

BATIKENT, TAM ISI YALITIMLI 5.000 KONUTTA İŞLETME DÖNEMİ SONUÇLARI

Abdullah BİLGİN

ÖZET

Proje, uygulama ve işletme dönemini yaşadığımız 50,000 konutluk Batıkent projesinde, ısı yalıtımı uygulamasına, 1981 yılında yayınlanan, ısı yalıtım yönetmeliği yürürlüğe girmeden önce başlanmış, özellikle 5,000 konutta yalıtım tam olarak uygulanmıştır. Bu tebliğde, tam yalıtımlı konutlarda proje aşamasında hedeflenen enerji ekonomisi ile işletme döneminde alınan sonuçlar, ısı yalıtımının kısmi olarak uygulandığı benzer konutlara ait tüketim değerleriyle karşılaştırılarak anlatılmaya çalışılmaktadır.

GİRİŞ

Bilindiği gibi yürürlükteki Isı Yalıtım Yönetmeliği, yapı elemanlarının ısı geçirgenlik dirençlerinin belirli bir değerden büyük olmasını ayrıca, yapının ısı kaybeden dış duvar kapı-pencere ısı iletim katsayı ortalamasının yine belirli bir değerden küçük olmasını zorunlu kılmaktadır. Ancak, uygulama sırasında karşılaşılan güçlükler üzerine zamanla ek hükümlerle yönetmelik yumuşatılmaya çalışılmış, özellikle dış duvarlarda yer alan kolon, giriş ve beton perde yüzeylerin yalıtımı isteğe bırakılmıştır.

1980 yılında Isı Yalıtım Yönetmeliği tasarımı halinde iken, Batıkent'te projelendirilmekte olan toplu konutlarda ısı yalıtımı ciddi bir çalışma olarak ele alınmış, yapılan hesaplarda, yalıtım malzemeleri nedeniyle inşaat maliyetlerindeki artışın, tesisat maliyetlerindeki azalmayla dengelenmesi sonucu, inşaat+tesisat olarak toplam konut maliyetlerinin artmadığı tespit edilmiştir.

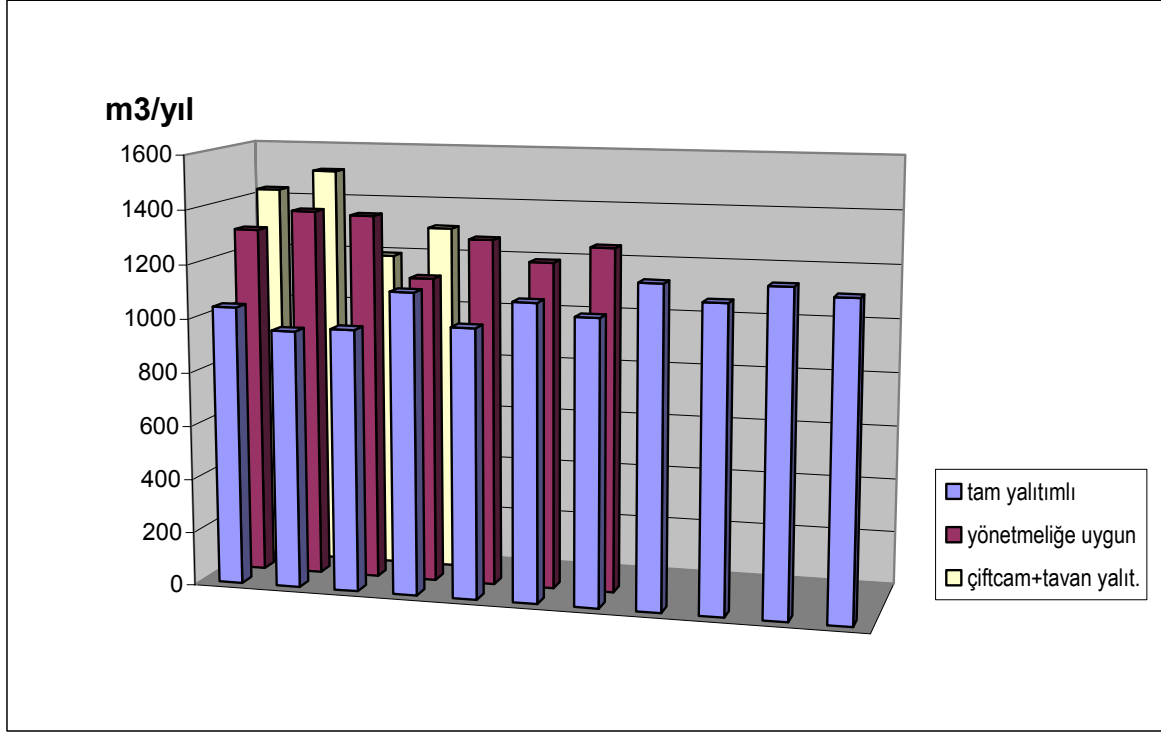
Ek-V ve Ek-VI'da tam yalıtımlı konutların sistem detayı ile ısı iletim katsayıları verilmekte olup, çatı altı tavanlarda 5 cm kalınlığında camyünü, dış duvarlarda 20 cm kalınlığında 400 Kg/m³ gazbeton tutkallı blok, ısıtılmayan bodrum üstü döşemelerde 6 cm kalınlığında herapor yalıtımlarına ilaveten tüm kolon, giriş ve beton perde yüzeyler 5 cm kalınlığında 400 Kg/m³ gazbeton yalıtım plaklarıyla dıştan kaplanmış, ayrıca pencere ve balkon kapılarında çift cam veya özel birleştirilmiş çift cam kullanılmıştır. Belirtildiği şekilde tam yalıtım uygulanan konut sayısı Batıkent'te yaklaşık olarak 5,000 adet olup, mimari projeleri Ek-II, Ek-III, Ek-IV'de verilmektedir.

Ek-VII ve Ek-VIII'de Isı Yalıtım Yönetmeliği uyarınca yalıtılan konutların sistem detayı ile ısı iletim katsayıları verilmekte olup, söz konusu konutların tam yalıtımlı konutlardan farkı sadece kolon, giriş ve beton perde yalıtımlarının yapılmamasıdır. Bu şekilde yapılan konutlar Batıkent'te oldukça yaygın olmakla birlikte, mimari projeleri tam yalıtımlı konutlardan tamamen farklıdır.

Ek-IX ve Ek-X'da kısmi yalıtımlı konutların sistem detayı ile ısı iletim katsayıları bulunmaktadır. Belirtilen detaylardan da anlaşılacağı gibi, bu tür konutlarda sadece çatı altı tavanlarda 5 cm camyünü ile pencere ve balkon kapılarında çift cam veya özel birleştirilmiş çift cam kullanılmakla yetinilmiştir. Söz konusu konutlar Batıkent'te yaygın olmamakla birlikte, enerji tüketimlerinin karşılaştırılabilmesi amacıyla mimari projeleri tam yalıtımlı konutlarla aynı olanlar seçilerek bu çalışmada yer almaktadır.

Tam yalıtımlı konutların projelendirilmesi sırasında yapılan hesaplarda ısı kayıpları ortalama, 85 m² A tipi konutlarda (Ek-II) 7,800 Kcal/h'den 4,800 Kcal/h, 100 m² B tipi konutlarda (Ek-III) 9,100 Kcal/h'den 5,500 Kcal/h değerlerine indirilmiştir. Bu değerlere karşılık gelen radyatör miktarları ortalama, 85 m² konutlarda 48 dilim 144/500, 100 m² konutlarda 55 dilim 144/500 olarak gerçekleşmiştir. Diğer yandan,

ısı kayıplarındaki azalma ısı santral kapasitelerine de yansımış, örnek olarak 748 konutluk bir sitenin merkezi ısıtma sistemine 4,400,000 Kcal/h santral gücü yeterli hale gelmiştir. Proje aşamasında, tam yalıtımlı konutlarda öngörülen ısı ekonomisi, aynı mimariye sahip yine çift camlı ve sadece çatı altı tavanların izole edildiği kısmi yalıtımlı konutlara oranla, yaklaşık %38 olarak belirlenmiştir. Sözü edilen tam yalıtımlı 5,000 konutun merkezi ısıtma sistemleriyle 1997-1998 kış sezonu için, ortalama doğal gaz tüketimleri Ek-1' deki tablodan ve Şekil-1'deki grafikten de görüleceği üzere, 85 m² A Tipi konutlarda 960 - 1,120 m³/yıl, 100 m² B Tipi konutlarda 1,125 - 1,190 m³/yıl, 100 m² C Tipi konutlarda 1,160 m³/yıl olarak tespit edilmiştir.



Şekil 1. Konut başına doğalgaz tüketimi

Sitelere göre, merkezi ısıtma sistemlerinin termik verim farkları yanında, konutlarda gerçekleşen ısı konfor farkları nedeniyle, proje aşamasında öngörülen ısı ekonomisine işletme döneminde ne oranda ulaşılacağı konusunda kesin bir değer tespiti mümkün olmamakla birlikte, Ek-1 'deki tablonun ikinci ve üçüncü bölümünde yer alan ve merkezi sistemlerle ısıtılan Batıkent'teki benzer konutların genel tüketim değerleriyle karşılaştırma yapıldığında, tam ısı yalıtımlı Batıkent konutlarının, yürürlükteki ısı yalıtım yönetmeliğinin asgari şartları uyarınca yalıtılmış konutlara oranla % 15-20, sadece çift cam ve çatı altı tavan yalıtımı yapılmış konutlara oranla %25-30, Ankara'daki yalıtımsız konutlara oranla ise en az %50 ekonomik ısıtılabilirliğini söylemek abartılı olmamaktadır.

SONUÇ

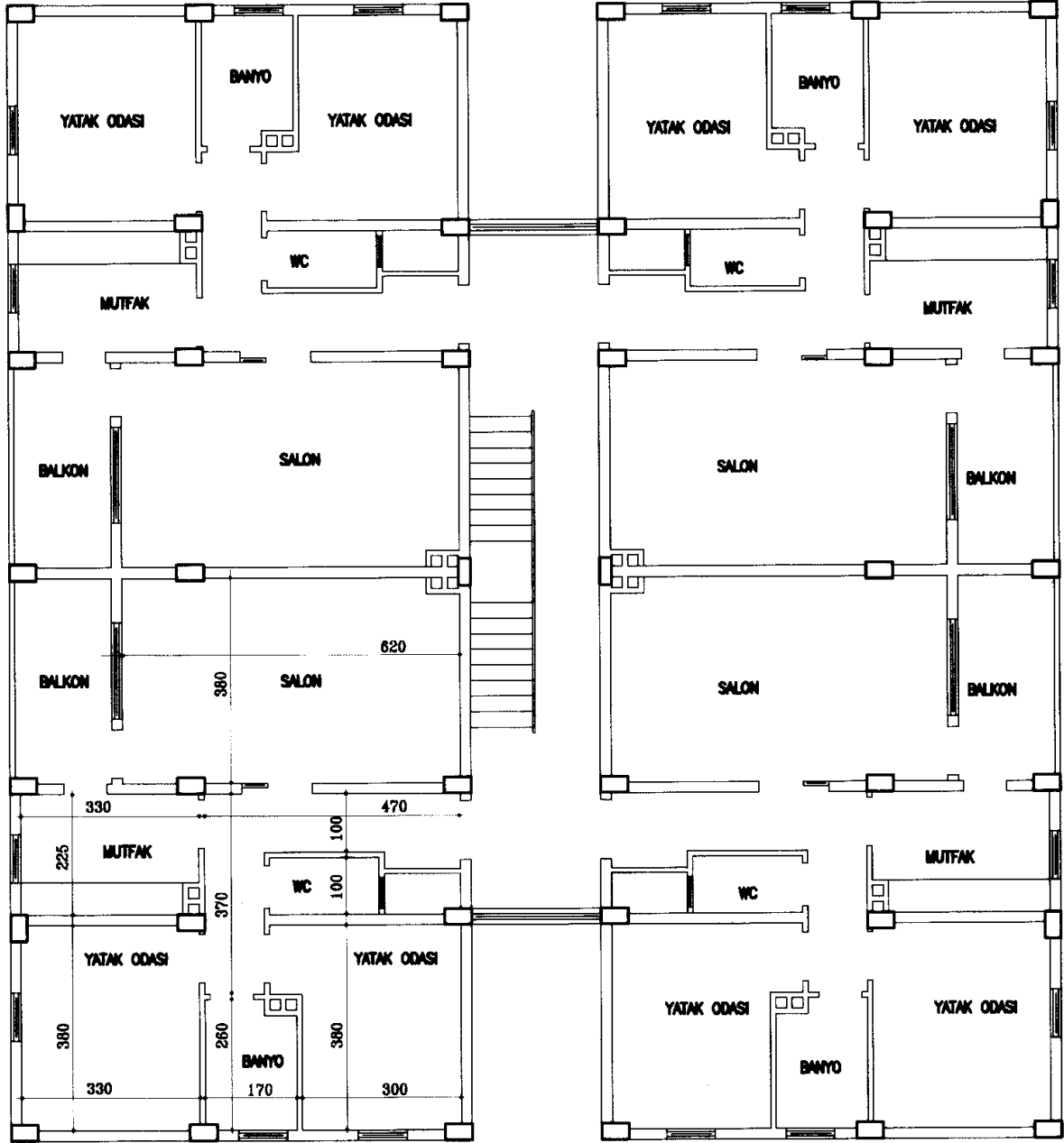
Alınan değerler, bir yandan iyi ısı yalıtımı ve uygun mimariyle, inşaat+tesisat olarak toplam maliyette artışa neden olmadan, Ankara ikliminde 1,000 m³/yıl doğal gaz tüketim değeriyle konut ısıtılabilirliğini ve sağlanan enerji ekonomisi yanında, çevre kirliliğinin de aynı oranda azaltılabileceğini, diğer yandan da ısıtma sistemleri termik veriminin tüketimde yalıtım kadar etkili olabileceğini göstermesi bakımından önem arz etmektedir.

Ülkemizde, toplam enerjinin yaklaşık olarak %35'inin konutlarda tüketilmesi, bir yandan hızlı nüfus artışı ve göç neticesi yeni yapılaşmanın hızla devam etmesi, diğer yandan da eski yapıların süratle yenilenmesi, konutlarda ısı yalıtımı konusunda daha somut adımlar atılması için zamanının çok geç olmadığını düşündürmektedir.

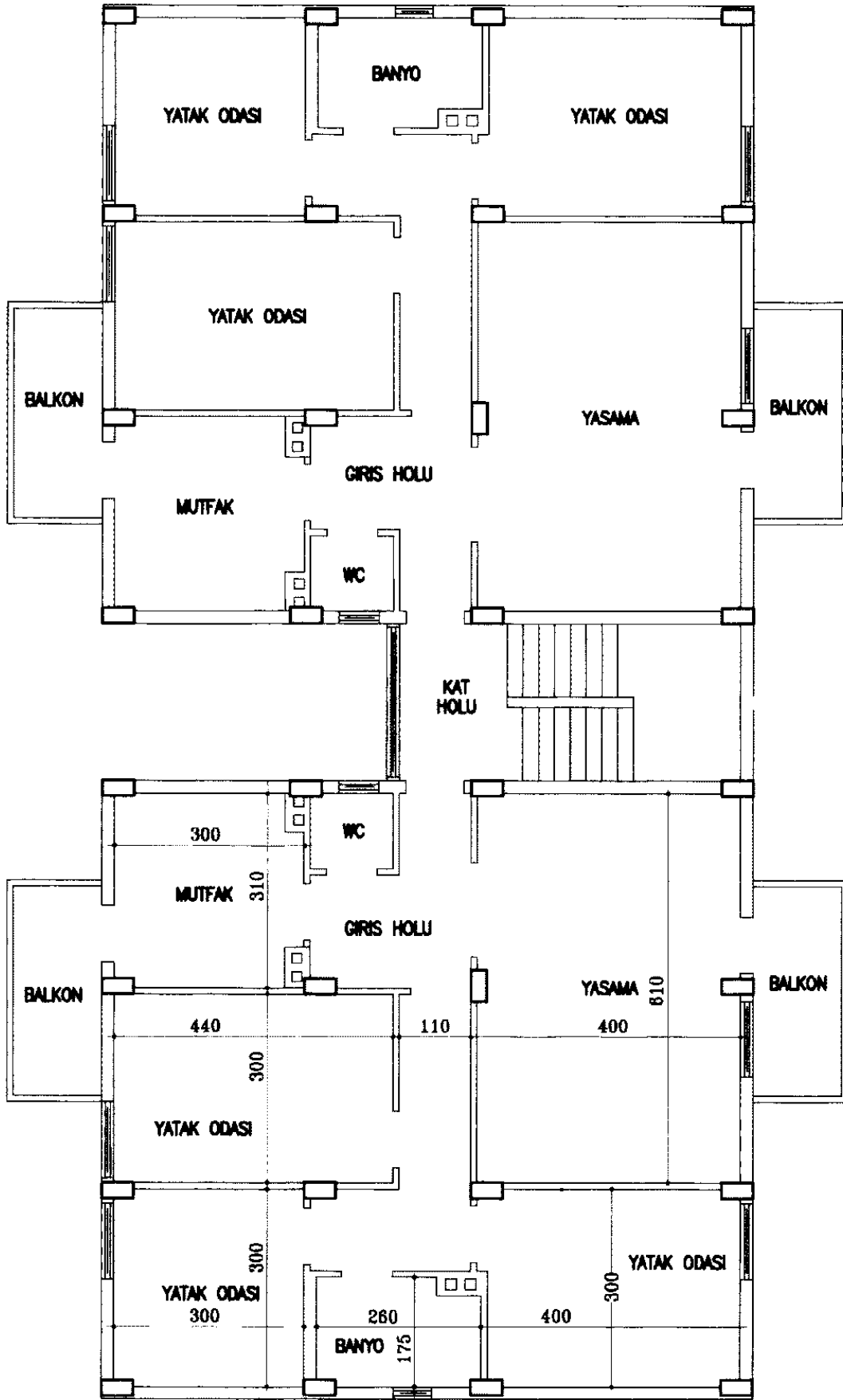
Ek 1. Batıkent konutları 1997-1998 kış dönemi doğalgaz tüketimi (merkezi ısıtma)

I) TAM ISI YALITIMLI KONUTLAR						
KOOPERATİF ADI	KONUT SAYISI (adet)	KONUT TİPİ	KONUT BÜYÜKLÜĞÜ (m ²)	ISI SANTRALI KAPASİTESİ (kcal/saat)	DOĞALGAZ TÜKETİMİ (m ³ /yıl)	KONUT BAŞINA TÜKETİM (m ³ /yıl)
HARBIŞ (01)	488	A (5 kat)	85	2,700,000	509,000	1,040
HARBIŞ (02)	720	A (5 kat)	85	4,200,000	689,000	960
HARBIŞ (03)	748	A (5 kat)	85	4,400,000	730,000	975
HARBIŞ (04)	606	A (5 kat)	85	3,600,000	680,000	1,120
HARBIŞ (05)	614	A (5 kat)	85	3,600,000	609,000	1,000
HARBIŞ (28)	490	A (5 kat)	85	3,150,000	540,000	1,100
BASINIŞ (18)	181	A (5 kat)	85	1,000,000	190,000	1,055
GENELİŞ (11)	350	B (5-10 kat)	100	2,700,000	415,700	1,185
SİTE (69)	154	B (5-10 kat)	100	1,200,000	173,490	1,125
GAMA	193	B (5-10 kat)	100	1,500,000	230,000	1,190
MUTEK	397	C (10 kat)	100	3,900,000	460,000	1,160
II) ISI YALITIM YÖNETMELİĞİ ASGARİ KOŞULLARINA UYGUN YALITIMLI KONUTLAR						
KOOPERATİF ADI	KONUT SAYISI (adet)	KONUT TİPİ	KONUT BÜYÜKLÜĞÜ (m ²)	ISI SANTRALI KAPASİTESİ (kcal/saat)	DOĞALGAZ TÜKETİMİ (m ³ /yıl)	KONUT BAŞINA TÜKETİM (m ³ /yıl)
GÜNEŞKENT	346	E (5 kat)	100	3,200,000	450,500	1,300
KENTBİRLİK	328	F (5 kat)	100	3,200,000	450,000	1,375
EMÇAĞ	245	G (5 kat)	100	2,400,000	335,000	1,365
ESNAFLAR I	340	H (10 kat)	100	4,000,000	387,000	1,140
ESNAFLAR II	194	I (5 kat)	100	2,000,000	250,000	1,290
YENİ HUZUR	257	G (5 kat)	100	2,400,000	312,000	1,214
İDARECİLER	353	D (10 kat)	100	2,500,000	450,420	1,275
III) SADECE ÇİFT CAM VE ÇATI ALTI TAVAN YALITIMI YAPILAN KONUTLAR						
KOOPERATİF ADI	KONUT SAYISI (adet)	KONUT TİPİ	KONUT BÜYÜKLÜĞÜ (m ²)	ISI SANTRALI KAPASİTESİ (kcal/saat)	DOĞALGAZ TÜKETİMİ (m ³ /yıl)	KONUT BAŞINA TÜKETİM (m ³ /yıl)
GÜZELEVLER	250	B (5-10 kat)	100	2,700,000	360,000	1,430
ANKARA YOLIŞ	560	B (10 kat)	100	6,000,000	842,350	1,505
TEZBÜRO İŞ	231	A (5 kat)	85	2,400,000	275,000	1,190
AKÇA EMEK	400	B (5-10 kat)	100	4,200,000	519,760	1,300

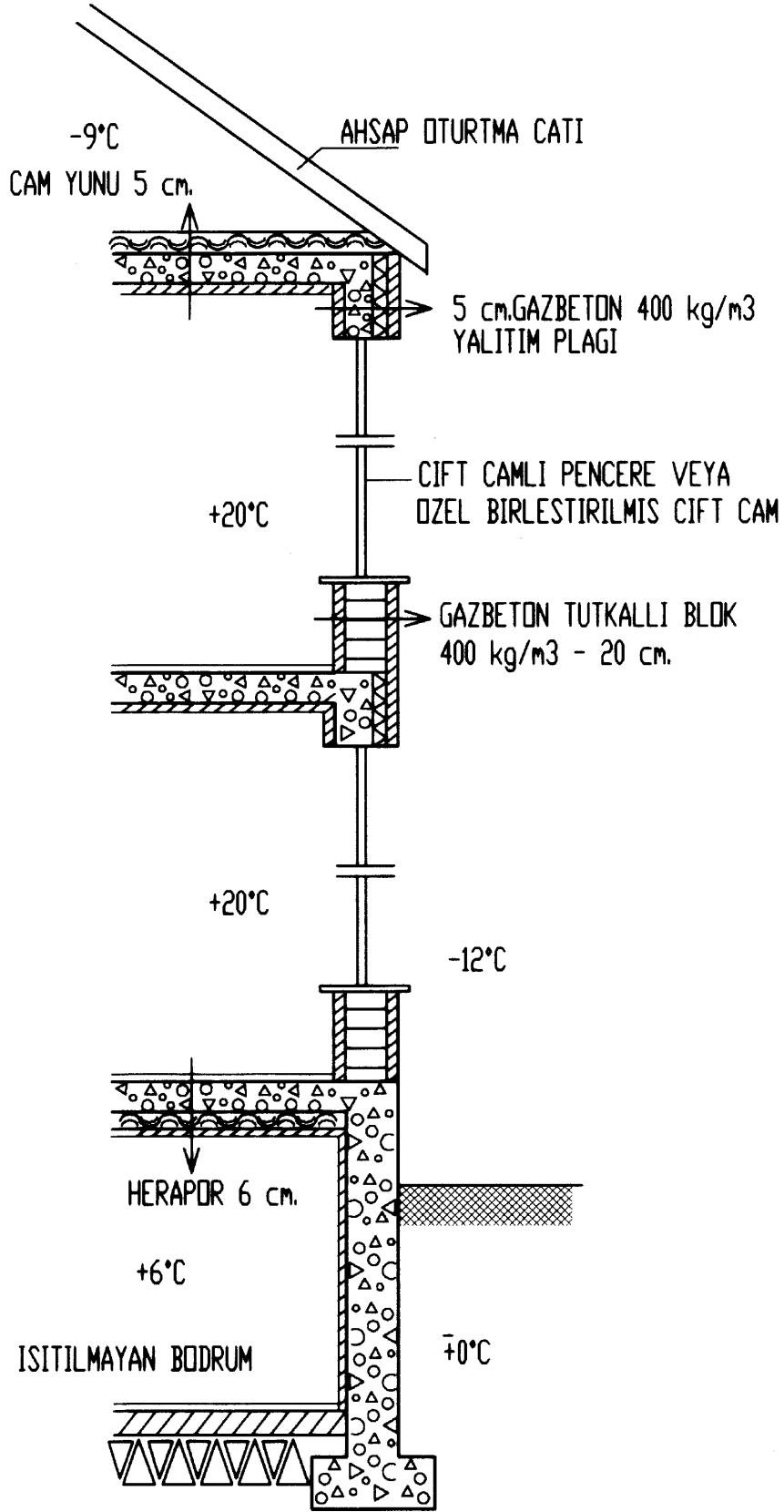
Ek 2. A tipi blok 5 katlı 85 m²



Ek 3. B tipi blok 5 – 10 katlı 100 m²

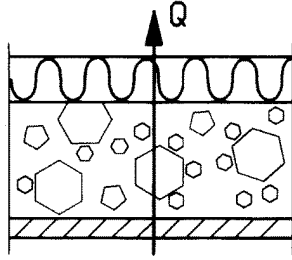


Ek 5. Tam yalıtımlı konutlarda sistem detayı



Ek 6. Tam yalıtımlı konutlarda ısı iletim katsayıları hesabı

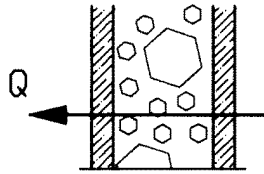
CATI ALTI TAVAN



	λ (kcal/m ² hC)
- CAMYUNU.....5 cm.	0.034
- BETONARME.....15 cm.	1.80
- IC SIVA.....2 cm.	0.75

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{7} + \frac{0.02}{0.75} + \frac{0.15}{1.80} + \frac{0.05}{0.034} + \frac{1}{7} = \boxed{K = 0.54 \text{ Kcal/m}^2\text{°C}}$$

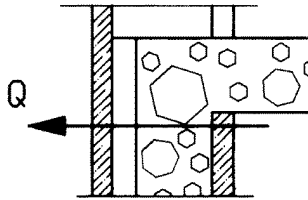
DIS DUVAR



	λ (kcal/m ² hC)
- IC SIVA.....2 cm.	0.75
- GAZBETON TUTKALLI BLOK - 400 kg/m ³20 cm.	0.14
- DIS SIVA.....3 cm.	1.20

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{7} + \frac{0.02}{0.75} + \frac{0.20}{0.14} + \frac{0.03}{1.20} + \frac{1}{20} = \boxed{K = 0.60 \text{ Kcal/m}^2\text{°C}}$$

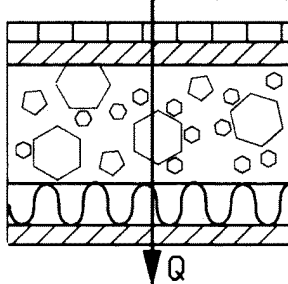
KOLON-KIRIS-BETON PERDE



	λ (kcal/m ² hC)
- IC SIVA.....2 cm.	0.75
- BETONARME.....20 cm.	1.80
- IZOLASYON PLAGI.....5 cm. GAZ BETON 400 kg/m ³	0.14
- DIS SIVA.....3 cm.	1.20

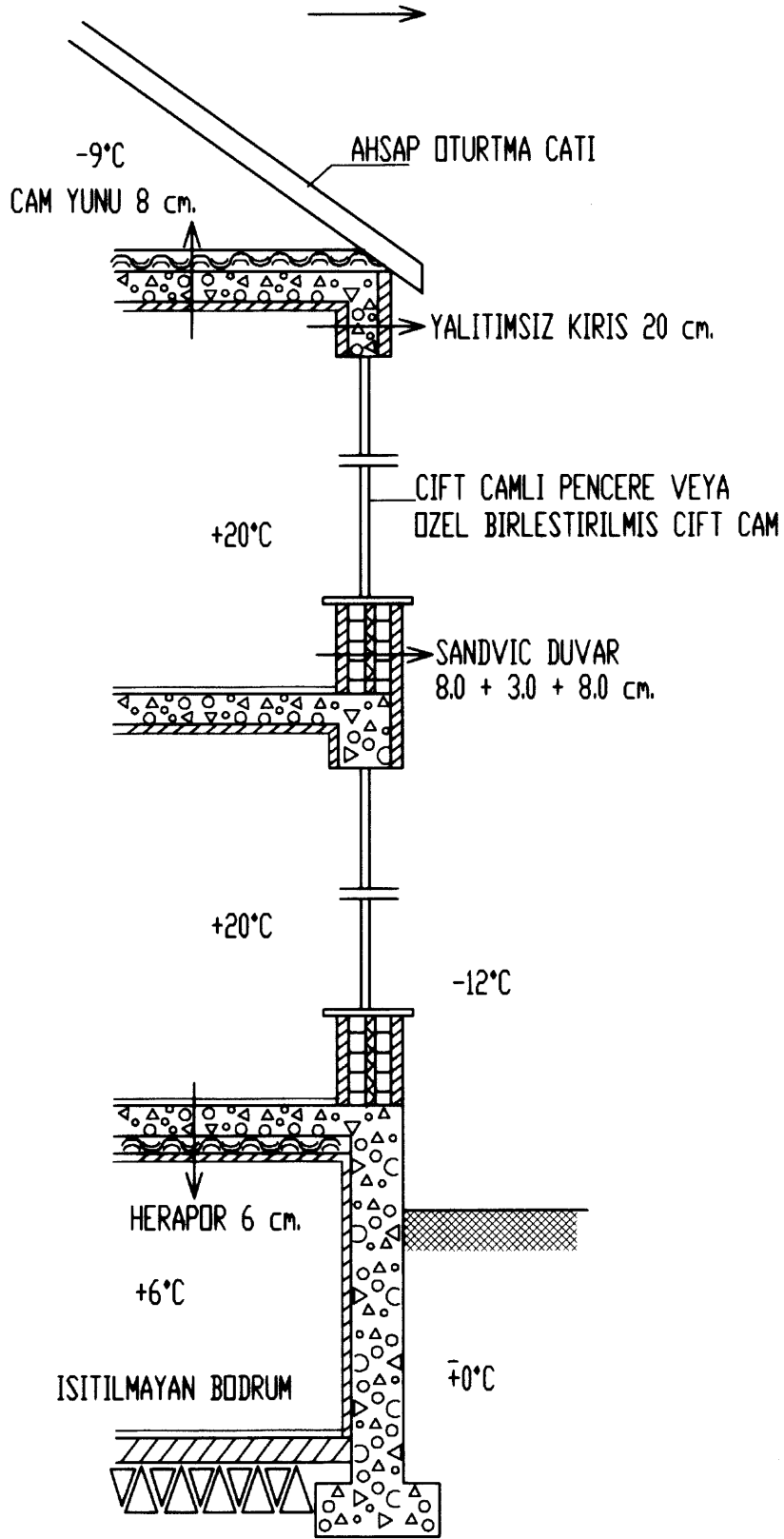
$$\frac{1}{k} = \frac{1}{7} + \frac{0.02}{0.75} + \frac{0.20}{1.80} + \frac{0.05}{0.14} + \frac{0.03}{1.20} + \frac{1}{20} = \boxed{K = 1.40 \text{ Kcal/m}^2\text{°C}}$$

ISITILMAYAN BODRUM USTU DOSEME



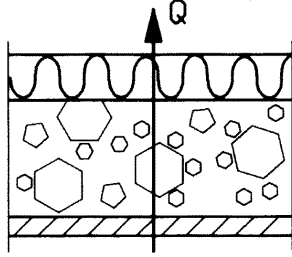
	λ (kcal/m ² hC)
- DOSEME KAPL.+TES.BETONU.....5 cm.	1.20
- BETONARME.....15 cm.	1.80
- HERAPÖR.....6 cm.	0.034-0.13
- IC SIVA.....2 cm.	0.75

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{5} + \frac{0.05}{1.20} + \frac{0.15}{1.80} + \frac{0.005}{0.013} + \frac{0.05}{0.034} + \frac{0.005}{0.13} + \frac{0.02}{0.75} + \frac{1}{5} = \boxed{K = 0.48 \text{ Kcal/m}^2\text{°C}}$$

Ek 7. Isı yalıtım yönetmeliğine göre yalıtılmış konutlarda sistem detayı

Ek 8. Isı yalıtım yönetmeliğine göre yalıtılmış konutlarda ısı iletim katsayıları hesabı

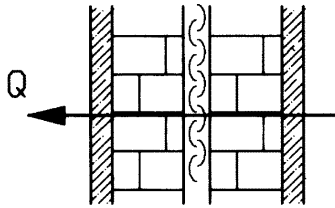
CATI ALTI TAVAN



	λ (kcal/m ² hC)
- CAMYUNU.....8 cm.	0.034
- BETONARME.....15 cm.	1.80
- IC SIVA.....2 cm.	0.75

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{7} + \frac{0.02}{0.75} + \frac{0.15}{1.80} + \frac{0.08}{0.034} + \frac{1}{7} = \boxed{K = 0.37 \text{ Kcal/m}^2\text{°c}}$$

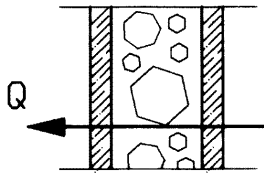
DIS DUVAR



	λ (kcal/m ² hC)
- IC SIVA.....2 cm.	0.75
- DELIKLI TUĞLA8.5 cm.	0.43
- CAM YUNU.....3 cm.	0.034
- DELIKLI TUĞLA8.5 cm.	0.43
- DIS SIVA.....3 cm.	1.20

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{7} + \frac{0.02}{0.75} + \frac{0.085}{0.43} + \frac{0.03}{0.034} + \frac{0.085}{0.43} + \frac{0.03}{1.20} + \frac{1}{20} = \boxed{K = 0.66 \text{ Kcal/m}^2\text{°c}}$$

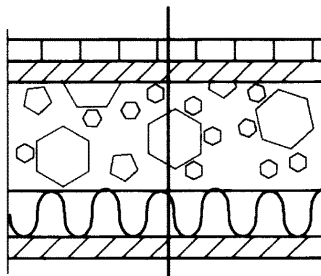
KOLON-KIRIS-BETON PERDE



	λ (kcal/m ² hC)
- IC SIVA.....2 cm.	0.75
- BETONARME.....20 cm.	1.80
- DIS SIVA.....3 cm.	1.20

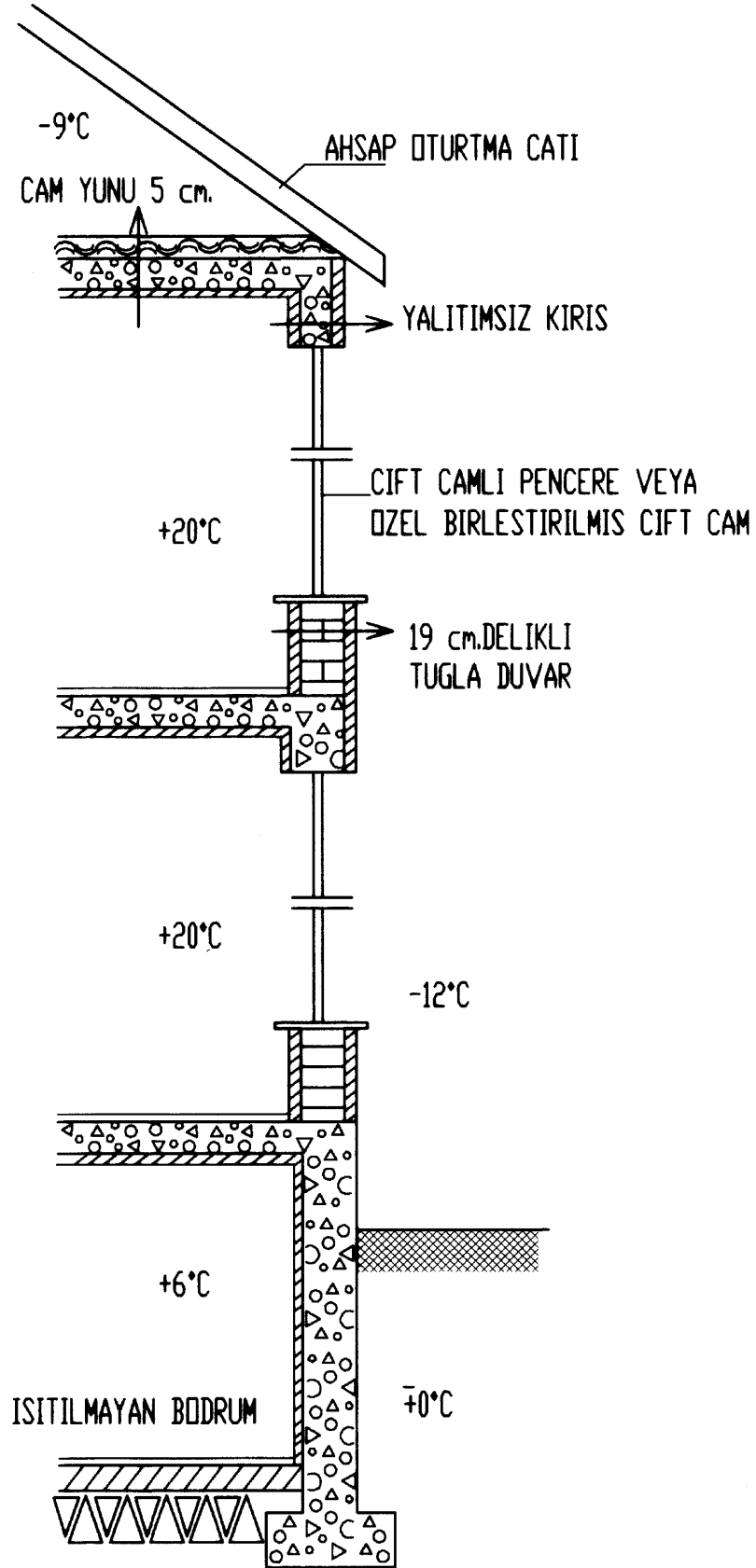
$$\frac{1}{k} = \frac{1}{7} + \frac{0.02}{0.75} + \frac{0.20}{1.80} + \frac{0.03}{1.20} + \frac{1}{20} = \boxed{K = 2.81 \text{ Kcal/m}^2\text{°c}}$$

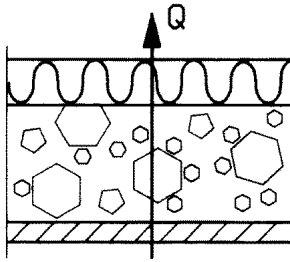
ISITILMAYAN BODRUM USTU DOSEME



	λ (kcal/m ² hC)
- DOSEME KAPL.+TES.BETONU.....5 cm.	1.20
- BETONARME.....15 cm.	1.80
- HERAPOR.....6 cm.	0.034-0.13
- IC SIVA.....2 cm.	0.75

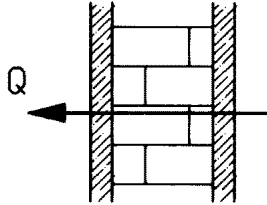
$$\frac{1}{k} = \frac{1}{5} + \frac{0.05}{1.20} + \frac{0.15}{1.80} + \frac{0.005}{0.013} + \frac{0.05}{0.034} + \frac{0.005}{0.13} + \frac{0.02}{0.75} + \frac{1}{5} = \boxed{K = 0.48 \text{ Kcal/m}^2\text{°c}}$$

Ek 9. Kısmi yalıtımlı konutlarda sistem detayı

Ek 10. Kısmi yalıtımlı konutlarda ısı iletim katsayıları hesabı**CATI ALTI TAVAN**

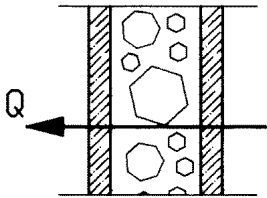
	λ
	(kcal/m ² hC)
- CAMYUNU.....5 cm.	0.034
- BETONARME.....15 cm.	1.80
- İC SIVA.....2 cm.	0.75

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{7} + \frac{0.02}{0.75} + \frac{0.15}{1.80} + \frac{0.05}{0.034} + \frac{1}{7} = \boxed{K = 0.54 \text{ Kcal/m}^2\text{°C}}$$

DIS DUVAR

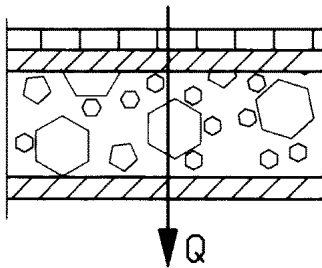
	λ
	(kcal/m ² hC)
- İC SIVA.....2 cm.	0.75
- DELİKLİ TUĞLA.....19 cm.	0.43
- DIS SIVA.....3 cm.	1.20

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{7} + \frac{0.02}{0.75} + \frac{0.19}{0.43} + \frac{0.03}{1.20} + \frac{1}{20} = \boxed{K = 1.46 \text{ Kcal/m}^2\text{°C}}$$

KOLON-KIRIS-BETON PERDE

	λ
	(kcal/m ² hC)
- İC SIVA.....2 cm.	0.75
- BETONARME.....20 cm.	1.80
- DIS SIVA.....3 cm.	1.20

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{7} + \frac{0.02}{0.75} + \frac{0.20}{1.80} + \frac{0.03}{1.20} + \frac{1}{20} = \boxed{K = 2.81 \text{ Kcal/m}^2\text{°C}}$$

ISITILMAYAN BODRUM USTU DÖSEME

	λ
	(kcal/m ² hC)
- DÖSEME KAPL.+TES.BETONU.....5 cm.	1.20
- BETONARME.....15 cm.	1.80
- İC SIVA.....2 cm.	0.75

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{5} + \frac{0.05}{1.20} + \frac{0.15}{1.80} + \frac{0.02}{0.75} + \frac{1}{5} = \boxed{K = 1.81 \text{ Kcal/m}^2\text{°C}}$$

KAYNAKLAR

- [1] Kent-Koop Dökümantasyon Servisi Kayıtları
- [2] TS 825 No'lu Standard, TSE Mart 1989
- [3] Kalorifer Tesisatı Prj. Haz. Teknik Esasları, MMO Yayın No:84

ÖZGEÇMİŞ

1955 yılı Balıkesir doğumludur. 1977 yılında Ankara Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi Makina Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. 1977-1978 yıllarında İller Bankası Genel Müdürlüğü Yapı Dairesi Başkanlığı Tesisat Bürosunda mühendis, 1980-1987 yıllarında Kent Koop. Yapı Kooperatifleri Birliği'nde Tesisat Büro Şefi, 1987-1989 yıllarında Kent-Isı A.Ş.'de Genel Müdür olarak özellikle toplu konutlarda mekanik tesisat ve bölgesel ısıtma sistemlerinin projelendirilmesi ile uygulamalarında görev aldı. 1989 yılından beri kurucu ortağı olduğu Merkezi Isıtma Sistemleri Mühendislik Limited Şirketinde tasarımcı mühendis olarak çalışmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.