

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**VİLLA TİPİ KONUTLARDA ALTERNATİF ISITMA
SİSTEMLERİ ve KARŞILAŞTIRILMASI**

Mak. Müh. İbrahim H. COŞKUN

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. İsmail TEKE

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Galip TEMİR

Jüri Üyesi : Yard. Doç. Dr. Nuri VARDAR

İSTANBUL, 2004

İÇİNDEKİLER

SİMGE LİSTESİ.....	iv
ÇİZELGE LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. ENERJİ KAYNAKLARIMIZ ve UYGUN YAKIT SEÇİMİ	2
2.1 Doğalgaz.....	2
2.1.1 Doğalgazın Özellikleri.....	3
2.2 Diğer Enerji Kaynaklarımız.....	5
3. ALTERNATİF ISITMA SİSTEMİ KOMBİNASYONLARI.....	6
3.1 Sıcak Su Kazanı ve Radyatörlü Sistem.....	6
3.2 Sıcak Su Kazanı ve Döşemeden Isıtmalı Sistem.....	6
3.3 Sıcak Su Kazanı, Isıtma Santrali ve Hava Kanallı Sistem.....	7
3.4 Isı Pompası, Isıtma Santrali ve Hava Kanallı Sistem.....	7
3.5 Isı Pompası, Salon Tipi Apareyli Sistem.....	8
3.6 Kanal Tipi Split Klima ve Hava Kanallı Sistem.....	8
4. ISI KAYBI HESAPLARI ve ISITMA SİSTEMLERİNE GÖRE CİHAZ SEÇİMİ	9
4.1 Isı Kaybı Hesapları.....	9
4.2 Isıtma Sistemi Cihaz Seçimleri.....	10
4.2.1 Kazan Seçimi.....	10
4.2.2 Isı Pompası Seçimi.....	11
4.2.3 Kanal Tipi Split Klima Seçimi.....	11
4.2.4 Isıtma Santrali Seçimi.....	11
4.2.5 Radyatör Seçimi.....	13
4.2.6 Salon Tipi Aparey (Fan Coil) Seçimi.....	13
4.2.7 Döşemeden Isıtma Boru Metraji.....	14
4.2.8 Kazan Genleşme Tankı Hesabı.....	14
4.2.9 Sirkülasyon Pompası Seçimi.....	15
4.2.10 Baca Hesabı.....	16
4.2.11 Doğalgaz Havalandırma Hesabı.....	17
5. İSTANBUL, ANTALYA ve ERZURUM İLLERİ İÇİN ISITMA SİSTEMLERİ YILLIK MALİYET HESAPLARI.....	18
5.1 Isıtma Sistemleri İlk Yatırım Maliyetleri.....	19

5.1.1	Doğalgaz Kazanı ve Doğalgaz Tesisatı İlk Yatırım Maliyeti.....	19
5.1.2	Sıcak Su Kazanı Dağıtım Tesisatı İlk Yatırım Maliyeti.....	20
5.1.3	Radyatörlü Isıtma Tesisatı İlk Yatırım Maliyet Hesabı.....	21
5.1.4	Döşemeden Isıtma Tesisatı İlk Yatırım Maliyeti.....	22
5.1.5	Isıtma Santrali ve Hava Kanalı Tesisatı İlk Yatırım Maliyeti.....	23
5.1.6	Isı Pompası İlk Yatırım Maliyeti.....	25
5.1.7	Isı Pompası Dağıtım Tesisatı İlk Yatırım Maliyeti.....	26
5.1.8	Salon Tipi Aparey (Fan-Coil) Tesisatı İlk Yatırım Maliyeti.....	27
5.1.9	Kanal Tipi Split Klima ve Hava Kanalı Tesisatı İlk Yatırım Maliyeti.....	28
5.1.10	Isıtma Sistemlerinin Toplam İlk Yatırım Maliyeti.....	29
5.2	Yıllık Yatırım, Yakıt ve İşletme Maliyet Hesapları.....	31
5.2.1	Yıllık Yatırım Amortisman Maliyeti.....	31
5.2.2	Yıllık Yakıt Maliyeti.....	31
5.2.3	Bakım ve İşletme Maliyeti.....	36
5.3	İstanbul İli İçin Isıtma Sistemleri Yıllık Toplam Maliyet Hesapları.....	38
5.4	Antalya İli İçin Isıtma Sistemleri Yıllık Toplam Maliyet Hesapları.....	44
5.5	Erzurum İli İçin Isıtma Sistemleri Yıllık Toplam Maliyet Hesapları.....	50
6.	SONUÇLAR.....	56
	KAYNAKLAR.....	60
	EKLER.....	61
Ek 1	Kalorifer Tesisatı Proje ve Hesapları.....	61
Ek 2	Döşemeden Isıtma Tesisatı Proje ve Hesapları.....	74
Ek 3	Split Klima Hava Kanalı Projesi.....	76
Ek 4	Fiyat Listeleri.....	80
	ÖZGEÇMİŞ.....	90

SİMGE LİSTESİ

A _a	Alt havalandırma kesiti (cm ²)
A _u	Üst havalandırma kesiti (cm ²)
a	Amortisman maliyeti faktörü
b	Yıllık kazan çalışma süresi (saat / yıl)
b _v	Yıllık izafi tam yükte çalışma saati (saat / yıl)
b _k	Kazanın yıllık fiili çalışma süresi (saat / yıl)
B _a	Yıllık yakıt ihtiyacı (kg / yıl)
c	Suyun özgül ısısı (Kcal / kg °C)
D _f	Basınç faktörü
f	Verim faktörü
f _b	Baca kesiti (cm ²)
f ₀	Düzeltilme katsayısı
f ₁	Güneşten ve iç kaynaklardan olan ısı kazancı faktörü
f ₂	Enfiltrasyon eş zaman faktörü
f ₃	Isıtıcıların iyiliğiyle ilgili faktör
f ₄	Kısmen ısıtılan odaların etkisi
f ₅	Oda sıcaklıklarının değiştirilmesiyle ilgili faktör
f ₆	Isı izolasyonunun etkisi
f ₇	Otomatik kontrol sisteminin iyiliği
f ₈	Kazan duman yüzeyleri kirlenme faktörü
f ₉	Kullanma zaman faktörü
f ₁₀	Kireçlenme faktörü
G	Bölgenin derece gün değeri
H	Bina durum katsayısı
H _u	Yakıt alt ısı değeri (Kcal / kg), (Kcal / m ³)
H _p	Pompa basma yüksekliği (mSS)
H _b	Baca yüksekliği (m)
i	Yıllık enflasyon oranı (%)
K	Isı geçirme katsayısı (Kcal / m ² h °C)
K ₁	Yıllık yatırım maliyeti
K ₂	Yıllık yakıt maliyeti (TL / yıl)
K ₃	Toplam bakım işletim maliyeti (TL / yıl)
K	Toplam yıllık maliyet (TL / yıl)
l	Pencere ve kapıların açılan kısımlarının uzunluğu (m)
L _d	Dış modülasyon boru uzunluğu
L _i	İç modülasyon boru uzunluğu
M _d	Dış modülasyon boru aralığı
M _i	İç modülasyon boru aralığı
n	Kazan ömrü (yıl)
N	Yapının norm ısı kaybı (Kcal / h)
P _{st}	Statik basınç (bar)
P _e	Emniyet ventili basıncı (bar)
P	Yakıt fiyatı (TL / kg), (TL / m ³), (TL / kwh)
Q _a '	Yıllık brüt ısı ihtiyacı (Kcal / yıl)
Q _a	Yıllık ısı ihtiyacı (Kcal / yıl)
q	Durma ısı kaybı yüzdesi (%)
R	Oda durum katsayısı

V_e	Emniyet hacmi
V_s	Kalorifer sistemi su hacmi
V_n	Kapalı genleşme deposu hacmi
V_a	Sistemdeki suyun genleşme miktarı (lt)
t_1	Isıtma mevsimi uzunluğu (gün)
t_2	Günlük çalışma süresi (saat / gün)
α	Yüzeysel ısı taşınım katsayısı ($Kcal / m^2 h ^\circ C$)
γ	Isı iletkenlik katsayısı ($Kcal / m h ^\circ C$)
Δ_t	Hesap sıcaklık farkı ($^\circ C$)
η_k	Kazan anma ısı verimi (%)
η_v	Dağıtım ısı kaybı verimi (%)
η_B	Durma kayıpları verimi (%)
(l / \wedge)	Isı geçirgenlik direnci ($m h ^\circ C / kcal$)



ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1 Sektörel doğalgaz talep tahmini (Milyon m ³) (Yardım, 2000).....	3
Çizelge 2.2 Doğalgazın ısıtmada kullanımında diğer yakıtlarla karşılaştırılması	4
Çizelge 5.1 Kullanma zaman faktörü.....	34
Çizelge 5.2 Ortalama kazan yıllık kullanım verimi	34
Çizelge 5.3. 3 Kasım 2003 tarihindeki yakıt fiyatları	36
Çizelge 5.4 İstanbul ili için sıcak su kazanı ve radyatörlü ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı	38
Çizelge 5.5 İstanbul ili için sıcak su kazanı ve döşemeden ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı	39
Çizelge 5.6 İstanbul ili için sıcak su kazanı, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı	40
Çizelge 5.7 İstanbul ili için ısı pompası, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı.....	41
Çizelge 5.8 İstanbul ili için ısı pompası, salon tipi apareyli (fan-coil) ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı.....	42
Çizelge 5.9 İstanbul ili için kanal tipi split klima ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı	43
Çizelge 5.10 Antalya ili için sıcak su kazanı ve radyatörlü ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı	44
Çizelge 5.11 Antalya ili için sıcak su kazanı ve döşemeden ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı	45
Çizelge 5.12 Antalya ili için sıcak su kazanı, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı	46
Çizelge 5.13 Antalya ili için ısı pompası, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı.....	47
Çizelge 5.14 Antalya ili için ısı pompası, salon tipi apareyli (fan-coil) ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı.....	48
Çizelge 5.15 Antalya ili için kanal tipi split klima ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı	49
Çizelge 5.16 Erzurum ili için sıcak su kazanı ve radyatörlü ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı	50
Çizelge 5.17 Erzurum ili için sıcak su kazanı ve döşemeden ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı	51
Çizelge 5.18 Erzurum ili için sıcak su kazanı, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı	52
Çizelge 5.19 Erzurum ili için ısı pompası, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı.....	53
Çizelge 5.20 Erzurum ili için ısı pompası, salon tipi apareyli (fan-coil) ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı.....	54
Çizelge 5.21 Erzurum ili için kanal tipi split klima ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı	55
Çizelge 6.1 İstanbul ili için ısıtma sistemleri yıllık toplam maliyetleri	56
Çizelge 6.2 Antalya ili için ısıtma sistemleri yıllık toplam maliyetleri	56
Çizelge 6.3 Erzurum ili için ısıtma sistemleri yıllık toplam maliyetleri.....	56
Çizelge 6.4 İstanbul, Erzurum ve Antalya illeri için ısıtma sistemleri yıllık toplam maliyet analizleri.....	56

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında konutlarda alternatif ısıtma sistemleri incelenmiş ve bu sistemlerin birbirleriyle karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışma incelendiğinde, konutlarda amaca göre en uygun ısıtma sistemine karar vermek çok daha kolaylaşacaktır.

Bu tez çalışmasında değerli yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. İsmail Teke'ye teşekkürlerimi sunarım.



ÖZET

Günümüzde ısınma ihtiyacını giderme konusunda birçok alternatif sistem mevcuttur. İnsanlar, bu sistemler arasında tercih yapma aşamasında birçok problem yaşamaktadırlar. En uygun sistemin belirlenmesinde karar vermeyi kolaylaştırmak bu çalışmanın hedeflerindedir. Bu amaçla alternatif ısıtma sistemleri incelenerek, yıllık yatırım maliyetleri, yakıt ve işletme maliyetleri hesaplanmış ve toplam masraflar karşılaştırılmıştır. Ayrıca uygun yakıt, konfor ve kullanılabilirlik gibi unsurlar göz önünde bulundurularak sistemler değerlendirilmiştir. Radyatörlü sistem, döşemeden ısıtma sistemi, ısıtma santralli hava kanallı sistem, ısı pompalı ve fan-coilli sistem ve son olarak da split klima sistemleri, örnek bina olarak seçilen İstanbul'daki tripleks bir villaya uygulanmıştır. Çıkan sonuçlar karşılaştırılarak bu konuda doğru karar vermeye yardımcı olmak amaçlanmıştır.

Ayrıca Antalya ve Erzurum illeri için de aynı konut örnek olarak alınıp alternatif sistemler bu iller içinde karşılaştırılmıştır. Dış sıcaklık değerleri, ısıtma sezonu uzunluğu, derece-gün sayısı v.b gibi kıstaslar göz önünde bulundurularak farklı ısı bölgelerinde de uygun ısıtma sistemi için seçim yapma olanağı sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler : Isıtma sistemleri, derece- gün sayısı

ABSTRACT

There are various number of alternatives on the satisfaction of heating requirement at current period. People come face to face with a lot of problems at stage of selection among these systems. The one of problems objectives of this work is a facilitate the decision of determining the most optimum system. For this purpose by investigating alternative heating systems yearly investment cost, fuel and operation cost are calculated and total cost are compared. Also systems were evaluated on the basis of comfort, proper fuel and usage. Radiator system, ground heating systems, heating system with central air channeled, heat pumped and fan-coil system and finally split air conditioning system were applied to a triplex sample building located in Istanbul. It is aimed to compare results and help in making decisions.

Also the same kind of building has been examined in Erzurum and Antalya in terms of alternative heating systems. External temperature values, heating seasonal length, temperature day numbers and etc., were taken into account and possibility of making choice for proper heating systems in different heating region is provided.

Key words : Heating systems, temperature day number

1.GİRİŞ

İnsanoğlunun ihtiyaç duyduğu en önemli gereksinimlerden birisi ısınmadır. Bu ihtiyacını giderebilmek için insanoğlu geçmişinden bu yana çeşitli yöntemler denemiş ve çeşitli arayışlar içine girmiştir. Isıtmada, sistemin türü başka bir deyişle ısınma araç ve gereçleri, bir toplumdan diğerine ve hatta aynı toplumun değişik kesimlerinde farklılık göstermektedir. Toplumun yaşadığı bölgenin coğrafi konumu, gelenek ve görenekler, gelir ve kültür düzeyi, kullanılan ısıtma sisteminin türünde belirleyici etken olmaktadır.

Hangi tür sistemin seçileceğine karar vermek için öncelikle sistemin soğutma öncelikli mi veya ısıtma öncelikli mi oluşuna bakmak gerekir. Antalya gibi sıcak iklimdeki bir şehirde tesisat soğutma öncelikli olmalıdır. Burada ısıtma mevsimi kısa olduğu için ısıtmada yazın soğutma amacı ile kullanılan bir ısı pompasından yararlanılabilir, veya elektrikli ısıtma yeterli olabilir. Ayrıca güneş enerjisinden de yararlanılabilen bir ısıtma sistemi seçilebilir. Halbuki soğuk iklimdeki doğu illerimizde sistem ısıtma ağırlıklı olmalıdır. Sistem, ısıtmayı en ekonomik biçimde çözecek şekilde seçilir. Bunun yanında binanın özelliğine göre değişik konfor şartları sağlamak amacıyla, havalandırma, nemlendirme gibi iklimlendirme yapılması da istenebilir.

Isı üreticisi olarak kazan ve sıcak sulu ısıtma sistemi seçilmesi halinde ise ısıtıcı eleman olarak radyatörlerin mi kullanılacağı veya döşemeden ısıtma mı yapılacağı gibi alternatifler ortaya çıkmaktadır.

Yakıt seçimi konusunda ise, yine bölgesel imkanlar ön plana çıkmakta, çevre kirliliği, ekonomik politikalar, verimlilik gibi kriterlerin göz önüne alınması gerekmektedir.

Yapılan bu çalışmada, örnek bina olarak İstanbul'da tripleks bir villa alınmıştır. Isıtma sistemi ve yakıt seçimi birçok kriterler göz önüne alınarak tespit edilecektir.

Tezin ikinci bölümünde yakıtlar ve enerji kaynaklarımıza değinilerek, seçilecek sistem ve yakıt için ileriye dönük planlama yapılabilmesi amaçlanmıştır. Üçüncü bölümde ısıtma sistemleri ve bölümleri tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde bina seçimi, seçilen bina ısı kayıp ve kazançları ve ısıtma sistemlerine göre cihaz seçimleri yapılacak, beşinci bölümde ise sistemlerin yatırım, yakıt ve işletme giderleri hesaplanarak karşılaştırılacaktır.

2. ENERJİ KAYNAKLARIMIZ ve UYGUN YAKIT SEÇİMİ

2.1 Doğalgaz

İnsanlar tarafından yüzyıllardır bilinen doğalgazın yaygın olarak kullanımı 1973 yılında ortaya çıkan petrol krizinden sonra gerçekleşmiştir. Bu kriz insanları birincil enerji kaynaklarından biri olan doğalgaz kullanımına yöneltmiştir. Doğalgazın tüketim alanının genişlemesine paralel olarak, yeni doğalgaz kaynağı arayışları hızlanmış ve üretim teknikleri geliştirilmiştir. Bu nedenle bilinen doğalgaz rezervlerinde sürekli bir artış gözlenmiş ve gözlenmektedir. Örneğin, 1991 yılı sonu itibariyle dünya bilinen doğalgaz rezervi 125 trilyon m³ olup, bu rezerv 18 yıl önceki bilinen rezerv miktarının iki katından fazladır. Uluslar arası doğalgaz kullanımı sürekli artış göstermiş, üretici ve tüketici konumunda birçok ülke ortaya çıkmıştır. Bugün Batı Avrupa'nın kullandığı doğalgazın %70'i Avrupa'da üretilmektedir. Geri kalanın %20'ini eski SSCB ülkeleri, % 10'unu ise Cezayir karşılamaktadır.

Günümüzde dünya enerji tüketiminin % 77'sini fosil yakıtlar karşılamaktadır. Fosil yakıtların tespit edilen rezerv açısından gelecekteki kullanım ömrüne bakıldığında zaman petrolün 45 yıl sonra tükeneceği görülmektedir. En uzun ekonomik ömre sahip fosil yakıt olarak görülen kömürün ise çevreye olumsuz etkisinin fazlalığı sebebiyle, kullanım alanlarının sınırlandırıldığını görmekteyiz. Dolayısıyla mevcut durum itibariyle çevreye olumsuz etkisi az olan doğalgazın kullanımının artacağı açıkça görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yeterli düzeye gelene kadar ki gelmelidir de, enerji ihtiyacının doğalgazdan sağlanması, çevre açısından en sağlıklı çözüm olduğu görülmektedir. Türkiye'de ilk defa 1970 yılında Kumrular bölgesinde varlığı tespit edilen doğalgaz 1976 yılında Pınarhisar Çimento Fabrikası'nda kullanılmaya başlanmıştır. 1975 yılında Çamurlu sahasında da bulunan doğalgaz 1982 yılında Mardin Çimento Fabrikası'na verilmiş fakat bu kaynaklarda ki rezerv ve üretim miktarı düşük olduğu için yaygınlaştırılamamıştır. Enerji ihtiyacının hızla artması ve buna karşılık yerli kaynaklarımızın ihtiyacımızı karşılamada yetersiz kalması nedeniyle, arz kaynaklarımızın çeşitlendirilmesi ve güvenli arz temini politikalarımız çerçevesinde, olumlu çevresel etkileri de dikkate alınarak Türkiye ile eski Sovyetler Birliği arasında 1986 yılında doğalgaz alım satım anlaşması imzalanmıştır. Bu anlaşma çerçevesinde 1987 yılından itibaren doğalgaz ithal edilmeye başlanmış ve Türkiye'de yaygın olarak kullanım sürecine girilmiştir. 1987 yılında sadece Trakya'da kurulu olan Hamitabat Kombine Çevrim Santrali'nde 513 milyon m³ civarında kullanılmıştır. Doğalgazın yapısından

kaynaklanan kullanım kolaylıkları ve hava kirliliğine çözüm olarak görülmesi nedeniyle, konut ve sanayi sektörlerinde kullanımı yaygınlaşmıştır (Yardım, 2000).

Çizelge 2.1 Sektörel doğalgaz talep tahmini (Milyon m³) (Yardım, 2000)

YILLAR	ELEKTRİK	GÜBRE	KONUT	SANAYİ	TOPLAM
2005	30,002	929	6,621	8,831	46,384
2006	29,919	929	6,984	9,103	46,935
2008	30,864	929	7,798	10,101	49,692
2009	32,777	929	8,089	10,627	52,422
2010	34,867	929	8,389	10,971	55,156
2011	36,867	929	8,554	11,145	57,495
2012	38,867	929	8,815	11,376	59,987
2014	42,867	929	9,302	11,894	64,992
2015	44,867	929	9,397	12,239	67,432
2016	46,867	929	9,474	12,649	69,919
2018	51,867	929	9,636	13,802	76,234
2019	54,867	929	9,72	14,617	80,133
2020	56,867	929	9,809	15,147	82,479

2.1.1 Doğalgazın Özellikleri

1. Doğalgaz zehirsizdir. Doğalgazın solunması halinde zehirleyici ve öldürücü etkisi yoktur.
2. Doğalgaz havadan hafiftir.
3. Doğalgazın patlama özelliği vardır.
4. Doğalgaz su buharı içermez.
5. Doğalgazın ısı değeri havagazına göre daha fazla tüp gaza göre daha düşüktür.
6. Doğalgaz çevreyi kirliletmeyen bir yakıttır.
7. Doğalgaz ekonomiktir.
8. Doğalgazın yakılması için ön hazırlama ve depolama işlemi gerekmez.
9. Doğalgaz ısı değeri yüksek bir gazdır.
10. Doğalgaz kazanları yüksek verimlidir.
11. Ocak yükü fazla gerekli ocak hacmi küçüktür.
12. Ocak sıcaklığı yüksektir.
13. Doğalgazlı kazanlarda asıl ısı geçişi konveksiyonla olmaktadır.
14. Duman gazları içinde su buharı oranı yüksektir.
15. Gerekli hava fazlalığı oranı düşüktür.

Çizelge 2.2 Doğalgazın ısıtmada kullanımında diğer yakıtlarla karşılaştırılması
(Yardım,2000)

	Kömür	Fuel Oil	Doğalgaz
Karbon oranı %	77.4	84.6	73.98
Hidrojen oranı %	1.4	10.9	24.57
Kükürt oranı %	1.0	4.0	-
Kül oranı %	8.0	-	-
Nem oranı %	7.0	-	-
Isıl değeri KJ/kg (kcal/kg)	29.600 (7080)	39.220 (9830)	49.085(11780)
Baca gazındaki buhar oranı %	1.8	8.1	16.90
Baca gazındaki SO ₂ oranı (ppm)	1.6	5.5	-
Baca gazı su çığ. nok. V	35.0	49.0	56.00
Ocak yükü KJ/m ³ h	0.4-1.2.10 ⁶	1.2-3.1.10 ⁶	1.6-4.10 ⁶
Ocak sıcaklığı yaklaşık C	900.0	1200.0	1500.00
Teorik özgül hava miktarı	6.3 Nm ³ /kg	10.4 Nm ³ /kg	9.30 Nm ³ /kg
Gerçek özgül hava miktarı	10.1 Nm ³ /kg	13.1 Nm ³ /kg	10.30 Nm ³ /kg
Teorik özgül duman miktarı	6.7 Nm ³ /kg	10.8 Nm ³ /kg	10.70 Nm ³ /kg
Gerçek özgül duman miktarı	10.5 Nm ³ /kg	13.4 Nm ³ /kg	11.60 Nm ³ /kg
hava fazlalığı	1+2	1.2-1.3	1.05-1.1
Alev ısınım katsayısı	0.55-0.8	0.45-0.8	0.3-0.5

Doğalgazın bu gibi özelliklerinden dolayı ülkemizde tüketimi her geçen gün artmış ve önümüzdeki yıllarda da bu artışın hızla süreceği gözlenmektedir. 2010 yılında 55 milyar m³. 2020 yılında ise 82.8 milyar m³ doğalgaz tüketilmesi tahmin edilmektedir.

Enerji arz sisteminin.ihtiyacı en ucuz.en güvenli şekilde sağlayacak optimal bir yapıda kurulması istenir. Bunun için göz önünde bulundurulması gerekli hususlar; kaynakların bulunabilirliği fiyat projeksiyonları nakliye imkanları ve ülkeler arası ekonomik veya siyasi ilişkililerdir.

Enerji arzında yerli kaynakların payının yüksek olması ithal kaynakların çeşitlendirilmesi sistemin emniyeti açısından gereklidir.

Ancak mevcut teknolojiler ve yapısal kısıtlamalar nedeniyle.her sektörde her türlü enerji ihtiyacının herhangi bir enerji kaynağı kullanılarak karşılanması mümkün değildir. Örneğin.ulaştırma sektöründe sıvı yakıtların uzun bir süre daha başka bir yakıt tarafından yerlerinin doldurulması öngörülmemektedir.

Ülkemiz için düşünecek olursak linyitlerimiz coğrafi olarak dağınık düşük kaliteli yüksek maliyetli ve çevre sorunludur. Hidrolik kaynaklarımız ise geliştirilmesi maliyetli.yağışlara bağlı olması nedeniyle güvenilirliği düşük kaynaklardır. Elektrik sektörü yatırım uygulamasında ciddi plansızlıklar yaşamaktadır

Ele aldığımız konut ısıtmasında uygulama bölgesi itibariyle kullanılacak yakıt ve ısıtma sistemi kararı değişik faktörlere bağlı olarak incelenecektir

Tez çalışması için örnek bina olarak seçilen İstanbul bölgesinde bulunan konutta kullanılacak yakıt konusunda bu bilgiler ışığında yapılan yatırımlar ve hava kirliliği konuları da göz önünde tutularak yakıt olarak doğalgaz ön plana çıkmaktadır.

2.2 Diğer Enerji Kaynaklarımız

Enerji kaynaklarımızdan taşkömürünü en büyük üretim havzamız Batı Karadeniz'de Ereğli'den Bartın'a kadar uzanan Zonguldak havzasıdır. Taş kömürü ağırlıklı olarak demir-çelik sektörüne tahsis edilmektedir. Yurtiçi taş kömürü üretimi 2,5 milyon ton civarındadır. Bu miktar talebi karşılamadığı için yaklaşık 5 milyon ton taş kömürü ithal edilmektedir.

Linyit kaynaklarımız ise miktar olarak önemli ancak kalite olarak yetersizdir. Tespit edilen toplam 8,3 milyar tonluk rezervin % 63 gibi bir bölümü düşük kalorilidir. Çoğunlukla termik santrallerde kullanılmaktadır. Henüz işletmeye açılmamış yatakların tümünün elektrik üretiminde kullanılması planlanmaktadır.

Petrol üretimimiz 4 milyon ton civarındadır. Bu üretimin 2010 yılında 5 milyon tona ulaşması öngörülmektedir.

Jeotermal enerjiye bakıldığında 2010'lu yıllarda elektrik santralleri dışında konutlarda ve sanayide kullanıma gireceği ön görülmektedir. Bugünkü toplam termal potansiyelin (2250 MW) ancak 160 MW'lık bir kısmı bina ve sera ısıtmacılığında kullanılmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarımızdaki duruma bakıldığında önümüzdeki 10 yıl içerisinde özellikle güneş enerjisinden daha büyük oranlarda yararlanılması beklenmektedir. Halen sadece sıcak su ve elektrik için kullanılan güneş enerjisinin ısıtmada ve sanayide kullanımı mümkün olacaktır. Rüzgar enerjisinden kırsal kesimde çok önemli oranda olmasa da yararlanılabileceği düşünülmektedir.

3 ALTERNATİF ISITMA SİSTEMİ KOMBİNASYONLARI

3.1 Sıcak Su Kazanı ve Radyatörlü Sistem

Ele alınan bina ısıtması için uygulamada ilk akla gelecek çözüm klasik sıcak su kazanı ve radyatörlü ısıtma sistemi çözümdür. Bu sistemde sıcak su kazanı, sirkülasyon pompası, kapalı genişleme tankı, su taşıyıcı borular, katlarda dağıtım kollektörleri ve boruları, radyatörler bulunur.

Kazan dairesinde sirkülasyon pompalarının bulunduğu ana dağıtım ve dönüş kollektörlerinden çıkan izolasyonlu siyah dikişli gidiş ve dönüş borusu katlardaki dağıtıcı ve toplayıcı kollektörlere sıcak suyu taşırlar. Her katta bulunan kollektörlerden radyatör sayısı kadar çıkan PPC esaslı ve kılıflı dağıtım ve toplama borusu döşeme içinden sıcak suyu radyatörlerde sirküle ettirerek ısıtma işlemini gerçekleştirirler.

3.2 Sıcak Su Kazanı ve Döşemeden Isıtmalı Sistem

Isıl konforu ve düşük sıcaklık ısıtması sebebiyle daha ekonomik olan bu sistemde ikinci bir alternatif olarak seçilmiştir.

Bu sistemde de bir önceki radyatörlü sistemde olduğu gibi katlardaki kollektörlere ulaşan sıcak su, bu sefer radyatörlerde değil de şap altına hesaplanan uzunluk ve çapta döşenen PPC borularda dolaştırılarak ısıtma yapılır.

Bu sistemde zemin betonu üzerine 2 cm'lik yüksek dansiteli (16-18) strafor döşenir. Strafor üzerine naylon branda döşenir.

Üzerine çapı 17 mm'lik özel PPC borular dış cepheye doğru daha sık, ısı kaybının daha az olduğu iç kısımlarda daha seyrek olmak üzere hesaplanan boyda döşenir.

PPC (Poly Propyl Carbon) boruların piyasa şartlarında çok farklı fiyatlar alması nedeniyle; hem en düşük fiyata haiz yerli çekilmiş PPC boru fiyatı ve en yüksek fiyata haiz ithal PPC boru fiyatı ile maliyet analizleri yapılmıştır.

Bu sistemde ısıtmanın yerden yapılması ısı konfor açısından bir avantaj olmasına karşın, ısınan havanın yükselmesi nedeni ile döşemedeki toz vs. mikroorganizmaların ortam havasına karışması sistemin bir dezavantajı olarak gözükmektedir.

3.3 Sıcak Su Kazanı, Isıtma Santrali ve Hava Kanallı Sistem

Bu ısıtma sisteminde sıcak su kazanında üretilen sıcak su sirkülasyon pompaları ile ısıtma santralinin bataryasında dolaştırılarak , santralden geçen havayı ısıtmakta ve bu hava prizmatik hava kanalları ile mahallere dağıtılarak ısıtma yapılmaktadır.

Sistem %20 oranında dış hava kullanabilecek şekilde tasarlanılmıştır. Fakat %20 oranındaki bir dış havanın sisteme dahil olması demek ek bir ısıtma yükünü de beraberinde getirmektedir.

Böyle bir sistem tasarlanırken konfor bakımından bu dış havayı mutlaka kullanmak gerekir. Yeni gelişen pencere ve cam sistemleri neticesinde oturma mahallerinde gerekli enfiltrasyon olmadığı için ortam havası sağlıklı bir hal almaktadır. Maliyet hesabı sistemin gerçek uygulama durumunda olan ek ısıtma yüküne göre seçilmiş bir kazan ile yapılmıştır. Fakat diğer sistemler ile tam bir karşılaştırma yapmak açısından %100 iç hava ile çalışan ve sadece binanın ısı kaybını karşılayacak bir kazan ile de maliyet hesabı yapılmıştır.

Bu sistemin bir diğer avantajı ise ; konulacak bir soğutma grubu yardımıyla soğutma ve sisteme eklenecek bir nemlendirici yardımıyla nemlendirme yaparak ortamın iklimlendirmesini de yapabilecek olmasıdır.

3.4 Isı Pompası, Isıtma Santrali ve Hava Kanallı Sistem

Bu sistemde ısıtma santralinin bataryasında dolaştırılacak sıcak su, kazan yerine hava - su ısı pompasından temin edilecektir. Isıtmanın yanında , yazın soğutma da yapılabilecek olması bu sistemin en büyük avantajı olarak gözükmektedir. Çıkacak maliyet hesabına göre bu özelliği tercih sebebi olabilecektir. Havalandırma santralinde iklimlendirme de yapılabilecek olması bu sisteminde bir özelliğidir.

Bu sistemde kullanılacak heat pump elektrik enerjisi ile çalışacağı için, yakıt içinde yeni bir alternatif getirmektedir.

3.5 Isı Pompası, Salon Tipi Aparentli Sistem

Isı pompasında üretilen sıcak veya soğuk su sirkülasyon pompası yardımıyla , binanın uygun yerlerinden yukarı çıkan kolonlar ile mahallere yerleştirilen apareylerde dolaştırılarak ısıtma ve soğutma yapılabilecektir.

Bu sistemde de dış hava bağlantılı apareyler kullanarak mahallerin temiz hava ihtiyacı karşılanabilir , fakat bu ısı pompasının kapasitesini artıracağından diğer sistemlerle mukayeseyi güçleştirecektir.

3.6 Kanal Tipi Split Klima ve Hava Kanallı Sistem

Bu ısıtma sisteminde ise uygulamada yaygın olarak kullanılan hava ısıtmalı ve soğutmalı ısı pompalı direk genleşmeli split klima kullanılmıştır. Sistemde iki adet ısı pompalı split klima kullanılmış , cihazda üretilen sıcak veya soğuk hava dairesel hava kanalları ile mahallere dağıtılarak ısıtma yada soğutma yapılmıştır. Cihazlar elektrik enerjisi ile çalıştığı için diğer yakıtlar ile çalışan sistemlere enerji açısından bir alternatifte olmaktadır.

Bütün ısıtma sistemleri için elektrik panosu ve kablolaması yapılacağı için bu maliyetlere dahil edilmemiştir.

4. ISI KAYBI HESAPLARI ve ISITMA SİSTEMLERİNE GÖRE CİHAZ SEÇİMİ

4.1 Isı Kaybı Hesapları

Tez çalışmasının yapılacağı örnek bağımsız konut olarak; İstanbul 2. ısı bölgesinde tripleks ikiz villa olarak tasarlanmış bina ele alınmıştır.

Isı kaybı hesapları DIN 4701'e göre yapılmıştır. Isı sistemleri ikiz villaların her biri için bağımsız olarak düşünülmüştür.

Isıtılan hacimlerin sıcaklıkları aşağıdaki gibi alınmıştır.

Salonlar.....22 °C

Yatak Odaları 20 ° C

Mutfaklar..... 18° C

Banyolar..... 26 ° C

WC-Duşlar..... 26 °C

Holler.....18°C

Oda durum katsayısı

$R_{oda} = 0,90$

Bina durum katsayısı (Rüzgarlı Bölge)

$H = 0,60$

Sızdırmazlık katsayısı

$A = 1,2$

$Z_e = 1$ alınmıştır.

Bina ısı kaybı hesapları, ısı geçirme "K" katsayılarının hesapları, boru hesap cetveli, bina ısı kazanç hesapları, ısı yalıtım hesapları [EK 1]'deki föylerde verilmiştir.

4.2 Isıtma Sistemi Cihaz Seçimleri

4.2.1 Kazan Seçimi

Binanın hesaplanan norm ısı kaybı $Q_N=23.884$ Kcal/h

$$Q_K = 23.884 \times 1,2 = 28.661 \text{ Kcal/h}$$

$Q_K = 30.000$ Kcal/h kapasiteli kazan seçildi.

Doğalgazlı sistemde;

BUDERUS G234X-38 atmosferik brülörlü doğalgazlı villa kaloriferi seçildi. Isıtma santralli sistemlerde eğer dış hava karışımı yapılacak ise, kazan kapasitesine, bu havayı ortam şartlarına getirmek için gerekli ısı miktarı ilave edilmelidir.

Dış havayı ortam şartlarına getirmek için gerekli ısı miktarı

$$Q_{\text{dış hava}} : m_{\text{dış hava}} \times C_{\text{hava}} \times \Delta t \quad (4.1)$$

$$m_{\text{dış hava}} : \text{Dış hava miktarı } \%20 = 1300 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$C_{\text{dış hava}} : \text{Havanın ısınma ısısı} = 0,29 \text{ Kcal/m}^3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t : \text{Dış hava sıcaklığı ile ortam havası arasındaki sıcaklık farkı}$$

$$20 - (-3) = 23^\circ \text{C}$$

$$Q_{\text{dh}} = 1.300 \times 0.29 \times 23 = 8.671 \text{ Kcal/h}$$

$$Q_k = (Q_N + Q_{\text{dh}}) \times 1,2 = (23.884 + 8.671) \times 1,2 = 39.066 \text{ Kcal/h} \quad (4.2)$$

$$Q_k = 40.000 \text{ Kcal/h kapasiteli kazan seçildi.}$$

Doğal gazlı ısıtma sisteminde

BUDERUS G234X-50 Atmosferik brülörlü doğalgazlı villa kaloriferi seçildi.

4.2.2 Isı Pompası Seçimi

Norm Isı kaybı : $Q_N = 23.884 \text{ Kcal/h}$

Hesaplanan mahaller için Norm Isı Kazancı $Q_s = 16.091 \text{ Kcal/h}$

Isıtma Kapasitesi = 28.000 Kcal/h

Soğutma Kapasitesi = 25.000 Kcal/h olan;

RHOSS - CWR/E 25 Sulu kat kliması seçildi.

4.2.3 Kanal Tipi Split Klima Seçimi

Norm Isı kaybı : $Q_N = 23.884 \text{ Kcal/h}$

Hesaplanan mahaller için Norm Isı Kazancı $Q_s = 16.091 \text{ Kcal/h}$

Isıtma Kapasitesi = 12.250 Kcal/h

Soğutma Kapasitesi = 15.000 Kcal/h olan;

GOODMAN A 60 00-2 + CPKF 60-5 Kanal tipi split klimadan 2 adet seçilmiştir.

4.2.4 Isıtma Santrali Seçimi

Norm Isı kaybı : $Q_N = 23.884 \text{ Kcal/h}$

Hava kanalı ısı kayıplarını % 15 olarak düşünürsek;

iletilmesi gereken ısı miktarı $Q = 23.884 \times 1,15 = 27.467 \text{ Kcal/h}$

Merkez üfleme sıcaklığını konfor şartlarını düşünerek $33 \text{ }^\circ\text{C}$ alırsak;

$$\text{Hava Debisi} = \frac{Q}{C_{\text{hava}} \times \Delta t} \quad (4.3)$$

$$\text{Hava Debisi} = \frac{27.467}{0,29 \times (33-20)} = 7.300 \text{ m}^3/\text{h}$$

Batarya Kapasitesi;

İç hava debisi = Toplam debi - Dış hava debisi

$$\text{İç hava-debisi} = 7.300 \text{ m}^3/\text{h} - 1.300 \text{ m}^3/\text{h} = 6.000 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{batarya}} = (m_{\text{iç hava}} \times C_{\text{hava}} \times \Delta t_{\text{iç}}) + (m_{\text{dış hava}} \times C_{\text{hava}} \times \Delta t_{\text{dış}})$$

$$Q_{\text{batarya}} = [6.000 \times 0.29 \times (33-20)] + [1.300 \times 0.29 \times (33-(-3))]$$

$$Q_{\text{batarya}} = 36.192 \text{ Kcal/h}$$

$$Q_{\text{batarya}} = 40.000 \text{ Kcal/h olarak seçildi.}$$

Cihaz dışı basınç kaybı $H_{st} = 40 \text{ mmSS}$ alınmıştır.

Istıtcı bataryanın 40.000 Kcal/h olması ile 30.000 Kcal/h kapasiteli olması halinde fazla bir fiyat farkı olmadığı için; % 100 iç hava ile çalışma durumunda aynı santral kullanılacaktır.

ALDAĞ AKS 900

Mevcut Hücreler	: Karışım + Panel Filtre + Istıtcı + Vantilatör
Hava Debisi	: 7.300 m ³ /h
Istıtcı Kapasitesi	: 40.000 Kcal /h
Istıtcı Akışkan	: 90/70 sıcak su
Vantilatör tipi	: TRV -12x12 2 Adet
Debi	: 7.300 m ³ /h
Hst	: 67 mmSS
Hstcd	: 40 mmSS
Ht	: 81 mmSS
n	: 1.300 d/d
N	: 5.5 HP, 1450 d/d, 380 V, 50 Hz Trifaz

Panel tipi ısıtma santrali seçilmiştir.

4.2.5 Radyatör Seçimi

Bütün radyatörler BAYMAK lüks panel radyatör olarak seçilmiştir [EK.4]

4.2.6 Salon Tipi Aparey (Fan Coil) Seçimi

Isı pompası su çıkışı sıcaklığı kış çalışmasında 45 °C'dir. Fan Coil kapasiteleri de 45 °C su giriş sıcaklığı ve en yüksek fan devrindeki değerleridir.

MAHAL ADI	ISI İHTİYACI Kcal/h	FAN-COIL TİPİ	FAN-COIL Kapasitesi Kcal/h	MİKTAR Adet
-----------	------------------------	---------------	-------------------------------	----------------

GARAJ KATI

B 01 HOL	540	SAS-221	1530	1
B 02 HOBİ	2673	SAS-227	2680	1
B 06 ÇAMAŞIR	338	SAS-221	1530	1

ALT ZEMİN KAT

A 01 ANTRE	731	B 01 'e ilave edildi		
A 02 HİZMETÇİ ODASI	804	SAS-221	1530	1
A 03 WC DUS	208	A 02'ye ilave edildi		
A 04 MİSAFİR ODASI	790	SAS-221	1530	1
A 05 WC DUS	374	A 04'e ilave edildi		
A 06 HOL	181	B 01 'e ilave edildi		
A 07 OTURMA ODASI	2788	SAS-228	3065	1

ZEMİN KAT

Z 01 MUTFAK	544	SAS-221	1530	1
İZ 02 SALON	4949	SAS-227	2680	1
		SAS-221	1530	1
		SAS-221	1530	

1.KAT

101 YATAK ODASI	710	SAS-221	1530	1
102 BANYO	523	SAS-221	1530	1
103 YATAK ODASI	945	SAS-221	1530	1
105 BANYO	1199	SAS-221	1530	1
107 YATAK ODASI	2014	SAS-227	2680	1
108 SOFA	1915	SAS-224	2300	1

4.2.7 Döşemeden Isıtma Boru Metrajı

Döşemeden ısıtma hesapları Ek 2'deki föylerde verilmiştir.

4.2.8 Kazan Genleşme Tankı Hesabı

V_s Sistemdeki Su Hacmi

Borular	1"	5 mt x 0,60 lt / mt	=	3 lt.
	1 1/4"	20 mt x 1,02 lt / mt	=	20,04 lt
	VPE17	565 mt x 0,13 lt/mt	=	75,2 lt
				98,24 lt
Radyatörler	P 600	1,9 mt x 2,8 lt / mt	=	5,32 lt
	PK600	1,0mtx2,8lt/mt	=	2,80 lt
	PKP600	4,2 mt x 5,5 lt / mt	=	23,10 lt
	PKKP600	5,2 mt x 5,5 lt / mt	=	28,60 lt
				59,82lt.

Kazan 1 Adet x 54 lt /Ad. = 54 lt.

$$V_s = 98,24 + 59,82 + 54 = 212,42 \text{ lt.}$$

V_a = Sistemdeki suyun genleşme miktarı

$$V_a = \frac{212,42 \times 3,55}{100} = 7,54 \text{ lt} \quad (4.5)$$

V_e = Emniyet miktarı

$$V_e = 212,42 \times 0,008 = 1,7 \text{ lt}$$

D_f = Basınç faktörü

$P_{sv} = 3,0$ bar alındı

$P_e =$ Emniyet ventili basıncı : $P_{sv} - d_{pa} = 3 - 0,5 = 2,5$ bar

$P_{st} =$ Starik basınç : 1 bar

$$D_f = \frac{(P_e + 1) - (P_{st} + 1)}{P_e + 1} = \frac{3,5 - 2}{3,5} = 0,42 \quad (4.6)$$

$V_n =$ Kapalı genişleme deposu hacmi

$$V_n = \frac{V_a + V_e}{D_f} = \frac{7,54 + 1,7}{0,42} = 22 \text{ lt} \quad (4.7)$$

$V = 50$ lt Kapalı genişleme deposu seçilmiştir. (ALARKO)

4.2.9 Sirkülasyon Pompası Seçimi

Kazan Kapasitesi 30.000 Kcal /h

$$V_p = \frac{Q_k}{\Delta t \times 1000} = \frac{30.000}{20 \times 1.000} = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Kazan Kapasitesi 40.000 Kcal /h

$$V_p = \frac{40.000}{20 \times 1.000} = 2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pompa basma yüksekliği

$H_p = 2,0$ mSS [Ek:4]

Pompa debisi : 2 m³/h

Pompa basma yüksekliği : 2mSS olan WILO TOP-25/7 – m Sirkülasyon Pompası seçildi.

Isı Pompası için ;

$$V_p = \frac{Q_{\text{Soğutma}}}{\Delta t \times 1.000} \quad (4.8)$$

$$V_p = \frac{25.000}{5 \times 1.000} \quad V_p = 5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pompa basma yüksekliği $H_p = 4.00$ mSS

Pompa debisi 5 m³ / h

Pompa basma yüksekliği 4 mss olan WILO TOP – 30/10 – m Sirkülasyon pompası seçildi.

4.2.10 Baca Hesabı

$$Q_k = 30.000 \text{ Kcal / h}$$

Baca yüksekliği $H_b = 13$ mt.

$$F_b = Q_k \times 0.012 / \sqrt{H_b}$$

$$F_b = 30.000 \times 0,012 / \sqrt{13}$$

$$F_b = 100 \text{ cm}^2$$

(4.9)

$$\text{Baca Çapı} = \sqrt{\frac{F_b \times 4}{3,14}} = \sqrt{\frac{100 \times 4}{3,14}} = 11,5 \text{ cm}$$

$$Q_k = 40.000 \text{ Kcal / h}$$

$$F_b = 40.000 \times 0,012 / \sqrt{13}$$

$$F_b = 133 \text{ cm}^2$$

$$\text{Baca Çapı} = \sqrt{\frac{133 \times 4}{3,14}} = 13 \text{ cm}$$

15 cm çaplı baca seçildi.

Doğalgazlı sistemde baca A316 kalite paslanmaz çelikten izoleli çift cidarlı olacaktır.

4.2.11 Doğalgaz Havalandırma Hesabı

Alt havalandırma ;

$$\begin{aligned} \text{Hava debisi} &= Q_{br} \times 0,9 \times 3,6 \text{ [m}^3\text{/h]} \\ &= 52 \times 0,9 \times 3,6 = 169 \text{ m}^3\text{/h} \end{aligned} \quad (4.10)$$

$$Q_{br} = \frac{Q_k}{0,9 \times 860} = \frac{40.000}{0,9 \times 860 \text{ Kcal / Kw}} = 51.8 \text{ KW} \quad (4.11)$$

200 m³ / h debili fan seçildi.

Üst havalandırma:

$$\begin{aligned} A_{\bar{U}} = A_a / 2 &= [540 + (Q_{br}-60) \times 4,5] / 2 \\ &= [540 + (52 - 60) \times 4,5] / 2 \quad (4.12) \\ &= 252 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Havalandırma menfezi} = 252 \times 1,5 = 378 \text{ cm}^2$$

25 x 15 cm menfez seçildi.

5. İSTANBUL, ANTALYA ve ERZURUM İLLERİ İÇİN ISITMA SİSTEMLERİ YILLIK MALİYET HESAPLARI

Bu bölümde daha önce projelendirilmesi yapılan ısıtma sistemlerinin yıllık yatırım, yakıt ve işletme giderleri hesaplanarak tablolar halinde düzenlenmiştir.

Isıtma sistemlerinde ortak olarak tesisat kalemleri bir fiyatlandırılmıştır. Sistemin bir bütün olarak ilk yatırım maliyetinin bulunması bu fiyatların toplanması ile ortaya çıkacaktır.

İlk yatırım maliyetlerinin belirlenmesinde ;

- a) Malzeme fiyatları 2004 yılı fiyatlarına göre imalatçı veya ithalatçı firma fiyat listelerinden alınmıştır.
- b) Tüm cihaz ve tesisat malzemelerinin fiyat listeleri eklerde verilmiştir.
- c) Yabancı para birimleri üzerinden verilen cihaz ve malzeme fiyatlarında aşağıdaki kurlardan işlem yapılmıştır.
 - o 1 Euro = 1.761.000 TL
 - o 1 USD = 1.400.000 TL
- d) İşçilik fiyatları 2004 yılı piyasada uygulanan ortalama fiyatlardır.

5.1.2 Sıcak Su Kazanı Dağıtım Tesisatı İlk Yatırım Maliyeti

Yapılacak Ürün Cinsi	Miktar	Malzeme Birim Fiyatı	Birim İşçilik	Toplam Birim Fiyat	Tutar
Sirkülasyon Pompası TOP-s 25/7 -m WILO	2 Ad.	275.900.000 TL	25.000.000 TL	300.900.000 TL	601.800.000 TL
Kapalı Genleşme Tankı ALARKO 50 lt	1 Ad.	74.000.000 TL	20.000.000 TL	94.000.000 TL	94.000.000 TL
Emniyet Ventili 1/2" 2,5 bar	1 Ad.	5.000.000 TL	2.500.000 TL	7.500.000 TL	7.500.000 TL
Küresel vana 1/2"	2 Ad.	4.200.000 TL	1.100.000 TL	5.300.000 TL	10.600.000 TL
Küresel vana 3/4"	1Ad.	6.800.000 TL	3.400.000 TL	10.200.000 TL	10.200.000 TL
Küresel vana 1 1/4"	8 Ad.	16.300.000 TL	4.150.000 TL	20.450.000 TL	163.000.000 TL
Düz Rekor siyah 1 1/4"	4 Ad.	3.100.000 TL	1.500.000 TL	4.600.000 TL	18.400.000 TL
Termometre 0-120 C	2 Ad.	8.800.000 TL	2.000.000 TL	10.800.000 TL	21.600.000 TL
Hidrometre 0-25 m ss	1Ad.	12.900.000 TL	2.000.000 TL	14.900.000 TL	14.900.000 TL
Siyah dikişli boru 1/2"	6 Ad.	1.050.000 TL	1.050.000 TL	2.100.000 TL	12.600.000 TL
Siyah dikişli boru 3/4"	6 Ad.	1.340.000 TL	1.340.000 TL	2.680.000 TL	16.000.000 TL
Siyah dikişli boru 1"	6 Ad.	2.000.000 TL	2.000.000 TL	4.000.000 TL	24.000.000 TL
Siyah dikişli boru 1 1/4"	30 Ad.	2.500.000 TL	2.500.000 TL	5.000.000 TL	150.000.000 TL
Boru montaj malzemesi	25 Ad.				50.000.000 TL
Boru Boyanması	48 Ad.	500.000 TL	500.000 TL	1.000.000 TL	48.000.000 TL
Al. Folyolu prefabrik boru izolesi 3/4"	6Ad.	1.250.000 TL	1.000.000 TL	2.250.000 TL	13.500.000 TL
Al. Folyolu prefabrik boru izolesi 1"	6Ad.	1.400.000 TL	1.000.000 TL	2.400.000 TL	14.400.000 TL
Al.folyolu prefabrik boru izolesi 1 1/4"	30 m	1.600.000 TL	1.000.000 TL	2.600.000 TL	78.000.000 TL
Genel Gider +Kar	10%				134.850.000 TL
				Toplam	1.483.350.000 TL

5.1.3 Radyatörlü Isıtma Tesisatı İlk Yatırım Maliyet Hesabı

Yapılacak işin Cinsi	Miktar	Malzeme Birim Fiyatı	Birim İşçilik	Toplam Birim Fiyat	Tutar
Panel Radyatör P 600/500	3 Ad.	18.200.000 TL	10.000.000 TL	28.200.000 TL	84.600.000 TL
Panel Radyatör P 600/600	1 Ad.	19.400.000 TL	10.000.000 TL	29.400.000 TL	29.400.000 TL
Panel Radyatör P 600/900	1 Ad.	28.900.000 TL	10.000.000 TL	38.900.000 TL	38.900.000 TL
Panel Radyatör PK600/500	2 Ad.	22.162.000 TL	10.000.000 TL	32.162.000 TL	64.300.000 TL
Panel Radyatör PKP 600/500	4 Ad.	38.600.000 TL	10.000.000 TL	48.600.000 TL	194.400.000 TL
Panel Radyatör PKP 600/600	1 Ad.	40.000.000 TL	10.000.000 TL	50.000.000 TL	50.000.000 TL
Panel Radyatör PKP 600/800	2 Ad.	59.000.000 TL	10.000.000 TL	69.000.000 TL	138.000.000 TL
Panel Radyatör PKKP 600/500	1 Ad.	41.400.000 TL	10.000.000 TL	51.400.000 TL	51.400.000 TL
Panel Radyatör PKKP 600/800	1 Ad.	64.240.000 TL	10.000.000 TL	74.240.000 TL	74.240.000 TL
Panel Radyatör PKKP 600/900	1 Ad.	65.900.000 TL	10.000.000 TL	75.900.000 TL	75.900.000 TL
Panel Radyatör PKKP 600/1100	1 Ad.	80.570.000 TL	10.000.000 TL	90.570.000 TL	90.370.000 TL
Panel Radyatör PKKP 600/1500	1 Ad.	104.550.000 TL	10.000.000 TL	114.550.000 TL	114.550.000 TL
Panel Radyatör PKKP 900/900	1 Ad.	91.800.000 TL		91.800.000 TL	101.800.000 TL
Kollektörler 3 Ağız	2 Ad.	4.680.000 TL		4.680.000 TL	9.360.000 TL
Kollektörler 4 Ağız	2 Ad.	5.900.000 TL		5.900.000 TL	11.800.000 TL
Kollektörler 6 Ağız	2 Ad.	8.500.000 TL		8.500.000 TL	17.000.000 TL
Kollektörler 7Ağız	2 Ad.	9.750.000 TL		9.750.000 TL	19.500.000 TL
Mini Küresel Vana		1.430.000 TL		1.430.000 TL	57.200.000 TL
Rekor 1/2"		1.225.000 TL		1.225.000 TL	49.000.000 TL
Köşe Radyatör Vanası 1/2"		2.200.000 TL		2.200.000 TL	88.000.000 TL
Köşe Dönüş Parçası		161.000 TL		161.000 TL	12.880.000 TL
Küresel Vana 1"		4.690.000 TL	2.300.000 TL	6.990.000 TL	55.920.000 TL
Otomatik Hava Atıcı		4.800.000 TL		4.800.000 TL	38.400.000 TL
Kollektör Askısı		2.430.000 TL		2.430.000 TL	9.720.000 TL
17x2 çap MH / VPE a Boru (Kılıflı)		530.000 TL	500.000 TL	1.030.000 TL	386.250.000 TL
Genel Gider + Kar	10%				186.270.000 TL
				Toplam	2.048.960.000 TL

5.1.4 Döşemeden Isıtma Tesisatı İlk Yatırım Maliyeti

Yapılacak Ürün Cinsi	Miktar	Malzeme Birim Fiyatı	Birim İşçilik	Toplam Birim Fiyat	Tutar
STRAFOR (16-18 Dansite)	6.84 m ³	85.000.000 TL		85.000.000 TL	581.400.000 TL
FEPOR-İZOPOR Alt Katta 4 cm - Ara Katlarda 2 cm				0 TL	0 TL
Naylon (Balonlu)	305 m ²	950.000 TL		950.000 TL	289.750.000 TL
Boru Tutucu Lama	394 m	200.000 TL		200.000 TL	78.800.000 TL
Çelik Çivi	1182 Ad.	4.000 TL		4.000 TL	4.730.000 TL
Klips	1575 Ad.	20.000 TL		20.000 TL	31.500.000 TL
Yerli Isıtma Borusu 17x2 PPT3	1575 m	400.000 TL		400.000 TL	630.000.000 TL
İthal Isıtma Borusu 17x2 PPT3	1575 m	1.100.000 TL		1.100.000 TL	1.732.000.000 TL
Mini Küresel Vana	42 Ad.	2.000.000 TL		2.000.000 TL	84.000.000 TL
Küresel Vana 1"	8 Ad.	5.500.000 TL		5.500.000 TL	44.000.000 TL
Kollektör (prinç)	42 Ağız	1.900.000 TL		1.900.000 TL	79.800.000 TL
Koruyucu Spiral Boru	42 m	250.000 TL		250.000 TL	10.500.000 TL
Termometre	8 Ad.	5.000.000 TL		5.000.000 TL	40.000.000 TL
Otomatik Purjör	8 Ad.	2.000.000 TL		2.000.000 TL	16.000.000 TL
İşçilik	277 m ²		900.000 TL	900.000 TL	25.000.000 TL
Genel Gider + Kar	10%				180.000.000 TL
			Yerli ısıtma borusuyla	Toplam	2.140.480.000 TL
			İthal ısıtma borusuyla	Toplam	3.242.000.000 TL

5.1.5 Isıtma Santrali ve Hava Kanalı Tesisatı İlk Yatırım Maliyeti

Yapılacak Ürün Cinsi	Miktar	Malzeme Birim Fiyatı	Birim İşçilik	Toplam Birim Fiyat	Tutar
Isıtma Santrali Karışım Hücreli 7300 m ³ /h ALDAĞ AKS900 40.000 kcal Isıtıcı Bataryalı	1 Ad.	2.507.216.000 TL	70.000.000 TL	2.577.216.000 TL	2.577.216.000 TL
Hava Kanalı (Galvaniz Sac) 0,50 mm Kenarı 250 mm'ye kadar	65 m ²	15.000.000 TL	5.000.000 TL	20.000.000 TL	1.300.000.000 TL
0,60 mm Kenarı 499 mm'ye kadar	125 m ²	17.000.000 TL	5.000.000 TL	22.000.000 TL	2.750.000.000 TL
0,75 mm Kenarı 990 mm'ye kadar	50 m ²	19.000.000 TL	5.000.000 TL	24.000.000 TL	1.200.000.000 TL
Dağıtıcı Çift Sıra Kanatlı Damperli 10x20	2 Ad.	9.700.000 TL	2.000.000 TL	11.700.000 TL	23.400.000 TL
10x25	1 Ad.	11.500.000 TL	2.000.000 TL	13.500.000 TL	13.500.000 TL
10x30	4 Ad.	12.200.000 TL	2.000.000 TL	14.200.000 TL	56.800.000 TL
15x30	5 Ad.	14.500.000 TL	2.000.000 TL	16.500.000 TL	82.500.000 TL
15x35	6 Ad.	16.200.000 TL	2.000.000 TL	18.200.000 TL	109.200.000 TL
15x45	2 Ad.	19.400.000 TL	2.000.000 TL	21.400.000 TL	42.800.000 TL
15x50	2 Ad.	20.100.000 TL	2.000.000 TL	22.100.000 TL	44.200.000 TL
15x60	1 Ad.	22.600.000 TL	2.000.000 TL	24.600.000 TL	24.600.000 TL
15x65	1 Ad.	23.900.000 TL	2.000.000 TL	25.900.000 TL	25.900.000 TL
Toplayıcı Tek Sıra Kanatlı Damperli 10x20	2 Ad.	7.200.000 TL	2.000.000 TL	9.200.000 TL	18.400.000 TL
10x25	1 Ad.	8.400.000 TL	2.000.000 TL	10.400.000 TL	10.400.000 TL
10x30	4 Ad.	9.000.000 TL	2.000.000 TL	11.000.000 TL	44.000.000 TL
15x30	5 Ad.	10.800.000 TL	2.000.000 TL	12.800.000 TL	64.000.000 TL
15x35	6 Ad.	12.000.000 TL	2.000.000 TL	14.000.000 TL	84.000.000 TL
15x45	2 Ad.	14.200.000 TL	2.000.000 TL	16.200.000 TL	32.400.000 TL

Isıtma Santrali ve Hava Kanalı Tesisatı İlk Yatırım Maliyeti (Devamı)

Yapılacak Ürün Cinsi	Miktar	Malzeme Birim Fiyatı	Birim İşçilik	Toplam Birim Fiyat	Tutar
15x50	2Ad.	15.100.000 TL	2.000.000 TL	17.100.000 TL	34.200.000 TL
15x60	1Ad.	16.800.000 TL	2.000.000 TL	18.800.000 TL	18.800.000 TL
15x65	1Ad.	17.900.000 TL	2.000.000 TL	19.900.000 TL	19.900.000 TL
40x40 Tel Kafesli Panjur	2Ad.	31.500.000 TL	2.000.000 TL	33.500.000 TL	67.000.000 TL
Kanal İzolesi (Al. Folyolu Klima Şiltesi)	130m ²	8.000.000 TL	1.000.000 TL	9.000.000 TL	1.170.000.000 TL
Siyah Dikişli boru 1 1/2"	24m	2.400.000 TL	3.000.000 TL	5.400.000 TL	129.600.000 TL
Boru Montaj Malzemesi	25%			0 TL	32.400.000 TL
Boru Boyanması	24m	500.000 TL	500.000 TL	1.000.000 TL	24.000.000 TL
Boru İzolasyonu Al. Fol. Pre izole 1 1/2"	24m	2.700.000 TL	2.000.000 TL	4.700.000 TL	112.800.000 TL
Genel Gider + Kar	10%			0 TL	1.000.000.000 TL
				Toplam	11.112.000.000 TL

5.1.6 Isı Pompası İlk Yatırım Maliyeti

Yapılacak Ürün Cinsi	Miktar	Malzeme Birim Fiyatı	Birim İşçilik	Toplam Birim Fiyat	Tutar
RHOS Isı pompalı sulu kat kliması CWR/E 25	1Ad .	14.193.000.000 TL	200.000.000 TL	14.393.000.000 TL	14.393.000.000 TL
Cihaz Kaidesi	1Ad .	300.000.000 TL	50.000.000 TL	350.000.000 TL	350.000.000 TL
Genel Gider+Kar	10%			0 TL	1.474.000.000 TL
				Toplam	16.217.000.000 TL



5.1.7 Isı Pompası Dağıtım Tesisatı İlk Yatırım Maliyeti

Yapılacak Ürün Cinsi	Miktar	Malzeme Birim Fiyatı	Birim İşçilik	Toplam Birim Fiyat	Tutar
Sirkülasyon Pompası TOP-s 30/10-m WILO	2 Ad.	338.200.000 TL	25.000.000 TL	363.200.000 TL	726.400.000 TL
Kapalı Genleşme Tankı 50lt	1Ad.	74.000.000 TL	20.000.000 TL	94.000.000 TL	94.000.000 TL
Emniyet Ventili 1/2" 2,5 bar	1Ad.	5.000.000 TL	2.500.000 TL	7.500.000 TL	7.500.000 TL
Küresel Vanalar 1/2"	2Ad.	4.200.000 TL	2.100.000 TL	6.300.000 TL	12.600.000 TL
Küresel Vanalar 3/4"	1Ad.	6.800.000 TL	3.400.000 TL	10.200.000 TL	10.200.000 TL
Küresel Vanalar 2"	8Ad.	18.400.000 TL	6.000.000 TL	24.400.000 TL	195.200.000 TL
Düz Rekor siyah 2"	4Ad.	10.720.000 TL	4.000.000 TL	14.720.000 TL	58.800.000 TL
Termometre-30,+60C0	2Ad.	4.000.000 TL	2.000.000 TL	6.000.000 TL	12.000.000 TL
Hidrometre 0-25 mm ss	1Ad.	12.900.000 TL	2.000.000 TL	14.900.000 TL	14.900.000 TL
Genel Gider+Kar	10%			0 TL	113.160.000 TL
				Toplam	1.244.760.000 TL

5.1.8 Salon Tipi Aparey (Fan-Coil) Tesisatı İlk Yatırım Maliyeti

Yapılacak Ürün Cinsi	Miktar	Malzeme Birim Fiyatı	Birim İşçilik	Toplam Birim Fiyat	Tutar
Salon Tipi Aparey (Aldag)SAS 221-2100 kcal /h	11Ad.	294.580.000 TL	10.000.000 TL	304.580.000 TL	3.350.380.000 TL
SAS 223 - 2300 kcal /h	1Ad.	302.600.000 TL	10.000.000 TL	312.600.000 TL	312.600.000 TL
SAS 227-2700 kcal/h	3Ad.	320.400.000 TL	10.000.000 TL	330.400.000 TL	991.200.000 TL
SAS 228-2800 kcal/h	1Ad.	338.200.000 TL	10.000.000 TL	348.200.000 TL	348.200.000 TL
Radyatör vanası 1/2"	32Ad.	2.200.000 TL	1.500.000 TL	3.700.000 TL	118.400.000 TL
Siyah Dkışli boru 1/2"	54mt	1.050.000 TL	1.050.000 TL	2.100.000 TL	113.400.000 TL
Siyah Dkışli boru 3/4"	30mt	1.340.000 TL	1.340.000 TL	2.680.000 TL	80.400.000 TL
Siyah Dkışli boru 1"	36mt	200.000 TL	2.000.000 TL	2.200.000 TL	144.000.000 TL
Siyah Dkışli boru 1 1/4"	18mt	2.500.000 TL	2.500.000 TL	5.000.000 TL	90.000.000 TL
Siyah Dkışli boru 1 1/2"	6mt	2.950.000 TL	2.950.000 TL	5.900.000 TL	35.400.000 TL
Siyah Dkışli boru 2"	24mt	4.150.000 TL	4.150.000 TL	8.300.000 TL	199.200.000 TL
Boru Montaj Malzemesi	25%		500.000 TL	500.000 TL	195.200.000 TL
Boru Boyanması	168mt	500.000 TL	1.000.000 TL	1.500.000 TL	168.000.000 TL
Polietilen Boru İzolesi 1/2"	54mt	1.100.000 TL	1.000.000 TL	2.100.000 TL	113.400.000 TL
Polietilen Boru İzolesi 3/4"	30mt	1.250.000 TL	1.000.000 TL	2.250.000 TL	67.500.000 TL
Polietilen Boru İzolesi 1"	36mt	1.400.000 TL	1.000.000 TL	2.400.000 TL	86.400.000 TL
Polietilen Boru İzolesi 1 1/4"	18mt	1.600.000 TL	1.000.000 TL	2.600.000 TL	46.800.000 TL
Polietilen Boru İzolesi 1 1/2"	6mt	1.950.000 TL	1.000.000 TL	2.950.000 TL	17.700.000 TL
Polietilen Boru İzolesi 2"	24mt	2.200.000 TL	1.000.000 TL	3.200.000 TL	76.800.000 TL
Genel Gider + Kar	10%				655.498.000 TL
				Toplam	7.210.478.000 TL

5.1.9 Kanal Tipi Split Klima ve Hava Kanalı Tesisatı İlk Yatırım Maliyeti

Yapılacak Ürün Cinsi	Miktar	Malzeme Birim Fiyatı	Birim İşçilik	Toplam Birim Fiyat	Tutar
Goodman Heat-Pump A60-00-2 CPKF60-5	2 Ad.	3.870.000.000 TL	225.000.000 TL	4.095.000.000 TL	8.190.000.000 TL
İç dış Ünite Borulanması	16 m	10.000.000 TL	8.000.000 TL	18.000.000 TL	288.000.000 TL
Spiro Spiral Kenetli Dairesel Hava Kanalı					
Çap 150	15m	3.250.000 TL	1.000.000 TL	4.250.000 TL	63.750.000 TL
Çap 180	10m	3.820.000 TL	1.000.000 TL	4.820.000 TL	48.200.000 TL
Çap 200	24m	4.310.000 TL	1.000.000 TL	5.310.000 TL	127.440.000 TL
Çap 224	17m	4.890.000 TL	1.000.000 TL	5.890.000 TL	100.000.000 TL
Çap 250	15m	5.400.000 TL	1.000.000 TL	6.400.000 TL	96.000.000 TL
Çap 280	15m	6.480.000 TL	1.000.000 TL	7.480.000 TL	112.200.000 TL
Çap 315	30m	6.650.000 TL	1.000.000 TL	7.650.000 TL	229.500.000 TL
Çap 400	18m	8.630.000 TL	1.000.000 TL	9.630.000 TL	173.340.000 TL
Spiral Kanal Montaj Malzemesi	60%				570.000.000 TL
Dağıtıcı Çift Sıra Kanatlı Damperli Menfez					
10x15	2 Ad.	8.200.000 TL	2.000.000 TL	10.200.000 TL	20.400.000 TL
10x20	1 Ad.	9.700.000 TL	2.000.000 TL	11.700.000 TL	11.700.000 TL
10x30	1 Ad.	12.200.000 TL	2.000.000 TL	14.200.000 TL	14.200.000 TL
15x25	6 Ad.	12.400.000 TL	2.000.000 TL	14.400.000 TL	86.400.000 TL
15x30	6 Ad.	14.500.000 TL	2.000.000 TL	16.500.000 TL	99.000.000 TL
20x30	1 Ad.	16.800.000 TL	2.000.000 TL	18.800.000 TL	18.800.000 TL
20x40	3 Ad.	19.200.000 TL	2.000.000 TL	21.200.000 TL	63.600.000 TL
15x45	2 Ad.	19.400.000 TL	2.000.000 TL	21.400.000 TL	42.800.000 TL
10x20	1 Ad.	7.200.000 TL	2.000.000 TL	9.200.000 TL	9.200.000 TL
10x30	1 Ad.	9.000.000 TL	2.000.000 TL	11.000.000 TL	11.000.000 TL
15x30	1 Ad.	10.800.000 TL	2.000.000 TL	12.800.000 TL	12.800.000 TL
15x45	2 Ad.	14.200.000 TL	2.000.000 TL	16.200.000 TL	32.400.000 TL
20x45	2 Ad.	16.400.000 TL	2.000.000 TL	18.400.000 TL	36.800.000 TL
30x70	1 Ad.	32.600.000 TL	2.000.000 TL	34.600.000 TL	34.600.000 TL
Kanal İzolasyonu Al. Folyolu Klima Şiltesi ile	130 m ²	8.000.000 TL	1.000.000 TL	9.000.000 TL	1.170.000.000 TL
Genel Gider + Kar	10%				1.166.213.000 TL
				Toplam	12.828.343.000 TL

5.1.10 Isıtma Sistemlerinin Toplam İlk Yatırım Maliyeti

ISITMA SİSTEMLERİ MALİYET BİLEŞENLERİ	Maliyet x1000	I.Sistem 2.048.960	II.Sistem 2.140.000	III.Sistem 11.112.000	IV.Sistem 11.112.000	VI.Sistem 7.210.478	VI.Sistem 12.828.343
Doğalgaz Kazanı	6.231.000 TL	X	X	X			
Isı Pompası	16.217.000 TL				X	X	
Kazan Dağıtım Tesisatı	1.483.350 TL	X	X				
Isı Pompası Dağıtım Tesisatı	1.244.760 TL					X	
İlk Yatırım Maliyeti Toplamı		9.763.310 TL	9.854.350 TL	17.343.000 TL	27.329.000 TL	24.672.238 TL	12.828.343 TL

- I. SİSTEM : Sıcak su kazanı ve panel radyatörlü ısıtma sistemi
- II. SİSTEM : Sıcak su kazanı ve döşemeden ısıtma sistemi
- III. SİSTEM : Sıcak su kazanı, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi
- IV SİSTEM : Isı pompası, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi
- V. SİSTEM : Isı pompası, salan tipi apareyli (Fan-Coil) ısıtma sistemi
- VI. SİSTEM : Kanal tipi split klima ve hava kanallı ısıtma sistemi



5.2 Yıllık Yatırım, Yakıt Ve İşletme Maliyet Hesapları

5.2.1 Yıllık Yatırım Amortisman Maliyeti

Isıtma istemi ilk yatırım maliyeti M ise, yıllık yatırım (amortisman) maliyeti,

$$K_1 = \frac{M}{a} \quad (\text{TL/Yıl}) \quad (5.1)$$

olarak bulunur. Burada a amortisman maliyeti faktörü olup,

$$a = \frac{1 - (1-i)^n}{i} \quad (5.2)$$

olarak verilir. Burada;

i = Yıllık enflasyon oranı %20 = 0,2

n = Cihaz ömrüdür.

5.2.2 Yıllık Yakıt Maliyeti

Yıllık ısı ihtiyacı:

Binanın DIN 4071'e göre hesaplanan saatlik norm ısı kaybı, Q_N

$$Q_N = 23.884 \text{ kcal / h}$$

Yıllık ısı kaybı:

$$Q_a = b_v \times Q_N \text{ (Kcal / yıl)} \quad (5.3)$$

şeklinde bulunacaktır. Burada b_v tam yükte çalışma halinde yıllık ısı ihtiyacının kaç saatte karşılayacağını gösterir.

$$b_v = f \times 24 \times G / \Delta t_{\max} \text{ (saat/yıl)} \quad (5.4)$$

olarak tarif edilir. Burada;

G : Hesaplanan yer için derece gün değeridir.

İstanbul için ; $G= 2.168$ alınmıştır. (Dağsöz,1995)

Δt_{\max} : İç sıcaklıkla, dış hesap sıcaklığı arasındaki fark

f : Bütün verimsizlikleri göz önüne alan bir faktördür.

$$f=f_0 \times f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_4 \times f_5 \times f_6 \times f_7 \times f_8 \times f_9 \times f_{10}$$

olarak tarif edilir.

f_0 : DIN 4701'e göre hesap yapıldığı için = 1,07

f_1 : Güneşten ve iç kaynaklardan olan ısı kazandan faktörüdür.

Örnek bina için ; $f_1 = 0,78$ alınmıştır.

f_2 : Enfiltrasyon eş zaman faktörüdür. Hesap Dm 4701'e göre yapıldığı için, $f_2 = 1$ alınmıştır.

f_3 : Isıtıcıların iyiliği ile ilgili faktörüdür. $f_3 = 0,85 - 1,00$

Radyatörlü ısıtmada ; $f_3 = 1,00$

Fan Coilli $f_3 = 0,90$

Hava Kanallı ısıtmada $f_3 = 1,00$

Döşemeden ısıtmada $f_3 = 0,95$ alınacaktır.

f_4 : Kısmen ısıtılan odaların etkisi, $f_4 = 0,70 - 0,95$

Hesap tablolarında $f_4 = 0,95$ alınacaktır.

f_5 : Oda sıcaklığının hesap değerine göre değiştirilmesi ile ilgili faktördür.

$f_5 = 0,80$ (3°C indirme)

$f_5 = 1,20$ (3 °C arttırma)

Oda sıcaklıkları hesap değerine göre değiştirilmeyeceğinden $f_5 = 1,00$ alınmıştır

f_6 : Isı izolasyonunun etkisi, $f_6 = 0,90 - 1,0$

$f_6 = 1,00$ alınmıştır.

f_7 : Otomatik kontrol sisteminin iyiliği

Orta kalite kontrol $f_7 = 1,05 - 1,15$

İyi bir sistem kontrolü $f_7 = 0,80 - 0,85$

Kazanlar, dış hava sıcaklığına göre kazan suyunu ayarlayan otomatik panelli

olduğu için; $f_7 = 0,85$

Isı pompalarında otomatik kontrol sistemi olarak oda termostatları veya dönüş

havası hissedicileri kullanılacağından $f_7 = 1,00$ alınmıştır.

f_8 : Kazan duman yüzeyleri kirlenme faktörü,

Kömür için $f_8 = 1,40$

Sıvı yakıt için $f_8 = 1,20$

Doğal gaz için $f_8 = 1,00$

Isı pompalarında da $f_8 = 1,00$ alınmıştır.

f_9 : Kullanma zaman faktörü (Çizelge 5.1) Bina villa olduğu için $f_9 = 0,94$ alınmıştır.

f_{10} : Kireçlenme faktörü, özel alınmış kazanlarda $f_{10} = 1,00$ normal kazanlarda $f_{10} = 1,10$ Isı pompalarında $f_{10} = 1,00$ alınmıştır.

Çizelge 5.1 Kullanma zaman faktörü

Yapı Cinsi	Yapının ısıtma Süresi	Kullanma zaman faktörü	
		Hafta Sonu Çalışma	Hafta Sonu Çalışma
Okul	12	0,91	0,87
Büro	9	0,87	0,84
Villa	15	0,94	
Apartman	16	0,95	
Hastane	24	1,00	

Çizelge 5.2 Ortalama kazan yıllık kullanım verimi

$$\eta_a = \eta_k \times \eta_B$$

Kazan Gücü KW	Kömür	Fuel Oil	Doğal gaz	
			Atmosferik	Üflemlerli
<50	74-76	81-83	82-84	83-85
50-120	87-89	84-86	85-87	86-88
120-350	82	86	88	
350-1200	83	86	88	

Yıllık Yakıt İhtiyacı :

Yıllık yakıt ihtiyacı ısı üreticileri ve sistem verimlerine göre yıllık ısı ihtiyacından büyük veya küçük olabilir.

Yıllık brüt ısı ihtiyacı Q'_a :

$$Q'_a = \frac{Q_a}{\eta_k \times \eta_b \times \eta_v} \quad (\text{kg/yıl}) , (\text{m}^3/\text{yıl})_T (\text{Kwh/yıl}) \quad (5.5)$$

olarak bulunabilir.

η_k = Kazan anma ısı verimi veya ısı pompalan için ısıtma tesir katsayısı alınacaktır.

Kazanlarda $\eta_k = 0,93$

Isı pompalarında $ITK = \eta_k = 2,8$ alınacaktır.

η_v = Dağıtım ısı kayıplarıdır. Borular ve kanallar izole edileceği için $\eta_v = 0,95$ alınmıştır.

η_b = Durma kayıpları, kazanın durması sırasında hava sirkülasyonu nedeniyle soğuk hava kazanda ısıtılarak dışarı atılır.

$$\eta_b = \frac{1}{\left(\frac{b}{b_k} - 1\right) \times q + 1} \quad (5.6)$$

q : Durma sırasındaki ısı kaybı yüzdesi

Büyük kazanlarda	% 1-2
Modem küçük kazanlarda	% 2-3
Boyerli kazanlarda	% 3-4
Kötü durumdaki eski kazanlarda	% 6-8

b: Isıtma mevsimi boyunca kazanın çalıştırıldığı saat sayısıdır.

Isıtma mevsimi İstanbul için 180 gün

Kazan çalışması Çizelge 5.1'den 15 saat / gün ise;

$$b = 180 \times 15 = 2700 \text{ saat / yıl}$$

b_k = Kazanın yıl boyunca fiilen çalıştığı zamandır.

$$b_k = \frac{b \times Q_N}{\eta_k \times Q_k} \quad (5.7)$$

Q_k : Kazanın anma ısı gücü

Q_N : Sistemin anma ısı kaybı

Yıllık Yakıt İhtiyacı

$$Ba = Q'_a / Hu$$

Hu: Yakıtın alt ısıl değeridir.

Yıllık Yakıt maliyeti

Yıllık yakıt maliyeti ; K2

$K2 = Ba \times P$ [TL/yıl] olarak bulunur.

(5.8)

Burada P; kg, m³ veya kwh başına yakıt veya elektrik fiyatıdır.

Çizelge 5.3. 3 Kasım 2003 tarihindeki yakıt fiyatları

YAKIT	ISIL DEĞERİ	BİRİM FİYATI
Doğalgaz Konut (İstanbul)	8.250 kcal/m ³	280.000 TL / m ³
Elektrik	860 Kcal/Kwh	127.800 TL / Kwh

5.2.3 Bakım ve İşletme Maliyeti

Değerlendirmeye esas olacak bakım ve işletme maliyet faktörleri

- 1) İşletmeci işçi ücretleri
- 2) İşletme enerji giderleri
 - a) Brülör fan motoru
 - b) İstücu
 - c) Diğer cihazların enerji tüketimleri
- 3) Normal bakım giderleri
 - a) İşçilik

- b) Malzeme
- 4) Arıza bakım giderleri
 - 5) Baca temizliği
 - 6) Depo temizliği
 - 7) Yakıt taşıma giderleri
 - 8) Kazan temizliği
 - 9) Diğer giderler
- işletme enerji giderleri

$$K = b_K \times W_e \times P_e \quad (5.9)$$

olarak bulunabilir.

Burada,

W_e : Cihazın anma elektrik gücü (KW)

P_e : Elektrik fiyatı [TL/KWh]

Bakım ve işletme giderleri ise;

Kömürle ısıtmada % 10 - 15

Gazla ısıtmada % 7 - 10

Sıvı Yakıt ısıtmada %8 - 12 olarak alınacaktır.

5.3 İstanbul İli İçin Isıtma Sistemleri Yıllık Toplam Maliyet Hesapları

Her bir ısıtma sistemi için hesap edilen yıllık yatırım maliyeti ve bakım işletme maliyetleri bu maliyetlerin toplamından oluşan toplam yıllık maliyetler aşağıda tablolar halinde verilmiştir. Tablolarda her bir maliyeti oluşturan faktörler ve maliyetleri ayrı ayrı verilerek farklı ısıtma sistemleri ve yakıt türlerinin maliyete olan etkilerinin karşılaştırılması yapılabilmektedir.

5.3. İstanbul İli İçin Isıtma Sistemleri Yıllık Toplam Maliyet Hesapları

Çizelge 5.4 İstanbul ili için sıcak su kazanı ve radyatörlü ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	9.763.310.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	30
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	1.961.291.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	30.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	2.168
Hesap sıcaklık farkı, t	23
f ₀	1
f ₁	1
f ₂	1
f ₃	1
f ₄	1
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	1
f ₈	1
f ₉	1
f ₁₀	1
Verim faktörü, f	1
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	1.576
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	37.641.184
Kazan anma ısı verimi	1
Dağıtım ısı kaybı verimi	1
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	180
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	2.700
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	2.311
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0
Durma kayıpları verimi	1
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	42.760.492
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	8.250
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	5.183
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	280.000 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	1.451.240.000 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brölür enerji gideri	110.000.000 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri W=200Kw	53.000.000 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	80.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	303.000.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	3.715.531.000 TL

Çizelge 5.5 İstanbul ili için sıcak su kazanı ve döşemeden ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	9.854.000.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	30
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	1.979.509.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	30.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	2.168
Hesap sıcaklık farkı, t	23
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	0,95
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	0,85
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1,10
Verim faktörü, f	0,66
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	1.498
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	35.769.659
Kazan anma ısı verimi	0,93
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	180
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	2.700
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	2.311
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,02
Durma kayıpları verimi	0,997
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	42.622.467
Yakıt alt ısı değeri, H _u (Kcal/Kwh)	8.250
Yıllık yakıt ihtiyacı, B _a (Kwh/yıl)	4.924
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	280.000 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	1.378.720.000 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brölür enerji gideri	110.000.000 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri W=200Kw	59.000.000 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	80.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	309.000.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	3.667.229.000 TL

Çizelge 5.6 İstanbul ili için sıcak su kazanı, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	17.943.000.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	30
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	3.484.000.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	30.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	2.168
Hesap sıcaklık farkı, t	23
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	1
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	0,85
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1,10
Verim faktörü, f	0,70
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	1.576
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	37.652.273
Kazan anma ısı verimi	0,93
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	180
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	2.700
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	2.311
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,02
Durma kayıpları verimi	0,997
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	42.760.492
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	8.250
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	5.183
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	280.000 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	1.451.240.000 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brörlür enerji gideri	110.000.000 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri (Pompa + Fan)W=4,3Kw	1.270.800.000 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	80.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	1.520.000.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	6.455.240.000 TL

Çizelge 5.7 İstanbul ili için ısı pompası, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	28.573.760.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	25
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	5.740.000.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	28.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	2.168
Hesap sıcaklık farkı, t	23
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	1
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	1
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1
Verim faktörü, f	0,75
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	1.686
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	40.269.810
Kazan anma ısı verimi	2,80
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	180
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	2.700
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	823
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,01
Durma kayıpları verimi	0,978
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	15.484.580
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	860
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	18.005
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	127.800 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	2.301.000.000 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brölür enerji gideri	0 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri (Pompa + Fan)W=4,3Kw	515.379.000 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	80.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	655.379.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	8.696.379.000 TL

Çizelge 5.8 İstanbul ili için ısı pompası, salon tipi apareyli (fan-coil) ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	24.672.238.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	25
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	4.956.255.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	28.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	2.168
Hesap sıcaklık farkı, t	23
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	0,90
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	1
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1
Verim faktörü, f	0,67
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	1.517
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	36.242.829
Kazan anma ısı verimi	2,80
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	180
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	2.700
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	823
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,01
Durma kayıpları verimi	0,978
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	13.936.122
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	860
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	16.205
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	127.800 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	2.070.999.000 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brölür enerji gideri	0 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri (Pompa + Fan)W=0,7Kw	73.625.580 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	80.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	213.625.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	7.240.879.000 TL

Çizelge 5.9 İstanbul ili için kanal tipi split klima ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	12.828.343.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	15
Amortisman maliyet faktörü, a	4,675
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	2.744.000.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	24.500
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	2.168
Hesap sıcaklık farkı, t	23
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	0,90
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	1
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1
Verim faktörü, f	0,67
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	1.517
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	36.242.829
Kazan anma ısı verimi	2,80
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	180
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	2.700
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	940
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,01
Durma kayıpları verimi	0,982
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	13.880.216
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	860
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	16.140
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	127.800 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	2.062.692.000 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brölür enerji gideri	0 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri (Pompa + Fan)W=0,7Kw	84.000.000 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	80.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	224.000.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	5.030.000.000 TL

5.4 Antalya İli İçin Isıtma Sistemleri Yıllık Toplam Maliyet Hesapları

Çizelge 5.10 Antalya ili için sıcak su kazanı ve radyatörlü ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	9.763.310.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	30
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	1.961.291.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	30.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	1.263
Hesap sıcaklık farkı, t	17
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	1
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	0,85
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1,10
Verim faktörü, f	0,70
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	922
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	22.033.924
Kazan anma ısı verimi	0,93
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	90
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	1.350
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	1.155
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,02
Durma kayıpları verimi	0,997
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	25.191.272
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	8.250
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	3.053
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	280.000 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	854.976.507 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brölür enerji gideri	55.000.000 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri W=200Kw	24.000.000 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	70.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	209.000.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	3.025.267.000 TL

Çizelge 5.11 Antalya ili için sıcak su kazanı ve döşemeden ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	9.854.000.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	30
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	1.979.509.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	30.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	1,263
Hesap sıcaklık farkı, t	17
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	0,95
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	0,85
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1,10
Verim faktörü, f	0,66
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	869
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	20.774843
Kazan anma ısı verimi	0,93
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	90
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	1350
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	1.155
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,02
Durma kayıpları verimi	0,997
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	23751771
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	8.250
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	2.879
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	280.000 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	806.120.721
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brölür enerji gideri	55.000.000 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri W=200Kw	24.000.000 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	70.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	209.000.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	2.994.629.000 TL

Çizelge 5.12 Antalya ili için sıcak su kazanı, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	17.343.000.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	30
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	3.484.000.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	30.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	1.263
Hesap sıcaklık farkı, t	17
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	1
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	0,85
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1,10
Verim faktörü, f	0,70
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	922
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	22.033924
Kazan anma ısı verimi	0,93
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	90
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	1.350
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	1.155
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,02
Durma kayıpları verimi	0,997
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	25.191.272
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	8.250
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	3.053
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	280.000 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	854.976.507 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brülör enerji gideri	55000000 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri (Pompa + Fan)W=4,3Kw	506.675.000 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	70.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	691.675.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	5.030.651.000 TL

Çizelge 5.13 Antalya ili için ısı pompası, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	28.573.760.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	25
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	5.740.000.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	28.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	1.263
Hesap sıcaklık farkı, t	17
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	1
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	1
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1
Verim faktörü, f	0,75
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	988
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	23.607.776
Kazan anma ısı verimi	2,80
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	90
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	1.350
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	411
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,01
Durma kayıpları verimi	0,978
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	9.084.106
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	860
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	10.562
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	127.800 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	1.349.823.600 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brülör enerji gideri	0 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri (Pompa + Fan)W=4,3Kw	257.376.420TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	70.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	387.376.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	7.477.199.000 TL

Çizelge 5.14 Antalya ili için ısı pompası, salon tipi apareyli (fan-coil) ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	24.672.238.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	25
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	4.956.255.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	28.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	1.263
Hesap sıcaklık farkı, t	17
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	0,90
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	1
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1
Verim faktörü, f	0,67
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	883
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	21.089.572
Kazan anma ısı verimi	2,80
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	90
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	1.350
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	411
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,01
Durma kayıpları verimi	0,978
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	8.115.056
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	860
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	9.436
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	127.800 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	1.205.935.000 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brülör enerji gideri	0 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri (Pompa + Fan)W=0,7Kw	36.768.000 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	80.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	176.768.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	6.338.958.000 TL

Çizelge 5.15 Antalya ili için kanal tipi split klima ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	12.828.343.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	15
Amortisman maliyet faktörü, a	4,675
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	2.744.000.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	24.500
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	1.263
Hesap sıcaklık farkı, t	17
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	0,90
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	1
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1
Verim faktörü, f	0,67
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	883
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	21.089.572
Kazan anma ısı verimi	2,80
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	90
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	1.350
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	470
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,01
Durma kayıpları verimi	0,982
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	8.090.214
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	860
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	9.407
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	127.800 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	1.202.243.000 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brölür enerji gideri	0 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri (Pompa + Fan)W=0,7Kw	42.046.200 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	80.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	182.046.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	4.128.289.000 TL

5.5 Erzurum İli İçin Isıtma Sistemleri Yıllık Toplam Maliyet Hesapları

Çizelge 5.16 Erzurum ili için sıcak su kazanı ve radyatörlü ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	9.763.310.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	30
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	1.961.291.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	30.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	4.359
Hesap sıcaklık farkı, t	41
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	1
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	0,85
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1,10
Verim faktörü, f	0,7
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	1.786
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	42.659.853
Kazan anma ısı verimi	0,93
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	225
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	3.375
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	2.889
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,02
Durma kayıpları verimi	0,997
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	48.772.790
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	8.250
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	5.911
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	280.000 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	1.655.318.000 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brörlür enerji gideri	137.511.899 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri W=200Kw	73.842.840 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	80.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	351.353.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	3.967.962.000 TL

Çizelge 5.17 Erzurum ili için sıcak su kazanı ve döşemeden ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	9.854.000.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	30
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	1.979.509.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	30.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	4.359
Hesap sıcaklık farkı, t	41
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	0,95
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	0,85
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1,10
Verim faktörü, f	0,66
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	1.684
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	40.222.147
Kazan anma ısı verimi	0,93
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	225
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	3.375
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	2.889
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,02
Durma kayıpları verimi	0,997
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	45.985.773
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	8.250
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	5.574
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	280.000 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	1.560.729.000 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brülör enerji gideri	137.511.899 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri W=200Kw	73.842.840 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	80.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	351.353.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	3.891.591.000 TL

Çizelge 5.18 Erzurum ili için sıcak su kazanı, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	17.343.000.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	30
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	3.484.000.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	30.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	4.359
Hesap sıcaklık farkı, t	41
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	1
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	0,85
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1,10
Verim faktörü, f	0,70
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	1.786
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	42.659.853
Kazan anma ısı verimi	0,93
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	225
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	3.375
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	2.889
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,02
Durma kayıpları verimi	0,997
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	48.772.790
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	8.250
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	5.911
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	280.000 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	1.655.318.000 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brölür enerji gideri	137.511.899 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri (Pompa + Fan)W=4,3Kw	1.587.621.000 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	80.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	1.865.132.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	7.004.450.000 TL

Çizelge 5.19 Erzurum ili için ısı pompası, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	28.573.760.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	25
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	5.740.000.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	28.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	4.359
Hesap sıcaklık farkı, t	41
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	1
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	1
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1
Verim faktörü, f	0,75
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	1.913
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	45.706.985
Kazan anma ısı verimi	2,80
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	225
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	3.375
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	1.028
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,01
Durma kayıpları verimi	0,978
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	17.714.512
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	860
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	20.598
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	127.800 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	2.632.458.000 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brölür enerji gideri	0 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri (Pompa + Fan)W=4,3Kw	643.754.160 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	80.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	783.754.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	9.156.212.000 TL

Çizelge 5.20 Erzurum ili için ısı pompası, salon tipi apareyli (fan-coil) ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	24.672.238.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	25
Amortisman maliyet faktörü, a	4,978
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	4.956.255.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	28.000
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	4.359
Hesap sıcaklık farkı, t	41
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	0,90
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	1
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1
Verim faktörü, f	0,67
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	1.709
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	40.817756
Kazan anma ısı verimi	2,80
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	225
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	3.375
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	1.028
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,01
Durma kayıpları verimi	0,978
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	15.819.609
Yakıt alt ısı değeri, Hu (Kcal/Kwh)	860
Yıllık yakıt ihtiyacı, Ba (Kwh/yıl)	18.394
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	127.800 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	2.350.753.000 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brölür enerji gideri	0 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri (Pompa + Fan)W=0,7Kw	91.964.000 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	80.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	231.964.000 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	7.538.972.000 TL

Çizelge 5.21 Erzurum ili için kanal tipi split klima ve hava kanallı ısıtma sistemi toplam yıllık maliyet hesabı

Isıtma sistemi ilk yatırım maliyeti (TL)	12.828.343.000 TL
Yıllık Enflasyon oranı , i (%)	20
Cihaz Ömrü, n (yıl)	15
Amortisman maliyet faktörü, a	4,675
YILLIK YATIRIM MALİYETİ, K1 (TL/YIL)	2.744.000.000 TL
Kazan kapasitesi, Q (kcal/h)	24.500
Yapının norm ısı kaybı, Q (kcal/h)	23.884
Bölgenin derece , gün değeri, G	4.359
Hesap sıcaklık farkı, t	41
f ₀	1,07
f ₁	0,78
f ₂	1
f ₃	0,90
f ₄	0,95
f ₅	1
f ₆	1
f ₇	1
f ₈	1
f ₉	0,94
f ₁₀	1
Verim faktörü, f	0,67
Yıllık izafi tam yükte çalışma saati, b (saat/yıl)	1.709
Yıllık ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	40.831.573
Kazan anma ısıl verimi	2,8
Dağıtım ısı kaybı verimi	0,95
Isıtma mevsimi uzunluğu, t ₁ (gün/yıl)	225
Günlük çalışma süresi, t ₂ (saat/gün)	15
Yıllık kazan çalışma süresi, b (saat/yıl)	3.375
Kazanın yıllık fiili çalışma süresi, b (saat/yıl)	1.175
Durma ısı kaybı yüzdesi, q	0,01
Durma kayıpları verimi	0,981
Yıllık brüt ısı ihtiyacı, Q (kcal/yıl)	15.663.485
Yakıt alt ısıl değeri, H _u (Kcal/Kwh)	860
Yıllık yakıt ihtiyacı, B _a (Kwh/yıl)	18.213
Yakıt fiyatı, P (TL/Kwh)	127.800 TL
YILLIK YAKIT MALİYETİ, K2 (TL/YIL)	2.327.666.000 TL
İşçi ücreti (TL)	0 TL
Brülör enerji gideri	0 TL
Isıtıcılar enerji gideri	0 TL
Diğer pompa vs. enerji gideri (Pompa + Fan)W=0,7Kw	105.115.500 TL
Arıza bakım gideri	60.000.000 TL
Normal bakım gideri	80.000.000 TL
Baca temizliği	0 TL
Yakıt taşıma gideri	0 TL
Kazan temizlik gideri	0 TL
TOPLAM BAKIM İŞLETME MALİYETİ, K3 (TL/YIL)	245.115.500 TL
TOPLAM YILLIK MALİYET, K (TL/YIL)	5.316.781.000 TL

6. SONUÇLAR

Çizelge 6.1 İstanbul ili için ısıtma sistemleri yıllık toplam maliyetleri

Maliyet (TL) x 1000	I.Sistem	II.Sistem	III.Sistem	IV.Sistem	V.Sistem	VI.Sistem
Yıllık yatırım maliyeti	1.961.291	1.979.509	3.484.000	5.740.000	4.956.255	2.744.000
Yıllık yakıt maliyeti	1.451.240	1.378.720	1.451.240	2.301.000	2.070.999	2.062.962
Yıllık işletme maliyeti	303.000	309.000	1.520.000	655.379	213.625	224.000
Yıllık toplam maliyet	3.715.531	3.667.229	6.455.240	8.696.379	7.240.879	5.030.962

Çizelge 6.2 Antalya ili için ısıtma sistemleri yıllık toplam maliyetleri

Maliyet (TL) x 1000	I.Sistem	II.Sistem	III.Sistem	IV.Sistem	V.Sistem	VI.Sistem
Yıllık yatırım maliyeti	1.961.291	1.979.509	3.484.000	5.740.000	4.956.255	2.744.000
Yıllık yakıt maliyeti	854.976	806.120	854.976	1.349.823	1.205.935	1.202.000
Yıllık işletme maliyeti	209.000	209.000	691.675	387.376	176.768	182.046
Yıllık toplam maliyet	3.025.267	2.994.629	5.030.651	7.477.199	6.338.958	4.128.046

Çizelge 6.3 Erzurum ili için ısıtma sistemleri yıllık toplam maliyetleri

Maliyet (TL) x 1000	I.Sistem	II.Sistem	III.Sistem	IV.Sistem	V.Sistem	VI.Sistem
Yıllık yatırım maliyeti	1.961.291	1.979.509	3.484.000	5.740.000	4.956.255	2.744.000
Yıllık yakıt maliyeti	1.655.318	1.560.729	1.655.318	2.632.458	2.350.753	2.327.665
Yıllık işletme maliyeti	351.353	351.353	1.865.132	783.754	231.964	245.115
Yıllık toplam maliyet	3.967.962	3.891.591	7.004.450	9.156.212	7.538.972	5.316.780

Çizelge 6.4 İstanbul, Erzurum ve Antalya illeri için ısıtma sistemleri yıllık toplam maliyet analizleri

Yıllık toplam Maliyet (TL) x 1000	I.Sistem	II.Sistem	III.Sistem	IV.Sistem	V.Sistem	VI.Sistem
İstanbul ili için	3.751.531	3.667.229	6.455.240	8.696.379	7.240.879	5.030.000
Antalya ili için	3.025.000	2.994.000	5.030.651	7.477.199	6.338.958	4.128.289
Erzurum ili için	3.967.962	3.891.591	7.004.450	9.156.212	7.538.972	5.316.781

- I. SİSTEM : Sıcak su kazanı ve panel radyatörlü ısıtma sistemi
- II. SİSTEM : Sıcak su kazanı ve döşemeden ısıtma sistemi
- III. SİSTEM : Sıcak su kazanı, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi
- IV SİSTEM : Isı pompası, ısıtma santrali ve hava kanallı ısıtma sistemi
- V. SİSTEM : Isı pompası, salan tipi apareyli (Fan-Coil) ısıtma sistemi
- VI. SİSTEM : Kanal tipi split klima ve hava kanallı ısıtma sistemi



Isıtma sistemleri yıllık toplam maliyet hesaplarının yapıldığı tüm illerde görülmektedir ki yıllık yatırım, yıllık yakıt ve bakım işletme toplam giderleri açısından en ucuz sistem döşemeden ısıtma sistemidir. Ancak radyatörlü sistemde aralarında ki fark çok azdır. Döşemeden ısıtmanın belirtilen avantaj ve dezavantajları göz önünde bulundurularak seçimi yapılabilir. Bu sistemlerde ısı üretim cihazlarında kullanılacak olan yakıt alternatifleri arasında da doğal gazın üstünlüğü açıkça görülmektedir.

Yukarıdaki çizelgelere bakıldığında ısıtma sistemlerinin kendi aralarındaki maliyet oranları illere göre yaklaşık olarak aynıdır. Örneğin İstanbul ili için radyatörlü ısıtma sisteminin yıllık toplam maliyeti 3.752 milyar, kanal tipi split klimalı ısıtma sisteminin yıllık toplam maliyeti 5.030 milyardır. Bu iki sistemin yıllık toplam maliyet oranı 0,74 olarak bulunmaktadır. Aynı sistemlere Antalya ili için bakıldığında radyatörlü sistemin yıllık toplam maliyeti 3.025 milyar, kanal tipi split klimalı sistemin yıllık toplam maliyeti 4.128 milyardır ve aralarındaki oran 0,74 tür. Bu da gösteriyor ki ısıtma sistemlerinin, dış sıcaklık değerleri derece gün sayıları ve ısıtma sezonu uzunluğu gibi nedenlerden dolayı illere göre yıllık toplam maliyetlerinin değişmesine karşın bu sistemlerin kendi aralarındaki maliyet oranları sabit kalmaktadır.

Isıtmanın yanında soğutma da yapabilen sistemler küresel ısınma neticesinde gerekliliklerini her geçen gün artırarak sürdürmektedirler. Ancak ısı konfor ve toplam maliyetler açısından radyatörlü sistemle rekabet etme olanakları yoktur. Yıllık toplam maliyet analizlerine bakıldığında soğutma da yapabilen en ucuz sistem hava kanallı split klima sistemleridir. Ancak bu sistemlerin ısı konfor açısından birçok dezavantajları vardır. Bunlar;

- Kışın dış hava sıcaklığının düşmesiyle cihaz kapasitesi ve verim düşer, dolayısıyla en soğuk havaya göre cihaz seçilir ve bu da cihaz kapasitesini veya miktarını artırır.
- Kışın hava sıcaklığının düşmesiyle dış üniteye karlanma meydana gelir. Bunun giderilmesi için cihaz defrosta geçer, yani soğutma yapmaya başlar ve bu da ısıtmanın kesintiye uğraması, konforun bozulması anlamına gelir.
- Sıcak havayla ısıtmada ortam havası kurur ve solunum hastalıkları riski artar.
- Isıl konforun sağlanması için gerekli olan şart, ısıtmanın ısı kaybının olduğu noktalarda, yani pencere ve dış duvar önlerinden, alt kottan yapılmasıdır. Çünkü bu bölümlerde soğuyan hava ağırlaşarak alt seviyeye düşer ve konforsuzluk yaratır. Bunu engelleyen ve en iyi konfor şartlarını sağlayan sistem radyatör sistemidir. Cam önlerinde kullanılan radyatörler ortamda

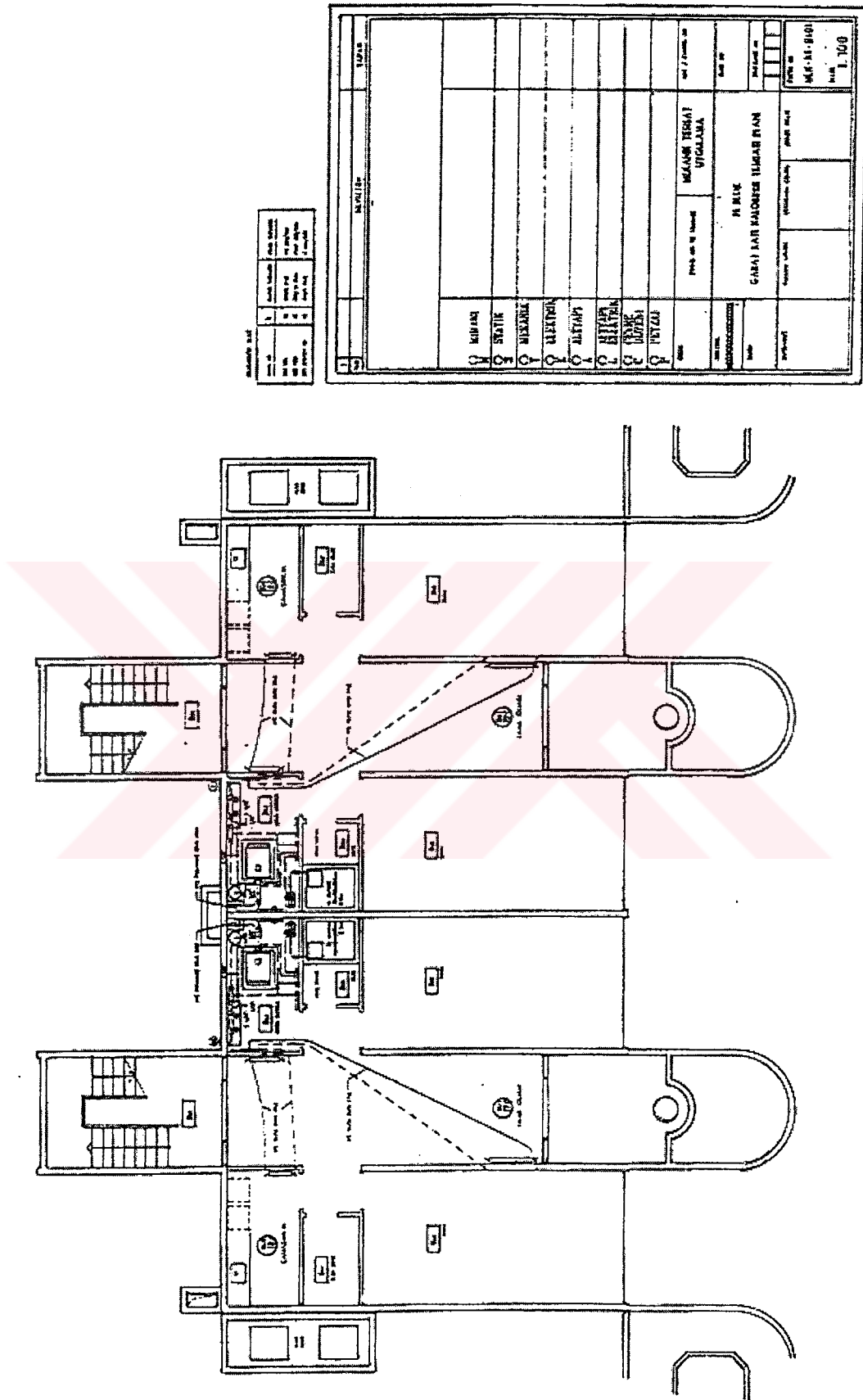
ses, hava hareketi vs. oluşturmada ve hiçbir servis ihtiyacı göstermeden mükemmel konfor şartlarını sağlarlar.

Yapmış olduğumuz yıllık toplam maliyet hesaplarından ortaya çıkan sonuca göre ve ısı konforunun en iyi şekilde sağlanması açısından İstanbul ve Erzurum illeri için en ideal ısıtma sistemi sıcak su kazanı ve radyatörlü ısıtma sistemidir. Fakat Antalya ili için durum farklıdır. Çünkü Antalya ilinde ısıtma sezonu 3 ay buna karşın soğutma sezonu yaklaşık olarak 7 aydır. Bunun için bu ilde soğutma konforunun en iyi şekilde sağlanması gerekmektedir. Antalya ili için kışın ısıtmada kullanılacak radyatörlü ısıtma sistemi yıllık toplam maliyeti 3.025 milyar, split klimalı hava kanallı sistemin yıllık toplam maliyeti ise 4.128 milyardır. Aralarındaki maliyet farkı %25 dir. Bu maliyet farkından kaçınılarak kışın bu ilde radyatörlü ısıtma sistemi tercih edilmesi durumunda, dış sıcaklık değerlerinin yüksek olduğu uzun yaz ayları boyunca ayrıca bir soğutma sistemine ihtiyaç duyulacaktır. Bu da iki sistemin ilk yatırım maliyetlerinin toplamı olan 22.591 milyarlık bir ilk yatırım maliyetini gerektirecektir. Bu nedenle Antalya ili için hem ısıtma, hem de soğutma konforu sağlayan split klimalı hava kanallı sistem öncelikli olarak tercih edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Acar, M.,(1987), “Döşemeden Isıtma Sistemi ve Ekonomikliği”, Isı Bilim ve Tekniği Dergisi, 10(1) : 43.
- Çengel,Y.A. ve Boles, M.A., (1996), Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik, Literatür Matbaacılık, İstanbul.
- Dağsöz, A.K.,(1995), Türkiye’de Derece –Gün Sayıları Ulusal Enerji Tasarruf Politikası Yapılarda Isı Yalıtımı, Alp Teknik Kitapları, İstanbul.
- Doğan, H., (2002), Havalandırma ve İklimlendirme Esasları, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Köktürk, U., (1997), Kalorifer Tesisatı, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- Köktürk, U., (1999), Isıtma Tekniği, Avcı Ofset Matbaacılık, İstanbul.
- Küçükçalı, R., (2001), Klima Tesisatı, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- TMMOB, (2002), Kalorifer Tesisatı Proje Hazırlama Esasları, Özkan Matbaacılık, Ankara.
- TMMOB, (2002), Havalandırma Tesisatı, Özkan Matbaacılık, Ankara.
- TMMOB, (2003), Binalarda Isı Yalıtım Proje Hazırlama Esasları, Özkan Matbaacılık, Ankara.
- TMMOB, (2003), Klima Tesisatı, Özkan Matbaacılık, Ankara.
- Yardımcı, G., (2000), Dosider Bülteni Nisan –2000 :50, Ankara.

Ek 1.4 Garaj Katu Kalorifer Tesisatı Planı



Ek 1.6 Isı Kaybı ve Boru Hesabı

ISI KAYBI HESABI														
BİNA:		B1 BLOK VILLA												SAYFA:01
TARİH:		01.12.2004												KAT:GK
YAPI BİLEŞENİ			ALAN HESABI				ISI KAYBI HESABI				ZAMLAR			
İŞARET	YÖN	KALINLIK (cm)	UZUNLUK (m)	GENİŞLİK (m)	YÜZEY (m ²)	ÇİKEN ALAN (m ²)	HESAB GİREN (m ²)	K (Kcal/m ² .h.°C)	ti-td °C	ZAMSIZ ISI KAYBI (kcal/h)	Zo %	Zw %	Zh %	ISI İHTİYACI (Kcal/h) Qh=Qt+Qe
**** GARAJ KATI ****														
(B1)/1 *** B01 HOL *** 18 °C														
DD	KZ	29,0	11,80	2,65	31,27	-0,00	31,27	0,90	15	422				
DO	-	32,5	2,80	4,50	12,60	-0,00	12,60	0,53	9	60				
														482
														7
														0
														5
														540
														0
														540
Qe = 0 x 0,9 x 0,8 x 1,0														
(B1)/2 *** B02 HOBI *** 18 °C														
DD	GN	26,0	9,60	2,7	25,4	10,7	14,76	0,57	21	177				
CCP	GN		2,40	2,80	6,72	1,00	6,72	2,80	21	395				
DK	GN		2,20	0,90	1,96	2,00	3,96	3,00	21	249				
DD	DG	26,0	4,80	2,65	12,72	0,00	12,72	0,75	21	200				
DD	BT	26,0	4,80	2,65	12,72	0,00	12,72	0,75	21	200				
ID	-	10,0	6,20	2,65	16,43	5,00	10,93	1,70	8	149				
IK	-		2,20	0,80	1,76	2,00	3,52	3,00	8	84				
IK	-		2,20	0,90	1,98	1,00	1,98	3,00	8	48				
DO	-	32,5	2,80	5,00	14,00	0,00	14,00	0,53	9	67				
TA	###		2,80	5,00	14,00	0,00	14,00	0,57	21	168				
														1737
														7
														0
														5
														1,02
														1772
														901
														2673
Qe = (2,5 x 7,8 x 21 + 2 x 3,0 x 6,2 x 21) x 0,9 x 0,8 x 1,0														
(B1)/3 *** B06 ÇAMAŞIR *** 18 °C														
DD	KZ	29	5,3	2,7	14,1	0	14,05	0,9	15	190				
ID	-	10	2,25	2,7	5,96	0	5,96	1,7	8	81				
DO	-	33	3,4	1,9	6,46	0	6,46	0,53	9	31				
														302
														7
														0
														5
														1,12
														338
														0
														338
Qe = (0x0,9x0,8x1,0)														

Ek 1.7 Alt Zemin Isı Kaybı Hesabı

ISI KAYBI HESABI															
BİNA:		B1 BLOK VILLA										SAYFA:02			
TARİH:		01.12.2003										KAT:AZ			
YAPI BİLEŞENİ			ALAN HESABI				ISI KAYBI HESABI				ZAMLAR				
İŞARET	YÖN	KALINLIK (cm)	UZUNLUK (m)	GENİŞLİK (m)	YÜZEY (m ²)	ÇİKİŞİM (m ²)	HESABA GİREN (m ²)	K (Kcal/m ² .h.°C)	ti-td (°C)	ZAMSIZ ISI KAYBI (Kcal/h)	Zo (%)	Zw (%)	Zh (%)	ZAM (+%)	TOPLAM ISI İHTİYACI (Kcal/h)
**** ALT ZEMİN KAT ****															
(N1)1		*** A01 ANTRE ***				18 °C									
DD	KZ	26,0	2,80	3	7,42	3,52	3,90	0,57	21	47,0					
CCP	KZ		2,20	2	3,52	1,00	3,52	2,80	21	207,0					
DD	DG	26,0	1,70	3	4,51	0,00	4,51	0,75	21	71,0					
DD	BT	26,0	1,70	3	4,51	0,00	4,51	0,75	21	23,0					
D0		32,5	1,70	3	4,76	0,00	4,76	0,53	9	57,0					
TA		25,5	1,70	3	4,76	0,00	4,76	0,75	21	476,0	7,0	0,0	5,0	1,1	533,0
															198,0
Qe = 2.5 x 6.4 x 21 x 0.7 x 0.8 x 1.0															731,0
(N1)2		*** A02 HIZ. OD.BI ***				22 °C									
DD	KZ	26,0	3,40	1,40	4,76	0,81	3,95	0,57	25	56,00					
CCP	KZ		0,90	0,90	0,81	1,00	0,00	0,81	25	57,00					
DD	KZ	29,0	3,40	2,65	9,01	0,00	9,01	0,90	19	154,00					
ID		20,0	3,20	2,65	8,48	0,00	8,48	2,50	4	85,00					
ID		10,0	1,10	2,65	2,92	1,98	0,93	1,70	4	6,00					
IK			2,20	0,90	1,98	1,00	0,00	1,98	4	24,00					
D0		32,5	3,20	3,40	10,88	0,00	10,88	0,53	13	75,00					
TA		15,0	3,20	3,40	10,88	0,00	10,88	2,50	4	109,00					
															566,0
Qe = (2.5 x 7.8 x 21 + 2 x 3.0 x 6.2 x 21) x 0.9 x 0.8 x 1.0															170,0
(N1)3		*** A03 WC-DUŞ ***				26 °C									
ID	-	10	2,70	2,65	7,16	1,76	5,40	1,70	4	37,00					
IK	-		2,20	0,80	1,76	1,00	0,00	1,76	4	21,00					
ID	-	10	2,50	2,65	6,63	1,76	4,86	1,70	8	66,00					
TA		15	1,10	2,20	2,42	0,00	2,42	2,50	8	48,00					
D0		33	1,10	2,20	2,42	0,00	2,42	0,53	17	22,00					
															194,00
Qe = 0 x 0.9 x 0.8 x 1.0															0,0
															208,0

ISI KAYBI HESABI																	
BİNA:		B1 BLOK VILLA										SAYFA:03					
TARİH:		01.12.2003										KAT:AZ					
YAPI BİLEŞENİ			ALAN HESABI				ISI KAYBI HESABI				ZAMLAR						
İŞARET	YÖN	KALINLIK (cm)	UZUNLUK (m)	GENİŞLİK (m)	YÜZEY (m ²)	ADDET	ÇİKAN (m ²)	HESABA GİREN (m ²)	K (Kcal/m ² .h.°C)	ti-td (°C)	ZAMSI Z ISI KAYBI (Kcal/h)	Zo (%)	Zw (%)	Zh (%)	ZAM I+%	TOPLAM ISI İHTİYACI (Kcal/h) Qh=Qt+Qe	
(N1)/4 **** AO4 MIS.OD **** 20 °C																	
DD	KZ	26.0	3,40	1,40	4,76		0,81	3,95	0,57	23.	52.						
CCP	KZ		0,90	0,90	0,81	1,00	0,00	0,81	2,80	23.	52.						
DD	KZ	29.0	3,40	2,65	9,01		0,00	9,01	0,90	17.	138.						
DD	DG	26.0	3,20	2,65	8,48		0,00	8,48	0,75	23.	146						
ID		20.0	3,20	2,65	8,48		0,00	8,48	2,50	4	.85						
ID		10.0	1,10	2,65	2,92		1,98	0,93	1,70	4.	.6						
IK			2,20	0,90	1,98	1,00	0,00	1,98	3,00	4.	.24						
DO		32.5	3,20	3,40	11		0,00	10,88	0,53	11.	.63						
Qe = (2.5 x 7.8 x 21 + 2 x 3.0 x 6.2 x 21) x 0.9 x 0.8 x 1.0												.566	.7	.0	.5	1,12	.634
.156																	
790																	
(N1)/5 *** A05 WC-DUŞ*** 26 °C																	
DD	DG	26.0	1,75	2,65	4,64		0,00	4,64	0,75	29.	101.						
DD	GN	26.0	2,20	2,65	5,83		0,00	5,83	0,57	29.	.96						
ID		10.0	2,20	2,65	5,83		1,76	4,07	1,70	6.	.42						
IK			2,20	0,80	1,76	1.	0,00	1,76	3,00	6.	.32						
ID		10.0	1,70	2,65	4,51		0,00	4,51	1,70	8.	.61						
DO		32.5	1,75	2,20	3,85		0,00	3,85	0,53	17.	.35						
Qe=0x0.9x0.8x1.0												.367	.7	.0	-.5	1,02	.374
.0																	
.374																	
(N1)/6 ***A06 HOL *** 18°C																	
DO		32.5	2,20	1,75	3,85		0,00	3,85	0,53	15	.31						
DO		15.0	1,30	2,20	2,86		0,00	2,86	2,50	.8	.57						
ID		10.0	1,00	2,65	2,65		0,00	2,65	1,70	18	.81						
Qe=0x0.9x0.8x1.0												.169	.7	.0	.0	1,07	.181
.0																	
.181																	

ISI KAYBI HESABI

BİNA: B1 BLOK
VİLLA
TARİH: 01.12.200
3

SAYFA:04

KAT:AZK

YAPI BİLEŞENİ			ALAN HESABI				ISI KAYBI HESABI				ZAMLAR			TOPLAM ZAM I+%	ISI İHTİYACI (Kcal/h) Qh=Qt+Qe	
İŞARET	YÖN	KALINLIK (cm)	UZUNLUK (m)	GENİŞLİK (m)	YÜZEY (m ²)	ADET	ÇIKAN (m ²)	HESABA GİR EN (m ²)	K (Kcal/m ² .h.°C)	ti-td °C	ZAMSIZ ISI KAYBI (Kcal/h)	Zo %	Zw %			Zh %
		(N1)/7			*** A07 OT.ODA***				22 °C							
DD	DG	26.0	4,25	2,65	11,3	7,20	4,06	0,57		.25	.58					
CC	DG		3,00	2,40	7,20	1,00	7,20	2,80		.25	.504					
DD	GN	26.0	6,80	2,65	18,02	9,42	8,60	0,57		.25	.123					
CC	GN		1,50	1,60	2,70	1,00	2,70	2,80		.25	.189					
CC	GN		2,40	2,80	6,72	1,00	6,72	2,80		.25	.470					
ID		10.0	4,00	2,65	10,60	7,42	3,18	1,70		.4	.22					
IK			2,65	2,80	7,42	1,00	7,42	3,00		.4	.89					
DD		15.0	4,00	6,40	25,60	0,00	25,60	2,50		.4	.256					
											.1711	.7	.0	-.5	1,02	.1745
																.1043
																.2788

$$Q_e = (2.5 \times 4.0 \times 25 + 2.5 \times 6.6 \times 25 + 2.5 \times 7.8 \times 25) \times 0.9 \times 0.8 \times 1.2$$

Ek 1.8 Zemin Kat Isı Kaybı Hesabı

ISI KAYBI HESABI																
BİNA:		B1 BLOK VİLLA										SAYFA:05				
TARİH:		01.12.2003										KAT:ZK				
YAPI BİLEŞENİ			ALAN HESABI				ISI KAYBI HESABI				ZAM LAR			T O P L A M Z A M 1+ %	I S I I H T I Y A C I (Kcal/h) Qh=Qt+Qe	
İ Ş A R E T	Y Ö N	K A L I N L I K (cm)	U Z U N L U K (m)	G E N İ Ş L İ K (m)	Y Ü Z E Y (m ²)	A D E T	Ç İ K A N (m ²)	H E S A B A G İ R E N (m ²)	K (Kcal/m ² .h.°C)	ti-td °C	ZAMSIZ ISI KAYBI (Kcal/h)	Zo %	Zw %			Zh %
***ZEMİN KAT ***																
(N2)/1 ***Z01 MUTFAK *** 18 °C																
DD	KZ	26.0	3,40	2,65	9,01		6,21	2,80	0,57	21	34					
CCP	KZ		1,50	0,90	1,35	2	0,00	2,70	2,80	21	159					
ID		10.0	0,30	2,65	0,80		0,00	0,80	1,70	21	28					
Qe=(2x2.5x4.8x21)x0.7x0.8x1.0											221	7	0	5	1,12	248
(N2)/2 ***Z02 SALON *** 22 °C																
DD	GN	26.0	10,1	2,7	26,63		15	11,27	0,57	25	161					
CCP	GN		2,40	1,80	4,32	2	0,00	8,64	2,80	25	605					
CCP	GN		2,40	2,80	6,72	1	0,00	6,72	2,80	25	470					
DD	DG	26.0	9,50	2,65	25,18		3,84	21,33	0,75	25	400					
CCP	DG		2,40	1,60	3,84	1	0,00	3,84	2,80	25	269					
DD	KZ	26.0	6,20	2,65	16,43		6,22	10,21	0,57	25	145					
CCP	KZ		1,50	0,90	1,35	2	0,00	2,70	2,80	25	189					
CCP	KZ		2,20	1,60	3,52	1	0,00	3,52	2,80	25	246					
ID		20.0	4,00	2,65	10,60		0,00	10,60	2,50	4	106					
ID		10.0	3,00	2,65	7,95		1,98	5,97	1,70	4	41					
IK			2,20	0,90	1,98	1	0,00	1,98	3,00	4	24					
ID		10.0	1,00	2,65	2,65		0,00	2,65	1,70	25	113					
DO		25.0	4,50	3,40	15,30		0,00	15,30	0,45	25	172					
DO		15.0	3,40	3,20	10,88	18 C	0,00	10,88	2,50	2	54					
TA		15.0	13	3,40	43,52		0,00	43,52	2,50	2	218					
Qe=(2x2.5x8.4x25+2.5x9.2x25+2.5x4.6x25)x0.7x0.8x1.2											3213	7	0	5	1,12	3599
															1350	
															4949	

Ek 1.9 1.Kat Isı Kaybı Hesabı

ISI KAYBI HESABI																
BİNA:		B1 BLOK VİLLA										SAYFA:06				
TARİH:		01.12.2003										KAT:1K				
YAPI BİLEŞENİ				ALAN HESABI				ISI KAYBI HESABI				ZAMLAR				
İŞARET	YÖN	KALINLIK (cm)	UZUNLUK (m)	GENİŞLİK (m)	YÜZEY (m ²)	ADET	ÇIKAN (m ²)	HESABA GİREN (m ²)	K (Kcal/m ² .h.°C)	ti-td (°C)	ZAMSI Z ISI KAYBI (Kcal/h)	Zo %	Zw %	Zh %	ZAM l+%	ISI İHTİYACI (Kcal/h) Qh=Qt+Qe
*** 1.KAT ***																
(N3)/1		*** 101 YAT. OD ***										20 °C				
DD	KZ	26.0	3	2,65	9,01	1,35	7,66	0,57	23	100						
CCP	KZ		2	0,90	1,35	1,00	1,35	2,8	23	87						
DD	DG	26.0	1	2,65	3,84	0,00	3,84	0,75	23	66						
TA		4,50	5	3,40	15	0,00	15,30	0,55	23	194						
DO		25,00	1	3,40	4,08	0,00	4,08	0,45	23	42						
Qe=(2.5x4.8x23)x0.7x0.8x1.0											489	0	5	1,12	548	
(N3)/2		*** 102 BANYO ***										26 °C				
ID		10.0	6.00	2,65	16	0,00	15,90	1,70	6	162						
ID		10.0	3	2,65	9,01	1,76	7,25	1,70	4	49						
İK			2	0,80	1,76	1,00	1,76	3,00	4	21						
ID		10.0	2	2,65	4,24	0,00	4,24	1,70	29	209						
DO		15.0	1	2,20	2,42	0,00	2,42	2,50	8	48						
Qe=0x0.9x0.8x1.0											489	0	0	1,07	523	
(N3)/3		*** 103 YAT. OD ***										20 °C				
DD	GN	26.0	3	2,65	9,01	2,79	6,22	0,57	23	82						
CCP	GN		2	1,80	2,79	1,00	2,79	2,80	23	180						
DD	DG	26.0	2	2,65	4,51	0,00	4,51	0,75	23	78						
DD	BT	26.0	2	2,65	4,24	0,00	4,24	0,57	23	56						
DO		25.0	1	3,40	3,74	0,00	3,74	0,45	23	39						
TA		4,5	7	3,40	23	0,00	23,12	0,55	23	292						
Qe=(2.5 x 6 x 23) x 0.7 x 0.8 x 1.0											727	0	-5	1,02	742	
																203
																945

Ek 1.10 Boru Çapı Hesabı

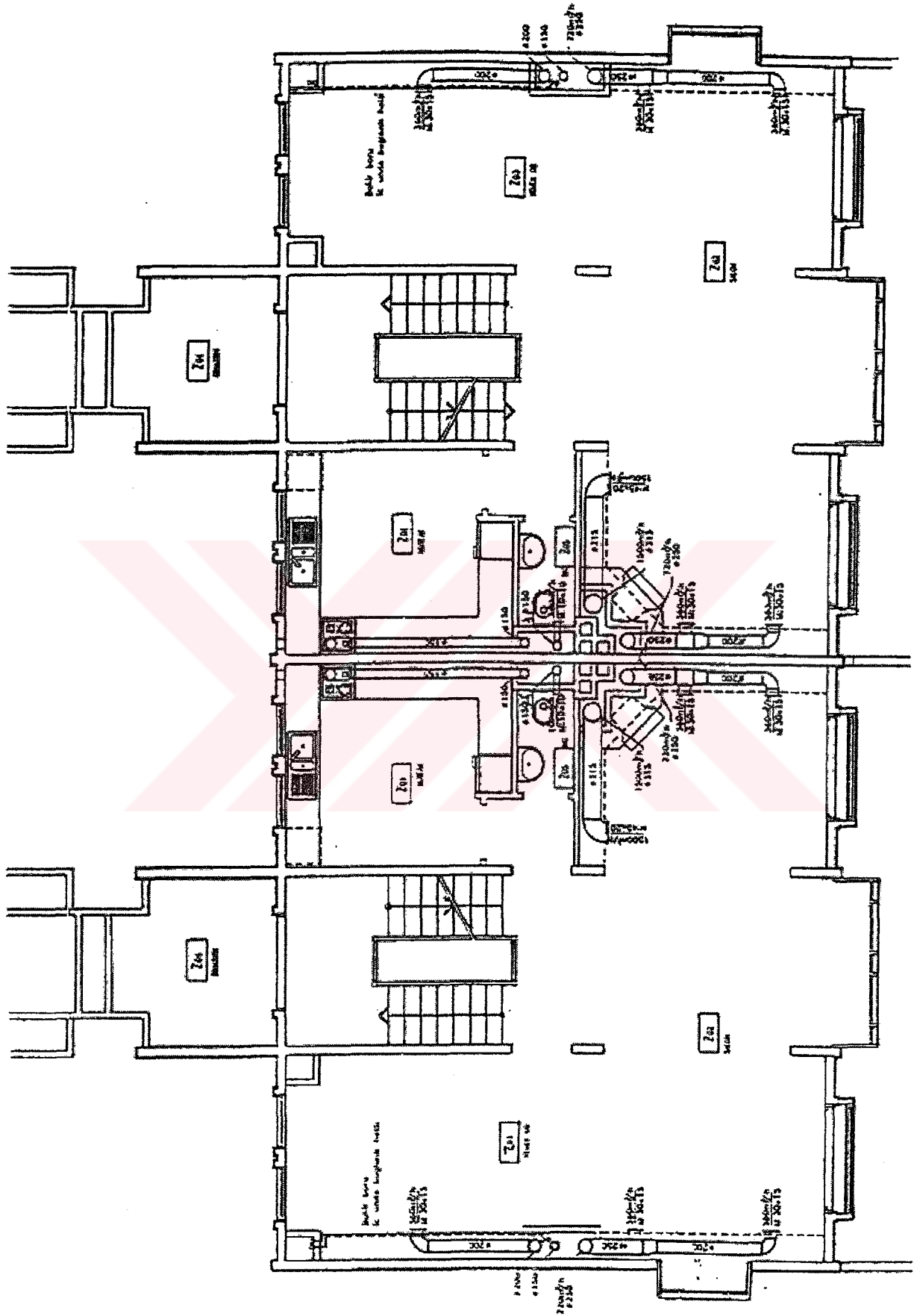
				BORU ÇAPI HESABI CETVELİ			SAYFA: KAT:			
				B1 BLOK						
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	
PARÇA NO	ISI MİKTARI	SIC. FARK.	BORU UZUNL.	TAKRİBİ BORU ÇAPINA GÖRE						
				d	W	R	LR		Z	
1	23884	20	6	1 1/4"	0,34	4	24,00	8,4	48,3	
2	20006	20	4	1 1/4"	0,28	3	12,00	6	23,5	
3	13775	20	6	1 1/4"	0,15	1,5	9,00	5,3	6	
4	8083	20	6	1"	0,2	2,4	14,40	4,2	8,4	
5	1988	20	15	VPE 17	0,2	5	75,00	2	4	
							134,4			
							0		90,2	
TOPLAM BORU KAYBI						: 224.60	mmS.	S		
EMNİYET PAYI						: 775.4	mmS	S		
TOPLAM KAYIP						: 1.000,00	mmS	S		

Ek 2 Döşemeden Isıtma Hesapları

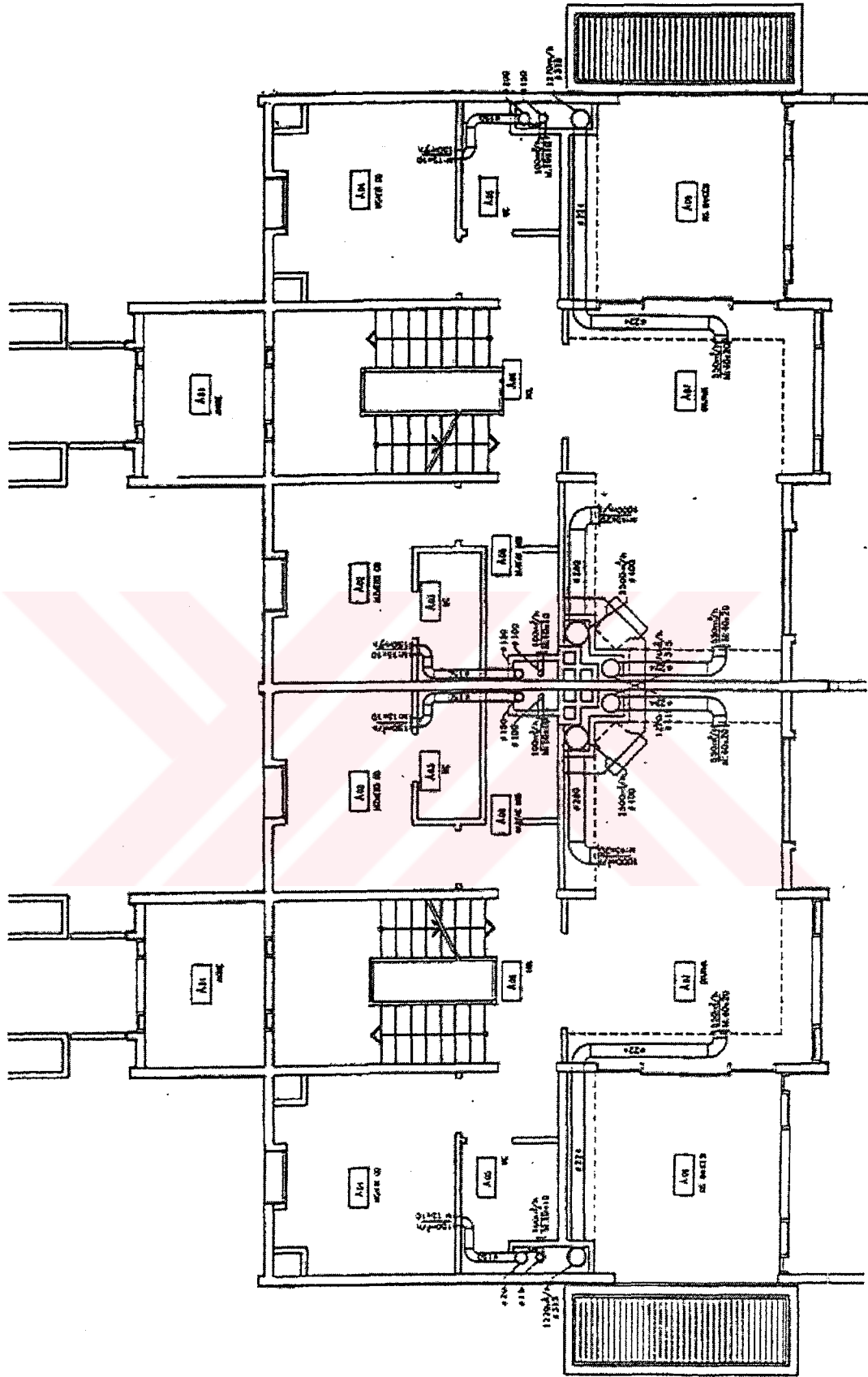
YER KALORİFERİ HESAP FORMU			B1 BLOK BİNASI									
			KAT	Tsu MAK								SAYFA
			TARİH	Tsu								NO
			HESAP									
			KONTROL									
1	ODA NO		B01	B02	B06	A01	A02	A03	A04	A05	A06	
2	T	C	18 C	18C	18C	18C	22C	26C	20C	26C	18C	
3	Qa	Kcal / h	540	2673	338	731	804,00	208	790	374	181	
4	A	m ²	12,6	14	6,46	4,76	10,88	2,42	10,88	3,85	3,85	
5	DÖŞEME	CİNSİ	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	
6	ED	l + %	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	
7	Qa	Kcal / h	567,00	2.807,00	355,00	768	845,00	219,00	830,00	393	190	
8	Qm	Kcal / hm ²	45,00	200,00	55,00	162	78,00	90,00	76,00	102	50	
9	Ai		9,80	11,20	0,96	4,76	758,00	0,62	3,88	2	3,85	
10	Ad		2,80	2,80	5,50	-	3,30	1,80	7,00	1,85	-	
11	Qi	Kcal / hm ²	40,50	1.180,00	50,00	146	71,00	81,00	68,40	92	45	
12	Qi	Kcal / h	397,00	2.016,00	48,00	695	532,00	50,20	266,00	184	174	
13	Qd	Kcal / h	61,00	283,00	52,00	-	95,00	94,00	80,50	113	-	
14	Qd	Kcal / h	170,00	701,00	287,00	-	313,00	169,00	564,00	209	-	
15	ti	C	7,00	7,00	1,40	9	6,30	2,30	3,20	4,7	9,15	
16	td	C	3,00	3,00	8,60	-	3,70	7,70	6,80	5,3	-	
17	ti	C	50	50	51	55,5	53,15	51,15	51,6	57,7	55,4	
18	td	C	528,5	58,5	56	55,5	58,15	56,15	56,6	57,7	-	
19	Mi	-	30	25	20	15	20	12,5	20	12,5	15	
20	Md	-	25	20	15	-	15	10	15	10	-	
21	Li	m	33	75	5	32	55	5	20	16	30	
22	Ld	m	12	25	37	-	20	180	55	19	-	
23	L	m	45	100	41	32	75	185	75	35	30	
24	Qvi	Kcal / h	441,00	2.251,00	48,00	743	796,00	68,00	400,00	300,00	400	
25	Qvd	Kcal / h	168,00	470,00	550,00	-	400,00	243,00	805,00	250,00	-	
26	Q	Kcal / h	6,00	2.721,00	598,00	743	1.196,00	311,00	1.205,00	550,00	400	

YER KALORİFERİ HESAP FORMU			B1 BLOK BİNASI								
			KAT		Tsu MAK				SAYFA		
			TARİH		Tsu				NO		
			HESAP								
			KONTROL								
1	ODA NO		A07	Z01	Z02	101	102	103	105	107	108
2	T	C	22 C	18C	22C	20C	26C	20C	26C	20C	22C
3	Qa	Kcal / h	2788	544	4949	710	523	945	1199	2014	1915
4	A	m ²	25,6	8,5	49,77	13,26	4,68	16,39	6,11	21	13,83
5	DÖŞEME	CİNSİ	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik
6	ED	1 + %	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
7	Qa	Kcal / h	2928	572	5.196,00	746	550	993,00	1.259,00	2115	2011
8	Qm	Kcal / hm ²	115	68	104,00	57	118	61,00	206,00	101	106
9	Ai		19	6	46,77	10	4,68	13,00	3,11	14	11
10	Ad		7	3	3,00	3,26	-	339,00	3,00	7	2,83
11	Qi	Kcal / hm ²	104	62	94,00	51	107	55,00	186,00	91	131
12	Qi	Kcal / h	1976	341	4.397,00	510	501	708,00	577,00	1273	1445
13	Qd	Kcal / h	145	77	266,00	73	-	84,00	228,00	121	200
14	Qd	Kcal / h	952	231	799,00	236	-	285,00	682,00	843	565
15	ti	C	7	6	8,50	6,83	9,10	7,12	4,58	6	1,18
16	td	C	3	4	1,50	3,14	-	2,88	5,42	4	2,82
17	ti	C	53	53	54,25	53,4	55,45	53,56	52,29	53	53,59
18	td	C	58	58	59,258	58,4	-	58,56	57,71	58	58,59
19	Mi	-	20	20	20	20	12,5	20	12,5	20	20
20	Md	-	15	15	15	15	-	15	10	15	15
21	Li	m	105	30	250	50	38	75	25	70	60
22	Ld	m	45	20	25	25	-	25	30	46	15
23	L	m	150	50	275	75	38	100	55	116	75
24	Qvi	Kcal / h	2.280	605	5.145,00	900	655	1.015,00	680,00	1.700,00	1800
25	Qvd	Kcal / h	924	450	360,00	150	-	350,00	750,00	700,00	315
26	Q	Kcal / h	3.204	1.055	5.505,00	1050	655,00	1.365,00	1.430,00	2.400,00	2115

Ek 3.2 Zemin Kat Klima Tesisatı Planı



Ek 3.3 Alt Zemin Kat Klima Tesisatı Planı



Ek 4 Fiyat Listeleri

ÇELEBİOĞLU ISI - İNŞ. TEKS. ve GIDA SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	
Uncular Cad.No:75 OSKÖDAR/İST.	TEL:0216) 343 11 06/391 46 23

K.A.S BAYI ALIŞ LİSTESİ					
KOŞE RAD .VANASI ¼	3.300.000	KÖRESEL ERKEK VANA ¼	3.800.000	UZATMA ¼ 1CM.	440.000
KOŞE RAD. VANASI ½	4.250.000	KÖRESEL ERKEK VANA ½	5.350.000	UZATMA ¼ 1.5CM.	508.000
DÖZ RAD. VANASI ¼	4.000.000	KÖRESEL ERKEK VANA 1	7.215.000	UZATMA ¼ 2CM.	570.000
K. GERİ DÖNÜŞ VANASI 1/2	3.000.000	KÖRESEL ERKEK VANA 11/4	13.600.000	UZATMA ¼ 2.5CM.	630.000
K.GERİ DÖNÜŞ VANASI 3/4	3.800.000	KÖRESEL ERKEK VANA 11/2	19.600.000	UZATMA ¼ 3CM.	700.000
TERMOSTATİK VANA (KONİK)	15.50 EUR	KÖRESEL ERKEK VANA 2	28.350.000	UZATMA ¼ 4CM.	1.015.000
TERMOSTATİK VANA (DÖZ)	17.84 EUR	DÖZ RAD.REKORU(SARI)1/2	1.490.000	UZATMA ¼ 5CM.	1.150.000
TERMOSTATİK VANA (KROM)	23.81 EUR	DÖZ RAD.REKORU(SARI)3/4	1.865.000	UZATMA ¼ 1CM.	640.000
DOĞALGAZ VANASI ¼	4.000.000	DÖZ RAD.REKORU(SARI) 1	2.865.000	UZATMA ¼ 1.5CM.	685.000
DOĞALGAZ VANASI ½	5.500.000	KOŞE RAD.REKORU(SARI)1/2	1.885.000	UZATMA ¼ 2CM.	755.000
DOĞALGAZ VANASI 1	7.500.000	KOŞE RAD.REKORU(SARI)3/4	2.625.000	UZATMA ¼ 2.5CM.	815.000
DOĞALGAZ VANASI 11/4	14.500.000	KOŞE RAD.REKORU(SARI) 1	4.040.000	UZATMA ¼ 3CM.	900.000
DOĞALGAZ VANASI 11/2	20.350.000	SARI NİPEL 3/8	305.000	3/8X1/2 REDİKS.SARI	375.000
DOGALGAZ VANASI 2	31.000.000	SARI NİPEL ¼	480.000	1/2X3/4 REDİKS.SARI	455.000
KÖRESEL VANA ¼	3.800.000	SARI NİPEL ½	630.000	3/4X1 REDİKS.SARI	730.000
KÖRESEL VANA ½	5.350.000	SARI NİPEL 1	1.080.000	3/8X1/2 ORANT.NİPELİ	455.000
KÖRESEL VANA 1	7.215.000	PİSLİK TUTUCU ¼	2.080.000	1/2X3/4 ORANT.NİPELİ	845.000
KÖRESEL VANA 1/4	13.600.000	PİSLİK TUTUCU ½	2.800.000	3/4X1 ORANT.NİPELİ	1.285.000
KÖRESEL VANA 11/2	19.600.000	PİSLİK TUTUCU 1	4.350.000	SU SAATI REK.1/2	1.060.000
KÖRESEL VANA 2	28.350.000	TAHARAT MUSLUĞU	2.030.000	SU SAATI REK.3/4	1.350.000
KÖRSL.KELEBEK VANA ¼	3.890.000	BAS UZATMASI	695.000		
KÖRSL.KELEBEK VANA ½	5.350.000	BAS UZATMASI DÖZ	1.500.000		
MINI KÖRESEL VANA ¼	2.205.000	BAS UZATMASI (DELİKLİ)	1.630.000		

ZEMİNDEN ISITMA VE MOBİL SİSTEM MALZEME BAYI ALIŞ LİSTESİ

YERDEN ISIT.VANASI Q16/17	3.010.000	PRİNÇ KOLLEKTÖR (2AĞIZ)	5.150.000	CROSLINK BORU Q16	0 40 USD
YERDEN ISIT.VANASI(ERK.)16/17	3.280.000	PRİNÇ KOLLEKTÖR (3AĞIZ)	7.200.000	YERD.ISIT.BORUSU(PPRC)17	0 35 USD
YERD.ISIT.REKORU (ERK.) 16/17	1.370.000	PRİNÇ KOLLEKTÖR (4AĞIZ)	9.100.000	KILIF (KIRMIZI/MAVİ)	180.000
YERD.ISIT.REKORU (DİŞİ) 16/17	1.370.000	PRİNÇ KOLLEKTÖR (5AĞIZ)	11.050.000	LAMA (PLASTİK)	250.000
PRİNÇ BORU BAĞL.REK.15X1/2	1.190.000	PRİNÇ KOLLEKTÖR (6AĞIZ)	13.050.000	KLİPŞ (PLASTİK)	21.600
HORTUM BAĞL.REKORU 16/17	2.100.000	PRİNÇ KOLLEKTÖR (7AĞIZ)	14.990.000	KOŞE DÜZELTİCİ	248.000
HORTUM BORU BAĞL.REK.15X16	1.600.000	PRİNÇ KOLLEKTÖR (8AĞIZ)	16.960.000	KOLLEKTÖR (PPRC)	1.320.000
PRİNÇ BAĞL.BORUSU (40CM.)	2.530.000	PRİNÇ KOLLEKTÖR (9AĞIZ)	18.920.000	KOLLEKT.KELEPÇESİ(PPRC)	680.000
PRİNÇ BAĞL.BORUSU (50CM.)	2.850.000	PRİNÇ KOLLEKTÖR (10AĞIZ)	20.900.000	BY-KOLLEKTÖR (AYARLI)	11.000.000
PRİNÇ BAĞL.BORUSU (60CM.)	3.350.000	KOLLEKT.KELEPÇESİ(METAL)	3.720.000		

FİYATLARA KDV DAHİL DEĞİLDİR

MET-KO

MAYIS 2003

K.A.S MAMÜLLERİ

CİNSİ	KOLİ	1/2	KOLİ	3/4	KOLİ	1"
KOŞE RAD. VANASI KROM (TSE)	60	3.300.000	50	4.250.000		
DUZ RAD. VANASI KROM (TSE)	50	4.000.000				
GERİ DONUŞ VANASI KROM	50	3.000.000	50	3.800.000		
DUZ RAD. RAKORU SARI (TSE)	250	1.490.000	125	1.995.000	75	2.995.000
KOŞE RAD. RAKORU SARI (TSE)	150	1.885.000	100	2.825.000	75	4.040.000
DUZ RAD. RAKORU KROM (TSE)	250	1.590.000	125	2.105.000	75	3.110.000
KOŞE RAD. RAKORU KROM (TSE)	150	1.975.000	100	2.725.000	75	4.140.000
PİSLİK TUTUCU SARI (FİLTRE)	150	1.930.000	100	2.600.000	50	4.350.000
PİSLİK TUTUCU KROM (FİLTRE)	150	2.050.000	100	2.715.000	50	4.450.000
1 cm KROM UZATMA	500	460.000				
1,5 cm KROM UZATMA	400	528.000				
2 cm KROM UZATMA	300	596.000				
2,5 cm KROM UZATMA	250	664.000				
3 cm KROM UZATMA	200	732.000				
4 cm KROM UZATMA	175	997.000				
5 cm KROM UZATMA	150	1.145.000				

ÖLÇÜ	1/2	3/4	1"	1 1/4	1 1/2	2"
KÜRESEL VANA TG. (TSE)	3.800.000	5.350.000	7.215.000	13.600.000	19.600.000	28.350.000
KÜRESEL VANA KL.B.SAP.	3.800.000	5.350.000	7.215.000	13.600.000	19.600.000	28.350.000
KÜRESEL VANA DOĞAL GAZ	4.000.000	5.500.000	7.500.000	14.500.000	20.350.000	31.000.000

KONSAN MAMÜLLERİ

ÖLÇÜ	KÜRESEL VANA TG.AĞIR TİP (TSE)	KÜRESEL VANA TG.STANDART TİP	KÜRESEL VANA TG.EKONOMİK TİP	KÜRESEL VANA DAR GEÇİŞLİ	PİSLİK TUTUCU	YAYLI ÇEKVALF	KORUKLU KONDESTOP
1/2	3.950.000	3.550.000	3.350.000	2.900.000	3.100.000	2.500.000	35.000.000
3/4	5.900.000	5.500.000	5.200.000	3.550.000	4.200.000	3.400.000	38.500.000
1"	8.700.000	7.550.000	8.900.000	5.700.000	5.700.000	4.300.000	4.000.000
1 1/4	14.400.000	12.200.000	11.000.000	8.200.000	11.600.000	7.400.000	
1 1/2	18.200.000	1.710.000	15.900.000	12.900.000	15.200.000	10.100.000	
2"	28.500.000	28.400.000	24.200.000	18.500.000	24.200.000	14.200.000	KÖRÜK 27.000.000
2 1/2			39.000.000	25.500.000		28.500.000	
3"			59.000.000	41.000.000		44.000.000	GÖMLEK
4"			103.000.000	88.500.000			8.000.000

SARI MALZEMELER

CİNSİ	1/2	3/4	1"	1 1/4	1 1/2	2"	2 1/2	3"
ÇALPARA ÇEKVALF	2.850.000	4.150.000	5.500.000	12.500.000	15.000.000	18.750.000	35.600.000	50.000.000
DİK ÇEKVALF	3.250.000	4.000.000	5.150.000	9.800.000	13.750.000	21.500.000	35.000.000	49.500.000
ŞİBER VANA (TSE)	4.400.000	5.850.000	10.200.000	14.900.000	18.800.000	28.500.000	44.500.000	67.200.000
SARI VANTUZ			10.750.000	12.200.000	15.900.000	18.600.000	29.000.000	33.500.000
DÜZ EMN.VENTİLİ	13.600.000	18.000.000	23.500.000	28.500.000	38.500.000	44.500.000	105.000.000	
KOŞE EMN.VENTİLİ	14.600.000	18.800.000	24.500.000	30.750.000	41.000.000	48.000.000		
AĞIRLI EMN.VENTİLİ			44.000.000	55.000.000	67.000.000	79.000.000		
YAYLI KOMP.KLAPE		2.500.000	3.400.000	4.950.000	5.300.000	8.300.000	19.000.000	23.000.000
KALPE SARI		4.300.000	8.100.000	7.950.000	12.650.000	17.250.000	27.500.000	40.500.000
HORTUM REKORU	490.000	585.000	1.020.000	1.750.000	2.150.000	4.200.000	7.650.000	9.300.000

ISISAN BUDERUS LOGANO ATMOSFERİK BRÜLÖRLÜ DOĞALGAZ VEYA
LPG'LI VİLLA KALORİFERİ VE BOYLER SİSTEMİ FİYAT LİSTESİ

%15 İskonto

LOGANO G 124 XL		BOYLER KAPASİTESİ 10-45 °C	HS 2107 PANELLİ	LPG Seti
G 124 XL - 24 (Boyerli)	21.000 kcal/h	635 l/h	2.350 EUR	130 EUR
G 124 XL - 32 "	27.500 kcal/h	635 l/h	2.440 EUR	130 EUR

LOGANO G 124 X			HS 2107 PANELLİ	LPG Seti
G 124 X - 24	21.000 kcal/h		1.220 EUR	130 EUR
G 124 X - 32	27.500 kcal/h		1.400 EUR	130 EUR

LOGANO G 234 X			HS 2107 PANELLİ	LPG Seti
* G.234.X - 38	33.000 kcal/h		2.120 EUR	145 EUR
G 234 X - 44	38.000 kcal/h		2.150 EUR	145 EUR
G 234 X - 50	43.000 kcal/h		2.180 EUR	160 EUR
G 234 X - 60	52.000 kcal/h		2.350 EUR	175 EUR

- 1- Boylerli villa tipi kalorifer kazanlarında boyler duyar elemanı ve pompası fiyatlara dahildir.
- 2- Logamatic HS 2107 panel ile bir adet boyler zonu, bir adet üç yollu vanasız ısıtma zonu kontrolü yapılabilir. Harici boyler zonu için boyler duyar elemanı ayrıca alınmalıdır. Üç yollu vana, iki kademeli brülör veya güneş enerjisi desteği gibi ilave kontroller gerekli ise uygun modül alınmalıdır.
- 3- Türkiye içindeki LOGAMATIC panel montajı ve devreye alma fiyatlara dahildir.
- 4- Fiyatlarımıza %18 KDV ilave edilecektir.
- 5- Fiyatlarımız EURO olarak verilmiştir.
- 6- Ödeme sipariş ile birlikte yapılacaktır. Ödeme günündeki YKB Transfer kuru geçerlidir.
- 7- ISISAN İstanbul Depoları Teslimidir.

Ürünler Tarihi : 03.11.2003

BAYMAK PANEL RADYATÖR BAĞI ALIŞ FİYATLARI

% 18 K.D.V. HARİÇ

BU KAMPANYA SÜRESİNCE KDV BAYMAK TARAFINDAN ÖDENECEKTİR

LÜKS TİP	PEŞİN	30 GÜN	60 GÜN	90 GÜN	120 GÜN	180 GÜN	
360	0,40-0,50 m.	54.372.000	56.003.000	57.623.000	59.202.000	61.792.000	64.264.000
	0,60-0,80 m.	52.608.000	54.186.000	55.812.000	57.385.000	59.787.000	62.178.000
	0,90-1,20 m.	49.324.000	49.778.000	51.271.000	53.065.000	54.922.000	57.119.000
	1,30-3,00 m.	45.812.000	47.186.000	48.602.000	50.303.000	52.084.000	54.147.000
460	0,40-0,50 m.	60.664.000	62.484.000	64.359.000	66.612.000	68.943.000	71.701.000
	0,60-0,80 m.	58.903.000	59.670.000	62.490.000	64.677.000	66.941.000	69.619.000
	0,90-1,20 m.	54.823.000	56.262.000	57.950.000	59.978.000	62.077.000	64.560.000
	1,30-3,00 m.	41.097.000	52.630.000	54.209.000	56.106.000	58.070.000	60.393.000
560	0,40-0,50 m.	72.999.000	75.189.000	77.445.000	80.156.000	82.981.000	86.279.000
	0,60-0,80 m.	70.230.000	72.337.000	74.507.000	77.115.000	79.814.000	83.007.000
	0,90-1,20 m.	65.700.000	67.671.000	69.701.000	72.141.000	74.666.000	77.653.000
	1,30-3,00 m.	61.187.000	63.002.000	64.892.000	67.163.000	69.514.000	72.295.000
660	0,40-0,50 m.	82.816.000	85.300.000	87.859.000	90.934.000	94.117.000	97.882.000
	0,60-0,80 m.	80.299.000	82.708.000	85.189.000	88.171.000	91.257.000	94.907.000
	0,90-1,20 m.	73.248.000	75.445.000	77.708.000	80.428.000	83.243.000	86.573.000
	1,30-3,00 m.	69.726.000	71.818.000	73.973.000	76.582.000	79.242.000	82.412.000
860	0,40-0,50 m.	114.531.000	117.967.000	121.506.000	125.759.000	130.181.000	135.367.000
	0,60-0,80 m.	110.503.000	113.818.000	117.233.000	121.336.000	125.583.000	130.606.000
	0,90-1,20 m.	102.197.000	105.283.000	108.421.000	112.218.000	116.144.000	120.790.000
	1,30-3,00 m.	96.487.000	99.299.000	102.278.000	105.858.000	109.563.000	113.946.000
COMFORT TİP							
500	0,40-0,50 m.	66.400.000	68.392.000	70.444.000	72.910.000	75.462.000	78.480.000
	0,60-0,80 m.	64.118.000	66.042.000	68.023.000	70.404.000	72.868.000	75.783.000
	0,90-1,20 m.	59.303.000	61.082.000	62.914.000	65.116.000	67.395.000	70.091.000
	1,30-3,00 m.	55.500.000	57.185.000	58.880.000	60.941.000	63.074.000	65.597.000
600	0,40-0,50 m.	75.288.000	77.526.000	79.852.000	82.647.000	85.540.000	88.982.000
	0,60-0,80 m.	72.481.000	74.855.000	76.895.000	79.586.000	82.372.000	85.667.000
	0,90-1,20 m.	66.651.000	68.651.000	70.711.000	73.186.000	75.748.000	78.778.000
	1,30-3,00 m.	63.103.000	64.996.000	66.946.000	69.289.000	71.714.000	74.583.000
GARNİTÜR FARKLARI							
TAPALI GARNİTÜRLÜ	13.998.000	14.315.000	14.744.000	15.260.000	15.794.000	16.426.000	
VENTİLLİ GARNİTÜRLÜ	22.087.000	22.750.000	23.433.000	24.253.000	25.102.000	26.106.000	
YERE MONTAJ İÇİN	13.403.000	13.605.000	14.219.000	14.717.000	15.232.000	15.841.000	

ISISAN GOODMAN KLİMA CİHAZLARI FİYAT LİSTESİ

Goodman GİZLİ TAVAN TİPİ KLİMA

7.15 iskonto

SOĞUTMA	KAPASİTE [Btu/h]		FİYAT
	SOĞUTMA*	ISITMA*	
AC 24-05C / HDCF 24-2 / T 8400	26.000	5 kW REZİSTANS	1.345 USD
AC 36-08C / CKF 36-5 / T 8400	38.100	8 kW REZİSTANS	1.565 USD
ISITMA - SOĞUTMA (HEAT-PUMP)		KAPASİTE [Btu/h]	
		SOĞUTMA*	ISITMA*
AC 24-05C / CPKF 24-2 / T 8411 (5 kW Rezistanslı)	26.000	23.000	1.670 USD
AC 36-08C / CPKF 36-5 / T 8411 (8 kW Rezistanslı)	37.800	32.000	2.090 USD
AC 36-08C / CPKF 42-5 / T 8411 (8 kW Rezistanslı)	41.200	36.000	2.290 USD

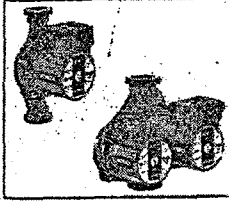
KANAL TİPİ SPLIT KLİMALAR

SOĞUTMA	NOMİNAL	KAPASİTE [Btu/h]		FİYAT
		SOĞUTMA*	ISITMA*	
A24-00-2 / HDCF 24-2 / T 8400	24.000	24.000	--	1.430 USD
A36-00-2 / CKF 36-5 / T 8400	36.000	38.100	--	1.580 USD
A48-00-2 / CKF 48-5 / T 8400	50.000	46.100	--	1.860 USD
A60-00-2 / CKF 60-5 / T 8400	60.000	63.600	--	2.120 USD
A60-00-2 / CKF 70-5 / T 8400	75.000	73.200	--	2.535 USD
** A120-00-2 / CE 090-5 / T 8400	110.000	107.300	--	5.670 USD
A120-00-2 / CE 120-5 / T 8400	140.000	135.120	--	6.035 USD
A120-00-2 / CKF 70-5X2 / T 8624	145.000	142.600	--	6.240 USD
ISITMA - SOĞUTMA (HEAT-PUMP)		KAPASİTE [Btu/h]		FİYAT
		NOMİNAL	ISITMA*	
A24-00-2 /CPKF 24-2 / T 8411	24.000	26.000	23.000	1.755 USD
A36-00-2 /CPKF 36-5 / T 8411	36.000	37.800	32.000	2.105 USD
A48-00-2 /CPKF 42-5 / T 8411	50.000	48.000	39.000	2.425 USD
A48-00-2 /CPKF 48-5 ** / T 8411	55.000	55.500	48.000	2.450 USD
* A60-00-2 /CPKF 60-5 / T 8411	60.000	61.400	53.000	2.580 USD
A60-00-2 /CPKF 61-5 ** / T 8411	70.000	68.400	58.000	3.030 USD
A120-00-2 /CPKF 48-5X2 ** / T 8624	110.000	111.000	96.000	6.220 USD
A120-00-2 /CPKF 60-5X2 / T 8624	120.000	122.800	106.000	6.280 USD
A120-00-2 /CPKF 61-5X2 ** / T 8624	140.000	136.800	116.000	7.180 USD

* SOĞUTMA İÇİN 30°C, ISITMA İÇİN 7°C DIŞ HAVA SICAKLIKLARINDA VERİĞİ KAPASİTELER ALINMIŞTIR.
LÜTFEN AKSESUAR FİYAT LİSTESİNE BAKINIZ (Goodman Sirküler 2002/1D)

** CPKF 48-5 VE CPKF 61-5 HEAT-PUMP DIŞ ÜNİTELERDE MOTOR KORUMA RÖLESİ FİYAT KAPSAMINDADIR.
** LÜTFEN STOK DURUMUNU SORUNUZ.

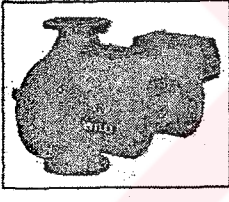
- 1- Fiyatlara montaj ve devreye alma dahil değildir.
- 2- Fiyatlarımıza %18 K.D.V. ilave edilecektir. Fiyatlarımız USD olarak verilmiştir.
- 3- ISISAN İstanbul depoları teslimidir.
- 4- Ödeme siparişle birlikte yapılacaktır. Ödeme günündeki YKB Transfer kuru geçerlidir.

WILO**Genel Fiyat Listesi 2004/1****Islak Rotorlu Sirkülasyon Pompaları**

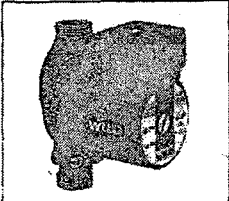
RS/RSD



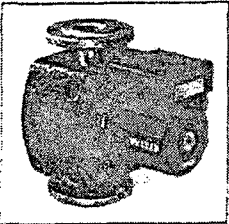
TOP-S



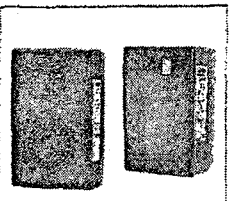
TOP-SD



Z 20/1



TOP-Z.RG



Marka Model	Kullanma sıcak suyu pompaları (Z/Star-ZE/TOP-Z)	Fiyat (EURO)
A3500	Z15-M-RG-PN10	82
A3501	Z15A-M-RG-PN10	100
A3505	Z15C-M-RG-PN10	115
A3510	Z20/1-M-RG-PN10	90
A3515	Z25/2-M-RG-PN10	145
A3516	Z25/6-M-RG-PN10	210
A35321	Star-ZE 25/1-5-M-RG-PN10	200
A35196	TOP-Z 20/4-M-SS-PN10	205
A35197	TOP-Z 20/4-T-SS-PN10	195
A35198	TOP-Z 25/6-M-SS-PN10	215
A35199	TOP-Z 25/6-T-SS-PN10	205
A3520	TOP-Z 30/7-M-RG-PN10	280
A3546	TOP-Z 30/7-T-RG-PN10	215
A3525	TOP-Z 40/7-M-PN6/10/16*	390
A3548	TOP-Z 40/7-M-RG-PN6/10/16*	685
A3526	TOP-Z 40/7-T-PN6/10/16	400
A3550	TOP-Z 40/7-T-RG-PN6/10/16	675
A3527	TOP-Z 50/7-T-PN6/10/16	480
A3554	TOP-Z 50/7-T-RG-PN6/10/16	970
A3528	TOP-Z 65/10-T-PN6/10/16	690
A3556	TOP-Z 65/10-T-RG-PN6/10/16	1250
A3530	TOP-Z 80/10-T-PN10	890
A3558	TOP-Z 80/10-T-RG-PN10	1630

RG kodlu pompalar bronz, SS kodlu pompalar paslanmaz çelik gövdelidir. Star-ZE serisi, devir hızı kontrollü elektronik pompalardır.

Marka Model	Rakorlu tip teklif ve ikiz pompalar (RS/RSD/TOP-S)	Fiyat (EURO)
A6002	Star-E 25/1-3-M-PN10	100
A6003	Star-E 25/1-5-M-PN10	125
A8010	Star-EL 25/1-5-M-PN10	170
A1066	RS 25/4-M-PN10	70
A1078	RS 25/6-M-PN10	80
A1073	RS 25/7-M-PN10	90
A1365	RSD 30/4-M-PN10	180
A1370	RSD 30/6-M-PN10	190
A1548	TOP-S 25/5-M-PN10	140
A1550	TOP-S 25/7-M-PN10	155
A1556	TOP-S 30/10-M-PN10 *	190
A1557	TOP-S 30/10-T-PN10	250
A1570	TOP-SD 30/5-M-PN10	390

* Bu pompalar SK 602 koruma cihazı ile birlikte sipariş edilmelidir.

Marka Model	Rakorlu pompalar için bağlantı elemanları	Fiyat (EURO)
A9100	S/RS/Z 25 için rakor seti	5
A9103	S/RS 30 için rakor seti	7
K3614	S/RS 25 için ROBEX	20
K3617	S/RS 30 için ROBEX	34
A9093	Z 15/20 için rakor seti	6
A9097	Z 30 için rakor seti	14

ROBEX, çek valf entegrasyonu rakorlu tip küresel vanadır. Dişli tip pompaların tesisata montajında büyük kolaylık sağlar.

Marka Model	Flanslı tip teklif pompalar (TOP-S)	Fiyat (EURO)
A5005	TOP-S 40/4-M-PN6/10/16	230
A5008	TOP-S 40/4-T-PN6/10/16	260
A5011	TOP-S 40/7-M-PN6/10/16*	315
A5014	TOP-S 40/7-T-PN6/10/16	370
A5020	TOP-S 40/10-T-PN6/10/16	380
A5023	TOP-S 50/4-M-PN6/10/16*	320
A5024	TOP-S 50/4-T-PN6/10/16	375
A5025	TOP-S 50/7-T-PN6/10/16	385
A5029	TOP-S 50/10-T-PN6/10/16	450
A5032	TOP-S 50/15-T-PN6/10/16	560
A5034	TOP-S 65/7-T-PN6/10/16	425
A5036	TOP-S 65/10-T-PN6/10/16	480
A5042	TOP-S 65/13-T-PN6/10/16	500
A5045	TOP-S 65/15-T-PN6/10/16	835
A5047	TOP-S 80/7-T-PN6	605
A5049	TOP-S 80/7-T-PN10	605
A5051	TOP-S 80/10-T-PN6	615
A5053	TOP-S 80/10-T-PN10	615
A5055	TOP-S 100/10-T-PN6	715
A5057	TOP-S 100/10-T-PN10	715

Marka Model	Flanslı tip ikiz pompalar (TOP-SD)	Fiyat (EURO)
A5410	TOP-SD 32/7-M-PN6/10/16	395
A5413	TOP-SD 32/7-T-PN6/10/16	410
A5418	TOP-SD 40/3-M-PN6/10/16*	520
A5419	TOP-SD 40/3-T-PN6/10/16*	625
A5420	TOP-SD 40/7-M-PN6/10/16*	530
A5423	TOP-SD 40/7-T-PN6/10/16	635
A5430	TOP-SD 40/10-T-PN6/10/16	760
A5435	TOP-SD 50/7-T-PN6/10/16	785
A5439	TOP-SD 50/10-T-PN6/10/16	820
A5442	TOP-SD 50/15-T-PN6/10/16	950
A5444	TOP-SD 65/10-T-PN6/10/16	915
A5448	TOP-SD 65/13-T-PN6/10/16	955
A5451	TOP-SD 65/15-T-PN6/10/16	1300
A5453	TOP-SD 80/10-T-PN6	980
A5455	TOP-SD 80/10-T-PN10	980

Marka Model	Ikiz tip pompalar için kör flanşlar	Fiyat (EURO)
A9046	TOP-SD 32/7 için kör flanş	32
A9048	TOP-SD 40/7 için kör flanş	50
A9054	TOP-SD 40/10..80/10 için k.f.	53

Marka Model	Termik koruma ve kontrol cihazları	Fiyat (EURO)
V1239	S1R-h zaman modülü	60
V1203	SK 601 zaman şalteri	60
V1206	SK 602 koruma cihazı	90

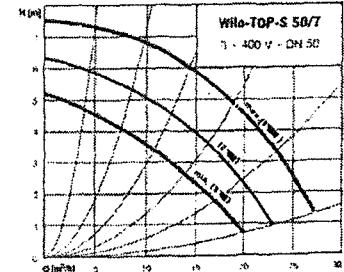
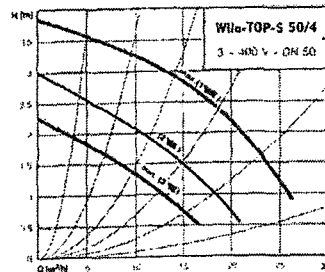
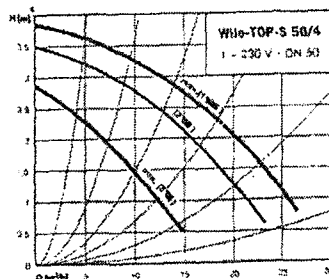
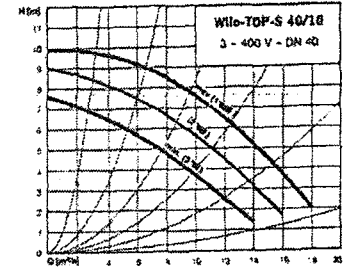
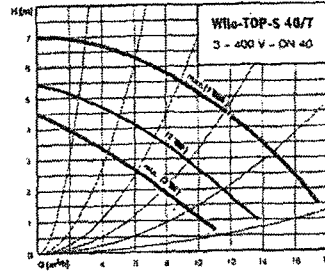
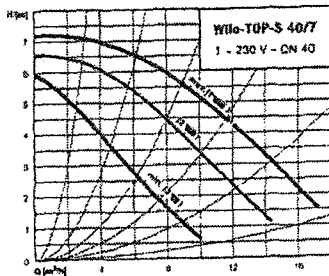
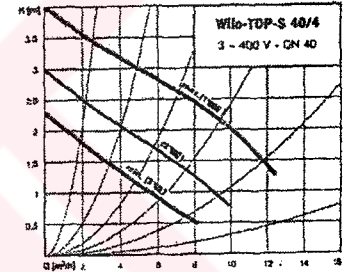
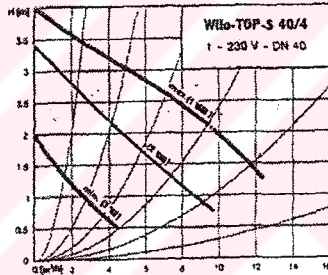
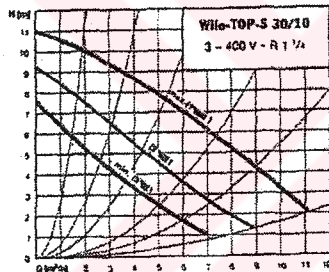
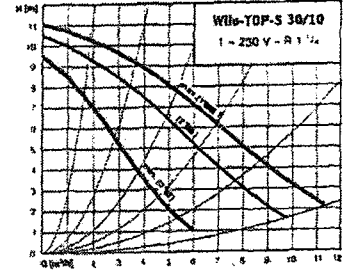
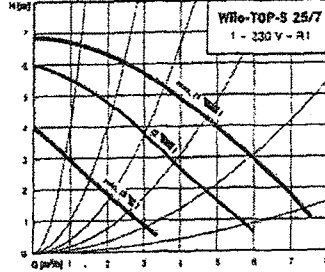
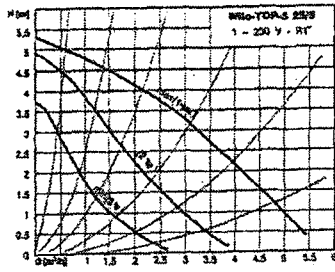
Z20 ve Z25 pompaları S1R-h, TOP-Z pompaları SK 601 zaman ayarlı şalt cihazı ile birlikte kullanılmaktadır.



Genel Fiyat Listesi 2004/1

Sirkülasyon Pompaları Hidrolik Performans Eğrileri

TOP-S Serisi Tekli Tip Sirkülasyon Pompaları



İŞİL MÜHENDİSLİK

10.11.2003

KUGAR KONNEKTÖR				BİRİM FİYAT	
TİP	AÇIKLAMA		SAC	300 C	100 C
	SAC	BRANDA			
KK 35060	35	60	35	300.200,000 TL	75.000,000 TL
KK 45060	45	60	45	328.700,000 TL	82.200,000 TL
KK 70100	70	100	70	413.500,000 TL	103.400,000 TL
STANDART KUTU 25 METRE					

2003 / 1			KELEPÇE	
ÇAP Ø	METAL		PLASTİK	
	TL / PAKET	TL / PAKET	TL / PAKET	TL / PAKET
Ø 0 - 140	-	-	45.100,000 TL	-
Ø 0 - 230	-	-	60.100,000 TL	-
Ø 0 - 360	-	-	225.100,000 TL	-
STANDART PAKET 100 ADET				

ÇAP Ø	ALESBO		LX - ALESBO		POLESBO		GRESBO	
	İZOLESİZ	TL / KUTU	İZOLESİZ	TL / KUTU	İZOLESİZ	TL / KUTU	İZOLESİZ	TL / KUTU
102	21.700,000 TL	54.200,000 TL	30.000,000 TL	75.000,000 TL	15.700,000 TL	41.700,000 TL	41.700,000 TL	106.200,000 TL
127	27.000,000 TL	67.600,000 TL	37.800,000 TL	94.600,000 TL	20.800,000 TL	52.000,000 TL	51.900,000 TL	129.900,000 TL
140	29.800,000 TL	74.500,000 TL	41.700,000 TL	104.300,000 TL	22.900,000 TL	57.300,000 TL	57.200,000 TL	143.200,000 TL
152	32.300,000 TL	80.900,000 TL	45.200,000 TL	113.200,000 TL	24.900,000 TL	62.200,000 TL	62.100,000 TL	155.500,000 TL
160	34.000,000 TL	85.100,000 TL	47.600,000 TL	119.200,000 TL	26.200,000 TL	66.500,000 TL	66.400,000 TL	163.700,000 TL
180	38.200,000 TL	95.800,000 TL	53.600,000 TL	134.100,000 TL	29.400,000 TL	73.700,000 TL	73.600,000 TL	184.200,000 TL
203	43.100,000 TL	108.100,000 TL	60.400,000 TL	151.300,000 TL	33.200,000 TL	83.100,000 TL	83.000,000 TL	207.800,000 TL
230	48.900,000 TL	122.500,000 TL	68.400,000 TL	171.500,000 TL	37.600,000 TL	94.200,000 TL	94.000,000 TL	235.500,000 TL
254	54.000,000 TL	135.300,000 TL	75.600,000 TL	189.400,000 TL	41.500,000 TL	104.100,000 TL	103.800,000 TL	260.200,000 TL
305	64.800,000 TL	162.500,000 TL	90.700,000 TL	227.600,000 TL	49.900,000 TL	125.000,000 TL	124.600,000 TL	312.600,000 TL
315	66.900,000 TL	167.900,000 TL	93.700,000 TL	235.000,000 TL	51.500,000 TL	129.100,000 TL	128.700,000 TL	322.900,000 TL
356	75.700,000 TL	189.800,000 TL	105.900,000 TL	265.800,000 TL	58.200,000 TL	146.000,000 TL	145.500,000 TL	365.000,000 TL
406	88.300,000 TL	216.600,000 TL	120.800,000 TL	303.200,000 TL	66.400,000 TL	166.600,000 TL	165.900,000 TL	416.500,000 TL
457	97.100,000 TL	243.900,000 TL	136.000,000 TL	341.500,000 TL	74.700,000 TL	187.600,000 TL	186.800,000 TL	469.100,000 TL
508	108.000,000 TL	-	151.100,000 TL	-	83.100,000 TL	-	207.600,000 TL	-
STANDART KUTU 10 METRE								

MERİDYEN

ISITMA, SOĞUTMA, HAVALANDIRMA San.ve Tic. Ltd. Şti.
 DES Sanayi Sitesi 113 Sok., D22 Blok, No.7 Dudullu- İSTANBUL - TÜRKİYE
 Tel: +90 216 313 1038, 216 313 1039 Fax: +90 216 313 1040,
 e-mail:meridyen@anet.net.tr

10.12.2003

cm ²	BANYO PANJURU & SABİT PANJURLAR FİYAT LİSTESİ			
	Telsiz & Boyasız	Telsiz & Boyalı	Telli & Boyasız	Telli & Boyalı
100	5.000.000 TL	6.000.000 TL	6.250.000 TL	7.500.000 TL
150	5.500.000 TL	6.800.000 TL	6.875.000 TL	8.250.000 TL
200	6.000.000 TL	7.200.000 TL	7.500.000 TL	9.000.000 TL
250	7.000.000 TL	8.400.000 TL	8.750.000 TL	10.500.000 TL
300	7.500.000 TL	9.000.000 TL	9.375.000 TL	11.250.000 TL
350	8.000.000 TL	9.600.000 TL	10.000.000 TL	12.000.000 TL
400	8.500.000 TL	10.200.000 TL	10.625.000 TL	12.750.000 TL
450	9.000.000 TL	10.800.000 TL	11.250.000 TL	13.500.000 TL
500	10.000.000 TL	12.000.000 TL	12.500.000 TL	15.000.000 TL
600	11.000.000 TL	13.200.000 TL	13.750.000 TL	16.500.000 TL
700	12.000.000 TL	14.400.000 TL	15.000.000 TL	18.000.000 TL
800	13.000.000 TL	15.600.000 TL	16.250.000 TL	19.500.000 TL
900	14.000.000 TL	16.800.000 TL	17.500.000 TL	21.000.000 TL
1000	15.000.000 TL	18.000.000 TL	18.750.000 TL	22.500.000 TL
1100	16.000.000 TL	19.200.000 TL	20.000.000 TL	24.000.000 TL
1200	17.000.000 TL	20.400.000 TL	21.250.000 TL	25.500.000 TL
1300	18.000.000 TL	21.600.000 TL	22.500.000 TL	27.000.000 TL
1400	19.000.000 TL	22.800.000 TL	23.750.000 TL	28.500.000 TL
1500	20.000.000 TL	24.000.000 TL	25.000.000 TL	30.000.000 TL
1600	21.000.000 TL	25.200.000 TL	26.250.000 TL	31.500.000 TL
1800	23.000.000 TL	27.600.000 TL	28.750.000 TL	34.500.000 TL
2000	25.000.000 TL	30.000.000 TL	31.250.000 TL	37.500.000 TL
2200	27.000.000 TL	32.400.000 TL	33.750.000 TL	40.500.000 TL
2400	29.000.000 TL	34.800.000 TL	36.250.000 TL	43.500.000 TL
2600	31.000.000 TL	37.200.000 TL	38.750.000 TL	46.500.000 TL
2800	33.000.000 TL	39.600.000 TL	41.250.000 TL	49.500.000 TL
3000	35.000.000 TL	42.000.000 TL	43.750.000 TL	52.500.000 TL
3200	37.000.000 TL	44.400.000 TL	46.250.000 TL	55.500.000 TL
3400	39.000.000 TL	46.800.000 TL	48.750.000 TL	58.500.000 TL
3600	41.000.000 TL	49.200.000 TL	51.250.000 TL	61.500.000 TL
3800	43.000.000 TL	51.600.000 TL	53.750.000 TL	64.500.000 TL
4000	45.000.000 TL	54.000.000 TL	56.250.000 TL	67.500.000 TL
4500	50.000.000 TL	60.000.000 TL	62.500.000 TL	75.000.000 TL
5000	55.000.000 TL	66.000.000 TL	68.750.000 TL	82.500.000 TL
6000	60.000.000 TL	72.000.000 TL	75.000.000 TL	90.000.000 TL
7000	70.000.000 TL	84.000.000 TL	87.500.000 TL	105.000.000 TL
8000	80.000.000 TL	96.000.000 TL	100.000.000 TL	120.000.000 TL
9000	90.000.000 TL	108.000.000 TL	112.500.000 TL	135.000.000 TL
10000	100.000.000 TL	120.000.000 TL	125.000.000 TL	150.000.000 TL

ALDAĞ ISITMA SOĞUTMA KLİMA SAN. Ve TİC. AŞ.

31/12/2003

CİNSİ	
Santral tip	Aks 900
Mevcut hücreler	Emiş filtre(eu3+ ısıtıcı + vantilatör)
Hava debisi	7.300 m ³ /h
Isıtıcı kapasitesi	40.000 Kcal / h
Isıtıcı akışkan	90/70 °c
Soğutucu kapasitesi	Kcal / h
Soğutucu akışkan	°C
Vantilatör tipi	AT x 12 x12
Hava debisi	7300 m ³ /h
Hcd	40 mmSS
Ht	72.7 mmSS
n	1245 d/d
N	4 HP. – 1500 d/d
Fiyatı 1210 Euro	

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi	27.03.1975	
Doğum Yeri	İstanbul	
Lise	1987-1994	Esatpaşa İ. Lisesi
Lisans	1996-2000	Dumlupınar Üniversitesi
Yüksek Lisans	2000 -	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Müh. Anabilim Dalı , Isı Proses...

Çalıştığı Kurumlar

2002 –2004	Beta Müh. Ltd. Şti.
------------	---------------------

