

46940

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Y.T.Ü A BLOK BİNASININ
ISI KAYBI AZALTILMASI
ETÜDÜ

Mak.Müh. Taner AKALIN

F.B.E. Makina Mühendisliği Anabilim Dalında

hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof. Ümit Doğay Arıncı

İSTANBUL, 1995

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

SEMBOL LİSTESİ.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
TÜRKÇE ÖZET.....	iv
SUMMARY.....	v
1. YAPILARDA ISI YALITIMI KURALLARI.....	1
1.1. Isı Yalıtım Raporu.....	1
1.2. Isı Yalıtım Projesi.....	2
1.3. Teknik Rapor.....	3
2. YAPI BİLEŞENLERİ.....	4
3. ISI YALITIM HESABI.....	7
4. MEVCUT BİNANIN ISI KAYBI HESAPLARI.....	9
5. BİNANIN 16 OCAK 1985 TARİHLİ BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI YÖNETMELİĞİNE UYGUN HALE GETİRİLMESİ.....	23
5.1. Yapılan Değişiklikler.....	23
5.2. Yeni Yapı Bileşenleri.....	28
5.3. Yeni Isı Yalıtım Hesabı.....	30
5.4. Yeni Isı Kaybı Hesapları.....	32
6. YILLIK YAKIT SARFIYATI HESABI.....	46
6.1. Mevcut Binanın Yıllık Yakıt Sarfıyatı.....	46
6.2. Yeni Yıllık Yakıt Sarfıyatı.....	46
7. AZALTILAN ISI KAYBININ ÇEVREYE ETKİLERİ.....	48
8. MALİYET HESABI.....	54
9. AMORTİSMAN HESABI.....	57
10. YENİ ISI KAYBINA GÖRE RADYATÖR DİLİM SAYISI AYARLAMASI.....	58
SONUÇLAR.....	60
KAYNAKLAR.....	61
EK1. MEVCUT BİNANIN ÇEPHE RESİMLERİ.....	62
EK2. BİNANIN MİMARİ ÇİZİMLERİ.....	65
ÖZGEÇMİŞ	

SEMBOL LİSTESİ

C	kcal / kg° C	Suyun özgül ısısı
F	m ²	Duvar alanı
K	kcal / m ² h° C	Isı geçirme katsayısı
Q	kcal / h	Tesisatın toplam ısı ihtiyacı
B _y	kg / yıl	Yıllık yakıt sarfiyatı
D _f	bar	Basınç faktörü
H _u	kcal / kg	Yakıtın alt ısıl değeri
P _e	bar	Depoda oluşmasına izin verilen azami basınç
P _o	bar	İşletmeye alırken depoda olan ön basınç
Q _e	kcal / h	Hava sızıntısı ısı kaybı
Q _k	kcal / h	Kazanın ısıl kapasitesi
V _A	lt	Sistemde dolaşan toplam su hacmi
V _E	lt	Genleşecek su hacmi
V _n	lt	Depo nominal hacmi
Z _g	saat	Günlük çalışma süresi
Z _y	gün	Yıllık çalışma süresi
P _{sv}	bar	Emniyet ventili ayar basıncı
K _{ort}	kcal / m ² h° C	Ortalama ısı geçirme katsayısı
f	lt/1000 kcal/h	Genleşme deposunda ısıtıcılara ait özgül ısı yayma gücü
n	%	Suyun genleşme faktörü
t _d	°C	Tesisattaki suyun dönüş sıcaklığı
t _g	°C	Tesisattaki suyun gidiş sıcaklığı
d _{pa}	bar	İşletim basınç farkı
α	kcal / m ² h° C	Yüzeysel ısı taşınım katsayısı
λ	kcal / m h° C	Isı iletkenliği
φ	kg / dm ³	Suyun yoğunluğu
Λ	kcal / m ² h° C	Isı geçirgenliği
η _k	%	Kazan verimi

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tezimi yöneten, çalışmalarım sırasında değerli görüş ve yardımlarını esirgemeyen, olumlu eleştirileri ve önerileri ile çalışmalarına önemli bilimsel katkılarda bulunan Sayın Prof. Ümit Doğay Arınç'a teşekkürü bir borç bilirim.



ÖZET

1973 Petrol krizi ile ; ekolojinin birimi olan enerjinin önemi anlaşılmıştır. Enerji dönüşümünün son birimi olan ısı enerjisinin, en doğru ve ekonomik üretimi ile uygun kullanımı ekonomide paranın kullanımı kadar önemlidir. Bu amaçla ; tükenmez enerji kaynakları arayışı yanısıra,yeni enerji tasarruf ilkeleri olan geri kazanma, sekonder kullanım, ısı verim, izolasyon gibi alanlarda büyük gelişmeler olmuştur. Bu gelişimde, gelişmiş ülkelerin enerji yasaları ışığında sanayide devrim niteliğini taşıyan verimli üretim,ileri teknoloji ilkelerine uyumlu tasarım etkili olmuştur. Dolayısıyla ülkemizde tesisat, imalat, tasarım, uygulama ve işletme sistemlerinde uluslararası gelişim ve yöntemleri dikkate alınması zorunlu hale gelmiştir.

Bu anlayış çerçevesinde, İstanbul Yıldız Teknik Üniversitesi A Blok binasının eski yapı olması sebebiyle ısı yalıtımı projesine dikkat edilmeyişi ve bunun sonucu olarak bugün artan ısınma giderlerine karşın, binanın ısınamama problemleri baş göstermesi, günümüzde tekrar binanın ısı kaybı azaltılması etüdü yoluna gidilmesini zaruret haline getirmiştir. Ayrıca ısı kaybının fazla oluşu artan yakıt maliyetleri yanında çevre kirliliğinede neden olmaktadır. Hepimizin bildiği gibi çevre kirliliği bugün kentler ve ülkeler arası sorunlardan başlıcası olmuştur. Binanın ısı kaybının azaltılmasına yönelik önlemler alarak, TS 825 / Mart 1989 Binalarda ısı yalıtım kurallarına uygun hale getirilmesi, yukarıda belirttiğim problemlerin ortadan kaldırılması ve yapılan değişiklikler sonucu ortaya çıkan masrafın, elde edilen yakıt tasarrufu karşısında kendini ne kadar zamanda amorti edeceği, tarafıma tez konusu olarak verilmiştir.

Alınan önlemlerin başlıcalarından bahsedecek olursak, pencere boyutlarının düşürülmesi ve pvc çift cama dönüştürülmesi, çatı ve toprak döşeme üstlerine 5 cm kalınlığında perlit uygulaması, dış kapıdan ayrı olarak kendiliğinden kapanan ikinci bir kapı düzeni yapılmasını sayabiliriz.

Bunların yanında kalorifer tesisatında da köklü değişikliklere gidildi. Günümüzde artık demode olmuş açık genleşme deposu sisteminden vazgeçilerek,yerine modern teknolojinin iktiza ettiği kapalı genleşme deposu konuldu. Yine mevcut pompa değiştirilerek yerine büyük enerji tasarrufu ve konfor sağlayan,elle ayarlanabilen dört değişik hız kademesine sahip yeni teknoloji pompa kullanıldı. Kalorifer tesisatında yapılan en büyük değişikliklerden biriside kazana monte edilen,dış sıcaklığa bağlı olarak çalışan,otomatik kontrol panelidir. Kontrol paneli sayesinde enerjiden % 30'lara varan bir tasarruf elde edilmektedir.

Alınan bu önlemler sayesinde elde edilen sonuçlardan kısaca bahsederseniz, ısı kaybının yarıdan fazla azaldığı, bunun sonucu olarak yakıt tasarrufunun yine yarıdan fazla düştüğü ve yapılan masrafın azalan yakıt maliyetinden dolayı yaklaşık 4,5 yıl gibi sürede amorti olduğu tespit edilmiştir.

Tezimi hazırlayış esnasında alınan ve basit gibi görünen fakat etkili yöntemlerin büyük bir ısı kazancına sebep oluşu ve kendini kısa bir süre diyebileceğimiz zamanda amorti edişi, ısı yalıtımına ne kadar önem verilmesi gerektiğini bir kere daha gözler önüne sererken, sizlerinde tezimi incelerken elde ettiğim sonuçlardan etkileneceğini zannediyorum.

SUMMARY

The Oil crisis of 1973 made the world see the importance of energy as a unit of ecology. The correct and economical production and appropriate use of heat energy which is the last unit in the conversion of energy is as important as the use of money in economy. To this effect, along with the search for inexhaustible energy sources, considerable development was made in the field of new principles of saving energy such as reclamation, secondary use, heat output and insulation. This development was brought about by designs in conformity with the principles of efficient production and advanced technology, which were in the nature of a revolution in industry, developed by the industrialized countries in the light of the laws of energy. Consequently, it has become inevitable for us to take into consideration in our country too, the international developments and methods in systems of installation, manufacture, designing, application and operation.

In this framework, the necessity has arisen of making a study for the reduction of heat loss in Block A of the Technical University of Yıldız, İstanbul, as the building, being an old one, is not properly insulated against heat loss and consequently, in spite of the present day's increased heating costs, it cannot be properly heated. Besides, the high level of heat loss, in addition to increasing the heating costs, also causes pollution. As we all know, today, pollution constitutes one of the main problems concerning cities and countries. I was given as the subject of my thesis the following: by taking measures to diminish the heat loss of the building, to make it conform to the rules set in TS 825 / March 1989 Rules for Heat Insulation of Buildings, to get rid of the above-mentioned problems, and to find out how much time would be needed for the amount of money spent on the changes carried out to be reimbursed through the saving in fuel thus obtained.

To name the main measures taken, we can mention reducing the dimensions of the windows and furnishing them with PVC double glazing, applying a 5 cm thick layer of perlite over roof and ground floors, and the construction of a door system closing automatically in addition to the existing door.

Besides these, fundamental changes were undertaken in the central heating system. The outmoded open system of expansion tank was replaced by a closed expansion tank required by modern technology. Furthermore, the existing pump was replaced by an energy saving pump of new technology having four different levels of velocity adjustable by hand. One of the biggest changes undertaken in the heating system was an automatic control panel mounted on the boiler and functioning in accordance with the outdoor temperature. The control panel permits a saving of energy reaching up to about 30 %.

To summarize, it was established that the heat loss was diminished by more than half and as a result of this the expenses of fuel were also diminished, and that because of the diminution in these expenses the cost of putting in the above measures would reimburse themselves approximately in a period of four and a half years.

The facts that the seemingly simple but highly effective methods used in my thesis have resulted in a great gain of heat and that they would reimburse themselves in a

relatively short time have shown once again the importance to be laid on heat insulation. I hope to believe that you too, in your examination of my thesis, will be impressed by the results I obtained.



1. YAPILARDA ISI YALITIMI KURALLARI

Yapıların ısı kayıplarının azaltılması ile hem ısıtma tesisatının ilk yatırım maliyetini, hem de işletme giderlerini önemli ölçüde düşürmek mümkündür. Bu durum dikkate alınarak, ülke ekonomisi açısından, yapılarda ısı yalıtımı Bayındırlık Bakanlığı tarafından yaptırma bağlanmıştır. Sonuncusu 16 Ocak 1985 tarihinde yayınlanan bir dizi yönetmelikle yapılacak ısı yalıtımı esasları düzenlenmiştir.

Bir hacmin ısı kayıpları, hacmi çevreleyen yapı bileşenlerinin ısı geçirgenlik dirençlerine, hava geçirgenliğine ve ısı depolama yeteneğine bağlıdır.

Yapı bileşenlerinin ısı yalıtım yeteneği, ısı geçirgenlik dirençleri ile belirlenir. Bu direnç kullanılan malzemenin ısı iletkenliği ve kalınlığına bağlıdır. Isı iletkenlik değeri düştükçe ve kalınlık arttıkça direnç büyür.

Katı malzemelerin ısı iletkenliği, malzemenin gözeneklilik derecesine, gözeneklerin büyüklük ve dağılımına, malzemeyi oluşturan maddelerin ısı iletkenliklerine ve içerdikleri nem miktarına bağlıdır.

Duvar ve döşemelerin ısı depo etme yeteneği, kışın ısıtmanın durması halinde çabuk soğumayı, yazın da özellikle güneş gören hacimlerde aşırı sıcaklık yükselmesini önler. Isı depo etme yeteneği kullanılan malzemenin ağırlığı ve özgül ısı ile orantılıdır.

1.1. ISI YALITIM RAPORU

Binanın ısı kaybeden çatı döşemeleri, bodrum döşemeleri veya zemine oturan döşemeleri ile dış duvarların 16 Ocak 1985 ısı yalıtımı yönetmeliğine göre ısı geçirgenlik dirençlerine uygun olması ve toplam pencere alanlarının, faydalanılan net piyes alanının % 15'inden büyük olmamak üzere bitişik çift yüzeyli ya da özel birleştirilmiş çift camlı olmasının sağlanması şartı ile " Isı Yalıtım Projesi " şartı aranmaz. Bu gibi durumlarda " Isı Yalıtım Raporu " düzenlenir. Pencere alanları ile net piyes alanlarının hesaplanmasında, mimari projelerde görülen pencere ve hacimlerin kaba yapı boyutları alınacaktır.

Binalarda ısı yalıtım projesi düzenlenmesi hali dışında metal doğrama yapılmayacaktır. Ancak anıtsal ve sanatsal yapılar, kapalı yüzme havuzları, hamamlar ile mağaza, vitrin doğramaları, özel birleştirilmiş çift camlı olarak düzenlenmek koşulu ile metalden yapılabilir.

Binaların zemin katında bulunan mağaza ve dükkanların vitrinleri iç taraflarında, camlı veya kontrplak, tahta vb. bir malzeme ile kaplı ikinci bir yüzey teşkil edildiği takdirde % 15 üst sınır şartı aranmaz.

1.2. ISI YALITIM PROJESİ

16 Ocak 1985 tarihli yönetmeliğe göre Türkiye üç ısı bölgesine ayrılmıştır. Yönetmelik her bölge için yapı bileşenlerinin sağlaması gerekli en düşük ısı geçirgenlik dirençlerini belirlemiştir. Buna göre yeni yapılarda yapı bileşenleri yönetmelik de verilen değerleri sağlamalıdır. Bölgelere göre en düşük ısı geçirgenlik dirençleri aşağıda verilmiştir. Yönetmelik de hava sızması sonucu ortaya çıkan ısı kayıplarını düşürmek ve ısı geçirgenlik dirençi düşük olan pencerelerin toplam dış yüzeyde kapladıkları alanı sınırlamak üzere, ikinci bir şart daha getirilmiştir. Bu şart pencere ve duvar ortalama ısı geçirme katsayısı değeri ile ifade edilmektedir. Dış duvar ve pencerelerin ortalama ısı geçirme katsayısı, aşağıdaki bağıntı ile belirlenir.

$$K_{or(D+P)} = \frac{K_{D1}A_{D1} + \dots + K_{Dn}A_{Dn} + K_{P1}A_{P1} + \dots + K_{Pn}A_{Pn}}{A_{D1} + \dots + A_{Dn} + A_{P1} + \dots + A_{Pn}} \quad \text{kcal / m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

Sıra No	Yapı Bileşenleri	2. Bölge için Isı geçirgenlik dirençi ($1 / \wedge - \text{m}^2\text{h}^\circ\text{C} / \text{kcal}$)
1	Dış duvarlar	0,7
2	Merdiven evi duvarları	0,4
3	Üzeri çatı ile örtülmüş tavanlar	1,5
4	Isıtılmayan bodrum ve bina girişleri	0,93
5	Zemine oturan döşemeler	0,93
6	Açık geçitler üzerindeki döşemeler	2,0
7	Düz çatı ve teras döşemeleri	2,4
8	300 kg/m ² den daha hafif dış duvarlar ve düz çatılar	
	300 kg/m ²	0,7
	200 kg/m ²	0,85
	150 kg/m ²	1,0
	100 kg/m ²	1,3
	50 kg/m ²	1,8
	20 kg/m ²	2,5

Yönetmeliğe göre ikinci iklim bölgesi için, dış duvar - pencere ortalama ısı geçirme

$$\text{katsayısı ; } K_{or(D+P)} = 1,3 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}}$$

1.3. TEKNİK RAPOR

İşletme durumu	1.İşletme 7
Bölgenin durumu	Rüzgarlı bölge
Binanın durumu	Serbest, ayrık nizam
Döşeme altı toprak sıcaklığı	+ 9 °C
Dış duvara bitişik toprak sıcaklığı	+ 3 °C
Kazan dairesi sıcaklığı	+ 10 °C

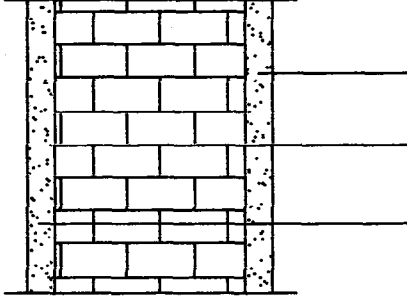
Kabul Edilen Mahal Sıcaklıkları

Derslik	+ 20 °C
Antre	+ 15 °C
WC	+ 15 °C



2.YAPI BİLEŞENLERİ

DIŞ DUVAR



	L (m)	λ	L/λ
IC SIVA	0,02	0,75	0,028
D. TUĞLA	0,29	0,4	0,725
DİS SIVA	0,03	1,2	0,025

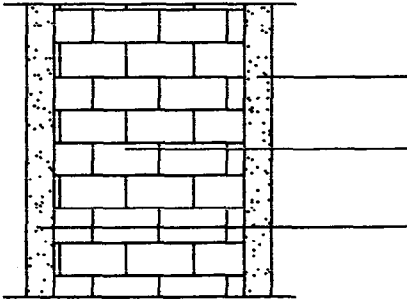
$$1/\Lambda = 0,776 > 0,7$$

UYGUNDUR

$$1/K = 1/20 + 0,776 + 1/7$$

$$K = 1,03 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$$

İÇ DUVAR



	L (m)	λ	L/λ
IC SIVA	0,02	0,75	0,028
D. TUĞLA	0,2	0,4	0,5
IC SIVA	0,02	0,75	0,028

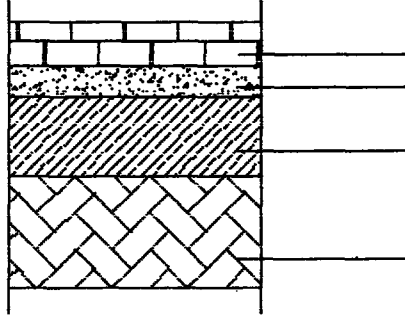
$$1/\Lambda = 0,552 > 0,4$$

UYGUNDUR

$$1/K = 1/7 + 0,552 + 1/7$$

$$K = 1,19 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$$

TOPRAK TEMASLI DÖŞEME



	L (m)	λ	L/λ
MOZAIK	0,025	0,9	0,027
TESMİYE	0,02	1,2	0,016
GÖBETON	0,1	1,5	0,066
BLOKAJ	0,15	1,5	0,1

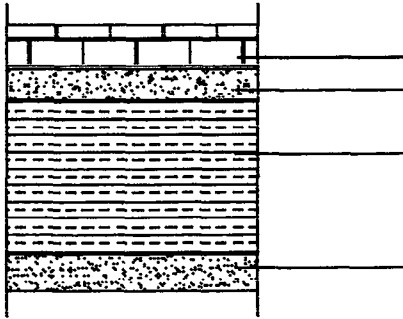
$$1/\Lambda = 0,209 < 0,93$$

UYGUN DEĞİL

$$1/K=1/5 + 0,209$$

$$K=2,44 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$$

ISITILMAYAN MAHAL ÜSTÜ DÖŞEME



	L (m)	λ	L/λ
MOZAIK	0,025	0,9	0,027
TESMİYE	0,02	1,2	0,016
ASMOLEN	0,38	0,4	0,95
İÇ SIVA	0,02	0,75	0,026

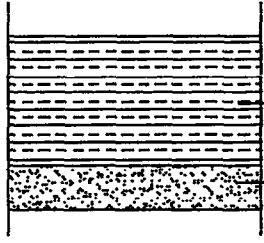
$$1/\Lambda = 1,019 > 0,93$$

UYGUNDUR

$$1/K=1/5 + 1,019 + 1/5$$

$$K=0,7 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$$

ÇATI İLE ÖRTÜLÜ TAVANLAR



	L (m)	λ	L/λ
ASMOLEN	0,38	0,4	0,95
İC SIVA	0,02	0,75	0,026

$$1/\lambda = 0,976 < 1,5$$

UYGUN DEĞİL

$$1/K = 1/7 + 0,976 + 1/7$$

$$K = 0,79 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

3. ISI YALITIM HESABI

ZEMİN KAT

$$1,5 \times 2,5 \times 10 : 37,5$$

$$2,6 \times 1 \times 15 : 39$$

$$2,6 \times 2 \times 11 : 57,2$$

$$7 \times 0,45 : 3,15$$

136,85 m² Pencere alanı

$$3 \times 2,15 : 6,45$$

$$7 \times 2,6 : 18,2$$

24,65 m² Kapı alanı

Dış duvar alanı F (m²) Kat yüksekliği H=3,5 m

$$18,5 \times 2 : 37$$

$$59,9 + 51,17 + 9,15 : 120,22$$

$$120,22 \times 3,5 = 550,27 \text{ m}^2$$

$$550,27 - 161,5 = 388,77 \text{ m}^2 \text{ Net duvar alanı}$$

$$K_{ort} = \frac{(136,85 \times 5) + (24,65 \times 4,5) + (388,77 \times 1,03)}{550,27}$$

$$K_{ort} = 2,17 > 1,3 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

Uygun değildir.

NORMAL KAT

$$1,5 \times 2,5 \times 20 : 75$$

$$2,6 \times 2,5 \times 34 : 221$$

$$7 \times 3,5 : 24,5$$

$$7 \times 2,5 : 17,5$$

338 m² Pencere alanı

Dış duvar alanı F(m²) Kat yüksekliği H=3.5m

$$18,8 \times 2 : 37,6$$

$$84 \times 2 : 168$$

$$205,6 \times 3,5 = 719,6 \text{ m}^2$$

$$719,6 - 338 = 381,6 \text{ m}^2 \text{ Net duvar alanı}$$

$$K_{ort} = \frac{(338 \times 5) + (381,6 \times 1,03)}{719,6}$$

$$K_{ort} = 2,89 > 1,3 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

Uygun değildir.

4. MEVCUT BİNANIN ISI KAYBI HESAPLARI

İsaret	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik	Toplam Alan	Miktar	Çıkarılan Alan	Net Alan	Isi Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız Isi		İsletme	Kat Yükseklik	Yön	Toplam Zam	Toplam Isi İhtiyacı	
											Kcal/h						Kcal/h	
M1-Merdiven evi-15°C																		
TP	D		7	14	98	1		98	5	18	8820							
TP	B		2.5	7	17.5	4		70	5	18	6300							
DÖ					128.4	1		128.4	2.44	11	3446							
TA					335.1	1		335.1	0.79	11	2912							
DK	B		7	2.6	18.2	1		18.2	4.5	18	1474							
DD	D		4	2.15	8.6	1		8.6	1.03	18	159							
DK	D		3	2.15	6.45	1		6.45	4.5	18	522							
TP	D		7	0.45	3.15	1		3.15	5	18	284							
											23917	7		0	1.07		25591	
																	996	
																	26587	
Qe: 1.5x87.8x0.7x0.6x18x1 =																		
202-ODA-20°C																		
DD	B		3	3.5	10.5	1		10.5	1.03	23	249							
TP	G		1.5	2.5	3.75	3		11.25	5	23	1294							
DD	G		4.5	0.54	2.43	1		2.43	1.03	23	58							
											1601	7		-5	1.02		1633	
																	152	
																	1785	
Qe: 1.5x10.5x0.7x0.6x23x1 =																		
203-ODA-20°C																		
DD	B		4	3.5	14	1		14	1.03	23	332							
ID	K		6	3.5	21	1		21	1.19	5	125							
											457	7		0	1.07		489	
204-ODA-20°C																		
DD	G		3.3	0.54	1.8	1		1.8	1.03	23	43							
TP	G		1.5	2.5	3.75	2		7.5	5	23	863							
											906	7		-5	1.02		924	
																	101	
																	1025	
Qe: 1.5x7x0.7x0.6x23x1 =																		
205-ODA-20°C																		
																		1025
204 ile aynı																		
206-ODA-20°C																		
DD	D		7	3.5	24.5	1		24.5	1.03	23	580							
DD	G		5	0.54	2.7	1		2.7	1.03	23	64							
ID	K		6	3.5	21	1		21	1.19	5	125							
TP	G		1.5	2.5	3.75	3		11.25	5	23	1294							
											2063	7		-5	1.02		2104	

İsaret	Y ğn	Kalınlık	Uzunluk	Y ğseklik	Toplam Alan	Miktar	ġarılan Alan	Net Alan	İsı Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız İsı	İsletme	Kat Y ğseklik	Y ğn	Toplam Zam	Toplam İsı İhtiyacı
-	-	cm	m	m	m ²	Ad	m ²	m ²		°C	kcal/h	%	%	%	1 + %	kcal/h
					Qe: 1.5x10.5x0.7x0.6x23x1 =											152
																2256
					207-WC-15°C											
DD	B		5.65	0.54	3.05	1		3.05	1.03	18	57					
TP	B		2.6	2.5	6.5	2		13	5	18	1170					
											1227	7		0	1.07	1313
					Qe: 1.5x7x0.7x0.6x18x1 =											79
																1392
					208-DERSLİK-20°C											
DD	B		14.6	0.54	7.88	1		7.88	1.03	23	187					
TP	B		2.6	2.5	6.5	5		32.5	5	23	3738					
ID	G		7	3.5	24.5	1		24.5	1.19	5	146					
IDP	D		2.6	1	2.6	3		7.8	4.5	5	178					
ID	D		9.6	2	19.2	1		19.2	1.19	5	114					
İK	D		2.5	2.2	5.5	2		11	3	5	165					
ID	D		5	0.87	4.35	1		4.35	1.19	5	26					
											4554	7		0	1.07	4873
					Qe: 1.5x17.5x0.7x0.6x23x1 =											254
																5127
					209-ODA-20°C											
DD	B		2.92	0.54	1.57	1		1.57	1.03	23	37					
TP	B		2.6	2.5	6.5	1		6.5	5	23	748					
İK	D		0.9	2	1.8	1		1.8	3	5	27					
ID	D		2.92	3.5	10.22	1	1.8	8.42	1.19	5	50					
											862	7		0	1.07	922
					Qe: 1.5x3.5x0.7x0.6x23x1 =											51
																973
					210-ODA-20°C											
DD	B		2.92	0.54	1.57	1		1.57	1.03	23	37					
TP	B		2.6	2.5	6.5	1		6.5	5	23	748					
ID	B		2.9	3.5	10.1	1		10.1	1.19	5	60					
											845	7		0	1.07	904
					Qe: 1.5x3.5x0.7x0.6x23x1 =											51
																955
					211-DERSLİK-20°C											
					208 ile aynı											5127

İsaret	Y ğn	Kalınlık	Uzunluk	Y ğseklik	Toplam Alan	Miktar	Ėkarılan Alan	Net Alan	İsi Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız İsi	İsletme	Kat Y ğseklik	Y ğn	Toplam Zam	Toplam İsi İhtiyacı
-	-	cm	m	m	m ²	Ad	m ²	m ²		°C	kcal/h	%	%	%	1 + %	kcal/h
212-WC-15°C																
207 ile aynı																
213-ODA-20°C																
DD	B		5.7	0.54	3	1		3	1.03	23	71					
TP	B		2.6	2.5	6.5	2		13	5	23	1495					
ID	G		6.98	3.5	24.43	1		24.43	1.19	5	145					
İK	D		5.7	2.2	12.54	1		12.54	3	5	188					
ID	D		5.7	0.87	4.95	1		4.95	1.19	5	30					
												1929	7	0	1.07	2064
Qe: 1.5x7x0.7x0.6x23x1 =																
101																
2165																
214-DERSLİK-20°C																
DD	B		7.12	3.5	24.92	2		49.84	1.03	23	1181					
DD	K		17.8	0.54	9.63	1		9.63	1.03	23	228					
TP	K		1.5	2.5	3.75	10		37.5	5	23	4313					
İK	G		3.19	2.2	7	1		7	3	5	105					
ID	G		7.42	3.5	25.97	1		25.97	1.19	5	155					
												5982	7	5	1.12	6670
Qe: 1.5x35x0.7x0.6x23x1 =																
507																
7177																
215-ODA-20°C																
DD	D		2.9	0.54	1.56	1		1.56	1.03	23	37					
TP	D		2.6	2.5	6.5	1		6.5	5	23	748					
ID	G		9.9	3.5	34.6	1		34.6	1.19	5	206					
												991	7	0	1.07	1060
Qe: 1.5x3.5x0.7x0.6x23x1 =																
51																
1111																
216-ODA-20°C																
DD	D		2.9	0.54	1.56	1		1.56	1.03	23	37					
TP	D		2.6	2.5	6.5	1		6.5	5	23	748					
												785	7	0	1.07	840
Qe: 1.5x3.5x0.7x0.6x23x1 =																
51																
891																
217-ODA-20°C																
216 ile aynı																
891																
218-ODA-20°C																
216 ile aynı																
891																

İsaret	Y ğn	Kalınlık	Uzunluk	Y ğseklik	Toplam Alan	Miktar	Çıkarılan Alan	Net Alan	İsi Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız İsi	İsletme	Kat Y ğseklik	Y ğn	Toplam Zam	Toplam İsi İhtiyacı
-	-	cm	m	m	m ²	Ad	m ²	m ²		°C	kcal/h	%	%	%	1 + %	kcal/h
219-DERSLİK-20°C																
DD	D		11.6	0.54	6.26	1		6.26	1.03	23	148					
TP	D		2.6	2.5	6.5	4		26	5	23	2990					
ID	B		9.1	2	18.2	1		18.2	1.19	5	108					
ID	B		2.5	0.87	2.17	1		2.17	1.19	5	13					
IDP	B		2.6	1	2.6	3		7.8	4.5	5	178					
İK	B		2.5	2.2	5.5	1		5.5	3	5	83					
											3520	7	0	1.07	3766	
											Qe: 1.5x14x0.7x0.6x23x1 =					203
																3969
220-DERSLİK-20°C																
											219 ile aynı					3969
221-DERSLİK-20°C																
ID	K		7	3.5	24.5	1		24.5	1.19	5	146					
											3520					
											3666	7	0	1.07	3923	
											Qe: 1.5x14x0.7x0.6x23x1 =					203
																4126
302-ODA-20°C																
DD	B		7	3.5	24.5	1		24.5	1.03	23	580					
DD	G		3.59	0.54	1.93	1		1.93	1.03	23	46					
TP	G		1.5	2.5	3.75	2		7.5	5	23	863					
ID	K		6	3.5	21	1		21	1.19	5	125					
											1614	7	-5	1.02	1646	
											Qe: 1.5x7x0.7x0.6x23x1 =					101
																1747
303-ODA-20°C																
DD	G		2.55	0.54	1.37	1		1.37	1.03	23	32					
TP	G		2.25	2.5	5.62	1		5.62	5	23	647					
											679	7	-5	1.02	693	
											Qe: 1.5x3.5x0.7x0.6x23x1 =					51
																744
304-ODA-20°C																
											303 ile aynı					744

İsaret	Y n	Kalınlık	Uzunluk	Y kseklik	Toplam Alan	Miktar	karılan Alan	Net Alan	İsı Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız İsı	İsletme	Kat Y kseklik	Y n	Toplam Zam	Toplam İsı İhtiyacı	
-	-	cm	m	m	m ²	Ad	m ²	m ²		°C	kcal/h	%	%	%	1 + %	kcal/h	
					305-ODA-20°C												
					303 ile aynı												744
					306-ODA-20°C												
					303 ile aynı												744
					307-ODA-20°C												
					302 ile aynı												1747
					308-WC-15°C												
					207 ile aynı												1392
					309-DERSLİK-20°C												
					208 ile aynı												5127
					310-ODA-20°C												
					209 ile aynı												973
					311-DERSLİK-20°C												
TP	B		2.6	2.5	6.5	1		6.5	5	23	748						
ID	D		2.6	3.5	9.1	1		9.1	1.19	5	54						
											4554						
											5356	7		0	1.07	5731	
					Qe: 1.5x17.5x0.7x0.6x23x1 =												254
																	5985
					312-WC-15°C												
					207 ile aynı												1392
					313-ODA-20°C												
					213 ile aynı												2165
					314-DERSLİK-20°C												
					214 ile aynı												7177
					315-DERSLİK-20°C												
DD	D		11.5	0.54	6.23	1		6.23	1.03	23	148						
TP	D		2.6	2.5	6.5	4		26	5	23	2990						
ID	G		7	3.5	24.5	1		24.5	1.19	5	146						
ID	B		9.1	2	18.2	1		18.2	1.19	5	108						

İsaret	Y ğn	Kalınlık	Uzunluk	Y ğseklik	Toplam Alan	Miktar	Ökarılan Alan	Net Alan	İsi Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız İsi	İsletme	Kat Y ğseklik	Y ğn	Toplam Zam	Toplam İsi İhtiyacı
-	-	cm	m	m	m ²	Ad	m ²	m ²		°C	kcal/h	%	%	%	1+%	kcal/h
406-ODA-20°C																
DD	D		4.5	3.5	15.75	1		15.75	1.03	23	373					
DD	G		3.59	0.54	1.93	1		1.93	1.03	23	46					
TP	G		1.5	2.5	3.75	2		7.5	5	23	863					
TA			3.59	4.5	16.15	1		16.15	0.79	16	204					
											1486	7		-5	1.02	1516
																101
																1617
Qe: 1.5x7x0.7x0.6x23x1 =																
407-ODA-20°C																
DD	D		2.5	3.5	8.75	1		8.75	1.03	23	207					
ID	K		3.59	3.5	12.56	1		12.56	1.19	5	75					
TA			2.5	3.59	8.97	1		8.97	0.79	16	113					
											395	7		0	1.07	423
408-WC-15°C																
TA			7	5.65	39.55	1		39.55	0.79	11	344					
											1227					
											1571	7		0	1.07	1681
																79
																1760
Qe: 1.5x7x0.7x0.6x18x1 =																
409-DERSLİK-20°C																
TA			7	14.6	102.2	1		102.2	0.79	16	1292					
											4554					
											5846	7		0	1.07	6255
																254
																6509
Qe: 1.5x17.5x0.7x0.6x23x1 =																
410-DERSLİK-20°C																
TA			7	20.7	144.9	1		144.9	0.79	16	1832					
											6329					
											8161	7		0	1.07	8732
																355
																9087
Qe: 1.5x24.5x0.7x0.6x23x1 =																
411-WC-15°C																
																1760
412-ODA-20°C																
TA			7	5.7	39.9	1		39.9	0.79	16	504					
											1929					

İsaret	Y ğn	Kalınlık	Uzunluk	Y ğseklik	Toplam Alan	Miktar	Çıkarılan Alan	Net Alan	İsi Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız İsi	İsletme	Kat Y ğseklik	Y ğn	Toplam Zam	Toplam İsi İhtiyacı	
-	-	cm	m	m	m ²	Ad	m ²	m ²		°C	kcal/h	%	%	%	1+%	kcal/h	
Z07-ODA-20°C																	
DD	D		2	3.5	7	1		7	1.03	23	166						
DD	G		3.5	0.54	1.89	1		1.89	1.03	23	45						
TP	G		1.5	2.55	3.75	2		7.5	5	23	862						
DÖ			2	3.5	7	1		7	2.44	11	189						
											1292	7		-5	1.02	1287	
Qe: 1.5x7x0.7x0.6x23x1 =																101	
																1388	
Z08-ODA-20°C																	
DD	B		2.7	3.5	9.45	1	2.6	6.85	1.03	23	162						
TP	B		2.6	1	2.6	1		2.6	5	23	299						
ID	G		4.5	3.5	15.75	1	2.5	13.25	1.19	5	60						
DÖ			4.5	2.7	12.15	1		12.15	2.44	11	326						
											847	7		0	1.07	906	
Z09-ODA-20°C																	
DD	B		2.85	3.5	9.97	1	2.6	7.37	1.03	23	175						
TP	B		2.6	1	2.6	1		2.6	5	23	299						
İK	D		0.8	2.2	1.76	1		1.76	3	5	26						
ID	D		2.85	3.5	9.97	1	1.76	8.21	1.19	5	49						
DÖ			4.5	2.85	12.87	1		12.82	2.44	11	344						
											893	7		0	1.07	956	
Z10-ODA-20°C																	
Z09 ile aynı																956	
Z11-ODA-20°C																	
ID	K		4.5	3.5	15.75	1		15.75	1.19	5	94						
Z09 ile aynı																893	
											987	7		0	1.07	1056	
Z12-ODA-20°C																	
ID	B		8.55	3.5	29.9	1		29.9	1.19	5	178						
İK	G		3.5	2.2	7.7	1		7.7	3	5	116						
DÖ			8.55	3.5	29.9	1		29.9	2.44	11	803						
											1097	7		0	1.07	1174	
Z13-ODA-20°C																	
DD	D		5.65	0.54	3.05	1		3.05	1.03	23	72						
TP	D		2.6	1.8	4.68	2		9.36	5	23	1076						
ID	G		8.05	3.5	28.17	1		28.17	1.19	5	168						
ID	B		5.65	3.5	19.77	1		19.77	1.19	5	118						

5. BİNANIN 16 OCAK 1985 TARİHLİ BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI YÖNETMELİĞİNE UYGUN HALE GETİRİLMESİ

5.1. YAPILAN DEĞİŞİKLİKLER

Doğu ve Batı çepesindeki 2,6 x 2,5 m boyutundaki pencereler yukarıdan 1 m Ytong (20 cm) örülmek suretiyle 2,6 x 1,5 m ebatlarına düşürüldü.

Kuzey ve Güney çepesindeki 1,5 x 2,5 m boyutundaki pencereler yine yukarıdan 1 m Ytong (20 cm) örülmek suretiyle 1,5 x 1,5 m ebatlarına düşürüldü.

Binanın estetik görünümü bozulmaması için Ytong'un içeride boşluk kalacak şekilde örülmesi öngörüldü. Pencere boyutlarının yukarıdan düşürülmesinin sebebi olarak yazın güneş ışınlarının dikey gelmesinden dolayı, duvarın perde olup sıcaktan korunulması düşünüldü.

Merdiven evi Batı çepesi 7 x 3,04 m boyutundaki pencereler yerden 0,54 cm, yukarıdan da 1,29 cm uzunluğunda Ytong (20 cm) örülmek suretiyle 7 x 1,21 m ebatlarına düşürüldü. Bunun sebebi olarak standart insan boyunun 1,75 cm olduğu baz alınarak yerden 1,75 cm sonrasında itibaren duvar örülmesi öngörüldü.

Merdiven evi Doğu çepesi 7 x 14 m boyutundaki pencereler, üç eşit parçaya bölerek yanlardan 2,33 cm Ytong (20 cm) örülmek suretiyle 2,33 x 14 m ebatlarına düşürüldü.

Zemin kat Doğu çepesinde bulunan daire ve dükkan çerçevelerinin yeni değiştirilmiş metal tek cam olması nedeniyle, çerçevelerin değiştirilmeyip tek camların çift cama dönüştürülmesi planlandı. Zemin kat Doğu ve Batı çepesinde bulunan 2,6 x 1 m boyutundaki metal eski çerçeveler aynen 2,6 x 1 m ebatında pvc çift cam ile değiştirildi. Isıtılmayan mahallerdeki pencere ve camlar değiştirilmedi.

Doğu ve Batı çepesindeki dış kapılara, dış kapıdan ayrı olarak kendiliğinden kapanan ikinci bir kapı düzeni yapılması öngörüldü. Dış kapılar güvenlik için dışarıya aynı yönde açılacak şekilde planlandı. Fakat infiltrasyonla olan ısı kaybını azaltmak için aynı yöne açılırken ters yönlere bakacak şekilde olması uygun bulundu. Kapı boyutları 2,2 x 1,1 m ebatlarında planlanıp geri kalan yerlerin Ytong (20 cm) örülmesi hesaplandı.

Çatı ve toprak döşeme üstlerine izolasyon malzemesi olarak 5 cm kalınlığında perlit uygulandı. İzolasyon malzemesi olarak perlitin seçilmesinin nedeni, yangın tehlikesine karşı styroporun zayıf oluşu, çatının akıtma tehlikesi karşısında ise cam yününün etkisizleştiği düşünüldü.

Kalorifer tesisatında da değişikliklere gidildi. Azalan ısı kaybı sebebiyle, enerji tasarrufu sağlamak için, mevcut kazan ve brülör, düşük kapasiteli yeni kazan ve brülör ile değiştirildi. Günümüzde artık demode olmuş açık genleşme deposu sisteminden vazgeçilerek, yerine modern teknolojinin iktiza ettiği kapalı genleşme deposu konuldu. Yine mevcut pompa değiştirilerek yerine büyük enerji tasarrufu ve konfor sağlayan, elle ayarlanabilen dört değişik hız kademesine sahip yeni teknoloji pompa kullanıldı. Kalorifer tesisatında yapılan en büyük değişikliklerden biriside kazana monte edilen, dış sıcaklığa bağlı olarak çalışan, otomatik kontrol panelidir. Kontrol paneli sayesinde enerjiden % 30'lara varan bir tasarruf elde edilmektedir.

Kalorifer tesisatlarında paslanmanın sebebi, su içindeki çözülmüş oksijendir. Açık imbisat depolu sistemlerde suyun atmosferle temasta oluşu ve buharlaşan su yerine sisteme devamlı taze su eklenmesi mecburiyeti, tesisatta sürekli oksijen girmesine sebep olur.

Bu nedenle kazan ve tesisat süratle paslanır, korozyona uğrar ve kireçleme yapar. Kapalı genleşme depolu sistemlerde ise suyun atmosferle teması olmadığından buharlaşmayla su kaybı olmaz ve sisteme sürekli taze su ilave etmek mecburiyeti yoktur.

Kapalı genleşme depoları gaz ve su bölümü olmak üzere iki ayrı bölümden oluşurlar. Depo azot gazıyla basıçlandırılmıştır. Tesisattaki sıcaklık değişimleriyle genleşen su, depodaki membranın içine dolar ve boşalır. Membran esneme hareketini basıçlı azot gazına karşı yapar. Böylece tesisattaki suyun her zaman belirli sabit bir basınç altında tutulması ancak buna rağmen de genleşme hareketi yapılabilmesi sağlanmış olur.

Depoların azot gazıyla basıçlandırılmış olmasının önemli avantajları vardır. Böylece depo içinin zamanla paslanması önlenmiş ayrıca depo basıncında zamanla düşmesi engellenmiştir. Havayla basıçlandırılmış depolar ise süratle içten içe oksitlenip çürümektedir. Hava depo içinde sıcaklık farkıyla kondens suyuna dönüşmekte ve ayrıca içindeki oksijeninde membrandan difuze ederek tesisat suyuna karışmasıyla depo basıncının düşmesine ve tesisata taze oksijen girmesine neden olmaktadır.

Açık imbisat depolu sistemlerin özellikleri

- Çatıda su dolu bir depo ve kazan dairesinden çatıya kadar çekilen gidış, dönüş, haberci ve by-pass boruları,
- Binada çirkin mimari estetik ve kullanılmayan hacimler,
- Kısa zamanda paslanan kazan ve tesisatta sürekli onarım masrafları,
- Kısa zamanda kireçlenen sistemde ısınamama problemleri,
- Sürekli artan yakıt giderleri,
- Suyun normal atmosfer basıncında ısıtılmasının getirdiği verim düşüklüğü,

Kapalı genişleme depolu sistemlerin özellikleri

- Kazan dairesinde, kazanın yanına yerleştirilir. Kontrolü kolaydır. Don tehlikesine maruz kalmaz. Çatıya konulan tesisat ortadan kalkar.
- Çatı ve diğer hacimler değerlendirilebilir. Mimari estetik serbestlik kazanır.
- Kazan ve tesisattaki onarım masrafları ortadan kalkar. Sistemin ömrü uzar.
- Sistemde kireçlenme dolayısıyla ısınamama problemi olmaz, yakıt giderleri artmaz.
- Suyun basınç altında ısıtılmasının getirdiği verim yüksekliği ek yakıt tasarrufu sağlar.
- Bakım gerektirmez. Sistem insandan bağımsız hale gelir.

Kapalı genişleme deposu Kapasite hesabı :

$$V_A = Q_K \times f = 135000 \text{ kcal/h} \times \frac{12 \text{ lt}}{1000 \text{ kcal/h}} = 1620 \text{ lt}$$

$$V_E = \frac{V_A \times n}{100} = \frac{1620 \times 3,55}{100} = 57,51 \text{ lt}$$

$$n = n_1 - n_2 = 3,59 - 0,04 = 3,55$$

$$D_f = \frac{(p_e + 1) - (p_o + 1)}{(p_o + 1)}$$

$$p_o = p_{st} = \frac{5 \text{ kat} \times 3,5 \text{ m/kat}}{10} = 1,75 \text{ bar}$$

$$p_e = p_{sv} - d_{pa} = 3 - 0,5 = 2,5 \text{ bar}$$

$$D_f = \frac{3,5 - 2,75}{3,5} = 0,214 \text{ bar}$$

$$V_n = \frac{V_e}{D_f} = \frac{57,51}{0,214} = 268,38 \text{ lt}$$

Seçilecek Kapalı Genişleme Deposu N serisi 280 litrelik olacaktır.

Tip : Reflex N 280

Kalorifer tesisatında bir başka yenilik olarak elle ayarlanabilen dört değişik hız kademesine sahip pompa kullanıldığını daha önce belirtmiştik. Bu özellik :

- Pompa seçerken kolaylık sağlar, işletmeye alırken emniyet getirir,
- İşletmede hava şartlarına göre ayar yapabilme ve harcanan enerjiden tasarruf imkanı sağlar,
- Tesisatta sonradan yapılan değişikliklerde veya sistemdeki kireçlenmeden dolayı oluşan çap daralmalarında pompa değiştirmeye gerek kalmadan bir üst devir hızıyla aynı pompayı kullanma imkanı verir.

Tesisatta olması gerekenden daha küçük çaplarda boru kullanıldığında veya kireçlenmelerden dolayı boru iç çaplarında daralmalar oluştuğunda tesisat dirençleri artar. Böyle durumlarda basma yüksekliğinin de artması gerekir. Aksi takdirde pompanın bastığı debi azalır ve ısınamama tehlikesi doğar. Sirkülasyon pompalarının kapasiteleri tanım eğrileriyle ifade edilir. Her pompanın tanım eğrisi değişiktir. Wilo pompaları dört değişik devir kademesine sahip olduklarından, her pompanın da kendi içinde dört değişik tanım eğrisi vardır. Sisteme hangisi en uygun gelirse pompa o devirde çalıştırılır.

Sirkülasyon pompası seçimi :

Bir sirkülasyon sistemi için pompa seçerken öncelikle debi Q (m^3/h) ve basma yüksekliğini H (m) bilmek gerekir.

Debi Q (m^3/h) : Binanın ısıtılabilmesi için tesisatta dolaşması gereken su miktarını ifade eder.

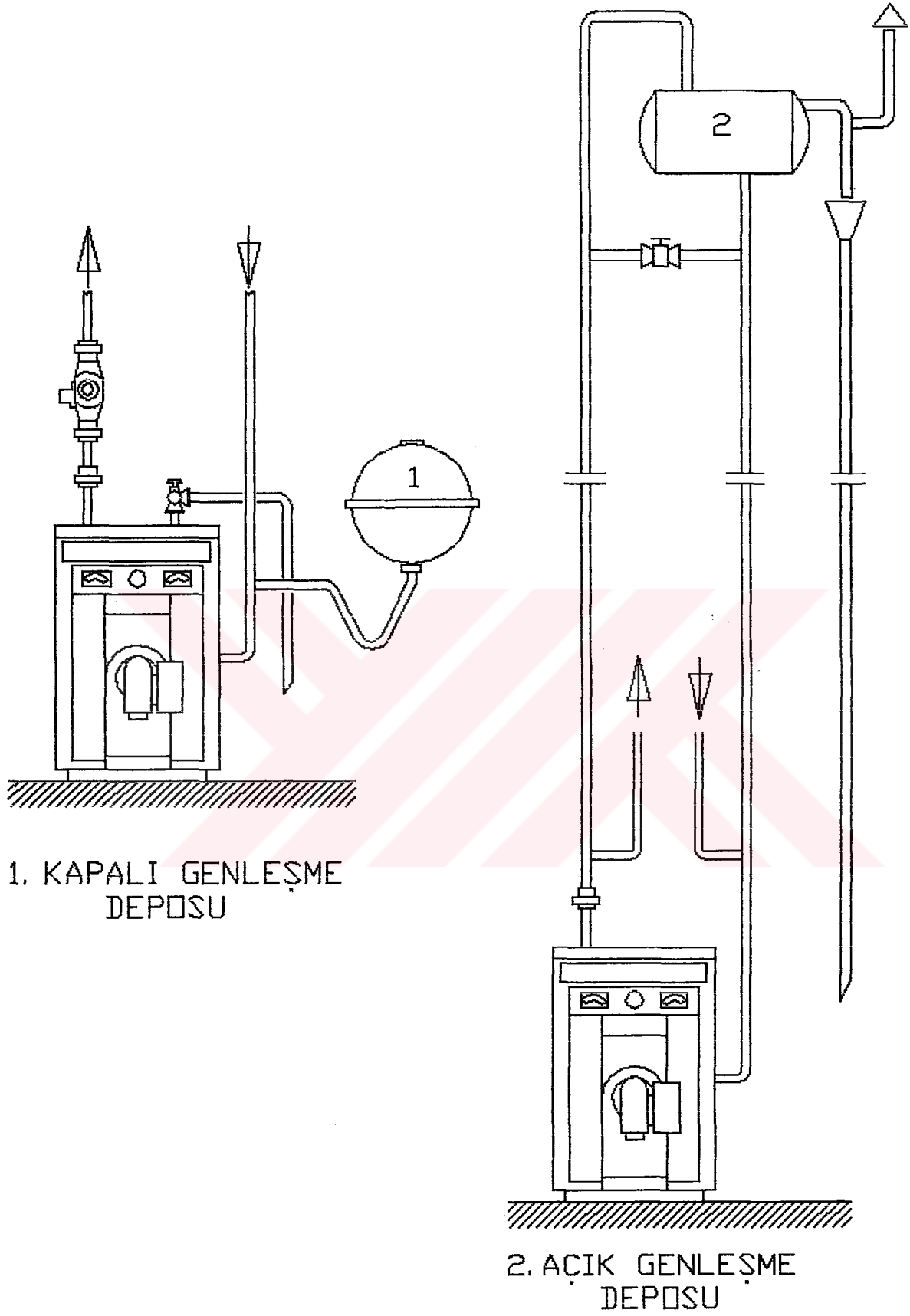
$$Q = \frac{Q_k}{c \cdot \varphi \cdot (t_g - t_d)} = \frac{135000}{1 \times 0,9718 \times 20} = 6945,87 \text{ dm}^3 / \text{h} = 6,945 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Basma yüksekliği H (m) : Tesisattaki basınç kayıplarını ifade eder. Bina yüksekliği ayrıca dikkate alınmaz. Detaylı hesap yapılamıyorsa, aşağıdaki formüle göre yaklaşık olarak tespit edilebilir.

$$H = 0,03 \times B \text{ (m)} \quad B \text{ (m)} = \text{Binanın eni} + \text{boyu} + \text{yüksekliği}$$

$$H = 0,03 \times (18,8 + 77 + 17) = 3,384 \text{ m}$$

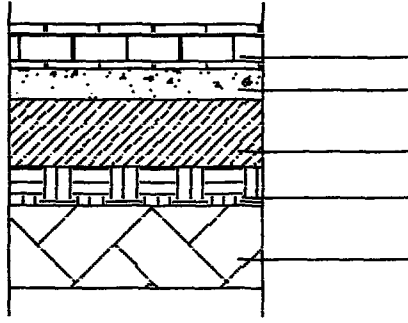
Yukarıda hesaplanan debi ve basma yüksekliği için Wilo üretim programından DOS- serisinden DOS 40/90 r DN 40 ikiz tip sirkülasyon pompası seçilmiştir.



Şekil 5.1. Kapalı ve Açık Genleşme Depolarının Sisteme Bağlantı Biçimleri

5.2. YENİ YAPI BİLEŞENLERİ

TOPRAK TEMASLI DÖŞEME



	L (m)	λ	L/λ
MOZAIK	0,025	0,9	0,027
TESVİYE	0,02	1,2	0,016
GÖRBETON	0,1	1,5	0,066
PERLİT	0,05	0,04	1,25
BLOKAJ	0,15	1,5	0,1

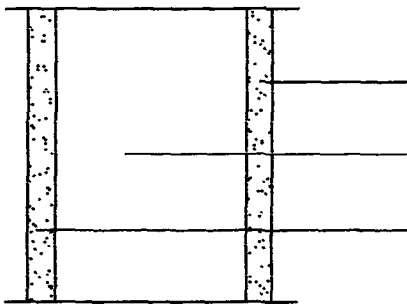
$$1/\Lambda = 1,459 > 0,93$$

UYGUNDUR

$$1/K = 1/5 + 1,459$$

$$K = 0,6 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

DIŞ DUVAR



	L (m)	λ	L/λ
İÇ SIVA	0,02	0,75	0,026
YTONG	0,2	0,016	1,25
DIŞ SIVA	0,03	1,2	0,025

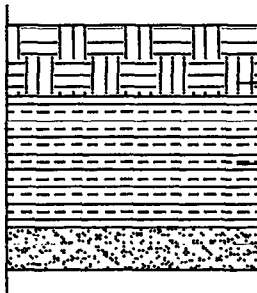
$$1/\Lambda = 1,3 > 0,7$$

UYGUNDUR

$$1/K = 1/20 + 1,3 + 1/7$$

$$K = 0,66 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

ÇATI İLE ÖRTÜLÜ TAVANLAR



	L (m)	λ	L/λ
PERLİT	0,05	0,04	1,25
ASMOLEN	0,38	0,4	0,95
İÇ SIVA	0,02	0,75	0,026

$$1/\lambda = 2,226 > 1,5$$

UYGUNDIR

$$1/K = 1/7 + 0,226 + 1/7$$

$$K = 0,39 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

5.3. YENİ ISI YALITIM HESABI

ZEMİN KAT

$$1,5 \times 1,5 \times 10 : 22,5$$

$$2,6 \times 1 \times 15 : 39$$

$$2,6 \times 2 \times 11 : \underline{57,2}$$

118,7 m² Pencere alanı

$$1,1 \times 2,2 \times 2 : 4,84 \text{ m}^2 \text{ Kapı alanı}$$

Dış duvar alanı F (m²) Kat yüksekliği H = 3,5 m

$$550,27 - 123,54 = 426,73 \text{ m}^2 \text{ Duvar alanı}$$

$$1,5 \times 1 \times 10 : 15$$

$$8,4 \times 2 : \underline{16,8}$$

31,8 m² Ytong Duvar alanı

$$426,73 - 31,8 = 394,73 \text{ m}^2$$

$$K_{ort} = \frac{(67,6 \times 3,4) + (51,1 \times 2,2) + (394,73 \times 1,03) + (31,8 \times 0,66)}{550,27}$$

$$K_{ort} = 1,29 < 1,3 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

Uygundur.

NORMAL KAT

1,5x1,5x20	: 45
2,6x1,5x34	: 132,6
2,33x3,5	: 8,15
7x1,21	: <u>8,47</u>

194,22 m² Pencere alanı

Dış duvar alanı F(m²) Kat yüksekliği H = 3,5 m

18,8x2	: 37,6
84x2	: <u>168</u>

205,6x3,5 = 719,6 m²

719,6-194,22 = 525,38 m² Duvar alanı

1,5x1x20	: 30
2,6x1x34	: <u>88,4</u>

118,4 m² Ytong duvar alanı

525,38-118,4 = 406,98 m² Net duvar alanı

$$K_{ort} = \frac{(194,22 \times 2,2) + (406,98 \times 1,03) + (118,4 \times 0,66)}{719,6}$$

$$K_{ort} = 1,28 < 1,3 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

Uygundur.

İsaret	Yön	Kalınlık	Uzunluk	Yükseklik	Toplam Alan	Miktar	İkarılan Alan	Net Alan	İsi Katsayısı	Sıcaklık Farkı	Zamsız İsi	İsletme	Kat Yükseklik	Yön	Toplam Zam	Toplam İsi İhtiyacı
-	-	cm	m	m	m ²	Ad	m ²	m ²		°C	koal/h	%	%	%	1 + %	koal/h
404-ODA-20°C																
403 ile aynı																290
405-ODA-20°C																
DD	G		5	1	5	1		5	0.66	23	76					
ÇCP	G		1.5	1.5	2.25	3		6.75	2.2	23	342					
TA			5.26	7	36.82	1		36.82	0.39	16	230					
											187					
											835	7	-5	1.02	852	
Qe: 0.2x9.3x0.7x0.6x23x1 =																18
																870
406-ODA-20°C																
DD	G		3.59	1	3.59	1		3.59	0.66	23	54					
ÇCP	G		1.5	1.5	2.25	2		4.5	2.2	23	228					
TA			3.59	4.5	16.15	1		16.15	0.39	23	145					
											419					
											846	7	-5	1.02	863	
Qe: 0.2x6.2x0.7x0.6x23x1 =																12
																875
407-ODA-20°C																
TA			2.5	3.59	8.97	1		8.97	0.39	16	56					
											282					
											338	7	0	1.07	362	
408-WC-15°C																
TA			7	5.65	39.55	1		39.55	0.39	11	170					
											533					
207 ile aynı																703
Qe: 207 ile aynı																9
																761
409-DERSLİK-20°C																
TA			7	14.6	102.2	1		102.2	0.39	16	638					
											2025					
208 ile aynı																2663
Qe: 208 ile aynı																30
																2879

Isaret	Y ğn	Kalinlik	Uzunluk	Y ğseklik	Toplam Alan	Miktar	Ėkarilan Alan	Net Alan	Isi Katsayisi	Sicaklik Farki	Zamsiz Isi	Isletme	Kat Y ğseklik	Y ğn	Toplam Zam	Toplam Isi Ihtiyaci
-	-	cm	m	m	m ²	Ad	m ²	m ²		°C	kcal/h	%	%	%	1 + %	kcal/h
											269	7		0	1.07	288
					Qe: 0.2x3.1x0.7x0.6x23x1 =											6
																294
					117-ODA-20°C											
					116 ile ayni											294
					118-ODA-20°C											
					116 ile ayni											294
					119-ODA-20°C											
					116 ile ayni											294
					120-ODA-20°C											
					116 ile ayni											294
					121-ODA-20°C											
DD	D		6.2	1	6.2	1		6.2	0.66	23	94					
ÇCP	D		2.6	1.5	3.9	2		7.8	2.2	23	395					
											400					
											889	7		0	1.07	951
					Qe: 0.2x6.2x0.7x0.6x23x1 =											12
																963
					122-DERSLIK-20°C											
					219 ile ayni											1624
					123-DERSLIK-20°C											
					221 ile ayni											1780
					124-ODA-20°C											
DD	K		3.45	1	3.45	1		3.45	0.66	23	52					
ÇCP	K		1.5	1.5	2.25	2		4.5	2.2	23	228					
DÖ			7	3.45	24.15	1		24.15	0.6	11	159					
											624					
											1063	7		5	1.12	1191
					Qe: 0.2x6.2x0.7x0.6x23x1 =											12
																1203
					125-ODA-20°C											
DD	K		3.45	0.54	1.86	1		1.86	1.03	23	44					
DD	K		3.45	1	3.45	1		3.45	0.66	23	52					
ÇCP	K		1.5	1.5	2.25	2		4.5	2.2	23	228					

Isaret	Y őr	Kalinlik	Uzunluk	Y őrseklik	Toplam Alan	Miktar	Őkarilan Alan	Net Alan	Isi Katsayisi	Sicaklik Farki	Zamsiz Isi	Isletme	Kat Y őrseklik	Y őr	Toplam Zam	Toplam Isi Ihtiyaci
-	-	cm	m	m	m ²	Ad	m ²	m ²		°C	kcal/h	%	%	%	1 + %	kcal/h
DŐ					28			28	0.6	11	185					
											557					
											879	7		-5	1.02	897
					Qe: 0.2x3.1x0.7x0.6x23x1 =											6
																903
					Z07-ODA-20°C											
DD	G		3.5	1	3.5	1		3.5	0.66	23	53					
ÇCP	G		1.5	1.5	2.25	2		4.5	2.2	23	228					
DŐ			2	3.5	7	1		7	0.6	11	46					
											211					
											538	7		-5	1.02	549
					Qe: 0.2x6.2x0.7x0.6x23x1 =											12
																561
					Z08-ODA-20°C											
ÇCP	B		2.6	1	2.6	1		2.6	2.2	23	132					
DŐ			4.5	2.7	12.15	1		12.15	0.6	11	80					
											222					
											434	7		0	1.07	464
					Z09-ODA-20°C											
ÇCP	B		2.6	1	2.6	1		2.6	2.2	23	132					
DŐ			4.5	2.85	12.82	1		12.82	0.6	11	85					
											250					
											467	7		0	1.07	500
					Z10-ODA-20°C											
					Z09 ile ayni											500
					Z11-ODA-20°C											
ID	K		4.5	3.5	15.75	1		15.75	1.19	5	94					
											467					
											561	7		0	1.07	600
					Z12-ODA-20°C											
DŐ			8.55	3.5	29.9	1		29.9	0.6	11	197					
											294					
											491	7		0	1.07	525

6. YILLIK YAKIT SARFIYATI HESAPLARI

6.1. Mevcut Binanın Yıllık Yakıt Sarfiyatı

$$Q_h = 265572 \text{ kcal / h}$$

$$Q_k = Q_h \times 1,1 = 265572 \times 1,1 = 292129 \text{ kcal / h}$$

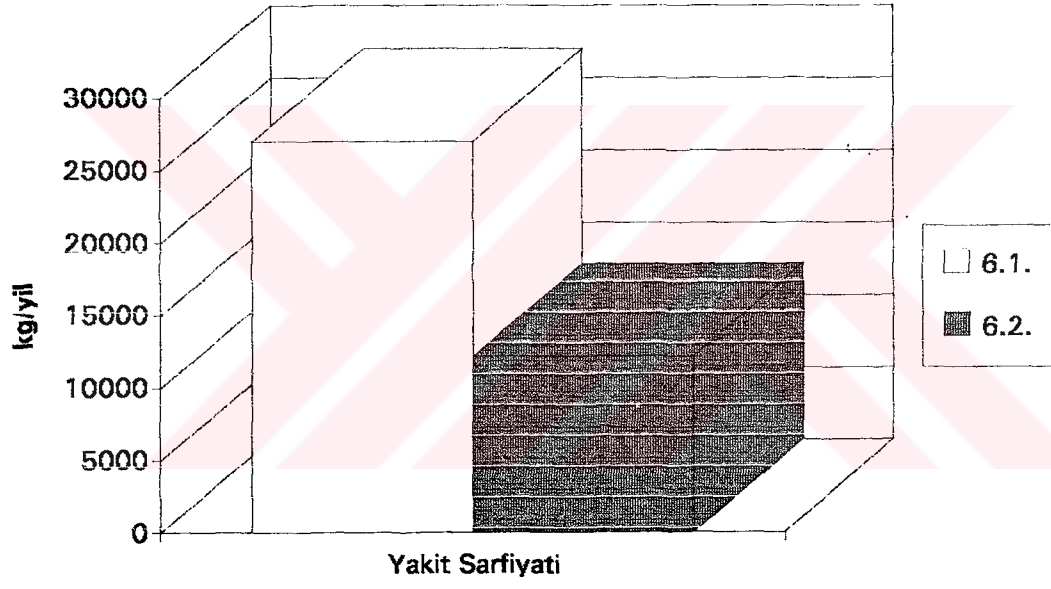
$$B_y = \frac{Q_k \times Z_g \times Z_v}{2 \times H_u \times \eta_k} = \frac{300000 \times 8 \times 180}{2 \times 10000 \times 0,8} = 27000 \text{ kg / yıl}$$

6.2. Yeni Yıllık Yakıt Sarfiyatı

$$Q_h = 113398 \text{ kcal / h}$$

$$Q_k = 113398 \times 1,1 = 124738 \text{ kcal / h}$$

$$B_y = \frac{135000 \times 8 \times 180}{2 \times 10000 \times 0,8} = 12150 \text{ kg / yıl}$$



Şekil 6.1. Yakıt Tüketimindeki Azalma

7. AZALTILAN ISI KAYBININ ÇEVREYE OLUMLU ETKİLERİ

Çevre kirliliği bugün kentler ve ülkeler arası sorunlardan başlıcası olmuştur. öylesine bir sorun olmuştur ki, sosyal ekonomik ve politik anlamda hemen her örgütlenmeye yeni boyutlar getirmiştir. Çevre sorunlarını temel alan siyasi örgütlenmeler tüm dünyada giderek büyümektedir. Yeşiller hareketi ülke sınırlarını aşmış hemen her ülkeye büyük bir hızla yerleşmektedir.

Neden çığ gibi bu sorun ön plana gelmiştir ve neden tüm insanları kendi yanına hızla çekmektedir. Çevre sorunları insanın ekonomik, sosyal ve siyasal çevresinde yeni sorunları, yeni tartışmaları gündeme getirmektedir. Bunların bir çoğuna acil çözümler bulunması zamanı gelmiştir ve geçmektedir. Çünkü, insanın geleceği söz konusudur.

Çevre kirliliği bazı görüşlere göre sanayileşmenin kaçınılmaz sonucudur, kimine göre ise kentleşmenin getirdiği bir sorundur. Söz konusu kirlenme halk sağlığını tehdit etmekten başka bitki ve bina gibi cansız yapıtlarında olumsuz olarak etkilemektedir.

Havayı kirleten kirleticiler içinde karbon monoksit, karbon dioksit, kükürt dioksit, kömür ve cevher tozları baş sırayı almaktadır.

CO₂ Kirlenmesi

Bilim adamlarının tespitlerine göre CO₂ artması iklim üzerinde etkili olmaktadır. Diğer yandan yüksek konsantrasyonlarda bulunması zehirlenmeler ve boğulmalar neden olabilir. Bu artmanın kalp hastalıkları ve nefes darlığı çekenlerde kötü etkileri olduğunu belirtelim.

SO₂ Kirlenmesi

Tüm hava kirlenmesi olaylarında en çok durulan kirletici bilindiği gibi SO₂'dir. Kış aylarında yerleşim bölgelerinde ısınma nedeniyle yakılan kömürden ve araç egzozlarından önemli miktarda SO₂ etrafa yayılmaktadır.

Havada SO₂ miktarının artması, insanın solunum yollarında hastalıklara yol açar. SO₂ kolay çözünme niteliğinden dolayı su ile karşılaşınca kolayca asit yapar. Yaraların kapanmasını zorlaştırır. Öksürük, buna bağlı olarak kan tükürme ve solunum yolları kaslarında kasılmalara neden olur. Astım bulunan kişilerde bu belirtiler çok daha şiddetli olarak ortaya çıkar.

SO₂ aynı zamanda bitkiler içinde önemlidir. Bitkiler üzerinde öldürücü etkiler yapar. Yapraklar üzerinde önce beyazlık, sonrada sararmalar meydana getirir.

Bizde bu anlayıştan yola çıkarak elde ettiğimiz bu ısı tasarrufunun çevreye verdiğimiz zararı ne kadar azalttığını inceledik.

1 kg yakıtta %80 C → 0,8 kg
 %16 H₂ → 0,16 kg
 % 4 S → 0,04 kg

$$\frac{0,8}{12} = 0,066 \text{ kmol C}$$

$$\frac{0,16}{2} = 0,08 \text{ kmol H}_2$$

$$\frac{0,04}{32} = 0,00125 \text{ kmol S}$$

Fuol-oil 6 nolu yakıtın yanma denklemi;



$$0,066 \times 44 = 2,904 \text{ kg CO}_2$$

$$0,08 \times 18 = 1,44 \text{ kg H}_2O$$

$$0,00125 \times 64 = 0,08 \text{ kg SO}_2 \quad \text{çıkar.}$$

1 kg 6 nolu Fuol-oil yakıtından 2,904 kg karbondioksit, 1,44 kg su buharı ve 0,08 kg kükürtdioksit çıktığına göre ; yaptığımız her 1 kg'lık yakıt tasarrufunda çevreye attığımız bu kadar gazı önlemiş oluyoruz.

1. Hal : Mevcut binanın çevreye bıraktığı CO₂, SO₂ ve H₂O miktarları

$$27000 \times 2,904 = 78408 \text{ kg CO}_2$$

$$27000 \times 1,44 = 38880 \text{ kg H}_2O$$

$$27000 \times 0,08 = 2160 \text{ kg SO}_2$$

2. Hal : Aldığımız önlemler neticesinde yıllık 12150 kg'a düşen yakıt ihtiyacına göre çevreye bırakacağımız CO_2 , SO_2 ve H_2O miktarları

$$12150 \times 2,904 = 35283,6 \text{ kg } CO_2$$

$$12150 \times 1,44 = 17496 \text{ kg } H_2O$$

$$12150 \times 0,08 = 972 \text{ kg } SO_2$$

3. Hal : Kalorifer sisteminde yapılan değişiklikler sonucunda elde edilmesi düşünülen % 30'luk yakıt tasarrufuna göre belirlenen değerler

$$8505 \times 2,904 = 24699 \text{ kg } CO_2$$

$$8505 \times 1,44 = 12247 \text{ kg } H_2O$$

$$8505 \times 0,08 = 680 \text{ kg } SO_2$$

Yıllık yapılan 14850 kg'lık yakıt tasarrufuna göre,

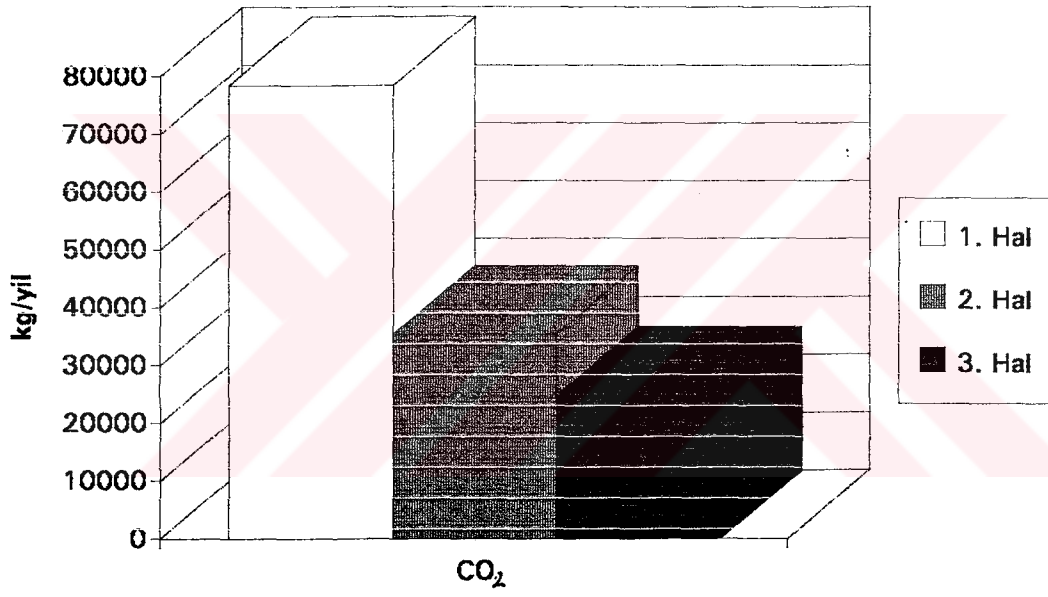
$$14850 \times 2,904 = 43124,4 \text{ kg } CO_2$$

$$14850 \times 1,44 = 21384 \text{ kg } H_2O$$

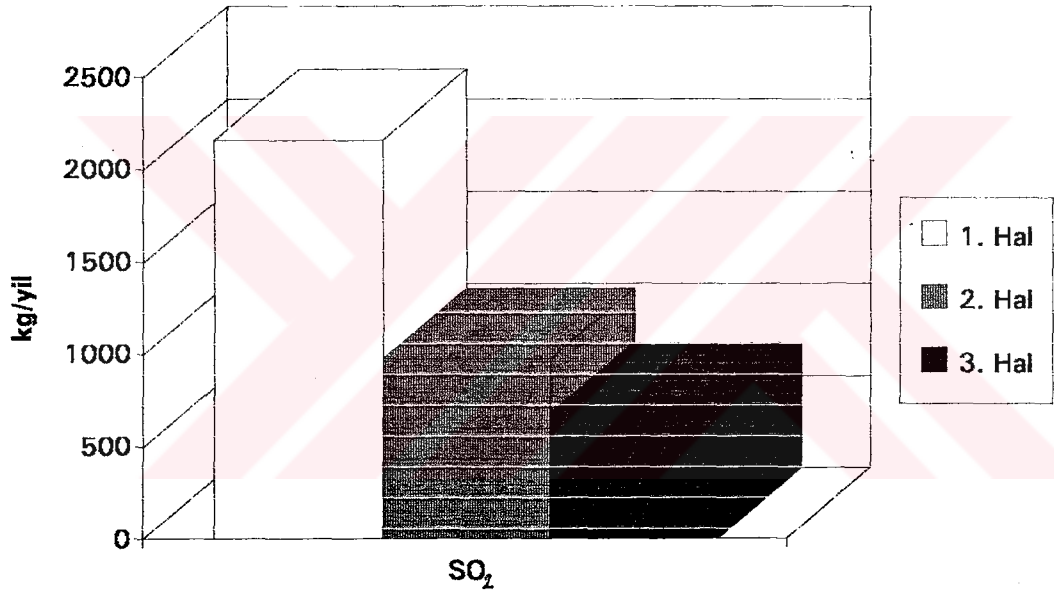
$$14850 \times 0,08 = 1188 \text{ kg } SO_2$$

miktardaki gazı atmosfere bırakmamış olduk. Yukarıda da ifade edildiği gibi karbondioksit, kükürtdioksit gibi gazların çevreye ne kadar zarar verdiği düşünülürse, alınan bu sonuçlardan ısı izolasyonunun önemi bir defa daha ortaya çıkmaktadır.

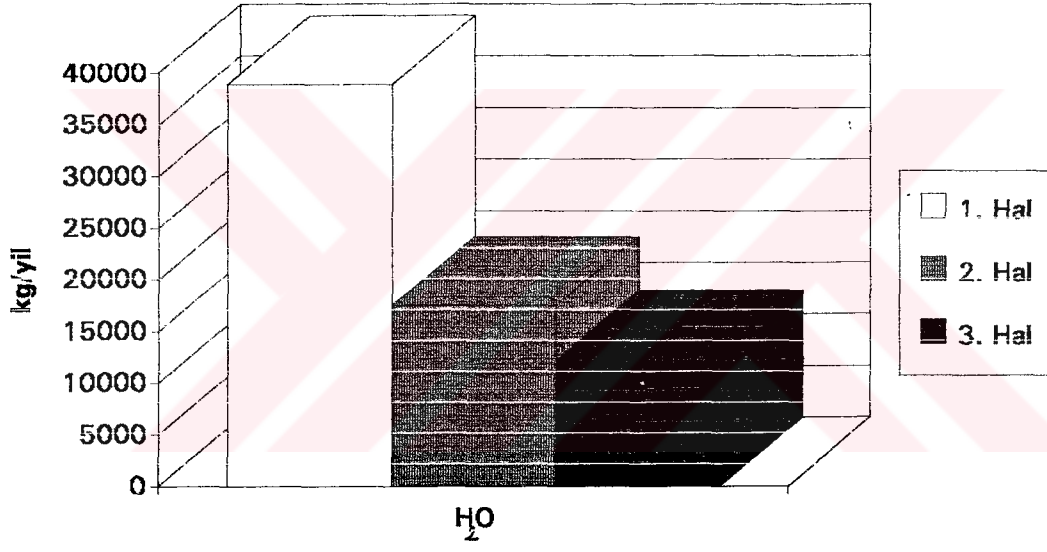
Çevreye verdiğimiz zararın azaltılması yönünden, elde edilen bu sonuçları grafik üzerinde de incelersek, daha net anlaşılacağı kanaatindeyim.



Şekil 7.1. Çevreye Yayılan CO₂ Miktarındaki Azalma



Şekil 7.2. Çevreye Yayılan SO₂ Miktarındaki Azalma



Şekil 7.3. Çevreye Yayılan H₂O Miktarındaki Azalma

8. MALİYET HESABI

1. Pencerelelerin, merdiven evi pencerelerinin, giriş kapı ve duvarlarının sökölmesi maliyeti

136x2,6x2,5x0,05	= 44,2 m ³ x 245.756 TL / m ³	= 10.862.415 TL
90x2,5x1,5x0,05	= 16,875 m ³ x 245.756 TL / m ³	= 4.147.132 TL
4x7x2,5x0,05	= 3,5 m ³ x 245.756 TL / m ³	= 860.146 TL
1x7x14x0,2	= 19,6 m ³ x 245.756 TL / m ³	= 4.816.818 TL
5x2,6x1x0,05	= 0,65 m ³ x 245.756 TL / m ³	= 159.741 TL
2x2,6x2x0,05	= 0,52 m ³ x 245.756 TL / m ³	= 127.793 TL
2x7x2,6x0,2	= 7,28 m ³ x 245.756 TL / m ³	= <u>1.789.104 TL</u>
		22.763.149 TL

2. Duvar örme, sıva çekme ve boyama maliyeti

a. Duvar örme

136x2,6x1	= 353,6 m ² x 727.432 TL / m ²	= 257.219.950 TL
90x1,5x1	= 135 m ² x 727.432 TL / m ²	= 98.203.320 TL
4x1,83x7	= 51,24 m ² x 727.432 TL / m ²	= 37.273.615 TL
2x2,33x14	= 65,24 m ² x 727.432 TL / m ²	= 47.457.663 TL
2x12,2x2,6	= 63,44 m ² x 727.432 TL / m ²	= <u>46.148.286 TL</u>
		486.302.834 TL

b. Sıvama

İç Sıva

136x2,6x1	= 353,6 m ² x 79.041 TL / m ²	= 27.948.897 TL
90x1,5x1	= 135 m ² x 79.041 TL / m ²	= 10.670.535 TL
4x1,83x7	= 51,24 m ² x 79.041 TL / m ²	= 4.050.061 TL
2x2,33x14	= 65,24 m ² x 79.041 TL / m ²	= 5.156.635 TL
2x12,2x2,6	= 63,44 m ² x 79.041 TL / m ²	= <u>5.014.361 TL</u>
		52.840.489 TL

Dış Sıva

353,6 m ² x 83.482 TL / m ²	= 29.519.235 TL
135 m ² x 83.482 TL / m ²	= 11.270.070 TL
51,24 m ² x 83.482 TL / m ²	= 4.277.618 TL
65,24 m ² x 83.482 TL / m ²	= 5.446.366 TL
63,44 m ² x 83.482 TL / m ²	= <u>5.296.098 TL</u>
	55.809.387 TL

Boyama

2 x 353,6 m ² x 145.840 TL / m ²	= 103.138.040 TL
2 x 135 m ² x 145.840 TL / m ²	= 39.376.800 TL
2 x 51,24 m ² x 145.840 TL / m ²	= 14.945.683 TL
2 x 65,24 m ² x 145.840 TL / m ²	= 19.029.203 TL
2 x 63,44 m ² x 145.840 TL / m ²	= <u>18.504.179 TL</u>
	194.993.905 TL

3. PVC çift cam pencerelerin takılma maliyeti

136 x 9,7 m x 450.000 TL / m	= 593.640.000 TL
90 x 7,5 m x 450.000 TL / m	= 303.750.000 TL
4 x 20,05 m x 450.000 TL / m	= 36.090.000 TL
1 x 39,65 m x 450.000 TL / m	= 17.842.500 TL
5 x 7,2 m x 450.000 TL / m	= 16.200.000 TL
2 x 9,2 m x 450.000 TL / m	= <u>8.280.000 TL</u>
	975.802.500 TL

4. Zemin kat pencerelerinin çift cama çevrilme maliyeti

5x2,6x2 = 26 m ² x 233.309 TL / m ²	= 6.066.034 TL
3x2,6x1 = 7,8 m ² x 233.309 TL / m ²	= 1.819.811 TL
1x2,6x8 = 20,8 m ² x 233.309 TL / m ²	= <u>4.852.828 TL</u>
	12.738.673 TL

5. Giriş kapılarının maliyeti

4 x 15.450.000	= 61.800.000 TL
----------------	-----------------

6. İzolasyon maliyeti

Zemin - 728,4 m ² x 133.928 TL / m ²	= 97.552.485 TL
Çatı - 1447.6 m ² x 133.928 TL / m ²	= <u>193.874.170 TL</u>
	291.426.655 TL

7. Döküm kazan ve Brülör değişimi maliyeti

Döküm kazan -	165.037.000 TL
Brülör -	<u>76.039.000 TL</u>
	241.076.000 TL

8. Kontrol paneli, Pompa ve Kapalı Genleşme Deposu değişim maliyeti

Kontrol paneli -	36.000.000 TL
Sirkülasyon Pompası -	44.600.000 TL
Kapalı genleşme deposu -	19.077.300 TL

Toplam maliyet : 2.495.230.892 TL

Kazan, Brülör, Kontrol Paneli, Pompa ve Kapalı Genleşme Deposu haricindeki birim fiyatlar T.C Bayındırlık ve İskan Bakanlığı 1995 yılı yapı işleri birim fiyat listesinden alınmıştır. Birim fiyatlara %25 müteahhit karı ve genel giderleri dahildir.

Pompa ve Kapalı Genleşme Deposu fiyatları Wilo Pompa Sistemleri San. ve Tic. A.Ş.'den alınmıştır. Kazan, Brülör ve Kontrol Paneli fiyatları ise Alarko A.Ş.'den tedarik edilmiştir. Fiyatlar peşin olup Katma Değer Vergisi dahildir.

9. AMORTİSMAN HESABI

Yıl	Yakıt Fıatı (TL/kg)	Yıllık yakıt farkı (kg/yıl)	Yıllık Yakıt Tasarrufu (TL/yıl)
1	11.340	14850	168.399.000
2	19.278	14850	286.278.300
3	32.772	14850	486.664.200
4	55.712	14850	827.323.200
5	94.710	14850	1.406.443.500
			3.175.108.200 TL

Yapılan değişiklikler sonucu oluşan masrafın 2.495.230.892 TL olduğu bilinmektedir.Yıllık % 70 enflasyon baz alınarak amortisman hesabı yapıldığında, elde ettiğimiz yakıt tasarrufunun, çıkan masrafı yaklaşık 4,5 yıl gibi bir sürede amorti ettiği görülmektedir.

10. YENİ ISI KAYBINA GÖRE RADYATÖR DİLİM SAYISI DÜZENLEMESİ

Oda No	Sıcaklık (° C)	Isı Kaybı (kcal/h)	Dilim Adedi	Oda No	Sıcaklık (° C)	Isı Kaybı (kcal/h)	Dilim Adedi
Z02	20	770	13	117	20	294	5
Z03	20	460	8	118	20	294	5
Z04	20	745	13	119	20	294	5
Z05	20	508	9	120	20	294	5
Z06	20	903	15	121	20	963	16
Z07	20	561	10	122	20	1624	28
Z09	20	500	9	123	20	1780	30
Z10	20	500	9	124	20	1203	20
Z11	20	600	10	125	20	553	9
Z12	20	525	9	126	20	553	9
Z13	20	1559	26	127	20	553	9
Z14	20	500	9	128	20	1203	20
Z15	20	583	10	202	20	749	13
Z16	20	583	10	203	20	489	8
Z17	20	2184	37	204	20	339	6
Z18	20	4297	73	205	20	339	6
102	20	683	12	206	20	1229	21
103	20	400	7	207	15	472	7
104	20	510	9	208	20	2197	37
105	20	342	6	209	20	386	7
106	20	1229	21	210	20	368	6
107	15	472	7	211	20	2197	37
108	20	2197	37	212	15	472	7
109	20	386	7	213	20	992	17
110	20	368	6	214	20	3508	60
111	20	1747	30	215	20	524	9
112	20	1116	19	216	20	303	5
113	15	624	10	217	20	303	5
114	20	1274	22	218	20	303	5
115	20	794	14	219	20	1624	28
116	20	294	5	220	20	1624	28

221	20	1780	30	318	20	1780	30
302	20	1066	18	402	20	1226	21
303	20	253	4	403	20	290	5
304	20	253	4	404	20	290	5
305	20	253	4	405	20	870	15
306	20	253	4	406	20	875	15
307	20	1066	18	407	20	362	6
308	15	472	7	408	15	761	12
309	20	2197	37	409	20	2879	49
310	20	386	7	410	20	3926	67
311	20	2519	43	411	15	761	12
312	15	472	7	412	20	1259	21
313	20	992	17	413	20	4381	74
314	20	3508	60	414	20	2304	39
315	20	1765	30	415	20	2166	37
316	20	1624	28	416	20	2166	37
317	20	1624	28	417	20	2304	39

Azalan ısı ihtiyacı nedeniyle yeniden bir radyatör düzenlemesine ihtiyaç duyuldu. Hem mevcut radyatörlerin kullanılabilir olması hem de gereksiz masraf yapılmaması için mevcut radyatörler değiştirilmeyip, dilim sayılarının azaltılması yoluna gidildi. Binanın her odasına girilip radyatör adet ve dilim sayısı belirlenemediğinden, kesilecek dilim sayısı belirtmenin yerine, odaların dilim sayısı ihtiyacı hesaplanıp, fazla olan dilimlerin kesilmesi önerildi.

SONUÇLAR

Bina üzerinde ısı kaybı azaltılmasına yönelik yaptığımız bu değişiklikler sonucunda, ısı kayıplarının ve yakıt giderlerinin yarıdan fazla düştüğü saptanmıştır. Bunu biraz açacak olursak, hali hazırdaki binanın ısı kaybını hesapladığımızda karşımıza 265572 kcal/h gibi bir değer çıkmakta. Bunun yanında alınan tedbirler neticesinde yapılan ısı kaybı hesabında bu rakamın 113398 kcal/h'a düştüğü görülmektedir. Aradaki farkın 152174 kcal/h olduğu düşünülürse, aldığımız tedbirlerin ne kadar etkili olduğu anlaşılır.

Azalan ısı kaybına paralel olarak yıllık yakıt sarfiyatında da önemli düşüşler kaydedildi. Yine hali hazırdaki binanın yıllık yakıt ihtiyacı 27000 kg/yıl iken, yapılan değişiklikler sayesinde bu rakamın 12150 kg/yıl'a düştüğü görülmekte.

Kalorifer sisteminde kullanılan kontrol paneli, elle ayarlanabilen dört değişik hız kademesine sahip pompa ve kapalı genişleme deposu sayesinde elde edilen %30'lara varan enerji tasarrufunu da dikkate alırsak, ilk halden % 80'lere ulaşan yakıt tasarrufu yaptığımız görülür.

Tabi yarıdan fazla olan bu yakıt tasarrufu, çevreye bıraktığımız karbondioksit, su buharı ve kükürtdioksit miktarlarının da etkilemekte ve bu miktarlarda da yarıdan fazla tasarruf edildiği gerçeği önümüze çıkmakta.

İnsanların barındığı veya çalıştığı binalarda, ısı etkilerinden korunma, insan sağlığı, onarım giderleri, yakıt ekonomisi ve ilk yatırım giderleri yönlerinden önemlidir. Isı etkilerinden yeterli olarak korunma, sağlığa uygun, bir iç iklimsel çevrenin sağlanmasının temel şartıdır.

Elde edilen bu rakamlar neticesinde, yapıların ısı kayıplarının azaltılması ile hem ısıtma tesisatının ilk yatırım maliyetini, hem de işletme giderlerini önemli ölçüde düşürmenin mümkün olduğu ortaya çıkmaktadır.

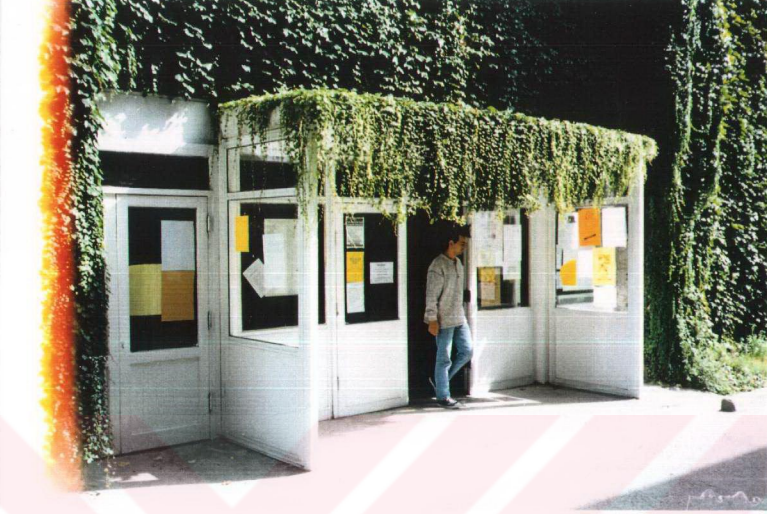
KAYNAKLAR

1. TMMOB Makina Mühendisleri Odası, 1992. Kalorifer Tesisatı Proje Hazırlama Teknik Esasları. Yayın No : 84, İstanbul : 975-395-008-10.
2. TMMOB Makina Mühendisleri Odası, 1990. Mühendis ve Makina dergisi. No : 365
3. Türk Standartları Enstitüsü, 1990. Binalarda Isı Yalıtım Kuralları. TS 825, Ankara. UDK 699.86.
4. WILO Pompa Sistemleri San. ve Tic. A.Ş. Katolog ve Eğitim bültenleri, 1992.

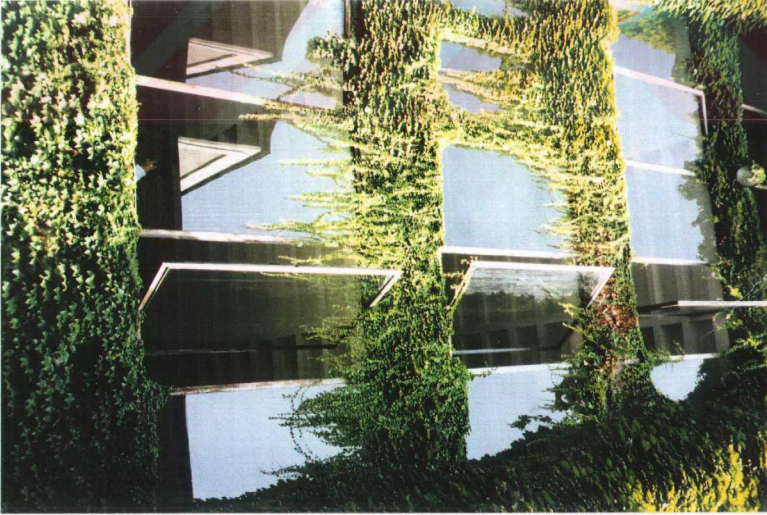




Resim E1.1. Y.T.Ü. A Blok Doğu Çephesi



Resim E1.2. Batı Çepresi Giriş Kapısı



Resim E1.3. Batı Çepresi Merdiven Evi Penceresi



Resim E1.4. Doğu Çehesi Merdiven Evi Pencerelerinin içten görünüşü



Resim E1.5. Kuzey Çehesindeki bir sınıfın içten görünüşü

ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında İstanbul'da doğdum. Orta öğrenimimi 1988 yılında Özel Akasya Lisesinde tamamladım. 1989-1990 öğretim yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği bölümüne başladım. Y.T.Ü Makina Fakültesi Isı-proses dalından 1993 yılında mezun oldum. Aynı yıl Y.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Makina Mühendisliği, Isı-proses dalında yüksek lisans öğrenimime başladım.

