dıştan güneş kesici eleman, panjur, jaluzi, güneş kesici camlar kullanılmalıdır. Aksi halde jaluzi kullanmamak, kaloriferli evde kışın camı açıp oturma ile eşdeğer bir durum arz eder.



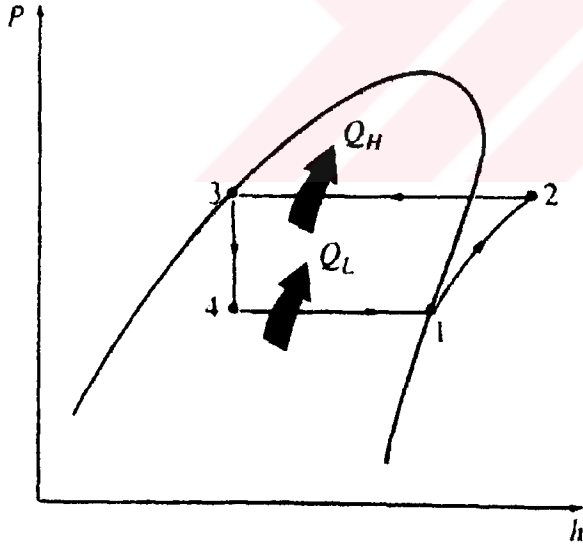
## **ALTINCI BÖLÜM**

## 6. SOĞUTMA MERKEZİ ELEMANLARI

### 6.1. SOĞUTMA MERKEZİ ANA ELEMANLARI VE GÖREVLERİ

Soğutma devresi beş ana kısımdan meydana gelmektedir :

- Kompresör,
- Kondenser,
- Evaporatör,
- Expansion Valfi,
- Refrijeran Deposu.



Şekil 6.1. İdeal Buhar Sıkıştırma Soğutma Çevrimi P - H Diyagramı<sup>17</sup>

İdeal buhar sıkıştırma soğutma çevrimi, Şekil 6.1.'de görüldüğü gibi dört hal değişiminden oluşmaktadır. Bu dört hal değişiminden üçü birer doğru olarak görünmektedir. Ayrıca buharlaştırıcı ve yoğuşturucuda olan ısı geçişleri, bu hal gelişimlerini gösteren doğruların uzunlukları ile orantılı olmaktadır.

Şekil 6.1.'de,

$Q_H$  : Ortama Verilen Isı

$Q_L$  : Ortamdan Çekilen Isı'yı

ifade etmektedir.

<sup>17</sup>Yunus A.Çengel, Michael A.Boles, **Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik**, McGraw - Hill ve Literatür Yayıncılık, Eylül 1996 - İstanbul, s.530

### 6.1.1.Kompresörler

Soğutma kompresörlerinin sistemdeki görevi :

- Evaporatördeki ısı ile yüklü soğutucu akışkanı buradan uzaklaştırmak ve böylece arkadan gelen ısı yüklenmiş akışkana yer açmak ve akışın sürekliliğini temin etmek,
- Buhar halindeki soğutucu akışkanın basıncını kondenserdeki yoğuşma sıcaklığının karşıtı olan seviyeye çıkarmaktır.

İdeal bir kompresörde aranan özellikler :

- Geniş bir yük değişimi ve çalışma rejimine uymalıdır,
- İlk kalkıştaki dönme momenti mümkün olduğunca az olmalıdır,
- Verimi kısmi yüklerde de düşmemelidir,
- Değişik çalışma şartlarında emniyetli ve güvenilir olmalıdır,
- Titreşim ve gürültü seviyesi düşük olmalıdır,
- Ömrü uzun olmalı ve arızasız çalışmalıdır,
- Maliyeti mümkün olduğunca az olmalıdır.

### 6.1.2.Kondenserler

Soğutma sisteminde akışkanın evaporatörden aldığı ısı ile kompresördeki sıkıştırma işlemi sırasında ilave olunan ısının sistemden alınması kondenserde gerçekleştirilir.Kondenser’de soğutucu akışkan, sıvı hale gelir, akabinde genişletilerek evaporatörden ısı çekebilecek hale getirilir.

Kondenser tipleri genel olarak üç'e ayrılır :

- Su soğutmalı tip
- Hava soğutmalı tip
- Hava - Su kondenserleri olmak üzere üç çeşittir.

### 6.1.3.Evaporatörler

Soğutma çevriminde kullanılan evaporatörün görevi ,sıvı soğutucunun buharlaşmasını sağlamak ve buharlaşırken dış ortamdan ısı çekmesini temin etmektir.

Evaporatörün yapısı,refrijeranın iyi ve hızlı bir şekilde buharlaşmasını sağlayacak en uygun şekilde olmalıdır.Bunu gerçekleştirebilmek için ısı transferinin yüksek seviyede olması gereklidir.Ancak, iyi bir ısı geçişi ve iyi bir buharlaşma sağlanması için gerekli şartlar; iç ve dış yüzey formunun daha girintili ve kılcallığının çok olması yani ıslanabilirliğinin fazla olmasıyken,bu tip konstrüksiyonlar evaporatördeki basınç kayıplarını arttırmaktadır.Dolayısı ile evaporatör imalatında optimum noktanın tespiti oldukça önem kazanmaktadır.

Evaporatörler üç'e ayrılır :

- Gaz halindeki maddeleri soğutmak için kullanılan tipler ( hava...)
- Sıvı haldeki maddeleri soğutucu tipler ( su,antifriz,salamura ...)
- Katı maddeleri soğutucu tipler ( buz,paten pisti,metaller...)'dir.

### 6.1.4. Expansion Valfleri

Soğutucu akışkanın evaporatörde buharlaşarak ısı alabilmesi için basıncının, evaporatör sıcaklıklarında buharlaşmasına imkan verecek seviyeye indirilmesi

gerekir.Sisteme bunu sağlayan elemanlara “expansiyon valfi” denir.Expansiyon valflerinin görevini bazı durumlarda “kılcal borular” üstlenebilirler.

### **6.1.5. Refrijeran Depoları**

Sıvı refrijeran deposunun görevleri,servis amacıyla akışkanın sistemden toplayıp depolamak,sistemde meydana gelen dalgalanmaları karşılamak,soğutma sistemlerindeki sıvı depolama gereksinimini karşılamak,sistemin yüksek basınç tarafında sıvı ile sıcak gazın arasında tampon vazifesi görmek ve evaporatöre sıcak gazın gitmesini önlemektir.

Sıvı soğutucu akışkan depoları genellikle çelik sactan ve kaynaklı olarak imal edilirler.Kullanma şekline göre dik ve yatık tip olarak yapılp bağlantı ayakları veya tespit parçaları ile donatılırlar.Sıvı refrijeran deposu,sistemdeki refrijeranın miktarına göre belirlenir;depo bu akışkanın hacminin % 80 ile % 90’ını toplayacak şekilde hesaplanır.

### **6.1.6. Karter Isıtıcıları**

Karter ısıtıcısı kullanılmasının amacı,kompresör karterindeki yağlama yağını sistemin diğer kısımlarından daha sıcak tutmak suretiyle yağın soğutucu akışkanı absorbe etmesini önlemek,sıvı haldeki soğutucu akışkanı tekrar buharlaştırıp geri göndermektir.

## **6.2. SOĞUTMA DEVRESİNDE KULLANILAN AKSESUARLAR**

### **6.2.1. Yağ Ayırıcıları**

Soğutma sisteminin kompresöründe yağlama amaçlı kullanılan yağlar refrijeran ile birlikte tesisatın diğer bölümlerine de yayılır.

Yağlama yağının bu şekilde soğutma sistemine dağılmasını tamamı ile önlemek mümkün değildir.Ancak ,sisteme giden yağlama yağının miktarını en alt düzeyde tutmak

birçok yönden faydalı olacaktır.Örneğin,evaporatör ve kondenser ısı geçiş katsayılarının yağ filmi kalınlıktıkça düşmesi sonucu sistem kapasitesi de düşer.

### 6.2.2. Likit Tutucular

Soğutma sistemlerinde ortaya çıkan arızaların % 80'i doğrudan veya dolaylı olarak tesisata nem yada suyun girmesinden kaynaklanmaktadır.

Soğutma sisteminde bulunan suyun zararları :

- Expansion valfindeki suyun donarak akışı engellemesi
- Metal korozyonu
- Bakır kaplama
- Kimyasal reaksiyonlardır.

Bu sebeple,önce nem'in soğutma sistemine girmesini önlemek ve sisteme bir şekilde girmiş olan nem'in ise derhal tesisattan tahliye edilmesi gerekmektedir.Dolayısı ile bu görevi "Filtre - Kurutucu" adı verilen elemanlar gerçekleştirmektedir.

Filtre - kurutuculardan beklenen başlıca görevler şunlardır :

- Su veya nem'i tutmak,
- Asit'i tutmak,
- Talaş,kaynak çapağı ve tortu gibi yabancı maddeleri tutmaktır.

### 6.2.3. Selenoid Valfler

Soğutma sisteminde,sıvı veya gaz halindeki refrijeranın akışını elektrik sinyalleri vasıtasıyla açıp kapamaya yarar.Valf, yerçekimi,yay veya akışkanın kendi basıncı etkisiyle

normal konumda iken,elektrik sinyaliyle meydana gelen magnetik bir alanın sağladığı hareket vasıtası ile normalin aksi konuma girer ( açık ise kapatır - kapalı ise açar ).

Soğutma uygulamalarında en sık olarak kullanıldığı yer sıvı soğutucu akışkanın otomatik olarak açılıp kapatılmasıdır.Yaptığı işlem normal bir el kapatma vanasından farksızdır,ancak uzak mesafeden ve otomatik kontrolların verdiği sinyallerle açılıp kapanır.





## **YEDİNCİ BÖLÜM**

## 7. PROJELER

### 7.1. KABULLER VE BİNA KONUMU

#### 7.1.1. Proje Binası Konumu

İl : Adana

Enlem ve Boylamı: 36°59' K - 35°18' D

Deniz Seviyesinden Yükseklik : 21 metre

#### 7.1.2. Dış Ortam Sıcaklıkları

Kış Ayları İçin,

Dış Dizayn Sıcaklığı : 0 °C

Rüzgar Dururmu : R ( Rüzgarlı )

Yaz Ayları İçin,

Dış Dizayn Sıcaklıkları

Kuru Termometre : 38 °C

Yaş Termometre : 26 °C

Günlük Sıcaklık Farkı : 12,4 °C

#### 7.1.3. İç Ortam Dizayn Şartları

İstenilen Oda Sıcaklığı : 29 °C

İstenilen Oda Rutubeti : % 30 - 40

Dış ortam havası ile iç ortam havası arasında oluşması istenilen maksimum sıcaklık farkı ise 7 - 9 °C civarındadır. Daha fazla fark oluşması, kişilerin hava değişikliğine tam adapte olamayıp hastalanmasına yol açabilecektir.

#### 7.1.4. Isıtımadaki Sıcaklık Kabulleri

#### ISITILACAK HACİMİN ADI

#### SICAKLIK

#### Konutlar :

- Oturma Odası	+22
- Yatak Odası	+20
- Antre, hela, mutfak	+18
- Banyo	+26
- Merdiven	+10

#### 7.1.5. Isıtma ve İnfiltrasyon Hesabında Faydalanılan Tablolar

- Yapı Bileşenlerinin 16 Ocak 1985 Isı Yalıtımı Yönetmeliğine Göre Isı Geçirgenlik Dirençleri

	YAPI BİLEŞENLERİ	ISI GEÇİRGENLİK DİRENCİ ( 1 / $\Lambda$ - m <sup>2</sup> h°C / kcal )			
		Tüm	İklim	Bölgeleri	
		I	II	III	
1	Dış duvarlar	0,47	0,7	0,92	
2	Merdiven evi duvarı	0,25	0,4	0,5	
3	Üzeri çatı ile örtülü tavanlar	1,2	1,5	2,4	
4	Isıtılmayan bodrum ve bina girişleri atölye vb. üzerindeki döşemeler	0,65	0,93	1,5	
5	Zemine oturan döşemeler	0,65	0,93	1,5	
6	Açık geçit üzerindeki döşemeler	1,4	2	2,5	
7	Düz çatı ve teras döşemeleri	1,5	2,4	3	
8	300 kg/m <sup>2</sup> 'den hafif dış duvar ve düz çatılar	300 kg/m <sup>2</sup>	0,47	0,7	0,92
		200 kg/m <sup>2</sup>	0,5	0,85	1,1
		150 kg/m <sup>2</sup>	0,55	1	1,3
		100 kg/m <sup>2</sup>	0,7	1,3	1,7
		50 kg/m <sup>2</sup>	1	1,8	2,3
	20 kg/m <sup>2</sup>	1,3	2,5	3	
K <sub>ort</sub> ( D+ P ) değerleri kcal/m <sup>2</sup> h°C		1,95	1,3	1,15	

Tablo 7.1.5.a. Yapı Bileşenleri Isı Geçirgenlik Dirençleri

- Pencere ve Kapıların Isı Geçirme Katsayıları

<b>PENCERE VE KAPILAR</b>	<b>ISI GEÇİRME KATSAYISI ( k )</b>
<b>AHŞAP PENCERE VE KAPILAR</b>	
Basit tek camlı pencere ve dış kapı	4,5 kcal/m <sup>2</sup> h°C
Özel birleştirilmiş çift camlı pencere ve dış kapı ( iki cam arası 6 mm )	2,8 kcal/m <sup>2</sup> h°C
Özel birleştirilmiş çift camlı pencere ve dış kapı ( iki cam arası 12 mm )	2,5 kcal/m <sup>2</sup> h°C
Camsız dış kapı	3 kcal/m <sup>2</sup> h°C
Bitişik çift kanatlı pencere ve dış kapı	2,2 kcal/m <sup>2</sup> h°C
Kasalı çift kanatlı pencere ve dış kapı	2,2 kcal/m <sup>2</sup> h°C
<b>METAL PENCERE VE KAPILAR</b>	
Basit tek camlı pencere ve dış kapı	5 kcal/m <sup>2</sup> h°C
Özel birleştirilmiş çift camlı pencere ve dış kapı ( iki cam arası 6 mm )	3,4 kcal/m <sup>2</sup> h°C
Özel birleştirilmiş çift camlı pencere ve dış kapı ( iki cam arası 12 mm )	3,1 kcal/m <sup>2</sup> h°C
Bitişik çift kanatlı pencere ve dış kapı	3 kcal/m <sup>2</sup> h°C
Kasalı çift kanatlı pencere ve dış kapı	2,8 kcal/m <sup>2</sup> h°C
Tepe Penceresi ( basit )	5 kcal/m <sup>2</sup> h°C
Tepe penceresi ( çift )	3 kcal/m <sup>2</sup> h°C
<b>PLASTİK ( PVC ) PENCERELER</b>	
Basit tek camlı pencere	4,3 kcal/m <sup>2</sup> h°C
Özel birleştirilmiş çift camlı pencere	2,2 kcal/m <sup>2</sup> h°C

Tablo 7.1.5.b. Pencere ve Kapıların Isı Geçirme Katsayıları

- İç ve Dış Hava Tarafındaki Isı Taşınım Katsayıları

<i>Yüzey Isı Akım Yönü</i>	<b>Yüzeysel Isı Taşınım Katsayısı ( <math>\alpha</math> )</b>
Duvar ve iç pencere yüzeyleri	7
Dış pencere yüzeyleri	10
Isı akımı aşağıdan yukarıya olan döşeme yüzeyleri	7
Isı akımı yukarıdan aşağıya olan döşeme yüzeyleri	5
Dış yüzeyde	20
Birimi	kcal/m <sup>2</sup> h°C

Tablo 7.1.5.c. İç ve Dış Hava Tarafındaki Isı Taşınım Geçirme Katsayıları

- Birleştirilmiş artımın katsayısı, ( $Z_D$ )

İşletme Durumu	D			
	0,1 - 0,29	0,30 - 0,69	0,70 - 1,49	1,5
	% $Z_D$			
I. İşletme	7	7	7	7
II. İşletme	20	15	15	15
III. İşletme	30	25	20	15

*Tablo 7.1.5.d. Birleştirilmiş Artımın Katsayısı*

- Yön Arttırımı, ( $Z_H$ )

YÖN	G	GB	B	KB	K	KD	D	GD
% $Z_H$	-5	-5	0	5	5	5	0	-5

*Tablo 7.1.5.e. Yön Arttırımı*

- Tavsiye Olunan Kat Yükseklik Arttırmaları, ( $Z_w$ )

ZAM	4.Kat	5.Kat	6.Kat	7.Kat	8.Kat	9.Kat	10.Kat	11.Kat	12.Kat	13.Kat	14.Kat	15.Kat
% 0	3.2.1.	3.2.1.	3.2.1.	3.2.1.	3.2.1.	3.2.1.	3.2.1.	3.2.1.	3.2.1.	3.2.1.	4.3.2.1.	5.4.3.2.1.
% 5	4.	4.	5.4.	5.4.	5.4.	6.5.4.	6.5.4.	6.5.4.	6.5.4.	6.5.4.	7.6.5.	8.7.6.
% 10		5.	6.	6.	7.6.	8.7.	9.8.7.	9.8.7.	9.8.7.	9.8.7.	10.9.8.	11.10.9.
% 15				7.	8.	9.	10.	10.	11.10.	12.11.10.	13.12.11.	14.13.12
% 20								11.	12.	13.	14.	15.

*Tablo 7.1.5.f. Tavsiye Olunan Kat Yükseklik Arttırmaları*

- Pencere ve Kapı Çerçevesinin Hava Sızdırma Katsayısı, ( a )

Malzeme	Pencere veya kapı şekli	a
Ahşap	Tek pencere	3,0
	Çift camlı pencere	2,5
	Çift pencere	2,0
Plastik Çerçeve	Tek veya çift camlı pencere	0,2
	Tek pencere	1,5
Çelik veya metal çerçeve	Çift camlı pencere	1,2
	Çift pencere	1,2
İç kapılar	Eşiksiz kapılar	40,0
	Eşikli kapılar	15,0
Dış kapılar aynen pencere gibi hesaplanacaktır		

Tablo 7.1.5.g. Pencere ve Kapı Çerçevesinin Hava Sızdırma Katsayısı

- Oda Durum Katsayısı, ( R )

	İç Kapı	$\frac{FA}{FT}$ ( Dış Pencere Alanı ) ( İç Kapıların Alanı )	R
Tahta veya Plastik Pencere	Aralıklı	< 3	0,9
	Aralıksız	< 1,5	
Çelik veya Metal Pencere	Aralıklı	< 6	0,7
	Aralıksız	< 2,5	
Tahta veya Plastik Pencere	Aralıklı	3 ila 9	0,7
	Aralıksız	1,5 ila 3	
Çelik veya Metal Pencere	Aralıklı	6 ila 20	0,7
	Aralıksız	2,5 ila 6	

Tablo 7.1.5.h. Oda Durum Katsayısı

- Bina Durum Katsayısı, ( H )

Bölgenin Durumu	Binanın Durumu	H Katsayısı	
		Bitişik Nizam	Ayrık Nizam
Normal Bölge	Mahfuz	0,24	0,34
	Serbest	0,41	0,58
	Çok Serbest	0,60	0,84
Rüzgarlı Bölge	Mahfuz	0,41	0,58
	Serbest	0,60	0,84
	Çok Serbest	0,82	1,13

*Tablo 7.1.5.i. Bina Durum Katsayısı*

- Bina Durum Katsayısı ( H ) için katsayı, ( E )

<b>Yükseklik ( m )</b>	5 - 10	15	20	25	30	35	40	45 - 50
<b>E</b>	1,0	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0
<b>Yükseklik ( m )</b>	55	60	65	70 - 75	80	85	90 - 95	100
<b>E</b>	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8

*Tablo 7.1.5.j. Bina Durum Katsayısı İçin Katsayı<sup>18</sup>*

<sup>18</sup> Makina Mühendisleri Odası, Kalorifer Tesisatı Proje Hazırlama Teknik Esasları, Gözden Geçirilmiş 11. Basım, Ankara :Makina Mühendisleri Odası Yayınları, 1995, s.18 - 27

### 7.1.6. Kalorifer Tesisatı Projesinde Kullanılan Semboller

Sembol	Anlamı
TP	Tek Pencere
ÇP	Çift Pencere
ÇCP	Çift Camlı Pencere
DK	Dış Kapı
İK	İç Kapı
BK	Balkon Kapısı
DD	Dış Duvar
İD	İç Duvar
Ta	Tavan
Dö	Döşeme

Tablo 7.1.6. Kalorifer Tesisatı Projesinde Kullanılan Semboller<sup>19</sup>

### 7.2. SU BUHARI GEÇİŞİ VE TERLEME

Binalarda ısı kayıp hesapları yapılırken aynı zamanda yoğuşma ve terleme kontrolü, nem oranı fazla olan bölgelerde kontrol edilmesi gereken bir konudur.

İzolasyon kalınlığı ise ısı geçirme katsayısının tayininde; bulunduğu yer itibariyle ise yoğuşma kontrolü yapılmaz ise duvarlarda küf mantar üremesi, koku ve boya masrafları gündeme gelir.

<sup>19</sup> Makina Mühendisleri Odası, Kalorifer Tesisatı Proje Hazırlama Teknik Esasları, Gözden Geçirilmiş 11. Basım, Ankara, Makina Mühendisleri Odası Yayınları, 1995, s.23

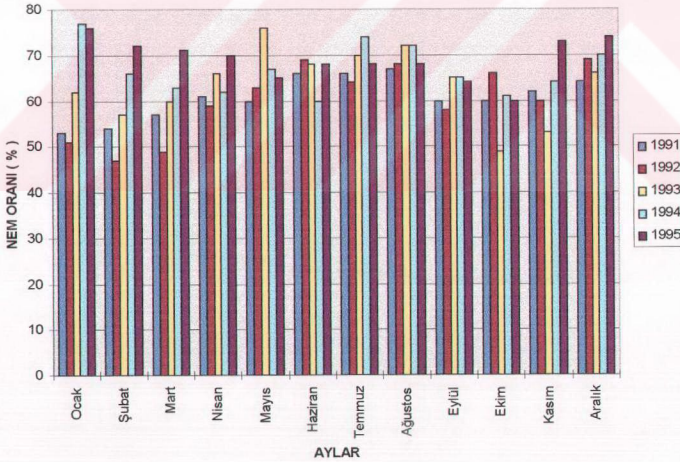
Konunun çözümü için iki temel noktadan bakmak gerekir :

- İç ve dış hava sıcaklıkları ile nem oranı,
- Uygun izolasyon kalınlığı ve su tutucunun doğru yerde kullanılması.

### 7.2.1.Adana İli Aylık Nem Bilgileri Grafiği

Aşağıdaki grafiğin verileri,Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir ( EK 3 ).Belirlenen ortalama nem değeri ise, 7.2.2.'de minimum yalıtım kalınlığının tespitinde kullanılacaktır.

#### ADANA İLİ AYLIK NEM BİLGİLERİ



Grafik 7.2.1.Adana İli Aylık Nem Bilgileri

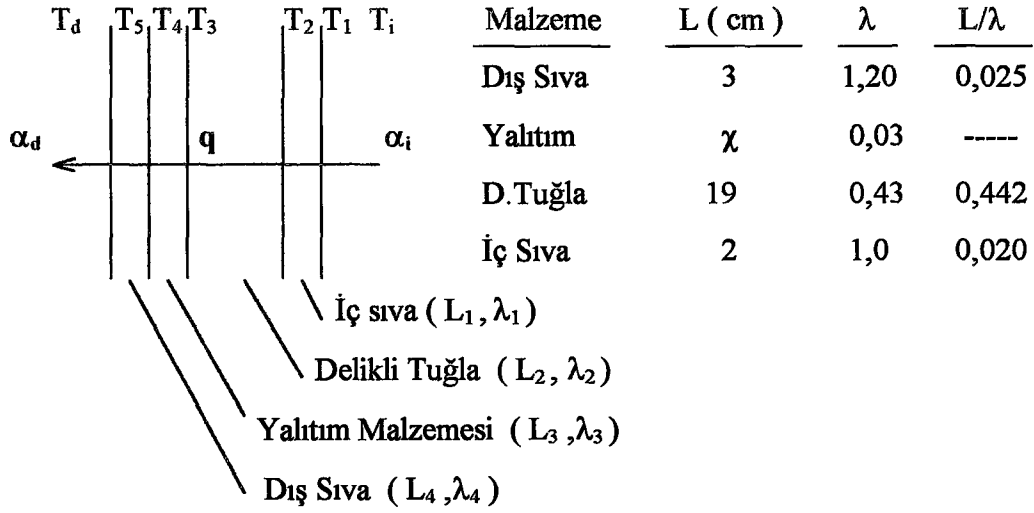
### 7.2.2. Minimum Yalıtım Kalınlığının Belirlenmesi

Adana ilinin 1991 - 1995 yılları arasındaki en yüksek ortalama nem oranı % 73,04 olarak belirlenmiştir ( Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü verileri - Grafik 7.2.1 ).

Daire iç ortam sıcaklıkları, ortalama olarak 20°C kabul edilerek hesaplamalara katılmıştır. Tablo 7.2.2.'den iç ortam sıcaklıklarına ve nem oranına bağlı olarak terleme derecesi ( $T_s$ ) 14,97°C bulunmuştur. ( $T_d = 0$  °C ).

İç Sıcaklık $T_i$ ( °C )	Maksimum su buharı miktarı ( gr/m <sup>3</sup> )	$T_s =$ Terleme Isısı ( °C )											
		50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	
30	30,4	18,5	19,9	21,2	22,8	24,2	25,3	26,4	27,5	28,5	29,2	30,0	
26	24,4	14,9	16,2	17,6	18,9	19,8	21,1	22,3	23,5	24,2	25,2	26,0	
24	21,8	13,0	14,4	15,8	17	18,2	19,3	20,3	21,2	22,2	23,1	24,0	
22	19,4	11,1	12,5	13,9	15,2	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2	22,0	
20	17,29	9,3	10,7	12	13,2	14,3	15,4	16,5	17,4	18,3	19,2	20,0	
18	15,36	7,4	8,8	10,1	11,3	12,4	13,5	14,5	15,4	16,3	17,2	18,0	
16	13,63	5,6	7,0	8,2	9,4	10,5	11,5	12,5	13,4	14,3	15,2	16,0	
14	12,06	3,8	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	11,5	12,4	13,2	14,0	
12	10,66	1,9	3,2	4,3	5,5	6,6	7,6	8,5	9,5	10,3	11,2	12,0	
10	9,40	0,1	1,4	2,6	3,7	4,8	5,8	6,7	7,6	8,4	9,2	10,0	
8	8,27	-1,6	-0,4	0,7	1,8	2,9	3,9	4,8	5,6	6,4	7,2	8,0	
6	7,26	-3,2	-2,1	-1	-0,1	0,9	1,9	2,8	3,6	4,4	5,2	6,0	
4	6,36	-4,8	-3,7	-2,7	-1,8	-0,9	-0,1	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0	
2	5,56	-6,5	-5,3	-4,3	-3,4	-2,5	-1,6	-0,8	-0,1	0,6	1,3	2,0	
0	4,48	-8,1	-6,6	-5,6	-4,7	-3,8	-3,1	-2,3	-1,6	-0,9	-0,3	0	

Tablo 7.2.2. Terleme Sıcaklıkları



$$1. q = \alpha_i * (T_i - T_1) , \quad (7.2.2.a)$$

$$2. q = \frac{\lambda_1}{L_1} * (T_1 - T_2) , \quad (7.2.2.b)$$

$$3. q = \frac{\lambda_2}{L_2} * (T_2 - T_3) , \quad (7.2.2.c)$$

$$4. q = \frac{\lambda_3}{L_3} * (T_3 - T_4) , \quad (7.2.2.d)$$

$$5. q = \frac{\lambda_4}{L_4} * (T_4 - T_5) , \quad (7.2.2.e)$$

$$6. q = \alpha_d * (T_d - T_5) . \quad (7.2.2.f)$$

Yukarıda belirtilen formüller yardımı ile dış duvarlarda,yüzey terlemesini engellemek için gerek duyulan yalıtım kalınlığı tespiti çalışılmıştır.

$$q = \frac{(T_i - T_d)}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2} + \frac{L_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_d}} = 29,42 \text{ kcal/h olarak belirlendi.}$$

Tek bilinmeyene sahip ( 7.2.2.f ) numaralı formül kullanılarak, “T<sub>5</sub>” sıcaklık değeri hesaplanmıştır.

$$T_5 = 1,5^{\circ}\text{C} \text{ olarak belirlenmiştir.}$$

Aynı yöntem izlenerek sırası ile ( 7.2.2.e ) , ( 7.2.2.c ) , ( 7.2.2.b ) ve ( 7.2.2.a ) numaralı formüllerdeki, bilinmeyen sıcaklık değerleri bulunmuştur. Neticede bulunan sıcaklıklar şöyle oluşmuştur ;

$$T_3 = 2,2^{\circ}\text{C}$$

$$T_2 = 15,2^{\circ}\text{C}$$

$$T_1 = 15,8^{\circ}\text{C' dir.}$$

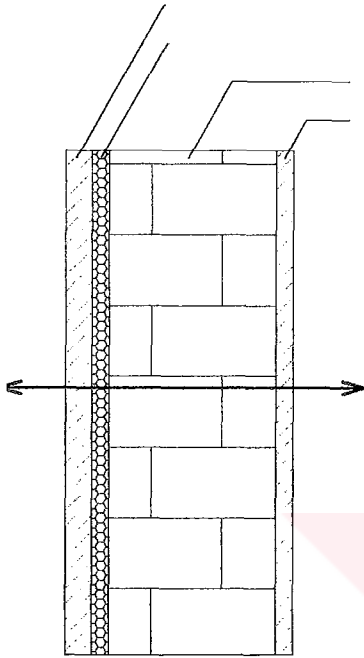
Formüllerin yardımı ile bulunan “T<sub>1</sub>” sıcaklığı, iç ortam duvarının yüzeyinde ki sıcaklığı ifade etmektedir. Hesaplanan bu değer ile Çizelge 7.2.2.’den belirlenen “terleme derecesi ( T<sub>s</sub> )” kıyaslanarak minimum yalıtım kalınlığı tespit edilebilir.

$$T_s = 14,97^{\circ}\text{C} \text{ ve } T_1 = 15,8^{\circ}\text{C} \text{ olduğu bilindiğine göre,}$$

$T_1 > T_s$  olması, duvar yüzeyimizde yoğuşmanın olmayacağını bir ifadesidir. Dolayısı ile yalıtıma ihtiyaç duymadan terlemenin önüne geçilmiş olmaktadır. Ancak yinede ısı kayıplarının azaltılması maksadı ile dış cephelerde yalıtım uygulanmıştır.

### 7.3. BİNA DUVAR KESİTLERİ

#### DIŞ DUVAR KESİTİ



Dış Sıva  
Poliüretan Sert Köpük  
Delikli Tuğla  
İç sıva

Malzeme (cinsi)	L (cm)	$\lambda$ (kcal/mh°C)	L/ $\lambda$ (m²h°C/kcal)
Dış Sıva	3,0	1,20	0,025
Poliüretan Sert Köpük	2,0	0,03	0,6666
Delikli Tuğla	19,0	0,43	0,44186
İç Sıva	2,0	1,0	0,02

+

$$1/\Lambda = 1,15346$$

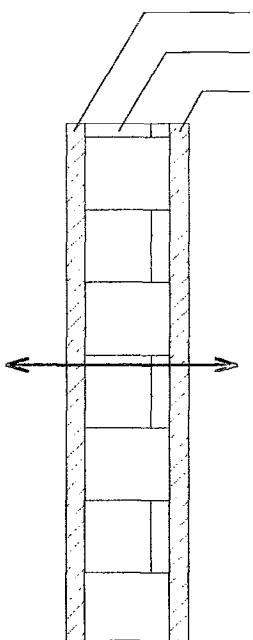
**KONTROL :** 1/ $\Lambda$  (hesap) > 1/ $\Lambda$  (yönetmelik)

1,15346 > 0,47 UYGUNDUR

“k” değerinin hesaplanması :

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{\alpha_d}} = \frac{1}{\frac{1}{7} + 1,15346 + \frac{1}{20}} = 0,742767 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

#### İÇ DUVAR KESİTİ



İç Sıva  
Delikli Tuğla  
İç Sıva

Malzeme (cinsi)	L (cm)	$\lambda$ (kcal/mh°C)	L/ $\lambda$ (m²h°C/kcal)
--------------------	-----------	--------------------------	------------------------------

İç Sıva	2,0	1,0	0,020
Delikli Tuğla	9,0	0,43	0,2093
İç Sıva	2,0	1,0	0,020

+

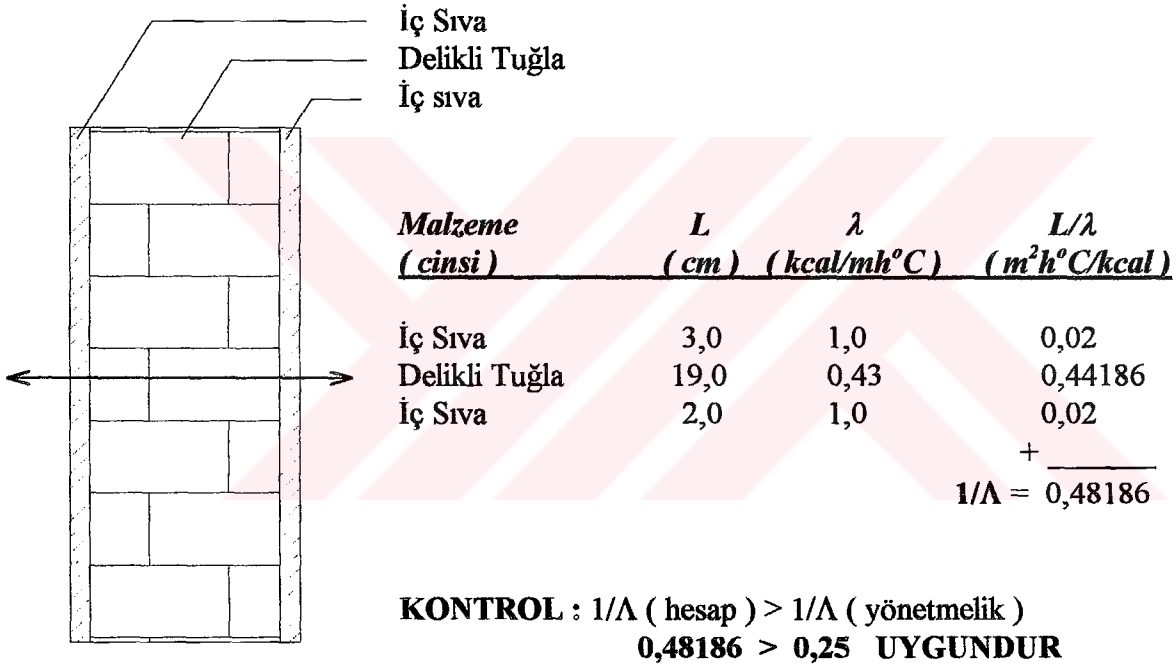
$$1/\Lambda = 0,2493$$

“ k ” değerinin hesaplanması :

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{\alpha_i}} = \frac{1}{\frac{1}{7} + 0,2493 + \frac{1}{7}} = 1,8691 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

### MERDİVEN EVİ DUVARI

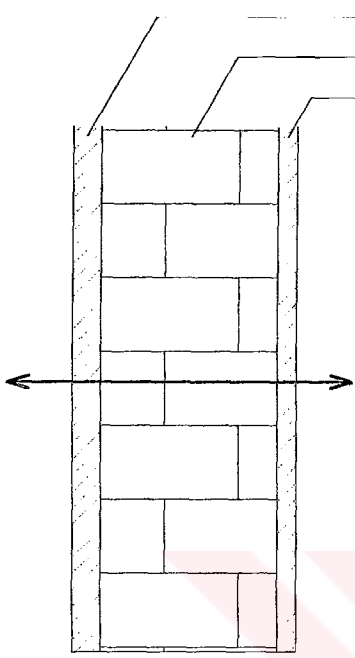
1 ) İç hava ile temaslı



“ k ” değerinin hesaplanması :

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{\alpha_i}} = \frac{1}{\frac{1}{7} + 0,48186 + \frac{1}{7}} = 1,3028 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

## 2 ) Dış hava ile temaslı



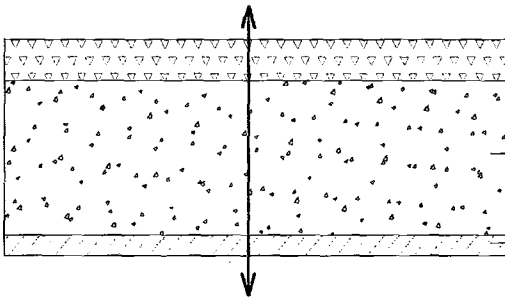
Dış Sıva  
Delikli Tuğla  
İç Sıva

Malzeme (cinsi)	L (cm)	$\lambda$ (kcal/mh°C)	L/ $\lambda$ (m²h°C/kcal)
Dış Sıva	3,0	1,20	0,025
Delikli Tuğla	19,0	0,43	0,44186
İç Sıva	2,0	1,0	0,02
			+ _____
			1/ $\Lambda$ = 0,48686

**KONTROL : 1/ $\Lambda$  ( hesap ) > 1/ $\Lambda$  ( yönetmelik )**  
**0,48686 > 0,25 UYGUNDUR**

“ k ” değerinin hesaplanması :

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{\alpha_d}} = \frac{1}{\frac{1}{7} + 0,48686 + \frac{1}{20}} = 1,4712 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

ÜZERİ ÇATI İLE ÖRTÜLÜ TAVANLAR

Cam Yünü

Betonarme ( Donatısız Normal Beton )

İç Sıva

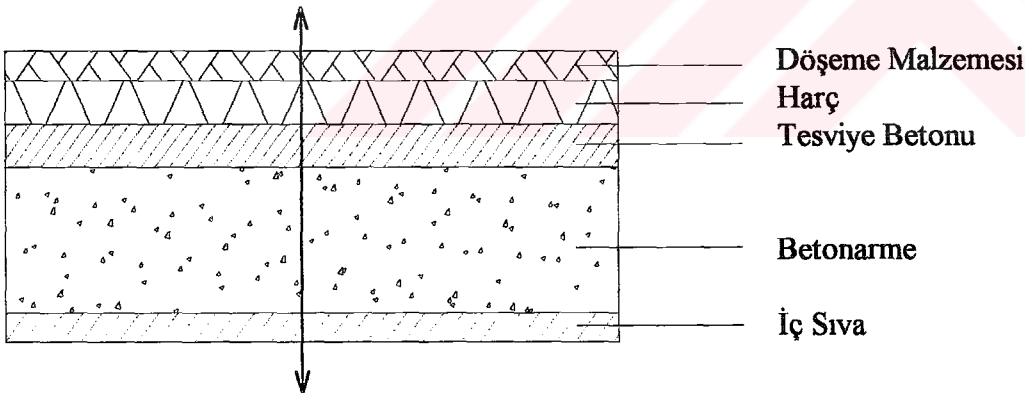
<b>Malzeme (cinsi)</b>	<b>L (cm)</b>	<b><math>\lambda</math> (kcal/mh°C)</b>	<b>L/<math>\lambda</math> (m²h°C/kcal)</b>
Cam Yünü	4,0	0,035	1,14285
Betonarme	15,0	1,5	0,1
İç Sıva	2,0	1,0	0,02
			+
			<b>1/<math>\Lambda</math> = 1,26285</b>

**KONTROL :**  $1/\Lambda$  ( hesap ) >  $1/\Lambda$  ( yönetmelik )  
**1,26285 > 1,20 UYGUNDUR**

**“ k ” değerinin hesaplanması :**

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{\alpha_i}} = \frac{1}{\frac{1}{7} + 1,26285 + \frac{1}{7}} = 0,64576 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

### KATLAR ARASI DÖŞEME

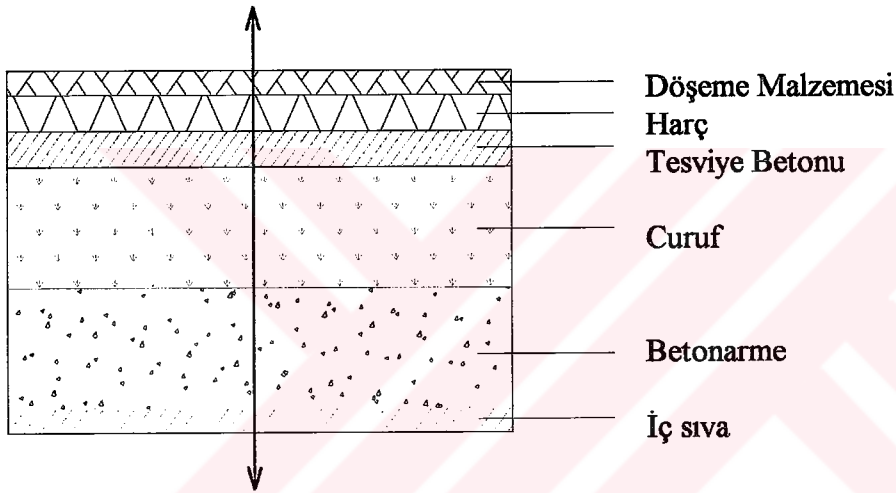


<b>Malzeme (cinsi)</b>	<b>L (cm)</b>	<b><math>\lambda</math> (kcal/mh°C)</b>	<b>L/<math>\lambda</math> (m²h°C/kcal)</b>
Döşeme Malzemesi	2,0	0,15	0,13333
Harç	3,0	1,20	0,025
Tesviye Betonu	3,0	1,20	0,025
Betonarme	20,0	1,50	0,133333
İç Sıva	2,0	1,0	0,02
			+
			<b>1/<math>\Lambda</math> = 0,33666</b>

“ k ” değerinin hesaplanması :

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{\alpha_i}} = \frac{1}{\frac{1}{5} + 0,33666 + \frac{1}{5}} = 1,35746 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

### ISITILMAYAN MAHALLER ÜZERİNDEKİ DÖŞEMELER



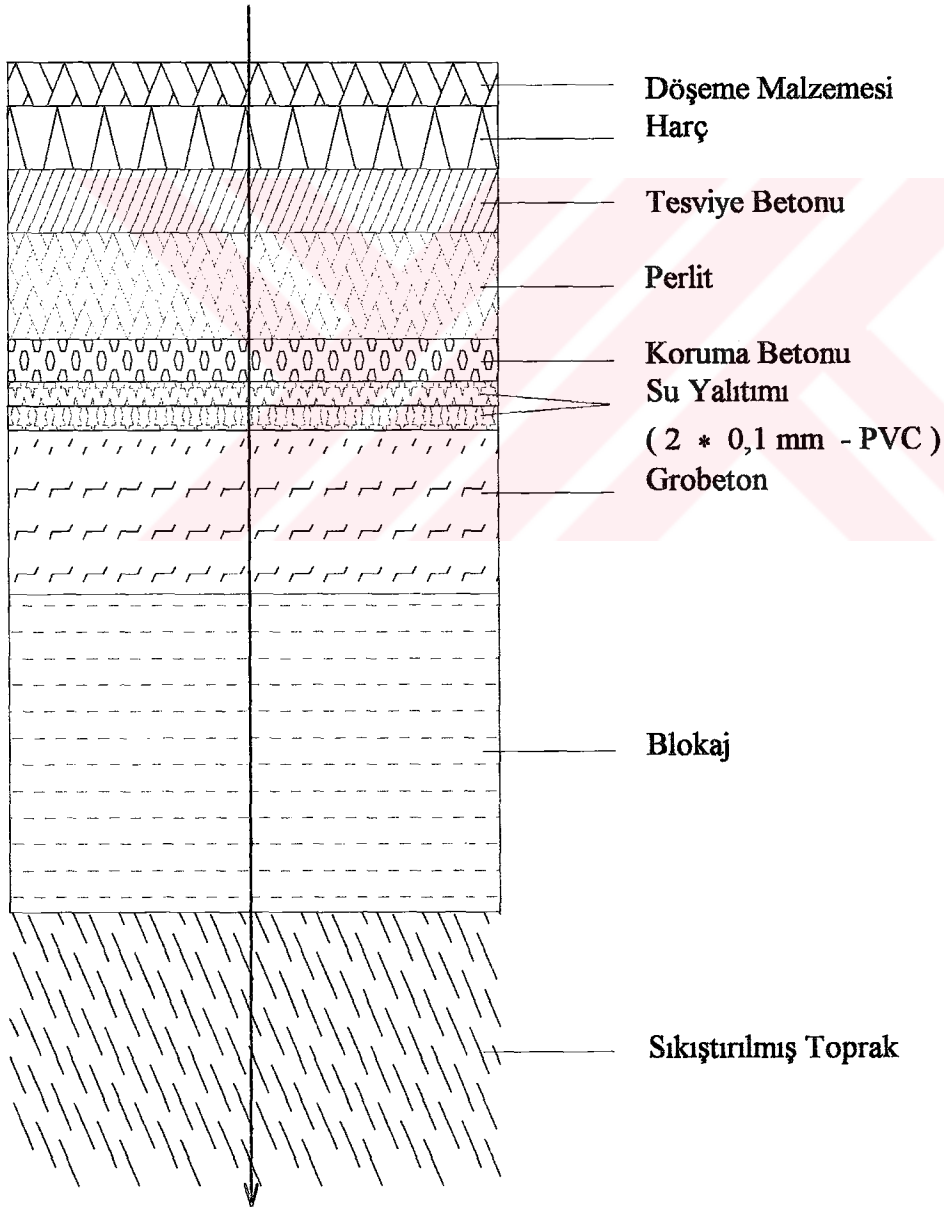
Malzeme ( cinsi )	L ( cm )	$\lambda$ ( kcal/mh <sup>°</sup> C )	L/ $\lambda$ ( m <sup>2</sup> h <sup>°</sup> C/kcal )
Döşeme Malzemesi	2,0	0,15	0,13333
Harç	3,0	1,20	0,025
Tesviye Betonu	3,0	1,20	0,025
Curuf	10,0	0,11	0,9091
Betonarme	10,0	1,50	0,06666
İç Sıva	2,0	1,0	0,02
			+
			<b>1/<math>\Lambda</math> = 1,17909</b>

**KONTROL : 1/ $\Lambda$  ( hesap ) > 1/ $\Lambda$  ( yönetmelik )**  
**1,17909 > 0,65 UYGUNDUR**

“ k ” değerinin hesaplanması :

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{\alpha_i}} = \frac{1}{\frac{1}{5} + 1,17909 + \frac{1}{5}} = 0,633276 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

### ZEMİNE OTURAN DÖŞEMELER



<b>Malzeme (cinsi)</b>	<b>L (cm)</b>	<b><math>\lambda</math> (kcal/mh°C)</b>	<b>L/<math>\lambda</math> (m<sup>2</sup>h°C/kcal)</b>
Döşeme Malzemesi	3,0	0,15	0,13333
Harç	3,0	1,20	0,025
Tesviye Betonu	3,0	1,20	0,025
Perlit	10,0	0,12	0,833333
Koruma Betonu	5,0	1,20	0,041666
Su Yalıtımı	0.01	0,18	0,000555
Grobeton	5,0	1,20	—
Blokaj	15,0	1,50	—
Sıkıştırılmış Toprak	—	—	—

$$1/\Lambda = 1,0588885$$

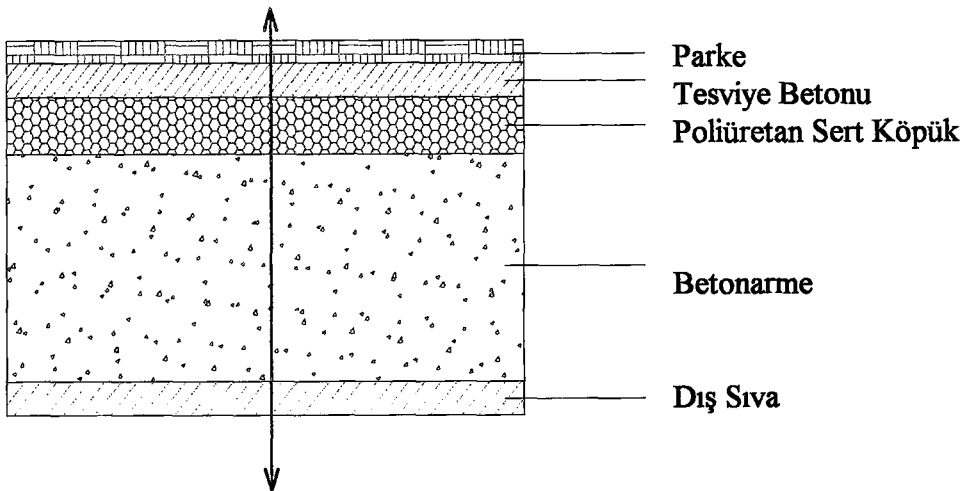
Sistem tamamen su içinde müteala edildiğinden, su yalıtımının altında kalan malzemeler, ısı yalıtımı açısından dikkate alınmamıştır

**KONTROL : 1/Λ ( hesap ) > 1/Λ ( yönetmelik )**  
**1,0588885 > 0,65 UYGUNDUR**

“ k ” değerinin hesaplanması :

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{\alpha_i}} = \frac{1}{\frac{1}{7} + 1,05888 + 0} = 0,8321123 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

#### AÇIK GEÇİTLER ÜZERİNDEKİ DÖŞEMELER



<i>Malzeme</i> <i>( cinsi )</i>	<i>L</i> <i>( cm )</i>	<i>λ</i> <i>( kcal/mh°C )</i>	<i>L/λ</i> <i>( m²h°C/kcal )</i>
Parke	2,0	0,12	0,166
Tesviye Betonu	3,0	1,20	0,025
Poliüretan Sert Köpük	5,0	0,03	1,6666
Betonarme	20,0	1,50	0,13333
Dış Sıva	3,0	1,20	0,025
			+ _____
			<b>1/Λ = 2,01593</b>

**KONTROL : 1/Λ ( hesap ) > 1/Λ ( yönetmelik )**  
**2,01593 > 1,40 UYGUNDUR**

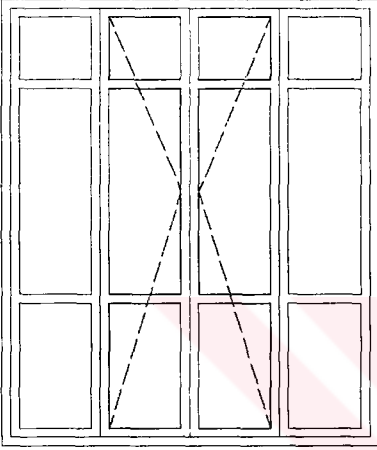
**“ k ” değerinin hesaplanması :**

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{\alpha_d}} = \frac{1}{\frac{1}{5} + 2,01593 + \frac{1}{20}} = 0,44132 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

## 7.4.PENCERE VE KAPILARIN FUGA UZUNLUKLARI

### 7.4.1.Pencerelerin Fuga Uzunlukları

1 ) P1 : 210 cm \* 250 cm



P1 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

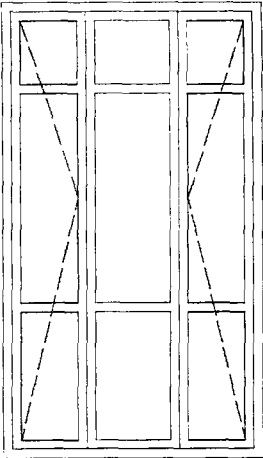
$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{P1} &= 0,5 * 4 + 2,40 * 3 \\ &= 9,2 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{P1} = 9,2 \text{ m}$$

Pencere Toplam Alanı = 5,25 m<sup>2</sup>

Normal kat ön cephesinde 4 adet mevcuttur.

2 ) P2 : 145 cm \* 250 cm



P2 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

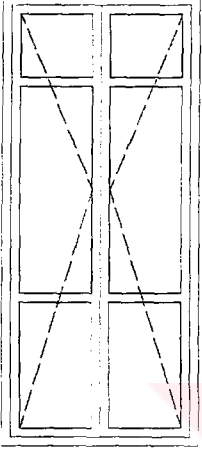
$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{P2} &= 0,42 * 4 + 2,40 * 4 \\ &= 11,28 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{P2} = 11,28 \text{ m}$$

Pencere Toplam Alanı = 3,625 m<sup>2</sup>

Normal kat sağ ve sol cephesinde 2 adet mevcuttur.

## 3 ) P3 : 110 cm \* 250 cm



P3 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

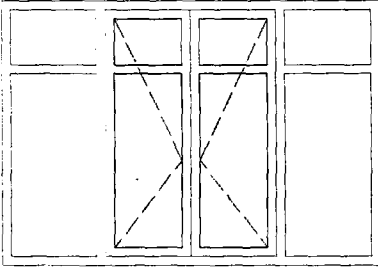
$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{P3} &= 0,50 * 4 + 2,40 * 3 \\ &= 9,2 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{P3} = 9,2 \text{ m}$$

Pencere Toplam Alanı = 2,75 m<sup>2</sup>

Normal kat ön cephesinde 2 adet mevcuttur.

## 4 ) P4 : 210 cm \* 145 cm



P4 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

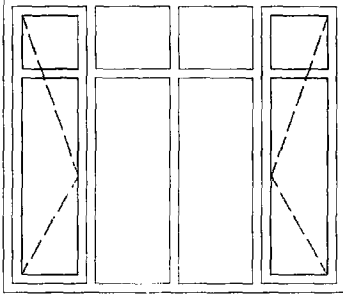
$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{P4} &= 0,48 * 4 + 1,35 * 3 \\ &= 5,97 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{P4} = 5,97 \text{ m}$$

Pencere Toplam Alanı = 3,045 m<sup>2</sup>

Bodrum kat ön cephesinde 2 adet mevcuttur.

## 5) P5 : 190 cm \* 165 cm



P5 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

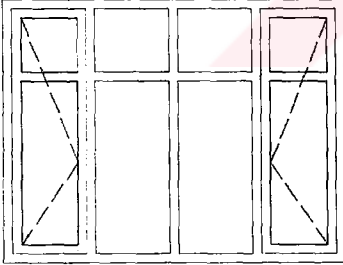
$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{P5} &= 0,42 * 4 + 1,55 * 4 \\ &= 7,88 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{P5} = 7,88 \text{ m}$$

Pencere Toplam Alanı = 3,165 m<sup>2</sup>

Normal kat sağ ve sol cephesinde 2 adet mevcuttur.

## 6) P6 : 190 cm \* 145 cm



P6 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

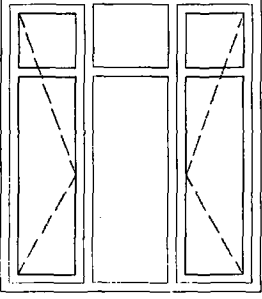
$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{P6} &= 0,42 * 4 + 1,35 * 4 \\ &= 7,08 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{P6} = 7,08 \text{ m}$$

Pencere Toplam Alanı = 2,755 m<sup>2</sup>

Bodrum kat sağ cephesinde 1 adet mevcuttur.

## 7) P7 : 145 cm \* 165 cm



P7 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{P7} &= 0,42 * 4 + 1,55 * 4 \\ &= 7,88 \text{ m} \end{aligned}$$

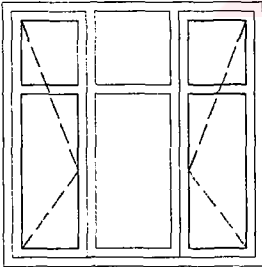
$$\text{FUGA}_{P7} = 7,88 \text{ m}$$

Pencere Toplam Alanı = 2,3925 m<sup>2</sup>

Normal kat sağ ve sol cephesinde 2 adet mevcuttur.

Normal kat arka cephesinde 2 adet mevcuttur.

## 8) P8 : 145 cm \* 145 cm



P8 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

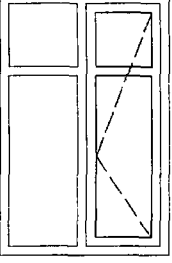
$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{P8} &= 0,42 * 4 + 1,35 * 4 \\ &= 7,08 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{P8} = 7,08 \text{ m}$$

Pencere Toplam Alanı = 2,1025 m<sup>2</sup>

Bodrum kat arka cephesinde 2 adet mevcuttur.

9) P9 : 90 cm \* 145 cm



P9 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

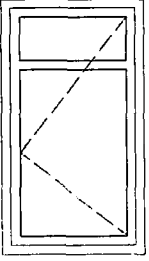
$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{p9} &= 0,42 * 2 + 1,35 * 2 \\ &= 3,54 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{p9} = 3,54 \text{ m}$$

Pencere Toplam Alanı = 1,3025 m<sup>2</sup>

Bodrum kat sol cephesinde 1 adet mevcuttur.

10) P10 : 80 cm \* 145 cm



P10 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

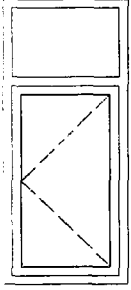
$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{p10} &= 0,70 * 2 + 1,35 * 2 \\ &= 4,1 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{p10} = 4,10 \text{ m}$$

Pencere Toplam Alanı = 2,3925 m<sup>2</sup>

Bodrum kat arka cephesinde 1 adet mevcuttur.

11 ) P11 : 70 cm \* 165 cm



P11 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

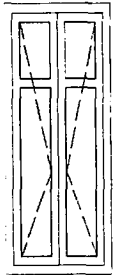
$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{P11} &= 0,60 * 2 + 1,10 * 2 \\ &= 3,4 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{P11} = 3,40 \text{ m}$$

Pencere Toplam Alanı = 1,155 m<sup>2</sup>

Normal kat arka cephesinde 4 adet mevcuttur.

12 ) P12 : 70 cm \* 145 cm



P12 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

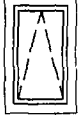
$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{P12} &= 0,30 * 4 + 1,35 * 3 \\ &= 5,25 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{P12} = 5,25 \text{ m}$$

Pencere Toplam Alanı = 1,015 m<sup>2</sup>

Bodrum kat arka cephesinde 2 adet mevcuttur.

13 ) P13 : 40 cm \* 60 cm



P13 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{P13} &= 0,30 * 2 + 0,50 * 2 \\ &= 1,6 \text{ m} \end{aligned}$$

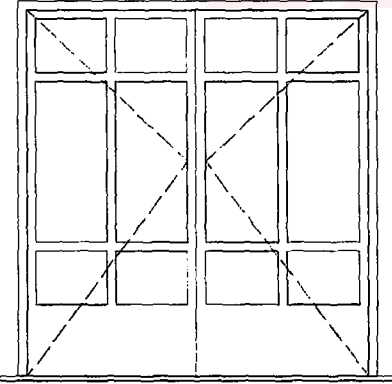
$$\text{FUGA}_{P13} = 1,60 \text{ m}$$

$$\text{Pencere Toplam Alanı} = 0,24 \text{ m}^2$$

Normal kat arka cephesinde 2 adet mevcuttur.

#### 7.4.2.Kapıların Fuga Uzunlukları

1 ) K1 : 200 cm \* 210 cm



K1 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

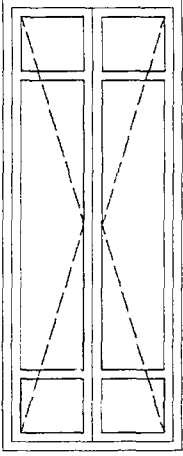
$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{K1} &= 0,95 * 4 + 2,05 * 3 \\ &= 9,95 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{K1} = 9,9588 \text{ m}$$

$$\text{Kapı Toplam Alanı} = 4,2 \text{ m}^2$$

Bodrum kat ön cephe dış kapısı, 1 adet mevcuttur.

## 2 ) K2 : 100 cm \* 250 cm



K2 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

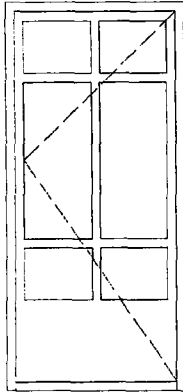
$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{K2} &= 0,45 * 4 + 2,40 * 3 \\ &= 9,0 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{K2} = 9,0 \text{ m}$$

Kapı Toplam Alanı = 2,5 m<sup>2</sup>

Normal kat arka cephe balkon kapısı, 2 adet mevcuttur

## 3 ) K3 : 90 cm \* 210 cm



K3 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

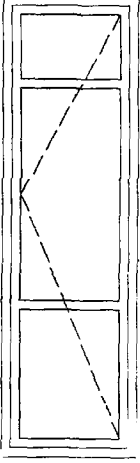
$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{K3} &= 0,80 * 2 + 2,00 * 2 \\ &= 5,6 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{K3} = 5,6 \text{ m}$$

Kapı Toplam Alanı = 1,89 m<sup>2</sup>

Bodrum kat sol cephe kapısı, 1 adet mevcuttur.

4 ) K4 : 75 cm \* 250 cm



K4 numaralı pencere için FUGA uzunlukları,

$$\begin{aligned} \text{FUGA}_{K4} &= 0,65 * 2 + 2,40 * 2 \\ &= 6,1 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{FUGA}_{K4} = \mathbf{6,1 \text{ m}}$$

Kapı Toplam Alanı =  $1,875 \text{ m}^2$

Normal kat ön cephe balkon kapısı 2 adet mevcuttur.



## 7.5. HESAPLAMALAR VE SEÇİMLER

## 7.5.1. Isıtma Tesisatı ile İlgili Hesaplamalar

## 7.5.1.1. Isı Kaybı Hesabı Tabloları

HAZIRLAYAN		ISI KAYBI HESABI														Sayfa	92
Akgür AKKAYA		Teslin Adı : BAYAZIT APARTMANI														Kat	BODRUM
Yapı Bileşeni		Alan Hesabı					Isı Kaybı Hesabı					Zamlar				Toplam Isı İhtiyacı	
İşaret	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Toplam Alan	Militar	Çıkarılan Alan	Hesaba Çiren Alan	Isı İletim Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız Isı Kaybı	İşletme	Kat Yüksekliği	Yön	Toplam	Qh=Q1+QE	
	cm	m	m	m <sup>2</sup>	Ad	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kcal/m <sup>2</sup> °C	°C	kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h		
<b>B 01 ( SALON ) 22 °C</b>																	
ÇCP	GD		1,45	1,45	2,10	1		2,10	2,2	22	101,76						
ÇCP	GD		0,70	1,45	1,02	1		1,02	2,2	22	49,13						
İK	KB		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	4	34,02						
İK	KD		0,80	2,10	1,68	1		1,68	4,5	4	30,24						
DD	GD	26	11,30	2,90	32,77	1	3,12	29,65	0,742767	22	484,55						
İD	KB	13	2,40	2,90	6,96	1		6,96	1,8691	2	26,02						
İD	KB	13	1,75	2,90	5,08	1	1,89	3,19	1,8691	4	23,81						
İD	KD	13	0,90	2,90	2,61	1	1,68	0,93	1,8691	4	6,95						
Ta		30	1,10	3,00	3,30	1		3,30	0,633276	4	8,36						
Ta		30	2,20	4,10	9,02	1		9,02	0,633276	2	11,42						
Dö		38	3,00	4,10	12,30	1		12,30	0,83212	12	122,82						
											899,08	20		-5	1,2	1033,9449	
$Q(\text{inf}) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * (7,8 + 5,25) * 0,9 * 1,13 * 22 * 1 =$																551,7428	
																1585,6877	
<b>B 02 ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																	
ÇCP	GB		1,90	1,45	2,76	1		2,76	2,2	20	121,22						
İK	KD		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01						
DD	GB	26	3,60	2,90	10,44	1	2,76	7,69	0,742767	20	114,16						
İD	KB	13	2,45	2,90	7,11	1		7,11	1,8691	12	159,36						
İD	KD	13	2,10	2,90	6,09	1		6,09	1,8691	6	68,30						
İD	KD	13	1,35	2,90	3,92	1	1,89	2,03	1,8691	2	7,57						
Dö		38	3,35	2,45	8,21	1		8,21	0,83212	10	68,30						
											555,92	20		-5	1,2	639,30314	
$Q(\text{inf}) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * 7,08 * 0,9 * 1,13 * 20 * 1 =$																288,0144	
																927,31754	
<b>B 03 ( MUTFAK ) 18 °C</b>																	
ÇCP	KD		0,80	1,45	1,16	1		1,16	2,2	18	45,94						
DD	KD	26	3,00	2,90	8,70	1	1,16	7,54	0,742767	18	100,81						
İD	KB	13	2,05	2,90	5,95	1		5,95	1,8691	4	44,45						
Dö		38	1,95	2,60	5,07	1		5,07	0,83212	8	33,75						
											224,94	20		5	1,3	281,1779	
$Q(\text{inf}) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * 4,1 * 0,9 * 1,13 * 18 * 1 =$																150,1092	
																431,2871	



HAZIRLAYAN		ISI KAYBI HESABI											Sayfa	94		
Akgür AKKAYA		Tesisin Adı : BAYAZIT APARTMANI											Kat	ZEMİN		
Yapı Bileşeni		Alan Hesabı					Isı Kaybı Hesabı					Zamlar			Tarih	
İşaret	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Toplam Alan	Miktar	Çıkarılan Alan	Hesaba Giren Alan	Isı İletim Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız Isı Kaybı	İşletme	Kat Yüksekliği	Yön	Toplam	Toplam Isı İhtiyacı
		cm	m	m	m <sup>2</sup>	Ad	m <sup>2</sup>	A	k	Δt	Q <sub>o</sub>	Z <sub>o</sub>	Z <sub>w</sub>	Z <sub>h</sub>	Z	Q <sub>h</sub> =Q <sub>1</sub> +Q <sub>E</sub>
								m <sup>2</sup>	kcal/m <sup>2</sup> h°C	°C	kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
<b>Z 01 ( SALON ) 22 °C</b>																
ÇCP	KB		2,10	2,50	5,25	2		10,50	2,2	22	508,20					
ÇCP	KD		1,45	2,50	3,63	1		3,63	2,2	22	175,45					
İK	GD		1,30	2,10	2,73	1		2,73	4,5	4	49,14					
DD	K	26	14,73	3,10	45,66	1	14,13	31,54	0,742767	22	515,36					
İD	GB	13	4,90	3,10	15,19	1		15,19	1,8691	4	113,57					
İD	GD	13	4,20	3,10	13,02	1		13,02	1,8691	2	48,67					
İD	GD	13	1,50	3,10	4,65	1	2,73	1,92	1,8691	4	14,35					
Dö		33	3,25	5,55	18,04	1		18,04	0,44132	22	175,13					
Dö		30	4,50	4,55	20,48	1		20,48	0,633276	12	155,60					
											1755,46	20		5	1,25	2194,3297
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * (9,2 + 9,2 + 11,28) * 0,7 * 1,13 * 22 * 1,2 =																1239,5792
																3433,9089
<b>Z 02 ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	KD		1,90	1,65	3,14	1		3,14	2,2	20	137,94					
İK	GD		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01					
DD	KD	26	3,45	3,10	10,70	1	3,14	7,56	0,742767	20	112,31					
İD	GB	13	1,85	3,10	5,74	1		5,74	1,8691	2	21,44					
İD	GD	13	1,00	3,10	3,10	1	1,89	1,21	1,8691	2	4,52					
Dö		33	1,35	3,55	4,79	1		4,79	0,44132	20	42,30					
											335,52	20		5	1,25	419,39836
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * 7,88 * 0,9 * 1,13 * 20 * 1 =																320,5584
																739,95676
<b>Z 03 ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	D		1,45	1,65	2,39	1		2,39	2,2	20	105,27					
BK	GD		1,00	2,50	2,50	1		2,50	2,2	20	110,00					
İK	GB		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01					
DD	D	26	9,18	3,10	28,46	1	4,89	23,57	0,742767	20	350,07					
İD	GB	13	1,00	3,10	3,10	1	1,89	1,21	1,8691	2	4,52					
Dö		33	2,50	2,70	6,75	1		6,75	0,44132	20	59,58					
Dö		30	2,00	3,00	6,00	1		6,00	0,633276	10	38,00					
											684,45	20		0	1,2	821,3418
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * (7,88 + 9) * 0,9 * 1,13 * 20 * 1,2 =																824,014
																1645,3558

HAZIRLAYAN		ISI KAYBI HESABI														Sayfa	95
Akgür AKKAYA		Teslin Adı : BAYAZIT APARTMANI														Kat	ZEMİN
Yapı Bileşeni		Alan Hesabı						Isı Kaybı Hesabı				Zamlar				Toplam Isı İhtiyacı	
İşaret	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Toplam Alan	Miktar	Çıkartılan Alan	Hesaba Giren Alan	Isı İletim Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız Isı Kaybı	İsletme	Kat Yüksekliği	Yön	Toplam	Toplam Isı İhtiyacı	
		cm	m	m	m <sup>2</sup>	Ad	m <sup>2</sup>	A	k	Δt	Q <sub>o</sub>	Z <sub>o</sub>	Z <sub>w</sub>	Z <sub>h</sub>	Z	Q <sub>h</sub> =Q <sub>1</sub> +Q <sub>E</sub>	
								m <sup>2</sup>	kcal/m <sup>2</sup> h°C	°C	kcal/h	%	%	%	l+	Kcal/h	
<b>Z 04 ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																	
ÇÇF	GD		1,45	1,65	2,39	1		2,39	2,2	20	105,27						
İK	KB		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01						
DD	GD	26	4,49	3,10	13,92	1	2,39	11,53	0,742767	20	171,23						
İD	KB	13	2,90	3,10	8,99	1	1,89	7,10	1,8691	2	26,54						
D <sub>6</sub>		33	1,35	3,00	4,05	1		4,05	0,44132	20	35,75						
D <sub>6</sub>		30	2,30	2,40	5,52	1		5,52	0,633276	10	34,96						
											390,76	20		-5	1,15	449,36831	
Q (inf) = a . l . R . H . t . Ze = 2 * 7,88 * 0,9 * 1,13 * 20 * 1 =																320,5584	
																769,92671	
<b>Z 05 ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																	
ÇÇF	GD		0,70	1,65	1,16	2		2,31	2,2	20	101,64						
İK	KB		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01						
DD	GD	26	6,34	3,10	19,65	1	2,31	17,34	0,742767	20	257,65						
İD	KB	13	1,35	3,10	4,19	1	1,89	2,30	1,8691	2	8,58						
D <sub>6</sub>		33	1,35	3,45	4,66	1		4,66	0,44132	20	41,11						
D <sub>6</sub>		30	2,00	2,45	4,90	1		4,90	0,633276	10	31,03						
											457,02	20		-5	1,15	525,57262	
Q (inf) = a . l . R . H . t . Ze = 2 * ( 3,4 + 3,4 ) * 0,9 * 1,13 * 20 * 1 =																276,624	
																802,19662	
<b>Z 06 ( MUTFAK ) 18 °C</b>																	
ÇÇF	KB		1,10	2,50	2,75	1		2,75	2,2	18	108,90						
BK	GB		0,75	2,50	1,88	1		1,88	2,2	18	74,25						
DD	B	26	7,84	3,10	24,30	1	4,63	19,68	0,742767	18	263,10						
D <sub>6</sub>		33	2,25	3,60	8,10	1		8,10	0,44132	18	64,34						
D <sub>6</sub>		30	1,55	3,55	5,50	1		5,50	0,633276	8	27,88						
											538,48	20		0	1,2	646,17081	
Q (inf) = a . l . R . H . t . Ze = 2 * ( 9,2 + 6,1 ) * 0,9 * 1,13 * 18 * 1,2 =																672,1963	
																1318,3671	
<b>Z 07 ( BANYO ) 26 °C</b>																	
ÇÇF	GD		0,40	0,60	0,24	1		0,24	2,2	26	13,73						
İK	KD		0,80	2,10	1,68	1		1,68	4,5	8	60,48						
DD	GD	26	3,15	3,10	9,77	1	0,24	9,53	0,742767	26	183,95						
İD	B	13	3,57	3,10	11,07	1		11,07	1,8691	16	330,97						
İD	KD	13	5,15	3,10	15,97	1	1,68	14,29	1,8691	8	213,60						
İD	GD	13	1,40	3,10	4,34	1		4,34	1,8691	6	48,67						
D <sub>6</sub>		33	2,50	2,90	7,25	1		7,25	0,44132	26	83,19						
D <sub>6</sub>		30	1,05	0,80	0,84	1		0,84	0,633276	16	8,51						
											943,09	20		-5	1,15	1084,5554	
Q (inf) = a . l . R . H . t . Ze = 2 * 1,6 * 0,9 * 1,13 * 26 * 1 =																84,6144	
																1169,1698	

HAZIRLAYAN		ISI KAYBI HESABI														Sayfa	96
Akgtr AKKAYA		Tesisin Adı : BAYAZIT APARTMANI														Kat	ZEMİN
Yapı Bileşeni		Alan Hesabı					Isı Kaybı Hesabı					Zamlar				Toplam Isı İhtiyacı	
İşaret	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Toplam Alan	Miktar	Çıkarılan Alan	Hesaba Giren Alan	Isı İletim Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız Isı Kaybı	İletme	Kat Yüksekliği	Yön	Toplam		
		cm	m	m	m <sup>2</sup>	Ad	m <sup>2</sup>	A	k	Δt	Qo	Zo	Zw	Zh	Z	Kcal/h	
<b>Z 08 ( DUŞ ) 26 °C</b>																	
İK	KD		0,80	2,10	1,68	1		1,68	4,5	6	45,36						
İD	GD	13	4,94	3,10	15,31	1		15,31	1,8691	8	228,99						
İD	KD	13	1,55	3,10	4,81	1	1,68	3,13	1,8691	6	35,05						
D8		30	1,45	1,90	2,76	1		2,76	0,633276	6	10,47						
											319,86	20		0	1,2	383,83303	
																383,83303	
<b>Z 09 ( HOL ) 18 °C</b>																	
D8		30	2,65	3,00	7,95	1		7,95	0,633276	8	40,28	20			1,2	48,3316	
																48,3316	
<b>Z 10 ( ANTRE ) 18 °C</b>																	
DK	GB		1,00	2,10	2,10	1		2,10	3	8	50,40						
DD	KB	26	0,90	3,10	2,79	1		2,79	0,742767	18	37,30						
İD	GB	13	1,95	3,10	6,05	1	2,10	3,95	1,8691	8	58,99						
											146,69	20		5	1,25	183,36319	
																151,3296	
																334,69279	
$Q(\text{inf}) = a \cdot l \cdot R \cdot H \cdot t \cdot Z_e = 3 \cdot 6,2 \cdot 0,9 \cdot 1,13 \cdot 8 \cdot 1 =$																	

HAZIRLAYAN		ISI KAYBI HESABI										Sayfa	97			
Akgür AKKAYA		Tesisin Adı : BAYAZIT APARTMANI										Kat	ZEMİN			
Yapı Bileşeni		Alan Hesabı			Isı Kaybı Hesabı				Zamlar				Toplam Isı İhtiyacı Qh=Q1+QE Kcal/h			
İşaret	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Toplam Alan Ao	Miktar	Çıkarılan Alan	Hesaba Giren Alan A	Isı İletim Katsayısı k	Sıcaklık Farkı Δt	Zamsız Isı Kaybı Qo	İşletme Zo		Kat Yüksekliği Zw	Yön Zh	Toplam Z
		cm	m	m	m <sup>2</sup>	Ad	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kcal/m <sup>2</sup> h°C	°C	kcal/h	%	%	%	1+%	
<b>Z 01A ( SALON ) 22 °C</b>																
ÇCP	KB		2,10	2,50	5,25	2		10,50	2,2	22	508,20					
ÇCP	GB		1,45	2,50	3,63	1		3,63	2,2	22	175,45					
İK	GD		1,30	2,10	2,73	1		2,73	4,5	4	49,14					
DD	B	26	14,73	3,10	45,66	1	14,13	31,54	0,742767	22	515,36					
İD	KD	13	4,90	3,10	15,19	1		15,19	1,8691	4	113,57					
İD	GD	13	4,20	3,10	13,02	1		13,02	1,8691	2	48,67					
İD	GD	13	1,50	3,10	4,65	1	2,73	1,92	1,8691	4	14,35					
D6		33	3,25	5,55	18,04	1		18,04	0,44132	22	175,13					
D6		30	4,50	4,55	20,48	1		20,48	0,633276	14	181,53					
											1781,40	20		0	1,2	2137,6757
$Q (inf) = a. l. R. H. t. Z_0 = 2 * (9,2 + 9,2 + 11,28) * 0,7 * 1,13 * 22 * 1,2 =$																1239,5792
																3377,2549
<b>Z 02A ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	GB		1,90	1,65	3,14	1		3,14	2,2	20	137,94					

HAZIRLAYAN		ISI KAYBI HESABI										Sayfa	98			
Akgür AKKAYA		Teslin Adı : BAYAZIT APARTMANI										Kat	ZEMİN			
Yapı Bileşeni		Alan Hesabı				Isı Kaybı Hesabı				Zamlar				Tarih		
İşaret	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Toplam Alan Ao	Miktar	Çıkarılan Alan	Hesaba Çıran Alan A	Isı İletim Katsayısı k	Sıcaklık Farkı Δt	Zansız Isı Kaybı Qo	İşletme Zo	Kat Yüksekliği Zw	Yön Zh	Toplam Z	Toplam Isı İhtiyacı Qh=Q1+QE
		cm	m	m	m <sup>2</sup>	Ad	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kcal/m <sup>2</sup> h°C	°C	kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
<b>Z 05A ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	GD		0,70	1,65	1,16	2		2,31	2,2	20	101,64					
İK	KB		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01					
DD	GD	26	6,34	3,10	19,65	1	2,31	17,34	0,742767	20	257,65					
İD	KB	13	1,35	3,10	4,19	1	1,89	2,30	1,8691	2	8,58					
Dö		33	1,35	3,45	4,66	1		4,66	0,44132	20	41,11					
											425,99	20		-5	1,15	489,88752
$Q(\text{inf}) = a \cdot l \cdot R \cdot H \cdot t \cdot Z_e = 2 * (3,4 + 3,4) * 0,9 * 1,13 * 20 * 1 =$																276,624
																766,51152
<b>Z 06A ( MUTFAK ) 18 °C</b>																
ÇCP	KB		1,10	2,50	2,75	1		2,75	2,2	18	108,90					
BK	KD		0,75	2,50	1,88	1		1,88	2,2	18	74,25					
DD	K	26	7,84	3,10	24,30	1	4,63	19,68	0,742767	18	263,10					
Dö		33	2,25	3,60	8,10	1		8,10	0,44132	18	64,34					
Dö		30	1,55	3,55	5,50	1		5,50	0,633276	10	34,85					
											545,44	20		5	1,25	681,8061
$Q(\text{inf}) = a \cdot l \cdot R \cdot H \cdot t \cdot Z_e = 2 * (9,2 + 6,1) * 0,9 * 1,13 * 18 * 1,2 =$																672,1963
																1354,0024
<b>Z 07A ( BANYO ) 26 °C</b>																
ÇCP	GD		0,40	0,60	0,24	1		0,24	2,2	26	13,73					
İK	GB		0,80	2,10	1,68	1		1,68	4,5	8	60,48					
DD	GD	26	3,15	3,10	9,77	1	0,24	9,53	0,742767	26	183,95					
İD	KD	13	3,57	3,10	11,07	1		11,07	1,8691	16	330,97					
İD	B	13	5,15	3,10	15,97	1	1,68	14,29	1,8691	8	213,60					
İD	GD	13	1,40	3,10	4,34	1		4,34	1,8691	6	48,67					
Dö		33	2,50	2,90	7,25	1		7,25	0,44132	26	83,19					
Dö		30	1,05	0,80	0,84	1		0,84	0,633276	8	4,26					
											938,84	20		-5	1,15	1079,6615
$Q(\text{inf}) = a \cdot l \cdot R \cdot H \cdot t \cdot Z_e = 2 * 1,6 * 0,9 * 1,13 * 26 * 1 =$																84,6144
																1164,2759
<b>Z 08A ( DUŞ ) 26 °C</b>																
İK	GB		0,80	2,10	1,68	1		1,68	4,5	6	45,36					
İD	D	13	4,94	3,10	15,31	1		15,31	1,8691	8	228,99					
İD	GB	13	1,55	3,10	4,81	1	1,68	3,13	1,8691	6	35,05					
Dö		30	1,45	1,45	2,10	1		2,10	0,633276	8	10,65					
Dö		30	0,45	1,45	0,65	1		0,65	0,633276	6	2,48					
											322,52	20		0	1,2	387,02854
																387,02854

HAZIRLAYAN		ISI KAYBI HESABI												Sayfa	99	
Akgür AKKAYA		Tesisin Adı : BAYAZIT APARTMANI												Kat	ZEMİN	
														Tarih		
														Yapı Bileşeni		Alan Hesabı
İşaret	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Toplam Alan Ao	Miktar	Çıkarılan Alan	Hesaba Çiren Alan A	Isı İletim Katsayısı k	Sıcaklık Farkı $\Delta t$	Zamsız Isı Kaybı Qo	İzletme Zo	Kat Yüksekliği Zw	Yön Zh	Toplam Z	
cm	m	m	m <sup>2</sup>	Ad	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kcal/m <sup>2</sup> h°C	°C	kcal/h	%	%	%	1+%			
<b>Z 10A ( ANTRE ) 18 °C</b>																
DK	KD		1,00	2,10	2,10	1		2,10	3	8	50,40					
DD	KB	26	0,90	3,10	2,79	1		2,79	0,742767	18	37,30					
İD	KD	13	1,95	3,10	6,05	1	2,10	3,95	1,8691	8	58,99					
Dö		30	2,00	5,35	10,70	1		10,70	0,633276	4	27,10					
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 3 * 6,2 * 0,9 * 1,13 * 8 * 1 =																
217,24346																
151,3296																
368,57306																

HAZIRLAYAN		ISI KAYBI HESABI													Sayfa	100
Akgür AKKAYA		Tesisin Adı : BAYAZIT APARTMANI													Kat	1.,2.,3.NORMAL
Yapı Bileşeni		Alan Hesabı					Isı Kaybı Hesabı					Zamlar			Toplam Isı İhtiyacı	
İşaret	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Toplam Alan	Miktar	Çıkarılan Alan	Hesaba Giren Alan	Isı İletim Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız Isı Kaybı	İsletme	Kat Yükekliliği	Yön	Toplam	Toplam Isı İhtiyacı
		cm	m	m	m <sup>2</sup>	Ad	m <sup>2</sup>	A	k	Δt	Q <sub>o</sub>	Z <sub>o</sub>	Z <sub>w</sub>	Z <sub>h</sub>	Z	Q <sub>h</sub> =Q <sub>1</sub> +Q <sub>E</sub>
								m <sup>2</sup>	kcal/m <sup>2</sup> h°C	°C	kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
<b>101,201,301 ( SALON ) 22 °C</b>																
ÇCP	KB		2,10	2,50	5,25	2		10,50	2,2	22	508,20					
ÇCP	KD		1,45	2,50	3,63	1		3,63	2,2	22	175,45					
İK	GD		1,30	2,10	2,73	1		2,73	4,5	4	49,14					
DD	K	26	14,73	3,10	45,66	1	14,13	31,54	0,742767	22	515,36					
İD	GB	13	4,90	3,10	15,19	1		15,19	1,8691	4	113,57					
İD	GD	13	4,20	3,10	13,02	1		13,02	1,8691	2	48,67					
İD	GD	13	1,50	3,10	4,65	1	2,73	1,92	1,8691	4	14,35					
											1424,74	20		5	1,25	1780,9263
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * ( 9,2 + 9,2 + 11,28 ) * 0,7 * 1,13 * 22 * 1,2 =																1239,5792
																3020,5055
<b>102,202,302 ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	KD		1,90	1,65	3,14	1		3,14	2,2	20	137,94					
İK	GD		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01					
DD	KD	26	3,45	3,10	10,70	1	3,14	7,56	0,742767	20	112,31					
İD	GB	13	1,85	3,10	5,74	1		5,74	1,8691	2	21,44					
İD	GD	13	1,00	3,10	3,10	1	1,89	1,21	1,8691	2	4,52					
											293,22	20		5	1,25	366,52271
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * 7,88 * 0,9 * 1,13 * 20 * 1 =																320,5584
																687,08111
<b>103,203,303 ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	D		1,45	1,65	2,39	1		2,39	2,2	20	105,27					
BK	GD		1,00	2,50	2,50	1		2,50	2,2	20	110,00					
İK	GB		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01					
DD	D	26	9,18	3,10	28,46	1	4,89	23,57	0,742767	20	350,07					
İD	GB	13	1,00	3,10	3,10	1	1,89	1,21	1,8691	2	4,52					
											586,88	20		0	1,2	704,25208
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * ( 7,88 + 9 ) * 0,9 * 1,13 * 20 * 1,2 =																824,014
																1528,2661
<b>104,204,304 ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	GD		1,45	1,65	2,39	1		2,39	2,2	20	105,27					
İK	KB		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01					
DD	GD	26	4,49	3,10	13,92	1	2,39	11,53	0,742767	20	171,23					
İD	KB	13	2,90	3,10	8,99	1	1,89	7,10	1,8691	2	26,54					
											320,05	20		-5	1,15	368,05899
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * 7,88 * 0,9 * 1,13 * 20 * 1 =																320,5584
																688,61739

HAZIRLAYAN		ISI KAYBI HESABI											Sayfa	101		
Akgür AKKAYA		Tesisin Adı : BAYAZIT APARTMANI											Kat	1.,2.,3.NORMAL		
Yapı Bileşeni		Alan Hesabı					Isı Kaybı Hesabı					Zamlar			Tarih	
İşaret	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Toplam Alan	Miktar	Çıkarılan Alan	Hesaba Giren Alan	Isı İletim Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız Isı Kaybı	İçleme	Kat Yüksekliği	Yön	Toplam	Toplam Isı İhtiyacı
		cm	m	m	m <sup>2</sup>	Ad	m <sup>2</sup>	A	k	Δt	Qo	Zo	Zw	Zh	Z	Qh=Q1+QE
								m <sup>2</sup>	kcal/m <sup>2</sup> h°C	°C	kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
<b>105,205,305 ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	GD		0,70	1,65	1,16	2		2,31	2,2	20	101,64					
İK	KB		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01					
DD	GD	26	6,34	3,10	19,65	1	2,31	17,34	0,742767	20	257,65					
İD	KB	13	1,35	3,10	4,19	1	1,89	2,30	1,8691	2	8,58					
											384,88	20		-5	1,15	442,61221
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * ( 3,4 + 3,4 ) * 0,9 * 1,13 * 20 * 1 =																276,624
																719,23621
<b>106,206,306 ( MUTFAK ) 18 °C</b>																
ÇCP	KB		1,10	2,50	2,75	1		2,75	2,2	18	108,90					
BK	GB		0,75	2,50	1,88	1		1,88	2,2	18	74,25					
DD	B	26	7,84	3,10	24,30	1	4,63	19,68	0,742767	18	263,10					
											446,25	20		0	1,2	535,50529
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * ( 9,2 + 6,1 ) * 0,9 * 1,13 * 18 * 1,2 =																672,1963
																1207,7016
<b>107,207,307 ( BANYO ) 26 °C</b>																
ÇCP	GD		0,40	0,60	0,24	1		0,24	2,2	26	13,73					
İK	KD		0,80	2,10	1,68	1		1,68	4,5	8	60,48					
DD	GD	26	3,15	3,10	9,77	1	0,24	9,53	0,742767	26	183,95					
İD	B	13	3,57	3,10	11,07	1		11,07	1,8691	16	330,97					
İD	KD	13	5,15	3,10	15,97	1	1,68	14,29	1,8691	8	213,60					
İD	GD	13	1,40	3,10	4,34	1		4,34	1,8691	6	48,67					
											851,39	20		-5	1,15	979,10038
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * 1,6 * 0,9 * 1,13 * 26 * 1 =																84,6144
																1063,7148
<b>108,208,308 ( DUŞ ) 26 °C</b>																
İK	KD		0,80	2,10	1,68	1		1,68	4,5	6	45,36					
İD	GD	13	4,94	3,10	15,31	1		15,31	1,8691	8	228,99					
İD	KD	13	1,55	3,10	4,81	1	1,68	3,13	1,8691	6	35,05					
											309,39	20		0	1,2	371,27137
																371,27137
<b>110,210,310 ( ANTRE ) 18 °C</b>																
DK	GB		1,00	2,10	2,10	1		2,10	3	8	50,40					
DD	KB	26	0,90	3,10	2,79	1		2,79	0,742767	18	37,30					
İD	GB	13	1,95	3,10	6,05	1	2,10	3,95	1,8691	8	58,99					
											146,69	20		5	1,25	183,36319
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 3 * 6,2 * 0,9 * 1,13 * 8 * 1 =																151,3296
																334,69279

TMMOB MİMARLAR ODASI  
MİMARLAR ODASI  
2018 YILI



HAZIRLAYAN		ISI KAYBI HESABI										Sayfa	103			
Akgür AKKAYA		Tesisin Adı : BAYAZIT APARTMANI										Kat	1.,2.,3.NORMAL			
Yapı Bileşeni		Alan Hesabı					Isı Kaybı Hesabı					Zamlar			Toplam Isı İhtiyacı Qh=Q1+QE	
İşaret	Yön	Katnlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Toplam Alan	Miktar	Çıkarılan Alan	Hesaba Giren Alan	Isı İletim Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamansız Isı Kaybı	İşleme	Kat Yüksekliği	Yön		Toplam
		cm	m	m	m <sup>2</sup>	Ad	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kcal/m <sup>2</sup> h°C	°C	kcal/h	%	%	%		1+%
<b>105A,205A,305A ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	GD		0,70	1,65	1,16	2		2,31	2,2	20	101,64					
İK	KB		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01					
DD	GD	26	6,34	3,10	19,65	1	2,31	17,34	0,742767	20	257,65					
İD	KB	13	1,35	3,10	4,19	1	1,89	2,30	1,8691	2	8,58					
											384,88	20		-5	1,15	442,61221
$Q(\text{inf}) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * (3,4 + 3,4) * 0,9 * 1,13 * 20 * 1 =$																276,624
																719,23621
<b>106A,206A,306A ( MUTFAK ) 18 °C</b>																
ÇCP	KB		1,10	2,50	2,75	1		2,75	2,2	18	108,90					
BK	KD		0,75	2,50	1,88	1		1,88	2,2	18	74,25					
DD	K	26	7,84	3,10	24,30	1	4,63	19,68	0,742767	18	263,10					
											446,25	20		5	1,25	557,81802
$Q(\text{inf}) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * (9,2 + 6,1) * 0,9 * 1,13 * 18 * 1,2 =$																672,1963
																1230,0143
<b>107A,207A,307A ( BANYO ) 26 °C</b>																
ÇCP	GD		0,40	0,60	0,24	1		0,24	2,2	26	13,73					
İK	GB		0,80	2,10	1,68	1		1,68	4,5	8	60,48					
DD	GD	26	3,15	3,10	9,77	1	0,24	9,53	0,742767	26	183,95					
İD	KD	13	3,57	3,10	11,07	1		11,07	1,8691	16	330,97					
İD	B	13	5,15	3,10	15,97	1	1,68	14,29	1,8691	8	213,60					
İD	GD	13	1,40	3,10	4,34	1		4,34	1,8691	6	48,67					
											851,39	20		-5	1,15	979,10038
$S(\text{inf}) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * 1,6 * 0,9 * 1,13 * 26 * 1 =$																84,6144
																1063,7148
<b>108A,208A,308A ( DUŞ ) 26 °C</b>																
İK	GB		0,80	2,10	1,68	1		1,68	4,5	6	45,36					
İD	D	13	4,94	3,10	15,31	1		15,31	1,8691	8	228,99					
İD	GB	13	1,55	3,10	4,81	1	1,68	3,13	1,8691	6	35,05					
											309,39	20		0	1,2	371,27137
																371,27137
<b>110A,210A,310A ( ANTRE ) 18 °C</b>																
DK	KD		1,00	2,10	2,10	1		2,10	3	8	50,40					
DD	KB	26	0,90	3,10	2,79	1		2,79	0,742767	18	37,30					
İD	KD	13	1,95	3,10	6,05	1	2,10	3,95	1,8691	8	58,99					
											146,69	20		5	1,25	183,36319
$Q(\text{inf}) = a. l. R. H. t. Ze = 3 * 6,2 * 0,9 * 1,13 * 8 * 1 =$																151,3296
																334,69279

HAZIRLAYAN		ISI KAYBI HESABI										Sayfa	104			
Akgür AKKAYA		Tesisin Adı : BAYAZIT APARTMANI										Kat	4.NORMAL			
Yapı Bileşeni		Alan Hesabı				Isı Kaybı Hesabı				Zamlar				Tarih		
İşaret	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Toplam Alan	Miktar	Çıkarılan Alan	Hesaba Çıran Alan	Isı İletim Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız Isı Kaybı	İşletme	Kat Yüksekliği	Yön	Toplam	Toplam Isı İhtiyacı
		cm	m	m	m <sup>2</sup>	Ad	m <sup>2</sup>	A	k	°C	Qo	Zo	Zw	Zh	Z	Qh=Q1+QE
									kcal/m <sup>2</sup> h°C	°C	kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
<b>401 ( SALON ) 22 °C</b>																
ÇCP	KB		2,10	2,50	5,25	2		10,50	2,2	22	508,20					
ÇCP	KD		1,45	2,50	3,63	1		3,63	2,2	22	175,45					
İK	GD		1,30	2,10	2,73	1		2,73	4,5	4	49,14					
DD	K	26	14,73	3,10	45,66	1	14,13	31,54	0,742767	22	515,36					
İD	GB	13	4,90	3,10	15,19	1		15,19	1,8691	4	113,57					
İD	GD	13	4,20	3,10	13,02	1		13,02	1,8691	2	48,67					
İD	GD	13	1,50	3,10	4,65	1	2,73	1,92	1,8691	4	14,35					
Ta		21	4,95	7,80	38,61	1		38,61	0,64576	15	373,99					
											1798,73	20	10	5	1,35	2428,2895
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * ( 9,2 + 9,2 + 11,28 ) * 0,7 * 1,13 * 22 * 1,2 =																1239,5792
																3667,8687
<b>402 ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	KD		1,90	1,65	3,14	1		3,14	2,2	20	137,94					
İK	GD		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01					
DD	KD	26	3,45	3,10	10,70	1	3,14	7,56	0,742767	20	112,31					
İD	GB	13	1,85	3,10	5,74	1		5,74	1,8691	2	21,44					
İD	GD	13	1,00	3,10	3,10	1	1,89	1,21	1,8691	2	4,52					
Ta		21	3,20	4,05	12,96	1		12,96	0,64576	13	108,80					
											402,02	20	10	5	1,35	542,72135
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * 7,88 * 0,9 * 1,13 * 20 * 1 =																320,5584
																863,27975
<b>403 ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	D		1,45	1,65	2,39	1		2,39	2,2	20	105,27					
BK	GD		1,00	2,50	2,50	1		2,50	2,2	20	110,00					
İK	GB		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01					
DD	D	26	9,18	3,10	28,46	1	4,89	23,57	0,742767	20	350,07					
İD	GB	13	1,00	3,10	3,10	1	1,89	1,21	1,8691	2	4,52					
Ta		21	2,90	4,40	12,76	1		12,76	0,64576	13	107,12					
											694,00	20	10	0	1,3	902,19403
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * ( 7,88 + 9 ) * 0,9 * 1,13 * 20 * 1,2 =																824,014
																1726,208
<b>404 ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	GD		1,45	1,65	2,39	1		2,39	2,2	20	105,27					
İK	KB		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01					
DD	GD	26	4,49	3,10	13,92	1	2,39	11,53	0,742767	20	171,23					
İD	KB	13	2,90	3,10	8,99	1	1,89	7,10	1,8691	2	26,54					
Ta		21	2,90	3,30	9,57	1		9,57	0,64576	13	80,34					
											400,39	20	10	-5	1,25	500,48787
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * 7,88 * 0,9 * 1,13 * 20 * 1 =																320,5584
																821,04627





HAZIRLAYAN		ISI KAYBI HESABI													Sayfa	107
Akgür AKKAYA		Teslin Adı : BAYAZIT APARTMANI													Kat	4.NORMAL
Yapı Bileşeni		Alan Hesabı					Isı Kaybı Hesabı					Zamlar				Toplam Isı İhtiyacı Qh=Q1+QE Kcal/h
İşaret	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik veya Genişlik	Toplam Alan Ao	Miktar	Çıkarılan Alan	Hesaba Giren Alan A	Isı İletim Katsayısı k	Sıcaklık Farkı Δt	Zamsız Isı Kaybı Qo	İşletme Zo	Kat Yüksekliği Zw	Yön Zh	Toplam Z	
		cm	m	m	m <sup>2</sup>	Ad	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kcal/m <sup>2</sup> h°C	°C	kcal/h	%	%	%	1+%	
<b>401A ( SALON ) 22 °C</b>																
ÇCP	KB		2,10	2,50	5,25	2		10,50	2,2	22	508,20					
ÇCP	GB		1,45	2,50	3,63	1		3,63	2,2	22	175,45					
İK	GD		1,30	2,10	2,73	1		2,73	4,5	4	49,14					
DD	B	26	14,73	3,10	45,66	1	14,13	31,54	0,742767	22	515,36					
İD	KD	13	4,90	3,10	15,19	1		15,19	1,8691	4	113,57					
İD	GD	13	4,20	3,10	13,02	1		13,02	1,8691	2	48,67					
İD	GD	13	1,50	3,10	4,65	1	2,73	1,92	1,8691	4	14,35					
Ta		21	4,95	7,80	38,61	1		38,61	0,64576	15	373,99					
											1798,73	20	10	0	1,3	2338,3528
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * ( 9,2 + 9,2 + 11,28 ) * 0,7 * 1,13 * 22 * 1,2 =																1239,5792
																3577,932
<b>402A ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	GB		1,90	1,65	3,14	1		3,14	2,2	20	137,94					
İK	GD		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01					
DD	GB	26	3,45	3,10	10,70	1	3,14	7,56	0,742767	20	112,31					
İD	KD	13	1,85	3,10	5,74	1		5,74	1,8691	2	21,44					
İD	GD	13	1,00	3,10	3,10	1	1,89	1,21	1,8691	2	4,52					
İD	GD	13	1,00	3,10	3,10	1	1,89	1,21	1,8691	2	4,52					
Ta		21	3,20	4,05	12,96	1		12,96	0,64576	13	108,80					
											406,54	20	10	-5	1,25	508,1738
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * 7,88 * 0,9 * 1,13 * 20 * 1 =																320,5584
																828,7322
<b>403A ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	G		1,45	1,65	2,39	1		2,39	2,2	20	105,27					
BK	GD		1,00	2,50	2,50	1		2,50	2,2	20	110,00					
İK	KD		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01					
DD	G	26	9,18	3,10	28,46	1	4,89	23,57	0,742767	20	350,07					
İD	KD	13	1,00	3,10	3,10	1	1,89	1,21	1,8691	2	4,52					
Ta		21	2,90	4,40	12,76	1		12,76	0,64576	13	107,12					
											694,00	20	10	-5	1,25	867,49426
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * ( 7,88 + 9 ) * 0,9 * 1,13 * 20 * 1,2 =																824,014
																1691,5083
<b>404A ( YATAK ODASI ) 20 °C</b>																
ÇCP	GD		1,45	1,65	2,39	1		2,39	2,2	20	105,27					
İK	KB		0,90	2,10	1,89	1		1,89	4,5	2	17,01					
DD	GD	26	4,49	3,10	13,92	1	2,39	11,53	0,742767	20	171,23					
İD	KB	13	2,90	3,10	8,99	1	1,89	7,10	1,8691	2	26,54					
Ta		21	2,90	3,30	9,57	1		9,57	0,64576	13	80,34					
											400,39	20	10	-5	1,25	500,48787
Q (inf) = a. l. R. H. t. Ze = 2 * 7,88 * 0,9 * 1,13 * 20 * 1 =																320,5584
																821,04627







## 7.5.1.3. Isı Yalıtım Projesi Formları

<i>ISI YALITIM PROJESİ FORMU</i>				Şehir : ADANA		
				Bölge : 1.Bölge		
Proje Binası : BAYAZIT APARTMANI				Kat : Bodrum		
Sıra No	Yapı Bileşeni	Yönetmelik	Hesap Değerleri			
		1/Λ m <sup>2</sup> h°C/kcal	1/Λ m <sup>2</sup> h°C/kcal	K kcal/m <sup>2</sup> h°C	F m <sup>2</sup>	K x F kcal/h°C
1	Dış Duvarlar	0,5	1,15346	0,74277	247,52	183,84
2	PVC Pencere			2,2	19,44	42,76
3	Metal Doğramalı Kapı			2,8	4,2	11,76
<b>TOPLAM</b>					<b>271,16</b>	<b>238,36</b>
Pencere - Duvar Ortalama $K (ort) = (K \times F) / F = 0,88 < 1,95 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ Isı Geçirme Katsayısı						
4	Toprak Temaslı Döşeme	0,7	1,125	0,832		
<b>TOPLAM DUVAR ALANI</b>						
Bodrum Kat <b>BRÜT ALANI (m<sup>2</sup>) : 93,50 x 2,90 = 271,15</b> <b>NET ALAN (m<sup>2</sup>) : 271,15 - 23,64 = 247,52</b>						

Sıra No		Yapı Bileşeni	Yönetmelik				Hesap Değerleri		
			1/Λ m <sup>2</sup> h°C/kcal	1/Λ m <sup>2</sup> h°C/kcal	K kcal/m <sup>2</sup> h°C	F m <sup>2</sup>	K x F kcal/h°C		
1	Dış Duvarlar	0,47	1,15346	0,74277	261,94	194,56			
2	PVC Pencere			2,2	63,44	139,57			
					<b>TOPLAM</b>	<b>325,38</b>	<b>334,13</b>		
		Pencere - Duvar Ortalama Isı Geçirme Katsayısı	K (ort) = ( K x F ) / F = 1,03 < 1,95 kcal/m <sup>2</sup> h°C						
3	Üzeri Çatı Örtülü Tavan	1,2	1,26285	0,64576					
<b>TOPLAM DUVAR ALANI</b>									
Zemin ve Normal Katlar BRÜT ALAN ( m <sup>2</sup> ) : 104,96 x 3,10 = 325,38									
NET ALAN ( m <sup>2</sup> ) : 325,38 - 63,44 = 261,94									

#### 7.5.1.4. Radyatör Seçimi

- Yüksek tavanlı yapılarda, merdiven boşluklarında dublex yapılardaki dikey bağlantı boşluklarında ışıınım oranı fazla olan radyatörler kullanılmalıdır. Bu gibi yerlerde radyötör tarafından konveksiyonla yayılan ısı üst kısımlarda toplanır ve alt katlar göreceli olarak soğuk kalır. Halbuki alt katlarda yerleştirilen radyatörlerdeki radyasyonla ısı yayılımı oranı yüksek olursa bu farklılık büyük ölçüde kompanse edilir.

Düz yüzeyli ve ince radyatörlerde ışıınım oranı yüksektir. Bu açıdan derinliği az ve yüksekliği fazla ridem tipi döküm radyatörler ve panel radyatörler en avantajlı tiplerdir. Alüminyum radyatörler ise tam tersine konvektör gibi çalışırlar ve ışıınım oranları en düşük tiplerdir.

- Radyatörler genellikle pencere altlarına yerleştirilir. Özellikle iyi yalıtılmış yapılarda ısı kaybı daha az olduğundan büyük ısı gücü olan, derinliği fazla olan radyatör tipleri seçildiğinde dilim sayısı az olacaktır. Hem görünüş açısından, hem yer kaybı açısından, hem de ışıınım oranının düşüklüğü açısından dezavantajlı bir durum ortaya çıkar.
- Niş içersine yerleştirilecek radyatörlerin yüksekliği, parapet yüksekliğinden en az 15 cm daha az olmalıdır. Radyatör yerden yaklaşık 7 cm kaldırılır. Böylece radyatörlerin üstü ile parapet arasında en az 8 cm. mertebesinde bir boşluk kalması sağlanmış olur.
- İşyerleri, okul hastane gibi yerlerde toz tutmayan ve kolay temizlenebilir tip radyatörler seçilmelidir.
- Pencere altına niş bırakılmamış yapılarda derinliği az tipteki radyatörler seçilmelidir. Radyatörün genişliğinin fazla olması kayıp alan oluşturur.
- Pencere altları bulunmayan veya radyatör yerleştirmeye uygun olmayan yerlerde, duvar önüne yerleştirilen radyatörler yüksekliği fazla olan tiplerden seçilmiştir.

- Yüksek yapılarda hiç olmazsa statik basıncın fazla olduğu alt katlarda basınca dayanıklı tip radyatörler kullanılmalıdır.
- Sistemde elektro - kimyasal çift oluşumu, kombi cihaz kullanılan sistemlerde çelik radyatör kullanımda ortaya çıkabilmektedir. Böyle bir durumda ya radyatörlerin ya da kombi cihazının değiştirilmesi tavsiye edilir.
- Farklı su geçiş direncine sahip radyatörler aynı devrede birlikte kullanılmamalıdır. Bu gibi hallerde su değişiminde aksamalar ortaya çıkar. Örneğin; Alurad radyatörler, döküm veya çelik radyatörler aynı devrede olmamalıdır. Veya konvektör fan - coil tipi ısıtıcılarda radyatörler aynı devrede beslenmemeli, aksi halde direnç dengelenmesine dikkat edilmelidir.
- Radyatörler gruplanırken 30 dilimden fazlasının bir arada gruplanması pratik değildir. Yanlış bir alışkanlık uzun radyatörlere ters bağlantı yapmaktadır. Radyatör 50 dilimlide olsa ters bağlantıya gerek yoktur, çünkü kapasite değişmemektedir.

#### 7.5.1.4.1. Radyatörlerin Yerleştirilmesi

- Isı kaybeden yüzeylerde toplam ısı kaybı  $450 \text{ W/m}^2$  değerini aşıyorsa bu yüzey mutlaka alttan ısıtılmalıdır. Bu açıdan en kritik olan yüzeyler pencerelerdir.

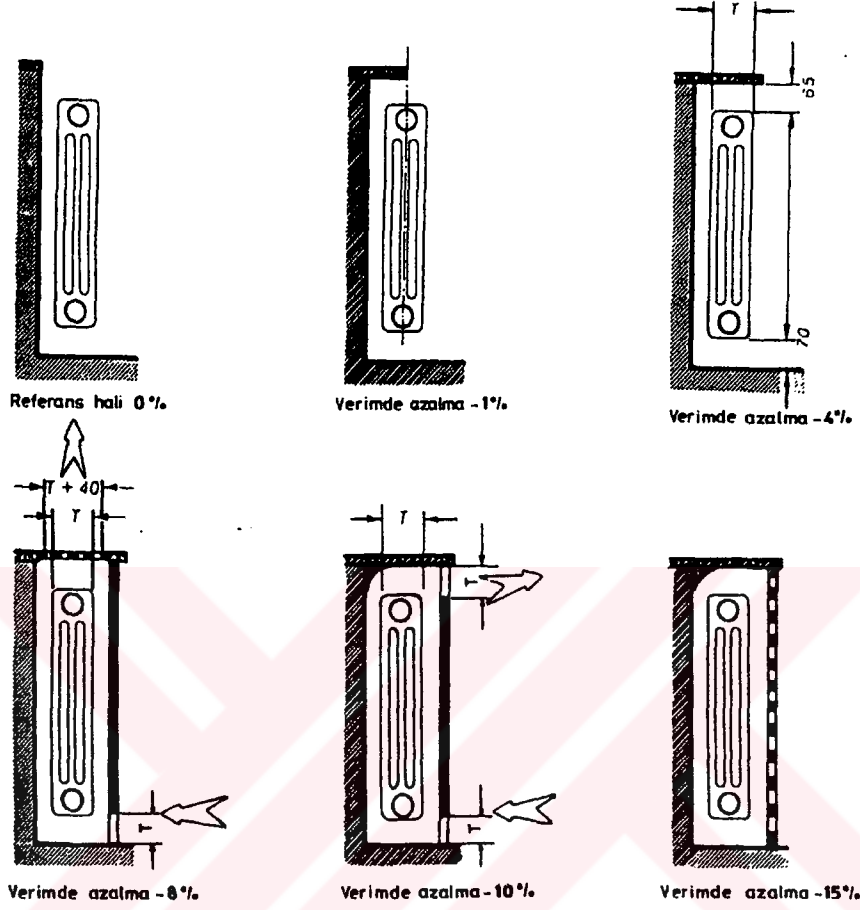
Bu durumlarda pencerelerin altına mutlaka radyatör yerleştirilmelidir. Zaten mimari ve teknik açıdan radyatörlerin yerleştirilebileceği en uygun yerler pencere altındaki duvar önleridir. Pencere altında mevcut olan duvar yüksekliğine ( parapet yüksekliği ) uygun bir radyatör seçilir. Radyatör derinliğine bağlı olarak radyatörün altında 5 - 12 cm üstünde ise 3 - 10 cm boşluk bırakılmalıdır.

- Büyük salonlarda birden fazla pencere varsa, radyatörler her pencere altına dağıtılmalıdır. Mimari nedenlerden dolayı pencereler döşemeye kadar iniyorsa,

radyatörler kısa tiplerden seçilir ve pencere aralarında mümkün olduğunca büyük bir açıklık bırakılır.

- Eğer pencere altına ve dış duvar önüne radyatör yerleştirilmek teknik açıdan mümkün olamıyorsa bu durumda radyatör iç duvara yerleştirilmelidir. Radyatör yerleştirilecek iç duvar, ısı kaybı en yüksek olan dış duvara paralel olan duvardır. İç duvar önüne yerleştirilecek radyatörler uzun ve ince tiplerden seçilerek radyasyon etkisinden mümkün mertebe yararlanırlar.
- Banyo ve mutfak gibi hacimlerde bazen zorunlu olarak radyatörü yükseğe asmak gerekir. Bu gibi hallerde konveksiyon akımları, zayıfladığından radyatör ısı gücünün hesaplama sonuçlarından % 10 daha fazla seçilmesi tavsiye edilir.
- Standartlara göre klasik döküm radyatörler döşemeden en az 70 mm yukarı ve duvardan en az 40 mm açığa olmak üzere yerleştirilir. Ancak pratikte döküm radyatörleri ve dilimli çelik radyatörleri duvara 10 mm kadar yaklaştırmak olasıdır. Panel radyatörler ile alüminyum radyatörler ise özel konsol ve kasaları ile duvardan yaklaşık 50 mm açığa monte edilirler. Radyatörlerin kapladıkları yer düşünülürken radyatör derinliği ve duvardan açıklığının toplamı düşünülmelidir.
- Dış duvar önüne yerleştirilen radyatörlerin arkasındaki duvar yönetmelik uyarınca en az 3 cm. kalınlığında cam yünü veya eşdeğeri malzeme ile izole edilmelidir. İzole edilen bölge radyatör sınırlarını her taraftan en az 15 cm taşmalıdır. Böylece % 3 mertebesinde bir tasarruf sağlamak olasıdır.
- Radyatörlerin üzerlerine raf konulması veya önünün pano ile kapatılması gibi durumlarda, ısı verimleri düşer. Bu gibi uygulamalar konveksiyon akımlarını bozar ve ışıını engeller.

Uygulamanın durumuna göre ısıl güçteki düşüş, % 3 - 7 mertebesindedir. Bazı aşırı durumlarda bu düşüş % 15 mertebelerine ulaşabilmektedir. Şekil 7.5.1.4.1.'de çeşitli örtülerin neden olduğu verim düşümleri gösterilmiştir.



Şekil 7.5.1.4.1. Niş Ebad ve Şeklinin Radyatör Verimine Tesiri

#### 7.5.1.4.2. Radyatörlerin Bağlanması

Radyatörler alttan duvara gömülü konsollar üzerinde oturtulur ve üstten de kelepçelerle tespit edilirler. 15 dilime kadar 2 konsol, 1 kelepçe, 25 dilime kadar 3 konsol, 1 kelepçe ve 45 dilime kadar 4 konsol, 2 kelepçe kullanılmalıdır. Panel radyatörler ve alüminyum radyatörler özel konsollara bağlanırlar.

Radyatörlerin tesisata bağlanması, kural olarak aynı taraftır. Su girişi üstten, çıkışı ise alttan yapılır. Radyatörlerin su girişine radyatör vanası, çıkışına ise radyatör dönüş vanası monte edilmelidir. Radyatör vanalarının ayar özelliği vardır. Diğer taraftaki

uçlar kör tapa ile kapalıdır. Gerekli olan gruplarda üstteki kör tapaya pürjör takılır. Bağlantı borularına gidişte ısıtıcıya doğru, dönüşte kolona doğru % 1 oranında bir eğim verilmelidir. Bağlantı borusunun uzunluğu 250 mm'den az, 1500 mm'den fazla olmamalı ve ısıtıcıya yakın bir yerde kelepçelenmelidir.

Bağlantının ters taraflı olması radyatör ısı verimini etkilemez. Genellikle 30 dilimin üzerinde ters taraflı bağlantı tavsiye edilirse de 80 dilime kadar bağlantı şeklinin etkisi olmadığı literatürlerde ifade edilmektedir. Ancak alttan giriş yapılacak olursa ısı güç % 5-10 mertebesinde düşer. Tek borulu sistemlerde ( alttan giriş, alttan çıkış ) radyatör içinde körleme yapılarak su yukarı yönlendirilmedikçe verimde % 10 - 15 düşme meydana gelir.

Radyatörlerin norm ısı güçleri 10 dilimli bir grup için ölçülür ve ifade edilir. Gruptaki dilim sayısı azaldıkça dilim başına verim artar. Bu artış, % 15'e kadar ulaşabilir. Tam tersine gruptaki dilim sayısı arttıkça dilim başına ısı güç % 4'e varan oranlarda azalabilir.

#### **7.5.1.4.3. Tesisatta Kullanılacak Radyatör Tipinin Belirlenmesi**

Proje binamızın tesisatında kullanılacak radyatörlerin tespiti için, bir çok firmanın ürettiği on bir ayrı model arasında kıyaslama yapılmıştır. Ürünler kıyaslanırken, 18 kriter gözönünde bulundurulmuş ve her kritere 100 üzerinden, önemine göre puan verilmiştir. Seçimi yapılacak radyatörlerin puanları ise, her kriter için 10 tavan notu esas alınarak belirlenmiştir ( Tablo 7.5.1.4.3.a ). Ayrıca ürünler, fiyatları açısından da karşılaştırılmıştır ( Tablo 7.5.1.4.3.b ). Yapılan maliyet hesaplamalarının sonucunda ucuzluk sıralaması oluşturulmuş ve tüm tablolardaki verilerin analizi neticesinde "A2 - 525" tipi radyatörün tesisatta kullanılması kararlaştırılmıştır.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Kolonlu			Perkolon			Ridem			Dilimli			Panel			Eksitasyon			Pres Döküm Alüminyum Rad. ( E )					
	Dökme Dilim			Dök.Dil.Rad.			Dilim Rad.			Çelik Rad.			Radyatör			( A2 ) Rad.			S/500		E/45		CRM/35	
	Birim Puanı	Etkin Puanı	Birim Puanı	Birim Puanı	Etkin Puanı	Birim Puanı	Birim Puanı	Etkin Puanı	Birim Puanı	Birim Puanı	Etkin Puanı	Birim Puanı	Etkin Puanı	Birim Puanı	Birim Puanı	Etkin Puanı	Birim Puanı	Etkin Puanı	Birim Puanı	Etkin Puanı	Birim Puanı	Etkin Puanı		
1.Fiyatı	6	180	5	150	6	180	10	300	9	270	8	240	5	150	4	120	5	150						
2.Ömrü ( Kireçlenme ekresi dahil )	25	10	250	10	250	10	250	2	50	5	125	8	200	5	125	5	125	5	125	5	125			
3.Estetik ve Güvenlik	15	5	75	5	75	7	105	0	0	10	150	10	150	9	135	8	120	8	120	8	120			
4.Istenilen Kapasiteye en yakın bir grup oluşturma imkanı	4	10	40	10	40	10	40	8	32	7	28	10	40	8	32	8	32	8	32	8	32			
5.Montaj Pratiği	3	0	0	0	0	0	0	5	15	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30			
6.Kapladığı alan ve yerleştirme imkanları ( Duvardan açıklığı ve toplam uzunluk ile birlikte )	4	6	24	4	16	8	32	0	0	8	32	10	40	8	32	7	28	7	28	8	32			
7.İlave aksesuar maliyeti	3	6	18	6	18	6	18	10	30	8	24	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30			
8.İlave iççilik servis gereksinimi ( boya, gruplama, v.s. )	5	6	30	6	30	6	30	8	40	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50			
9.Ağırlık ( Tesvime dahil )	2	2	4	0	0	0	0	6	12	7	14	10	20	8	16	8	16	8	16	8	16			
10.Bozulma,çözülme onarım kolaylığı	3	10	30	10	30	10	30	3	9	5	15	5	15	6	18	6	18	6	18	6	18			
11.Su hacmi ( su maliyeti ile ilgili )	1	2	2	1	1	4	4	0	0	7	7	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8			
12.Çabuk ısınıp soğuma		2	0	2	0	2	0	4	0	7	0	10	0	8	0	8	0	8	0	8	0			
13.İstima yüzeyi ( Teknik bilgi için verilmiştir )		10	0	9	0	9	0	8	0	0	9	0	9	0	5	0	1	0	3	0	0			
14.Toz tutma ve temizlenebilme	2	10	20	10	20	10	20	10	20	6	12	2	4	5	10	5	10	5	10	5	10			
15.Radyasyon / Konveksiyon oranı		10	0	10	0	10	0	8	0	8	0	6	0	2	0	2	0	2	0	2	0			
16.Basınca dayanıklılık	1	6	6	6	6	6	6	4	4	6	6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
17.Satın alma,depolama ve değiştirme kolaylığı	2	10	20	10	20	10	20	2	4	6	12	4	8	7	14	7	14	7	14	7	14			
<b>TOPLAM ETKİN PUAN</b>	<b>100</b>		<b>699</b>		<b>656</b>		<b>735</b>		<b>516</b>		<b>775</b>		<b>847</b>		<b>660</b>		<b>611</b>		<b>645</b>		<b>645</b>			

- 1.Değerlendirme TL/kcal maliyeti üzerinden yapılmıştır.
- 2.Kat yükseklikleri fazla olan hacimlerde,açık merdiven ile bağlantılı hacimlerin alt katlarında radyasyon/konveksiyon oranı yüksek radyatör kullanılmamıştır.
- 3.Basınca dayanıklılık 60 mt. ve daha yüksek basınçlar için geçerlidir.Radyatörlerde 60 mt'den fazla basınç konutlarda tercih edilmemelidir.Binalardaki kat sayısı 20'den fazla ise galeri kat verilmelidir.
- 4.İşyerleri ve kesikli işletme şartları istenilen yerlerde çabuk ısınma-soğuma özelliği katsayısı 1.5 alınmalıdır.Konutlarda elektrik kesintisizindeki geç soğuma,avantaj kabul edilerek,katsayı 0 alınmıştır.
- 5.Estetik puanı kullanıcının tercihinə göre artırılabilir veya azaltılabilir.
- 6.Yukarıdaki tablo radyatör seçimi için gözönüne alınabilecek kriterleri bir araya getirmek için hazırlanmıştır.Etkinlik katsayısı,tercih edecek kişinin beklentilerince değiştirilebilir.

Tablo 7.5.1.4.3.a. Radyatör Mukayese Tablosu

RADYATÖR TİPİ	LİSTE FİYATI \$/m <sup>2</sup>	ISITMA* KAPASİTESİ kcal/m <sup>2</sup> h	MONTAJ MALZEMESİ VE GRUPLAMA İŞÇİLİĞİ %	BOYA BEDELİ %	90/70 SİSTEME DÖNÜŞÜM KATSAYISI	BRÜT FİYATI \$/m <sup>2</sup>	MALİYET BEDELİ \$/kcal	UCUZLUK SIRALAMASI
Çelik 160/500	12,85	415	-	15	1	14,78	0,03	1
Panel PPKP 600 (E)	101,53	2113	-	-	-	101,53	0,04	2
Panel PPKP 600 (D2)	95,46	1825	-	-	1	95,46	0,05	3
Alüminyum 525 (A2)	26,92	446	-	-	1	26,92	0,06	4
Alüminyum V500 (B)	19,81	345	-	-	1,1	21,79	0,06	5
Alüminyum S 500 (E)	22,00	348	-	-	1,1	24,20	0,06	6
Alüminyum CRN 35 (E)	21,69	342	-	-	1,1	23,86	0,06	7
Alüminyum E 55 (E)	20,46	305	-	-	1,1	22,50	0,07	8
Döküm 3/623 RİDEM	35,92	429	12	10	1	43,82	0,10	9
Döküm 4/65 KOLONLU	43,07	490	10	8	1	50,83	0,10	10
Döküm 160/500 PERKOLON	40,14	431	11	9	1	48,17	0,11	11

1. Değerlendirmede bayi satış fiyatları esas alınmıştır.

\* 2. Panel radyatörler için Kcal/m<sup>2</sup>h 'dir

3. Nipel, conta, konsol, redüksiyon, tapa, gruplama işçiliği maliyetleri eklenerek maliyet bedelleri bulunmuştur

4. Bu tablo radyatörlerin merite maliyetleri hakkında fikir vermek için hazırlanmıştır. Fiyatlar 3 aylık vadeli fiyatlardır. Ödeme şekline bağlı olarak

maliyetler düşürülebilir.

5. KDV hariçtir.

Tablo 7.5.1.4.3.b. Radyatör Yatırım Maliyetlerinin Karşılaştırılması



HAZIRLAYAN		RADYATÖR VE TEFERRUATI										Sahife		121					
Akgür AKKAYA		HESABI CETVELİ										Kat		Zemin					
		BAYAZIT APARTMANI										Tarih							
ODANIN					RADYATÖRLERİN						TEFERRUATIN								
No	Adı	Sıcaklığı °C	Hacmi m <sup>3</sup>	Hesaplanan Isı Kaybı kcal/h	Birim Verim kcal/m <sup>2</sup> h	Dilim Sayısı Adet	Yüzey m <sup>2</sup>	Verim kcal/h	Su Hacmi		Gurup	Konsol	Kelepçe	Musluk			Rekor		
									lt	Tipi				1/2"	3/4"	1"	1/2"	3/4"	1"
<b>ZEMİN KAT</b>																			
Z01	SALON	22	108,1	3433,91	102	12	2,772	1224	1,176	525	1	2	2						
					102	12	2,772	1224	1,176	525	1	2	2						
					102	10	2,31	1020	0,98	525	1	2	2						
Z02	YATAK ODASI	20	36,3	739,96	105	7	1,617	735	0,686	525	1	2	2						
Z03	YATAK ODASI	20	35,73	1645,4	105	16	3,696	1680	1,568	525	1	2	2						
Z04	YATAK ODASI	20	26,8	769,9	105	8	1,848	840	0,784	525	1	2	2						
Z05	YATAK ODASI	20	26,8	802,2	105	8	1,848	840	0,784	525	1	2	2						
Z06	MUTFAK	18	38	1318,7	109	12	2,772	1308	1,176	525	1	2	2						
Z07	BANYO	26	22,7	1169,2	95	13	3,003	1235	1,274	525	1	2	2						
Z08	DUŞ	26	7,7	383,8	95	4	0,924	380	0,392	525	1	2	2						
Z09	HOL	18	22,26	48,33	109														
Z10	ANTRE	18	30	334,7	109	4	0,924	436	0,392	525	1	2	2						
					Toplam Dilim Sayısı ( adet )		106												
					Toplam Yüzey Alanı ( m <sup>2</sup> )		24,49												
					Toplam Isı İhtiyacı ( kcal/h )		10922												
					Toplam Su Miktarı ( lt ) [ Radyatörler İçindeki ]		10,39												
Z01A	SALON	22	108,1	3377,26	102	12	2,772	1224	1,176	525	1	2	2						
					102	12	2,772	1224	1,176	525	1	2	2						
					102	10	2,31	1020	0,98	525	1	2	2						
Z02A	YATAK ODASI	20	36,3	706,4	105	7	1,617	735	0,686	525	1	2	2						
Z03A	YATAK ODASI	20	35,73	1567,4	105	15	3,465	1575	1,47	525	1	2	2						
Z04A	YATAK ODASI	20	26,8	729,7	105	7	1,617	735	0,686	525	1	2	2						
Z05A	YATAK ODASI	20	26,8	766,5	105	8	1,848	840	0,784	525	1	2	2						
Z06A	MUTFAK	18	38	1354	109	13	3,003	1417	1,274	525	1	2	2						
Z07A	BANYO	26	22,7	1164,3	95	13	3,003	1235	1,274	525	1	2	2						
Z08A	DUŞ	26	7,7	387	95	4	0,924	380	0,392	525	1	2	2						
Z09A	HOL	18	22,26	0	109														
Z10A	ANTRE	18	30	368,6	109	4	0,924	436	0,392	525	1	2	2						
					Toplam Dilim Sayısı ( adet )		105												
					Toplam Yüzey Alanı ( m <sup>2</sup> )		24,26												
					Toplam Isı İhtiyacı ( kcal/h )		10821												
					Toplam Su Miktarı ( lt ) [ Radyatörler İçindeki ]		10,29												

HAZIRLAYAN Akgtr AKKAYA		RADYATÖR VE TEFERRUATI HESABI CETVELİ BAYAZIT APARTMANI											Sahife	122					
													Kat	Normal					
													Tarih						
ODANIN					RADYATÖRLERİN							TEFERRUATIN							
No	Adı	Sıcaklığı °C	Hacmi m <sup>3</sup>	Hesaplanan Isı Kaybı kcal/h	Birtm Verim kcal/m <sup>2</sup> h	Dilim Sayısı Adet	Yüzey m <sup>2</sup>	Verim kcal/h	Su Hacmi lt	Tipi	Grup	Konsol	Kelepçe	Musluk			Rekor		
														1/2"	3/4"	1"	1/2"	3/4"	1"
<b>NORMAL KAT ( 100,200 ve 300 numaralı daireler )</b>																			
101	SALON	22	108,1	3020,5	102	11	2,541	1122	1,078	525	1	2	2						
					102	11	2,541	1122	1,078	525	1	2	2						
					102	8	1,848	816	0,784	525	1	2	2						
102	YATAK ODASI	20	36,3	687,1	105	7	1,617	735	0,686	525	1	2	2						
103	YATAK ODASI	20	35,73	1528,2	105	15	3,465	1575	1,47	525	1	2	2						
104	YATAK ODASI	20	26,8	688,6	105	7	1,617	735	0,686	525	1	2	2						
105	YATAK ODASI	20	26,8	719,2	105	7	1,617	735	0,686	525	1	2	2						
106	MUTFAK	18	38	1207,7	109	11	2,541	1199	1,078	525	1	2	2						
107	BANYO	26	22,7	1063,7	95	12	2,772	1140	1,176	525	1	2	2						
108	DUŞ	26	7,7	371,2	95	4	0,924	380	0,392	525	1	2	2						
109	HOL	18	22,26	0	109														
110	ANTRE	18	30	334,7	109	3	0,693	327	0,294	525	1	2	2						
						Toplam Dilim Sayısı ( adet )		96											
						Toplam Yüzey Alanı ( m <sup>2</sup> )		22,18											
						Toplam Isı İhtiyacı ( kcal/h )		9886											
						Toplam Su Miktarı ( lt ) [ Radyatörler İçindeki ]		9,408											
<b>NORMAL KAT ( 100A,200A ve 300A numaralı daireler )</b>																			
101A	SALON	22	108,1	2949,2	102	11	2,541	1122	1,078	525	1	2	2						
					102	11	2,541	1122	1,078	525	1	2	2						
					102	7	1,617	714	0,686	525	1	2	2						
102A	YATAK ODASI	20	36,3	657,7	105	7	1,617	735	0,686	525	1	2	2						
103A	YATAK ODASI	20	35,73	1498,9	105	15	3,465	1575	1,47	525	1	2	2						
104A	YATAK ODASI	20	26,8	688,6	105	7	1,617	735	0,686	525	1	2	2						
105A	YATAK ODASI	20	26,8	719,2	105	7	1,617	735	0,686	525	1	2	2						
106A	MUTFAK	18	38	1230	109	12	2,772	1308	1,176	525	1	2	2						
107A	BANYO	26	22,7	1063,7	95	11	2,541	1045	1,078	525	1	2	2						
108A	DUŞ	26	7,7	371,2	95	4	0,924	380	0,392	525	1	2	2						
109A	HOL	18	22,26	0	109														
110A	ANTRE	18	30	334,7	109	3	0,693	327	0,294	525	1	2	2						
						Toplam Dilim Sayısı ( adet )		95											
						Toplam Yüzey Alanı ( m <sup>2</sup> )		21,95											
						Toplam Isı İhtiyacı ( kcal/h )		9798											
						Toplam Su Miktarı ( lt ) [ Radyatörler İçindeki ]		9,31											



## 7.5.1.6."ζ" Değerleri Hesabı

HAZIRLAYAN		ζ DEĞERLERİ HESABI												Sahife :	124							
Akgür AKKAYA		BAYAZIT APARTMANI												Kat :								
Parça No	Boru Çapı	Boru Uzunluğu	Kazan veya Radyatör	Kollektör Giriş veya Çıkış	Pantolon parçası	S parçası	Çift dirsek (Geniş)	Çift Dirsek (Dar)	T - Birleşme	T - Ayrılma	T - Karşıt Akım	T - Geçiş (Ayrılma)	T - Giriş (Birleşme)	Boru Çapları	Deve Boynu 90°	Dirsek	Şiber Vana	Kolon Vanası (Düz)	Kolon Vanası (Eğik)	Radyatör Ventili (Düz)	Radyatör Ventili (Köşe)	TOPLAM
					1,5	0,5	1	2	1	1,5	3	0,5	1	½"	1,5	2,0	1,1	17,0	3,0	8,5	5,0	
inc	cm	3	0,5	1,5	0,5	1	2	1	1,5	3	0,5	1	½"	1,5	2,0	1,1	17,0	3,0	8,5	5,0	5,0	
1	2"	430	3	1					1,5							1,8	0,9					8,2
2	1 ½"	685		1												3	0,3					4,3
3	1 ½"	390							1,5							1						2,5
4	1 ½"	100							1,5							2						3,5
5	1 ¼"	310							1,5													1,5
6	1 ¼"	310							1,5													1,5
7	1 ¼"	310							1,5													1,5
8	1"	310							1,5													1,5
9	1"	20		1					1,5								0,5					3
10	½"	1360		1		1,5											1,1					5
11	½"	1410	3	1		2																5
12	1"	25		1												1,3	0,5					2,8
13	1"	310							1													1
14	1 ¼"	310							1													1
15	1 ¼"	310							1													1
16	1 ¼"	310							1													1
17	1 ½"	115														1						1
18	1 ½"	435			1,5											1						2,5
19	1 ¼"	695		1					1							2	0,3					4,3
20	2"	80	3	1						1,5						1,2	0,3					7

## 7.5.1.7. Boru Hesabı Cetveli

HAZIRLAYAN			BORU HESABI CETVELİ												Sahife : 125	
Akgür AKKAYA			BAYAZIT APARTMANI												Kat :	
a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	l	m	n	o	p	r	s
Parçalar	Isı Miktarı $\Delta t : 20^\circ\text{C}$ için	Boru Parçası Uzunluğu	Takribi Boru Çapına Göre						Değiştirilmiş Boru Çapına Göre						Fark	
			d	W	R	LR	$\Sigma$	Z	d	W	R	LR	$\Sigma$	Z	LR	Z
No	kcal/h	m	inç	m/s	mmSS/m	mmSS		mmSS	inc	m/s	mmSS/m	mmSS		mmSS	mmSS	mmSS
<b>KRİTİK DEVRE BASINÇ KAYBI HESABI</b>																
1	108706	4,30	2 "	0,75	12	51,60	8,20	230,0								
2	56277	6,85	1½ "	0,65	11	75,35	4,30	89,6								
3	55781	3,90	1½ "	0,60	10	39,00	2,50	45,0								
4	51857	1,0	1½ "	0,55	9	9,00	3,50	52,5								
5	41036	3,10	1¼ "	0,60	12	37,20	1,50	26,9								
6	31238	3,10	1¼ "	0,44	7	21,70	1,50	14,4								
7	21440	3,10	1¼ "	0,32	3,6	11,16	1,50	7,6								
8	11642	3,10	1 "	0,30	4,5	13,95	1,50	6,7								
9	11642	0,20	1 "	0,30	4,5	0,90	3,00	13,4								
10	1680	13,60	½ "	0,30	20	272,00	8,60	38,2								
11	1680	14,10	½ "	0,30	20	282,00	11,00	48,4								
12	11642	0,25	1 "	0,30	4,5	1,13	2,80	12,5								
13	11642	3,10	1 "	0,30	4,5	13,95	1,00	4,5								
14	21440	3,10	1¼ "	0,32	3,6	11,16	1,00	5,1								
15	31238	3,10	1¼ "	0,44	7	21,70	1,00	9,5								
16	41036	3,10	1¼ "	0,60	12	37,20	1,00	17,8								
17	51857	1,15	1½ "	0,55	9	10,35	1,00	15,0								
18	55781	4,35	1½ "	0,60	10	43,50	2,50	45,0								
19	56277	6,95	1½ "	0,65	11	76,45	4,30	89,6								
20	108706	0,80	2 "	0,75	12	9,60	7,00	195,0								
			<b>TOPLAM "R"</b>		<b>1039</b>											
			<b>TOPLAM "Z"</b>		<b>967</b>											
<b>GENEL TOPLAM</b>											<b>2006</b>		<b>mmSS</b>			

#### 7.5.1.8. Kazan Yüğü Hesabı

Isı kaybı hesaplamaları ( 7.5.1.1.'deki ) neticesinde proje binamızın ihtiyaç duyduğu kazan kapasitesi arttırımsız 108706 kcal/h olarak bulunmuştur.Belirlenen bu ısı miktarından faydalanılarak kazan kapasitesinin belirlenmesi gereklidir.Dolayısı ile belirli bir emniyet payı düşünülerek kapasite tayini yapılmıştır.

Projemizde ki tesisatın,ana dağıtım ve toplama boruları yalıtılmış olup sıcak hacimler içerisinden geçmektedir.Kolonlar ise duvarın dış yüzeyinden geçmektedir.Bu verilerin ışığı altında,tespit edilen ısı kaybına % 10 eklenmesi uygun görülmüştür.

Bina arttırımsız ısı kaybı miktarı : 108706 kcal/h 'dir.

Kazan kapasitesi ( % 10 arttırımlı ) : 119577 kcal/h olarak bulunmuştur.

## 7.5.2.İklimlendirme Hesapları

### 7.5.2.1.İsı Kazancı Hesabı

#### 7.5.2.1.1. Ayrıntılı İsı Kazancı Hesabı

##### 7.5.2.1.1.1. 401A Numaralı Odanın Ayrıntılı İsı Kazancı Miktarı

- *Adana İli ile ilgili bilgiler :*

Enlem ve Boylam : 36°59' K - 35°18' D

Deniz Seviyesinden Yükseklik : 21 metre

Gece - Gündüz Sıcaklık Farkı :  $\Delta T_{gg} = 12,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Dış Dizayn Sıcaklık Değerleri : Yaz  $\longrightarrow$  KT = 38 °C , YT = 26 °C

Kış  $\longrightarrow$  Sıcaklık = 0 °C<sup>20</sup>

İklim Bölgesi : I.İklim Bölgesi

- *İsı Kazancı Hesabı Yapılacak Oda : 401A*

- *Oda Bilgileri*

Oda Numarası : 401A

Oda Kullanım Amacı : Salon

Maximum Radyasyon Miktarının Geldiği Ay : Haziran<sup>21</sup>

Maximum Radyasyon Miktarının Geldiği Saat : 16:00

Maximum Radyasyon Miktarı : 4941,09 Watt / m<sup>2</sup>

- *Maximum Radyasyon Miktarlarının Yönlere Göre Dağılımı*

GB  $\longrightarrow$   $q_1 = 343 \text{ W / m}^2$

KB  $\longrightarrow$   $q_2 = 352 \text{ W / m}^2$

<sup>20</sup> Turhan Yücel, Yaz Kliması Projelendirmesi İçin Yardımcı Tablo ve Grafikler, 1988-İstanbul, EK 1

<sup>21</sup> Turhan Yücel, a.g.e. s.14 - 15

- *Dış ve İç Ortam Havalarının Psikrometrik Diyagram Değerleri*

- \* Dış Ortam Havaşı

$$KT = 37,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$YT = 26 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\varphi = 40,554 \%$$

$$\vartheta = 0,9039 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$\chi = 16,53 \text{ gr / kg}$$

$$\text{ÇN} = 21,824 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

- \* İç Ortam Havaşı ( Dizayn Şartları )

$$KT = 29 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$YT = 19,285 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\varphi = 40 \%$$

$$\vartheta = 0,8703 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$\chi = 10,021 \text{ gr / kg}$$

$$\text{ÇN} = 14,06 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

- \* İç Ortam Havaşı ile Dış Ortam Havaşı Arasındaki Farklar

$$KT = 8,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$YT = 6,715 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\varphi = 0,554 \%$$

$$\vartheta = 0,0336 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$\chi = 6,499 \text{ gr / kg}$$

$$\text{ÇN} = 7,764 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

- *Oda Pencere Alanları*

$$\text{GB} \longrightarrow A_{\text{pencere1}} = 3,63 \text{ m}^2$$

$$\text{KB} \longrightarrow A_{\text{pencere2}} = 10,5 \text{ m}^2$$

- *Gölgelikler İçin Gölgeleme Faktörünün Tespidi ( F )*

Yapıda çift kat normal cam , iç tarafta beyaz perde - tam kapalı olarak kullanıldığı kabul edilerek “F” değeri belirlenmiştir.

$$F_{\text{gölgeleme}} = 0,5$$

- *Radyasyonla Isı Transferi Miktarının Tespidi*

\* Radyasyon Düzeltme Değerlerinin Tespidi

$$d_1 = 0,007 * 21 / 300 = 0,00049$$

$$d_2 = -0,07 * ( 21,824 - 19,5 ) / 5 = -0,032536$$

\* Pencerelerden Giren Düzeltilmiş Radyasyon Miktarı

$$q_d = q + q * d_1 + q * d_2$$

$$\text{GB} \longrightarrow q_{d1} = 343 + 343 * 0,00049 + 343 * ( - 0,032536 )$$

$$= 332,008 \text{ W/m}^2$$

$$\text{KB} \longrightarrow q_{d2} = 352 + 352 * 0,00049 + 352 * ( - 0,032536 )$$

$$= 340,72 \text{ W/m}^2$$

\* Pencerelerden Giren Toplam Radyasyon Miktarı

$$\text{GB} \longrightarrow Q_{T1} = 332,008 * 0,5 * 3,63$$

$$= 602,59 \text{ Watt}$$

$$\text{KB} \longrightarrow Q_{T2} = 340,72 * 0,5 * 10,5$$

$$= 1788,78 \text{ Watt}$$

- *Güneş Radyasyonun'dan Kaynaklanan İletim Isı Kazancının Miktarı.*

\* Yönlere Göre iletim için gerekli  $\Delta T_{\text{eş-hesap}}$  değerinin bulunması,

$$k_{\text{duvar}} = 0,74277 \text{ kcal / m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

◆ Net Duvar Alanının Belirlenmesi

$$GD \longrightarrow A_{\text{duvar1}} = \text{Uzunluk} * \text{Yükseklik} - \text{Pencere} = 6,2 \text{ m}^2$$

$$GB \longrightarrow A_{\text{duvar2}} = \text{Uzunluk} * \text{Yükseklik} - \text{Pencere} = 12,645 \text{ m}^2$$

$$KB \longrightarrow A_{\text{duvar3}} = \text{Uzunluk} * \text{Yükseklik} - \text{Pencere} = 14,145 \text{ m}^2$$

◆  $\Delta T_{\text{eş-tablo}}$  değerleri ,

$$GD \longrightarrow T_{\text{eş-tablo1}} = 7,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$GB \longrightarrow T_{\text{eş-tablo2}} = 5,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$KB \longrightarrow T_{\text{eş-tablo3}} = 3,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

◆  $T_1$  ve  $T_2$  değerlerinin tespiti

$$T_1 = (KT_d - KT_{iç}) - 8 = (37,5 - 29) - 8 = 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_2 = (T_{\text{gündüz}} - T_{\text{gece}}) - 11 = 12,4 - 11 = 1,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{eş-hesap1}} = T_{\text{eş-tablo1}} + T_1 - (T_2 / 2) + 0,3 = 7,8 + 0,5 - (1,4 / 2) + 0,3 = 7,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{eş-hesap2}} = T_{\text{eş-tablo2}} + T_1 - (T_2 / 2) + 0,3 = 5,6 + 0,5 - (1,4 / 2) + 0,3 = 5,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{eş-hesap3}} = T_{\text{eş-tablo3}} + T_1 - (T_2 / 2) + 0,3 = 3,3 + 0,5 - (1,4 / 2) + 0,3 = 3,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

\* Radyasyon Nedeniyle Duvardan İletimle Geçen Isı Miktarı

$$\begin{aligned} GD \longrightarrow Q_{R\text{-iletim1}} &= k_{\text{duvar}} * T_{\text{eş-hesap1}} * A_{\text{duvar1}} \\ &= 0,74277 * (7,9) * 6,2 \\ &= 36,381 \text{ kcal/h} = 42,31 \text{ Watt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} GB \longrightarrow Q_{R\text{-iletim2}} &= k_{\text{duvar}} * T_{\text{eş-hesap2}} * A_{\text{duvar2}} \\ &= 0,74277 * (5,7) * 12,645 \\ &= 53,54 \text{ kcal/h} = 62,26 \text{ Watt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KB \longrightarrow Q_{R\text{-iletim3}} &= k_{\text{duvar}} * T_{\text{eş-hesap3}} * A_{\text{duvar3}} \\ &= 0,74277 * (3,4) * 14,145 \\ &= 35,72 \text{ kcal/h} = 41,53 \text{ Watt} \end{aligned}$$

• *İletimle Isı Transferi Miktarının Tespidi*

\* Isı Geçişine İmkan Veren Kapı , Duvar , Döşeme ve Tavan Alanları

Tavan ( İklimlendirilmeyen Çatı Arası ile Temasta )  $A_1 = 38,61 \text{ m}^2$

Döşeme ( İklimlendirilmeyen İç Ortam Havası ile Temasta )  $A_2 = 38,61 \text{ m}^2$

\* Isı Geçişine İmkan Veren Duvarların Isı Transfer Katsayıları

Tavan ( Üzeri Çatı İle Örtülü ) ,  $k_1 = 0,64576 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$

Döşeme ( Katlar Arası ) ,  $k_2 = 1,35746 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$

\* İletimle Oluşacak Isı Miktarı İçin Gerekli Olan Sıcaklık Farklarının Bulunması

İklimlendirilmeyen Çatı ile İç Ortam Sıcaklık Farkı ,  $t_1 = 27,8 \text{ }^\circ\text{C}$

İklimlendirilmeyen Ortam Havası ile İç Ortam Sıcaklık Farkı ,  $t_2 = 5,5 \text{ }^\circ\text{C}$

\* Tavandan,Döşemeden ve Merdiven Evi Duvarından İletimle Geçen Isı Miktarı

$$Q_{\text{iletim1}} = k_1 * t_1 * A_1 = 0,64576 * 27,8 * 38,61 = 693,13 \text{ kcal/h} = 805,96 \text{ Watt}$$

$$Q_{\text{iletim2}} = k_2 * t_2 * A_2 = 1,35746 * 5,5 * 38,61 = 288,26 \text{ kcal/h} = 335,19 \text{ Watt}$$

\* Camlardan İletimle Geçen Isı Miktarı Tespidi

$$k_{\text{pencere}} = 2,2 \text{ kcal / m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

$$\text{GB} \longrightarrow Q_{\text{C-iletim1}} = k_{\text{pencere}} * A_{\text{pencere1}} * (KT_d - KT_{iç})$$

$$= 2,2 * 3,63 * 8,5$$

$$= 67,881 \text{ kcal/h} = 78,93 \text{ Watt}$$

$$\text{KB} \longrightarrow Q_{\text{C-iletim2}} = k_{\text{pencere}} * A_{\text{pencere2}} * (KT_d - KT_{iç})$$

$$= 2,2 * 10,5 * 8,5$$

$$= 196,35 \text{ kcal / h} = 228,31 \text{ Watt}$$

- *Odada bulunan varlıklardan gelen ısılar*

- \* İnsanlardan Gelen Isılar

Odada Bulunan İnsan Sayısı : 3 kişi

Beden Faliyetinin Cinsi : Oturmuş istirahatte ( 104 kcal/h-kişi )

İnsanlar İçin Eş Zaman Faktörü = 0,5

İnsanlardan Gelen Isı Miktarı = 3 \* 104 \* 0,5  
= 156 kcal / h = 181,39 Watt

- \* Cihazlardan Gelen Isılar

Odada Kullanılan Cihazlar :

Televizyon ( 63cm ) 1 adet

Deck Müzik Seti 1 adet

Elektrik Süpürgesi 1 adet

Cihazlardan Gelen Toplam Isı = 114 + ( 307 / 2 ) + ( 47 / 4 )  
= 279,25 Watt

- *İnfiltrasyon Isı Kazancı Hesabı*

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{infiltrasyon}} &= a * l * R * H * Z_e * \Delta t \\
 &= 2 * ( 9,2 + 9,2 + 11,28 ) * 0,7 * 1,13 * 1,2 * 8,5 \\
 &= 478,93 \text{ kcal / h} \\
 &= 556,887 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

⇒ **Oda Toplam Isı Kazancının Bulunması :**

Pencereden Giren Toplam Radyasyon Miktarı	2391,37 W
Radyasyon Nedeniyle Duvardan İletimle Geçen Isı Miktarı	146,10 W
Tavan,Döşeme ve Merdiven Evinden İletimle Geçen Isı Miktarı	1141,15 W
Camlardan İletimle Geçen Isı Miktarı	307,24 W
Varlıklardan Gelen Isı Miktarı	460,64 W
İnfiltrasyon Isı Kazancı Miktarı	+ 556,88 W
	<hr/> 5003,37 W

**ODA TOPLAM ISI KAZANCI ( % 5 arttırımlı ) = 5254 Watt**

Split klima sistemi ile iklimlendirme yapılacak diğer mahallerin ısı kazancı değerleri 7.5.2.1.2.'de kısaca ifade edilecektir.

**7.5.2.1.2. Split Klima Sistemi İçin Tüm Mahallerin Isı Kazancı Bilgileri**

**Daire No : Z00**

<u>Oda No:</u>	<u>Mahal Kullanım Amacı</u>	<u>Mahal Sıcaklığı ( °C )</u>	<u>Isı Kazancı ( Watt )</u>
Z01	SALON	29	4165
Z02	YATAK ODASI	29	671
Z03	YATAK ODASI	29	1820
Z04	YATAK ODASI	29	527
Z05	YATAK ODASI	29	503
Z06	MUTFAK	29	6261
Z07	BANYO	29	3537
Z08	DUŞ	29	134
Z09	HOL	29	106
Z10	ANTRE	29	344

**Daire No : Z00A**

<u>Oda No:</u>	<u>Mahal Kullanım Amacı</u>	<u>Mahal Sıcaklığı ( °C )</u>	<u>Isı Kazancı ( Watt )</u>
Z01A	SALON	29	4387
Z02A	YATAK ODASI	29	1245
Z03A	YATAK ODASI	29	2305
Z04A	YATAK ODASI	29	557
Z05A	YATAK ODASI	29	535
Z06A	MUTFAK	29	5883
Z07A	BANYO	29	3554
Z08A	DUŞ	29	134
Z09A	HOL	29	106
Z10A	ANTRE	29	344

**Daire No : 100,200,300**

<u>Oda No:</u>	<u>Mahal Kullanım Amacı</u>	<u>Mahal Sıcaklığı ( °C )</u>	<u>Isı Kazancı ( Watt )</u>
301	SALON	29	4252
302	YATAK ODASI	29	694
303	YATAK ODASI	29	1853
304	YATAK ODASI	29	546
305	YATAK ODASI	29	526
306	MUTFAK	29	6300
307	BANYO	29	3575
308	DUŞ	29	134
309	HOL	29	106
310	ANTRE	29	344

**Daire No : 100A,200A,300A**

<u>Oda No:</u>	<u>Mahal Kullanım Amacı</u>	<u>Mahal Sıcaklığı ( °C )</u>	<u>Isı Kazancı ( Watt )</u>
301A	SALON	29	4469
302A	YATAK ODASI	29	1267
303A	YATAK ODASI	29	2336
304A	YATAK ODASI	29	576
305A	YATAK ODASI	29	556
306A	MUTFAK	29	5919
307A	BANYO	29	3587
308A	DUŞ	29	134
309A	HOL	29	106
310A	ANTRE	29	344

**Daire No : 400**

<u>Oda No:</u>	<u>Mahal Kullanım Amacı</u>	<u>Mahal Sıcaklığı ( °C )</u>	<u>Isı Kazancı ( Watt )</u>
401	SALON	29	4621
402	YATAK ODASI	29	942
403	YATAK ODASI	29	2134
404	YATAK ODASI	29	744
405	YATAK ODASI	29	725
406	MUTFAK	29	6510
407	BANYO	29	3730
408	DUŞ	29	183
409	HOL	29	247
410	ANTRE	29	533

**Daire No : 400A**

<u>Oda No:</u>	<u>Mahal Kullanım Amacı</u>	<u>Mahal Sıcaklığı ( °C )</u>	<u>Isı Kazancı ( Watt )</u>
401A	SALON	29	5254
402A	YATAK ODASI	29	1444
403A	YATAK ODASI	29	2523
404A	YATAK ODASI	29	745
405A	YATAK ODASI	29	725
406A	MUTFAK	29	6190
407A	BANYO	29	3730
408A	DUŞ	29	183
409A	HOL	29	247
410A	ANTRE	29	533

**7.5.2.2. Split Klima Sistemi İçin Tüm Mahallerin Isı Kaybı Bilgileri****Daire No : B00**

<u>Oda No:</u>	<u>Mahal Kullanım Amacı</u>	<u>Mahal Sıcaklığı ( °C )</u>	<u>Isı Kaybı ( Watt )</u>
B01	SALON	22	1942,3
B02	YATAK ODASI	20	1147,7
B03	MUTFAK	18	538,8
B04	DUŞ	26	574,8
B05	ANTRE	18	525,4

**Daire No : Z00**

<u>Oda No:</u>	<u>Mahal Kullanım Amacı</u>	<u>Mahal Sıcaklığı ( °C )</u>	<u>Isı Kaybı ( Watt )</u>
Z01	SALON	22	4907,0
Z02	YATAK ODASI	20	1191,2
Z03	YATAK ODASI	20	2154,9
Z04	YATAK ODASI	20	1069,0
Z05	YATAK ODASI	20	1106,3
Z06	MUTFAK	18	1738,7
Z07	BANYO	26	1594,7
Z08	DUŞ	26	554,2
Z09	HOL	18	176,7
Z10	ANTRE	18	636,9

**Daire No : Z00A**

<u>Oda No:</u>	<u>Mahal Kullanım Amacı</u>	<u>Mahal Sıcaklığı ( °C )</u>	<u>Isı Kaybı ( Watt )</u>
Z01A	SALON	22	4804,6
Z02A	YATAK ODASI	20	1125,7
Z03A	YATAK ODASI	20	2105,0
Z04A	YATAK ODASI	20	1069,0
Z05A	YATAK ODASI	20	1106,3
Z06A	MUTFAK	18	1788,8
Z07A	BANYO	26	1594,7
Z08A	DUŞ	26	554,2
Z09A	HOL	18	176,7
Z10A	ANTRE	18	597,5

**Daire No : 100,200,300**

<u>Oda No:</u>	<u>Mahal Kullanım Amacı</u>	<u>Mahal Sıcaklığı ( °C )</u>	<u>Isı Kaybı ( Watt )</u>
301	SALON	22	5340,5
302	YATAK ODASI	20	1310,2
303	YATAK ODASI	20	2260,4
304	YATAK ODASI	20	1148,1
305	YATAK ODASI	20	1183,7
306	MUTFAK	18	1815,8
307	BANYO	26	1707,4
308	DUŞ	26	598,7
309	HOL	18	240,9
310	ANTRE	18	727,0

**Daire No : 100A,200A,300A**

<u>Oda No:</u>	<u>Mahal Kullanım Amacı</u>	<u>Mahal Sıcaklığı ( °C )</u>	<u>Isı Kaybı ( Watt )</u>
301A	SALON	22	5184,5
302A	YATAK ODASI	20	1235,2
303A	YATAK ODASI	20	2206,2
304A	YATAK ODASI	20	1148,1
305A	YATAK ODASI	20	1183,7
306A	MUTFAK	18	1858,9
307A	BANYO	26	1707,4
308A	DUŞ	26	598,7
309A	HOL	18	240,9
310A	ANTRE	18	727,0

**Daire No : 400**

<u>Oda No:</u>	<u>Mahal Kullanım Amacı</u>	<u>Mahal Sıcaklığı ( °C )</u>	<u>Isı Kaybı ( Watt )</u>
401	SALON	22	5252,2
402	YATAK ODASI	20	1279,9
403	YATAK ODASI	20	2269,0
404	YATAK ODASI	20	1143,5
405	YATAK ODASI	20	1186,7
406	MUTFAK	18	1824,9
407	BANYO	26	1736,0
408	DUŞ	26	609,2
409	HOL	18	215,9
410	ANTRE	18	707,9

**Daire No : 400A**

<u>Oda No:</u>	<u>Mahal Kullanım Amacı</u>	<u>Mahal Sıcaklığı ( °C )</u>	<u>Isı Kaybı ( Watt )</u>
401A	SALON	22	5111,1
402A	YATAK ODASI	20	1219,3
403A	YATAK ODASI	20	2218,6
404A	YATAK ODASI	20	1143,5
405A	YATAK ODASI	20	1186,7
406A	MUTFAK	18	1865,0
407A	BANYO	26	1736,0
408A	DUŞ	26	609,2
409A	HOL	18	215,9
410A	ANTRE	18	707,9

## 7.6.TEKNOLOJİ SEÇİMİ

Teknoloji seçiminde izlenecek sıralama kısaca şöyle özetlenebilir :

1. Firmanın Adana ilinde servisi olup olmadığı tespit edilir,
2. Firmalardan çeşitli kapasite aralıklarında ki ürünlerinin teknik verileri temin edilir.Ürün bröşürlerinden ve/veya firma yetkililerinden teknik bilgiler sağlanır.Bu verilerden arzu edilenlerin bazıları ise aşağıdaki gibidir;

- Kapasite,
- Harcadığı elektrik enerjisi miktarı,
- Verim,
- Ekonomik ömür

3. Garanti süresi ,
4. Yıllık servis ihtiyacı ,
5. Servis gideri,
6. Montaj gideri,
7. Eğer gerekli ise borulama gideri,
8. Fiyatı ( çeşitli modeller için ) belirlenir.

Maliyetler belirlenirken , karşılaştırmayı sağlıklı yapabilmek için “Sermaye Kazanç Faktörü” hesaplamalara katılmıştır. Bu sayede ürünlerin, alım fiyatlarının arasındaki, kıyasları aynı zaman dilimine ( bulunduğumuz yıla ) indirgenmiş olabilmektedir. Diğer giderler ise günümüz maliyetleri ile değerlendirilmiş ve bir yıllık süre için hesaplanmıştır. Ürünlerden garanti süresi farklı olanlar,süresi uzun olanın lehine bir durum sağlayabilmek için diğerlerine, aradaki zaman farkı kadar servis maliyeti eklenmiştir.Ayrıca,farklı zaman dilimlerinde alınan fiyatların haksız rekabet oluşturmasını engelleyebilmek için Amerikan Doları’na katalizör görevi yüklenmiş ve her ürünün fiyatı güncellenmiştir.

Kıyaslaması yapılan her ürünün, ömür sürelerinin birbirinden farklı olması sebebiyle; gerçekçi bir karşılaştırma yapabilmek için, “Sermaye Kazanç Faktörlerini” belirlemek gerekmektedir. “İndirgenmiş Fiyatlarla” belirlenen “Sermaye Kazanç Faktörleri” çarpılarak “Gerçek Fiyatlar” tespit edilir.

Sermaye kazanç faktörleri, ise aşağıdaki formül vasıtası ile belirlenmiştir.

$$S.K.F. = \frac{t}{1 - \frac{1}{(1+t)^n}} \quad (7.6.)^{22}$$

#### SERMAYE KAZANÇ FAKTÖRLERİ TABLOSU

ÖMÜR (YIL)	Enflasyon (%) 100	ÖMÜR (YIL)	Enflasyon (%) 100	ÖMÜR (YIL)	Enflasyon (%) 100
1	2,00000000000000	11	1,00048851978505	21	1,00000047683739
2	1,33333333333333	12	1,00024420024420	22	1,00000023841864
3	1,14285714285714	13	1,00012208521548	23	1,00000011920930
4	1,06666666666667	14	1,00006103888177	24	1,00000005960465
5	1,03225806451613	15	1,00003051850948	25	1,00000002980232
6	1,01587301587302	16	1,00001525902190	26	1,00000001490116
7	1,00787401574803	17	1,00000762945274	27	1,00000000745058
8	1,00392156862745	18	1,00000381471182	28	1,00000000372529
9	1,00195694716243	19	1,00000190735227	29	1,00000000186264
10	1,00097751710655	20	1,00000095367523	30	1,00000000093132
ÖMÜR (YIL)	Enflasyon (%) 100	ÖMÜR (YIL)	Enflasyon (%) 100		
31	1,00000000046566	41	1,00000000000045		
32	1,00000000023283	42	1,00000000000023		
33	1,00000000011642	43	1,00000000000011		
34	1,00000000005821	44	1,00000000000006		
35	1,00000000002910	45	1,00000000000003		
36	1,00000000001455	46	1,00000000000001		
37	1,00000000000728	47	1,00000000000001		
38	1,00000000000364	48	1,00000000000000		
39	1,00000000000182	49	1,00000000000000		
40	1,00000000000091	50	1,00000000000000		

Tablo 7.6. Sermaye Kazanç Faktörleri

<sup>22</sup> International Bank, Companding and Discounting Tables, Washington, 1973, s.144

### 7.6.1.Sıcak Su Kazanının Seçimi

FİRMA	A1K	A1K	A1K	A1K	B1K	B1K
Kazan Tipi	Döküm	Döküm	Döküm	Çelik	Döküm	Döküm
KAPASİTESİ ( kcal/h )	115000	135000	146200	125000	115000	135000
Ekonomik Ömür ( Yıl )	25	25	25	20	25	25
Garanti ( Yıl )	5	5	5	3	5	5
Model - Kazan	7	8	36	125	115	135
Fiyatı ( bin TL. )	516.350	568.800	689.400	184.900	420.403	459.866
Tarih ( Fiyat alınış )	12.01.1998	12.01.1998	12.01.1998	12.01.1998	14.01.1998	14.01.1998
İndirgenmiş Fiyat ( bin TL. )	518.668	571.353	692.494	185.730	420.403	459.866
Gerçek Fiyat ( Real Fiyat -bin TL )	518.668	571.353	692.494	185.730	420.403	459.866
Adana İl'indeki Servis Durumu	Var	Var	Var	Var	Var	Var
Servis Gideri	20000	23500	28500	15000	18000	19000
Yıllık Servis Sayısı	1	1	1	1	1	1
<b>Toplam Maliyet ( binTL )</b>	538.668	594.853	720.994	<b>230.730</b>	438.403	478.866
FİRMA	B1K	B3K	D1K	D2K	F	V1
Kazan Tipi	Çelik	Döküm	Çelik	Döküm	Döküm	Çelik
KAPASİTESİ ( kcal/h )	120000	120000	120000	124000	124700	146200
Ekonomik Ömür ( Yıl )	20	25	20	25	25	20
Garanti ( Yıl )	5	5	5	5	5	5
Model - Kazan	12	19	120	5	7	1
Fiyatı ( bin TL. )	239.775	860.990	192.000	312.370	391.246	931.964
Tarih ( Fiyat alınış )	05.01.1998	14.01.1998	15.10.1997	15.10.1997	14.01.1998	14.01.1998
İndirgenmiş Fiyat ( bin TL. )	244.174	860.990	229.025	372.608	391.246	327.822
Gerçek Fiyat ( Real Fiyat -bin TL )	244.174	860.990	229.026	372.608	391.246	931.964
Adana İl'indeki Servis Durumu	Var	Yok	Var	Var	Var	Yok
Servis Gideri	14000	-	14000	16000	16500	-
Yıllık Servis Sayısı	1	-	1	1	1	-
<b>Toplam Maliyet ( binTL )</b>	258.174	-	243.026	388.608	407.746	-

Tablo 7.6.1. Sıcak Su Kazanı Seçimi

Yapılan araştırmalar ile oluşturulan tablo neticesinde, “A1K” firmasının üretimi olan “125” modelli çelik kazanı en uygun ürün olarak karşımıza çıkmaktadır.Bu kazanın en yakın rakibi olan “D1K”nın çelik kazanı ile arasındaki fark % 5 düzeyindedir.Sonuç olarak tesisatımızda “125” tipi çelik kazanın kullanılması doğru bir yaklaşım olmaktadır.

Kazan üzerine yerleştirilen elektrik panosu 12.000.000 TL. ( KDV dahil ) fiyatla satılmaktadır.Ayrıca kazan üzerinde bulunmayan ekopanelin de, sisteme dahil edilmesine karar verilmiştir.Bununla birlikte, bir tane de “sıcaklık duyar elemanı” temini sözkonusu olmaktadır.Ekopanelin fiyatı 14.01.1998 itibariyle 87.000.000 TL ( KDV dahil ) düzeyindedir.Sıcaklık duyar elemanının maliyeti ise 8.750.00 TL/adet ( KDV dahil )’dir.

### 7.6.2. Brülör Seçimi

FİRMA	A1B	B1B	D2B	GB	G2B
Yakıt Yakma Kapasitesi ( kg/h )	6,5 - 20	10 - 25	8 - 20	12 - 30	12 - 30
Çekilen Güç ( W )	370	670	550	800	800
Adana İl'indeki Servis Durumu	Var	Var	Var	Var	Yok
Ekonomik Ömür ( Yıl )	15	15	15	15	15
Garanti ( Yıl )	1	1	1	1	1
Model	1	20	03	166	D
Fiyatı ( bin TL. )	108.100	197.000	165.420	129.950	97.865
Tarih ( Fiyat almış )	14.01.1998	05.01.1998	19.10.1997	15.10.1997	15.10.1997
İndirgenmiş Fiyat ( bin TL. )	108.100	200.614	194.440	155.010	116.737
Gerçek Fiyat ( Real Fiyat -bin TL )	108.103	200.620	194.446	155.014	116.741
Yıllık Elektrik Gideri ( bin TL. )	10377,96	18792,53	15426,70	22438,84	22438,84
Servis Maliyeti ( bin TL. )	20.750	30.000	28.000	28.000	-
<b>Toplam Maliyet ( bin TL )</b>	<b>247331,26</b>	450026,80	432311,85	360462,87	-

Tablo 7.6.2. Brülör Seçimi

Tablo 7.6.2.'de yapılan karşılaştırma neticesinde "A1B" firmasının ürünü olan "1" tipindeki motorin brülörünün uzun namlulu cinsinin kullanılması uygun bulunmuştur. "G2B" firmasının Adana il'inde servisi bulunmamaktadır.

### 7.6.3. Pencere Tipi Klimanın Seçimi

FİRMA MARKA	A3P A3	A4P C	B2P B2	B1P T	D2P D2	RP R	VP V
SOĞUTMA KAPASİTESİ ( Btu/h )	7100	12000	7500	9800	7150	9000	8000
Çekilen Güç ( W )	750	1350	850	1100	750	980	890
Ekonomik Ömür ( Yıl )	15	15	15	15	15	15	15
Garanti ( Yıl )	1	1	1	1	1	1	1
Model	19	51	60	09	07	90	08
Fiyatı ( bin TL. )	97.900	152.520	80.800	127.985	84.870	89.600	99.350
Tarih ( Fiyat almış )	14.01.1998	01.01.1998	26.09.1997	05.01.1998	02.12.1997	01.08.1997	03.11.1997
İndirgenmiş Fiyat ( bin TL. )	97.900	156.563	99.618	130.333	92.100	118.818	114.880
Gerçek Fiyat ( Real Fiyat -bin TL )	97.903	156.568	99.621	130.337	92.103	118.822	114.883
Elektrik Gideri ( bin TL. )	12.118	21.812	13.733	17.773	12.118	15.834	14.380
Montaj ( bin TL. )	Ücretsiz	10500	Ücretsiz	8500	Ücretsiz	8000	Ücretsiz
<b>TOPLAM MALİYET ( bin TL )</b>	<b>110.021</b>	<b>188.880</b>	<b>113.354</b>	<b>156.610</b>	<b>104.221</b>	<b>142.656</b>	<b>129.263</b>
"Btu/h" başına düşen maliyet	15,50	15,74	15,11	15,98	<b>14,58</b>	15,85	16,16

Tablo 7.6.3. Pencere Tipi Klima Seçimi

Pencere tipi klimalar arasında yapılan kıyaslama neticesinde ise, en uygun birim fiyata sahip olan "D2P" firmasının ürünlerinin kullanılması uygun görülmüştür.

#### 7.6.4. Split Klimanın Seçimi

Split klima firması seçiminde, firma yetkilileri ile yapılan görüşmelerde ürünün ekonomik ömrünün 15 sene olduğu belirlenmiş ve karşılaştırma tablolarında bu süre kullanılmıştır. Kıyaslama neticelerine borulama giderleri, her firma için yaklaşık 12\$/m olması sebebiyle, eklenmemiş ve ayrı olarak mütealaa edilmiştir. Ayrıca, en fazla garanti süresine sahip ürün haricindekilere ,aradaki fark süresine tekabül eden servis maliyetleri eklenmiş bulunmaktadır ( Tablo 7.6.4.a.).

FİRMA MARKA	AS F1	A1S G1	A3S A3	A4S C	B1S T1	D2S D2	HS Y
KAPASİTE ( Btu/h )	24575	24400	24000	23800	22000	24000	24250
	Soğutma 23050	22900	24000	23200	22000	24000	24000
	Isıtma 26100	25900	24000	24400	22000	24000	24500
Çekilen Güç ( W )	2740	2525	2400	2135	2200	2400	2600
	Soğutma 2790	2600	2400	2135	2200	2400	2600
	Isıtma 2690	2450	2400	2135	2200	2400	2600
Ekonomik Ömür ( Yıl )	15	15	15	15	15	15	15
Garanti ( Yıl )	1	1	1	1	1	1	1
Model	247	24	62	38	22	24	25
Fiyatı ( bin TL. )	387.510	363.100	397.000	442.800	316.000	341.000	317.800
Tarih ( Fiyat almış )	14.01.1998	05.01.1998	13.01.1998	01.01.1998	14.01.1998	02.12.1997	31.12.1997
İndirgenmiş Fiyat ( bin TL. )	387.510	369.760	397.955	454.538	316.000	370.050	327.822
Gerçek Fiyat ( Real Fiyat -bin TL )	387.522	369.771	397.967	454.552	316.010	370.062	327.832
Elektrik Gideri ( TL/h )	44270	40796	38777	34495	35545	38777	42008
Servis Gideri (binTL )	9500	9000	9800	11000	7800	8700	8000
Yıllık Servis Sayısı	2	2	2	2	2	2	2
Borulama ( binTL/m )	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950
Montaj ( binTL )	20.000	22.000	ÜCRETSİZ	27500	28.500	ÜCRETSİZ	20000
FİRMA MARKA	İS S	MS S1	RS S2	RS T2	TS D	MS M	VS V

Klima firmalarının birinci etap kıyaslanmasında ( Tablo 7.6.4.b. ) ,ilk sırayı “B1S” firmasının sattığı ürün olan “T1” markası almıştır. Ancak, ürünlerin “Btu/h” başına maliyetleri ve teknolojik durumları gözönüne alınmak suretiyle nihai sonuca gidilecektir.

FİRMA MARKA	AS F1	A1S G1	A3S A3	A4S C	B1S T1	D2S D2	HS Y
Gerçek Fiyat ( Real Fiyat -bin TL )	387.522	369.771	397.967	454.552	316.010	370.062	327.832
Yıllık Elektrik Gideri ( bin TL )	102.264	94.240	89.574	79.684	82.110	89.574	97.039
Yıllık Servis Gideri ( bin TL )	38.000	36.000	39.200	44.000	31.200	34.800	32.000
Montaj Gideri ( bin TL )	20.000	22.000	ÜCRETSİZ	27.500	28.500	ÜCRETSİZ	20.000
<b>Toplam Maliyet ( bin TL )</b>	547.786	522.011	526.742	605.736	<b>457.820</b>	494.436	476.871
FİRMA MARKA	İS S	MS S1	RS S2	RS T2	TS D	MS M	VS V
Gerçek Fiyat ( Real Fiyat -bin TL )	438.185	492.822	483.378	425.877	383.293	388.239	365.302
Yıllık Elektrik Gideri ( bin TL )	88.977	132.495	89.015	92.933	102.824	113.088	103.757
Yıllık Servis Gideri ( bin TL )	44.000	48.000	48.000	42.000	38.000	19.000	36.000
Montaj Gideri ( bin TL )	26.500	30.000	29.000	26.000	23.000	23.500	ÜCRETSİZ
<b>Toplam Maliyet ( bin TL )</b>	597.663	703.318	649.392	586.810	547.117	543.827	505.059

*Tablo 7.6.4.b. Split Klima Maliyetleri*

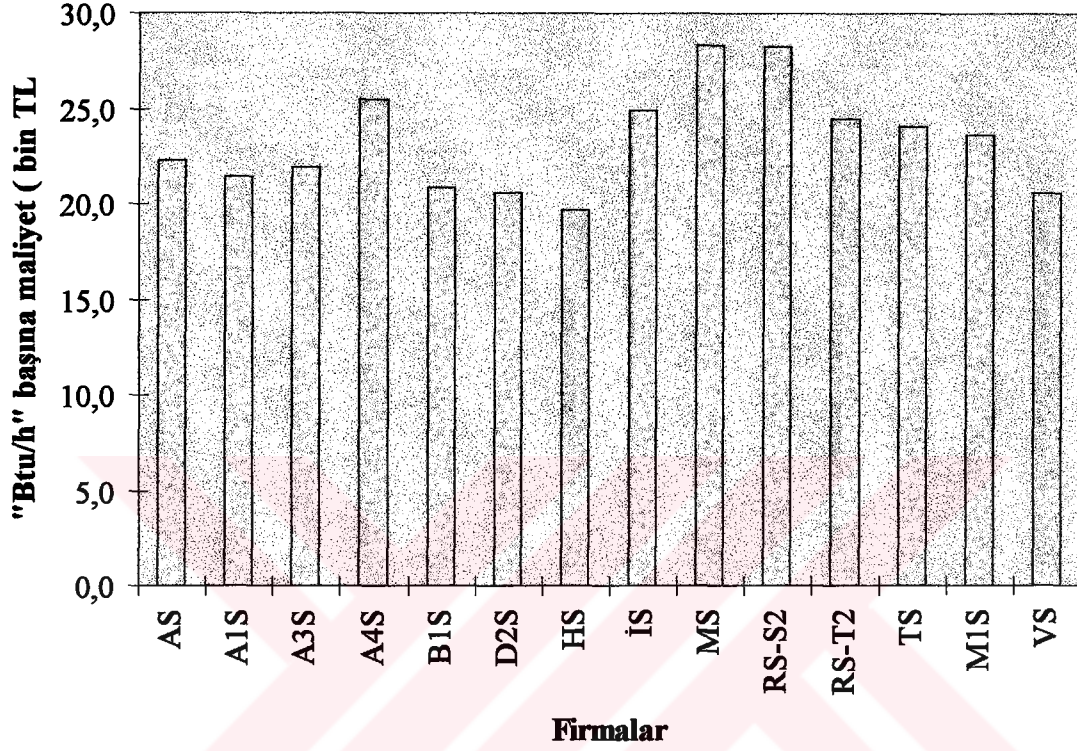
Yapılan hesaplama neticesinde Tablo 7.6.4.c. oluşturulmuştur. Ve tablodan da belirlenebildiği gibi en uygun ürün, “HS” firmasının ithal ettiği “Y” tipi split klimalar olmaktadır ( Tablo 7.6.4.c. - Grafik 7.6.4. ).

FİRMA MARKA	AS F1	A1S G1	A3S A2	A4S C	B1S T1	D2S D2	HS Y
Toplam Maliyet ( bin TL )	547.786	522.011	526.742	605.736	457.820	494.436	476.871
"Btu/h" başına toplam maliyet ( TL/[Btu/h] )	22,3	21,4	21,9	25,5	20,8	<b>20,6</b>	<b>19,7</b>
FİRMA MARKA	İS S	MS S1	RS S2	RS T2	TS D	MS M	VS V
Toplam Maliyet ( bin TL )	597.663	703.318	649.392	586.810	547.117	543.827	505.059
"Btu/h" başına toplam maliyet ( TL/[Btu/h] )	24,9	28,3	28,2	24,5	24,0	23,6	<b>20,6</b>

*Tablo 7.6.4.c. Split Klimaların Birim Maliyetleri*

Yukarıdaki tablodan, en uygun birim fiyatlı ,ilk üç split klima firması sırası ile “HS,D2S,VS” olarak belirlenmiştir. En uygun firmanın seçimi için ayrı bir uygulama daha yapılmak sureti ile nihai seçime gidilmiştir. Bu uygulama, her üç firmanın, klima cihazlarının 400A numaralı daireye fiilen uygulanıp maliyetlerini belirlemek suretiyle gerçekleştirilmiştir. Ve hesaplamaların neticesinde “D2S” firması birinci sırayı almıştır.

## Split Klima Firmalarının Maliyet Kıyaslamaları



Grafik 7.6.4. Split Klima Firmalarının Maliyet Kıyaslaması

Tüm bu işlemler sonucunda "D2S" firmasının split klima ürünlerinin proje binasında kullanılması uygun olmaktadır.

## 7.7. DİĞER HESAPLAMALAR VE SEÇİMLER

### 7.7.1. Isıtma Sistemi Seçimleri

#### 7.7.1.1. Sirkülasyon Pompası Seçimi

##### 7.7.1.1.1. Sirkülasyon Pompası Debisinin Belirlenmesi

Sirkülasyon pompasının debi miktarını belirleyebilmek için ,aşağıdaki formülden

$$Q_p = \frac{Q_k}{C * \rho * (t_g - t_d)} \quad (7.7.1.1.1.)^{23}$$

istifade edilmektedir.

$Q_p$  : Sirkülasyon Pompası Debisi ( m<sup>3</sup>/h )

$Q_k$  : Kazan Isıl Gücü ( kcal/h )

$C$  : Suyun Özgül Isısı ( kcal/kg )

$\rho$  : Suyun Yoğunluğu ( kg/m<sup>3</sup> )

$t_g$  : Gidiş Suyu Sıcaklığı ( °C )

$t_d$  : Dönüş Suyu Sıcaklığı ( °C )

$$Q_k = 125.000 \text{ kcal/h}$$

$$C = 1 \text{ kcal/kg}$$

$$\rho = 0,9718 \text{ kg/dm}^3 = 971,8 \text{ kg/m}^3 \text{ ( Tablo 7.7.1.1.1 )}$$

$$t_g = 90 \text{ °C}$$

$$t_d = 70 \text{ °C}$$

<sup>23</sup> Makina Mühendisleri Odası, Kalorifer Tesisatı Proje Hazırlama Teknik Esasları No : 84, Gözden Geçirilmiş 11. Baskı, İstanbul - 1995, s.43 - 46

$$Q_p = \frac{125000}{1 \cdot 971,8 \cdot (90 - 70)} = 6,431 \text{ m}^3 \text{ olarak belirlenmiştir.}$$

Sonuç olarak  $Q_p = 7 \text{ m}^3$  kabul edilmiştir.

- Suyun Yoğunluk ve Özgül Hacminin Sıcaklıkla Değişimi

Sıcaklık	Yoğunluk	Özgül Hacim	Sıcaklık	Yoğunluk	Özgül Hacim	Sıcaklık	Yoğunluk	Özgül Hacim
°C	kg/dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup> /kg	°C	kg/dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup> /kg	°C	kg/dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup> /kg
0	0,9998	1,0002	130	0,9348	1,0697	260	0,784	1,2755
10	0,9996	1,0004	140	0,9261	1,0798	270	0,7679	1,3023
20	0,9982	1,0018	150	0,9169	1,0906	280	0,7507	1,3321
30	0,9956	1,0044	160	0,9074	1,1021	290	0,7323	1,3655
40	0,9922	1,0079	170	0,8973	1,1144	300	0,7125	1,4036
50	0,988	1,0121	180	0,8869	1,1275	310	0,6906	1,448
60	0,9832	1,0171	190	0,876	1,1415	320	0,6671	1,499
70	0,9777	1,0228	200	0,8647	1,1565	330	0,6402	1,562
80	0,9718	1,029	210	0,8528	1,1726	340	0,6101	1,639
90	0,9653	1,0359	220	0,8403	1,19	350	0,574	1,741
100	0,9583	1,0435	230	0,8273	1,2088	360	0,528	1,894
110	0,951	1,0515	240	0,8136	1,2291	370	0,45	2,22
120	0,9431	1,0603	250	0,7992	1,2512	374,2	0,315	3,17

Tablo 7.7.1.1.1. Suyun Yoğunluk ve Özgül Hacminin Sıcaklıkla Değişimi

### 7.7.1.1.2. Sirkülasyon Pompası Basıncının Belirlenmesi

$$H_p = S R.L + S Z$$

$$H_p = 1039 + 967$$

$$= 2006 \text{ mmSS}$$

Sonuç olarak sirkülasyon pompası basıncı  $\approx 2,5 \text{ mSS}$  kabul edilmiştir. Bölüm 7.7.1.1.1. ve 7.7.1.1.2.'de bulunan verilere göre, "W" firmasının "S 40 - 7" modeli seçilmiştir.

### 7.7.1.2. Kapalı Genleşme Deposu Seçimi

- Sistemdeki toplam su hacminin belirlenmesi ( V ),

	<u>Özellik</u>	<u>Su Hacmi ( lt )</u>
Radyatör Dilim Sayısı ( adet )	1054,0	103,29 <sup>24</sup>
PE - X Boruların Uzunluğu ( metre )	1250,1	262,50 <sup>25</sup>
Kazan Tipi	Çelik	220 <sup>26</sup>
Kolonların Uzunlukları ( metre )		
½"	5,05	1,02 <sup>27</sup>
1"	41,03	23,99
1 ¼"	38,30	38,68
1 ½"	38,70	53,02
2"	5,25	+ 11,34
Sistemdeki Toplam Su Hacmi		<b>V ≅ 714 lt</b>

Vidalı Boru ( DIN 2440 - TS 301 )								
Boru	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	
Anma Çapı ( mm )	10	15	20	25	32	40	50	
Dış Çap ( mm )	17,2	21,3	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	
Su Kapasitesi ( lt/m )	0,123	0,201	0,366	0,581	1,01	1,37	2,16	
Dikişsiz Çelik Boru ( DIN 2449 - TS 381 )								
Anma Çapı ( mm )	40	50	60	65	80	90	100	110
Dış Çap ( mm )	44,5	57	70	76	89	102	108	121
Su Kapasitesi ( lt/m )	1,23	2,08	3,22	3,85	5,35	7,02	7,93	10

Tablo 7.7.1.2.a. Boru Su Kapasiteleri

<sup>24</sup> Alurad Standart 525 Tip radyatörün su hacmi : 0,098 lt/dilim

<sup>25</sup> Enko kitapçığı, sayfa 13, 0,21 lt/m

<sup>26</sup> Alarko Konforal - 125 Çelik kazanı su hacmi : 220 lt

<sup>27</sup> Çelik boruların su kapasitesi Tablo 7.7.1.2.a'da verilmiştir.

- Genleşme faktörünün bulunması ( n ),

$$n = 3,59 \text{ ( Tablo 7.7.1.2.b.}^{28}\text{den, } 90 \text{ }^\circ\text{C sıcaklıktaki saf su için )}$$

SICAKLIK ( °C )	ANTİFİRİZSİZ SAF SU	ANTİFİRİZ ORANLARI				
		% 10	% 20	% 30	% 40	% 50
10	0.04	0.32	0.64	0.96	1.28	1.60
20	0.18	0.50	0.82	1.14	1.46	1.78
30	0.44	0.76	1.08	1.40	1.72	2.04
40	0.79	1.11	1.43	1.75	2.07	2.39
50	1.21	1.53	1.85	2.17	2.49	2.81
60	1.71	2.03	2.35	2.67	2.99	3.31
70	2.28	2.60	2.92	3.24	3.56	3.88
80	2.90	3.22	3.54	3.86	4.18	4.50
85	3.21	3.57	3.89	4.21	4.53	4.85
90	3.59	3.91	4.23	4.55	4.87	5.19
95	3.96	4.29	4.61	4.93	5.25	5.57
100	4.35	4.67	4.99	5.31	5.63	5.95
105	4.74	5.07	5.33	5.71	6.01	6.35
107	4.91	5.23	5.55	5.87	6.19	6.51
110	5.15	5.47	5.79	6.11	6.43	6.75
120	6.03	6.35	6.67	6.99	7.31	7.63
130	6.97	7.29	7.61	7.93	8.25	8.57

Tablo 7.7.1.2.b. Genleşme Faktörleri

- Genleşen su miktarının bulunması (  $V_e$  ),

$$V_e = \frac{V * n}{100} = \frac{714 * 3,59}{100} = 25,6326 \text{ lt}$$

<sup>28</sup> DAF A.Ş. yayını, Kapalı Genleşme Depoları Çalışma Prensipleri ve Seçim Kriterleri No :97/2, İstanbul - 1997,s.8

- Sistemdeki maksimum basıncın hesaplanması (  $P_e$  );

Statik Basıncı, bina toplam yüksekliğinin bilinmesi suretiyle tespit edilir. Proje binamız; dört normal kat, bir zemin kat ve bir bodrum kat olmak üzere 6 kattan oluşmaktadır. Normal kat ile zemin kat yüksekliğinin yaklaşık 3 metre olması ve bodrum katın yer seviyesinden 2,8 metre aşağıda olması nedeniyle toplam bina yüksekliği 17,8 metre olmaktadır. Bu yüksekliğe tekabül eden Statik Basıncı değeri ise 1,78 bar dolaylarındadır.

$H_{st}$  : Statik Basıncı

$$H_{st} = 1,78 \text{ bar}$$

$P_{sv}$  : Emniyet Ventili Çalışma Basıncı

$$\text{Emniyet Ventili Çalışma Basıncı} = \text{Statik Basıncı} + ( 1,5 - 2 ) \text{ bar}$$

$$P_{sv\text{-hesap}} = 1,78 + 1,5 = 3,28 \text{ bar}$$

$$P_{sv\text{-seçilmiş}} = 3 \text{ bar ( Tablo 7.7.1.2.c.'den seçildi )}^{29}$$

$d_{pa}$  : İşletme Basıncı Farkı ( emniyet ventili açma aralığı )

Ayar Basıncı (bar)	Kazan Kapasitesi ( kw )					
	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
1	32	60	125	215	365	482
1.5	37	75	150	263	453	680
2	45	90	180	316	542	814
2.5	50	100	200	350	600	900
3	50	100	200	350	600	900
4	73	146	293	512	879	1318
5	88	176	351	615	1055	1582
6	102	204	408	713	1224	1836

*Tablo 7.7.1.2.c. Emniyet Ventili Çalışma Basıncıları*

<sup>29</sup> DAF A.Ş. yayını, a.g.e., s.14

$$d_{pa} = 0,5 \text{ bar}$$

$P_e$  : Sistemdeki Maksimum Basınç

$$P_e = P_{sv\text{-seçilmiş}} - d_{pa}$$

$$P_e = 3 - 0,5 = 2,5 \text{ bar}$$

- Basınç Faktörünün Hesaplanması (  $D_f$  ),

$$D_f = \frac{(P_e + 1) - (P_o + 1)}{(P_e + 1)} = \frac{(2,5 + 1) - (1,78 + 1)}{(2,5 + 1)} = 0,2057$$

- Genleşme Tankı Nominal Hacminin Hesaplanması ,

$$V_n = \frac{V_e}{D_f} = \frac{25,6326}{0,2057} = 124,6115 \text{ lt} \longrightarrow 140 \text{ lt olarak belirlendi.}$$

Hesaplanan verilerin ışığında, "I" firmasının sattığı "R1-140N" modeli kapalı genleşme deposunun alınması uygun bulunmuştur.

### 7.7.1.3. Yakıt Deposu Hacimi Hesabı ( $B_v$ ),

$$B_p = \frac{Q_k * Z_g * Z_p}{H_u * \eta_k} \text{ ( kg/periyot )}$$

$$Q_k = 125.000 \text{ kcal/h}$$

$$Z_g = 14 \text{ saat}$$

$$Z_p = 20 \text{ gün}$$

$$H_u = 10220 \text{ kcal/kg ( Tablo 4.3.3.1. )}$$

$$\eta_k = 0,92 \text{ ( Alarko Konforal - 125 çelik kazanının katalog değeri )}$$

$$\rho = 0,83 \text{ kg/dm}^3$$

$$B_p = \frac{125000 \cdot 14 \cdot 20}{10220 \cdot 0,92} \cong 3723 \text{ kg/periyo} \text{t olarak belirlendi.}$$

Yakıt hacmini belirlersek,

$$B_v = \frac{B_p}{\rho} = \frac{3723}{0,83} \cong 4486 \text{ lt/periyo} \text{t} = 4,486 \text{ m}^3 \text{/periyo} \text{t}$$

Neticede yakıt tankı hacminin, teknik nedenlerinden dolayı ,  $6 \text{ m}^3$  olması uygun görülmüştür.

#### 7.7.1.4. Baca Kesiti Hesabı

Isıtma tesisatında kullanılması kararlaştırılan , kazan ve brülörün yapımçı firması ile gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde, karşı basınçlı çalışan kazanlarının baca kesiti çapı 20 cm olarak ifade edilmiştir. Bu öngörü sonucunda kalorifer bacası 20 cm çap değeri ile imal edilecektir.

#### 7.7.1.5. Yalıtım Malzemesi Hesabı

Tesisatta kullanılan kolon hatlarının yalıtılması gerekmektedir. Boruların yalıtım kalınlıkları “Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Genel Teknik Şartnamesinde” sıcak akışkanlar için bir tablo halinde verilmiştir ( Tablo 4.11.1.a. ). Sistemdeki yalıtım uygulanacak boru uzunlukları ayrıntıları ile 7.7.1.2.’de ifade edilmiştir. Daire içindeki radyatör hatlarının, şap altından gitmesi sebebiyle yalıtımı sözkonusu olmamaktadır.

<u>Boru Anma Çapı</u>	<u>Boru Uzunluğu( metre )</u>	<u>Yalıtım Kalınlığı</u>
½"	5,05	20 mm
¾"	—	20 mm
1"	41,3	30 mm
1 ¼"	38,3	30 mm
1 ½"	38,7	30 mm
2"	5,25	30 mm

## 7.7.2. Soğutma Sistemi Seçimleri

### 7.7.2.1. Boru Uzunlukları Hesabı

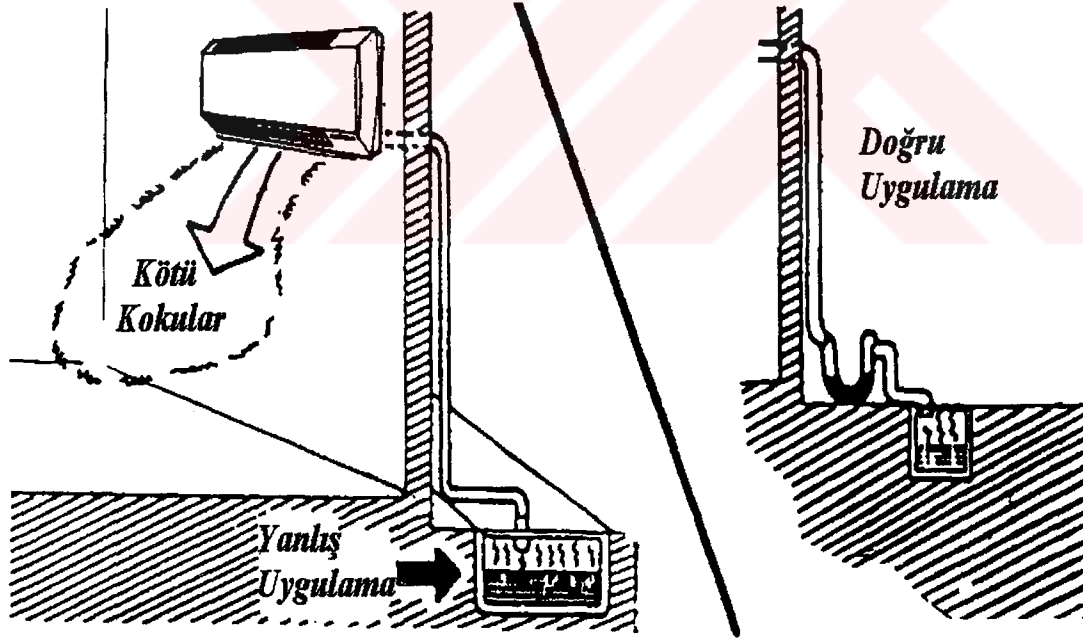
Split klimaların ihtiyaç duyduğu boru uzunlukları iç ve dış üniteler arasındaki mesafe ile belirlenir. Ancak bu uzunluğun da basınç kayıpları gibi çeşitli etkenlerden dolayı belirli sınırlamaları mevcuttur. Firmalara göre değişmekle birlikte borulama uzunluğu 50 - 60 metre ( multi split klimalar için ) mesafelere kadar gerçekleştirilebilmektedir. Kullanılan boruların sistemdeki görevi, iç ve dış üniteler arasında ısı taşıyıcı akışkanın sirkülasyonunu temin etmektir. Bu boruların yalıtım yapılmaları gereklidir. Tesisatta bakır borulardan faydalanılır ve bu boruların üzerleri "klimaflex" türünden yalıtım malzemeleri ile kaplanır. Yalıtım malzemesi tercih edilirken en fazla önemiyet verilmesi gereken noktalar kısaca aşağıda ifade edilmektedir:

- Düşük ısı geçirgenlik,
- Yoğuşmaya karşı dayanıklılık,
- Bükülmeye karşı dayanım ( dirsek...ve benzeri ),
- Yangın dayanımı,
- Ucuzluk

Split klimalarımızda kullanılan, yalıtımlı bakır boruların her daire için gerçekleştirilen hesaplamalar sonucunda yaklaşık 76 metre uzunlukta bulunmuştur.

Split klimalarda yoğuşan nem'in sistemden tahliyesi için drenaj borusu gerekmektedir.Drene işleminde borulama ile ilgili yapılması ve yapılmaması gerekenler şekil 7.7.2.1.'de görülmektedir.<sup>30</sup>

Pencere tipi klimalarda ise,ısı taşıyıcı akışkan, sadece bir cihaz içerisinde görevini sürdürdüğü için bakır borulama gereksinimi söz konusu değildir.Pencere tipi klimalar da ise yoğuşan suyun drenajı için bir miktar plastik boru gerekmektedir.



Şekil 7.7.2.1.Drenaj Uygulamaları

<sup>30</sup> Carrier,age ,1995,s.8

### 7.7.2.2. Yalıtım Malzemesi Hesabı

Klima sistemlerinde kullanılan bakır boruların yalıtımında klimaflex malzemesinin kullandığı 7.7.2.1.'de ifade edilmişti. Proje'de kullanılması düşünülen, klimaların ihtiyaç duyduğu, bakır boruların çevresini saran yalıtım malzemesinin kalınlığı üretici firma tarafından belirlenmektedir. Ve birim maliyet "bakır boru + klimaflex + işçilik" şeklinde ifade edilmektedir. Bu üç unsurun maliyeti "12 \$/m" olarak firma yetkililerinden temin edilmiştir. Dolayısı ile split klimaların borulama maliyetinde, direkt olarak bu fiyatın kullanılması uygun olmaktadır.





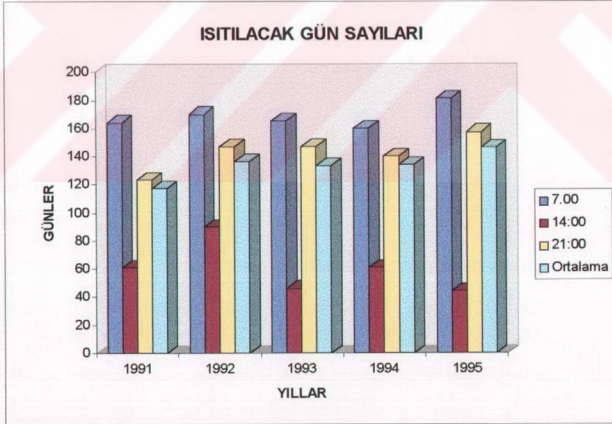
## SEKİZİNCİ BÖLÜM

## 8. MALİYET HESAPLARI

### 8.1. KALORİFER TESİSATI MALİYETİ

Kalorifer tesisatında kullanılan malzemelerin listesi tablolar halinde ifade edilecektir ( Tablo 8.1.a., Tablo 8.1.b. ve Tablo 8.1.c. ). Tablolar oluşturulurken Şekil 8.1.'den istifade edilecektir. Bu tablolarda bazı detaylar ifade edilmemiştir, detaylar o ürün ile ilgili alt başlıklarda belirtilecektir.

Kalorifer tesisatının maliyetlerini belirlerken ihtiyaç duyulacak yıl içindeki "ısıtma yapılacak gün sayısı", Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü verilerinden 124 gün olarak belirlenmiştir ( Grafik 8.1. ).



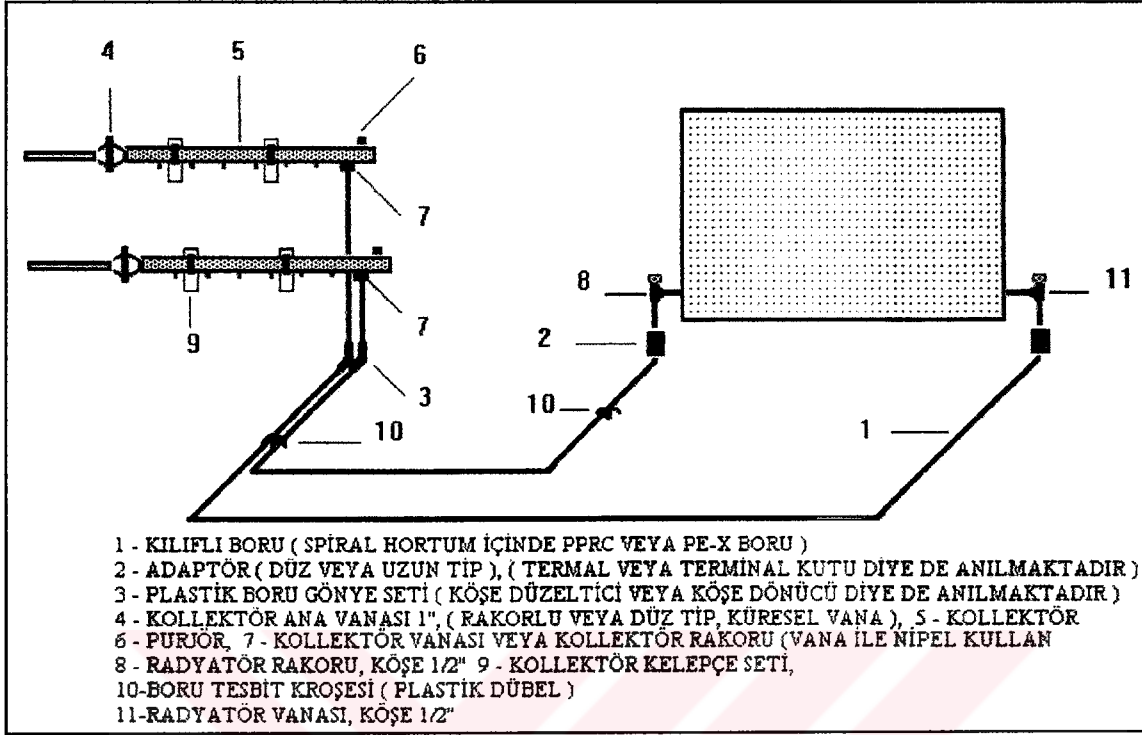
Grafik 8.1. Isıtma Yapılacak Gün Sayıları<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri, EK 4

ISITMA SİSTEMİ ELEMANLARI					
Ana Malzeme Grubu	Radyatör	Boru		Kollektör	
Cinsi	Alüminyum	PE - X	Spiral	5'li	11'li
Çapı		1/2"	1"	11/2"	11/2"
Birimi	Dilim	Metre	Metre	Adet	Adet
Birim Fiyatı ( bin TL )	1.984	150,5	52,6	3.032	6.669
Daire Numarası					
400A	113	202,50	202,50		2
400	115	202,66	202,66		2
300A	101	202,10	202,10		2
300	101	202,00	202,00		2
200A	101	202,10	202,10		2
200	101	202,00	202,00		2
100A	101	202,10	202,10		2
100	101	202,00	202,00		2
Z00A	105	202,30	202,30		2
Z00	106	202,40	202,40		2
B00	42	36,20	36,20	2	
Ana Malzeme Grubu	Vanalar				
Cinsi	Termostatik	Radyatör Köşe	Küresel	Mini Küresel	
Çapı	1/2"	1/2"	1"	1/2"	
Birimi	Adet	Adet	Adet	Adet	
Birim Fiyatı ( bin TL )	3.750	1.120	1.575	830	
Daire Numarası					
400A	11	11	2	22	
400	11	11	2	22	
300A	11	11	2	22	
300	11	11	2	22	
200A	11	11	2	22	
200	11	11	2	22	
100A	11	11	2	22	
100	11	11	2	22	
Z00A	11	11	2	22	
Z00	11	11	2	22	
B00	5	5	2	10	
<b>Toplam Maliyet ( bin TL )</b>	<b>3.499.705</b>				

Tablo 8.1.a. Dairelerin Isıtma Tesisatı Elemanları

Yukarıdaki tabloda sadece dairelerin içinde bulunan tesisat elemanlarının, adetleri ve tümünün toplam maliyeti ifade edilmektedir. Tablo 8.1.a. için Toplam Maliyet tutarı, işçilik ve taşımacılık giderleri hariç olmak üzere 3.499.705.000. TL.'dir.



Şekil 8.1. Pipe-In-Pipe Sistemi Radyatör Bağlantı Şeması<sup>32</sup>

Ana Malzeme Grubu	Ekipmanlar					
Cinsi	Adaptör	Kelepçe Seti	Tespit Kroşesi	Gönye Seti	Mini Rakor	Purjör

Tablo 8.1.b.'de ise dairelerin radyatör tesisatında, montaj esnasında kullanılacak ekipmanların Toplam Maliyet tutarı ise 346.779.000. TL.'dir.

<i>Ana Malzeme Grubu</i>	<i>Cinsi</i>	<i>Çapı</i>	<i>Birimi</i>	<i>Apartman Genelindeki Sayısı</i>	<i>Birim Fiyatı (Bin TL/birim)</i>	<i>Toplam Maliyet ( bin TL )</i>
Kazan	Çelik		Adet	1	185.730	185.730
Brülör	Motorin		Adet	1	108.103	108.103
Ekopanel			Adet	1	87.000	87.000
Elektrik Panosu			Adet	1	12.000	12.000
Genleşme Deposu	Kapalı		Adet	1	23.982	23.982
	Açık		Adet	-		0
Yakıt Tankı	Çelik		Adet	1	90.200	90.200
Sirkülasyon Pompası			Adet	2	50.641	101.282
Kollektörler	Gidiş	3"	Metre	1	1.728	1.728
	Dönüş	3"	Metre	1	1.728	1.728
Radyatör	Alüminyum		Dilim	4	1.984	7.936
Boru	Çelik	1/2"	Metre	5,10	265,65	1.355
	Çelik	1"	Metre	41,30	487,45	20.132
	Çelik	11/4"	Metre	38,30	623,90	23.895
	Çelik	11/2"	Metre	38,70	715,73	27.699
	Çelik	2"	Metre	5,25	100,90	530
Vanalar	Üç Yollu	2"	Adet	1	59.372	59.372
	Termostatik Vana	1/2"	Adet	1	3.750	3.750
	Radyatör Köşe Vanası	1/2"	Adet	1	1.120	1.120
	Küresel Vana	11/2"	Adet	4	3.340	13.360
	Küresel Vana	2"	Adet	10	5.740	57.400
	Şiber Vana	1"	Adet	4	1.640	6.560
Ekipmanlar	Çek Valf	2"	Adet	2	6.400	12.800
	Pislik Tutucu		Adet	1	3.130	3.130
	Purjör		Adet	3	840	2.520
	Sıcaklık Duyar Elemanı		Adet	1	8.750	8.750
	Borulu Flanş	2"	Adet	2	2.538	5.076
	Emniyet Ventili	1"	Adet	1	5.122	5.122
<i>Toplam Maliyet ( bin TL )</i>	<i>872.261</i>					

Tablo 8.1.c.Apartman Genelindeki Tesisat Elemanları

Apartman genelinde bulunan cihazlar ve ekipmanlar ,özellikleri ve birim fiyatları Tablo 8.1.c.'de ifade edilmiştir. Bu verilerin ışığında Tablo 8.1.c.'de Toplam Maliyet miktarı da tespit edilmiş olup, 872.261.000. TL.'ye karşılık gelmektedir.

### **8.1.1. Kazan ve Ana Tesisat Montaj Maliyetleri**

Kalorifer tesisatının ana elemanı olarak ifade edebilen kazan'ın maliyetinin yanı sıra, sistemde kullanılan kollektör ve ana kolon boruları gibi birçok parçanın da montajları için belirli miktarlarda işçilik ödenmesi gerekmektedir.Bunların da maliyet olarak düşünülmesi ve neticeye eklenmesi sözkonusudur.Belirtilen noktadan hareket ile;

- Kazan Toplama,
- Kazan Dağıtımı,
- Kolon Tesisatı ,
- Brülör,
- Yakıt Tankı Bağlantısı,
- Genleşme Tankı,
- Sirkülasyon Pompalarının,

montajı için gerekli olan işçilik maliyetleri firma yetkilileri ile yapılan görüşmeler neticesinde 105.000.000. TL. olarak belirlenmiştir.

Kazanın maliyetinde ise, servis giderlerinin de bulunması zorunludur.”A1K” firmasının “125” tipli kazanının yılda bir kere servis ihtiyacı olduğu yetkililer tarafından ifade edilmiştir. Bu bilginin ışığında bir senelik servis gideri olan 15.000.000. TL. genel maliyetlere eklenmek suretiyle hesaplamalara dahil edilecektir.

### 8.1.2. Radyatör Montaj Maliyeti

Dairelerin kalorifer tesisatı maliyetlerinde büyük bir yer tutan, boru ve radyatörlerin döşenmesi için gerekli olan işçilik gideri ise grup başına 4.800.000. TL.'dir. Bu fiyata radyatör asma, boru çekme, kollektör bağlantıları ve armatürleri takma gibi gerekli olan işlemler dahildir. Her dairede onbir tane radyatör grubu mevcuttur.

Zemin kat ve Normal kat dairelerinden bir tanesi için harcanacak radyatör montaj maliyeti ile Bodrum katta ki dairenin montaj maliyetleri aşağıda ifade edilmiştir.

Zemin veya Normal Kat	→	11 * 4.800.000 = 52.800.000 TL.
Bodrum Kat	→	5 * 4.800.000 = 24.000.000 TL.

Yukarıda belirlenen, daire başına radyatör döşeme giderleri tüm binaya uygulanıp hesaplanırsa sonuç maliyet şöyle olmaktadır ;

Tüm Zemin ve Normal Kat dairelerinin radyatör montaj maliyeti, on daire için 528.000.000 TL. Düzeyinde olmaktadır. Tespit edilen bu meblaya bodrum katta ki dairenin giderini de eklemek suretiyle nihai sonuca ulaşılır.

Tüm Dairelerin Radyatör Montaj Maliyeti → 552.000.000. TL'dir.

### 8.1.3. Yakıt Tankı Maliyeti

Yakıt tankı "paslanmaz sac" malzemeden imal edilmekte olup, tankın maliyetini oluşturan iki ana ögeyi "malzeme tutarı" ve "işçilik gideri" olarak ifade etmek doğru bir yaklaşımdır.

Yakıt tankında kullanılacak paslanmaz sac ( 4mm ) malzeme, 2 m \* 1 m ebatlarında levhalar şeklinde satılmaktadır.6 m<sup>3</sup>'lük bir tankın oluşturulabilmesi için 11 adet sac plakaya gereksinim duyulur.Her bir plakanın takribi ağırlığı 60 kg civarındadır ve paslanmaz sac levhanın kg fiyatı 70.000 TL düzeyindedir.

Yakıt tankını imal etmek için harcanacak emeğin karşılığı ise yaklaşık olarak 44.000.000. TL'dir. İşçilik gideri,montaj işleminde faydalanılan elektrik kaynağını ve taşıma maliyetlerini kapsamaktadır.

Tüm bu bilgilerin ışığında tankın toplam maliyeti belirlenirse;

<u>Plaka Sayısı</u>	<u>Plaka Ağırlığı</u>	<u>Toplam Ağırlık</u>	<u>Birim Tutar</u>	<u>Toplam Tutar</u>
( Adet )	( kg/adet )	( kg )	( TL/kg )	( TL )
11	60	660	70.000	46.200.000

$$\begin{aligned}
 \text{Yakıt Tankı Maliyeti} &= \text{Malzeme Maliyeti} + \text{İşçilik} \\
 &= 46.200.000 + 44.000.000 \\
 &= 90.200.000 \text{ TL olarak bulunmuştur.}
 \end{aligned}$$

#### 8.1.4. Yalıtım Maliyeti

Kazan dairesinde ısıtılan sıcak suyun, tesisatın tümüne dağıtılmasında ve soğuyan suyun kazana geri dönmesinde kullanılan ana çelik kolon boruları cam yünü ile yalıtılmalıdır.Uygulanacak yalıtım kalınlıkları,boru çaplarına bağlı olarak Tablo 4.11.1.a.'da açıklanmıştır.Ayrıca bölüm 7.7.1.5.'te boru boyları ile ihtiyaç duyulan yalıtım kalınlıkları birlikte gösterilmiştir.

Kolon borularında "Alufolyo" kaplı camyünü kullanılacaktır.Tablo 4.11.1.a'da ½" ve ¾" çapa sahip borular için 20 mm izole önerilmesine karşılık,yalıtım malzemesi üretici firmaları en düşük 25 mm et kalınlığında camyünü üretmektedirler.

<u>Boru Anma Çapı</u>	<u>Uzunluğu ( metre )</u>	<u>Yalıtım Kalınlığı</u>	<u>Fiyatı ( TL/m )</u>
½"	5,05	25 mm	310.500
1"	41,30	30 mm	441.000
1 ¼"	38,30	30 mm	498.000
1 ½"	38,70	30 mm	577.200
2"	5,25	30 mm	595.500

Toplam Yalıtım Maliyeti = 64.318.740 TL olarak bulmaktadır.

### 8.1.5. Yıllık Yakıt Maliyeti

$$B_y = \frac{Q_k * Z_g * Z_y}{2 * H_u * \eta_k} \text{ ifadesi yardımı ile yakıt sarfiyatı tespit edilecektir.}$$

$B_y$  : Yıllık Yakıt Sarfiyatı ( kg/yıl )

$Q_k$  : Kazan Isıl Kapasitesi ( kcal/h )

$Z_g$  : Günlük Çalışma Süresi ( h )

$Z_y$  : Yıllık Çalışma Süresi ( gün )

$H_u$  : Yakıtın Alt Isıl Değeri ( kcal/kg )

$\eta_k$  : Kazan Verimi ( % )

$Q_k = 120.000 \text{ kcal/h}$  ( üretici firma verileri )

$Z_g = 14 \text{ saat}$  ( II. İşletme Türü )

$Z_y = 124 \text{ gün}$  ( D.M.İ. Genel Müdürlüğü verileri )

$H_u = 10.220 \text{ kcal/kg}$  ( Tablo 4.3.3.1. )

$\eta_k = \% 92$  ( üretici firma verileri )

$$B_y = \frac{120000 * 14 * 124}{2 * 10220 * 0,92} = 11.078 \text{ kg/yıl olarak tespit edildi.}$$

Hesaplanan “B<sub>y</sub>” değerinden ve motorinin fiyatının 130.387 TL/kg olduğundan yola çıkarak senelik yakıt tutarını hesaplırsak ;

$$\text{Yıllık Yakıt Tutarı} = 130387 * 11078 = 1.444.427.186 \text{ TL bulundu.}$$

#### 8.1.6. Yıllık Elektrik Gideri

Tesisatta elektrik sarf eden başlıca cihazlar brülör,sirkülasyon pompaları ve kazan ekopaneli'dir.Bu cihazlardan brülör ile pompaların elektrik sarfiyatları hesaplanırken, ekopanelin harcaması,yetersiz veri nedeniyle hesap dışı bırakılacak ve en son olarak belirlenecek “hesaplanmayan giderler” bölümüne katılacaktır.

$$\text{Yıllık Cihaz Çalışma Saati} = 1736 \text{ saat/yıl}$$

$$\text{Elektrik Birim Fiyatı} = 16157 \text{ TL/kWh}$$

$$\text{Kullanılan brülörün enerji sarfiyatı} : 0,37 \text{ kW}$$

$$\text{Kullanılan pompanın enerji sarfiyatı} : 0,18 \text{ kW}$$

$$\text{Yıllık Elektrik Gideri} = ( 0,37 + 0,18 ) * 1736 * 16157 = 15.426.704 \text{ TL/yıl'dır.}$$

#### 8.1.7. Tesisattaki Suyun Maliyeti

Kalorifer tesisatında kullanılan su da bir maliyet oluşturmaktadır. Bölüm 7.7.1.2.'de ihtiyaç duyulan su miktarı 714 lt olarak belirlenmiştir.Ve suyun birim fiyatı 43.125 TL/m<sup>3</sup>'tür.

Suyun maliyetini hesaplırsak;

Toplam Tutar = 0,714 \* 43.125 = 30.800 TL olur.Bu rakam çok cüzzî bir miktar olduğundan hesap dışı bırakılacaktır.

### 8.1.8. Hesaplanmayan Giderler

Isıtma tesisatının maliyetleri hesaplanırken,mümkün olduğunca ayrıntılara dikkat edilmeye çalışılsa bile yinede hesaplanması çok zor ve vakit alıcı olan ,ayrıca her çalışan ustaya göre değişebilecek bazı giderler sözkonusu olmaktadır.Bunlardan bazılarını beton çivileri,yapım hatalarından doğan fireler,batarya adaptörü bağlama plakaları ve klipsler olarak ifade edebiliriz.Bunlara ek olarak taşımacılık giderleri ve bölüm 8.1.8.'de belirtilen ekopanel elektrik gideri gibi masraflar da tecrübi olarak belirlenmiştir

Hesaplanmayan Gider Tutarı  $\approx$  55.000.000 TL olarak kabul edilmiştir.

### 8.1.9. Kalorifer Tesisatı Toplam Maliyeti

Bölüm 8.1.1. ile bölüm 8.1.10. arasındaki maliyetlerin hesaplanması neticesinde "Toplam Maliyetler" bulunur.

Isıtım sisteminde kullanılan elemanların ömrü 45 - 50 yıl arasında değişmektedir. Bu bilgi sayesinde "sermaye kazanç faktörü ( S.K.F. )", Tablo 7.6.'dan belirlenir. Sonuç maliyetleri hesaplanırken sermaye kazanç faktörlerinden istifade edilecektir.( S.K.F. değeri 1,00000000000003 ile 1,00000000000000 arasında değiştiğinden yaklaşık "1,0" kabul edilir ). Ayrıca dairelerin tesisatında kullanılan elemanların ve ekipmanların alımında, firma yetkilileri ile yapılan görüşmeler sonucunda "% 5" oranında iskonto yapılabileceği belirtilmiştir.Bu hal üzere daire elemanlarının ve ekipmanlarının toplam maliyetinde % 5'lik bir indirim yapılacaktır.Diğer malzemelerde ise miktarlarının az olması sebebiyle iskonto yapılmamaktadır.

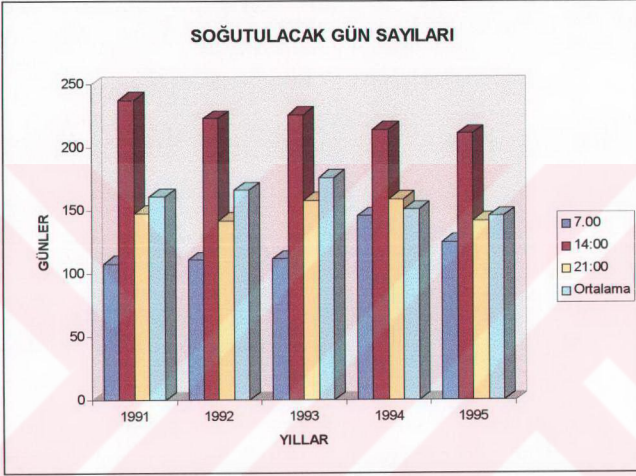
- Dairelerin ısıtma tesisatlarında kullanılan elemanların maliyeti ( S.K.F. ve % 5 iskonto uygulanırsa ),—————> 3.324.719.750 TL.
- Dairelerin ısıtma tesisatlarında kullanılan ekipmanların maliyeti ( S.K.F. ve % 5 iskonto uygulanırsa ),—————> 173.389.500 TL.

• Apartman Genelindeki Tesisat Elemanları ( S.K.F.),	→	872.261.000 TL.
• Kazan ve Ana Tesisat Montaj Maliyeti,	→	105.000.000 TL.
• Kazan Yıllık Servis Maliyeti,	→	15.000.000 TL.
• Tüm Radyatörlerin Montaj Maliyeti,	→	552.000.000 TL.
• Yakıt Tankı Maliyeti,	→	90.200.000 TL.
• Yalıtım Maliyeti,	→	64.318.740 TL.
• Yıllık Yakıt Maliyeti,	→	1.444.427.186 TL.
• Yıllık Elektrik Gideri,	→	15.426.704 TL.
• Hesaplanmayan Giderler,	→	+ 55.000.000 TL.

**KALORİFER TESİSATI MALİYETİ = 6.711.742.880 TL.**

## 8.2. KLİMALARIN MALİYETİ

İklimlendirme tesisatının maliyetlerini belirlerken ihtiyaç duyulacak yıl içindeki “soğutma yapılacak gün sayısı”,Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü verilerinden 165 gün olarak belirlenmiştir ( Grafik 8.2. ).



Grafik 8.2.Soğutma Yapılacak Gün Sayıları<sup>33</sup>

### 8.2.1.Split Klima Maliyeti

#### 8.2.1.1.Split Klima Cihazlarının Maliyeti

Dairelerin soğutulmasında ve ısıtılmasında fayadalanılan split klima cihazları,her katta bulunan dairelere ayrı ayrı uygulanmış ve sonuç olarak aşağıdaki 8.2.1.1. tablosu oluşturulmuştur.

<sup>33</sup> Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri,EK 4

Odaların ısı yükleri hesaplanırken maksimum hassasiyet gösterilmesine rağmen yinede belirlenen cihazların kapasite değerleri toplamı, duyulan ihtiyaçtan, daha fazla miktarda olmaktadır.

	Split Klimalar					
	Duvar Tipi Split Klimalar ( Heat Pump )				Yer Tipi Split Klima	
	S-08	S-12	SK-18	SK-24	RS 24	RS 36
Soğutma Kapasiteleri ( Btu/h )	8.200	11.800	18.000	24.000	24.000	36.000
Isıtma Kapasiteleri ( Btu/h )	8.200	11.800	18.000	24.000	24.000	36.000
Fiyatları ( bin TL/adet )	184.000	218.000	323.000	371.000	334.000	394.750
Montaj Fiyatları ( bin TL/adet )	Ücretsiz	Ücretsiz	Ücretsiz	Ücretsiz	Ücretsiz	Ücretsiz
Daire Numaraları	( Adet )	( Adet )	( Adet )	( Adet )	( Adet )	( Adet )
400A	4		1		1	
400	4		1		1	
300A	4		1		1	
300	4		1		1	
200A	4		1		1	
200	4		1		1	
100A	4		1		1	
100	4		1		1	
Z00A	4		1		1	
Z00	4		1		1	
<b>Grup Maliyeti ( bin TL )</b>	<b>7.360.000</b>	<b>0</b>	<b>3.230.000</b>	<b>0</b>	<b>3.340.000</b>	<b>0</b>
<b>Toplam Maliyet ( bin TL )</b>	<b>13.930.000</b>					

*Tablo 8.2.1.1. Kullanılan Split Klima Cihazlarının Maliyeti*

Tablo 8.2.1.1.'den belirlenebildiği gibi Apartmanın tümünde kullanılan split klima cihazlarının maliyeti 13.930.000.000 TL.'dir ( Montaj ve konsollar ücretsizdir ).

### 8.2.1.2. Boruların ,Yalıtımın ve Bodrum Dairesi Isıtma Maliyeti

Apartmanın,kapıcı dairesi dışındaki tüm daireleri split klima cihazları ile ısıtılmakta ve soğutulmaktadır.Sadece kapıcı dairesi ısıtmasında elektrikli ısıtıcılardan istifade edilecektir.Kapıcı dairesinde soğutma yapılmamaktadır.

Kapıcı dairesinde kullanılan elektrikli ısıtıcılar “R” firmasının ürünleridir.İki tip ısıtıcı kullanılmıştır, 2000 W gücündeki cihaz konvektör tipindeyken ,1500 W’lik ürün ise yağlı radyatör’dür.Tablo 8.2.1.2.’de kullanılan ısıtıcı sayısı,konsol adedi ve her dairede ihtiyaç duyulan toplam boru uzunlukları bir arada gösterilmektedir.( Split klima firması taşıyıcı konsolu ücretsiz temin etmektedir ).

Fiyatları ( bin TL/birim )	Split Klimalar		Elektrikli Isıtıcılar	
	Ücretsiz	2.551	16.882	19.137
Daire Numaraları	Konsol Adedi	Toplam Boru Uzunluğu ( m )	Yağlı Rad. 1.500 W	Konvektör 2000 W
400A	6	76		
400	6	76		
300A	6	76		
300	6	76		
200A	6	76		
200	6	76		
100A	6	76		
100	6	76		
Z00A	6	76		
Z00	6	76		
B00			2	1
<b>Grup Maliyeti ( bin TL )</b>	Ücretsiz	1.938.912	33.764	19.137
<b>Toplam Maliyet ( bin TL )</b>		<b>1.991.813</b>		

Tablo 8.2.1.2. Klima Tesisatında Kullanılan Konsol,Boru ve Isıtıcı Dağılımı

Tablo 8.2.1.2.’de belirlenen sayılara göre maliyetler hesaplanırsa, toplam maliyet tutarı 1.991.813.000 TL. Olarak bulunur.

### 8.2.1.3. Isı Taşıyıcı Akışkan Maliyeti

Split klimaların sisteminde, ısı taşıma amacı ile kullanılan akışkanların boru uzunluklarına paralel olarak miktarlarının artması kaçınılmazdır. İç üniteler ile dış üniteler arası mesafeler ne kadar uzun olursa, gereksinim duyulacak akışkan miktarı da o ölçüde fazla olacaktır.Proje binasının daire başına ihtiyaç duyduğu akışkan miktarının tespit edilmesi gereklidir.

Her dairenin içinde kullanılan split klima cihazlarının iç ve dış üniteleri arasındaki mesafeler aşağıda ifade edilmektedir;

<u>Split Klima Modeli</u>	<u>Toplam Boru Boyu ( m )</u>
S - 08	23,45*2
SK - 18	5,55*2
RS - 24	9*2

Hesaplamlarda kullanılan, cihazların içinde ve borularda bulunan, akışkan miktarları yaklaşık değerlerdir.

<u>Split Klima Modeli</u>	<u>Boru İçindeki Akışkan Miktarı ( gr/m )</u>	<u>Cihaz İçindeki Akışkan Miktarı ( kg )</u>
S - 08	30	0,70
SK - 18	50	1,45
RS - 24	80	2,15

Bunun sonucu olarak,yukarıda ifade edilen boru uzunluklarından ve belirtilen akışkan miktarlarından istifade ederek, bir daire için toplam ihtiyaç belirlenmeye çalışılırsa;

$$\begin{aligned}
 \text{Toplam Miktar} &= 4 * ( 46,9 * 0,03 + 0,7 ) + ( 11,1 * 0,05 + 1,45 ) \\
 &\quad + ( 18 * 0,08 + 2,15 ) \\
 &= 14,023 \text{ kg} \cong 15 \text{ kg kabul edilmiştir ( fire dahildir ).}
 \end{aligned}$$

Apartman genelindeki tüm split klima cihazlarının gereksinim duyduğu “R - 22” ısı taşıyıcı akışkan miktarını belirlenirse;

- Apartman Genelindeki Akışkan İhtiyacı = 10 \* 15 = 150 kg düzeyinde olmaktadır.

“T3 Soğutma Sanayi ve Ticaret A.Ş.”inin bilgileri ışığında fiyatlandırılacaktır. “R - 22” gazı “13,6” kg’lık tüpler halinde ve 11.650.000 TL/tüp fiyatı ile piyasaya satılmaktadır. Dolayısı ile akışkanın birim maliyeti,

$$\text{“ R - 22 ”nin “kg” maliyeti} = 11.650.000 / 13,6 = 856.620 \text{ TL ‘dir.}$$

Buna göre toplam tutar,

$$\text{Toplam Tutar} = 150 * 856.620 = 128.493.000 \text{ TL. düzeyinde olur.}$$

#### 8.2.1.4. Elektrik Gideri

Split klimaların çektikleri elektrik enerjileri aşağıda belirtilmiştir,

<i>Cihaz</i>	<i>Çektiği Enerji ( kW )</i>	<i>Çektiği Enerji ( kW )</i>
<i>Modeli</i>	<i>( Isıtma )</i>	<i>( Soğutma )</i>
S - 08	0,815	0,85
SK - 18	1,95	1,86
RS - 24	2,7	2,7

Elektrik Birim Fiyatı = 16157 TL/kWh

Günlük Çalışma Süresi = 14 Saat

Isıtma Yapılacak Gün Sayısı = 124 gün/yıl

Soğutma Yapılacak Gün Sayısı = 165 gün/yıl

Her dairede aynı klima cihazları kullanıldığından, tek bir dairenin ısıtma ve soğutma amaçlı split klimaları kullanması halinde; bir sene boyunca harcayacağı elektrik miktarının tespiti, sonuca gitmek için yeterli olacaktır.

- “S -08” modelinin yıllık elektrik ihtiyacı,

- Isıtma için;

$$\text{Enerji Miktarı} = 0,815 * 14 * 124 = 1414,84 \text{ kWh/yıl}$$

- Soğutma için;

$$\text{Enerji Miktarı} = 0,85 * 14 * 165 = 1963,5 \text{ kWh/yıl}$$

- “SK - 18” modelinin yıllık elektrik ihtiyacı,

- Isıtma için,

$$\text{Enerji Miktarı} = 1,95 * 14 * 124 = 3385,2 \text{ kWh/yıl}$$

- Soğutma için;

$$\text{Enerji Miktarı} = 1,86 * 14 * 165 = 4296,6 \text{ kWh/yıl}$$

- “RS - 24” modelinin yıllık elektrik ihtiyacı,

- Isıtma için;

$$\text{Enerji Miktarı} = 2,7 * 14 * 124 = 4687,2 \text{ kWh/yıl}$$

- Soğutma için;

$$\text{Enerji Miktarı} = 2,7 * 14 * 165 = 6237 \text{ kWh/yıl}$$

Daire içinde bulunan tüm cihazların, hem ısıtma için hem de soğutma için harcadıkları elektrik enerjisi miktarını belirlersek;

$$\begin{aligned} \text{Elektrik İhtiyacı} &= 4 * ( 1414,84 + 1963,5) + 3385,2 + 4296,6 + 4687,2 + 6237 \\ &= 32119,36 \text{ kWh/yıl} \cong 32120 \text{ kWh/yıl} \end{aligned}$$

- Bir tek dairenin yıl boyunca ihtiyaç duyduğu enerjinin maliyeti;

$$\text{Toplam Elektrik Tutar} = 32120 * 16157 \cong 518.963.000 \text{ TL/yıl} - \text{daire}$$

- Tüm dairelerin ihtiyacı ise ( 10 daire için );

$$\text{Toplam Tutar} = 518.963.000 * 10 = 5.189.630.000 \text{ TL. olarak hesaplanır.}$$

#### 8.2.1.5.Yıllık Servis Gideri

Split klimalarda yıl boyunca iki kez servis bakımı önerilmektedir.Servis uygulaması kış bitiminde ve yaz bitiminde söz konusu olmaktadır.Bir seferlik servis maliyeti 8.700.000 TL.'dir.Bu durum dikkate alındığında daire başına yıllık servis gideri 17.400.000 TL. düzeyinde gerçekleşir. Tüm apartman geneline bu harcamayı yayarsak toplam servis maliyeti yaklaşık olarak 174.000.000 TL.bulunur.

#### 8.2.1.6.Hesaplanmayan Giderler

Isı pompalı split klima tesisatı kurulurken gerek duyulan fakat hesaplanması tecrübe ile belirlenebilen bazı giderler söz konusudur.Bunların başında tesisat yapımı esnasında oluşacak fireler ,nakliye, duvar kırılması sonucu gerek duyulan sıva harçı gibi ek harcamalar gelmektedir.Ancak bunların ayrıntılı olarak hesaplanması, pratikte rantabil olmadığından hesaplanmadan maliyetlere doğrudan tecrübi olarak eklenirler.Bu projede ise yaklaşık olarak 230.000.000 TL.'sı hesaplanmayan gider olarak kabul edilecektir.

### 8.2.1.7. Toplam Split Klima Maliyeti

Split klima firmaları ile yapılan görüşmelerin ışığında, toplu alımlardan dolayı yapılması istenilen iskonto oranının, % 10 olabileceği ifade edilmiştir.İskonto,sadece cihaz fiyatlarında uygulanacaktır.İşçilik de içeren borulama işleminde indirim söz konusu olmamaktadır.Bu durum neticesinde apartman genelindeki tüm maliyetleri toplarsak;

- Split Klima Cihazlarının Maliyeti ( % 10 skontolu ),  
—————> 12.537.000.000 TL.
- Klima Tesisatında Kullanılan Konsol,Boru ve Isıtıcıların Maliyeti,  
—————> 1.991.813.000 TL.
- Isı Taşıyıcı Akışkan Maliyeti ( R - 22 ),  
—————> 128.493.000 TL.
- Yıllık Elektrik Gideri,  
—————> 5.189.630.000 TL.
- Yıllık Servis Gideri,  
—————> 174.000.000 TL.
- Hesaplanmayan Giderler,  
—————> + 230.000.000 TL.

**SPLIT KLİMALARIN MALİYETİ = 20.250.936.000 TL**

## 8.2.2. Pencere Tipi Klima Maliyeti

Kalorifer tesisatı ile koordineli olarak çalışması düşünölen pencere tipi klimaların maliyetlerini hesaplariken, montaj firma yetkilileri tarafından karşılandığı için hesap edilmeyecektir. Ayrıca pencereler sadece soğutma amaçlı kullanılacağı için ısı pompalı ve rezistanslı tipleri değerlendirme dışı bırakılmıştır. Pencere tipi klimalar, dairelerin salon, mutfak ve dört yatak odasında birer adet olmak üzere toplam altışar adettir.

### 8.2.2.1. Pencere Tipi Cihazların Maliyeti

Her daire içinde kullanılan pencere tipi klimaların dairelere dağılımı Tablo 8.2.2.1. de belirtilmiştir. Bu cihazların maliyetleri de aynı tabloda ifade edilmiştir.

Klima Modelleri	Pencere Tipi Klimalar		
	P-07	P-12	P-21
Klima Kapasiteleri ( Btu/h )	7150	11500	21000
Fiyatları ( bin TL/adet )	92.100	117.000	152.250
Montaj Fiyatları ( bin TL/adet )	Ücretsiz	Ücretsiz	Ücretsiz
Daire Numaraları	( Adet )	( Adet )	( Adet )
400A	3	1	2
400	3	1	2
300A	4		2
300	4		2
200A	4		2
200	4		2
100A	4		2
100	4		2
Z00A	4		2
Z00	4		2
<b>Toplam Maliyet ( bin TL )</b>	<b>3.499.800</b>	<b>234.000</b>	<b>3.045.000</b>
<b>Genel Maliyet ( bin TL )</b>	<b>6.778.800</b>		

Tablo 8.2.2.1. Pencere Tipi Klima Cihazları Dağılımı

Yapılan incelemeler neticesinde kalorifer tesisatı ile birlikte kullanılması planlanan pencere tipi klimaların ilk yatırım tutarı 6.778.800.000 TL. olarak belirlenmiştir.

### 8.2.2.2. Elektrik Gideri

<i>Cihaz</i>	<i>Çektiği Enerji ( kW)</i>
<u>Modeli</u>	<u>( Soğutma )</u>
07	0,75
12	1,42
21	2,29

Elektrik Birim Fiyatı = 16157 TL/kWh

Günlük Çalışma Süresi = 14 Saat

Soğutma Yapılacak Gün Sayısı = 165 gün/yıl

- “07” modelinin yıllık elektrik ihtiyacı,

$$\text{Enerji Miktarı} = 0,75 * 14 * 165 = 1732,5 \text{ kWh/yıl}$$

- “12” modelinin yıllık elektrik ihtiyacı,

$$\text{Enerji Miktarı} = 1,42 * 14 * 165 = 3280,2 \text{ kWh/yıl}$$

- “21” modelinin yıllık elektrik ihtiyacı,

$$\text{Enerji Miktarı} = 2,29 * 14 * 165 = 5290 \text{ kWh/yıl}$$

Daire içinde bulunan tüm pencere tipi klimaların, soğutma için harcadıkları elektrik enerjisi miktarını belirlersek;

- 400 ve 400A numaralı dairelerin yıl boyunca ihtiyaç duyduğu enerji;

$$\begin{aligned} \text{Elektrik İhtiyacı} &= 3 * 1732,5 + 3280,2 + 2 * 5290 \\ &= 19.057,7 \text{ kWh/yıl - daire} \cong 19.058 \text{ kWh/yıl -d aire} \end{aligned}$$

- Diğer dairelerin yıl boyunca ihtiyaç duyduğu enerjinin maliyeti;

$$\begin{aligned} \text{Elektrik İhtiyacı} &= 4 * 1732,5 + 2 * 5290 \\ &= 17.510 \text{ kWh/yıl - daire} \end{aligned}$$

- Tüm dairelerin ihtiyacı ise ( 10 daire için );

$$\text{Toplam Elektrik İhtiyacı} = 2 * 19.058 + 8 * 17.510 = 178.196 \text{ kWh/yıl}$$

- Tüm dairelerin yıllık elektrik tutarı

$$\text{Toplam Elektrik Tutarı} = 178.196 * 16.157 = 2.879.112.772 \text{ TL bulundu.}$$

### 8.2.2.3. Hesaplanmayan Giderler

Proje binamızda sadece soğutma görevi üstlenen pencere tipi klimaların montajı esnasında ortaya çıkan “hesaplanmayan giderler” söz konusudur. Bunlardan bazıları şöyle ifade edilebilir :

- montaj esnasında kesilmesi gereken camların yerine yenisinin takılması,
- cihazlarda yoğuşan suların drene edilmesi için gerekli olan plastik borular,
- çeşitli nakliye giderleri gibi maliyetler de söz konusu olmaktadır.

Bu tip giderler için 125.000.000 TL. ayrılmıştır.



Ortaya çıkan bu durumu incelendiğinde ortaya çıkan tablo, kalorifer tesisatı ile pencere tipi klimanın birlikte kullanıldığı seçeneğin, alternatif yöntem olarak kıyaslanan split klima ( sadece duvar ve yer tipi splitler değerlendirilmiştir ) sistemine göre % 21 daha ucuz olduğu belirlenmiştir.





## **DOKUZUNCU BÖLÜM**

## 9. ÖNERİLER

### 9.1. STANDARTLARIN VE YÖNETMELİKLERİN TEKNİK YÖNDEN BAZI NOKSANLIKLARI

Standart ve yönetmeliklerin teknik yönden bazı noksanlıkları aşağıda ifade edilmeye çalışılmıştır :

- Standart ile yönetmelik arasında Türkiye İklim Bölgeleri'nin belirlenmesinde farklar vardır.30 Ekim 1981 tarihli ve 16 ocak 1985 tarihli yönetmelikler ile TS 825 sayılı nisan 1985 yayını standartta belirtilen Türkiye İklim Bölgeleri ayrı ayrı verilmiş olup, birbirine uymamaktadır. Bu durum hem standart hemde yönetmelikte şehirlerin meteorolojik ve coğrafi şartlarının iyi incelemeden iklim bölgelerinin belirlendiği kanaatini uyandırmaktadır.
- Ekim 1981 tarihli yönetmelikte 4 iklim bölgesi verilmişken ( Şekil 9.1. ), 16 Ocak 1985 tarihli yönetmelikte iklim bölgeleri sayısı 3'e indirilmiştir. Kars, Erzurum,Ağrı ve Hakkari şehirleri çevrelerinde dış hesap sıcaklıkları  $- 27^{\circ}\text{C}$  ,  $- 21^{\circ}\text{C}$  ,  $- 24^{\circ}\text{C}$  ve  $- 24^{\circ}\text{C}$  iken bu şehirler  $- 18^{\circ}\text{C}$  hesap sıcaklığındaki 3. İklim bölgesi şartlarına getirilmiştir.

İklim Kuşakları Haritası :



\* İklim kuşakları 30 Ekim 1981 tarihli Bayındırlık ve İskan Bakanlığı 4 iklim bölgesi haritasına göre belirlenmiştir.

Şekil 9.1. İklim Kuşakları Haritası ( 1981 tarihli yönetmelik )

- Yönetmelikte ısı köprüleri ihmal edilmiştir. Nitekim yönetmeliğin “2.” Maddesinin “c” bendinde aynen “dış duvarların içinde yer alan hatıl, kiriş, lento ve kolon gibi betonarme elemanların yalıtımı zorunlu değildir” denilmesi büyük bir noksanıdır

## 9.2. DAİREDEKİ PERDELERİN KONUMUNUN RADYATÖR VERİMİNE ETKİSİ

Perdelerin bilinçsiz kullanılması sebebiyle pencerelerde ısı kaybının artmasında en büyük etkidir.

Perdesiz halde pencereden olan ısı kaybı 100 birim büyüklükte ise, perde radyatörün de önü kapanacak şekilde uzun olursa pencereden olan ısı kabı % 40 artar yani 140 birim olur. Radyatörden doğal taşınım ile yükselen sıcak hava odanın içine yayılacağı yerde perde ile pencere arasında birikerek  $\Delta\theta = \theta_{iç} - \theta_{dış}$  sıcaklık farkı yükselir ve ısı kaybı artar.

Şayet perde pencere boyunda ise radyatörden yükselen sıcak hava odanın içine yayılır. Perde ile pencere arasında oluşan kapalı hacim ısı kaybına direnç gösterir ve ısı kaybı %10 azalır. Yani 100 birim yerine 90 birim ısı kaybı gerçekleşir.

Bu arada radyatörlerin ön taraflarına koltuk ve kanepelerin ve radyatörlerin üst taraflarına mermerlerin konularak hava dolaşımının engellenmesi de enerji sarfiyatını olumsuz yönde etkiler.

## 9.3. SANDÖViÇ DUVARIN ENERJİ KAYBINA ETKİLERİ

Sandöviç duvarın 29 ve 19 cm delikli tuğla duvarlara nazara sağladığı ısı kazancı sonucunda kalorifer tesisatında aşağıdaki kazançlar sağlanabilecektir.;

- Radyatörlerin boya malzeme ve işçiliğinde azalma
- Radyatör gruplarında azalma
- Radyatör musluklarında küçülme
- Radyatör konsol ve kelepçelerinde azalma
- Boru kolonlarında azalma
- boru çaplarında küçülme
- Kolon vanalarında azalma ve küçülme
- Genişleme kabında küçülme
- Boru boya malzemesinde azalma
- Sirkülasyon pompasının küçülmesi
- Boru yalıtımında azalma
- İşçilik giderlerinde azalma

Belirtilen kazançların, radyatör ve kazan kazancının ortalama % 20 civarında olduğu kabul edilebilir. Ayrıca malzemelerdeki yıllık fiyat artışları sebebiyle de kazanç miktarı artacaktır.

#### 9.4. GECE ÇALIŞMALARI

Gündüz konutlarda hareket halinde veya normal yaşam faaliyetleri içindeki bir insanın konfor şartları ile, gece yatakta uyumakta olan bir insanın konfor şartları farklıdır. Gündüz 20 °C olan iç sıcaklık konfor şartlarını gece aynen korumanın mantığı yoktur. Uyku zamanı bu sıcaklık çok daha aşağılara inebilmektedir.

İstanbul'da bulunan, etrafi serbest , örnek bir konutun ısı davranışları incelendiğinde; gece odanın 20 °C'de tutulmasına karşılık düşük alevde ve tamamen kapamada ortaya çıkan yakıt tasarrufları sırası ile % 2,1 ve % 3,7 gibi değerlere ulaşmaktadır.

Dış hava sıcaklığının 0 °C değerinin altına düşmesi halinde eğer kalorifer kapanmış ise, iç sıcaklıklar çok daha fazla düşecek ve sabah aynı saatte sistem çalıştırılırsa çok daha geç bir saatte rejime ulaşacaktır. Dolayısı ile konfordan iyice uzaklaşacaktır.

Aynı şekilde daha soğuk bir iklimde örneğin Ankara'da sistemin tamamen kapatılması uygun değildir. Soğuk iklimlerde gece düşük alevde çalışması yakıt tasarrufu açısından daha büyük yararlar getirir.

Sonuç olarak gece çalışması bir otomatik kontrol sistemi tarafından düzenlenmelidir ve bu otomatik kontrol sistemi, kalorifer sistemi gece süresince gece programına geçilmeli. Dış sıcaklık değerlerine bağlı olarak sistem gece kısık düzeyde çalıştırılmalı veya tamamen susturulmalıdır.

Yukarıda ifade edilen konular, ülkemizin döviz açığını ilk etapda azaltabilecek önlemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Tasarruf yapmak her ferdin vicdani yükümlülüğüdür. Bu tasarruflar sayesinde ithal etmek zorunda kalınan ham petrol, doğal gaz ve kömür gibi yakıtlar için harcanacak döviz ülkemizde kalacaktır. Bu önlemlerin ikinci büyük faydası da, hava kirliliğinin azaltılmasına yaptığı katkıdır. Bazı hallerde hava kirliliği döviz kaybının bile önüne geçmektedir. Daha önceki yıllarda Ankara ve İstanbul'da karşılaşılan hava kirliliği bu durumun en açık örneğini oluşturmaktadır. Dolayısı ile yukarıda bir kısmı ifade edilmeye çalışılan tedbirlerin alınması bir çok açıdan bizlere faydalı olacaktır.



## ONUNCU BÖLÜM

## 10. SONUÇLAR

Hazırlanan tez'de, Adana ili merkezinde bir bodrum, bir zemin ve dört normal kattan oluşan apartman için uygulamalar ortaya konularak; kalorifer - pencere tipi klimanın birlikte kullanılması ile, ısı pompalı split klimaların tek başına hem ısıtma hem de soğutma amaçlı olarak kullanıldığında ortaya çıkacak sonuçların karşılaştırılması yapılmıştır.

İlk olarak ısıtma ve soğutma sistemleri açıklanmış,daha sonra kullanılacak tüm cihazların ve malzemelerin tanımları yapılmıştır.

Tezin özünü oluşturan proje ise; kabuller ve binanın konumu, su buharı girişi ve terleme,bina duvar kesitleri,pencere ve kapıların fuga uzunlukları, ısı kaybı ve ısı kazancı hesabı, teknoloji seçimi ve maliyet hesaplamaları itibariyle gerçekleştirilmiştir.

Ürün kıyaslamaları ilk yatırım tutarı,işletme giderleri,ekonomik ömür ve servis ihtiyacı gibi hususlar dikkate alınarak yapılmıştır.

Sonuçta kalorifer tesisatı ile birlikte pencere tipi klima kullanımının diğer sistemden % 21 daha ucuz maliyetli olduğu ortaya çıkmakla birlikte,çevre kirliliği açısından taşıdığı olumsuzluklar da gözardı edilmemelidir.Ayrıca bu tercihin dış ticaret dengesi açısından da,kullanılan fuel-oil'in büyük bir çoğunluğunun döviz karşılığı ithal edilmesi nedeni ile, olumsuzluk taşıdığı ifade edilebilir.

Split klimaların çalışmasında ise sadece elektrik enerjisi kullanımı sözkonusu olduğundan,çevre kirliliği yönünden avantaja sahiptir. Gaz kaçağı gibi arızı durumlar haricinde doğaya zararı, kalorifer tesisatının sebep olduğu sürekli atıklara nispeten çok düşük seviyelerdedir. Ayrıca elektrik enerjisini yerli kaynaklarımızı kullanarak ürettiğimiz takdirde, karşılaştırmada split klima ile ısıtma ve soğutma yapmanın lehinde bir oluşum ortaya çıkmaktadır.

Ortaya çıkan bu durumun daha iyi analiz edilebilmesi için her iki sistemin bazı avantaj ve dezavantajları ifade edilmeye çalışılacaktır:

- Kazan Tesisatı ile Pencere Tipi Klimaların,

- \* Avantajları

1. Kazanın ilk yatırım maliyetleri düşüktür,
2. Radyatörler,banyo ve mutfak gibi nemli ortamlarda bile rahatça kullanılabilirler,
3. Kaloriferler,ısıtma süresi sonunda yavaş soğuduğu için, konfor ortamını kısmen bir süre daha devam ettirirler,
4. Kazan tesisatının servis gerektiren pek fazla elemanı yoktur,
5. Kazanların ömürleri daha fazladır,
6. Kazanların garanti süreleri daha uzundur,
7. Klima cihazlarından istenilen tek başına çalıştırılabilmektedir.

- \* Dezavantajları

1. Kaloriferin ısınması için belirli bir süre suyun sirkülasyonu gereklidir
2. Çok kıymetli olan dairelerin kullanım alanlarından yer kaybedilmesine sebep olmaktadır,
3. Radyatörlerin,görüntü açısından olumsuzlukları mevcuttur,
4. Kalorifer ile Sıcaklık dağılımı yeterli homojenlikte olamamaktadır,
5. Pencere tipi klimaların sesleri yüksek düzeyde olabilmektedir,
6. Oda sıcaklığını istenilen düzeyde hassasiyetle hazırlayamazlar,
7. Pencere tipi klimalar mutfak ve banyo gibi nemli ortamlarda kullanılamazlar,

8. Radyatörler, boyanması gereken tiplerdense, odanın renk değişikliklerinde sürekli olarak yeni boya katmanları eklenecek ve bunun sonucu olarak veriminde düşüşler olacaktır,
9. Montajları esnasında daire içinde ve apartman genelinde bazı duvarların kırılması gerekebilecektir,
10. Kazanda arıza oluşması halinde yangın riski büyük olabilmektedir.
11. Bireysel olarak, istenilen zamanda ortam ısıtılamaz, bina yönetiminin öngördüğü sürelerle uyulmak mecburidir,
12. Her daire eşit miktarda ısınamamasına rağmen genellikle taban alanı baz alınarak enerji sarfiyatları paylaştırıldığı için payına düşen miktarı ödemek zorunda kalır.

- Isı Pompalı Split Tip Klimaların,

- \* Avantajları

1. Oda sıcaklığını arzu edilen konfor düzeyinde hassas bir şekilde temin edebilmektedir,
2. Uzaktan kumanda ve "Timer" aracılığı ile istenilen zamanda çalışma ve kapanma komutu verilebilmektedir,
3. Hızlı bir şekilde ısıtma ve soğutma sağlar
4. Sadece havayı ısıtır yada soğutur( kendini ısıtıp - soğutmaz ),
5. Daire içerisinde yer kaplamazlar,
6. Dekoratifirler,
7. Sesleri nispeten pencere tipi klimalara oranla düşük seviyededir,
8. Kişi, enerji sarfiyatını kendi belirlemektedir. Dairesinde bulunmadığı seyahat gibi zamanlar için hiç bir ödeme yapmaz,
9. Dış ortama, çalışma esnasında atık madde bırakmazlar.

\* Dezavantajları

1. İlk yatırım maliyetleri yüksektir,
2. Yılda iki sefer servise ihtiyaç duyarlar,
3. Nemli ortamlarda kullanılamazlar,
4. Ömürleri kazanlara oranla nispeten kısadır,
5. Garanti süreleri bir veya iki yıl ile sınırlıdır,
6. Cihaz kapanır kapanmaz ortam ısısı ani değişiklik gösterir,
7. Dış üniteler görüntü kirliliğine sebep olmaktadır.

Yukarıda ifade edilen hususlar dikkate alındığında sistemler arasındaki farklılıklar daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca, kapasiteler belirlenirken faydalanılan TSE verilerinin ,olabilecek en kötü koşullar olup ,heat pump hesabının bu değerlere göre yapılması yanlıtıcı olabilecektir. TSE tarafından verilen değerler kış sezonu boyunca yoplam % 5 ağırlığa sahiptir. Diğer zamanlarda hava sıcaklığı sürekli daha yüksek değerlerde olacaktır. Bununla birlikte, Amerika'da 1984 yılından buyana yapılan her üç evden birinde ısıtma sistemi olarak ısı pompası kullanılmıştır.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> Yunus A.Çengel,Michael A.Boles,**Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik**,McGraw Hill-Literatür Yayını,Eylül 1996 - İstanbul,s.537



**ONBİRİNCİ BÖLÜM**

**11. EKLER**

EK 1. Yaz Kliması İklimlendirmesi için Yardımcı Tablo  
ve Grafikler

EK 2. Yapı Malzeme ve Bileşenlerinin Isı İletkenliği Hesap  
Değerleri

EK 3. Başbakanlık Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü  
Aylık Nem Bilgileri

EK 4. Başbakanlık Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü  
Günlük Sıcaklık Bilgileri

EK 5. Dış Sıcaklık Dereceleri

EK 6. Pompalı Sıcak Su ile Isıtmada Borulardaki Basınç  
Kaybı Çizelgesi

EK 7. Özel Direnç Katsayısı Değerleri

EK 8. Sıcak Su İçin Boruların "Z" Özel Dirençleri

EK 9. Isıtmada, Gün İçi Radyasyon Değerleri Tabloları

EK 10. Bina Proje Çizimleri

**EK 1**

**YAZ KLİMASI İKLİMLENDİRMESİ TABLO VE GRAFİKLER**

## DIŞ HAVA DİZAYN ŞARTLARI

Turhan Yücel 1998

ŞEHİR	YAZ		$\Delta t_g$ °C	ENLEM VE BOYLAM	DENİZ SEVİYESİNE GÖRE KOTU m.	KİS	
	KT °C	YT °C				DIŞ SICAKLIK	RÜZGAR
ADANA	38	26	12.4	36 - 35	21	0	R
ADANAZARI	35	25	-	40 - 30	31	-3	R
AFYON	34	21	17.1	38 - 30	1015	-12	R
AGRI	30	27	-	39 - 43	1640	-24	-
AMASYA	35	22	-	40 - 35	425	-12	-
ANKARA	34	20	15.0	39 - 32	848	-12	R
ANTAKYA	37	28	7.3	36 - 36	100	0	R
ANTALYA	39	28	11.4	35 - 30	10	+3	R
AYDIN	40	26	-	37 - 27	65	-3	R
BALIKESİR	37	25	12.8	39 - 27	120	-3	R
MANDIRGA	34	25	-	40 - 27	10	-6	R
BELECİK	34	23	11.8	40 - 49	480	-9	R
BİNGÖL	35	22	-	38 - 40	1125	-18	R
BİTLİS	36	22	-	38 - 42	1500	-15	-
BOLU	33	23	-	40 - 31	725	-15	-
BURDUR	36	21	-	37 - 30	975	-9	-
BURSA	37	25	13.7	40 - 29	225	-6	R
ÇANAKKALE	34	25	11.9	40 - 26	10	-3	R
ÇANKIRI	37	23	-	40 - 33	750	-15	-
ÇORUM	35	22	16.8	40 - 34	770	-15	-
ÇENİZLİ	38	24	-	37 - 29	415	-6	-
DIYARBAKIR	43	23	17.7	37 - 40	660	-9	R
EDİRNE	37	25	14.4	41 - 26	41	-9	-
ELAZIĞ	38	21	13.9	38 - 39	1020	-12	-
ERZİNCAN	36	22	17.4	39 - 39	1205	-18	-
ERZURUM	30	19	14.7	39 - 41	1950	-21	-
ESENBOĞA	30	18	-	40 - 32	952	-15	R
ESKİŞEHİR	34	22	15.3	39 - 30	792	-12	R
GAZİANTEP	39	23	13.5	37 - 37	800	-9	-
GİRESUN	29	25	6.3	40 - 38	10	-3	-
GÜMÜŞHANE	36	22	-	40 - 39	1225	-12	-
HAKKARİ	30	27	-	37 - 43	1700	-24	-
İGDIR	36	25	16.7	39 - 44	855	-19	-
İPARTA	34	21	15.5	37 - 30	1035	-9	-
İSKENDERUN	37	29	8.3	36 - 36	3	+3	-

ÇEŞİTLİ MAHALLERİN ; DİŞ HAVA , SICAKLIK , NEM , VE AYDINLATMA  
FAKTÖRLERİNİN TAVSİYE EDİLEN DEĞERLERİ :

Türhan Yücel 1988

UYGULAMA MAHALLERİ	DEĞİŞİM h DEFA	m <sup>3</sup> m <sup>2</sup> DÖŞEME	m <sup>3</sup> h VARLIK	Watt m <sup>2</sup> DÖŞEME	KIŞ - YAZ VE ORTALAMA KT°C	BAGIL NEM %
APARTMAN (ORTA)		11	25-34	6-10	22-26	50
APARTMAN (LÜKS)		16	42-50	10-30	22-26	50
ANIKLAR						
inek			90		18-32	
Ai			100		18-32	
Koyun			17		10-24	75
AKÜMÜLATÖR ODASI	4-6					
ATÖLYE (Tozlu)	20-30				18-24	50-60
BANKALAR		45	13-17	30	20-26	50
BARUT VE PATLAYICILAR						
Doldurma					21	40
Kurutma					52	
Depolama					21	40
BASIM ENDÜSTRİSİ						
Kâğıtların depolanması					17-25	50-60
Baskı					25	50-55
Ciltleme					23	50
BERBERLER		47	20-45	15	20-26	50
BİLGİSAYAR ODALARI	36				20-24	50-85
Yan hacimler	8		20		22-26	50-60
BİRA İMALAT						
Fermentasyon					5-7	
" siyah bira					13	
Sıvı maya depolama					0-2	75
Fıçı bira depolama					0-2	75
Arpa depolama (kısa süre)						75max.
" " (uzun süre)					26	50-60
BİSKÜİT VE KRAKER						
Depolama paketlenme					21-22	50-53
BOYAHANELER	15-20			20	15-32	60
Pistole	15-20			20	24	
Yağlıboya	10-20			20	15-32	60
Vernik	15-20			20	21-32	60
BÜROLAR (özel)		15-50	25-50	20	22-26	50
BÜROLAR (genel)		15-50	30-60	20	22-26	50

VENTİL MAHALLELERİNİN; DİĞ. NAVH, SICAKLIK, NEM, VE AYDINLATMA  
FAKTÖRLERİNİN TAVSİYE EDİLEN DEĞERLERİ:

Turhan Yücel 1989

UYGULAMA MAHALLERİ	DEĞİŞİM h DEFA	m <sup>3</sup> m <sup>2</sup> DÖŞEME	m <sup>3</sup> h VARLIK	W <sub>27</sub> m <sup>2</sup> DÖŞEME	KIŞ-YAZ VE ORTALAMA K.T°C	BAŞIL NEM % -
Termik Disjontör montajı					24	30-60
EĞLENCE SALONU			20-30		20-26	50-60
EKMEK SANAYİİ						
Un depolama					15-25	50-60
Mayalama					0-5	60-75
Hamur üretimi					23-25	50-60
Şeker depolama					25	95
EVLER						
Sanyo	1-5				26	40-70
Hol	1-2				18-28	50-60
Mutfak	1-40				18-28	50-60
Yatak odası	1				18-26	50-60
Salon	1-2				22-26	50-60
FABRİKALAR (Genel)	6-8	1.8		10		
FORDERAF ENDÜSTRİSİ						
Film yapımı	5-20				21	40-65
Kesme ambalaj					18-21	40-70
Basma					21	70
Kurutma					24-27	40-80
Dekor odası					22	65
Banyo					21-24	60
Depolama					16	50
GARAJLAR	6-12					
Taşıt başına			300			
GECE KLUBÜ		15-25		12	20-26	50-60
GEHİLER						
Yemek salonu	15				22-26	50-60
Yolcu salonu	10-15				22-26	50-60
Mürtebat	12				22-26	50-60
Makina daireleri	30					
Ambar (Genel yük)	3-5					
Meyva ambarı	25-45					
GÜZELLİK SALONU		30-40		15	22-26	50
HAPİSHANELER	6-12				22-26	40-50
Büroları			20-30		22-26	50-60

## FAKTÖRLERİNİN

SULAMA MAHALLERİ	DEBİSİM h DEFA	m <sup>3</sup> m <sup>2</sup> DÖŞEME	m <sup>3</sup> h VARLIK	Watt m <sup>2</sup> DÖŞEME	KIS- YAZ VE ORTALAMA KTC	BASIL NEM %
NA ENDÜSTRİSİ						
Paketleme					18-22	50
Depolama					18-22	50
NA DAİRELERİ	10-15					
NA ENDÜSTRİSİ						
Soğutma mak. imalâtı					24	
" " test					18-28	45
" " vanaları imalâtı					24	40
Contaların depolaması					38	50
Tutkal, semento depolama					18	40
Dişli yapım, montaj					22	40-50
Komprasadör yapım					21-24	45-55
AR ÜRETİMİ						
Tohum ekimi					16-24	Değmeye yakın
Büyütme					9-16	80
Depolama					0-2	80-85
KETLER		40		30	18-26	50-60
FAKLAR						
Konut - villa	15-25				18-28	50-60
Orta büyüklükler	20-30				18-28	50-60
Büyük hptle	20-30				18-28	50-60
Yıkama mutfağı	15-20				18-28	50-60
Tatlı mutfağı	5-8				18-28	50-60
ELER, RESİM GALERİLERİ		20-38		10	18-24	40-55
LLAR						
Derinlikler	4-5				20-26	50
Labratuar	6-8				20-24	50
Projeksiyon	6-8				20-26	50
Soyunma	8-10				22-26	50-60
Yüzme havuzu	2-3				22-28	50-60
Spor salonu	2-3				20-26	50-60
Tuvaletler	5-15				15-26	50-60
LLER						
Berber	8				22-26	50
Çay-kahve salonu	8				22-26	50

$(\Delta t)_{GG}$	DİŞ DİZAYN SICAKLIĞI °C	GÜNEŞ ZAMANI									
		8	10	12 (öğle)	14	15	16	18	20	22	24
.5	KT.	5	4	2.5	0.5	0	0.5	1	2.5	4.5	5
	YT.	1	1	0.5	0	0	0	0.5	0.5	1	1
3	KT.	6.5	5	2.5	0.5	0	0.5	1	3.5	5.5	8
	YT.	1.5	1	0.5	0	0	0	0.5	0.5	1.5	2
1	KT.	8	5.5	2.5	0.5	0	0.5	1.5	4	6	9
	YT.	2	1.5	0.5	0	0	0	0.5	1	1.5	2
.5	KT.	9	5.5	2.5	0.5	0	0.5	1.5	4.5	7	10
	YT.	2	1.5	0.5	0	0	0	0.5	1	1.5	2.5
1.5	KT.	10	6.5	3.5	0.5	0	0.5	2	5.5	8	11.5
	YT.	2.5	1.5	0.5	0	0	0	0.5	1.5	2	3.5
3.5	KT.	11.5	8	4	0.5	0	0.5	3.5	6.5	10	13.5
	YT.	3.5	2	1	0	0	0	0.5	1.5	2.5	4
2	KT.	13.5	9	4.5	0.5	0	0.5	4	8	11.5	15.5
	YT.	4	2	1	0	0	0	1	2	3.5	5.5
2.5	KT.	14.5	9.5	4.5	1	0	1	4.5	9	13.5	17
	YT.	4	2.5	1	0	0	0.5	1	2	4.5	5.5

$(\Delta t)_{GG}$  = HESABIN YAPILDIĞI GÜN İÇİN , 24 SAAT SÜRE İÇİNDE MAX. VE MIN. SICAKLIKLAR DİFERANSI

$$\left. \begin{array}{l} \text{HERHANGİ BİR SAATTE} \\ \text{DİŞ HAVA DİZAYN SICAKLIĞI} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{DİŞ HAVA DİZAYN} \\ \text{SICAKLIĞI} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{0 SAATTE} \\ \text{AİT DÜZELTME} \end{array} \right\}$$

↑ Hesaba konacak      ↑ Tablo 1 den      ↑ Bu tablodan

(14)

CAMDAN GEÇEN TOPLAM GÜNEŞ RADYASYONU  
w/m<sup>2</sup> pencere alanı 40 kuzey enlemi

Turhan Yücel 1988

YÖN	Sabah				GÜNEŞ ZAMANI						Akşam			
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
K	101	63	37	41	44	44	44	44	44	41	37	63	101	
KD	372	419	352	230	94	44	44	44	44	41	37	31	19	
D	397	507	511	448	299	138	44	44	44	41	37	31	19	
GD	161	277	338	350	312	223	107	44	44	41	37	31	19	
G	19	31	37	59	109	138	170	138	109	59	37	31	19	
GB	19	31	37	41	44	44	107	223	312	350	343	277	161	
B	19	31	37	41	44	44	44	138	299	448	511	507	397	
KB	19	31	37	41	44	44	44	44	94	230	352	419	372	
YAT	98	258	422	564	662	732	747	732	662	564	422	258	98	
K	76	44	37	41	44	44	44	44	44	41	37	44	76	
KD	339	400	330	208	81	44	44	44	44	41	37	31	15	
D	372	507	516	454	308	135	44	44	44	41	37	31	15	
GD	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15	
G	15	31	41	81	138	198	218	198	138	81	41	31	15	
GB	15	31	37	41	44	47	131	258	347	394	375	302	170	
B	15	31	37	41	44	44	44	135	308	454	516	507	372	
KB	15	31	37	41	44	44	44	44	81	208	330	400	339	
YAT	76	230	397	539	640	709	734	709	640	539	397	230	76	
K	22	24	34	41	44	44	44	44	44	41	34	24	22	
KD	214	321	258	144	50	44	44	44	44	41	34	24	24	
D	264	463	511	457	318	142	44	44	44	41	34	24	24	
GD	151	330	435	461	439	337	208	78	44	41	34	24	24	
G	9	24	76	160	260	306	320	306	280	161	76	24	24	
GB	9	24	34	41	44	78	208	337	439	461	435	330	151	
B	9	24	34	41	44	44	44	142	318	457	511	463	264	
KB	9	24	34	41	44	44	44	44	50	144	258	320	214	
YAT	28	148	315	472	593	647	675	646	583	472	315	148	28	
K	0	15	28	37	41	41	44	41	41	37	28	15	0	
KD	0	161	183	81	41	41	44	41	41	37	28	15	0	
D	0	365	470	439	312	142	44	41	41	37	28	15	0	
GD	0	299	454	511	494	419	284	129	44	37	28	15	0	
G	0	37	138	255	347	384	441	384	347	255	138	37	0	
GB	0	15	28	37	44	129	284	419	494	511	454	299	0	
B	0	15	28	37	41	41	44	142	312	439	470	365	0	
KB	0	15	28	37	41	41	44	41	41	81	183	161	0	
YAT	0	66	211	391	481	555	577	555	482	391	211	66	0	
K	0	6	19	31	34	37	37	37	34	31	19	6	0	
KD	0	109	104	37	34	37	37	37	34	31	19	6	0	
D	0	268	369	384	277	122	37	34	34	31	19	6	0	
GD	0	255	416	391	514	454	337	198	63	31	19	6	0	
G	0	66	186	328	432	485	511	485	432	328	186	66	0	
GB	0	6	19	31	63	198	337	454	514	391	416	255	0	
B	0	6	19	31	34	37	37	122	277	384	369	268	0	
KB	0	6	19	31	34	37	37	37	34	37	104	109	0	
YAT	0	24	91	201	318	387	406	387	318	201	91	24	0	
K	0	0	9	22	28	31	34	31	28	22	9	0	0	
KD	0	0	38	22	28	31	34	31	28	22	9	0	0	
D	0	0	287	315	233	104	34	31	28	22	9	0	0	
GD	0	0	344	454	492	454	366	220	85	22	9	0	0	
G	0	0	186	328	439	498	523	498	439	328	186	0	0	
GB	0	0	9	22	85	220	366	454	492	454	344	0	0	
B	0	0	9	22	28	31	34	104	233	315	287	0	0	
KB	0	0	9	22	28	31	34	31	28	22	38	0	0	
YAT	0	0	50	136	230	290	325	290	230	136	50	0	0	

CAMDAN GEÇEN TOPLAM GÜNEŞ RADYASYONU  
W/m<sup>2</sup> pencere alanı 40 kuzey enlemi

Turhan Yücel 1988

YÖN	Sabah			GÜNEŞ ZAMANI						Akşam			
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	0	0	6	19	28	31	31	31	28	19	6	0	0
KD	0	0	22	19	28	31	31	31	28	19	6	0	0
D	0	0	227	271	214	98	31	31	28	19	6	0	0
GD	0	0	277	423	467	448	362	230	94	22	6	0	0
G	0	0	161	312	423	498	520	498	423	312	161	0	0
GB	0	0	6	22	94	230	362	448	467	423	277	0	0
B	0	0	6	19	28	31	31	31	28	19	227	0	0
KB	0	0	6	19	28	31	31	31	28	19	22	0	0
YAT	0	0	24	100	167	240	268	240	173	100	24	0	0

GÜNEŞ RADYASYON TABLOSUNDA YAPILACAK DÜZELTME :

1. CAMLAR METAL CERCEVELİ VEYA CERCEVESİZ İSE RAD. X 1.17
2. DIŞ HAVA KIRLI VE PUSLU İSE RAD. - RAD. X 15 % max.
3. HAVHAL DENİZ SEVİYESİNDEN YÜKSEKSE RAD. + RAD. X 0.7 % HER 300m. İÇİN
4. DIŞ HAVA ÇİĞ NOKTASI 19.5° DEN KÜÇÜKSE RAD. + RAD. X 7 % HER 5° FARK İÇİN
5. DIŞ HAVA ÇİĞ NOKTASI 19.5° DEN BÜYÜKSE RAD. - RAD. X 7 % HER 5° FARK İÇİN
6. GÜNEY ENLEM ARALIK VE OLAK AYLARINA RAD. + RAD. X 7 %

NOT : (RAD.) = TABLODA OKUNAN RADYASYON SAYISI

İSTİRAHAT HALİNDEKİ BİR İNSANIN ISI KAYBI  
(Cevre bağıl nem : % 50)

HAVA SICAKLIĞI		DUYULUR ISI KAYBI	GİZLİ ISI KAYBI	TOPLAM ISI KAYBI
KT °C	YT °C	W	W	W
4.44	0.82	149.56	20.53	170.1
10.	6.11	129.07	20.53	149.58
15.6	10.	109.98	20.53	130.52
21.1	14.7	87.99	30.84	118.78
26.7	19.4	65.99	51.32	117.32
32.2	23.9	32.23	82.05	114.38
37.8	28.6	0	112.89	112.89



GÖLGEDEKİ DUVARLAR VE ARA BÖLMELER İÇİN Δt  
SICAKLIK FARKINDA YAPILACAK DÜZELTME

Turhan Yücel 1988

AÇIKLAMA :	$(t_{dış} - t_{iç})$ FARKINA İLAVE VEYA ÇIKARMA
LAYLAR : KAÇ KAT OLURSA OLSUN	0
BÖLMELER : BİR YANI SIVALI , İZDİLEŞİZ İKİ YANI SIVALI, VEYA BİR YANI İZOLE . MUTFAK VEYA KAZAN DAİRESİ YANI.	0 -3 +8.5 .. +14 (x)
DÖŞEME VE TAVANLAR : AĞIR KONSTRÜKSİYON. HAFİF KONSTRÜKSİYON , ALTINDA ASMA TAVAN VE HAVA BOŞLUĞU YOK. HAFİF KONSTRÜKSİYON , ALTINDA ASMA TAVAN VE HAVA BOŞLUĞU VAR ALTINDA MUTFAK VEYA KAZAN DAİRESİ VAR.	-3 0 -3 +11 .. +28 (x)
ZEMİN KAT DÖŞEMESİ : YER ÜZERİNDEKİ DÖŞEME VEYA İSTİHLAMLIŞ VE HAVALANDIRILMAMIŞ BODRUM ÜSTÜ.	İHMAL EDİLEBİLİR
VİTRİN CAMI : İÇİNDE BÖLME OLSUN OLMASIN (3AK:NOT)	0
KLİMA EDİLMİŞ MAHAL YANI.	0
SOĞUK DEPO YANI.	Depo sıcaklığı (x)

(x) : KOMŞU MAHALLİN SICAKLIĞI , ÖLÇÜLEREK BULUNMAYA ÇALIŞMALIDIR.

NOTLAR :

1 - BU DEĞERLER , ISI TRANSFERİ PRENSİPLERİNDEN VE YAPILAN DENEYLERDEN  
FAYDALANILARAK ELDE EDİLMİŞ , YAKLEŞİK DEĞERLERDİR.

2 - UYGULAMA :

(a) : VİTRİN İÇİNDE AYDINLATMA VARSA , SICAKLIĞI DENEYLE VEYA TAHMİN  
EDEREK TESPİT EDİNİZ . BÖLMESİZ VEYA SIZDIRIR BÖLMELİ İSE TEK CAM ISI  
GEÇİRME KAT SAYISINI KULLANINIZ . SIZDIRMAZ BÖLMELİ İSE KAT SAYIYI  
0.6 İLE ÇARPINIZ .

(b) : TAVAN ARASI : TABLO .12.. DEN ALINAN DAH EŞDEĞER SICAKLIK FAR  
KINI KULLANINIZ . ISI GEÇİRME FAKTÖRÜ OLARAK : DAH + ÇATITÇATI ALTI  
DÖŞEMESİ İÇİN HESAPLANACAK KAT SAYIYI KULLANINIZ .

(c) : DAMLAR VE DUVARLAR : GÖLGEDEKİ DAM VE DUVARLAR İÇİN TABLO..11.  
VE TABLO .12. Yİ KULLANINIZ .

GÜNEŞE MARUZ VE FÖLGEDEKİ DUVARLARA AİT ISI KAZANCININ HESAPLANMASI  
İÇİN (Δt) ve EŞDEĞER SICAKLIK FARKLARI

Türhan Yücel 1988

Yıl Kü Lü Düv ari	GÜNEŞ ZAMANI																		Güney Yarım Kü resi düv. Yönleri	
	ÖĞLEDEN EVVEL						ÖĞLEDEN SONRA													
	8	10	12	14	16	18	20	22	24											
	Düvar harici rengi: K = Koyu A = Açık																			
K		A		K		A		K		A		K		A		K		A		
23 cm. boşluklu tuğla veya 20 cm. briket																				
D	0	0	0	0	11.1	5.6	8.9	5.6	5.6	3.3	6.7	5.6	7.8	6.7	6.7	5.6	4.4	4.4	GD	
D	2.2	1.1	6.7	2.2	13.3	6.7	14.4	7.8	11.1	6.7	6.7	5.6	7.8	6.7	7.8	5.6	5.6	4.4	D	
D	1.1	0	1.1	0	8.9	4.4	11.1	6.7	11.1	7.8	7.8	6.7	7.8	6.7	6.7	5.6	4.4	3.3	KD	
D	0	0	0	0	1.1	0	6.7	3.3	13.3	7.8	14.4	8.9	11.1	7.8	6.7	5.6	4.4	3.3	K	
B	1.1	0	1.1	0	1.1	0	3.3	2.2	6.7	5.6	14.4	10.0	16.7	11.1	14.4	10.0	4.4	3.3	KB	
B	2.2	1.1	2.2	1.1	2.2	1.1	3.3	2.2	5.6	4.4	10.0	7.8	16.7	12.2	12.8	12.2	10.0	7.8	B	
B	0	0	0	0	1.1	0	2.2	1.1	4.4	3.3	6.7	5.6	12.2	10.0	16.7	12.2	5.6	4.4	GB	
B (ölge)	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	0	0	3.3	3.3	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	3.3	3.3	G(Gölge)	
23 cm. dolu tuğla veya 35 cm boşluklu tuğla veya 30 cm briket																				
D	1.1	1.1	1.1	1.1	5.6	1.1	8.9	4.4	7.8	4.4	5.6	3.3	5.6	4.4	5.6	5.6	5.6	4.4	GD	
D	4.4	3.3	4.4	3.3	7.8	4.4	10.0	5.6	10.0	5.6	7.8	4.4	7.8	5.6	7.8	5.6	6.7	5.6	D	
D	4.4	2.2	3.3	2.2	3.3	2.2	7.8	5.6	10.0	6.7	8.9	6.7	6.7	5.6	6.7	5.6	6.7	5.6	KD	
D	2.2	1.1	2.2	1.1	2.2	1.1	2.2	1.1	5.6	3.3	8.9	5.6	8.9	6.7	6.7	5.6	5.6	4.4	K	
B	4.4	2.2	3.3	2.2	3.3	2.2	4.4	2.2	5.6	3.3	6.7	4.4	11.1	6.7	13.3	8.9	11.1	7.8	KB	
B	4.4	2.2	3.3	2.2	3.3	3.3	4.4	3.3	5.6	3.3	7.8	4.4	11.1	8.9	13.3	8.9	13.3	8.9	B	
B	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	3.3	2.2	4.4	3.3	5.6	4.4	8.9	7.8	10.0	7.8	GB	
B (ölge)	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	1.1	3.3	3.3	4.4	4.4	4.4	4.4	3.3	3.3	G(Gölge)	
35 cm. dolu tuğla																				
D	4.4	3.3	4.4	3.3	4.4	2.2	4.4	2.2	5.6	2.2	5.7	3.3	6.7	3.3	5.3	3.3	5.6	4.4	GD	
D	6.7	4.4	6.7	4.4	6.7	4.4	5.6	3.3	6.7	4.4	7.8	5.6	7.8	5.6	7.8	4.4	6.7	5.6	D	
D	5.6	3.3	5.6	3.3	5.6	3.3	5.6	3.3	5.6	3.3	6.7	4.4	7.8	5.6	7.8	5.6	6.7	5.6	KD	
D	4.4	3.3	4.4	3.3	3.3	2.2	3.3	2.2	3.3	2.2	4.4	2.2	5.6	3.3	6.7	4.4	5.6	4.4	K	
B	5.6	3.3	5.6	3.3	5.6	3.3	5.6	3.3	5.6	3.3	5.6	4.4	5.6	4.4	6.7	4.4	11.1	7.8	KB	
B	6.7	4.4	6.7	4.4	6.7	4.4	5.6	3.3	5.6	3.3	5.6	3.3	5.6	3.3	6.7	4.4	13.3	8.9	B	
B	4.4	3.3	4.4	3.3	4.4	2.2	4.4	2.2	4.4	2.2	4.4	2.2	4.4	3.3	5.6	3.3	10.0	7.8	GB	
B (ölge)	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	3.3	3.3	G(Gölge)	
20 cm. betonarme veya taş veya 15+20 cm beton blokları																				
D	2.2	1.1	2.2	0	8.9	4.4	7.8	4.4	5.6	3.3	6.7	4.4	6.7	5.6	5.6	4.4	4.4	3.3	GD	
D	3.3	2.2	7.8	4.4	13.3	6.7	13.3	6.7	10.0	5.6	7.8	5.6	7.8	5.6	6.7	5.6	5.6	4.4	D	
D	3.3	1.1	3.3	2.2	8.9	5.6	10.0	6.7	10.0	6.7	7.8	6.7	6.7	5.6	6.7	5.6	5.6	4.4	KD	
D	1.1	0.6	1.1	0.6	2.2	0.6	6.3	3.3	8.9	6.7	10.0	6.7	7.8	6.7	5.6	4.4	4.4	3.3	K	
B	3.3	1.1	2.2	1.1	3.3	1.1	4.4	2.2	7.8	5.6	12.2	8.9	13.3	8.9	12.2	8.9	5.6	4.4	KB	
B	3.3	2.2	3.3	2.2	3.3	2.2	4.4	2.2	6.7	4.4	11.1	7.8	15.6	10.0	14.4	10.0	7.8	5.6	B	
B	4.0	1.1	2.2	0	2.2	1.1	2.2	2.2	3.3	3.3	6.7	5.6	11.1	7.8	12.2	8.9	4.4	3.3	GB	
B (ölge)	0	0	0	0	0	0	1.1	1.1	2.2	2.2	3.3	3.3	4.4	4.4	3.3	3.3	2.2	2.2	G(Gölge)	
30 cm betonarme veya taş																				
D	3.3	2.2	3.3	1.1	3.3	1.1	7.8	4.4	7.8	4.4	5.6	4.4	5.6	4.4	6.7	5.6	5.6	4.4	GD	
D	5.6	3.3	4.4	3.3	5.6	3.3	10.0	5.6	10.0	6.7	8.9	5.6	6.7	5.6	7.8	5.6	7.8	5.6	D	
D	4.4	2.2	4.4	2.2	3.3	2.2	7.8	4.4	8.9	5.6	8.9	5.6	7.8	5.6	6.7	5.6	6.7	5.6	KD	
D	3.3	2.2	2.2	1.1	2.2	1.1	2.2	1.1	5.6	3.3	7.8	5.6	8.9	6.7	7.8	5.6	5.6	4.4	K	
B	4.4	2.2	4.4	2.2	3.3	2.2	3.3	2.2	4.4	3.3	5.6	4.4	10.0	7.8	11.1	7.8	10.0	6.7	KB	
B	5.6	3.3	4.4	3.3	4.4	3.3	5.6	3.3	5.6	3.3	6.7	4.4	8.9	5.6	13.3	7.8	12.2	7.8	B	
B	3.3	2.2	3.3	1.1	3.3	1.1	3.3	2.2	3.3	2.2	4.4	3.3	5.6	4.4	10.0	6.7	11.1	7.8	GB	
B (ölge)	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	1.1	2.2	2.2	3.3	3.3	4.4	4.4	3.3	3.3	G(Gölge)	

GÜNEŞE MARUZ VE GÖLGEDEKİ ÇATILARA RİT ISI KAZANCI  
HESAPLANMASI İÇİN ( $\Delta t$ ) eş "eşdeğer sıcaklık farkları"

Turhan Yücel 1988

ÇATI KONSTRÜKSİYONUNUN CİNSİ	GÜNEŞ ZARFI								
	Öğleden evvel			Öğleden sonra					
	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Hafif konstrüksiyonlu çatılar - Güneşe maruz									
2.5 cm. tahta yahut 2.5 cm tahta + 2.5 yahut 5.0cm izolasyon	6.7	21.1	30.0	34.4	27.8	14.4	5.6	2.2	0
Orta konstrüksiyonlu çatılar - Güneşe maruz									
5cm betonarme yahut 5cm betonarme + 2.5 cm yahut 5.0 cm izolasyon 5cm tahta	3.3	16.7	26.7	32.2	27.8	17.6	7.6	3.3	1.1
5cm alçı yahut 5cm alçı + 2.5 cm izolasyon 2.5cm tahta yahut 5.0 cm tahta yahut 5.0 cm betonarme yahut 5.0 cm alçı	0	11.1	22.2	28.9	30.0	23.3	11.1	5.6	3.3
10 cm betonarme	0	11.1	21.1	27.8	28.9	22.2	12.2	6.7	3.3

10cm  
cam yünü  
ile kaplı  
tavan

TABLO 11 VE 12 DE YAPILACAK  
DÜZELTMELER

$$\Delta t_1 = (KT_{dış} - KT_{iç}) - 8$$

$$\Delta t_2 = (T_{gündüz} - T_{gece}) - 11$$

$$\Delta t_{ef} = \Delta t_{ef} + \Delta t_1 - 0.5 \Delta t_2$$

hesap      Tablo

- BEYAZ VE KREM RENKLER AÇIK RENKTİR. AÇIK MAVİ, AÇIK YEŞİL, AÇIK KIRMIZI, AÇIK KAHVERENGİ, BOYASIZ AHŞAP, TABİİ RENKTE BETON, ORTA RENKTİR. KOYU MAVİ, KOYU KIRMIZI, KAHVERENGİ, YEŞİL KOYU RENKTİR.
- ORTA RENKLER İÇİN TABLODAKİ DEĞERLER ARASINDA ENTERPOLASYON YAPILIR.
- 40° KUZAY ENLEMDEN FARKLI ENLEMLER İÇİN, ÇOK HASSAS HESAP GEREKMEYİNCİ, TABLO AYNIYEN KULLANILIR.
- DUVARDA İZOLASYON OLSA DA TABLO AYNIYEN KULLANILIR.
- DUVAR SÜREKLİ OLARAK KOMŞU BİNANIN GÖLGESİ ALTINDA İSE, TABLODAKİ KUZAY (GÖLGE) HALİNİN  $\Delta t_{ef}$  DEĞERLERİ ALINIR.

Tablo 13 İNSANLARDAN GELEN DUYULUR VE GİZLİ ISILAR

BEDEN FARKLIYETİNİN CİNSİ	ÖRNEK	HACMİN KURU TERMOMETRE SICAKLIĞI										TOP.
		28°		27°		26°		24°		21°		
		W	Giz.	W	Giz.	W	Giz.	W	Giz.	W	Giz.	
		Duy.	Giz.	Duy.	Giz.	Duy.	Giz.	Duy.	Giz.	Duy.	Giz.	104

DAVLUMBAZSIZ ELEKTRİKLİ CİHAZLARIN ISILARI

Cihazın ismi	Güçü (Watt)	Kapasite (lt)	Çalışma süresi (dak.)	Isı kazancı W			Duyulu ısı oranı %
				Duyulu	Gizli	Toplam	
Elektrik fırını	3000	-	60	1455	1455	2910	50
	5000	-	60	2502	2502	5004	50
Elektrik süpürgesi	200	-	15	47	-	47	100
Çamaşır makinesi	3000	-	60	1455	1455	2910	50
	6000	-	60	2908	2908	5816	50
Buzdolabı	100	100	60	291	-	291	100
	175	200	60	524	-	524	100
İçü	500	-	60	233	268	501	46
Radyo	40	-	60	41	-	41	35
Elektrik sobası	1000	-	60	989	-	989	100
	2000	-	60	1979	-	1979	100
Çaydanlık	500	-	30	186	70	256	70
	3000	-	30	1164	349	1513	75
Tost makinesi	500	-	30	210	47	257	80
	2000	-	30	815	210	1025	80
Saç kurutma makinesi	500	-	30	175	81	256	70
	1000	-	30	349	163	512	70
Elektrik ocuğu	500	-	30	116	140	256	45
	1000	-	30	233	256	489	45
Elektrik ızgarası	3000	-	30	1164	349	1513	75
Saç ondüle aleti	1500	-	15	291	81	372	80
Neon lambası	30	-	60	29	-	29	100
Sterilize cihazı	1000	-	30	175	349	524	33
Sıcaklık dolabı	3000	-	otomatik	640	1106	1746	37

\* Davlumbaz olduğunda yukarıdaki değerlerin %50 si alınır.

Elektrik motorlarından gelen duyulu ısı için çarpım faktörü

Motor	makina	faktör
İçerde	İçerde	1
Dışarda	İçerde	n
İçerde	Dışarda	(1-n)

n = motorun verimi

Isık armatürleri için çarpım faktörleri :

f<sub>1</sub> : enstale ısıık gücünün, herabın yapıldığı anda kullanılan yüzdesi

f<sub>2</sub> : enkandesan lamba için 1, floresan için 12 özel lambalar için Lendi-katalogundan.

**EK 2**

**YAPI MALZEME BİLEŞENLERİNİN ISI İLETKENLİĞİ HESAP DEĞERLERİ**

Yapı Malzeme ve Bileşenlerinin Isı İletkenliği hesap Değerleri ( $\lambda_n$ 1),2),3),4).

Sıra No.	Malzeme veya Bileşenin Çeşidi	Birim Hacim Ağırlığı 1) kg/m <sup>3</sup>	Isı İletkenliği Hesap Değeri ( $\lambda_n$ )4) kcal /mh °C
1	Doğal taşlar		
1.1	Kristal yapılu püskürük ve metamorfik taşlar (granit,bazalt, merber vb)	>2800	3,00
1.2	Tortul taşlar (kum tış traverten, konglomeralar vb. konglomeralar vb.)	<2600	2,00
1.3	Gözenekli püskürük taşlar	1600	0,47
2	Doğal zeminler (doğal nemlilikte)		
2.1	Kum,kum-çakıl	1800	1,20
2.2	Kil,sıkı toprak	2000	1,80
3	Dökme malzemeler (hava kurusunda, üzeri örtülü durumda)		
3.1	Kum, Çakıl, kırma taş (mıcır)	1800	0,60
3.2	Bims çakılı, (TS 3234'de tanımlanan bimsden)	≤1000	0,16
3.3	Yüksek fırın curufu	≤ 600	0,11
3.4	Kömür curufu	≤ 1000	0,20
3.5	Gözenekli doğal taş mıcırları	≤ 1200	0,19
3.6	Genleştirilmiş perlit agregası (TS. 3681'de tanımlanan)	≤1500	0,23
		≤50	0,04
		≤100	0,05
		≤150	0,06
		≤200	0,070
3.7	Genleştirilmiş mantar parçacıkları	≤200	0,043
3.8	Polistürol, sert köpük parçacıkları	15	0,039
3.9	Testere ve planya talaşı	200	0,06
3.10	Saman	150	0,05
4	Harçlar (sıva, sap ve diğer harç tabakaları)		
4.1	Kireç harcı, kireç- çimento harcı	1800	0,75
4.2	Çimento harcı	2000	1,20
4.3	Alçı harcı kireçli alçı harcı	1400	0,60
4.4	Yalnız alçı kullanarak (agregasız) yapılmış sıva	1200	0,30
4.5	Alçı harçlı şap	2000	1,03
4.6	Çimento harçlı şap	2000	1,20
4.7	Dökme asfalt kaplama, kalınlık ≥ 15 mm	2300	0,77
4.8	Samanlı kerpiç harcı	1200	0,40
4.9	Anorganik asıllı hafif agregalardan yapılmış sıva harçları	800	0,26
		900	0,30
		1000	0,33
4.10	Genleştirilmiş perlit agregasıyla yapılan sıvalar ve harç tabakaları	400	0,12
		500	0,14
		600	0,17
		700	0,21
		800	0,25
5	Yapı elemanları ve bileşenleri		
5.1	Normal beton, (TS 500'e uygun ) doğal agregaya veya mıcır kullanılarak yapılmış betonlar		
	Donatılı	2400	1,80
	Donatısız	2200	1,50
5.2	Hafif betonlar, donatılı veya donatısız kesif dokulu (agregalar arası boşluksuz )		
52.1	Gözenekli hafif agregalar kullanılarak	1000	0,40

(devam)

Sıra No.	Malzeme veya Bileşenin Çeşidi	Birim Hacim Ağırlığı 1) kg/m <sup>3</sup>	Isı İletkenliği Hesap Değeri (λ <sub>n</sub> ) <sup>4</sup> kcal /mh °C.
	yapılmış betonlar (TS 1114'e uygun agregalarla)	1200 1400 1600 1800 2000	0,50 0,62 0,75 0,85 1,03
5.2.2	Yalnız doğal bims, kullanılarak ve kuvarz kumu katılmadan yapılmış betonlar (TS 3234'e uygun olarak 3)	1000 1100 1200 1300	0,33 0,38 0,43 0,48
5.2.3	Yalnız genişletilmiş perlit kullanılarak ve kuvarz kumu katılmaksızın yapılmış betonlar (TS 3649'a uygun 3)	300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1400 1600	0,09 0,11 0,13 0,16 0,18 0,21 0,23 0,26 0,30 0,36 0,42
5.3	İnce agregası olmayan hafif betonlar (agregalar arası boşluklu)		
5.3.1	Gözeneksiz agregalar (örneğin çakıl) kullanılarak yapılmış betonlar	1600 1800 2000	0,70 0,95 1,20
5.3.2	Gözenekli hafif agregalar kullanılarak kuvarz kumu katılmadan yapılmış betonlar 3)	600 700 1000 1200 1400 1600 1800 2000	0,19 0,22 0,31 0,40 0,49 0,65 0,79 1,03
5.3.3	Yalnız bims kullanılarak kuvarz kumu katılmadan yapılmış (TS 3234'e uygun bims agregası kullanılarak) TS 2823 bims betondan mamul yapı elemanları	600 700 800 900 1000 1200	0,16 0,18 0,21 0,23 0,28 0,38
5.4	Organik asıllı agregalarla yapılmış hafif betonlar		
5.4.1	Ahşap testere veya planya talaşı betonu	400 600 800 1000 1200	0,12 0,16 0,22 0,30 0,38
5.4.2	Çeltik Kapçığı betonu	600 700	0,12 0,15
6	Yapı Levhaları, plakları		
6.1	Asbestli çimento levhalar (TS 807 'ye uygun)	2000	0,50
6.2	Gaz beton yapı levhaları (TS 453'e)	400	0,12

(devam)

Sıra No.	Malzeme veya Bileşenin Çeşidi	Birim Hacim Ağırlığı 1) kg/m <sup>3</sup>	Isı İletkenliği Hesap Değeri (λ <sub>n</sub> ) <sup>4</sup> kcal /mh °C
	uygun plaklar)	500 600 700 800	0,14 0,16 0,18 0,20
6.3	Hafif betondan duvar plakları	800 900 1000 1200	0,25 0,28 0,32 0,40
6.4	Alçıdan duvar levhalar ve bloklar (gözenekli, çelikli, dolgu veya agregalı olanlar dahil) (TS 451, TS, 452, TS 1474'e uygun)	600 750 900 1000 1200	0,50 0,30 0,35 0,40 0,50
6.5	Genleştirilmiş perlit agregası katılmış alçı duvar levhaları (TS 3682' ye uygun)	600 750 900	0,15 0,17 0,19
6.6	Alçı karton plaklar	900	0,18
7	Duvarlar		
7.1	Tuğla duvarlar		
7.1.1	Dolu veya düşey delikli normal veya klinker tuğlalarla duvarlar (TS 704, TS 705, uygun tuğlalarla)	≤1200 1400 1600 1800 2000 2200	0,43 0,50 0,59 0,70 0,83 1,03
7.1.2	Düşey delikli hafif tuğlalarla duvarlar (TS 4377'e uygun AB sınıfı tuğlalarla)	≤700 800 900 1000	0,30 0,33 0,30 0,39
7.1.3	Düşey delikli hafif tuğlalarla duvarlar (TS 4377'e uygun W sınıfı tuğlalarla)	≤700 800 900 1000	0,26 0,28 0,31 0,34
7.1.4	Yatay delikli tuğlalarla duvarlar	≤1000	0,39
7.2	Kireç kum taşı duvarlar (TS 808'e uygun kireç kum taşıyla)	1000 1200 1400 1600 1800 2000	0,43 0,49 0,60 0,68 0,85 0,95
7.3	Gaz beton duvar blokları ile duvarlar (TS 453'e uygun bloklarla)		
7.3.1	Normal derz kalınlığında ve normal harçla yerleştirilmiş bloklarla duvarlar	400 500 600 700 800	0,17 0,19 0,21 0,23 0,25
7.3.2	İnce derzli (derz kalınlığı ≤ 3 mm) veya özel yapıştırıcısıyla yerleştirilmiş bloklarla duvarlar (blok uzunluğunun en az 500 mm olması şartıyla)	400 500 600 700 800	0,14 0,16 0,19 0,21 0,23
7.4	Betondan dolu briket veya duvar bloklarıyla		

(devam)

Sıra No.	Malzeme veya Bileşenin Çeşidi	Birim Hacim Ağırlığı 1) kg/m <sup>3</sup>	Isı İletkenliği Hesap Değeri ( $\lambda_n$ )4) kcal /mh °C
7.4.1	duvarlar Hafif veya normal betondan dolu briket veya bloklarla duvarlar (TS 406'ya uygun briket veya bloklarla)	500	0,28
		600	0,30
		700	0,32
		800	0,34
		900	0,37
		1000	0,40
		1200	0,46
		1400	0,54
		1600	0,63
		1800	0,75
		2000	0,85
2200	1,03		
7.4.2	Bims betondan dolu bloklarla duvarlar (kuvartz kumu katılmaksızın yapılmış bloklarla (TS 2823'e uygun bloklarla)	500	0,25
		600	0,28
		700	0,30
		800	0,33
		900	0,37
		1000	0,40
7.4.3	Genleştirilmiş perlit betonundan dolu bloklarla duvarlar (kuvartz kumu katil- maksızın yapılmış bloklarla)	500	0,22
		600	0,25
		700	0,26
		800	0,30
7.5	Betondan boşluklu briket veya duvar bloklarıyla duvarlar (TS 406'ya uygun boşluklu beton briketlerle)	500	0,25

(devam)

Sıra No.	Malzeme veya Bileşenin Çeşidi	Birim Hacim Ağırlığı 1) kg/m <sup>3</sup>	Isı İletkenliği Hesap Değeri (λ <sub>n</sub> ) <sup>4</sup> kcal /mh °C
10.3	Mineral ve bitkisel liflerden ısı malzemeleri (TS 901)	8-200	0,034
10.4	Bitkisel liflerden ısı yalıtım malzemeleri (TS 901)	15-200	0,040
10.5	Cam köpüğü levhalar	100-150	0,050
10.6	Mantardan ısı yalıtım levhaları (TS 304)	80-160 >160-250 >250-300	0,039 0,043 0,047
10.7	Kamıştan hafif levhalar	150-200	0,050
11	Diğer malzeme ve bileşenler		
11.1	Cam	2500	0,70
11.2	Seramik veya cam mozayık kaplama Seramik vb.)	2000	0,85
11.3	Seramik veya vana mozayık kaplama	2000	1,03
12	Metaller		
12.1	Çelik	7850	52
12.2	Bakır	8900	327
12.3	Alüminyum	2700	172
13	Lastik (yoğun)	1000	0,17

**EK 3**

**BAŞBAKANLIK METEOROLOJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**  
**AYLIK NEM BİLGİLERİ**

T.C.  
B A S B A K A N L I K  
METEOROLOJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

AYLIK NEM BİLGİLERİ

İSTASYON : ADANA

YIL :	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
YIL :1991												
ORTNEM :	52.8	53.5	56.6	60.8	60.2	65.5	66.3	66.9	59.7	59.8	62.0	64.0
MINNEM :	10	7	11	21	16	27	23	15	2	11	21	15
MAXNEM :	88	98	95	94	94	93	92	93	95	96	95	97
YIL :1992												
ORTNEM :	51.0	47.4	49.1	59.3	62.9	69.0	63.9	68.0	57.9	65.8	60.2	69.3
MINNEM :	16	9	10	14	11	19	14	19	14	16	18	27
MAXNEM :	89	94	94	94	98	95	93	94	92	98	96	99
YIL :1993												
ORTNEM :	62.4	56.6	59.9	65.5	76.3	67.6	69.5	71.7	64.8	48.8	53.1	66.1
MINNEM :	16	17	18	18	33	13	20	23	17	10	11	21
MAXNEM :	96	95	94	95	96	95	97	95	97	95	91	93
YIL :1994												
ORTNEM :	76.8	66.1	62.6	61.5	66.8	60.1	73.5	72.0	64.9	61.4	63.7	70.0
MINNEM :	29	20	8	7	12	10	26	22	4	13	13	17
MAXNEM :	95	94	96	91	94	90	98	95	97	96	93	97
YIL :1995												
ORTNEM :	75.9	72.2	70.5	69.8	65.3	68.0	67.7	68.1	64.2	60.0	73.2	73.5
MINNEM :	26	17	9	12	7	13	18	10	2	7	21	28
MAXNEM :	96	97	98	97	96	92	90	90	97	98	97	99

**EK 4**

**BAŞBAKANLIK METEOROLOJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
GÜNLÜK SICAKLIK BİLGİLERİ**

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

SAAT 07 SICAKLIKLARI

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1991

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	7.7	2.2	10.8	14.8	17.8	16.8	25.4	26.0	23.3	21.0	17.0	11.4
2	6.7	4.6	8.8	18.4	15.9	18.1	25.8	26.0	23.2	19.1	18.0	10.2
3	10.6	5.9	9.8	17.2	16.0	19.2	24.8	26.0	22.0	22.0	12.7	10.0
4	7.0	1.7	12.3	14.2	16.4	20.4	24.2	26.4	24.8	22.2	13.3	7.4
5	6.9	-0.8	9.6	13.7	16.2	20.8	23.6	25.1	22.2	22.8	11.8	1.0
6	7.6	4.2	4.3	12.1	18.4	22.0	25.2	26.2	23.0	22.7	11.3	10.4
7	8.6	1.0	3.6	12.0	19.3	21.3	24.0	26.9	22.7	19.6	10.4	9.9
8	7.8	1.9	9.7	19.4	20.1	21.0	24.8	26.3	22.5	18.2	9.4	8.8
9	7.2	2.2	8.8	11.8	15.6	20.0	24.6	25.6	22.6	17.9	12.4	9.8
10	8.0	3.0	5.8	11.2	19.0	22.0	25.0	25.4	23.0	17.0	14.2	6.0
11	8.4	4.7	10.3	10.6	19.3	21.4	27.1	25.8	22.7	18.6	14.0	7.2
12	8.2	2.1	12.0	12.6	20.0	22.2	25.0	25.0	22.2	18.5	12.6	8.4
13	8.8	7.0	9.2	12.4	20.2	22.7	25.2	24.4	23.0	21.3	12.2	8.4
14	4.2	6.2	10.4	15.0	20.0	22.8	24.8	26.2	22.8	21.0	12.4	6.5
15	7.0	8.6	8.2	21.3	20.3	23.8	25.8	26.0	21.4	20.0	11.4	3.5
16	8.5	14.0	10.6	12.8	18.7	23.2	26.0	26.2	24.8	19.8	14.0	3.6
17	6.3	6.4	13.8	11.4	18.8	24.4	25.2	26.2	25.3	20.0	14.0	3.8
18	6.2	7.3	13.7	10.1	17.8	22.7	25.4	26.2	25.2	20.8	12.8	2.9
19	7.6	11.0	10.8	13.6	18.1	22.6	25.0	26.0	23.6	16.7	14.2	7.0
20	9.1	6.3	12.3	20.0	19.6	24.8	25.4	25.2	20.5	19.0	13.8	5.8
21	9.0	5.0	14.6	18.6	18.8	24.9	26.2	26.4	20.5	18.8	11.6	9.4
22	5.4	7.8	17.8	16.2	19.2	24.2	26.2	26.2	20.1	17.0	10.8	10.6
23	5.4	10.0	14.6	18.0	18.0	25.0	26.0	26.4	20.4	15.4	9.9	10.6
24	3.4	10.0	15.2	19.0	18.2	24.8	26.5	25.9	20.0	19.2	10.4	8.8
25	2.0	13.7	12.0	17.7	18.2	25.0	26.0	23.8	21.0	17.9	10.9	5.7
26	4.0	9.8	13.0	15.0	19.0	25.2	26.0	20.8	20.0	15.6	10.8	8.4
27	-0.2	10.1	14.8	13.4	17.9	25.8	26.4	23.8	20.0	16.1	13.4	10.0
28	3.4	8.0	10.4	17.2	17.2	25.0	26.2	24.3	20.2	13.6	11.5	7.1
29	9.3		16.7	20.6	16.4	24.2	25.6	24.6	20.2	14.8	11.8	9.0
30	7.4		15.3	21.0	15.5	25.2	25.4	24.4	20.2	16.5	11.8	8.7
31	4.0		14.5		16.8	25.1	25.1	24.0		14.9		6.7

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
SAAT 14 SICAKLIKLARI

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1991

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	20.0	11.1	17.7	22.0	21.0	24.8	32.2	33.5	31.0	38.8	25.2	18.7
2	19.4	12.2	17.8	23.2	23.0	28.4	32.8	33.2	31.8	39.0	22.7	16.0
3	11.3	4.8	18.6	21.2	26.2	30.0	32.0	32.2	33.4	35.8	15.3	12.8
4	19.2	8.6	15.0	19.6	28.6	28.2	31.2	32.5	34.3	33.9	20.1	12.8
5	19.6	10.4	16.2	20.2	30.9	28.0	31.1	32.3	34.0	24.7	20.4	14.7
6	17.8	11.0	14.8	19.4	29.4	30.4	30.2	33.8	31.3	22.6	22.3	11.4
7	18.5	15.0	17.4	23.5	29.0	29.2	31.9	34.0	31.6	27.3	23.7	11.6
8	19.2	16.0	19.3	17.6	24.0	29.8	31.0	34.1	32.0	27.0	23.2	11.7
9	19.0	15.0	15.2	14.7	25.6	30.0	32.5	34.0	33.6	27.8	24.8	10.8
10	18.2	16.4	15.4	16.6	27.4	28.6	35.7	33.0	32.8	29.2	24.8	13.0
11	18.0	18.6	16.7	19.6	30.0	29.8	35.2	34.8	31.8	28.9	25.5	7.9
12	19.2	17.2	13.8	22.6	29.7	33.2	36.7	38.8	30.7	32.1	24.6	13.2
13	19.2	14.8	18.0	22.8	25.9	32.6	36.4	37.0	33.2	30.0	25.0	12.6
14	18.2	19.8	19.0	26.2	27.9	32.8	35.2	33.6	36.3	29.0	24.6	13.4
15	19.1	19.0	21.7	22.6	23.1	32.4	32.5	33.4	40.5	31.2	25.0	13.4
16	12.2	10.8	20.0	18.8	24.7	33.4	33.0	33.2	35.0	31.4	25.0	15.2
17	14.5	16.5	17.2	13.4	25.8	36.0	32.0	33.2	31.0	30.7	25.0	15.0
18	15.6	15.4	20.0	20.8	26.6	35.0	32.8	33.5	31.6	24.0	18.0	15.2
19	12.6	13.6	22.7	26.2	30.2	35.4	32.0	33.0	30.8	28.8	21.2	12.0
20	12.4	19.7	24.8	28.0	28.5	32.8	33.8	33.9	30.0	29.0	23.0	11.9
21	10.4	20.2	24.2	23.8	26.2	32.1	32.3	34.8	28.4	30.8	22.2	12.6
22	14.8	16.2	20.2	24.8	27.0	33.0	33.8	34.2	31.2	31.4	22.3	9.6
23	12.5	13.8	23.4	31.6	27.6	34.0	33.9	33.4	33.4	30.0	24.4	11.7
24	12.2	13.2	23.7	25.0	27.5	34.2	33.6	36.2	35.1	25.9	25.2	15.2
25	12.2	11.0	25.2	23.8	26.4	32.6	33.9	34.4	37.6	23.6	26.4	16.8
26	10.8	13.4	24.1	24.6	26.4	32.2	33.2	33.7	38.0	24.9	25.6	11.3
27	13.8	15.2	24.0	26.3	23.5	32.0	33.4	33.8	38.8	24.9	12.6	9.6
28	13.6	18.2	25.8	32.8	23.8	32.2	33.2	33.3	35.2	23.0	12.4	13.8
29	12.0		29.8	30.0	22.6	33.5	32.2	32.0	33.6	25.0	13.2	9.9
30	5.5		27.6	30.0	19.7	32.8	31.8	32.4	36.8	21.0	13.6	8.0
31	11.8		22.3		24.6		32.0	30.4		25.0		10.2

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
SAAT 21 SICAKLIKLARI

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1991

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	10.0	6.7	13.8	18.0	16.8	19.6	26.6	27.4	25.3	27.0	19.0	13.3
2	11.8	9.9	12.6	21.0	17.2	20.2	25.8	27.4	25.2	25.7	14.2	11.9
3	11.0	4.0	13.9	15.0	18.4	21.4	25.2	28.0	25.0	24.6	15.0	10.9
4	11.3	3.3	11.0	15.0	20.2	21.6	25.0	27.1	25.4	25.8	14.4	7.3
5	10.8	6.0	9.2	14.4	20.2	21.8	24.8	27.2	25.9	21.8	13.6	9.8
6	12.5	6.2	7.2	15.0	20.0	20.7	24.2	27.9	24.7	21.7	14.4	9.4
7	11.4	5.8	11.6	19.0	20.8	22.0	25.0	27.0	25.1	22.0	15.0	8.6
8	10.0	7.2	13.2	12.5	19.4	22.2	25.8	27.7	25.0	20.7	15.2	10.8
9	10.9	6.0	10.0	12.6	19.3	22.8	26.0	27.5	25.6	20.8	16.6	8.0
10	12.2	7.7	11.8	12.0	20.0	22.9	27.4	27.6	25.2	22.0	17.0	9.9
11	12.0	9.5	12.8	13.0	21.3	23.6	28.0	27.8	25.1	22.0	16.5	7.9
12	12.2	10.6	11.1	15.0	21.6	24.8	27.8	29.0	25.0	25.0	15.0	9.0
13	12.2	11.8	11.8	16.0	21.0	24.4	27.8	27.6	25.4	24.2	15.4	8.6
14	9.8	11.5	12.8	19.8	21.2	24.2	27.4	28.7	26.6	23.2	15.1	7.4
15	11.0	15.0	12.6	19.2	18.8	24.6	26.8	27.5	28.8	23.4	16.3	5.9
16	10.5	10.0	15.8	15.2	19.6	25.3	26.4	28.0	26.6	23.0	16.8	6.8
17	9.4	13.2	12.2	10.4	18.6	26.6	26.4	27.4	27.0	23.8	15.2	6.0
18	8.8	13.2	15.0	16.0	18.6	26.0	26.3	28.6	25.2	19.2	15.8	6.6
19	9.1	11.1	15.0	20.9	20.7	25.8	27.0	27.4	24.8	21.6	15.8	8.1
20	10.5	11.0	17.0	20.0	21.2	25.4	27.0	28.0	23.2	22.0	15.4	10.9
21	10.1	10.4	18.2	17.6	22.0	25.5	27.2	28.2	23.5	22.4	13.8	10.8
22	8.0	13.4	17.4	18.5	20.0	25.9	27.6	27.8	23.4	21.4	13.4	10.0
23	7.0	11.2	18.4	23.4	18.2	26.6	28.0	27.8	24.4	21.8	13.6	10.9
24	5.2	12.0	15.6	18.6	20.6	26.8	27.2	27.9	24.9	21.2	14.0	11.1
25	6.0	10.2	17.2	16.8	19.8	26.3	27.2	27.0	25.7	19.8	16.6	9.3
26	4.8	12.0	16.6	16.3	19.6	26.2	27.6	26.8	24.6	17.8	15.2	9.0
27	5.8	11.8	15.3	18.0	17.8	25.6	27.5	26.4	25.0	17.2	11.7	8.8
28	11.0	11.0	17.0	24.4	18.0	26.0	27.2	26.3	25.2	17.2	11.7	10.8
29	7.4	20.0	20.0	24.0	15.6	26.4	26.8	25.8	24.8	17.9	12.7	9.5
30	6.4	16.7	16.7	19.8	16.8	26.4	26.5	26.8	26.3	18.5	11.9	7.9
31	5.8	16.4	16.4	17.8	17.8	26.2	26.2	25.0	26.3	18.8	11.9	7.8

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ORTALAMA SICAKLIK

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1991

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	11.9	6.7	14.0	18.2	18.1	20.2	27.7	28.6	26.2	28.5	20.1	14.2
2	12.4	9.2	13.0	20.9	18.3	21.7	27.6	28.5	26.4	27.4	17.3	12.5
3	11.0	4.7	14.1	17.1	19.8	23.0	26.8	28.6	26.4	26.8	14.5	11.2
4	12.2	4.2	12.3	16.0	21.4	23.0	26.4	28.3	27.5	26.9	15.6	8.7
5	12.0	5.4	11.1	15.7	21.9	23.1	26.1	28.0	27.0	22.8	14.9	8.8
6	12.6	6.9	8.4	15.4	22.0	23.5	26.0	29.0	25.9	22.2	15.6	10.2
7	12.5	6.9	11.1	18.4	22.5	23.6	26.5	28.7	26.1	22.7	16.0	9.7
8	11.8	8.1	13.9	15.5	20.7	23.8	26.9	29.0	26.1	21.7	15.8	10.5
9	12.0	7.3	11.0	12.9	20.0	23.9	27.3	28.7	26.9	21.8	17.6	9.2
10	12.7	8.7	11.2	13.0	21.6	24.1	28.9	28.4	26.6	22.6	18.3	9.7
11	12.6	10.6	13.2	14.1	23.0	24.6	29.6	29.1	26.2	22.9	18.1	7.7
12	13.0	10.1	12.0	16.3	23.2	26.3	29.3	30.5	25.7	25.2	16.8	9.9
13	13.1	11.4	12.7	16.8	22.0	26.0	29.3	29.2	26.8	24.9	17.0	9.6
14	10.5	12.3	13.8	20.2	22.6	26.0	28.7	29.3	28.1	24.1	16.8	8.7
15	12.0	14.4	13.8	20.6	20.3	26.4	28.0	28.6	29.9	24.5	17.3	7.2
16	10.4	11.2	15.6	15.5	20.7	26.8	28.0	28.9	28.3	24.3	18.2	8.1
17	9.9	12.3	13.9	11.4	20.5	28.4	27.5	28.6	27.6	24.6	17.4	7.7
18	9.9	12.3	15.9	15.7	20.4	27.4	27.7	29.2	26.8	20.8	15.6	7.8
19	9.6	11.7	15.9	20.4	22.4	27.4	27.8	28.5	26.0	22.2	16.8	8.8
20	10.6	12.0	17.8	22.0	22.6	27.1	28.3	28.8	24.2	23.0	16.9	9.9
21	9.9	11.5	18.8	19.4	22.3	27.0	28.2	29.4	24.0	23.6	15.4	10.9
22	9.1	12.7	18.2	19.5	21.6	27.3	28.8	29.0	24.5	22.8	15.0	9.9
23	8.0	11.6	18.7	24.1	20.5	28.1	29.0	28.9	25.7	22.3	15.4	11.0
24	6.5	11.8	17.5	20.3	21.7	28.2	28.6	29.5	26.2	21.9	15.9	11.6
25	6.6	11.3	17.9	18.8	21.1	27.6	28.6	28.1	27.5	20.3	17.6	10.3
26	6.1	11.8	17.6	18.1	21.2	27.5	28.6	27.0	26.8	19.0	16.7	9.4
27	6.3	12.2	17.4	18.9	19.3	27.3	28.7	27.6	27.2	18.9	12.4	9.3
28	9.8	12.1	17.6	24.7	19.3	27.3	28.5	27.6	26.5	17.8	11.8	10.6
29	9.0		21.6	24.7	17.6	27.6	27.9	27.1	25.9	18.9	12.6	9.5
30	6.4		19.1	22.7	17.2	27.7	27.6	27.6	27.4	18.6	12.3	8.1
31	6.9		17.4		19.3	27.4	27.4	26.1		19.4		8.1

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

SAAT 07 SICAKLIKLARI

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1992

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	3.9	0.2	4.0	10.5	17.8	19.8	22.6	25.8	25.0	15.3	14.2	8.8
2	2.5	-1.2	1.6	10.3	13.8	21.8	21.9	23.8	21.2	16.8	16.8	8.0
3	0.4	3.0	1.8	12.2	18.2	20.8	22.1	24.7	20.8	16.2	18.4	6.2
4	1.0	5.4	8.2	10.8	17.6	21.4	23.4	23.2	23.8	17.0	22.2	6.0
5	4.8	1.0	8.2	11.0	18.8	22.0	23.8	25.0	25.0	17.3	22.2	7.2
6	6.6	6.0	7.0	12.4	14.8	20.2	24.4	23.9	25.0	18.7	16.6	8.6
7	6.6	4.6	5.5	11.6	15.8	22.0	22.6	24.2	25.6	19.6	11.0	10.2
8	7.0	2.4	7.8	19.4	16.6	23.2	23.2	25.4	23.4	19.8	6.0	10.3
9	3.8	2.3	3.8	16.2	18.0	22.3	23.1	25.2	21.8	21.8	9.0	7.5
10	5.0	3.0	2.6	15.0	16.7	22.1	26.2	29.0	20.4	18.0	9.6	7.2
11	2.0	-2.0	5.3	15.4	17.2	21.8	21.8	22.0	19.8	14.6	11.6	8.4
12	2.8	4.6	6.2	21.8	17.2	21.7	22.2	25.0	19.2	15.0	9.1	7.9
13	7.0	4.0	12.7	15.0	16.8	23.8	22.0	24.4	21.6	16.6	14.8	10.5
14	7.6	4.0	5.0	13.5	19.0	24.5	25.3	26.2	21.2	19.0	16.2	10.1
15	7.6	4.6	6.9	13.2	22.3	23.0	24.9	24.0	22.0	18.7	15.8	8.2
16	5.4	6.2	9.8	11.9	20.3	21.4	24.0	26.2	22.1	18.4	10.4	7.4
17	-0.6	6.8	11.2	12.0	16.2	20.2	24.2	26.0	21.6	16.8	9.0	5.5
18	5.0	9.4	11.4	13.6	13.5	19.6	24.6	26.1	20.0	18.2	9.7	5.2
19	3.0	11.8	9.0	15.6	14.8	20.3	24.8	25.0	21.6	16.6	15.8	3.8
20	7.8	9.2	6.2	18.3	16.2	21.1	25.2	24.3	22.3	17.8	14.4	4.3
21	4.6	2.3	7.8	13.7	17.0	22.2	21.0	25.8	21.9	17.8	13.2	5.2
22	5.2	4.3	7.4	13.0	18.6	22.8	21.7	25.3	21.4	18.2	8.6	1.6
23	3.0	4.2	4.2	10.8	19.0	22.1	22.5	25.0	21.4	19.2	4.5	4.4
24	2.1	4.8	6.8	12.0	18.7	22.6	24.0	23.6	20.0	18.4	8.4	3.7
25	-1.0	3.7	7.9	14.3	18.2	23.6	24.6	24.0	17.2	18.2	1.2	-1.0
26	6.4	5.4	9.8	13.7	21.8	23.6	24.2	24.5	16.0	14.2	5.4	-0.8
27	1.6	4.5	12.3	13.2	22.7	23.6	24.2	23.6	15.0	15.2	4.5	-0.8
28	-1.8	0.4	18.2	13.8	23.8	24.4	25.0	24.8	17.0	16.0	8.8	3.3
29	4.4	4.9	14.3	15.2	22.4	23.2	25.1	24.0	11.4	16.5	7.6	3.5
30	2.5	11.0	11.0	15.6	19.3	23.0	24.4	23.8	13.0	14.1	6.2	1.6
31	4.6	11.7	11.7	15.6	20.4	23.6	23.6	25.0	13.0	14.1	6.2	4.2

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

SAAT 14 SICAKLIKLARI

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1992

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	7.0	9.0	15.2	19.8	26.7	26.8	29.8	33.0	35.3	33.5	32.8	9.0
2	8.0	8.6	16.4	22.3	27.6	28.8	29.4	33.3	36.4	31.0	31.9	11.0
3	10.2	8.8	16.2	23.6	28.2	30.0	30.9	32.2	37.8	31.5	32.0	17.6
4	13.4	8.0	16.8	22.2	30.8	28.6	30.4	32.0	38.6	30.7	30.2	17.6
5	10.2	13.0	16.8	22.8	23.1	29.7	32.1	31.4	35.9	31.8	32.0	17.0
6	16.3	9.4	15.5	23.3	21.2	30.6	34.4	33.4	34.8	33.2	24.6	14.2
7	15.9	9.7	15.0	24.2	22.4	31.0	35.2	34.0	33.2	35.0	17.9	11.4
8	14.8	8.3	13.0	28.2	22.1	29.8	34.6	34.0	32.2	31.2	21.6	13.6
9	14.6	8.8	15.0	23.0	22.2	28.6	35.1	35.2	33.9	29.9	23.6	17.0
10	14.0	12.7	17.2	24.4	24.2	28.5	34.2	37.7	35.8	28.2	22.6	16.2
11	12.2	13.2	17.3	29.5	26.0	31.2	33.6	38.0	36.4	29.8	22.8	18.6
12	11.2	15.4	16.6	21.8	26.8	34.0	34.0	40.7	34.6	32.2	23.0	17.0
13	14.8	13.8	15.3	19.8	28.6	32.5	33.6	38.9	34.2	31.2	22.0	17.0
14	13.2	13.8	17.8	20.8	33.3	28.3	31.6	33.2	34.0	30.0	20.8	10.6
15	13.0	16.2	18.9	21.4	29.6	25.0	32.4	33.4	33.0	30.1	17.9	9.7
16	13.6	15.1	15.0	16.5	24.2	24.8	30.8	33.6	33.0	33.0	21.5	7.5
17	12.8	16.4	18.4	22.2	17.6	27.7	32.2	33.6	33.0	32.8	22.4	13.8
18	13.0	12.6	14.2	23.8	19.3	25.1	33.8	33.4	33.2	32.8	23.5	14.1
19	12.8	16.7	14.6	21.8	23.0	26.2	32.8	35.2	32.2	31.0	19.4	14.0
20	10.5	7.8	16.2	20.4	25.6	27.4	31.8	36.4	31.0	28.7	17.6	13.0
21	16.7	9.0	13.3	20.4	27.8	33.2	21.6	33.0	31.2	28.0	13.3	11.4
22	13.9	7.0	14.8	21.0	28.7	29.0	29.6	32.0	31.8	28.3	13.0	12.0
23	13.8	5.7	16.2	22.5	25.0	30.2	30.5	30.8	30.0	27.0	13.2	10.8
24	13.3	8.2	18.0	24.0	23.1	30.4	30.4	32.6	20.0	27.0	11.3	6.7
25	13.0	11.2	20.0	21.0	27.0	30.8	30.6	33.2	27.4	26.5	12.0	9.0
26	11.7	12.8	23.1	25.0	31.2	30.0	31.2	36.0	25.9	25.8	12.2	10.0
27	12.8	12.8	25.0	25.0	34.0	31.0	31.8	35.0	25.6	25.2	14.4	10.8
28	13.1	12.6	24.8	26.2	34.8	29.7	31.6	35.6	28.2	24.8	14.4	11.0
29	11.5	13.5	19.2	29.8	30.0	29.5	31.6	37.0	31.0	25.2	15.0	11.0
30	10.0	19.8	18.8	31.0	28.2	29.8	32.2	35.0	32.6	27.8	13.6	12.2
31	2.8	18.4	18.4		26.6	35.0	35.0	35.1		31.1		11.0

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

SAAT 21 SICAKLIKLARI

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1992

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	4.8	2.2	7.2	12.8	18.6	22.0	23.3	26.0	26.8	20.0	19.6	8.6
2	2.4	4.8	9.0	14.6	19.2	21.8	24.0	26.4	26.6	20.4	20.0	11.0
3	4.8	7.2	9.4	14.8	18.8	22.8	24.6	26.8	28.4	20.2	22.4	10.4
4	6.3	6.8	9.4	14.0	21.0	22.4	24.6	26.2	28.6	21.8	23.0	10.0
5	9.4	9.5	10.1	15.5	15.2	24.0	25.4	26.8	27.6	23.8	21.1	9.6
6	10.0	6.6	8.6	15.2	17.4	22.7	26.5	27.4	26.8	23.8	18.4	11.0
7	9.0	3.6	7.7	20.7	19.6	23.5	27.8	27.6	27.2	24.8	13.7	10.1
8	7.2	3.9	8.0	18.0	17.2	23.2	27.0	27.8	25.2	24.2	12.0	10.8
9	7.0	3.8	8.2	17.2	18.0	22.8	29.2	27.2	26.0	23.2	13.2	10.5
10	7.4	5.3	9.7	17.4	18.8	22.7	26.3	28.6	26.0	18.4	15.8	11.2
11	6.8	5.8	12.2	23.7	19.1	23.7	24.2	29.2	26.6	19.8	12.8	12.8
12	9.7	7.2	13.5	16.8	19.0	25.4	25.6	30.1	27.1	21.0	13.8	12.7
13	7.5	6.2	9.8	15.7	21.2	25.4	26.2	28.5	24.8	21.6	16.4	10.6
14	9.8	7.8	10.2	14.6	24.9	23.6	25.3	26.8	25.2	22.1	17.8	10.0
15	7.4	8.8	11.8	15.0	22.0	23.0	25.2	27.0	25.2	22.6	16.4	7.2
16	7.2	10.5	12.2	13.6	15.6	20.5	25.5	28.2	25.0	24.5	13.8	7.3
17	8.2	10.0	13.4	14.1	15.2	20.0	26.0	28.0	24.0	21.7	14.4	5.6
18	7.7	11.6	10.5	17.6	16.0	21.2	26.5	27.8	24.0	21.4	14.2	7.2
19	9.4	12.8	9.0	14.6	17.4	23.1	26.4	27.9	25.8	21.6	17.4	7.8
20	7.8	6.3	9.7	15.4	19.6	23.4	22.8	27.4	24.8	20.3	14.8	7.2
21	7.5	6.4	10.0	14.3	19.0	24.2	23.0	27.2	23.8	21.8	12.6	6.6
22	6.3	7.0	7.3	13.0	20.6	23.3	25.0	26.5	23.4	21.4	9.9	6.0
23	5.0	5.4	9.0	14.8	19.8	24.3	25.2	26.0	21.6	20.8	10.4	6.6
24	7.6	4.8	11.0	15.7	18.0	24.8	25.6	26.2	20.4	23.2	4.0	1.0
25	5.0	7.0	13.4	15.8	22.3	25.2	26.0	27.0	19.2	16.2	6.6	4.8
26	6.5	6.4	15.2	16.6	24.2	25.2	26.2	26.8	21.3	16.9	5.7	3.2
27	4.4	6.5	18.7	17.1	26.0	24.6	26.8	27.2	20.7	19.2	11.3	3.6
28	4.9	5.7	17.0	18.3	26.4	24.4	26.6	27.5	18.2	18.4	11.0	5.5
29	7.8	6.6	15.2	20.0	21.3	23.4	26.2	27.4	19.8	18.8	8.8	5.5
30	6.2		13.8	20.0	20.8	23.2	27.0	27.5	20.0	19.2	10.3	4.2
31	2.0		14.0		20.6	23.2	26.4	26.6		20.4		8.3

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
ORTALAMA SICAKLIK

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1992

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	5.1	3.4	8.4	14.0	20.4	22.7	24.8	27.7	28.5	22.2	21.6	8.8
2	3.8	4.3	9.0	15.5	20.0	23.6	24.8	27.5	27.7	22.2	22.2	10.3
3	5.1	6.6	9.2	16.4	21.0	24.1	25.6	27.6	28.9	22.0	23.8	11.2
4	6.8	6.8	11.0	15.3	22.6	23.7	25.8	26.9	29.9	22.8	24.6	10.9
5	8.5	8.3	11.3	16.2	18.1	24.9	26.7	27.5	29.0	24.2	24.1	10.9
6	10.7	7.2	9.9	16.5	17.7	24.1	28.0	28.0	28.4	24.9	19.5	11.2
7	10.1	5.4	9.0	19.3	19.4	25.0	28.4	28.4	28.3	26.1	14.1	10.5
8	9.1	4.6	9.2	20.9	18.3	24.9	28.0	28.8	26.5	24.9	12.9	11.4
9	8.1	4.7	8.8	18.4	19.1	24.1	29.2	28.7	26.9	24.5	14.8	11.4
10	8.5	6.6	9.8	18.6	19.6	24.0	28.3	31.0	27.2	20.8	16.0	11.5
11	7.0	5.7	11.8	23.1	20.4	25.1	26.0	29.6	27.4	21.0	15.0	13.2
12	8.4	8.6	12.5	19.3	20.5	26.6	26.9	31.5	27.0	22.3	14.9	12.6
13	9.2	7.6	11.9	16.6	22.0	26.8	27.0	30.1	26.4	22.8	17.4	12.2
14	10.1	8.4	10.8	15.9	25.5	25.0	26.9	28.3	26.4	23.3	18.2	10.2
15	8.9	9.6	12.4	16.2	24.0	23.5	26.9	27.9	26.4	23.5	16.6	8.1
16	8.4	10.6	12.3	13.9	18.9	21.8	26.5	29.1	26.3	25.1	14.9	7.4
17	7.2	10.8	14.1	15.6	16.1	22.0	27.1	28.9	25.7	23.3	15.1	7.6
18	8.4	11.3	11.7	18.2	16.2	21.8	27.9	28.8	25.3	23.5	15.4	8.4
19	8.7	13.5	10.4	16.7	18.2	23.2	27.6	29.0	26.4	22.7	17.5	8.4
20	8.5	7.4	10.5	17.4	20.3	23.8	25.7	28.9	25.7	21.8	15.4	7.9
21	9.1	6.0	10.3	15.7	20.7	26.0	22.2	28.3	25.2	22.4	12.9	7.5
22	7.9	6.3	9.2	15.0	22.1	24.6	25.3	27.6	25.0	22.3	10.4	6.4
23	6.7	5.2	9.6	15.7	20.9	25.2	25.9	27.0	23.7	22.0	9.6	7.1
24	7.7	5.7	11.7	16.9	19.5	25.7	26.4	27.2	20.2	23.0	6.9	3.1
25	5.5	7.2	13.7	16.7	22.5	26.2	26.8	27.8	20.8	19.3	6.6	4.4
26	7.8	7.8	15.8	18.0	25.4	26.0	27.0	28.5	21.1	18.5	7.3	3.9
27	5.8	7.6	18.7	18.1	27.2	26.1	27.4	28.3	20.5	19.7	10.4	4.3
28	5.3	6.1	19.3	19.2	27.9	25.7	27.5	28.9	20.4	19.4	11.3	6.3
29	7.9	7.9	16.0	21.3	23.8	24.9	27.3	29.0	20.5	19.8	10.1	6.4
30	6.2	14.6	14.6	21.7	22.3	24.8	27.7	28.5	21.4	20.1	10.1	5.6
31	2.9	14.5	14.5	21.7	22.1	27.9	27.9	28.3	21.4	21.8	10.1	8.0

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
SAAT 07 SICAKLIKLARI

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1993

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	7.0	4.2	8.2	17.4	19.8	22.0	25.0	26.8	26.8	21.6	18.6	10.8
2	8.9	2.9	9.8	12.0	15.3	20.6	25.2	25.6	25.2	21.0	8.1	7.3
3	8.7	3.8	10.4	10.0	13.0	20.6	24.8	25.8	24.2	20.3	6.5	6.4
4	5.0	6.9	8.7	9.8	14.8	21.3	26.7	25.2	24.0	19.8	8.2	5.4
5	6.8	2.6	8.2	13.7	14.0	23.2	26.8	25.8	23.5	18.7	10.7	6.2
6	5.4	4.5	9.2	11.8	15.2	22.5	28.4	26.8	23.4	20.8	11.2	7.4
7	11.1	5.7	9.7	13.2	16.0	20.3	24.6	26.6	23.2	18.8	12.1	11.8
8	4.8	10.6	7.2	11.5	16.8	20.0	25.2	26.2	23.2	18.6	13.8	10.0
9	3.7	2.6	6.8	13.8	20.5	20.0	25.9	26.2	21.5	18.0	15.3	11.0
10	5.4	8.4	3.2	14.0	19.2	21.6	25.8	26.3	21.0	16.8	16.3	11.7
11	6.6	6.0	2.6	7.8	17.6	21.2	25.2	26.0	21.4	16.1	13.8	9.2
12	3.0	6.2	1.8	10.3	16.2	23.0	24.6	25.2	23.0	18.4	12.0	9.2
13	2.8	0.4	7.0	14.0	15.8	22.4	24.5	25.4	23.8	19.0	6.6	13.8
14	2.4	-0.6	7.4	12.0	15.8	23.8	26.4	24.4	23.7	21.0	5.7	10.5
15	2.9	-0.2	9.5	14.4	16.0	24.2	24.8	23.1	22.8	16.5	6.4	6.7
16	6.8	1.8	5.6	15.0	20.0	23.8	24.3	26.2	23.0	19.0	4.1	7.4
17	-1.0	5.0	8.0	18.4	18.8	22.8	24.4	27.0	22.9	18.8	10.5	9.2
18	1.5	6.7	9.9	19.2	17.7	20.2	25.8	25.7	23.8	19.0	9.6	7.4
19	4.6	9.1	8.8	17.5	18.1	21.1	25.5	26.2	23.8	17.6	6.8	8.5
20	5.6	8.8	10.4	13.9	17.0	18.9	25.5	26.2	22.8	15.9	7.2	8.8
21	5.6	8.2	7.8	12.6	17.3	23.2	26.2	25.2	22.1	16.4	14.0	7.0
22	4.6	8.8	7.8	13.8	19.6	23.5	26.2	23.6	20.6	21.0	9.8	7.4
23	4.0	8.7	8.5	14.2	19.4	24.6	26.4	21.6	21.0	21.7	9.2	8.0
24	8.8	10.5	9.1	14.2	18.8	25.4	25.9	24.0	15.2	18.4	9.9	9.6
25	5.7	11.8	10.2	17.8	20.0	24.6	26.4	24.1	16.6	16.2	10.0	13.6
26	11.2	13.0	10.0	17.2	20.5	24.6	26.8	25.3	20.2	16.4	11.3	13.7
27	9.6	9.4	10.8	16.6	20.5	26.0	25.6	24.5	20.2	15.4	8.4	14.8
28	10.0	8.8	15.8	15.9	18.4	24.0	25.9	25.2	20.6	18.7	1.0	15.3
29	5.4		12.8	15.2	21.2	23.8	26.1	25.4	20.1	16.2	3.7	13.8
30	3.0		10.2	15.8	22.8	24.7	25.6	25.8	21.3	15.8	10.4	11.9
31	6.0		11.6		23.0	27.0	27.0	27.3		19.0		11.9

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

SAAT 14 SICAKLIKLARI

ISTASYON NO =17351  
ISTASYON ADI =ADANA  
YIL =1993

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMÜZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	9.9	6.0	21.4	22.4	25.0	29.3	32.8	35.6	35.0	32.4	15.2	15.4
2	12.4	8.4	21.6	17.5	14.2	27.8	31.8	35.1	31.6	29.8	23.8	19.0
3	15.6	12.8	19.6	19.2	20.8	30.0	34.8	35.1	31.8	30.5	24.2	21.0
4	16.6	15.0	20.6	24.2	24.3	30.4	36.6	36.0	31.0	31.8	25.5	21.0
5	14.2	16.3	17.0	25.8	17.0	31.5	38.0	35.0	32.6	31.3	26.4	21.0
6	6.8	17.7	10.9	23.8	19.8	27.3	36.0	33.2	31.5	29.2	29.2	21.7
7	11.5	14.2	10.6	19.2	23.0	28.2	35.0	33.2	34.0	30.5	30.0	19.8
8	11.6	11.0	10.1	18.2	26.8	29.0	33.0	34.2	33.4	32.8	28.5	20.0
9	12.8	7.4	9.2	20.0	29.0	30.4	33.2	34.0	34.5	34.0	24.8	19.2
10	10.8	10.0	15.4	16.3	25.8	31.0	32.6	33.2	35.4	34.8	27.0	20.2
11	15.1	15.0	14.6	19.3	21.2	33.8	34.2	33.4	34.4	35.4	20.2	21.0
12	14.2	12.3	15.8	16.0	16.2	35.0	34.0	32.0	33.2	35.4	13.4	20.4
13	15.2	6.6	15.0	16.7	18.2	34.6	33.8	33.7	32.8	36.3	13.5	11.5
14	19.0	8.0	17.0	23.4	16.2	32.6	32.8	34.7	34.2	36.7	11.5	17.4
15	17.2	11.2	17.4	24.8	24.0	31.0	32.0	36.0	34.6	37.0	14.6	19.0
16	12.6	11.6	17.6	24.8	29.3	29.0	32.8	35.5	34.4	37.1	15.6	18.0
17	14.0	13.9	19.0	31.3	23.0	20.3	34.8	34.4	38.0	37.0	12.6	15.4
18	18.6	15.4	16.6	27.5	25.0	29.7	34.0	35.4	35.8	36.5	17.8	18.6
19	20.0	16.2	19.4	21.4	25.2	21.2	34.0	33.5	35.0	37.4	19.8	20.6
20	19.0	11.0	15.8	22.4	26.8	30.9	33.4	33.2	34.7	37.0	21.0	19.8
21	17.3	14.7	16.0	23.0	27.2	33.6	33.4	34.4	33.1	36.9	24.6	20.4
22	18.0	15.0	19.2	23.4	25.8	37.0	30.9	34.3	29.0	33.0	26.0	21.8
23	18.1	11.6	21.2	24.6	26.0	38.4	30.1	36.7	30.4	33.8	25.3	23.0
24	17.4	16.8	23.6	27.0	28.0	38.0	33.2	35.0	33.2	35.2	23.5	19.6
25	15.8	18.2	26.6	26.0	29.0	34.5	35.0	33.0	34.2	34.4	23.0	13.7
26	11.2	19.2	24.2	23.9	26.2	31.8	34.0	33.2	32.4	32.6	19.2	17.0
27	14.1	18.0	26.8	22.8	22.0	29.7	33.7	35.0	32.0	29.7	14.6	21.2
28	16.6	18.7	27.6	22.8	30.4	30.1	33.2	36.5	30.2	28.6	15.4	19.8
29	13.2		19.5	25.2	33.8	32.3	33.8	39.5	31.4	28.4	18.4	18.3
30	13.0		21.0	28.0	33.2	31.4	37.8	41.0	29.8	26.0	15.7	19.2
31	5.8		25.7		30.6		36.8	35.2		26.2		17.0

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

SAAT 21 SICAKLIKLARI

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1993

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	8.2	4.2	13.3	15.8	18.2	22.8	26.2	28.9	26.6	24.2	11.8	12.2
2	10.0	5.0	15.0	12.2	14.2	20.4	26.8	28.2	26.0	23.3	13.5	10.8
3	8.3	8.7	11.2	12.4	16.2	22.0	27.0	28.1	25.4	22.8	14.0	11.0
4	11.1	9.0	15.8	16.2	19.4	22.8	26.8	27.8	25.9	22.4	13.5	12.0
5	6.0	9.7	11.5	16.0	15.5	22.8	32.6	28.0	25.4	23.4	14.7	10.4
6	7.0	10.8	10.0	16.0	16.8	23.0	27.4	28.0	25.2	21.8	16.6	13.8
7	8.0	12.0	9.0	13.7	17.5	22.6	27.3	27.6	26.0	22.0	18.0	13.0
8	6.1	7.8	8.2	14.8	21.8	21.2	27.0	28.2	25.2	22.0	17.0	13.8
9	7.4	8.6	7.0	15.6	21.6	22.7	27.0	27.9	25.6	22.2	18.7	13.0
10	7.0	8.7	7.9	10.5	18.6	23.8	27.0	28.0	25.9	21.8	19.8	12.6
11	7.8	7.7	9.8	13.2	17.2	24.0	27.4	26.4	26.0	21.9	13.8	12.6
12	5.8	4.2	9.0	14.8	16.4	25.0	27.6	27.1	25.8	22.5	9.0	14.0
13	8.0	0.8	8.4	15.2	17.3	25.0	27.2	27.2	26.2	23.7	6.0	9.9
14	7.8	3.0	9.2	15.7	16.2	25.3	25.2	28.0	26.0	23.7	9.0	10.4
15	9.0	4.3	9.8	17.6	19.4	25.2	26.4	28.4	26.2	22.6	7.4	10.5
16	6.8	8.8	9.6	21.2	19.6	23.8	27.5	28.1	26.0	23.6	9.9	10.0
17	5.8	7.6	12.6	23.6	19.1	21.0	27.6	27.3	27.0	23.4	9.6	10.0
18	12.6	11.0	10.3	21.7	18.6	23.0	27.8	28.0	26.5	23.5	11.8	10.3
19	9.0	12.2	12.2	16.2	18.2	20.0	27.3	27.4	25.6	22.9	10.6	13.8
20	9.3	10.4	11.0	14.8	19.8	23.6	27.5	27.0	26.5	23.0	14.2	11.0
21	9.6	10.8	9.8	16.0	19.6	24.6	27.6	27.6	26.6	23.1	14.3	11.8
22	8.7	11.6	12.6	15.9	19.5	27.1	27.0	27.2	23.0	24.1	14.8	12.2
23	9.8	10.2	13.0	16.0	19.6	29.0	27.0	27.4	21.4	23.6	14.0	12.8
24	11.0	14.0	14.2	23.3	20.0	28.0	27.3	26.6	22.4	22.0	13.8	15.1
25	12.6	13.8	15.4	18.0	21.8	27.0	27.8	26.2	24.0	21.2	14.1	13.8
26	9.6	14.8	15.0	17.8	21.0	26.2	27.0	27.4	23.4	19.8	11.0	15.4
27	11.0	11.8	19.3	17.4	20.6	24.6	27.5	27.8	23.8	21.2	7.3	16.0
28	10.0	11.0	19.8	17.4	23.0	25.2	27.5	28.2	23.0	20.1	7.7	14.5
29	5.9		12.2	17.8	24.4	25.4	27.0	29.2	23.6	17.3	9.7	13.8
30	6.9		14.2	22.0	23.8	25.3	29.6	29.2	23.8	20.2	12.8	13.6
31	6.0		20.8		23.2	28.6	28.6	28.6		21.0		14.7

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ORTALAMA SICAKLIK

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1993

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	8.3	4.7	14.1	17.9	20.3	24.2	27.6	30.1	28.8	25.6	14.4	12.7
2	10.3	5.3	15.4	13.5	14.5	22.3	27.7	29.3	27.2	24.4	14.7	12.0
3	10.2	8.5	13.1	13.5	16.6	23.7	28.4	29.2	26.7	24.1	14.7	12.4
4	11.0	10.0	15.2	16.6	19.5	24.3	29.2	29.2	26.7	24.1	15.2	12.6
5	8.8	9.6	12.1	17.9	15.5	25.1	32.5	29.2	26.7	24.2	16.6	12.0
6	6.6	11.0	10.0	16.9	17.2	24.0	29.8	29.0	26.3	23.5	18.4	14.2
7	9.7	11.0	9.6	15.0	18.5	23.4	28.6	28.8	27.3	23.3	19.5	14.4
8	7.2	9.3	8.4	14.8	21.8	22.9	28.1	29.2	26.8	23.9	19.1	14.4
9	7.8	6.8	7.5	16.3	23.2	24.0	28.3	29.0	26.8	24.1	19.4	14.1
10	7.6	9.0	8.6	12.8	20.6	25.1	28.1	28.9	27.1	23.8	20.7	14.3
11	9.3	9.1	9.2	13.4	18.3	25.8	28.6	27.6	27.0	23.8	15.4	13.9
12	7.2	6.7	8.9	14.0	16.3	27.0	28.5	27.9	27.0	24.7	10.9	14.4
13	8.5	2.2	9.7	15.3	17.2	26.8	28.2	28.4	27.3	25.6	8.0	11.3
14	9.3	3.4	10.7	16.7	16.1	26.8	27.4	28.8	27.5	26.3	8.8	12.2
15	9.5	4.9	11.6	18.6	19.7	26.4	27.4	29.0	27.5	24.7	9.0	11.7
16	8.3	7.8	10.6	20.6	22.1	25.1	28.0	29.5	27.4	25.8	9.9	11.4
17	6.2	8.5	13.1	24.2	20.0	21.3	28.6	29.0	28.7	25.7	10.6	11.2
18	11.3	11.0	11.8	22.5	20.0	24.0	28.9	29.3	28.2	25.6	12.8	11.7
19	10.7	12.4	13.2	17.8	19.9	20.6	28.6	28.6	27.5	25.2	12.0	14.2
20	10.8	10.2	12.1	16.5	20.9	24.3	28.5	28.4	27.6	24.7	14.2	12.7
21	10.5	11.1	10.9	16.9	20.9	26.5	28.7	28.7	27.1	24.9	16.8	12.8
22	10.0	11.8	13.1	17.3	21.1	28.7	27.8	28.1	23.9	25.6	16.4	13.4
23	10.4	10.2	13.9	17.7	21.2	30.3	27.6	28.3	23.6	25.7	15.6	14.2
24	12.1	13.8	15.3	22.0	21.7	29.9	28.4	28.1	23.3	24.4	15.3	14.9
25	11.7	14.4	16.9	20.0	23.2	28.3	29.3	27.4	24.7	23.3	15.3	13.7
26	10.4	15.5	16.1	19.2	22.2	27.2	28.7	28.3	24.9	22.2	13.1	15.4
27	11.4	12.8	19.1	18.6	20.9	26.2	28.6	28.8	25.0	21.9	9.4	17.0
28	11.7	12.4	20.8	18.4	23.7	26.1	28.5	29.5	24.2	21.9	8.0	16.0
29	7.6		14.2	19.0	26.0	26.7	28.5	30.8	24.7	19.8	10.4	14.9
30	7.5		14.9	22.0	25.9	26.7	30.7	31.3	24.7	20.6	12.9	14.6
31	6.0		19.7		25.0	30.3	30.3	29.9		21.8		

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

SAAT 07 SICAKLIKLARI

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1994

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	12.4	7.4	6.8	11.3	16.0	23.7	24.3	24.3	25.0	21.7	17.2	7.0
2	12.0	4.2	8.5	14.0	14.2	20.9	24.3	22.2	25.3	22.2	18.0	6.9
3	12.2	2.2	10.5	14.6	14.2	20.6	25.1	23.0	25.4	19.0	18.8	3.7
4	9.0	2.0	12.2	13.2	15.0	21.6	26.1	23.8	26.5	22.6	17.2	2.4
5	5.4	3.6	11.5	14.1	14.3	22.0	25.0	25.0	25.2	23.4	15.5	2.4
6	6.2	4.2	9.0	20.5	15.8	23.0	24.0	25.7	25.2	22.2	13.2	3.4
7	6.0	5.1	5.0	15.3	16.0	21.4	25.0	26.0	25.9	23.1	10.8	2.0
8	6.7	9.0	6.2	11.6	13.5	22.2	25.6	26.2	25.8	23.0	7.2	5.2
9	7.3	9.0	6.2	12.3	16.2	22.7	26.0	26.0	23.4	23.0	8.0	5.9
10	6.3	9.6	9.5	13.5	15.9	21.1	26.8	26.0	23.0	22.0	9.4	7.0
11	12.2	7.6	9.0	13.8	16.3	22.5	26.9	25.7	23.5	22.0	10.2	6.2
12	7.6	6.8	8.9	13.2	15.2	23.8	25.8	24.9	24.9	23.2	10.7	7.1
13	10.3	7.9	9.1	15.2	15.3	23.3	25.2	24.8	24.0	21.4	11.4	4.8
14	13.5	5.2	9.1	16.4	17.0	22.5	25.6	25.8	24.1	20.0	14.0	9.2
15	8.8	8.2	8.2	16.7	17.4	23.0	26.0	26.0	24.8	20.6	13.5	10.0
16	7.2	7.2	11.2	16.0	18.0	23.0	25.6	26.2	27.3	18.4	14.2	9.8
17	7.7	3.2	11.5	15.1	18.0	21.7	26.2	26.2	26.0	18.0	10.8	8.8
18	8.4	2.5	10.3	16.1	20.2	23.6	26.3	26.0	28.0	16.6	13.4	6.9
19	7.5	4.8	12.2	17.7	22.0	22.0	24.3	24.8	26.1	16.2	15.0	7.9
20	6.6	7.0	9.2	21.6	20.5	23.2	24.4	25.3	25.6	16.4	12.4	2.0
21	7.2	8.8	11.3	20.0	19.8	22.7	24.5	26.0	24.8	18.7	11.6	3.0
22	9.3	8.0	11.7	16.0	21.2	23.2	25.2	25.4	24.7	20.2	12.6	4.8
23	8.3	8.8	13.2	19.9	21.0	23.3	26.5	24.5	23.0	22.5	12.1	6.1
24	4.2	7.5	10.0	15.0	21.1	24.3	26.6	24.5	29.0	24.2	10.2	4.5
25	6.0	8.5	9.1	15.8	21.8	25.8	27.0	24.4	22.2	18.3	6.2	5.0
26	5.7	9.8	11.0	14.1	22.3	23.9	26.0	25.2	23.3	18.2	7.2	5.2
27	7.8	9.3	11.6	14.5	22.6	24.3	25.8	25.5	21.8	16.1	10.0	11.2
28	11.8	5.7	13.2	16.0	22.2	25.7	26.0	26.8	21.9	16.5	6.2	10.0
29	9.2		13.2	21.6	22.9	26.0	26.7	24.8	21.5	17.0	7.9	9.8
30	9.2		13.7	16.9	24.6	23.0	26.1	24.0	21.6	16.8	4.3	6.0
31	8.1		13.6		23.5		27.0	24.2		15.7		4.8

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

SAAT 21 SICAKLIKLARI

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1994

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	13.7	9.3	13.0	15.0	14.2	23.1	26.0	23.2	28.0	25.8	20.8	8.5
2	12.5	5.8	14.7	16.3	14.3	22.0	25.9	25.5	28.2	25.1	21.0	8.6
3	10.6	4.4	14.8	14.0	16.2	22.4	26.2	26.6	28.6	23.2	20.8	3.0
4	9.1	6.6	15.0	16.2	15.4	23.0	26.3	26.3	28.0	25.0	20.5	9.2
5	8.3	7.2	11.9	18.3	17.0	23.9	25.2	26.5	27.4	25.2	16.1	8.0
6	10.5	8.0	9.8	17.8	17.2	21.3	26.0	27.9	27.3	25.1	10.0	4.0
7	9.3	12.5	7.5	15.2	17.3	23.0	26.2	27.0	27.2	26.0	10.8	4.2
8	10.0	10.0	9.0	15.0	17.9	23.0	27.0	27.0	27.2	24.8	10.1	8.1
9	10.2	12.5	11.8	15.5	17.7	21.8	26.2	27.2	27.6	25.8	11.6	8.0
10	14.6	10.0	12.0	15.5	17.5	22.0	26.6	26.8	27.1	25.2	12.0	10.0
11	10.8	10.3	13.8	16.0	16.0	23.0	26.1	27.1	27.0	25.3	13.3	9.4
12	11.2	10.0	10.7	16.5	15.8	24.0	26.3	27.2	27.1	25.2	13.0	7.8
13	14.4	9.7	14.0	17.8	18.2	23.0	26.4	27.6	26.0	22.2	16.4	10.3
14	10.8	10.2	12.8	18.2	19.4	23.6	25.8	28.8	26.8	23.4	13.3	10.5
15	9.2	8.0	10.9	22.2	20.2	24.3	26.2	28.8	28.6	22.0	12.8	10.0
16	11.5	7.0	12.8	18.6	20.5	20.0	26.0	28.7	28.0	22.0	14.5	11.6
17	12.2	6.5	14.0	19.3	20.0	23.1	26.7	28.6	30.8	16.8	13.2	6.3
18	11.2	7.1	16.5	20.0	22.7	23.7	23.0	27.7	28.3	17.4	13.5	7.8
19	9.2	9.4	14.0	24.0	24.5	25.0	24.5	27.5	28.0	18.3	16.8	5.4
20	10.6	11.3	13.8	23.1	25.2	26.2	26.6	27.9	27.5	20.8	12.9	6.1
21	12.2	9.9	15.1	20.2	25.0	24.5	26.8	28.2	27.2	21.6	13.0	6.5
22	11.1	9.1	15.0	21.3	22.9	24.0	27.8	27.4	27.5	24.6	13.2	7.8
23	8.4	10.5	11.5	17.6	23.9	24.2	27.9	27.2	27.6	26.2	12.1	7.8
24	10.2	10.0	11.2	14.9	23.2	25.1	28.1	27.6	24.5	18.8	10.2	8.0
25	7.7	10.5	14.8	16.4	23.5	25.9	26.8	27.2	27.0	20.4	11.0	7.6
26	8.6	9.6	16.3	17.4	23.9	26.6	26.3	27.5	25.4	19.0	12.2	9.0
27	12.0	10.9	16.0	16.0	24.9	25.9	26.5	27.8	24.4	19.2	10.0	11.4
28	10.2	9.4	15.2	22.3	24.3	29.0	26.9	27.2	26.5	20.0	6.4	10.2
29	9.0		15.3	15.2	25.8	26.4	27.0	28.0	24.6	20.9	6.7	10.4
30	10.0		16.1	18.6	25.4	26.2	26.4	27.3	26.5	19.2	9.8	7.8
31	8.0		13.2		24.3		25.6	27.3		19.2		11.0

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

SAAT 14 SICAKLIKLARI

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1994

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	16.8	13.4	19.0	19.0	12.8	28.2	35.0	30.1	35.5	32.2	29.2	13.2
2	14.6	12.2	19.5	20.6	19.0	23.0	33.1	32.0	33.7	33.6	29.7	9.7
3	11.8	11.1	16.4	21.3	23.5	30.0	32.8	32.4	34.8	35.2	29.0	9.6
4	13.0	12.2	17.3	25.5	23.3	30.8	31.5	32.4	34.0	36.9	27.5	12.4
5	16.2	15.3	17.0	28.3	16.9	30.8	32.8	32.9	33.2	37.4	24.8	12.6
6	15.0	17.8	15.0	25.0	20.5	28.3	32.3	32.2	33.8	37.6	13.2	11.8
7	17.3	19.0	14.8	19.8	23.0	30.0	32.4	32.5	33.4	38.6	15.8	13.2
8	20.2	16.0	15.0	18.2	19.6	32.0	33.0	32.0	36.4	38.0	19.0	8.2
9	20.0	17.7	16.2	19.8	22.1	26.7	34.1	31.6	37.1	38.5	20.3	13.4
10	19.8	13.1	17.5	22.3	22.3	27.8	31.9	32.2	35.0	34.1	20.5	13.6
11	16.2	12.8	21.0	25.2	24.1	28.5	31.0	36.0	33.2	35.2	21.6	13.8
12	18.1	10.0	16.1	29.9	21.8	29.0	31.4	35.8	33.7	35.1	22.8	12.6
13	18.6	14.8	16.0	31.5	24.9	29.4	31.1	34.2	37.7	28.4	22.2	12.6
14	14.0	17.0	17.0	31.9	25.8	30.0	29.9	36.0	41.0	31.0	18.3	14.0
15	14.6	9.1	18.2	32.6	28.0	28.8	31.3	38.0	42.7	31.4	15.0	12.0
16	15.3	12.3	16.0	24.8	28.0	26.0	31.0	39.7	39.2	28.2	18.0	10.0
17	17.0	14.0	19.0	26.0	31.7	28.0	31.5	36.0	37.1	20.2	21.0	8.2
18	18.2	16.6	20.0	28.6	34.2	30.0	31.2	35.0	42.5	22.5	17.0	10.0
19	19.2	18.5	20.5	31.3	34.2	32.0	31.3	33.2	35.0	26.2	15.8	6.4
20	18.6	19.0	22.4	30.2	35.7	34.3	33.4	34.0	33.4	27.4	13.3	9.4
21	13.8	16.3	19.1	29.2	35.3	31.1	34.2	36.0	33.4	28.7	14.8	11.8
22	14.6	10.8	21.0	26.4	32.6	31.1	34.1	36.9	34.5	30.8	13.8	12.4
23	16.4	16.0	19.6	23.2	33.6	31.0	33.8	35.0	38.5	30.9	13.4	14.8
24	16.2	15.9	17.5	21.3	35.0	29.1	34.0	33.6	31.2	22.4	16.0	16.6
25	16.2	13.3	22.5	21.0	32.3	32.8	32.7	33.8	33.8	28.0	17.3	16.9
26	16.8	14.2	23.6	22.0	31.4	33.1	32.9	33.5	30.8	26.2	17.1	17.0
27	16.2	15.7	21.9	25.0	33.2	31.3	32.0	31.6	32.4	26.9	11.8	13.7
28	14.8	19.2	19.1	29.6	31.6	32.0	32.8	32.2	34.0	28.0	13.0	11.1
29	9.2		18.5	18.0	32.5	33.7	32.1	33.3	36.6	28.9	11.2	15.0
30	11.8		22.9	24.5	35.9	35.3	31.5	34.4	35.9	29.0	16.5	16.0
31	10.3		16.1		32.0		30.5	35.5		28.2		13.9

T. C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
ORTALAMA SICAKLIK

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1994

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	14.2	9.9	13.0	15.1	14.3	24.5	27.8	25.2	29.1	26.4	22.0	9.3
2	12.9	7.0	14.4	16.8	15.5	22.0	27.3	26.3	28.9	26.5	22.4	8.5
3	11.3	5.5	14.1	16.0	17.5	23.9	27.6	27.2	29.4	25.2	22.4	4.8
4	10.1	6.9	14.9	17.8	17.3	24.6	27.6	27.2	29.1	27.4	21.4	8.3
5	9.6	8.3	13.1	19.8	16.3	25.2	27.1	27.7	28.3	27.8	18.1	7.8
6	10.6	9.5	10.9	20.3	17.7	23.5	27.1	28.3	28.4	27.5	11.6	5.8
7	10.5	12.3	8.7	16.4	18.4	24.4	27.5	28.1	28.4	28.4	12.1	5.9
8	11.7	11.3	9.8	15.0	17.2	25.1	28.2	28.1	29.2	27.7	11.6	7.4
9	11.9	12.9	11.5	15.8	18.4	23.3	28.1	28.0	28.9	28.3	12.9	8.8
10	13.8	10.7	12.8	16.7	18.3	23.2	28.0	28.0	28.1	26.6	13.5	10.2
11	12.5	10.3	14.4	17.8	18.1	24.3	27.5	29.0	27.7	27.0	14.6	9.7
12	12.0	9.2	11.6	19.0	17.2	25.2	27.5	28.8	28.2	27.2	14.9	8.8
13	14.4	10.5	13.3	20.6	19.2	24.7	27.3	28.6	28.4	23.6	16.6	9.5
14	12.3	10.7	12.9	21.2	20.4	24.9	26.8	29.9	29.7	24.5	14.7	11.1
15	10.5	8.3	12.1	23.4	21.5	25.1	27.4	30.4	31.2	24.0	13.5	10.5
16	11.4	8.4	13.2	19.5	21.8	22.3	27.2	30.8	30.6	22.7	15.3	10.8
17	12.3	7.6	14.6	19.9	22.4	24.0	27.8	29.9	31.2	18.0	14.6	7.4
18	12.3	8.3	15.8	21.2	25.0	25.3	25.9	29.1	31.8	18.5	14.4	8.1
19	11.3	10.5	15.2	24.3	26.3	26.0	26.2	28.3	29.3	19.8	16.1	6.3
20	11.6	12.2	14.8	24.5	26.7	27.5	27.8	28.8	28.5	21.4	12.9	5.9
21	11.4	11.2	15.2	22.4	26.3	25.7	28.1	29.6	28.2	22.7	13.1	7.0
22	11.5	9.3	15.7	21.3	24.9	25.6	28.7	29.3	28.6	25.1	13.2	8.2
23	10.4	11.5	14.0	19.6	25.6	25.7	29.0	28.5	29.2	26.5	12.4	9.1
24	10.2	10.9	12.5	16.5	25.6	25.9	29.2	28.3	27.3	21.1	11.7	9.3
25	9.4	10.7	15.3	17.4	25.3	27.6	28.3	28.2	27.5	21.8	11.4	9.3
26	9.9	10.8	16.8	17.7	25.4	27.6	27.9	28.4	26.2	20.6	12.2	10.1
27	12.0	11.7	16.4	17.9	26.4	26.9	27.7	28.2	25.8	20.4	10.5	11.9
28	11.8	10.9	15.7	22.6	25.6	28.9	28.2	28.4	27.2	21.1	8.0	10.4
29	9.1		15.3	17.5	26.8	28.1	28.2	28.5	26.8	21.9	9.1	11.4
30	10.3		17.2	19.7	27.8	27.7	27.6	28.3	27.6	21.1	10.1	9.4
31	8.6		14.0		26.0		27.2	28.6		20.6		10.2

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
ORTALAMA SICAKLIK

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1995

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	11.7	11.3	14.6	16.4	23.5	23.0	23.5	28.8	27.2	25.1	18.9	12.1
2	13.3	11.3	15.3	13.2	18.1	23.9	27.3	28.4	26.7	18.3	15.9	12.4
3	13.3	9.9	15.3	11.2	18.9	25.2	23.9	28.1	26.3	18.3	16.3	10.4
4	12.0	10.3	16.4	11.7	18.6	25.1	26.5	28.7	25.8	18.4	15.5	10.1
5	11.8	8.4	17.4	13.4	14.7	25.2	27.5	28.3	27.8	19.6	19.2	11.1
6	12.6	7.1	16.2	16.0	13.0	24.7	29.6	29.0	27.0	19.8	18.4	10.6
7	14.4	8.1	13.4	17.3	13.7	25.7	29.1	28.5	27.0	20.8	15.0	11.0
8	11.5	8.4	12.9	17.0	16.7	25.4	27.7	29.2	27.0	22.9	13.4	11.7
9	10.0	10.7	12.4	16.9	18.3	23.9	27.6	28.1	26.6	22.0	12.5	8.7
10	10.4	12.4	12.5	15.1	18.9	24.6	26.6	28.6	26.9	21.0	9.5	9.8
11	9.4	12.5	12.2	13.7	20.5	25.3	25.7	28.9	27.0	20.5	7.8	10.4
12	10.8	13.0	12.9	13.2	23.3	26.0	25.8	30.7	29.8	19.9	9.0	9.8
13	12.7	13.5	11.0	16.5	25.0	26.4	26.7	31.8	27.7	19.0	9.6	9.6
14	14.2	12.9	10.4	16.5	26.4	27.2	27.2	29.9	27.2	19.9	12.9	8.5
15	13.1	12.1	14.8	16.3	22.5	28.6	27.2	28.4	26.6	20.6	13.9	7.9
16	10.3	11.5	12.0	17.5	20.8	28.0	27.7	27.7	26.9	21.3	14.0	7.9
17	9.6	12.1	13.3	18.7	20.5	26.6	27.4	28.1	26.5	24.1	15.1	8.3
18	6.7	12.5	12.4	14.2	21.5	27.3	28.2	27.9	26.2	22.8	15.6	7.2
19	6.3	12.4	13.6	14.6	22.1	27.0	28.3	28.3	24.8	22.9	14.2	7.1
20	5.0	12.6	14.0	15.7	23.2	26.5	28.0	28.9	23.0	19.9	17.5	9.5
21	5.2	13.4	14.4	16.4	25.2	28.0	28.6	28.1	21.9	18.1	13.7	9.0
22	7.3	13.8	15.8	17.5	28.6	28.1	28.5	27.5	23.4	19.7	10.0	9.9
23	7.6	11.0	14.7	18.5	29.8	28.0	28.5	27.2	24.4	19.3	8.8	10.4
24	9.4	12.5	11.7	18.8	29.0	27.3	26.4	28.0	23.4	20.2	5.9	9.4
25	10.0	13.3	10.1	19.0	28.0	27.0	27.8	28.4	24.2	24.0	5.0	10.9
26	9.9	14.6	8.8	20.2	27.5	27.5	28.7	28.6	23.0	24.7	6.0	12.6
27	11.5	13.8	12.8	20.4	27.2	27.3	28.9	28.9	24.5	25.0	8.3	13.1
28	9.6	13.4	14.3	19.7	28.4	24.6	28.9	29.2	24.5	18.7	8.6	13.4
29	7.2	13.5	13.5	18.0	27.5	24.2	28.8	29.2	25.0	18.5	9.5	11.4
30	10.0	14.5	14.5	20.3	26.3	25.0	28.4	26.9	25.5	17.3	10.4	12.6
31	10.0	14.2	14.2	20.3	25.0	28.5	28.5	27.5	25.5	15.9	10.4	10.8

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

SAAT 07 SICAKLIKLARI

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1995

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	9.9	6.8	10.0	10.6	20.6	23.2	23.7	25.3	24.2	20.2	12.2	6.6
2	11.6	6.2	9.0	12.2	17.9	21.2	21.7	26.7	23.0	20.4	16.2	8.8
3	10.7	6.8	9.5	9.8	16.8	23.4	26.2	26.4	25.0	17.0	14.2	5.4
4	9.2	5.0	10.5	5.0	16.2	23.1	22.8	27.0	23.0	16.3	15.0	5.2
5	10.0	6.0	11.8	8.4	16.3	24.0	24.2	26.4	24.2	17.0	15.6	8.2
6	9.0	7.2	16.0	10.2	12.0	23.2	25.0	26.8	24.3	14.6	15.2	6.9
7	13.0	8.0	12.2	11.5	13.3	23.2	27.6	27.6	24.8	15.0	14.8	6.0
8	8.2	4.8	9.7	12.2	12.9	24.0	24.3	26.4	24.8	19.0	10.0	6.2
9	5.4	5.1	8.8	13.6	16.0	24.8	26.9	25.2	22.3	17.9	10.4	9.0
10	7.6	9.0	8.6	12.8	17.0	21.8	25.2	25.6	24.0	15.6	7.0	9.3
11	8.0	10.8	9.8	10.8	16.0	23.0	25.0	26.0	22.6	15.4	4.0	10.2
12	7.6	7.9	9.0	9.8	19.3	23.0	23.0	26.2	22.9	17.0	4.3	8.7
13	11.0	8.0	7.0	15.5	20.0	23.4	25.1	29.0	25.2	13.0	5.0	6.8
14	11.3	10.2	9.0	14.0	21.0	24.6	25.8	25.6	23.8	14.8	6.1	5.2
15	12.2	7.0	11.0	12.7	20.4	26.0	26.0	25.0	24.0	15.0	9.0	4.9
16	8.0	7.6	12.0	10.7	19.8	24.8	25.6	25.1	25.0	15.2	9.6	3.6
17	9.0	7.3	7.6	16.2	19.0	25.3	26.0	25.3	23.2	14.6	9.6	6.1
18	5.5	8.2	9.0	13.4	18.8	25.2	26.2	25.0	22.8	16.2	10.1	3.5
19	3.0	8.0	8.4	12.2	19.5	25.7	26.2	25.0	23.5	17.7	12.0	3.2
20	2.0	10.0	9.8	12.0	19.0	25.0	25.8	27.2	19.2	16.4	19.0	5.3
21	3.2	10.4	9.0	12.6	21.7	25.0	26.4	26.7	16.0	12.1	13.6	7.8
22	2.1	10.0	10.2	13.0	23.2	26.6	26.2	25.2	17.3	14.6	10.8	5.2
23	4.2	6.0	10.8	14.0	26.4	23.5	26.5	24.6	19.0	14.8	7.8	6.7
24	4.8	6.7	12.0	14.5	23.8	23.6	25.2	24.6	21.2	15.7	6.4	6.4
25	8.0	8.0	8.1	15.6	22.4	24.9	25.2	24.5	21.6	20.2	-0.6	8.2
26	5.3	11.0	5.3	16.2	23.2	25.0	25.4	24.9	18.0	19.0	2.4	9.6
27	8.0	10.6	7.6	16.4	23.0	25.4	25.7	24.3	19.3	19.8	4.0	11.7
28	10.1	8.2	11.0	18.8	26.5	26.2	25.2	26.0	22.0	19.7	4.8	11.3
29	3.0		11.4	15.9	24.0	23.0	25.0	26.9	20.2	14.3	4.0	8.0
30	5.4		9.8	16.5	23.6	24.9	25.1	24.6	22.4	12.1	6.8	8.2
31	6.7		10.4		22.2		25.0	24.3		12.4		10.3

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

SAAT 14 SICAKLIKLARI

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1995

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	12.8	18.3	21.6	20.8	29.4	24.8	29.4	34.4	32.2	30.6	25.8	20.2
2	16.1	19.2	24.2	18.0	20.1	28.4	33.4	32.0	32.0	18.7	17.4	19.0
3	18.8	16.6	25.0	14.0	22.8	29.1	22.2	31.9	29.6	23.2	21.0	18.0
4	18.0	18.2	23.7	17.8	22.0	28.8	31.2	32.7	30.3	24.8	19.0	15.8
5	15.3	14.8	25.2	20.2	17.0	29.3	32.4	32.0	33.0	27.3	24.6	18.1
6	17.5	7.0	21.6	22.3	13.8	28.1	34.8	33.0	31.4	30.0	24.0	18.8
7	18.4	8.5	16.8	24.0	15.3	29.8	34.4	31.7	31.2	31.0	15.3	18.3
8	18.8	14.2	17.4	21.1	20.6	29.3	32.4	34.7	31.0	30.0	17.7	15.4
9	18.0	15.0	18.4	21.8	21.2	28.6	30.4	33.2	32.0	31.0	16.0	10.0
10	14.0	17.0	19.0	19.4	22.5	28.7	31.0	33.3	31.5	31.0	13.1	12.0
11	11.3	17.3	17.0	17.4	26.2	29.8	29.0	33.2	34.2	29.2	14.9	13.0
12	13.9	20.2	18.2	16.4	30.0	31.0	29.9	36.4	40.7	28.4	16.2	13.0
13	14.0	20.9	17.0	20.6	33.0	31.4	30.2	38.5	33.6	28.8	17.4	15.9
14	18.0	19.0	14.0	21.0	34.5	32.4	30.2	36.6	33.0	29.9	21.5	14.7
15	17.8	19.8	20.0	21.2	28.0	32.5	30.9	33.0	31.8	29.0	21.6	15.3
16	13.0	18.0	14.0	23.0	25.2	35.0	31.0	31.9	31.0	29.8	22.8	14.7
17	11.9	19.2	19.6	24.3	24.6	30.2	30.9	33.0	31.0	32.9	24.8	13.2
18	11.5	19.8	16.2	13.8	26.4	32.0	32.7	32.2	31.2	33.0	24.2	13.0
19	12.2	18.2	19.8	19.8	27.0	31.2	32.4	32.8	30.0	29.8	15.1	12.6
20	10.8	16.2	21.1	20.3	30.0	29.5	32.2	32.7	30.0	27.9	19.0	12.6
21	7.2	19.0	22.0	23.1	33.7	32.6	33.2	31.8	30.4	28.2	18.0	10.2
22	11.0	20.4	23.0	24.8	38.6	33.0	33.3	31.9	30.0	26.8	10.7	16.2
23	11.8	20.0	20.2	24.4	40.2	34.6	31.9	31.0	29.5	26.3	13.2	15.8
24	15.0	19.2	16.4	24.9	39.2	32.6	28.4	33.0	28.6	25.5	9.8	15.0
25	11.9	21.1	14.0	24.3	36.4	31.0	31.8	33.7	31.0	29.6	12.7	15.0
26	16.8	19.8	14.7	25.6	34.8	32.8	34.0	34.2	30.6	33.8	14.0	15.0
27	17.4	19.4	17.6	24.6	35.8	31.5	34.8	35.2	30.2	33.2	16.0	14.2
28	13.1	20.0	17.6	25.0	35.6	26.0	33.6	34.0	30.2	19.4	16.8	17.0
29	14.3	16.2	16.2	23.8	34.2	24.5	34.2	35.6	29.7	24.7	16.8	17.3
30	13.0	19.8	19.8	28.4	31.8	29.8	33.8	31.0	31.3	23.8	17.2	18.5
31	16.8	18.5	18.5	30.3	30.3	33.2	33.2	32.9	31.3	24.0	17.2	12.8

T.C.  
METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

SAAT 21 SICAKLIKLARI

İSTASYON NO =17351  
İSTASYON ADI =ADANA  
YIL =1995

GÜN	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	EKİM	KASIM	ARALIK
1	12.0	10.0	13.3	17.0	21.9	22.0	20.5	27.8	26.1	24.7	18.7	10.8
2	12.8	9.8	14.0	11.2	17.2	23.0	27.1	27.4	25.8	17.1	15.0	10.8
3	11.9	8.0	13.4	10.5	17.9	24.1	23.6	27.0	25.2	16.5	15.0	9.1
4	10.4	9.0	15.7	12.0	18.0	24.3	26.0	27.6	25.0	16.2	14.0	9.1
5	10.9	6.4	16.2	12.4	12.8	23.8	26.7	27.3	26.9	17.0	18.3	9.1
6	11.9	7.0	13.5	15.8	13.1	23.8	29.3	28.1	26.1	17.2	17.2	8.3
7	13.0	8.0	12.3	16.8	13.1	24.8	27.2	27.4	26.0	18.5	14.9	9.8
8	9.4	7.3	12.3	17.3	16.6	24.2	27.0	27.9	26.0	21.3	13.0	12.5
9	8.3	11.4	11.2	16.0	17.9	21.0	26.6	27.0	26.0	19.6	11.8	7.8
10	10.0	11.8	11.1	14.0	18.0	24.0	25.0	27.8	26.0	18.6	9.0	9.0
11	9.2	10.9	10.9	13.2	19.9	24.2	24.4	28.1	25.5	18.6	6.1	9.2
12	10.9	12.0	12.2	13.2	22.0	24.9	25.1	30.0	27.7	17.1	7.8	8.8
13	12.8	12.6	10.0	15.0	23.5	25.4	25.8	29.8	26.0	17.0	8.0	7.8
14	13.8	11.2	9.2	15.5	25.0	25.9	26.0	28.6	26.0	17.4	12.0	7.0
15	11.2	10.8	14.0	15.6	20.7	28.0	26.0	27.8	25.2	19.1	12.4	5.6
16	10.0	10.2	10.9	18.2	19.0	26.0	27.0	26.8	25.8	20.0	11.8	6.6
17	8.8	11.0	13.0	17.1	19.2	25.4	26.4	27.1	25.8	24.4	13.0	7.0
18	4.9	10.9	12.1	14.8	20.3	25.9	27.0	27.2	25.3	21.0	14.0	6.1
19	5.0	11.6	13.0	13.2	21.0	25.6	27.2	27.7	22.8	22.0	14.9	6.2
20	3.6	12.1	12.6	15.2	21.8	25.8	27.0	27.7	21.3	17.6	16.0	10.0
21	5.2	12.0	13.2	15.0	22.7	27.2	27.4	27.0	20.6	16.0	11.6	9.0
22	8.0	12.3	15.0	16.0	26.2	26.4	27.5	26.4	23.2	18.6	9.2	9.1
23	7.2	8.9	13.8	17.7	26.3	26.9	27.8	26.6	24.6	18.0	7.0	9.5
24	8.8	12.0	9.2	17.8	26.5	26.4	26.0	27.2	21.8	19.7	3.7	8.0
25	10.0	12.1	9.2	18.0	26.5	26.0	27.0	27.6	22.0	23.0	4.0	10.2
26	8.8	13.7	7.6	19.4	26.0	26.0	27.7	27.6	21.6	23.0	3.8	12.8
27	10.3	12.6	13.0	20.3	25.0	26.2	27.5	28.0	24.3	23.5	6.6	13.2
28	7.6	12.6	14.2	17.5	25.7	23.0	28.3	28.4	22.8	17.8	6.4	12.6
29	5.8		13.2	16.1	25.8	24.6	28.0	27.1	25.1	17.4	8.6	10.2
30	10.7		14.2	18.2	24.9	22.6	27.4	26.0	24.2	16.7	8.8	11.8
31	8.2		13.9		23.7		27.8	26.3		13.6		10.0

**EK 5**

**DIŞ SICKAKLIK DERECELERİ**

Dış sıcaklık dereceleri

İsim	Sıcaklık °C	İsim	Sıcaklık °C	İsim	Sıcaklık °C	İsim	Sıcaklık °C
ADAPAZARI	- 3 R	Ayvacık	- 3R	Burhaniye	- 3R	Derik	- 6R
Acipayam	- 6	Ayvalık	- 3R	BURSA	- 6R	Develi	- 15
ADANA	0R	Azdavay	- 9	Bünyan	- 15	Devrek	- 9
Adilcevaz	- 15	Babaeski	- 9R	Ceyhan	0R	Devrekani	- 12
ADİYAMAN	- 9	Bafra	- 3R	Cide	- 3R	Dicle	- 9
Afşin	- 15	Bahçe	- 3	Cihanbeyli	- 12	Digor	- 27
AFYON	- 12 R	Bala	- 12 R	Cizre	- 6	Dikili	- 3R
Ağın	- 15	BALIKESİR	- 3R	Çal	- 9	Dinar	- 9
Ağlasun	- 9	Balya	- 3R	Çamardı	- 15R	Divriği	- 18
AĞRI	- 24	Banaz	- 9R	Çameli	- 6	Diyadin	- 24
Ahlat	- 15	Bandırma	- 6R	Çan	- 3R	DIYARBAKIR	- 9R
Akçaabat	- 3	BARTIN	- 3 R	ÇANAKKALE	- 3R	Doğanhisar	- 12
Akcadağ	- 12	Başkil	- 12	Çankaya	- 12R	Doğanşehir	- 9
Akçakale	- 6R	Başkale	- 27	ÇANKIRI	- 15	Doğubeyazıt	- 27
Akçakoca	- 3R	BATMAN	- 9	Çardak	- 9	Dört Yol	- 3R
Akdağmadeni	- 15	Bayat	- 15	Çarşamba	- 3R	Durağan	- 9
Akhisar	- 3R	BAYBURT	- 15	Çat	- 21	Dursunbey	- 9R
Akkuş	- 6	Bayındır	- 3	Çatak	- 21	Düzce	- 9R
AKSARAY	- 15	Bayhan	- 12	Çatalca	- 6R	Eceabat	- 3R
Akseki	- 9R	Bayramiç	- 3R	Çatalzeytin	- 3R	EDİRNE	- 9
Akşehir	- 12	Bergama	- 3 R	Çay	- 12	Edremit	- 3R
Akyazı	- 6 R	Besni	- 9	Çaycuma	- 6R	Eflani	- 12
Alaca	- 15	Beşiri	- 9	Çayeli	- 3	Eğridir	- 9
Alaçam	- 3R	Beykoz	- 3R	Çayıralan	- 15	ELAZIĞ	- 12
Alanya	+3R	Bey pazarı	- 12R	Çayırli	- 18	Eleşkirt	- 24
Alaşehir	- 6	Beyşehir	- 12	Çaykara	- 9	Elmalı	- 9
Almus	- 12	Beytüşşebap	- 18	Çekerek	- 15	Elbistan	- 12
Altınözü	0R	Biga	- 3R	Çelikhan	- 9	Emet	- 9R
Altıntaş	- 12	Bigadiç	- 6 R	Çemişgezek	- 15	Emirdağ	- 12
Aluçra	- 12	BİLECİK	- 9R	Çerkezköy	- 9R	Enez	- 9R
AMASYA	- 12	BİNGÖL	- 18R	Çerkeş	- 15	Erbaa	- 12
Anamur	+3	Birecik	- 6R	Çermik	- 9R	Erdek	- 6R
Andırın	- 9	Bismil	- 9	Çeşme	0R	Erdemli	+3
ANKARA	- 12R	BİTLİS	- 15	Çiçekdağ	- 15	Erciş	- 15
ANTAKYA	0R	Bodrum	+3R	Çifteler	- 12R	Ereğli (Konya)	- 15
ANTALYA	+3R	Boğazlıyan	- 15	Çınar	- 6R	Ereğli (Karadeniz)	- 3R
Araban	- 9	BOLU	- 15	Çine	- 3R	Ergani	- 9
Araç	- 15	Bolvadin	- 12	Çivril	- 9	Ermenek	- 9
Araklı	- 3	Bor	- 15R	Çıldır	- 21	Eruh	- 6
Arapkir	- 15	Borçka	- 3	Çorlu	- 9R	ERZİNCAN	- 18
Ardahan	- 21	Bornova	0R	Çoruh	- 9	ERZURUM	- 21
Ardanuç	- 9	Boyabat	- 9	ÇORUM	- 15	Espiye	- 3
Ardeşene	- 3	Bozcaada	- 15	Çubuk	- 12R	Eskipazar	- 15
Arhavi	- 3	Bozdoğan	+3R	Çukurca	- 18	ESKİŞEHİR	- 12
Arapçay	- 27	Bozkor	- 9	Çumra	- 12	Eşine	- 6R
Arguvan	- 12	Bozkurt	- 3R	Çüngüş	- 9	Ezine	- 3R
Artova	- 12	Bozova	- 6R	Daday	- 12	Fatsa	- 3R
Artvin	- 9	Bozüyük	- 9R	Datça	- 3R	Feke	- 9
Aşkale	- 21	Bucak	- 9	Darende	- 15	Felahiye	- 15
Avanos	- 15	Bulancak	- 3	Demirci	- 6R	Fethiye	- 3
Ayancık	- 3R	Bulanık	- 21	Demirköy	- 9R	Fındıklı	- 3
Ayaş	- 12R	Buldan	- 6	DENİZLİ	- 6	Finike	+3R
AYDIN	- 3R	BURDUR	- 9	Dereeli	- 6	Foça	0R

(devam)

İsim	Sıcaklık °C	İsim	Sıcaklık °C	İsim	Sıcaklık °C	İsim	Sıcaklık °C
GAZİANTEP	- 9	Hendek	- 6R	KARS	- 27	Maçka	- 3
Gazipaşa	- 3R	Hilvan	- 6R	Kartal	- 3R	Mağara	- 15
Gebze	- 3R	Hizan	- 18	KASTAMONU	- 12	MALATYA	- 12
Gediz	- 9R	Hınıs	- 21	KAYSERİ	- 15	Mahmudiye	- 12R
Gelibolu	- 3R	Hopa	- 3	Kaş	+3R	Malazgirt	- 21
Gelendost	- 12	Horasan	- 27	Kavak	- 6	Malkara	- 6R
Gemerek	- 15	Hozat	- 18	Keban	- 12	Manavgat	- 3R
Gemlik	- 3R	İĞDIR	- 18	Keçiborlu	- 9	MANİSA	- 3R
Genç	- 15	İlgaz	- 15	Keles	- 3R	Manyas	- 6R
Gercüş	- 6	İlgın	- 12	Kelkit	- 15	K.MARAŞ	- 9
Gerede	- 15	İdil	- 6	Kemah	- 18	MARDİN	- 6
Gerger	- 9	İliç	- 18	Kemaliye	- 18	Marmaris	+3 R
Germencik	- 3R	İkizdere	- 9	Kemalpaşa	- 3	Mazıdağı	- 6
Gerze	- 3R	İmranlı	- 18	Kepsut	- 6R	Mazgit	- 18
Gevaş	- 15	İmroz	- 3R	Keskin	- 12	Mecitözü	- 15
Geyve	- 6R	İncesu	- 15	Keşan	- 6R	Menemen	0R
GİRESUN	- 3	İnebolu	- 3R	Keşap	- 3	Mengen	- 15
Göksun	- 12	İnegöl	- 9R	Kıbrısçık	- 12	Meriç	- 9R
Gölbaşı	- 9	İpsala	- 9R	Kiğı	- 18	Mersin	+3
Gölçük	- 3R	İskenderum	+3	Kilis	- 6	Merzifon	- 12
Göle	- 21	İskilip	- 15	Kınık	- 3 R	Mesudiye	- 12
Gölnhisar	- 9	İslahiye	- 3	Kiraz	- 3	Midyat	- 6
Gölköy	- 6	İSPARTA	- 9	Kırkhan	0R	Mihalıççık	- 12R
Gölpazarı	- 6	İSTANBUL	- 3R	Kırıkkale	- 12	Milis	0R
Gönen	- 6R	İspir	- 18	Kırkağaç	- 3	Mucur	- 12
Görele	- 3	İvrindi	- 3R	KIKLARELİ	- 9R	Mudanya	- 3R
Gördes	- 6R	İZMİR	0	KIRŞEHİR	- 12	Mudurnu	- 9
Göynük	- 9R	İZMİT	- 3R	Kızılcahamam	- 12	MUĞLA	- 3R
Gölnücek	- 15	İzmit	- 3R	Kızıltepe	- 6	Muradiye	- 18
Güdül	- 12R	Kadirli	- 3R	Koçanlı	- 3 R	Muratlı	- 6R
Gülınar	- 3	Kadıköy	- 3R	KONYA	- 12	M.Kemalpaşa	- 6R
Gülşehir	- 15	Kadınhan	- 12	Korkuteli	- 9	MUŞ	- 18
Gümüşhacıköy	- 12	Kağızman	- 24	Koyulhisar	- 12	Mut	- 9
GÜMÜŞHANE	- 12	Kahta	9R	Kozaklı	- 15	Mutki	- 15
Gündoğmuş	- 3R	Kalecik	- 12	Kozan	- 3R	Nallıhan	- 12R
Güney	- 6	Kaman	- 12	Kozluk	- 12	Narman	- 24
Gürpınar	- 18	Kandıra	- 3R	Köyceğiz	- 3R	Nazilli	- 3
Gürün	- 15	Kangal	- 18	Kula	- 6	Nazimiye	- 18
Hacıbektaş	- 12	Karaburun	- 3	Kulp	- 15	NEVŞEHİR	- 15
Hadım	- 9	Karabük	- 12	Kumluca	0	NİĞDE	- 15R
Hafik	- 18	Karacabey	- 6R	Kurşunlu	- 15	Niksar	- 12
HAKKARİ	- 24	Karacasu	- 3	Kurtalan	- 9	Nizip	- 6R
Halfeti	- 9R	Karahallı	- 9	Kurucaşile	- 3R	Nusaybin	- 6R
Hamur	- 24	Karaisalı	- 3R	Kuşadası	- 0R	Of	- 3
Hanak	- 21	Karakoçan	- 18	Kuyucuk	- 3	Oğuzeli	- 9
Hani	- 12	KARAMAN	- 12	Küre	- 6R	Oltu	- 24
Hassa	- 3R	Karamürsel	- 3R	KÜTAHYA	- 12	Olur	- 18
Havsa	- 9R	Karapınar	- 12	Ladik	- 9	ORDU	- 3
Havza	- 9	Karasu	- 3R	Lalapaşa	- 9R	Orhaneli	- 6R
Haymana	- 12R	Karataş	+ 3R	Lâpseki	- 3R	Orhangazi	- 3R
Hayrabolu	- 9R	Karayazı	- 24	Lice	- 15	Ortaköy	- 15
Hazro	- 12	Kargı	- 12	Lüleburgaz	- 9R	Osmancık	- 12
Hekimhan	- 15	Karlıova	- 21	Maden	- 9	Osmaneli	- 6R

(devam)

İsim	Sıcaklık °C	İsim	Sıcaklık °C	İsim	Sıcaklık °C	İsim	Sıcaklık °C
Osmanlı	- 3R	Sultanhisar	- 3	Tekmen	- 21	Üsküdar	- 3R
Ovacık	- 18	Suluova	- 12	Tercan	- 21	Vakfıkebir	- 3
Ödemiş	- 3	Suruç	- 6R	Terme	- 3R	VAN	- 15
Ömerli	- 6	Sungurlu	- 15	Tire	- 3R	Varto	- 21
Özalp	- 15	Susurluk	- 6R	Tirebolu	- 3	Vezirköprü	- 9
Palu	- 15	Suşehri	- 15	TOKAT	- 15	Viranşehir	- 6R
Pasinler	- 24	Sürmene	- 3	Tomarza	- 15	Vize	- 9R
Patnos	- 21	Sütçüler	- 9	Tonya	- 3	Yahyalı	- 15
Pazar	- 3	Şabanözü	- 15	Torbali	0R	Yalvaç	- 12
Pazarcık	- 9	Şarkikaraağaç	- 12	Tortum	- 21	Yapraklı	- 15
Pazaryeri	- 9	Şarkışla	- 18	Torul	- 9	Yayladağı	0R
Pehlivan köyü	- 9 R	Şarköy	- 3 R	Tosya	- 15	Yalova	- 3 R
Perşembe	- 3R	Şavşat	- 12	Tozanlı	- 12	Yatağan	- 3R
Pertek	- 12	Şebinkarahisar	- 12	TRABZON	- 3	Yavuzeli	- 9
Pervari	- 15	Şefaattli	- 15	TUNCELİ	- 18	Yenice	- 3R
Pınarbaşı	- 15	Şemdinli	- 27	Turgutlu	- 3	Yenişehir	- 6R
Pülümür	- 18	Şankaya	- 21	Turhal	- 12	Yerköy	- 15
Polatlı	- 12R	Şereflikoçhisar	- 12	Tutak	- 22	Yeşilova	- 9
Posof	- 15	Şile	- 3R	Tuzluca	- 18	Yeşilhisar	- 15
Pozantı	- 9	Şiran	- 15	Türkeli	- 3R	Yeşilyurt	- 12
Pütürge	- 9	ŞIRNAK	- 6	Ula	- 3R	Yığılıca	- 12
Refahiye	- 18	Şirvan	- 12	Ulubey	- 9	Yıldızeli	- 18
Reşadiye	- 12	Şuhut	- 12R	Uluborlu	- 9	YOZGAT	- 15
Reyhanlı	- 3R	Tarsus	0	Uludere	- 12	Yunak	- 12
RİZE	- 3	Taşköprü	- 12	Ulukışla	- 15	Yusufeli	- 12
Safranbolu	- 12	Taşlıçay	- 24	Ulus	- 6R	Yüksekova	- 27
Saimbeyli	- 12	Taşova	- 12	URFA	- 6R	Zara	- 18
Salihli	- 3	Tatvan	- 15	Urfa	0	Zile	- 15
Samandağ	+3R	Tavas	- 3	Uşak	- 9R	ZONGULDAK	- 3R
SAMSUN	- 3R	Tavşanlı	- 9R	Uzunköprü	- 9R		
Sandıklı	- 12	Tefenni	- 9	Ünye	- 3R		
Sapanca	- 3R	TEKİRDAĞ	- 6R	Ürgüp	- 15		

**EK 6**

**POMPALI SICAK SU İLE ISITMADA BORULARDAKİ BASINÇ KAYBI  
ÇİZELGESİ**

**Pompalı sıcak su ile ısıtmadan borulardaki basınç kaybı çizelgesi  
(20 °C sıcaklık farkı için)**

		Vidalı yarı - ağır borular DIN 2440											
Nominal Çap	Parmak	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	-	-	-	-	-	
	mm	10	15	20	25	32	40	40	50	-	(60)	65	80
İç çapı	mm	12.25	15.75	21.25	27.0	35.75	41.25	39.5	51.5	57	64	70	82.5
R basınç kaybı gradyası mm SS/m	20 °C lik sıcaklık farkı için kcal / saat olarak ısı miktarı m / sn olarak su hızı												
2.2	924 0.11	1810 0.13	4010 0.16	7850 0.20	16900 0.24	24900 0.26	22000 0.26	45200 0.32	58900 0.34	79900 0.36	102000 0.38	157000 0.42	
2.4	971 0.12	1900 0.14	4320 0.17	8250 0.20	17600 0.26	26100 0.28	23200 0.28	47200 0.32	61800 0.34	83800 0.38	107000 0.40	165000 0.44	
2.6	1020 0.12	1990 0.15	4520 0.18	8660 0.22	18400 0.26	27200 0.30	24200 0.28	49400 0.34	64500 0.36	87600 0.38	111000 0.42	172000 0.46	
2.8	1060 0.13	2080 0.15	4700 0.19	9020 0.22	19200 0.28	28300 0.30	25000 0.30	51300 0.36	67000 0.38	91000 0.40	116000 0.44	179000 0.48	
3.0	1100 0.13	2170 0.16	4890 0.20	9380 0.24	20000 0.28	29300 0.32	26200 0.30	53200 0.36	69700 0.40	94300 0.42	121000 0.44	186000 0.50	
3.3	1160 0.14	2290 0.17	5210 0.22	9900 0.24	21000 0.30	30900 0.34	27500 0.32	56100 0.38	73000 0.40	99300 0.44	126000 0.46	195000 0.50	
3.6	1220 0.15	2400 0.18	5460 0.22	10400 0.26	22000 0.32	32500 0.34	29000 0.34	58800 0.40	76800 0.44	104000 0.46	132000 0.50	205000 0.55	
4.0	1290 0.16	2540 0.19	5780 0.24	10900 0.28	23300 0.34	34200 0.36	30700 0.36	62300 0.42	81300 0.46	110000 0.50	140000 0.50	217000 0.6	
4.5	1380 0.17	2710 0.20	6180 0.24	11700 0.30	24800 0.36	36500 0.40	32700 0.38	66000 0.46	86400 0.48	117000 0.50	149000 0.55	231000 0.6	
5.0	1460 0.118	2880 0.22	6500 0.26	12300 0.30	26300 0.38	38600 0.42	34500 0.40	69800 0.48	91300 0.50	124000 0.55	157000 0.6	244000 0.65	
5.5	1550 0.19	3030 0.22	6880 0.28	12900 0.32	27700 0.40	40900 0.44	36500 0.42	73000 0.50	95100 0.55	130000 0.6	156000 0.6	257000 0.7	
6.0	1630 0.20	3180 0.24	7200 0.30	13600 0.34	28900 0.42	42800 0.46	38100 0.44	76500 0.55	101000 0.55	136000 0.6	171000 0.65	269000 0.7	
6.5	1690 0.20	3340 0.24	7520 0.30	14100 0.36	30200 0.44	44700 0.48	39700 0.46	79900 0.55	105000 0.6	142000 0.65	101000 0.65	281000 0.75	
7.0	1760 0.22	3460 0.26	7820 0.32	14800 0.36	31500 0.44	46500 0.50	41300 0.48	83100 0.55	109000 0.6	148000 0.65	189000 0.7	292000 0.8	
7.5	1830 0.22	3600 0.26	8120 0.32	15300 0.38	32600 0.46	48200 0.50	42800 0.50	86300 0.6	113000 0.65	154000 0.7	196000 0.75	303000 0.8	
8.0	1900 0.24	3720 0.28	8390 0.34	16000 0.40	33700 0.48	49800 0.55	44300 0.50	89400 0.6	117000 0.65	159000 0.7	203000 0.75	314000 0.85	
9.0	2030 0.24	3980 0.30	8940 0.36	17000 0.42	35900 0.50	53000 0.55	47100 0.55	95500 0.65	125000 0.7	169000 0.75	215000 0.8	333000 0.9	
10	2140 0.26	4230 0.32	9480 0.38	18000 0.44	37900 0.55	56000 0.6	49800 0.6	101000 0.7	332000 0.75	179000 0.8	227000 0.85	351000 0.95	
11	2250 0.28	4450 0.32	10000 0.40	18900 0.48	40000 0.55	58800 0.65	52400 0.6	106000 0.75	139000 0.8	188000 0.85	238000 0.9	369000 1.0	
12	2360 0.28	4650 0.34	10500 0.42	19800 0.50	41800 0.6	61600 0.65	54800 0.65	111000 0.75	145000 0.8	197000 0.85	249000 0.95	386000 1.0	
13	2460 0.30	4850 0.36	11000 0.44	20700 0.50	43600 0.6	64200 0.7	57200 0.65	116000 0.8	152000 0.85	205000 0.9	260000 0.95	402000 1.1	
14	2560 0.32	5050 0.38	11400 0.46	21500 0.55	45300 0.65	66800 0.7	59400 0.7	120000 0.85	158000 0.9	213000 0.95	271000 1.0	418000 1.1	
15	2650 0.32	5240 0.38	11800 0.48	22200 0.55	47000 0.65	69200 0.75	61600 0.7	125000 0.85	163000 0.9	221000 1.0	281000 1.0	432000 1.2	
16	2740 0.34	5430 0.40	12200 0.50	23000 0.6	48700 0.7	71600 0.8	63700 0.75	129000 0.9	169000 0.95	229000 1.0	290000 1.1	447000 1.2	
17	2840 0.34	5600 0.42	12600 0.50	23700 0.6	50300 0.7	73900 0.8	65900 0.75	133000 0.9	175000 1.0	236000 1.1	300000 1.1	461000 1.2	
18	2930 0.36	5780 0.42	13000 0.50	24400 0.6	51900 0.75	76100 0.8	67800 0.8	137000 0.95	180000 1.0	243000 1.1	309000 1.1	475000 1.3	
19	3010 0.36	5970 0.44	13400 0.55	25200 0.65	53400 0.75	78400 0.85	69800 0.8	141000 0.95	185000 1.0	250000 1.1	318000 1.2	489000 1.3	
20	3100 0.38	6140 0.46	13700 0.55	25900 0.65	54900 0.8	80400 0.85	71800 0.85	145000 1.0	190000 1.1	257000 1.1	326000 1.2	502000 1.3	
22	3270 0.40	6450 0.48	14500 0.6	27300 0.7	57800 0.8	84600 0.9	75400 0.9	152000 1.0	201000 1.1	270000 1.2	343000 1.3	529000 1.4	
24	3420 0.42	6740 0.50	15100 0.6	28500 0.7	60600 0.85	88500 0.95	78800 0.9	159000 1.1	208000 1.2	283000 1.3	359000 1.3	553000 1.5	
26	3570 0.44	7050 0.50	15800 0.65	29900 0.75	63200 0.9	92200 1.0	82200 0.95	166000 1.1	217000 1.2	295000 1.3	374000 1.4	577000 1.5	
28	3720 0.46	7340 0.55	16400 0.65	31100 0.8	65800 0.95	96000 1.0	85500 1.0	173000 1.2	226000 1.3	306000 1.4	388000 1.4	599000 1.6	
30	3870 0.46	7620 0.55	17000 0.7	32300 0.8	68200 0.95	99400 1.1	88700 1.0	179000 1.2	234000 1.3	317000 1.4	402000 1.5	621000 1.7	
33	4080 0.50	8050 0.6	17900 0.7	33900 0.85	71700 1.0	105000 1.1	93100 1.1	188000 1.3	246000 1.4	333000 1.5	422000 1.6	651000 1.7	
36	4280 0.50	8430 0.6	18700 0.75	35500 0.9	75000 1.1	110000 1.2	97600 1.1	197000 1.4	257000 1.4	349000 1.5	441000 1.6	679000 1.8	
40	4530 0.55	8930 0.65	19800 0.8	37400 0.95	79200 1.1	116000 1.2	103000 1.2	209000 1.4	271000 1.5	368000 1.6	466000 1.7	717000 1.9	
45	4810 0.6	9500 0.7	21100 0.85	39800 1.0	84200 1.2	123000 1.3	110000 1.3	221000 1.5	288000 1.6	391000 1.7	497000 1.8	760000 2.0	

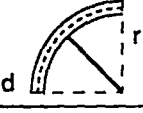

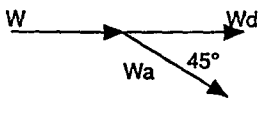
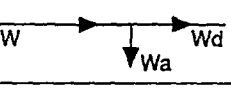
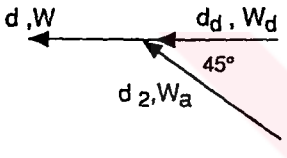
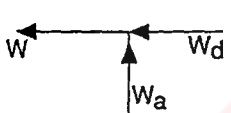
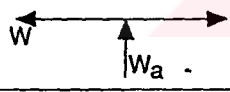
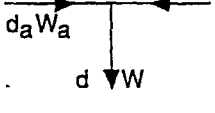
(devam)

Dikişsiz çelik borular DIN 2449										Parmak	Nominal
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	mm	Çap
88	100.5	113	125	137	150	180	204	228	254	mm	İç çap
20 °C lik sıcaklık farkı için kcal/saat olarak ısı miktarı m/sn olarak su hızı										R basınç kaybı gradyası mm SS/m	
187000 0.44	268000 0.48	363000 0.50	474000 0.55	604000 0.6	772000 0.6	1240000 0.7	1730000 0.75	2310000 0.8	3080000 0.85		2.2
196000 0.46	280000 0.50	380000 0.55	497000 0.6	631000 0.6	808000 0.65	1300000 0.75	2810000 0.8	2420000 0.85	3220000 0.9		2.4
204000 0.48	293000 0.55	396000 0.55	518000 0.6	659000 0.65	843000 0.7	1350000 0.75	1880000 0.8	2530000 0.8	3360000 0.95		2.6
213000 0.50	305000 0.55	412000 0.6	541000 0.65	685000 0.65	877000 0.7	1410000 0.8	1960000 0.85	2630000 0.9	3490000 1.0		2.8
221000 0.50	316000 0.55	427000 0.6	561000 0.65	711000 0.7	909000 0.75	1460000 0.8	2030000 0.9	2720000 0.95	3620000 1.0		3.0
232000 0.55	333000 0.6	447000 0.65	591000 0.7	747000 0.7	952000 0.75	1530000 0.85	2140000 0.95	2860000 1.0	3810000 1.1		3.3
243000 0.55	348000 0.65	470000 0.65	619000 0.7	783000 0.75	997000 0.8	1510000 0.9	2240000 1.0	2990000 1.0	3980000 1.1		3.6
257000 0.6	368000 0.65	498000 0.7	655000 0.75	827000 0.7	1050000 0.85	1690000 0.95	2360000 1.0	3150000 1.1	4200000 1.2		4.0
273000 0.65	390000 0.7	530000 0.75	697000 0.8	880000 0.85	111000 0.9	1800000 1.0	251000 1.1	3360000 1.2	4450000 1.3		4.5
289000 0.7	413000 0.75	560000 0.8	736000 0.85	931000 0.9	118000 0.95	1910000 1.1	2650000 1.2	3550000 1.2	4710000 1.3		5.0
304000 0.7	434000 0.8	589000 0.85	772000 0.9	978000 0.95	124000 1.0	2010000 1.1	2780000 1.2	3730000 1.3	4950000 1.4		5.5
318000 0.75	454000 0.8	616000 0.9	806000 0.95	1020000 1.0	1300000 1.1	2100000 1.2	2920000 1.3	3900000 1.4	5180000 1.5		6.0
331000 0.8	474000 0.85	642000 0.9	837000 1.0	1070000 1.0	1360000 1.1	2190000 1.2	3040000 1.3	4060000 1.4	5410000 1.5		6.5
345000 0.8	493000 0.9	668000 0.95	871000 1.0	1110000 1.1	1410000 1.1	2270000 1.3	3160000 1.4	4200000 1.5	5620000 1.6		7.0
357000 0.85	511000 0.9	691000 1.0	903000 1.1	1150000 1.1	1470000 1.2	2350000 1.3	3270000 1.4	4380000 1.5	5820000 1.6		7.5
370000 0.85	528000 0.95	716000 1.0	934000 1.1	1190000 1.2	1520000 1.2	2430000 1.4	3390000 1.5	4520000 1.6	6010000 1.7		8.0
393000 0.9	561000 1.0	760000 1.1	992000 1.2	1260000 1.2	1610000 1.3	2590000 1.5	3590000 1.6	4810000 1.7	6360000 1.8		9.0
415000 1.0	594000 1.1	804000 1.1	1050000 1.2	1330000 1.3	1700000 1.4	2730000 1.5	3790000 1.7	5080000 1.8	6710000 1.9		10
437000 1.0	625000 1.1	844000 1.2	1100000 1.3	1400000 1.4	1780000 1.4	2860000 1.6	3990000 1.7	5330000 1.9	7080000 2.0		11
457000 1.1	653000 1.2	884000 1.3	1150000 1.3	1450000 1.4	1870000 1.5	2990000 1.7	4170000 1.8	5570000 2.0	7410000 2.0		12
477000 1.1	681000 1.2	921000 1.3	1200000 1.4	1530000 1.5	1940000 1.6	3120000 1.8	4350000 1.9	5800000 2.0	7730000 2.2		13
496000 1.2	708000 1.3	967000 1.4	1250000 1.5	1590000 1.5	2020000 1.6	3240000 1.8	4510000 2.0	6030000 2.2	8030000 2.2		14
514000 1.2	735000 1.3	992000 1.4	1300000 1.5	1650000 1.6	2090000 1.7	3350000 1.9	4670000 2.0	6260000 2.2	8310000 2.4		15
531000 1.2	758000 1.4	1030000 1.5	1340000 1.6	1700000 1.7	2160000 1.8	3470000 1.9	4820000 2.2	6460000 2.2	8590000 2.4		16
548000 1.3	781000 1.4	1060000 1.5	1380000 1.6	1760000 1.7	2230000 1.8	3560000 2.0	4980000 2.2	6660000 2.4	8850000 2.4		17
564000 1.3	804000 1.4	1090000 1.6	1420000 1.7	1810000 1.8	2300000 1.9	3690000 2.0	5120000 2.2	6860000 2.4	9110000 2.6		18
580000 1.4	827000 1.5	1120000 1.6	1460000 1.7	1860000 1.8	2360000 1.9	3790000 2.2	5270000 2.4	7060000 2.4	9370000 2.6		19
596000 1.4	849000 1.5	1150000 1.6	1500000 1.7	1910000 1.9	2430000 2.0	3900000 2.2	5410000 2.4	7250000 2.6	9630000 2.8		20
627000 1.5	892000 1.6	1210000 1.7	1570000 1.8	2000000 1.9	2550000 2.0	4100000 2.4	5680000 2.4	7610000 2.6	10100000 2.8		22
656000 1.5	932000 1.7	1260000 1.8	1650000 1.9	2100000 2.0	2670000 2.2	4280000 2.4	5920000 2.6	7950000 2.8	10600000 3.0		24
683000 1.6	971000 1.7	1320000 1.9	1710000 2.0	2180000 2.2	2780000 2.2	4460000 2.6	6190000 2.8	8280000 2.8	-		26
710000 1.7	1010000 1.9	1370000 2.0	1780000 2.2	2270000 2.2	2890000 2.4	4630000 2.6	6430000 2.8	8600000 3.0	-		28
735000 1.7	1040000 1.9	1420000 2.0	1850000 2.2	2350000 2.2	2990000 2.4	4800000 2.6	6680000 3.0	-	-		30
771000 1.8	1090000 2.8	1490000 2.2	1940000 2.2	2470000 2.4	3140000 2.6	5040000 2.8	7030000 3.0	-	-		33
807000 1.9	1150000 2.0	1560000 2.2	2030000 2.4	2580000 2.6	3280000 2.6	5270000 3.0	-	-	-		36
852000 2.0	1310000 2.2	1640000 2.4	2140000 2.4	2720000 2.6	3460000 2.8	-	-	-	-		40
904000 2.2	1290000 2.4	1750000 2.4	2270000 2.4	2900000 2.8	3670000 3.0	-	-	-	-		45

**EK 7**

**ÖZEL DİRENÇ KATSAYISI DEĞERLERİ**

## Özel Direnç Katsayısı değerleri

Dirsek		r/d	1	2	3	4	5	6						
		$\zeta$	0.5	0.35	0.3	0.3	0	0						
Dik Dirsek		NW	10.15	20	25	32	40	50						
		$\zeta$	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0						
Ayrılma		Kol				Geçiş								
		wa/w	0.3	0.4	0.6	0.8	1.0	2.0	wd/w	0.5	1.0			
		$\zeta$	7.0	4.0	1.5	0.8	0.6	0.5		0.5	0			
Ayrılma		wa/w	0.3	0.4	0.6	0.8	1.0	2.0	wd/w	0.5	1.0			
		$\zeta$	12.0	7.0	3.5	2.5	1.2	1.0		0.5	0			
Birleşme		Kol				Geçiş								
		da/d \ Wa/W	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	da/d \ Wd/W	0.35	0.3	0.3			
		0.3	0.3	0.8										
		0.4	-1	0.8	1.0	0.8		<1	0.3	0.3				
		0.5	-3	0.3	0.8	0.8								
		0.7		-0.5	0.5	-1.0	-1.0	1	0.5	0.3	0			
		1.0			-1.0	1.3	1.5							
Birleşme		$\zeta_a$	Kol				Geçiş							
		Wa/W	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	Wa/W	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
		$\zeta$	-1	0.5	1	1.3	1.5		1.5	1.3	0.4	0.8	0.5	2.0
Ayrılma		Wa/W	0.4	0.6	0.6	1.0	1.0	1.3	1.5	2.0				
		$\zeta_a$	6.5	3.0	1.8	1.3	1.0	10.8	20.5					
Birleşme		da/d \ Wa/W	0.3		0.5		0.7							
		0.5	0.3		1.3		0.7							
		0.7	5.0		2.0		01.0							
		0.8	6.5		3.0		1.3							
		1.0	9.0		5.0		3.0							
			$\zeta$				$\zeta$							
			Daralmalı Şiber Vana				S - Parçası							
			Daralmalı Şiber Vana				Kazan							
			Vana (eğik)				Radyatör							
			Vana (düz)				Kollektör - çıkış							
			Vana (köşe)				Kollektör - giriş							
			Radyatör ventili (düz)				Mustuk							
			Radyatör ventili (köşe)											
			Geri tepme ventili											

**EK 8**

**SICAK SU İÇİN BORULARIN “Z” ÖZEL DİRENÇLERİ**

Sıcak Su İçin Boruların Z Özel Dirençleri (tm = 80 °C)

Suyun borudaki hızı m/san	Σ =1 ilâ Σ =15 için özel dirençleri															Suyun borudaki hızı m/san
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01
0.015	0.01	0.02	0.05	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.015
0.02	0.02	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.02
0.025	0.05	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.025
0.03	0.05	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.03
0.035	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.035
0.04	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	0.04
0.045	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	0.045
0.05	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	0.05
0.06	0.2	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.7	0.06
0.07	0.3	0.5	0.8	1.0	1.2	1.5	1.7	2.0	2.2	2.5	2.7	3.0	3.2	3.4	3.7	0.07
0.08	0.3	0.7	1.0	1.3	1.6	1.9	2.2	2.6	2.9	3.2	3.5	3.9	4.1	4.5	4.8	0.08
0.09	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4	4.8	5.3	5.7	6.1	0.09
0.10	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	0.10
0.11	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6	7.2	7.8	8.3	8.9	0.11
0.12	0.7	1.4	2.2	2.9	3.6	4.3	5.0	5.7	6.5	7.2	7.9	8.5	9.2	10.0	10.7	0.12
0.13	0.9	1.7	2.5	3.4	4.2	5.1	5.9	6.7	7.6	8.3	9.2	10.0	10.9	11.7	12.5	0.13
0.14	1.0	2.0	2.9	3.9	4.9	5.9	6.8	7.8	8.7	9.7	10.7	11.6	12.6	13.6	14.6	0.14
0.15	1.1	2.2	3.4	4.5	5.6	6.7	7.8	8.9	10.0	11.1	12.2	13.4	14.5	15.6	16.7	0.15
0.16	1.3	2.6	3.6	4.5	6.4	7.7	8.8	10.1	11.4	12.7	13.9	15.2	16.5	17.8	19.0	0.16
0.17	1.4	2.9	4.3	5.8	7.2	8.5	10.0	11.4	12.9	14.3	15.7	17.2	18.6	20.1	21.5	0.17
0.18	1.6	3.2	4.8	6.5	8.0	9.6	11.2	12.8	14.4	16.1	17.7	19.3	21.0	22.5	24.0	0.18
0.19	1.8	3.6	5.4	7.2	8.9	10.7	12.5	14.3	16.1	17.9	19.7	21.5	23.5	25.0	27.0	0.19
0.20	2.0	4.0	6.0	8.0	9.9	11.9	13.9	15.8	17.8	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0	30.0	0.20
0.22	2.4	4.8	7.2	9.5	12.0	14.4	16.8	19.2	21.4	24.0	26.5	29.0	31.5	34.0	36.0	0.22
0.24	2.9	5.7	8.5	11.4	14.3	17.1	20.0	23.0	26.0	28.5	31.5	34.5	37.5	40.0	43.0	0.24
0.26	3.4	6.7	10.0	13.4	16.7	20.0	23.5	27.0	30.5	33.5	37.0	40.0	44.0	47.0	51	0.26
0.28	3.9	7.8	11.6	15.5	19.4	23.5	27.5	31.5	35.0	39.0	43.0	47.0	51	55	59	0.28
0.30	4.5	8.9	13.4	17.8	22.5	27.0	31.5	36.0	40.5	45.0	49.0	54	58	63	67	0.30
0.32	5.1	10.1	15.2	20.5	25.5	30.5	35.5	41.0	46.0	51	56	61	66	71	77	0.32
0.34	5.8	11.4	17.2	23.0	29.0	34.5	40.5	46.0	52	58	63	69	75	80	85	0.34
0.36	6.5	12.8	19.3	26.0	32.5	39.0	45.0	52	58	65	71	78	83	89	96	0.36
0.38	7.2	14.3	21.5	29.0	36.0	43.0	50	58	65	72	79	85	93	99	107	0.38
0.40	8.0	15.9	24.0	32.0	40.0	48.0	56	64	72	80	87	95	103	111	119	0.40
0.42	8.7	17.5	26.5	35.0	44.0	53	62	70	79	87	96	105	113	122	131	0.42
0.44	9.5	19.2	29.0	38.5	48.0	58	68	77	86	96	105	115	124	134	144	0.44
0.46	10.4	21.0	31.5	42.0	53	63	74	83	94	105	115	126	136	147	157	0.46
0.48	11.4	23.0	34.5	46.0	57	69	80	91	103	114	125	137	148	160	171	0.48
0.5	12.4	25.0	37.5	50	62	75	86	99	111	124	136	149	161	173	186	0.5
0.55	15.0	30.0	45.0	60	75	89	105	119	135	150	165	180	195	210	225	0.55
0.6	17.8	36.0	54	72	89	107	125	143	161	178	196	215	235	250	270	0.6
0.65	21.0	42.0	63	83	105	125	147	167	189	210	230	255	275	295	315	0.65
0.7	24.5	49.0	73	97	121	145	169	195	220	245	270	295	320	340	365	0.7
0.75	28.0	58	83	111	139	167	195	225	250	280	310	335	365	395	420	0.75
0.8	32.0	64	95	127	159	191	225	255	285	320	350	385	410	450	480	0.8
0.85	36.0	72	107	143	179	215	250	290	325	360	375	430	470	500	540	0.85
0.9	40.5	81	121	161	200	240	285	325	365	400	440	480	530	570	610	0.9
0.95	45.0	89	133	179	225	270	315	360	405	450	500	540	590	630	680	0.95
1.0	50	99	149	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	1.0
1.1	60	119	179	240	300	360	420	480	540	600	650	750	800	830	890	1.1
1.2	72	143	215	285	360	430	500	570	650	720	790	850	920	1000	1070	1.2
1.3	83	167	255	335	420	510	590	680	780	830	920	1000	1090	1170	1250	1.3
1.4	97	195	295	390	490	590	680	780	890	970	1060	1160	1260	1360	1460	1.4
1.5	111	225	335	450	560	670	780	890	1000	1110	1220	1340	1450	1560	1780	1.5
1.6	127	255	385	510	640	770	880	1010	1140	1270	1390	1520	1650	1780	1900	1.6
1.7	143	290	430	580	720	850	1000	1140	1290	1430	1570	1720	1860	2000	2150	1.7
1.8	161	325	485	650	800	960	1120	1280	1440	1610	1770	1930	2100	2500	2400	1.8
1.9	179	360	540	720	890	1070	1250	1430	1610	1790	1970	2150	2350	2350	2700	1.9
2.0	200	400	600	790	990	1190	1390	1580	1780	1980	2200	2400	2600	2800	3000	2.0

**EK 9**

**ISITMADA GÜN İÇİ RADYASYON DEĞERLERİ TABLOLARI**

<i>Mayıs - 401</i>														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	3,63												
<del>KKD</del>	R ( W/m <sup>2</sup> )	339	400	330	208	81	44	44	44	44	41	37	31	15
KD	Topl. ( W )	1229	1450	1196	754	294	160	160	160	160	149	134	112	54,4
<del>DKD</del>														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
<del>GGD</del>														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
<del>BGB</del>														
B	A ( m <sup>2</sup> )	10,5												
<del>BKB</del>	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	44	44	44	81	208	330	400	339
KB	Topl. ( W )	158	326	389	431	462	462	462	462	851	2184	3465	4200	3560
<del>KKB</del>														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		1386	1776	1585	1185	756	622	622	622	1010	2333	3599	4312	3614

<i>Haziran - 401</i>														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	3,63												
<del>KKD</del>	R ( W/m <sup>2</sup> )	372	419	352	230	94	44	44	44	44	41	37	31	19
KD	Topl. ( W )	1349	1519	1276	834	341	160	160	160	160	149	134	112	68,9
<del>DKD</del>														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
<del>GGD</del>														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
<del>BGB</del>														
B	A ( m <sup>2</sup> )	10,5												
<del>BKB</del>	R ( W/m <sup>2</sup> )	19	31	37	41	44	44	44	44	94	230	352	419	372
KB	Topl. ( W )	200	326	389	431	462	462	462	462	987	2415	3696	4400	3906
<del>KKB</del>														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		1548	1844	1665	1264	803	622	622	622	1147	2564	3830	4512	3975

**Temmuz - 401**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	3,63												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	339	400	330	208	81	44	44	44	44	41	37	31	15
KD	Topl. ( W )	1229	1450	1196	754	294	160	160	160	160	149	134	112	54,4
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	10,5												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	44	44	44	81	208	330	400	339
KB	Topl. ( W )	158	326	389	431	462	462	462	462	851	2184	3465	4200	3560
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		1386	1776	1585	1185	756	622	622	622	1010	2333	3599	4312	3614

**Ağustos - 401**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	3,63												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	214	321	258	144	50	44	44	44	44	41	34	24	24
KD	Topl. ( W )	776	1164	935	522	181	160	160	160	160	149	123	87	87
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	10,5												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	9	24	34	41	44	44	44	44	50	144	258	320	214
KB	Topl. ( W )	94,5	252	357	431	462	462	462	462	525	1512	2709	3360	2247
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		870	1416	1292	953	643	622	622	622	685	1661	2832	3447	2334

Eylül - 401														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	3,63												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	161	183	81	41	41	44	41	41	37	28	15	0
KD	Topl. ( W )	0	584	663	294	149	149	160	149	149	134	102	54,4	0
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	10,5												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	15	28	37	41	41	44	41	41	81	183	161	0
KB	Topl. ( W )	0	158	294	389	431	431	462	431	431	851	1922	1691	0
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	741	957	682	579	579	622	579	579	985	2023	1745	0

Ekim - 401														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	3,63												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	109	104	37	34	37	37	37	34	31	19	6	0
KD	Topl. ( W )	0	395	377	134	123	134	134	134	123	112	68,9	21,8	0
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	10,5												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	6	19	31	34	37	37	37	34	37	104	109	0
KB	Topl. ( W )	0	63	200	326	357	389	389	389	357	389	1092	1145	0
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	458	577	460	480	523	523	523	480	501	1161	1166	0

Mayıs - 402														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	3,14												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	339	400	330	208	81	44	44	44	44	41	37	31	15
KD	Topl. ( W )	1063	1254	1035	652	254	138	138	138	138	129	116	97,2	47
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		1063	1254	1035	652	254	138	138	138	138	129	116	97,2	47

Haziran - 402														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	3,14												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	372	419	352	230	94	44	44	44	44	41	37	31	19
KD	Topl. ( W )	1166	1314	1104	721	295	138	138	138	138	129	116	97,2	59,6
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		1166	1314	1104	721	295	138	138	138	138	129	116	97,2	59,6

**Temmuz - 402**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	3,14												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	339	400	330	208	81	44	44	44	44	41	37	31	15
KD	Topl. ( W )	1063	1254	1035	652	254	138	138	138	138	129	116	97,2	47
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		1063	1254	1035	652	254	138	138	138	138	129	116	97,2	47

**Ağustos - 402**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	3,14												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	214	321	258	144	50	44	44	44	44	41	34	24	24
KD	Topl. ( W )	671	1006	809	451	157	138	138	138	138	129	107	75,2	75,2
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		671	1006	809	451	157	138	138	138	138	129	107	75,2	75,2

**Eylül - 402**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	3,14												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	161	183	81	41	41	44	41	41	37	28	15	0
KD	Topl. ( W )	0	505	574	254	129	129	138	129	129	116	87,8	47	0
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	505	574	254	129	129	138	129	129	116	87,8	47	0

**Ekim - 402**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	3,14												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	109	104	37	34	37	37	37	34	31	19	6	0
KD	Topl. ( W )	0	342	326	116	107	116	116	116	107	97,2	59,6	18,8	0
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	342	326	116	107	116	116	116	107	97,2	59,6	18,8	0

**Mayıs - 403**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	339	400	330	208	81	44	44	44	44	41	37	31	15
KD	Topl. ( W )	811	957	790	498	194	105	105	105	105	98,1	88,5	74,2	35,9
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	423	755	938	985	868	645	328	118	110	103	92,5	77,5	37,5
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		1234	1712	1727	1483	1061	750	433	223	215	201	181	152	73,4

**Haziran - 403**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	372	419	352	230	94	44	44	44	44	41	37	31	19
KD	Topl. ( W )	890	1002	842	550	225	105	105	105	105	98,1	88,5	74,2	45,5
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	161	277	338	350	312	223	107	44	44	41	37	31	19
GD	Topl. ( W )	403	693	845	875	780	558	268	110	110	103	92,5	77,5	47,5
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		1293	1695	1687	1425	1005	663	373	215	215	201	181	152	93

**Temmuz - 403**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	339	400	330	208	81	44	44	44	44	41	37	31	15
KD	Topl. ( W )	811	957	790	498	194	105	105	105	105	98,1	88,5	74,2	35,9
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	423	755	938	985	868	645	328	118	110	103	92,5	77,5	37,5
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		1234	1712	1727	1483	1061	750	433	223	215	201	181	152	73,4

**Ağustos - 403**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	214	321	258	144	50	44	44	44	44	41	34	24	24
KD	Topl. ( W )	512	768	617	345	120	105	105	105	105	98,1	81,3	57,4	57,4
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	151	330	435	461	439	337	208	78	44	41	34	24	24
GD	Topl. ( W )	378	825	1088	1153	1098	843	520	195	110	103	85	60	60
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		889	1593	1705	1497	1217	948	625	300	215	201	166	117	117

**Eylül - 403**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	161	183	81	41	41	44	41	41	37	28	15	0
KD	Topl. ( W )	0	385	438	194	98,1	98,1	105	98,1	98,1	88,5	67	35,9	0
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	299	454	511	494	419	284	129	44	37	28	15	0
GD	Topl. ( W )	0	748	1135	1278	1235	1048	710	323	110	92,5	70	37,5	0
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	1133	1573	1471	1333	1146	815	421	208	181	137	73,4	0

**Ekim - 403**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	109	104	37	34	37	37	37	34	31	19	6	0
KD	Topl. ( W )	0	261	249	88,5	81,3	88,5	88,5	88,5	81,3	74,2	45,5	14,4	0
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	255	416	391	514	454	337	198	63	31	19	6	0
GD	Topl. ( W )	0	638	1040	978	1285	1135	843	495	158	77,5	47,5	15	0
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	898	1289	1066	1366	1224	931	584	239	152	93	29,4	0

**Mayıs - 404**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	404	723	897	943	830	617	313	112	105	98,1	88,5	74,2	35,9
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		404	723	897	943	830	617	313	112	105	98,1	88,5	74,2	35,9

**Haziran - 404**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	161	277	338	350	312	223	107	44	44	41	37	31	19
GD	Topl. ( W )	385	663	809	837	746	534	256	105	105	98,1	88,5	74,2	45,5
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		385	663	809	837	746	534	256	105	105	98,1	88,5	74,2	45,5



**Eylül - 404**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	299	454	511	494	419	284	129	44	37	28	15	0
GD	Topl. ( W )	0	71,8	109	123	119	101	68,2	31	10,6	8,88	6,72	3,6	0
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	71,8	109	123	119	101	68,2	31	10,6	8,88	6,72	3,6	0

**Ekim - 404**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	255	416	391	514	454	337	198	63	31	19	6	0
GD	Topl. ( W )	0	610	995	935	1230	1086	806	474	151	74,2	45,5	14,4	0
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	610	995	935	1230	1086	806	474	151	74,2	45,5	14,4	0

**Mayıs - 405**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,31												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,31												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	390	698	866	910	802	596	303	109	102	94,7	85,5	71,6	34,7
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		390	698	866	910	802	596	303	109	102	94,7	85,5	71,6	34,7

**Haziran - 405**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,31												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,31												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	161	277	338	350	312	223	107	44	44	41	37	31	19
GD	Topl. ( W )	372	640	781	809	721	515	247	102	102	94,7	85,5	71,6	43,9
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		372	640	781	809	721	515	247	102	102	94,7	85,5	71,6	43,9

Temmuz - 405														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,31												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	390	698	866	910	802	596	303	109	102	94,7	85,5	71,6	34,7
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		390	698	866	910	802	596	303	109	102	94,7	85,5	71,6	34,7

Ağustos - 405														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,31												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	151	330	435	461	439	337	208	78	44	41	34	24	24
GD	Topl. ( W )	349	762	1005	1065	1014	778	480	180	102	94,7	78,5	55,4	55,4
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		349	762	1005	1065	1014	778	480	180	102	94,7	78,5	55,4	55,4

Eylül - 405														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,31												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	299	454	511	494	419	284	129	44	37	28	15	0
GD	Topl. ( W )	0	691	1049	1180	1141	968	656	298	102	85,5	64,7	34,7	0
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	691	1049	1180	1141	968	656	298	102	85,5	64,7	34,7	0

Ekim - 405														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,31												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	255	416	391	514	454	337	198	63	31	19	6	0
GD	Topl. ( W )	0	589	961	903	1187	1049	778	457	146	71,6	43,9	13,9	0
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	589	961	903	1187	1049	778	457	146	71,6	43,9	13,9	0

Mayıs - 406														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	1,88												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	47	131	258	347	394	375	302	170
GB	Topl. ( W )	28,1	58,1	69,4	76,9	82,5	88,1	246	484	651	739	703	566	319
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	2,75												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	44	44	44	81	208	330	400	339
KB	Topl. ( W )	41,3	85,3	102	113	121	121	121	121	223	572	908	1100	932
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		69,4	143	171	190	204	209	367	605	873	1311	1611	1666	1251

Haziran - 406														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	1,88												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	19	31	37	41	44	44	107	223	312	350	343	277	161
GB	Topl. ( W )	35,6	58,1	69,4	76,9	82,5	82,5	201	418	585	656	643	519	302
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	2,75												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	19	31	37	41	44	44	44	44	94	230	352	419	372
KB	Topl. ( W )	52,3	85,3	102	113	121	121	121	121	259	633	968	1152	1023
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		87,9	143	171	190	204	204	322	539	844	1289	1611	1672	1325

**Temmuz - 406**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	1,88												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	47	131	258	347	394	375	302	170
GB	Topl. ( W )	28,1	58,1	69,4	76,9	82,5	88,1	246	484	651	739	703	566	319
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	2,75												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	44	44	44	81	208	330	400	339
KB	Topl. ( W )	41,3	85,3	102	113	121	121	121	121	223	572	908	1100	932
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		69,4	143	171	190	204	209	367	605	873	1311	1611	1666	1251

**Ağustos - 406**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	1,88												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	9	24	34	41	44	78	208	337	439	461	435	330	151
GB	Topl. ( W )	16,9	45	63,8	76,9	82,5	146	390	632	823	864	816	619	283
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	2,75												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	9	24	34	41	44	44	44	44	50	144	258	320	214
KB	Topl. ( W )	24,8	66	93,5	113	121	121	121	121	138	396	710	880	589
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		41,6	111	157	190	204	267	511	753	961	1260	1525	1499	872

**Eylül - 406**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	1,88												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	15	28	37	44	129	284	419	494	511	454	299	0
GB	Topl. ( W )	0	28,1	52,5	69,4	82,5	242	533	786	926	958	851	561	0
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	2,75												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	15	28	37	41	41	44	41	41	81	183	161	0
KB	Topl. ( W )	0	41,3	77	102	113	113	121	113	113	223	503	443	0
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	69,4	130	171	195	355	654	898	1039	1181	1355	1003	0

**Ekim - 406**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	1,88												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	6	19	31	63	198	337	454	514	391	416	255	0
GB	Topl. ( W )	0	11,3	35,6	58,1	118	371	632	851	964	733	780	478	0
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	2,75												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	6	19	31	34	37	37	37	34	37	104	109	0
KB	Topl. ( W )	0	16,5	52,3	85,3	93,5	102	102	102	93,5	102	286	300	0
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	27,8	87,9	143	212	473	734	953	1057	835	1066	778	0

Mayıs - 407														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	40,6	72,5	90	94,6	83,3	61,9	31,4	11,3	10,6	9,84	8,88	7,44	3,6
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		40,6	72,5	90	94,6	83,3	61,9	31,4	11,3	10,6	9,84	8,88	7,44	3,6

Haziran - 407														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	161	277	338	350	312	223	107	44	44	41	37	31	19
GD	Topl. ( W )	38,6	66,5	81,1	84	74,9	53,5	25,7	10,6	10,6	9,84	8,88	7,44	4,56
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		38,6	66,5	81,1	84	74,9	53,5	25,7	10,6	10,6	9,84	8,88	7,44	4,56

Temmuz - 407														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	40,6	72,5	90	94,6	83,3	61,9	31,4	11,3	10,6	9,84	8,88	7,44	3,6
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		40,6	72,5	90	94,6	83,3	61,9	31,4	11,3	10,6	9,84	8,88	7,44	3,6

Ağustos - 407														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	151	330	435	461	439	337	208	78	44	41	34	24	24
GD	Topl. ( W )	36,2	79,2	104	111	105	80,9	49,9	18,7	10,6	9,84	8,16	5,76	5,76
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		36,2	79,2	104	111	105	80,9	49,9	18,7	10,6	9,84	8,16	5,76	5,76

**Eylül - 407**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	299	454	511	494	419	284	129	44	37	28	15	0
GD	Topl. ( W )	0	71,8	109	123	119	101	68,2	31	10,6	8,88	6,72	3,6	0
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	71,8	109	123	119	101	68,2	31	10,6	8,88	6,72	3,6	0

**Ekim - 407**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	255	416	391	514	454	337	198	63	31	19	6	0
GD	Topl. ( W )	0	61,2	99,8	93,8	123	109	80,9	47,5	15,1	7,44	4,56	1,44	0
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	61,2	99,8	93,8	123	109	80,9	47,5	15,1	7,44	4,56	1,44	0

**Mayıs - 401A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	3,63												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	47	131	258	347	394	375	302	170
GB	Topl. ( W )	54,4	112	134	149	160	170	475	935	1258	1428	1359	1095	616
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	10,5												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	44	44	44	81	208	330	400	339
KB	Topl. ( W )	158	326	389	431	462	462	462	462	851	2184	3465	4200	3560
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		212	438	523	579	622	632	937	1397	2108	3612	4824	5295	4176

**Haziran - 401A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	3,63												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	19	31	37	41	44	44	107	223	312	350	343	277	161
GB	Topl. ( W )	68,9	112	134	149	160	160	388	808	1131	1269	1243	1004	584
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	10,5												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	19	31	37	41	44	44	44	44	94	230	352	419	372
KB	Topl. ( W )	200	326	389	431	462	462	462	462	987	2415	3696	4400	3906
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		268	438	523	579	622	622	850	1270	2118	3684	4939	5404	4490

**Temmuz - 401A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	3,63												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	47	131	258	347	394	375	302	170
GB	Topl. ( W )	54,4	112	134	149	160	170	475	935	1258	1428	1359	1095	616
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	10,5												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	44	44	44	81	208	330	400	339
KB	Topl. ( W )	158	326	389	431	462	462	462	462	851	2184	3465	4200	3560
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		212	438	523	579	622	632	937	1397	2108	3612	4824	5295	4176

**Ağustos - 401A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	3,63												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	9	24	34	41	44	78	208	337	439	461	435	330	151
GB	Topl. ( W )	32,6	87	123	149	160	283	754	1222	1591	1671	1577	1196	547
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	10,5												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	9	24	34	41	44	44	44	44	50	144	258	320	214
KB	Topl. ( W )	94,5	252	357	431	462	462	462	462	525	1512	2709	3360	2247
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		127	339	480	579	622	745	1216	1684	2116	3183	4286	4556	2794

Eylül - 401A														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	3,63												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	15	28	37	44	129	284	419	494	511	454	299	0
GB	Topl. ( W )	0	54,4	102	134	160	468	1030	1519	1791	1852	1646	1084	0
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	10,5												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	15	28	37	41	41	44	41	41	81	183	161	0
KB	Topl. ( W )	0	158	294	389	431	431	462	431	431	851	1922	1691	0
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	212	396	523	590	898	1492	1949	2221	2703	3567	2774	0

Ekim - 401A														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	3,63												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	6	19	31	63	198	337	454	514	391	416	255	0
GB	Topl. ( W )	0	21,8	68,9	112	228	718	1222	1646	1863	1417	1508	924	0
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	10,5												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	6	19	31	34	37	37	37	34	37	104	109	0
KB	Topl. ( W )	0	63	200	326	357	389	389	389	357	389	1092	1145	0
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	84,8	268	438	585	1106	1610	2034	2220	1806	2600	2069	0

**Mayıs - 402A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	3,14												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	47	131	258	347	394	375	302	170
GB	Topl. ( W )	47	97,2	116	129	138	147	411	809	1088	1235	1176	947	533
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		47	97,2	116	129	138	147	411	809	1088	1235	1176	947	533

**Haziran - 402A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	3,14												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	19	31	37	41	44	44	107	223	312	350	343	277	161
GB	Topl. ( W )	59,6	97,2	116	129	138	138	335	699	978	1097	1075	868	505
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		59,6	97,2	116	129	138	138	335	699	978	1097	1075	868	505

**Temmuz - 402A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	3,14												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	47	131	258	347	394	375	302	170
GB	Topl. ( W )	47	97,2	116	129	138	147	411	809	1088	1235	1176	947	533
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		47	97,2	116	129	138	147	411	809	1088	1235	1176	947	533

**Ağustos - 402A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	3,14												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	9	24	34	41	44	78	208	337	439	461	435	330	151
GB	Topl. ( W )	28,2	75,2	107	129	138	245	652	1056	1376	1445	1364	1035	473
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		28,2	75,2	107	129	138	245	652	1056	1376	1445	1364	1035	473

**Eylül - 402A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	3,14												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	15	28	37	44	129	284	419	494	511	454	299	0
GB	Topl. ( W )	0	47	87,8	116	138	404	890	1314	1549	1602	1423	937	0
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	47	87,8	116	138	404	890	1314	1549	1602	1423	937	0

**Ekim - 402A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )	3,14												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	6	19	31	63	198	337	454	514	391	416	255	0
GB	Topl. ( W )	0	18,8	59,6	97,2	198	621	1056	1423	1611	1226	1304	799	0
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	18,8	59,6	97,2	198	621	1056	1423	1611	1226	1304	799	0

**Mayıs - 403A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	423	755	938	985	868	645	328	118	110	103	92,5	77,5	37,5
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	47	131	258	347	394	375	302	170
GB	Topl. ( W )	35,9	74,2	88,5	98,1	105	112	313	617	830	943	897	723	407
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		458	829	1026	1083	973	757	641	735	940	1045	990	800	444

**Haziran - 403A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	161	277	338	350	312	223	107	44	44	41	37	31	19
GD	Topl. ( W )	403	693	845	875	780	558	268	110	110	103	92,5	77,5	47,5
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	19	31	37	41	44	44	107	223	312	350	343	277	161
GB	Topl. ( W )	45,5	74,2	88,5	98,1	105	105	256	534	746	837	821	663	385
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		448	767	934	973	885	663	523	644	856	940	913	740	433

**Temmuz - 403A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	423	755	938	985	868	645	328	118	110	103	92,5	77,5	37,5
GGĐ														
Ğ	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	47	131	258	347	394	375	302	170
GB	Topl. ( W )	35,9	74,2	88,5	98,1	105	112	313	617	830	943	897	723	407
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		458	829	1026	1083	973	757	641	735	940	1045	990	800	444

**Ağustos - 403A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	151	330	435	461	439	337	208	78	44	41	34	24	24
GD	Topl. ( W )	378	825	1088	1153	1098	843	520	195	110	103	85	60	60
GGĐ														
Ğ	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	9	24	34	41	44	78	208	337	439	461	435	330	151
GB	Topl. ( W )	21,5	57,4	81,3	98,1	105	187	498	806	1050	1103	1041	790	361
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		399	882	1169	1251	1203	1029	1018	1001	1160	1205	1126	850	421

Eylül - 403A														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	299	454	511	494	419	284	129	44	37	28	15	0
GD	Topl. ( W )	0	748	1135	1278	1235	1048	710	323	110	92,5	70	37,5	0
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	15	28	37	44	129	284	419	494	511	454	299	0
GB	Topl. ( W )	0	35,9	67	88,5	105	309	679	1002	1182	1223	1086	715	0
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	783	1202	1366	1340	1356	1389	1325	1292	1315	1156	753	0

Ekim - 403A														
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,5												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	255	416	391	514	454	337	198	63	31	19	6	0
GD	Topl. ( W )	0	638	1040	978	1285	1135	843	495	158	77,5	47,5	15	0
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	6	19	31	63	198	337	454	514	391	416	255	0
GB	Topl. ( W )	0	14,4	45,5	74,2	151	474	806	1086	1230	935	995	610	0
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	652	1085	1052	1436	1609	1649	1581	1387	1013	1043	625	0

**Mayıs - 404A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	404	723	897	943	830	617	313	112	105	98,1	88,5	74,2	35,9
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		404	723	897	943	830	617	313	112	105	98,1	88,5	74,2	35,9

**Haziran - 404A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	161	277	338	350	312	223	107	44	44	41	37	31	19
GD	Topl. ( W )	385	663	809	837	746	534	256	105	105	98,1	88,5	74,2	45,5
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		385	663	809	837	746	534	256	105	105	98,1	88,5	74,2	45,5

**Temmuz - 404A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	404	723	897	943	830	617	313	112	105	98,1	88,5	74,2	35,9
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		404	723	897	943	830	617	313	112	105	98,1	88,5	74,2	35,9

**Ağustos - 404A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	151	330	435	461	439	337	208	78	44	41	34	24	24
GD	Topl. ( W )	361	790	1041	1103	1050	806	498	187	105	98,1	81,3	57,4	57,4
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		361	790	1041	1103	1050	806	498	187	105	98,1	81,3	57,4	57,4

**Eylül - 404A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	299	454	511	494	419	284	129	44	37	28	15	0
GD	Topl. ( W )	0	715	1086	1223	1182	1002	679	309	105	88,5	67	35,9	0
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	715	1086	1223	1182	1002	679	309	105	88,5	67	35,9	0

**Ekim - 404A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,39												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	255	416	391	514	454	337	198	63	31	19	6	0
GD	Topl. ( W )	0	610	995	935	1230	1086	806	474	151	74,2	45,5	14,4	0
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	610	995	935	1230	1086	806	474	151	74,2	45,5	14,4	0

<b>Mayıs - 405A</b>														
<b>YÖN</b>	<b>SAAT</b>	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,31												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	390	698	866	910	802	596	303	109	102	94,7	85,5	71,6	34,7
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
<b>TOPLAM ( W )</b>		<b>390</b>	<b>698</b>	<b>866</b>	<b>910</b>	<b>802</b>	<b>596</b>	<b>303</b>	<b>109</b>	<b>102</b>	<b>94,7</b>	<b>85,5</b>	<b>71,6</b>	<b>34,7</b>

<b>Haziran - 405A</b>														
<b>YÖN</b>	<b>SAAT</b>	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,31												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	161	277	338	350	312	223	107	44	44	41	37	31	19
GD	Topl. ( W )	372	640	781	809	721	515	247	102	102	94,7	85,5	71,6	43,9
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
<b>TOPLAM ( W )</b>		<b>372</b>	<b>640</b>	<b>781</b>	<b>809</b>	<b>721</b>	<b>515</b>	<b>247</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>94,7</b>	<b>85,5</b>	<b>71,6</b>	<b>43,9</b>

**Temmuz - 405A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,31												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	390	698	866	910	802	596	303	109	102	94,7	85,5	71,6	34,7
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		390	698	866	910	802	596	303	109	102	94,7	85,5	71,6	34,7

**Ağustos - 405A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,31												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	151	330	435	461	439	337	208	78	44	41	34	24	24
GD	Topl. ( W )	349	762	1005	1065	1014	778	480	180	102	94,7	78,5	55,4	55,4
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		349	762	1005	1065	1014	778	480	180	102	94,7	78,5	55,4	55,4

**Eylül - 405A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,31												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	299	454	511	494	419	284	129	44	37	28	15	0
GD	Topl. ( W )	0	691	1049	1180	1141	968	656	298	102	85,5	64,7	34,7	0
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	691	1049	1180	1141	968	656	298	102	85,5	64,7	34,7	0

**Ekim - 405A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	2,31												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	255	416	391	514	454	337	198	63	31	19	6	0
GD	Topl. ( W )	0	589	961	903	1187	1049	778	457	146	71,6	43,9	13,9	0
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	589	961	903	1187	1049	778	457	146	71,6	43,9	13,9	0

**Mayıs - 406A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	1,88												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	339	400	330	208	81	44	44	44	44	41	37	31	15
KD	Topl. ( W )	636	750	619	390	152	82,5	82,5	82,5	82,5	76,9	69,4	58,1	28,1
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	2,75												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	44	44	44	81	208	330	400	339
KB	Topl. ( W )	41,3	85,3	102	113	121	121	121	121	223	572	908	1100	932
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		677	835	721	503	273	204	204	204	305	649	977	1158	960

**Haziran - 406A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	1,88												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	372	419	352	230	94	44	44	44	44	41	37	31	19
KD	Topl. ( W )	698	786	660	431	176	82,5	82,5	82,5	82,5	76,9	69,4	58,1	35,6
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	2,75												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	19	31	37	41	44	44	44	44	94	230	352	419	372
KB	Topl. ( W )	52,3	85,3	102	113	121	121	121	121	259	633	968	1152	1023
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		750	871	762	544	297	204	204	204	341	709	1037	1210	1059

**Temmuz - 406A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Κ	A ( m <sup>2</sup> )	1,88												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	339	400	330	208	81	44	44	44	44	41	37	31	15
KD	Topl. ( W )	636	750	619	390	152	82,5	82,5	82,5	82,5	76,9	69,4	58,1	28,1
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	2,75												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	15	31	37	41	44	44	44	44	81	208	330	400	339
KB	Topl. ( W )	41,3	85,3	102	113	121	121	121	121	223	572	908	1100	932
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		677	835	721	503	273	204	204	204	305	649	977	1158	960

**Ağustos - 406A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Κ	A ( m <sup>2</sup> )	1,88												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	214	321	258	144	50	44	44	44	44	41	34	24	24
KD	Topl. ( W )	401	602	484	270	93,8	82,5	82,5	82,5	82,5	76,9	63,8	45	45
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	2,75												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	9	24	34	41	44	44	44	44	50	144	258	320	214
KB	Topl. ( W )	24,8	66	93,5	113	121	121	121	121	138	396	710	880	589
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		426	668	577	383	215	204	204	204	220	473	773	925	634

**Eylül - 406A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	1,88												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	161	183	81	41	41	44	41	41	37	28	15	0
KD	Topl. ( W )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	2,75												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	15	28	37	41	41	44	41	41	81	183	161	0
KB	Topl. ( W )	0	41,3	77	102	113	113	121	113	113	223	503	443	0
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	41,3	77	102	113	113	121	113	113	223	503	443	0

**Ekim - 406A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	1,88												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	109	104	37	34	37	37	37	34	31	19	6	0
KD	Topl. ( W )	0	204	195	69,4	63,8	69,4	69,4	69,4	63,8	58,1	35,6	11,3	0
DKD														
D	A ( m <sup>2</sup> )													
DGD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GD	Topl. ( W )													
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )	2,75												
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	6	19	31	34	37	37	37	34	37	104	109	0
KB	Topl. ( W )	0	16,5	52,3	85,3	93,5	102	102	102	93,5	102	286	300	0
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	221	247	155	157	171	171	171	157	160	322	311	0

**Mayıs - 407A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	40,6	72,5	90	94,6	83,3	61,9	31,4	11,3	10,6	9,84	8,88	7,44	3,6
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		40,6	72,5	90	94,6	83,3	61,9	31,4	11,3	10,6	9,84	8,88	7,44	3,6

**Haziran - 407A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	161	277	338	350	312	223	107	44	44	41	37	31	19
GD	Topl. ( W )	38,6	66,5	81,1	84	74,9	53,5	25,7	10,6	10,6	9,84	8,88	7,44	4,56
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		38,6	66,5	81,1	84	74,9	53,5	25,7	10,6	10,6	9,84	8,88	7,44	4,56

**Temmuz - 407A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	169	302	375	394	347	258	131	47	44	41	37	31	15
GD	Topl. ( W )	40,6	72,5	90	94,6	83,3	61,9	31,4	11,3	10,6	9,84	8,88	7,44	3,6
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		40,6	72,5	90	94,6	83,3	61,9	31,4	11,3	10,6	9,84	8,88	7,44	3,6

**Ağustos - 407A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	151	330	435	461	439	337	208	78	44	41	34	24	24
GD	Topl. ( W )	36,2	79,2	104	111	105	80,9	49,9	18,7	10,6	9,84	8,16	5,76	5,76
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		36,2	79,2	104	111	105	80,9	49,9	18,7	10,6	9,84	8,16	5,76	5,76

**Eylül - 407A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	299	454	511	494	419	284	129	44	37	28	15	0
GD	Topl. ( W )	0	71,8	109	123	119	101	68,2	31	10,6	8,88	6,72	3,6	0
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	71,8	109	123	119	101	68,2	31	10,6	8,88	6,72	3,6	0

**Ekim - 407A**

YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	255	416	391	514	454	337	198	63	31	19	6	0
GD	Topl. ( W )	0	61,2	99,8	93,8	123	109	80,9	47,5	15,1	7,44	4,56	1,44	0
GGD														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
TAVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	61,2	99,8	93,8	123	109	80,9	47,5	15,1	7,44	4,56	1,44	0

**Eylül - 407A**

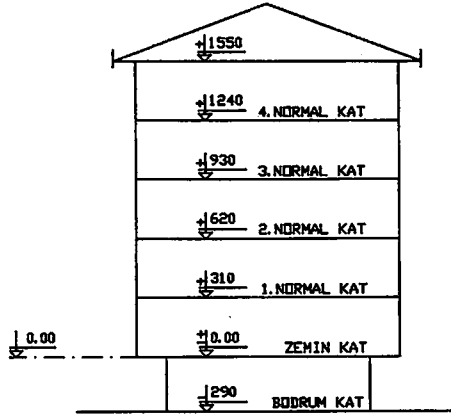
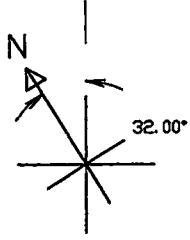
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	299	454	511	494	419	284	129	44	37	28	15	0
GD	Topl. ( W )	0	71,8	109	123	119	101	68,2	31	10,6	8,88	6,72	3,6	0
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
AVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	71,8	109	123	119	101	68,2	31	10,6	8,88	6,72	3,6	0

**Ekim - 407A**

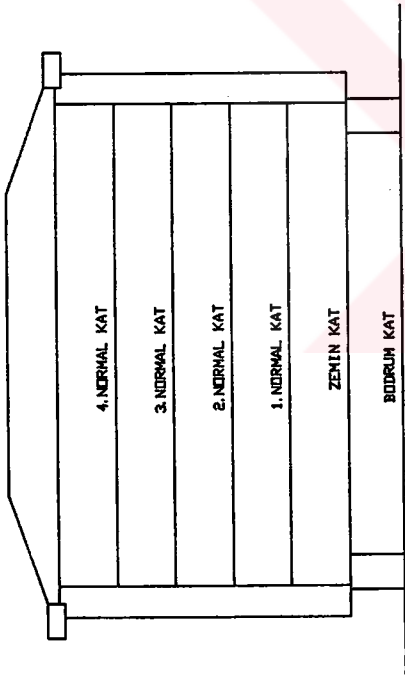
YÖN	SAAT	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	A ( m <sup>2</sup> )													
KKD	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KD	Topl. ( W )													
DKD														
Đ	A ( m <sup>2</sup> )	0,24												
ĐGD	R ( W/m <sup>2</sup> )	0	255	416	391	514	454	337	198	63	31	19	6	0
GD	Topl. ( W )	0	61,2	99,8	93,8	123	109	80,9	47,5	15,1	7,44	4,56	1,44	0
GGĐ														
G	A ( m <sup>2</sup> )													
GGB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
GB	Topl. ( W )													
BGB														
B	A ( m <sup>2</sup> )													
BKB	R ( W/m <sup>2</sup> )													
KB	Topl. ( W )													
KKB														
AVAN	tmxAxK													
TOPLAM ( W )		0	61,2	99,8	93,8	123	109	80,9	47,5	15,1	7,44	4,56	1,44	0

**EK 10**

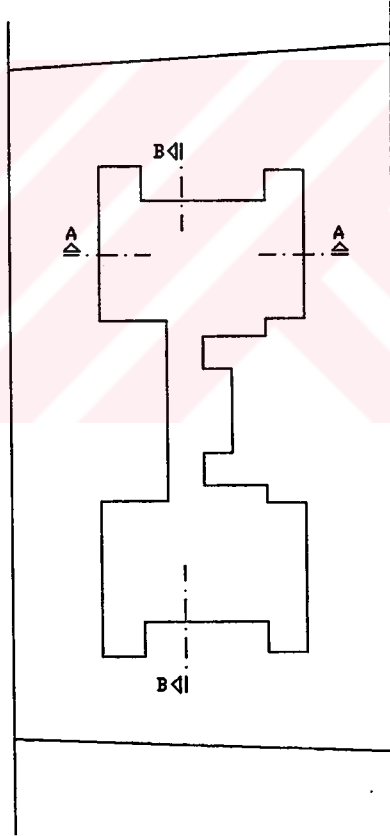
**BİNA PROJE ÇİZİMLERİ**



A - A KESİTİ



B - B KESİTİ



VAZİYET PLANI

ÖLÇEK : 1/200



**ONİKİNCİ BÖLÜM**

## 12. KAYNAKLAR

### 12.1. Kitaplar

- ASHRAE, **Fundamentals Handbook**, Ashrea, 1981
- Çengel Yunus A., Boles Michael A., **Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik**, McGraw - Hill ve Literatür Yayıncılık, Eylül 1996, İstanbul
- Dağsöz Alpin Kemal, **Türkiye'de Derece - Gün Sayıları Ulusal Enerji Tasarruf Politikası Yapılarda Isı Yalıtımı**, İ.T.Ü. Makina Fakültesi Isı Geçişi ve Ekonomisi Birimi, 1995
- Dağsöz Alpin Kemal, **Sanayide Enerji Tasarrufu**, İ.T.Ü. Makina Fakültesi Isı Geçişi ve Ekonomisi, 1991
- International Bank, **Companding and Discounting Tables**, Washington, 1973
- Köktürk Uğur, **Doğal Gaz ve Gaz Yakıt Tesisatı Proje Hesapları**, AFA Yayıncılık, 1989, İstanbul
- Köktürk Uğur, **İklimlendirme ve Klimatoloji Tekniği Cilt 3**, İstanbul
- Küçükçalı Rüknettin, **Doğal Gaz Tesisatı Bacalar ve Beton Kaideler**, Isısan Çalışmaları No:75, Ocak 1994
- Küçükçalı Rüknettin, **Kalorifer Tesisatı**, Isısan Çalışma No: 153, 3.Baskı, 1997a
- Küçükçalı Rüknettin, **Klima - Havalandırma Tesisatı**, Isısan Çalışma No: 158, 1.Baskı, Kasım 1997b
- Küçükşahin Fahrettin, **Teknik Formüller**, Beta Yayınları, Haziran 1989
- Makina Mühendisleri Odası, **Kazan ve Baca No : 155**, tmmob yayın no : 155, Eylül 1993, İstanbul

- Makina Mühendisleri Odası, **Sanayi Kazanları ve Ek Donatım İşletme El Kitabı**, tmmob yayın no : 125,Nisan 1994, Ankara
- Makina Mühendisleri Odası,**Kalorifer Tesisatı Proje Hazırlama Teknik Esasları No : 84** , Gözden Geçirilmiş 11. Basım, Makina Mühendisleri Odası Yayınları,1995, Ankara
- Özkol Nuri, **Uygulamalı Soğutma Tekniği**, tmmob yayın no : 125, 3.Baskı, Şubat 1992, Ankara

### 12.2. Yayınlar

- Bosaş, **Teknik Servis El Kitabı**, Yayın No :2 ,İstanbul
- Carrier,**Split System Residential Air Conditioner**,1995
- DAF A.Ş. yayını,**Kapalı Genleşme Depoları Çalışma Prensipleri ve Seçim Kriterleri No :97/2**, İstanbul - 1997,s.8
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri,EK 4
- Enko Tanıtıcı Kitapçığı,Enko Yayınları
- HSK, **Soğutma Cihazları Seminer Notaları**, 1995
- ISEM ( Isı Endüstri Merkezi ) tanıtıcı broşürleri,1997 - İstanbul
- **Klima Ders Notları** , Y.T.Ü. - 1993 ,İstanbul
- Makina Mühendisleri Odası, **Tesisat Mühendisliği Dergisi**,Sayı no: 20,Cilt 3, Mayıs - Haziran 1995
- Makina Mühendisleri Odası, **Tesisat Mühendisliği Dergisi**,Sayı no: 25,Cilt 3, Ocak 1996,
- Pilkar,**Teknik Prosedür El Kitabı**,Pilkar Yayınları
- Tanıtım Ticaret ve Sanayi A.Ş , **Klima Rehberi 1997**, Teknik Yayıncılık, İstanbul - 1997

### 12.3. İnternet Adresleri

- [www.Alarko.com.tr](http://www.Alarko.com.tr)
- [www.Arcelik.com.tr](http://www.Arcelik.com.tr)
- [www.demirdokum..com](http://www.demirdokum..com).
- [www.medyatext.com/vestel](http://www.medyatext.com/vestel)
- [www.mitsubishi.com/hvac/](http://www.mitsubishi.com/hvac/)



## ÖZGEÇMİŞ

Ad : Akgür  
Soyad : Akkaya  
Doğum Tarihi : 17 Aralık 1972  
Doğum Yeri : İstanbul

### Eğitim Durumu

İlkokul : Acıbadem İlkokulu ( 1978 - 1983 )  
Orta Okul : Özel Bilgi Anadolu Lisesi ( 1983 - 1987 )  
Lise : Özel Doğu Anadolu Lisesi ( 1987 - 1990 )  
Üniversite : Yıldız Teknik Üniversitesi ( 1990 - 1994 )  
( Isı Proses Bölümü )  
Yüksek Lisans : Yıldız Teknik Üniversitesi ( 1995 - )  
( Isı Proses Bölümü )

1995 yılında Lisans Üstü Eğitime, Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Makina Bölümü Isı Proses Dalında başlamıştır. Bilim aşaması tamamlanmış olup, halen tez çalışması sürdürülmektedir.