

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Proiecte de referință

# Soluții pentru economisirea energiei la renovarea sistemelor de încălzire și răcire

**20**  
**referințe**

pentru proiecte în  
clădiri rezidențiale sau  
de birouri

[www.incalzire.danfoss.com](http://www.incalzire.danfoss.com)

---

# Cuprins

0.1	Introducere	3
1.1	Soluții recomandate pentru sistemele de încălzire	4
1.2	Soluții recomandate pentru sistemele de răcire	6
2.1	Sisteme de încălzire cu două țevi în clădiri rezidențiale de înălțime medie	8
2.2	Sisteme de încălzire cu două țevi în clădiri rezidențiale de înălțime medie	10
2.3	Sisteme de încălzire cu două țevi în clădiri rezidențiale lungi	12
2.4	Sisteme de încălzire cu două țevi în clădiri rezidențiale înalte	14
2.5	Sisteme de încălzire cu două țevi în clădiri rezidențiale de înălțime medie	18
2.6	Sisteme de încălzire cu două țevi în clădiri rezidențiale similare	20
3.1	Sisteme de încălzire cu o singură țevă în clădiri rezidențiale de înălțime medie cu forme speciale	22
3.2	Sisteme de încălzire cu o singură țevă în clădiri rezidențiale înalte cu forme speciale	24
3.3	Sisteme de încălzire cu o singură țevă în clădiri rezidențiale de înălțime medie cu forme speciale	26
4.1	Sisteme de apă caldă menajeră în clădiri rezidențiale lungi	28
4.2	Sisteme de apă caldă menajeră în clădiri rezidențiale lungi	30
4.3	Sisteme de apă caldă menajeră în clădiri rezidențiale înalte	32
5.1	Comparație între sistemele de răcire în clădiri cu forme speciale de birouri	34
5.2	Sisteme de încălzire și răcire în clădiri de birouri de înălțime medie	36
5.3	Comparație între costurile de pompare AHU în clădirile comerciale (aplicație de răcire)	38
6.1	Economisirea energiei la scară mare	40
6.2	Economisirea energiei la scară mare	42
6.3	Economisirea energiei la scară mare	44

# Dragă Cititorule,

Principalul scop al materialului dezvoltat și pregătit de echipa noastră din cadrul departamentului de „Hydronic Balancing & Control” (Control și Echilibrare Hidraulică) a fost să răspundă la întrebările de bază cum ar fi: unde investiția în renovarea sistemelor de inginerie cum ar fi sistemul de încălzire centralizată, sistemul de răcire sau sistemul de furnizare al apei calde sunt din punct de vedere economic justificate? Când ne putem aștepta la recuperarea costurilor pentru renovările menționate anterior?

La începutul frazei a fost menționat de noi „material dezvoltat” – vrem să clarificăm această frază. Dezvoltarea unui material înseamnă colectarea de informații de la mai mulți utilizatori (clienți Danfoss) referitoare la consumul de energie înainte și după renovare. Această informație a fost obținută din facturile editate de furnizorii de căldură sau de electricitate – de aceea, acesta este un material de încredere și de referință care vă permite să estimați eficacitatea renovării, care este obiectivul cheie al unei astfel de investiții.

Când analizăm fiecare din exemplele prezentate, costurile financiare reale pot fi luate în considerare în legătură cu proiectarea, montajul și achiziția echipamentului ca și costurile preliminare, acolo unde este cazul.

Acele date au fost colectate într-o manieră uniformă, iar o atenție specială a fost acordată unei descrieri corecte a renovării și care a fost subiectul renovării. Foarte des, procesul renovării a fost realizat în câteva etape, (datorită resurselor financiare reduse). Formatul descrierii folosit de noi vă permite să identificați precis pentru fiecare etapă ce rezultat obțineți (de ex. montarea robinetilor termostatici, montarea robinetilor de echilibrare etc.).

Am decis (după ce am primit acordul clienților) să facem informații despre adresele și locurile unde investițiile au fost posibile. Înainte de toate, aceasta vă dă posibilitatea de a verifica datele prezentate (sau probabil să promovăm informația). În al doilea rând, locul investiției definește costurile într-un mod considerabil, ca diferite prețuri aplicate pentru proiectare, montaj, achiziție echipament sau energia depinzând de țară (Bosnia, Republica Cehă, Germania, Ungaria, Malaiezia, Polonia).

Când facem calculații, pentru a compara direct consumul de energie am uzat de metode specializate de conversie (de exemplu metoda grad-zi) aplicată în mod normal de auditorii energetici.

Exemplele prezentate au fost grupate conform cu subiectul:

- **capitolul 2:** aici prezentăm rezultatele obținute când sistemele de încălzire centrală tipice cu două țevi au fost renovate prin montarea de robineti termostatici pe radiatoare (RTD, RA și RTS) ca și robineti de echilibrare automată (regulatoare de presiune tip ASV). Regulatoarele de presiune oferă condiții de lucru stabile pentru robinetii termostatici care la rândul lor ajută la reducerea suplimentară a consumului de energie, oferind în același timp un confort termic ridicat.
- **capitolul 3:** aici prezentăm rezultatele renovării unui sistem de încălzire cu o singură țevă. În acest caz, datorită caracterului special al sistemului, pe lângă folosirea robinetilor termostatici, trebuie folosiți alte tipuri de robineti de echilibrare, de ex. regulatoare automate de debit, (de tip AB-QM) care pot fi completați cu module termostactice (AB-QT) datorită căora căpătăm și posibilitatea de a controla debitul în ridicătoare de presiune prin debitul prin ridicător (când robinetele termostactice sunt închise – debitul în ridicător este redus la minimum astfel că numai pierderile de căldură sunt compensate de sistem), echilibrarea este efectuată de controlul temperaturii de retur din ridicător.
- **capitolul 4:** renovarea sistemelor de furnizare a apei calde ca rezultat al montării de robineti de circulație termostatici (MTCV). Acești robineti oferă echilibrarea termostatică a sistemului ca și reducerea debitului de circulație la minimum necesar, în scopul compensării pierderilor de căldură și furnizării temperaturii necesare la punctul de intrare în clădirea utilizatorului.
- **capitolul 5:** modernizarea sistemelor de furnizare a apei reci în sistemele de aer condiționat pentru unitățile de tratarea a aerului (air-handling units -AHU) și ventilatoarele axiale (fancoils - FCU). În aceste sisteme trebuie folosit un alt tip de regulator – robineti fără fluctuații de presiune în sistem (AB-QM).
- **capitolul 6:** aici prezentăm rezultatele modernizării la scară extinsă pentru a arăta cantitatea de energie generată, care poate avea o importanță considerabilă pentru proiecte mari, de ex. când proiecte globale la scara unui oraș sau regiuni sunt implementate și astfel de proiecte sunt finanțate de organizații guvernamentale sau din fonduri special de renovare termică. Modernizarea la scară mică include atât renovarea sistemelor de încălzire centrală, sistemelor de furnizare de apă caldă și substațiilor de încălzire districtuală centralizată.

Durata de recuperare a investiției prezentate aici, variază de la 0,5 la 6 ani, funcție de aplicație, mărimea clădirii și tipul de sistem. Trebuie menționat obligatoriu că profitabilitatea ridicată a investiției menționate s-a datorat utilizării echipamentelor Danfoss care garantează o eficacitate ridicată.

Vă urăm succes la investiția în renovare,  
Echipa de Control & Echilibrare Hidraulică, Danfoss.



1.1

## Soluții recomandate pentru sistemele de încălzire

SISTEMUL DE ÎNCĂLZIRE

sistem cu  
O SINGURĂ ȚEAVĂ

sistem cu  
DOUĂ ȚEVI

Sisteme cu  
sau fără TRV

Sisteme cu  
sau fără TRV

Sisteme cu  
TRV

fără  
presetare

cu  
presetare

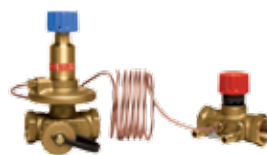
LIMITATOR  
AJUSTABIL PENTRU  
DEBIT RECOMANDAT:  
AB-QM, AB-QT



ACCEPTATE  
MSV-BD LENO,  
MSV-B/S/O LENO



RECOMANDATE  
ASV-P + ASV-I  
ASV-PV + ASV-I



RECOMANDATE  
ASV-P + ASV-M  
ASV-PV + ASV-M



RECOMANDATE  
ASV-PV + MSV-F2 (cu tub de impuls)



## Sisteme de apă caldă

Sisteme fără TRV

Upgrade cu TRV nu e posibilă

RECOMANDATE  
MSV-B/S/O LENO,  
MSV-BD LENO  
/USV-I



Upgrade cu TRV este posibilă

RECOMANDATE  
USV-M + USV-I  
(upgradabil)



Sisteme de circulație pentru apa caldă de consum

RECOMANDATE  
MTCV, CCR2







# 1.2

## Soluții recomandate pentru sistemele de răcire

SISTEM DE RĂCIRE

DEBIT CONSTANT

Echilibrare automată

Echilibrare manuală

RLIMITATOARE DE FLUX AJUSTABILE RECOMANDATE:  
**AB-QM**



ACCEPTATE

**MSV-F2, MBV-BD LENO, MSV-B/O/S LENO**



DEBIT VARIABIL

Controler de presiune

Presiune fixă

Presiune ajustabilă

Presiune combinată,  
control  
independent

Robineți de reglaj  
cu actuatori și  
limitatoare automate  
de flux ajustabile

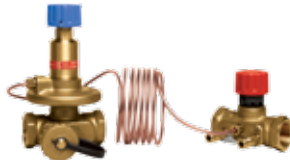
RECOMANDATE

ASV-P + ASV-M



RECOMANDATE

ASV-PV + ASV-I



RECOMANDATE

AB-QM + TWA-Z  
AB-QM + ABNM  
AB-QM + AMV(E)



RECOMANDATE

ASV-PV (flanșă) + MSV-F2 (cu tub de impuls)





## 2.1

### Sistem de încălzire cu două țevi în clădiri rezidențiale de înălțime medie

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădire de înălțime medie

#### Clădirea Societății "Na Skarpie" Koszalin, Polonia

- Adresă: Dąbroszczaków 3
- Număr de etaje: 12
- Număr de scări: 1
- Număr de apartamente: 68
- Spațiu încălzit: 13.885 m<sup>3</sup>
- Număr de radiatoare: 637
- Număr de coloane de încălzire: 30



#### PROIECTUL

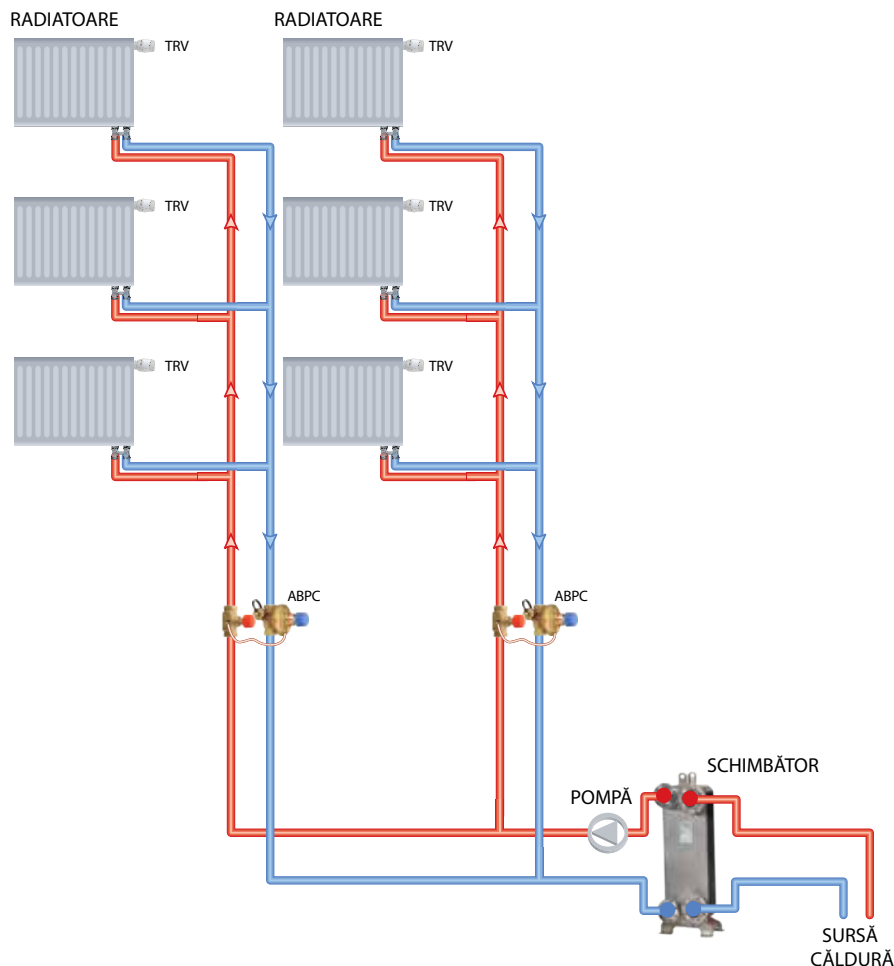
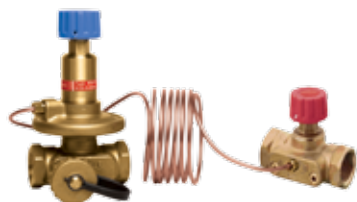
Această clădire a fost construită în 1977 cu panouri prefabricate din beton armat. Modernizarea a fost realizată în câțiva pași. În 1994 au fost montați pe radiatoare, robineti termostatici, iar în 1995, repartitoare de costuri. În 1999 pereții au fost izolați. În 2002, au fost montate controlere pentru presiunea diferențială,  $\Delta p$ , la baza coloanelor de încălzire. În perioada investigată, temperatura exterioară a variat într-un domeniu larg. De aceea corecția utilizării energiei este foarte importantă.

#### ECHIPAMENTE DANFOSS FOLOSITE PENTRU RENOVARE (ÎN 2002)

- A | Robineti termostatici pentru fiecare radiator:  
RTD-N + cap termostatic RTD Dimensiuni:  
DN 10-20 (637 în total)



- B | Perechi de controlere pentru presiunea diferențială la baza coloanei de încălzire :  
ASV-PV + ASV-M Dimensiuni: DN 15-32 (10, 5, 10, 5 bucăți)

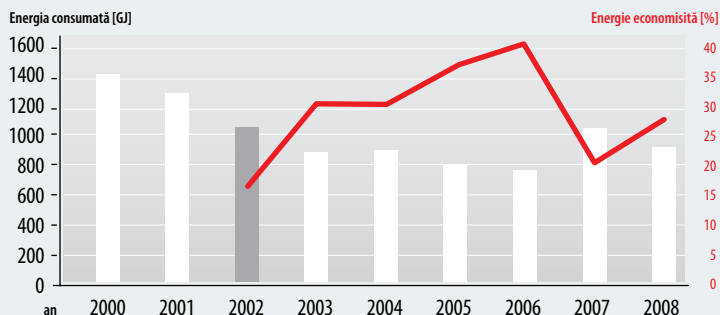


TRV – Robinete Termostactice de radiator  
ABPC – Controlere Automate pentru echilibrarea presiunii



## ECONOMII

Tip investiție	Instalare ASV
Costuri investiție [€]	4947
Ec. de energie med. an [GJ]	383,2
Preț energie (DH) [€/GJ]	8,2
<b>Timp recuperare [an]</b>	<b>1,6</b>



\* Calculația este bazată pe anul 2001 comparat cu anii 2002-2008

## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Buc.	Preț [€]	Costuri instalare [€]	Total
controller Δp pentru coloane de încălzire	30	4644	330	4947

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

An	Energia consumată (încălzire) [GJ]	Energia consumată corectată la 6,7°C	Economia în % comparată cu 2000	Economia în % datorită robinetilor de echilibrare automată în comp. cu 2001	Temperatura exterioară medie [°C]	Economia medie de energie [GJ]	Activitate
2000	1 431	1 431			6,70		
2001	1 761	1 296	9,5%		4,80		
2002	1 466	1 079	24,6%	16,7%	4,80		Montaj ASV
2003	1 305	886	38,1%	31,7%	4,19		
2004	1 173	895	37,5%	31,0%	5,05		
2005	1 134	801	44,0%	38,2%	4,50		
2006	1 131	769	46,3%	40,7%	4,20	383,16	Izolarea acoperiș
2007	1 109	1 031	28,0%	20,4%	6,30		
2008	1 105	930	35,1%	28,3%	5,70		

## CONCLUZII

Montarea controlerelor specializate pentru diferența de presiune la baza coloanelor de încălzire, reduce consumul anual de energie în medie de 31,3%. (Montarea de robineti de echilibrare ASV-PV este reprezentată cu o coloană galbenă în diagrama de mai jos). În anul 2002 când a fost realizată montarea ASV, economia de energie este jumătate din medie, fiind rezultatul montării la jumătatea sezonului de încălzire. Cu cât temperatura exterioară este mai joasă, cu atât mai ridicată va fi economia de energie. Datorită controlerului Δp pentru diferența de presiune, izolarea acoperișului (anul 2006), nu produce rezultate perceptibile în economisirea de energie. (Într-o clădire înaltă, doar câteva etaje sunt afectate de această acțiune). Durata de recuperare a investiției făcute cu montarea controlerului pentru diferența de presiune, Δp (mai mică de 2 ani) este foarte bună.



## 2.2

### Sistem de încălzire cu două țevi în clădiri rezidențiale de înălțime medie

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădire de înălțime medie

**Clădirea Societății  
"Wspólny Dom"  
Szczecin, Polonia**

- Adresă: Chopina 4
- Număr de etaje: 11
- Număr de scări: 1
- Număr de apartamente: 66
- Spațiu încălzit: 9.808 m<sup>3</sup>
- Număr de radiatoare: 389
- Număr de coloane de încălzire: 26



#### PROIECTUL

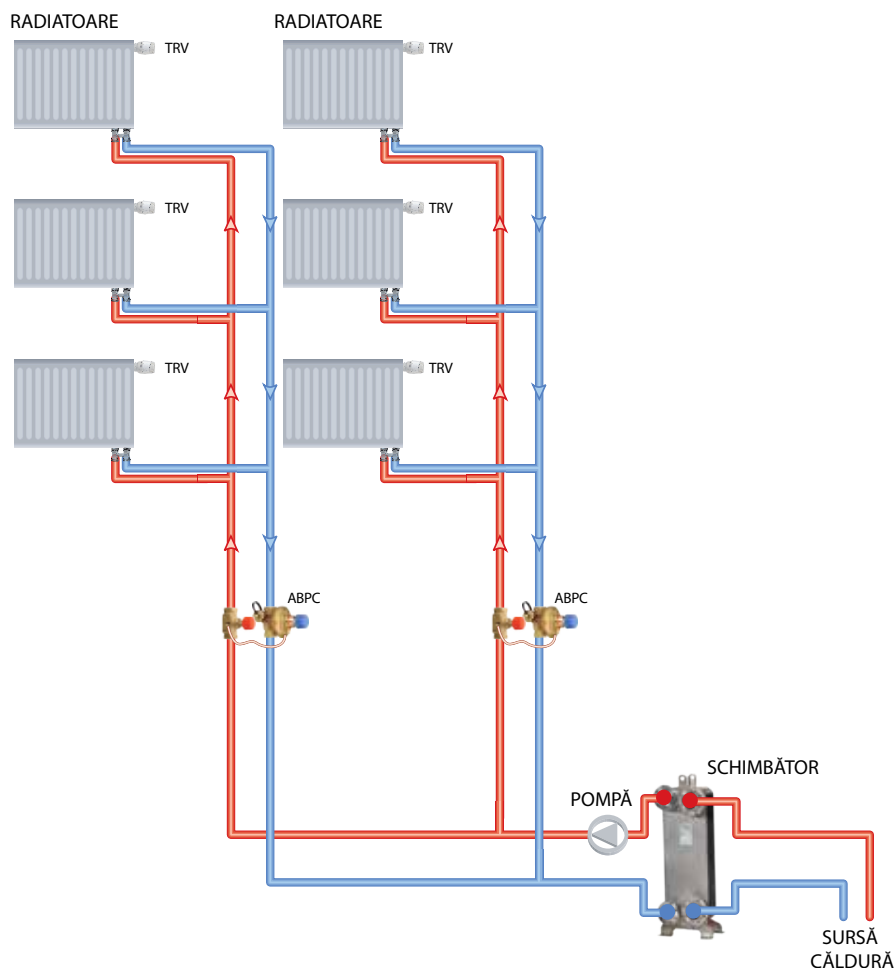
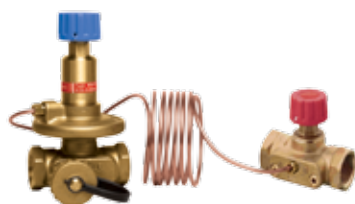
Această clădire a fost construită în 1982 cu panouri prefabricate din beton armat. Modernizarea a fost realizată în câțiva pași. În 1996 au fost montați pe radiatoare robinetei termostatici, iar în 2004, pereții și acoperișul au fost izolați. În 2003 au fost montate pe radiatoare repartitoare de costuri. (La acel moment, echilibrarea manuală a rămas cea originală). După o altă izolare, în 2005, clădirea a fost echipată cu controlere diferențiale de presiune - une  $\Delta p$  pentru coloanele de încălzire. În perioada investigată, temperatura exterioară a variat într-un domeniu larg. De aceea corecția utilizării energiei este foarte importantă.

#### ECHIPAMENTE DANFOSS FOLOSITE PENTRU RENOVARE (ÎN 2005)

- A | Robinete termostatici pentru fiecare radiator:  
RTD-N + cap termostatic RTD Dimensiuni:  
DN 15 (389 bucăți)



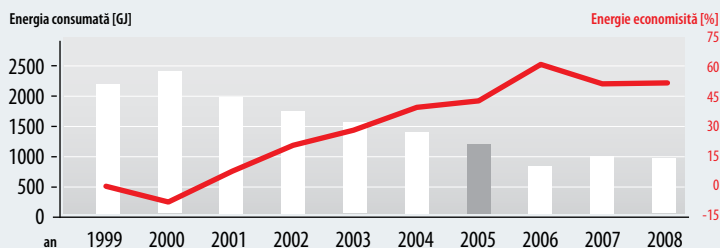
- B | Perechi de controlere diferențiale de presiune în baza coloanelor de încălzire: ASV-PV + ASV-M Dimensiuni: DN 15-25 (26 bucăți)



TRV – Robinete Termostactice de radiator  
ABPC – Controlere Automate pentru echilibrarea presiunii

## ECONOMII

Tip investiție	ASV-PV/M
Costuri investiție [€]	3724
Ec. de energie med. an [GJ]	276,3
Preț energie (DH) [€/GJ]	13,2
<b>Timp recuperare [an]</b>	<b>1,0</b>



\* Acest preț se bazează pe prețul companiei locale de încălzire centralizată (districtuală)

## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Bucăți	Preț [€]	Costuri instalare [€]	Total
Controler $\Delta p$ pentru coloanele de încălzire	26	2550	1174	3724

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

An	Energia consumată (încălzire) [GJ]	Energia consumată corectată la 5,1°C	Economia în % comparată cu 1999	Economia în % datorită robinetilor de echil. autom. în comp. cu 2003-2005	Temperatura exterioară medie [°C]	Economia medie de energie [GJ]	Activitate
1999	2169	2169	0,0%		5,1		Montaj TRV în 1996
2000	1787	2348	-8,3%		6,75		-
2001	2045	2001	7,7%		4,95		
2002	1792	1712	21,1%		4,78		-
2003	1837	1534	29,3%		3,74		Montaj HCA*
2004	1354	1360	37,3%		5,13		Izolare acoperiș și perete
2005	1141	1236	43,0%		5,63		Montaj ASV
2006	1024	868	60,0%	29,8%	3,86	276,3	
2007	851	1012	53,3%	18,1%	6,20		
2008	867	1000	53,9%	19,1%	6,02		

\* HCA – Repartitor Costuri Căldură

## CONCLUZII

Cu izolarea pereților și acoperișului, în această clădire putem obține o economisire semnificativă a energiei (20-25%). Cu montarea repartitoarelor de costuri suntem capabili să reducem utilizarea energiei cu încă ~15%. Montarea controlerelor diferențiale de presiune specializate, la baza coloanelor de încălzire, produce anual o economie de încă 22%. (Instalarea robinetilor de echilibrare ASV-PV este reprezentată cu o coloană galbenă în diagramă). Energia economisită datorită controlerelor de presiune diferențială  $\Delta p$  este reprezentată în cazul unei temperaturi exterioare scăzute (AN 2006). Durata de recuperare a investiției făcute cu montarea controlerului pentru diferența de presiune,  $\Delta p$  (1 an) este foarte bună.



## 2.3

### Sistem de încălzire cu două țevi în clădiri rezidențiale lungi

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădiri lungi

#### Clădirea Societății "Wspólny Dom" Szczecin, Polonia

- Adresă: Zakole 27-36
- Număr de etaje: 5
- Număr de scări: 10
- Număr de apartamente: 73
- Spațiu încălzit: 14.938 m<sup>3</sup>
- Număr de radiatoare: 542
- Număr de coloane de încălzire: 104



#### PROIECTUL

Această clădire a fost construită în 1976 cu panouri prefabricate din beton armat. Modernizarea a fost realizată în câțiva pași. În 1996 au fost în montaj pe radiatoare, robinetei termostatici (TRV). Clădirea a fost izolată pas cu pas, în 1999 partea superioară a clădirii în 2004, acoperișul și pereții rămași în 2007. În 2003 au fost montate pe radiatoare repartitoare de costuri. (La acel moment, echilibrarea manuală a rămas cea originală). În 2005, clădirea a fost echipată cu controlere  $\Delta p$  pe coloanele de încălzire. În 2006, circuitul de apă caldă menajeră (DHW) a fost modernizat cu un limitator de temperatură pe retur (vezi capitolul 4.1).

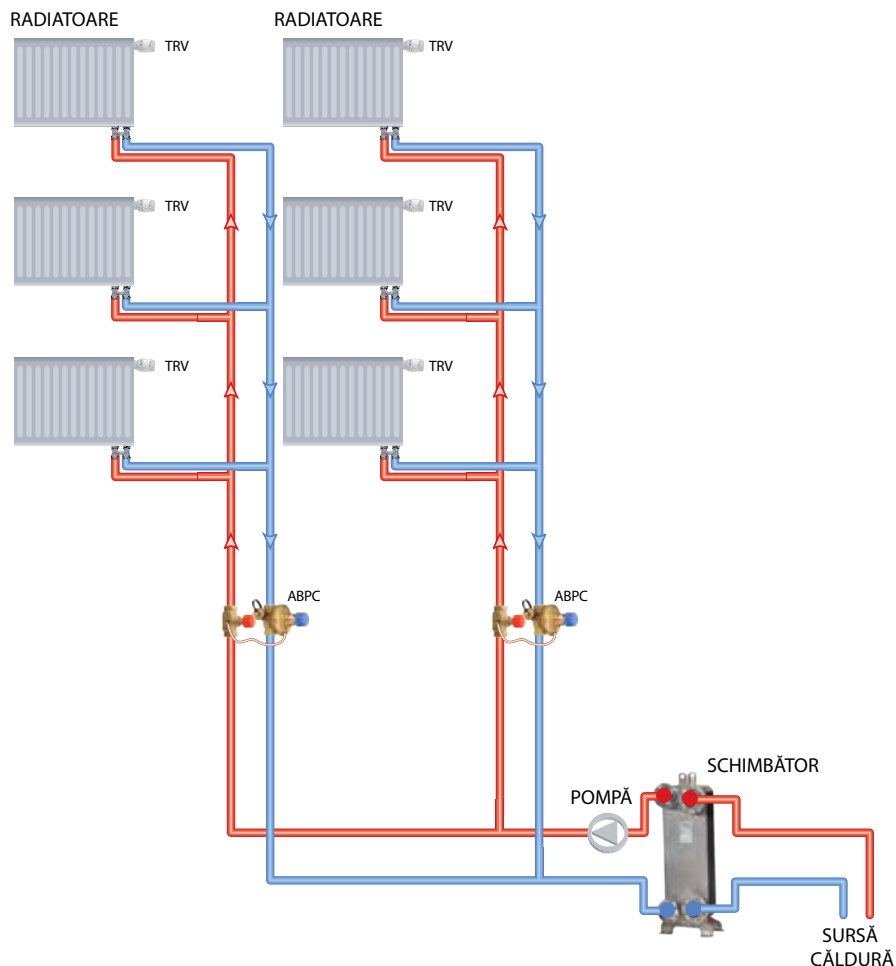
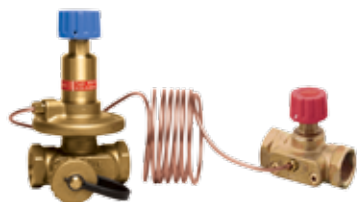
#### ECHIPAMENTE DANFOSS

#### FOLOSITE PENTRU RENOVARE (ÎN 2005)

- A | Robinetei termostatici pentru fiecare radiator:  
RTD-N + cap termostatic RTD Dimensiuni:  
DN 15 (542 în total)



- B | Perechi de controlere diferențiale de presiune la baza coloanelor de încălzire ASV-PV + ASV-M Dimensiuni: DN 15-25 (104 buc.)

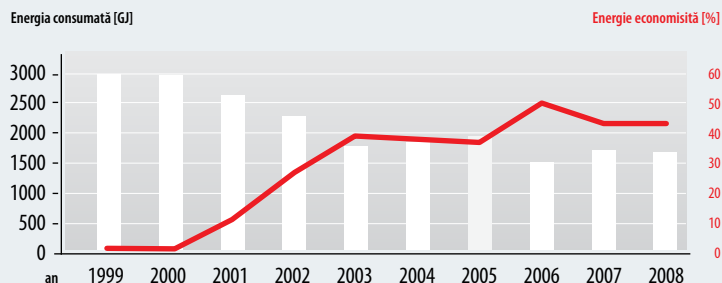


TRV – Robinete Termostactice de radiator

ABPC – Controlere Automate pentru echilibrarea presiunii

## ECONOMII

Tip investiție	ASV-PV/M
Costuri investiție [€]	16074
Ec. de energie med. an [GJ]	205,0
Preț energie (DH) [€/GJ]	13,2
<b>Timp recuperare [an]</b>	<b>5,9</b>



\* Acest preț se bazează pe prețul companiei locale de încălzire centralizată (districtuală)

## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Bucăți	Preț [€]	Costuri instalare [€]	Total
Δp controller pentru coloana de încălzire	104	11640	434	16074

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

An	Energia consumată (încălzire) [GJ]	Energia consumată corectată la 5,1°C	Economia în % comparată cu 1999	Economia în % datorită robinetilor de echil. autom. în comp. cu 2003-2005	Temperatura exterioară medie [°C]	Economia medie de energie [GJ]	Activitate
1999	3026	3026	0,0%		5,1		Izolare parțială perete*
2000	2284	3002	0,8%		6,75		-
2001	2599	2544	15,9%		4,95		-
2002	2306	2203	27,2%		4,78		-
2003	2208	1845	39,0%		3,74		Montaj HCA**
2004	1860	1868	38,3%		5,13		izolare acoperiș
2005	1755	1901	37,2%		5,63		Montaj ASV
2006	1794	1521	49,7%	18,7%	3,86		
2007	1468	1747	42,3%	6,7%	6,20	205,0	rest izolare perete
2008	1501	1732	42,8%	7,5%	6,02		

\* Montaj TRV în 1996

\*\* HCA – Repartitor Costuri Căldură

## CONCLUZII

Cu izolarea pereților și acoperișului, în această clădire putem obține o economisire semnificativă a energiei (15-25%). Cu montarea repartitoarelor de costuri suntem capabili să reducem utilizarea energiei cu încă ~11%. Economisirea de energie datorită montării controlerelor diferențiale de presiune specializate, la baza coloanelor de încălzire, produce anual o economie de încă 22%. (Montarea robinetilor de echilibrare ASV-PV este reprezentată cu o coloană galbenă în diagramă). Energia economisită datorită controlerelor de presiune diferențială Δp este reprezentată în cazul unei temperaturi exterioare scăzute (anul 2006). Durata de recuperare a investiției făcute cu montarea controlerului pentru diferența de presiune, Δp (sub 6 ani) este acceptabilă pentru a fi luată în considerație ținând cont de faptul că nu este o clădire înaltă, și că un controler de presiune diferențială controlează numai 5 robineti termostatici de radiator.



## 2.4.1

### Sisteme de încălzire cu două țevi în clădiri rezidențiale înalte

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădire înaltă

#### Clădire rezidențială

- Adresă: București, Bd. Ion Mihalache 42-52 Bl.35 Sc.F,
- Număr de etaje: 7
- Număr de scări: 1
- Număr de apartamente: 34
- Spațiu încălzit: 2199,21 m<sup>2</sup>; 5498 m<sup>3</sup>
- Număr radiatoare: 169
- Număr de coloane de încălzire: 14



#### PROIECTUL

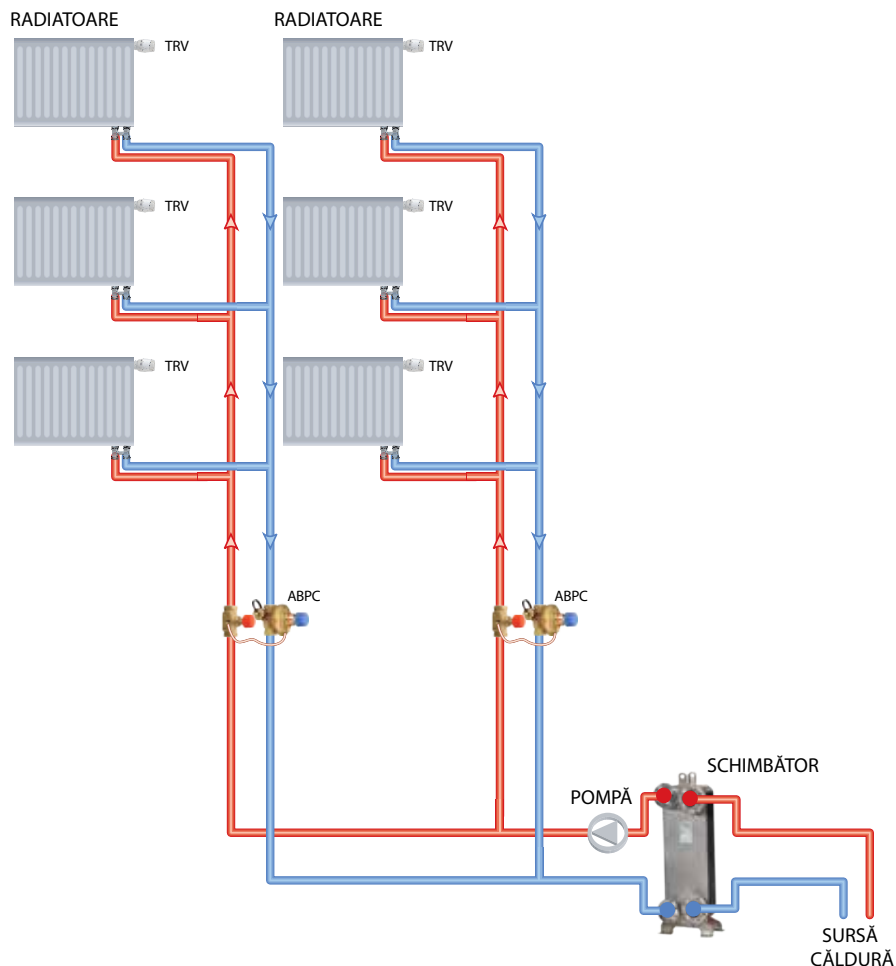
Acest bloc a fost construit în anul 1973 cu panouri de beton. Modernizarea a fost realizată în doi pași.

În anul 2005 au fost montate robinete termostactice de consum energetic clasa A pe radiatoare, iar în anul 2010, cu fonduri de la Primăria Sector 1, s-a efectuat o izolație termică exterioară.

Deocamdată, nu s-a echilibrat presiunea la baza coloanelor de încălzire, lucru ce se va realiza ulterior.

#### ECHIPAMENTE DANFOSS FOLOSITE PENTRU REABILITAREA TERMICA A INSTALAȚIEI ÎN 2005

Robinete termostactice pentru fi ecare radiator:  
robinet RTD-N, cod 013L3703  
+ senzor termostatic RTD , cod 013L3640



TRV – Robinete Termostactice de radiator  
ABPC – Controlere Automate pentru echilibrarea presiunii



## ECONOMII

Tip investiție	Instalare RTD	Anvelopare
Costuri investiție [RON]	7098	
Ec. de energie med. an [Gcal]	143,38	9,14
Preț energie (DH) [RON/Gcal]	241	
<b>Timp recuperare [an]</b>	<b>0,21/2,5</b>	

## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Cantitate[buc]	Preț [RON]	Cost Montaj [RON]	Total Investiție Bloc
Robinet termostatic de radiator	169	5239	1859	7098

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

An	Energia Consumată [Gcal]	Energia consumată corectată la 3,9 °C	Economie % comparat cu 2004	Economia suplimentară datorită anvelopării	Temperatura medie ext [°C]	Economia medie de energie[Gcal]	Investiție
2004	372,59				+3,90		
2005	212,81	244,85	34%		+4,96	143,38	RTD
2006	149,85	290,38	22%		+7,82		
2007	181,83	238,32	36%		+5,82		-
2008	160,45	193,98	48%		+5,30		
2009	176,34	178,54	52%		+4,00		-
2010	135,90	134,24	64%	25%	+3,80	9,14	ANVELOPARE

## CONCLUZII

Instalarea robinetelor termostactice de clasă energetică A pe fi ecare radiator, generează o economie anuală de 38,4%, iar reducerea consumului de energie crește odată cu scăderea temperaturii exterioare. Montarea izolației exterioare produce efecte importante la economia de energie în special atunci când temperatura exterioară scade foarte mult, dar acestea sunt mai reduse decât cele datorate robinetelor termostactice. Durata de recuperare a investiției efectuate prin montarea robinetelor termostactice de 2,5 luni este extrem de redusă.



## 2.4.2

### Sisteme de încălzire cu două țevi în clădiri rezidențiale înalte

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădire înaltă

#### Clădirea Societății "Osiedle Młodych" Poznań, Polonia

- Adresă: Tysiąclecia 70
- Număr de etaje: 16
- Număr de scări: 2
- Număr de apartamente: 128
- Spațiu încălzit: 19.500 m<sup>3</sup>
- Număr de radiatoare: 576
- Număr de coloane de încălzire: 40



#### PROIECTUL

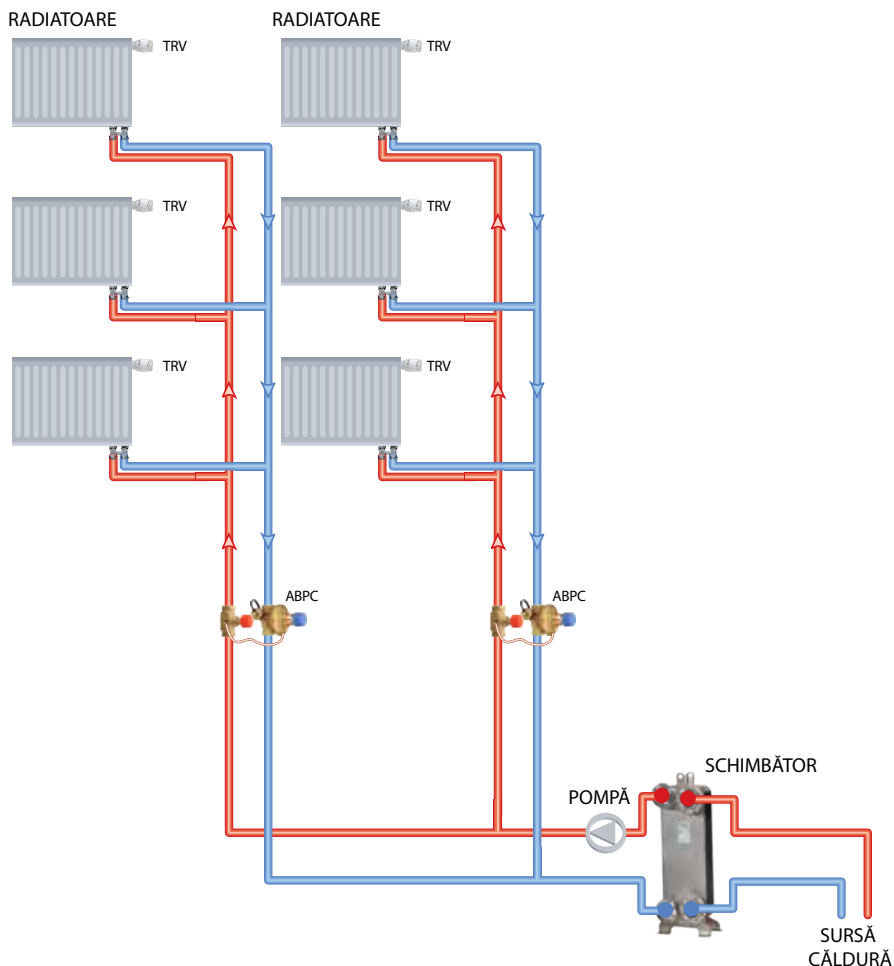
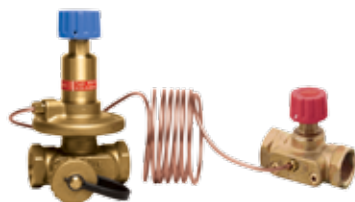
Această clădire a fost construită în 1983 cu panouri de beton (tehnologia apartamentelor din blocuri). Modernizarea a fost realizată în câțiva pași. În 1994 au fost montate robinete termostactice pe radiatoare, iar în 1995, repartitoare de costuri. În 1999 au fost izolați pereții și acoperișul. În 2005 au fost montate robinete automate de echilibrare a presiunii la baza coloanelor de încălzire. În perioada urmărită, temperatura exterioară a variat într-un domeniu larg, de aceea corecția utilizării energiei este foarte importantă.

#### ECHIPAMENTE DANFOSS FOLOSITE PENTRU RENOVARE (ÎN 1995 ȘI 2005)

- A | Robinete termostactice pentru fiecare radiator: robinet RTD-N + senzor termostatic RTD Dimensiuni: DN 10-20 (576 în total)



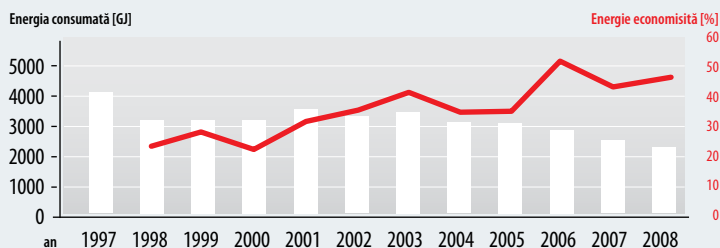
- B | Perechi de robinete automate de echilibrarea presiunii la baza coloanelor de încălzire: ASV-PV + ASV-M Dimensiuni: DN 15-32 (42 bucăți în total)



TRV – Robinete Termostactice de radiator  
ABPC – Robinete Automate pentru echilibrarea presiunii

## ECONOMII

Tip investiție	ASV Installation
Costuri investiție [€]	6631
Ec. de energie med. an [GJ]	740,4
Preț energie (DH) [€/GJ]*	8,79
<b>Timp recuperare [an]</b>	<b>1,0</b>



\* Calculația se bazează pe perioada 1997 – 2004 comparată cu 2006-2008

## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Bucăți	Preț [€]	Costuri instalare [€]	Total
Robinete automate pentru coloane de încălzire	40	5597	1034	6631

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

An	Energia consumată (încălzire) [GJ]	Energia consumată corectată la 5,2°C	Economia în % comparată cu 1997	Economia în % datorită robinetelor de echil. autom. (2002)	Temperatura exterioră medie [°C]	Economia medie de energie [GJ]	Activitate
1997	4194	4194			5,2		Montaj robinete termostice în 1995
1998	3167	3697	24,5%		6,2		
1999	3358	2999	28,5%		4,4		Izolarea clădire
2000	3066	3264	22,2%		5,6		-
2001	3607	2873	31,5%		3,5		
2002	3328	2715	35,3%		3,7		-
2003	3488	2486	40,7%		2,5		
2004	3184	2661	36,5%		3,9		
2005	3026	2706	35,5%	9,8%	4,4		Montaj rob. echil. automată
2006	2863	2075	50,5%	30,8%	2,7	740,44	
2007	2493	2411	42,5%	19,6%	5,0		
2008	2292	2161	48,5%	27,9%	4,8		

## CONCLUZII

Instalarea de robinete automate de echilibrarea presiunii la baza coloanelor de încălzire, produce o economie anuală de energie de 26,3%. (Instalarea de robinete ASV-PV este reprezentată cu coloane galbene în diagrama de mai jos). În 2005 când s-a realizat instalarea robinetelor de echilibrare, economia de energie este jumătate din medie datorită faptului că instalarea se referă doar la jumătate din sezonul de încălzire. Izolarea clădirii nu produce efecte perceptibile la economia de energie, fără instalarea de robinete automate de echilibrarea presiunii și a celor termostatic. Durata de recuperare a investiției făcute cu montarea robinetelor de echilibrare automată (1 an) este foarte bună.



## 2.5

### Sistem de încălzire cu două țevi, în clădiri rezidențiale de înălțime medie

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădire rezidențială de înălțime medie

#### Clădirea Societății "Katowicka" Katowice, Polonia

- Adresă: str. Lubuska nr. 7-9
- Număr de etaje: 11
- Număr de scări: 2
- Număr de apartamente: 60
- Spațiu încălzit: 15612 m<sup>3</sup>
- Număr de radiatoare: 294
- Număr de coloane de încălzire: 14



#### PROIECTUL

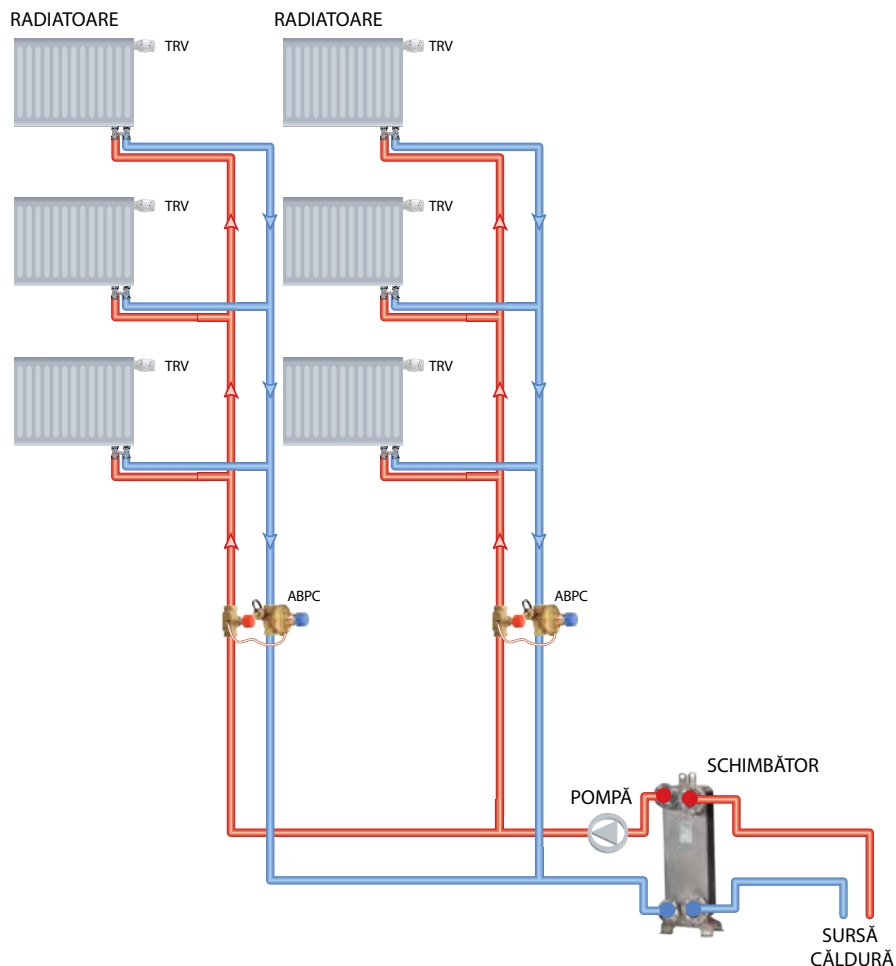
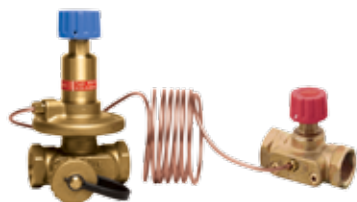
Această clădire a fost construită în 1987 cu panouri de beton (tehnologia apartamentelor din blocuri). Modernizarea a fost făcută în câțiva pași. În 1996 au fost instalate robinetele termostactice de radiator TRV și repartitoarele de costuri. În anul 2000 s-au instalat robinete automate de echilibrare la intrarea în clădire. În 2002 clădirea a fost echipată cu robinete de echilibrare automată în amonte de coloanele de încălzire s-a realizat automatizarea punctului de termofi care aferent clădirii.

#### ECHIPAMENTE DANFOSS FOLOSITE PENTRU RENOVARE (ÎN 1996 ȘI 2002)

- A | Robinete termostactice pentru fi ecare radiator: robinet RTD-N + senzor termostatic RTD Dimensiuni: DN 15



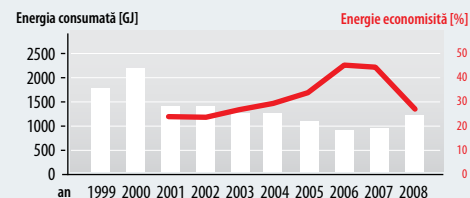
- B | Perechi de robinete automate de echilibrare în amonte de coloanele de încălzire: ASV-PV + ASV-M Dimensiuni: DN 15-32 (14 bucăți)



TRV – Robinete Termostactice de Radiator  
ABPC – Robinete Automate de Echilibrare

## ECONOMII

Tip investiție	doar TRV	ABV	ASV-P/M	Total
Costuri investiție [€]	4816	1085	2410	7226
Ec. de energie med. an [GJ]	365,7	476,5	97,6	795,5
Preț energie (DH) [€/GJ]*	6,49	0,4	3,8	1,4
<b>Timp recuperare [an]</b>	<b>2,0</b>	<b>0,4</b>	<b>3,8</b>	<b>1,4</b>



\* Acest preț se bazează pe prețul companiei locale de încălzire centralizată (districtuală)

## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Bucăți	Preț [€]	Costuri instalare [€]	Total
Robinet de radiator (RTD)	294	2964	1117	4081
Repartitor de costuri	294	735	0	735
Echilibrare la intrare	1	685	400	1085
Robinete automate echil. (ASV-PV, ASV-M)	14	1892	518	2410

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

An	Energia consumată (încălzire) [GJ]	Energia consumată corectată pentru 2,4°C	Economia în % comparativ cu 1995	Economie suplimentară în % datorită vanelor de echilibrare autom. comp. cu 1999	Economie suplimentară în % datorită vanelor de reglaj ABV pe coloane (2002)	Temp. medie exterioră [°C]	Economia de energie în GJ comparat cu perioada anterioară*	A Acțiunea întreprinsă ction
1995	2084					2,4		
1996	2006	1945	6,7%			2,1		Motaj TRV, HCA
1997	1741	1878	9,9%			3,1		
1998	1760	1837	11,9%			2,8	365,7	
1999	1537	1757	15,7%			3,6		
2000	1505	2247	-7,8%			5,6		Echil. automată la intr. în clădire
2001	1167	1347	35,4%	23,3%		3,7	476,5	
2002	1161	1348	35,3%	23,3%		3,7		Rob. de echil. în amonte de col.
2003	1275	1259	39,6%	28,3%	6,6%	2,3		
2004	1068	1240	40,5%	29,4%	8,0%	3,7	97,6	
2005	978	1126	46,0%	35,9%	16,5%	3,7		Automatizare termoficare bloc
2006	960	945	54,6%	46,2%		2,3		
2007	676	980	53,0%	44,2%		5,4		
2008	853	1248	40,1%	28,9%		5,4		

## CONCLUZII

Potențialul de economisire a energiei în aceste tipuri de clădiri este uriaș. Cu robinete termostatici de radiator putem reduce energia utilizată cu peste 10%. În cazul robinetelor de echilibrare automată la intrarea în clădiri, putem economisi încă 23% din energia termică consumată!

Cu robinetele de echilibrare automată pe coloane putem economisi în plus 6-8% din energie. Cu toate împreună, datorită robinetelor automate economia totală de energie este de 30%.

Timpul de recuperare în acest proiect a fost foarte redus (mai puțin de doi ani), datorită echilibrării automate pe coloane.



## 2.6

### Sistem de încălzire cu două țevi, în clădiri rezidențiale similare

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Două clădiri identice – comparație înainte și după renovare

**Asociație Proprietari  
strada NAZORA  
Tuluza, Bosnia**

- Adresă: Nazora nr. 6 și 12
- Număr de etaje: 5
- Număr de apartamente: 15
- Spațiu încălzit: 1971 m<sup>3</sup>
- Număr de radiatoare: 50
- Număr de coloane de încălzire: 13



#### PROIECTUL

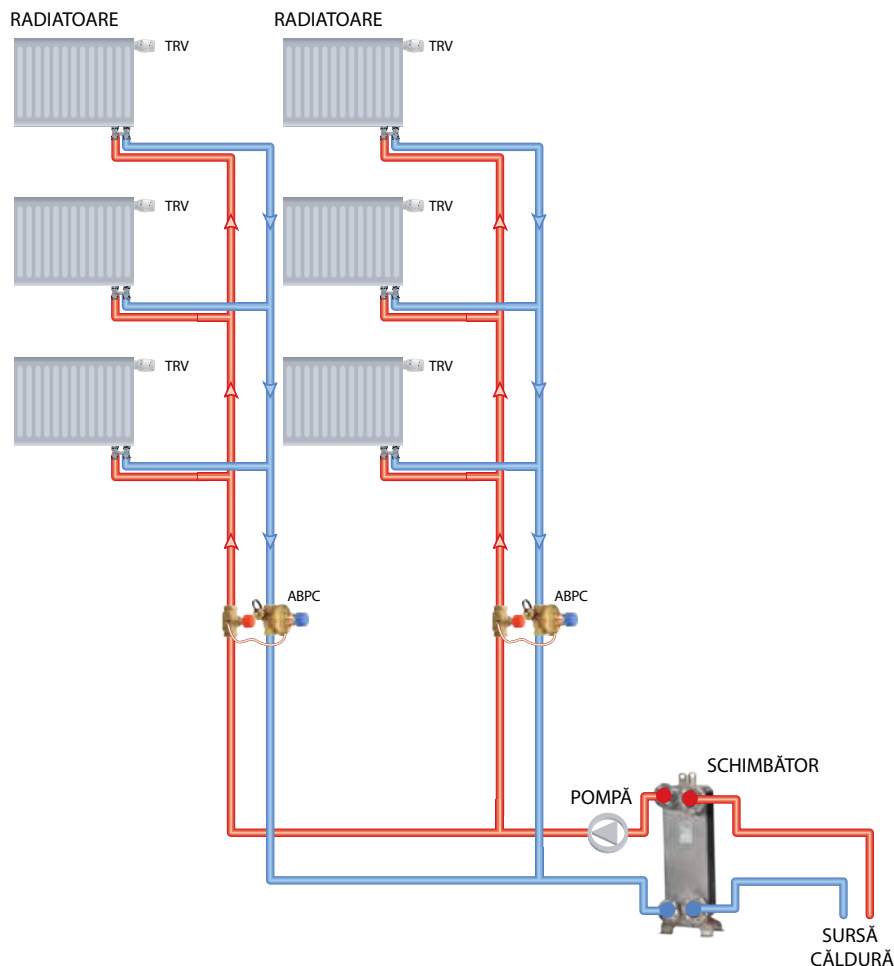
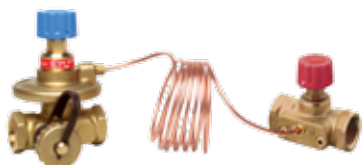
Această clădire a fost construită în 1962 cu tehnologia de construit tradițională (pereți de cărămidă). Modernizarea s-a realizat în vara anului 2005. Pe timpul modernizării, una din clădiri (V.Nazora 12) a fost echipată cu robinete termostatici de radiator, TRV, repartitoare de costuri și robinete de echilibrare automata. Cealaltă clădire, (V.Nazora 6) a fost renovată în același fel, dar numai cu echilibrare manuală în baza coloanelor de încălzire. Izolația clădirii sau clădirilor nu au fost renovate, ferestrele și ușile din lemn sunt încă cele originale. Sursa de căldură a clădirilor este sistemul de încălzire centralizat.

#### ECHIPAMENTE DANFOSS FOLOSITE PENTRU RENOVARE (ÎN 2005)

- A | Robinete termostatici pentru fiecare radiator:  
RA-N + cap thermostat RAE Dimensiuni:  
DN 15



- B | Perechi de controlare de presiune diferențială în baza coloanelor de încălzire: ASV-P + ASV-M Dimensiuni: DN 20-8 bucăți, DN15-5 bucăți



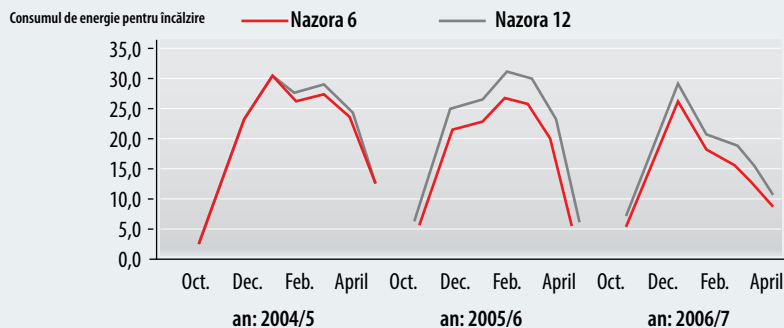
TRV – Robinete Termostactice de radiator

ABPC – Controlere Automate pentru echilibrarea presiunii



## ECONOMII

Tip investiție	ASV-P/M
Costuri investiție [€]	616
Ec. de energie med. an [GJ]	23,9
Preț energie (DH) [€/GJ]	3,38
<b>Timp recuperare [an]</b>	<b>4,0</b>



Diferența costurilor investiției între clădiri: 1665-1049=616 EUR (bazat pe diferența de preț a echilibrării).

## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Bucăți	Preț [€]	Costuri instala-re [€]	Total	Observații
Controlere Δp pe coloane	13	1103	562	1662	Nazora 12
Echilibrare manuală	13	487	562	1049	Nazora 6
Robineți termostatici radiator	50	404	190	594	În ambele clădiri
Repartitor costuri	50	125	0	125	În ambele clădiri

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

Clădire	Energia consumată (încălzire) [GJ]			Consumul de energie (încălzire) [GJ]		
	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2004/2005	2005/2006	2006/2007
	V. Nazora 6.			V. Nazora 12.		
lună/an	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2004/2005	2005/2006	2006/2007
Octobrie	2,7	7,7	7,1	2,5	6,0	5,2
Noiembrie	22,6	24,9	18,4	22,6	21,0	14,2
Decembrie	30,3	26,5	29,5	30,8	23,2	24,4
Ianuarie	27,3	31,3	20,6	29,5	27,2	16,9
Februarie	29,0	30,0	18,7	30,7	25,7	14,4
Martie	23,5	23,1	15,6	24,2	18,9	11,9
Aprilie	12,0	7,2	10,2	12,3	6,2	7,8
Total	147,4	150,7	120,1	152,5	128,2	94,8
Energie economisită comparativ cu V. Nazora 6.				-3,3%	17,5%	26,7%

## CONCLUZII

Potențialul de economisire a energiei este semnificativ. Numai cu renovarea sistemului de încălzire (TRV+ABV) putem reduce consumul de energie cu circa 20-30%. (Cu izolarea și renovarea ferestrelor, pot fi obținute și reduceri suplimentare ale consumului de energie). Foarte bine vizibilă pe graficul de mai sus este consumul original ridicat de energie al clădirilor (cu linie roșie), care este mult mai scăzut decât la clădirea care nu a fost renovată. Durata de recuperare a investiției este acceptabilă. Incluzând cheltuielile totale de renovare, durata de recuperare a investiției este de mai puțin de cinci ani.

**MERITĂ SĂ LUAȚI ÎN CONSIDERAȚIE INVESTIȚIA!** Durata de recuperare a investiției este în acest caz, nu ieșită din comun, dar destul de bună. Trebuie să luăm în considerare prețul relative redus al energiei, dar de asemenea și confortul crescut.



## 3.1

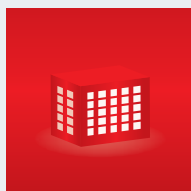
### Sisteme de încălzire cu o singură țevă în clădiri rezidențiale de înălțime medie cu forme speciale

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădire lungă

**Asociație Proprietari  
Oraș Deelitzsch,  
Germania**

- Adresă: str. Sonnenwinkelweg 2-8
- Număr de etaje: 5
- Număr de apartamente: 40
- Spațiu încălzit: 40.892 m<sup>3</sup>
- Număr de radiatoare: 180
- Număr de coloane 36



#### PROIECTUL

Clădirea a fost construită în 1982 cu tehnologia panourilor prefabricate din beton armat. Sistemul de încălzire folosit în clădire a fost un sistem tipic cu o singură țevă, cu by-pass pentru controlul debitului – ca și reglaj pe coloană – au fost folosite numai robinete manuale de închidere. În 1992 sistemul de încălzire a fost reproiectat iar robinetele manuale au fost înlocuite cu robinete termostatiche de radiator. (RA-D type). În același timp au fost montate pe fiecare radiator repartitoare de costuri pentru încălzire, care au permis introducerea calculării consumurilor de energie în mod individual. În 1995 a fost făcut următorul pas în modernizarea termică a clădirii: Izolarea pereților și înlocuirea ferestrelor. În 2006 sistemul de încălzire cu o singură țevă a fost renovat în ceea ce privește distribuția apei. De data aceasta au fost instalate la baza coloanelor, limitatoare automate de debit (AB-QM) cu actuatori termi- TRV ce (TWA) și termostate pe țevă (tip AT) – pentru o mai bună echilibrare a apei. În același timp, o clădire similară, amplasată lângă clădirea originală a fost lăsată fără echilibrare pe coloane. Astfel am putut să comparăm eficiența energetică a clădirii renovate. Acest tip de soluție permite controlul temperaturii pe retur. Pe durata unei încălziri parțiale, când anumite radiatoare sunt închise temperatura pe retur crește. Aceasta are ca rezultat circulația apei fierbinți în mod inutil prin sistem.

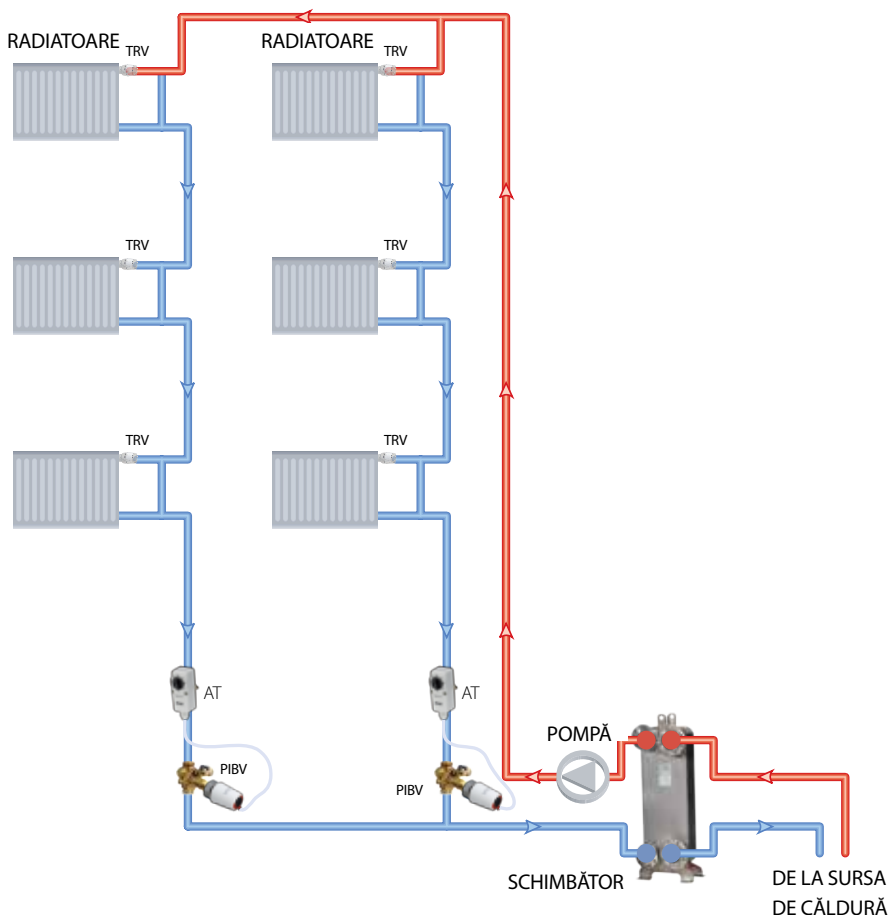
#### ECHIPAMENTE DANFOSS FOLOSIT LA RENOVARE

**A** | 1992 Robinete termostatiche – RA-D:

DN 10-20 (180, 130 bucăți)

**B** | limitatoare automate de debit AB-QM cu

actuatori TWA Dimensiune : DN 15-36 bucăți și AT elemente termostatiche



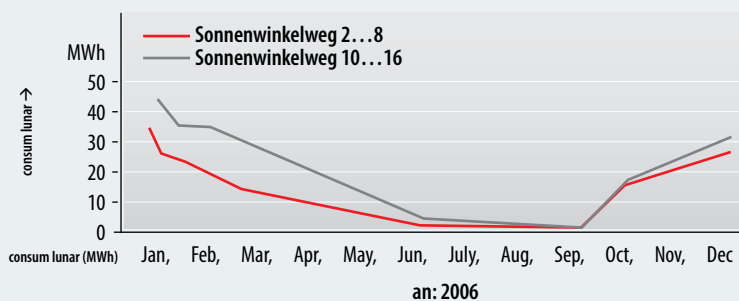
TRV – Robinete Termostatiche de radiator

PIBV – Vane de Echilibrare Independente a Presiunii (limitatoare de debit)

AT – Termostat de Țevă

## ECONOMII

Tip investiție	AB-QM (AT +TWA)
Costuri investiție [€]	6144
Ec. de energie med. an [GJ]	235
Preț energie (DH) [€/GJ]	8
<b>Timp recuperare [an]</b>	<b>3,3</b>



## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Bucăți	Preț [€]	Costuri instalare [€]	Valoare totală
AB-QM (TWA+AT)	36	5500	644	6144

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

	Energia utilizată în MWh		
	2006	2007	2008
Clădirea 5 cu AB-QM și AT str. Sonnenwinkelweg 2-8, Sachsen	171	132	124
Clădirea 6, fără str. Sonnenwinkelweg 10-16, Sachsen	211	213	199
diferența în MWh	40	81	75
Economia anuală de energie medie [GJ]	235		

## CONCLUZII

Un nou concept al reglării la circuitele cu o singură țevă, bazat pe controlul temperaturii de retur, aduce un plus de 20% de economisire a energiei pe timpul unei sesiuni de operare a încălzirii. Este foarte important să reținem că la sistemele de încălzire cu o singură țevă, când folosim radiatoare cu by-pass, înseamnă că în mod automat, termostatul de radiator poate numai să închidă fluxul prin radiator. Dar când robinetii termostatici de radiator sunt închiși, apa poate încă circula prin by-pass în orice moment. Aceasta face posibilă situația când temperatura pe coloanele de retur va crește. Un termostat detectează o temperatură pe retur mai ridicată, care permite reducerea debitului. (Acest lucru nu este necesar când robinetii termostatici de radiator sunt închiși). Acest tip de soluție face un sistem cu o singură țevă un foarte eficient sistem cu debit variabil. În graficul de deasupra, putem vedea comparația între energia utilizată lunar de cele două clădiri.



## 3.2

### Sistem de încălzire cu o țevă în clădiri rezidențiale cu înălțime medie și forme speciale

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădire cu înălțime medie

**Clădirea Societății "Dąb"**  
**Szczecin, Polonia**

• Adresă: str. 26 Kwietnia  
Trei clădiri similare  
Fiecare clădire are:  
Număr de etaje: 9  
Număr de scări: 5  
Număr de apartamente: 180  
Spațiu încălzit: 31660 m<sup>2</sup>  
Număr de radiatoare: 790  
Număr de coloane : 97

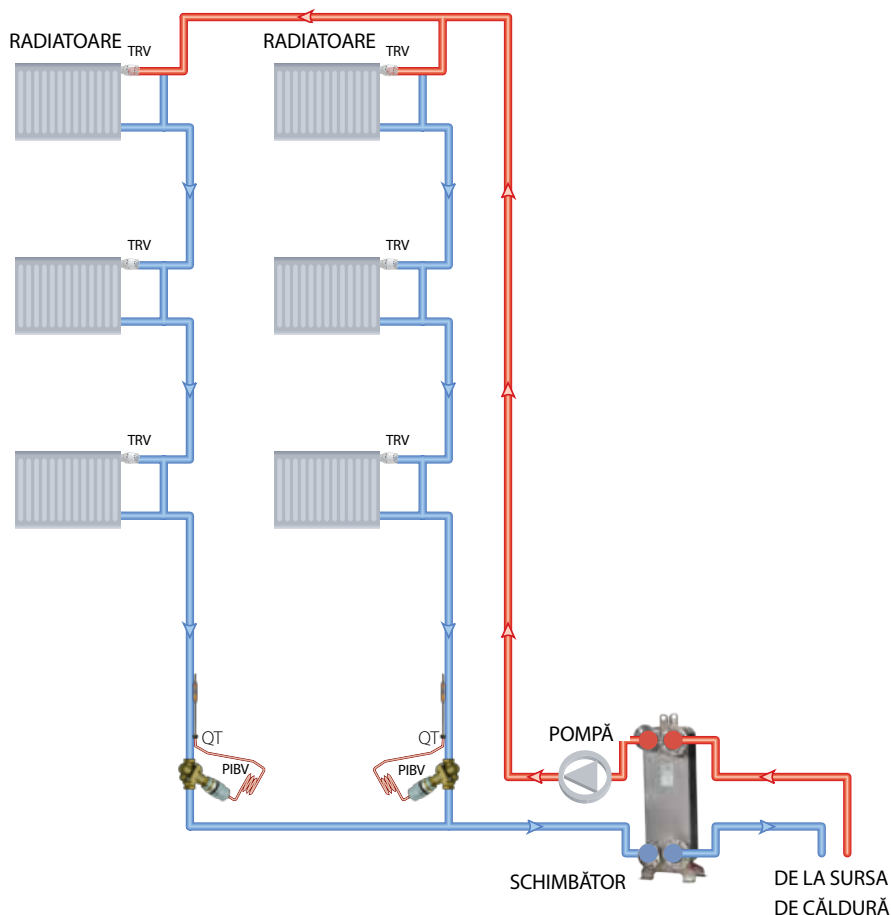


#### PROIECTUL

Clădirea a fost construită din panouri de beton în 1976 și este cunoscută sub numele de "Clădirea Leningrad". Proiectul și toate elementele clădirii au fost realizate în St. Petersburg în Rusia. Proiectul sistemului de încălzire, un sistem tradițional cu o singură țevă, folosea inițial un robinet cu trei căi, numai cu funcția de închidere. Radiatoarele sunt din fontă. Sursa de căldură a clădirii este o mare stație localizată la 100 metri sub clădire, și care alimentează și alte două clădiri. Renovarea a început în 1994-95 cu montarea de robineti termostatici pe radiatoare (Danfoss, tip RTD-D) și renovarea stațiilor: au fost montate un comparator de vreme, robineti de reglare și controlere DP). Din cauza lipsei de bani, echilibrarea hidraulică a fost realizată bazată pe metoda manuală tradițională, cu măsurarea orificiilor. În 1996-97 au fost montate repartitoare de costuri care permit măsurarea individuală a consumului de energie. Următorul pas al renovării a fost făcut în 2002-2003: izolarea pereților (cu polistiren) și ferestre noi. Datorită consumului de energie relativ ridicat (în comparație cu un sistem tradițional cu două țevi) în 2009, Societatea de Construcții a considerat necesară schimbarea sistemului de încălzire cu un sistem cu două țevi sau folosirea de limitatoare de debit ajustabile automate în baza coloanelor de încălzire. Cu termostate cu acționare proprie (soluția Danfoss : AB-QM +AB-QT). Investiția pentru cea de a doua soluție a fost de cinci ori mai ieftină !

#### ECHIPAMENTE DANFOSS FOLOSIT LA RENOVARE

- A | În 1994-95 : au fost montate termostate de radiator Danfoss DN 15-20 mm ( 483, 307 bucăți în fiecare clădire), tip RTD-D
- B | În 2009 : Limitatoare de debit automate Danfoss cu Termostate cu acționare proprie folosite în coloanele de încălzire: DN 15-20 (57, 40 bucăți în fiecare clădire), tip AB-QM cu AB-QT (97 bucăți în fiecare clădire)

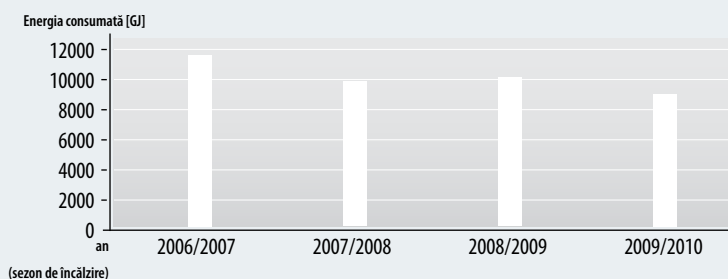


TRV – Robinete Termostatic de radiator  
PIBV – Vane de Echilibrare Independente de Presiune (ca limitatoare de debit)  
QT – Actuator cu termostat



## ECONOMII

Tip investiție	AB-QM + QT
Costuri investiție [€]	32201
Energia economisită medie pe trei sezoane de încălzire [GJ]	1283
Preț energie (DH) [€/GJ]	9,7
<b>Timp recuperare [an]</b>	<b>2,6</b>



\* vanele AB-QM și AB-QT au fost instalate în Decembrie 2009.

## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Bucăți	Preț [€]	Costuri instalare [€]	Valoare totală
Limitatoare automate de debit cu actuator cu termostat (AB-QM + AB-QT)	291 (91x3)	27063	5238	32201

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

An (sezon încălzire)	Energia consumată în sezonul de încălzire [GJ]	Consumul de energie corectat (metoda grad-zi) (GJ)	Temperatura medie exterioară în sezonul de încălzire (C)	Economia medie de energie în trei sezoane de încălzire în GJ	Acțiunea
2006/2007	11355,4	11615,8	6,1		
2007/2008	10403,5	9697,0	3,9		
2008/2009	10795,5	10000,8	3,3		
2009/2010	9876,6	9154,8	2,2	1283	Montare AB-QM + QT

## CONCLUZII

Această nouă soluție, care controlează debitul în coloanele de încălzire funcție de temperatura din țevă, convertește un sistem cu o singură țevă (sistem cu debit constant) într-un sistem cu debit variabil. Debitul de apă caldă care nu este necesar (când robinetii termostatici de radiator sunt închiși) este redus la minim prin acțiunea proprie a vanelor de echilibrare montate la baza fiecărei coloane de încălzire. Indiferent de modul de operare al AB-QT (operarea termostatelor) trebuie menționat că AB-QM asigură echilibrarea corectă între coloanele de încălzire. Acesta este un beneficiu substanțial! (dovedit de acest caz) și datorită sistemului de echilibrare corect, nu au fost plângeri pe timpul iernii foarte grele 2009-10! Soluția Danfoss propusă pentru un sistem de încălzire cu o singură țevă, bazat pe limitatoare automate de debit cu actuator cu termostate (AB-QM + AB-QT) ar trebui recomandată pentru toate regiunile și țările unde costurile cu energia sunt ridicate, pentru că permite obținerea unor reduceri substanțiale ale consumului de energie cu o calitate ridicată a confortului în interiorul clădirilor! Durata de recuperare a investiției scurtă (sub 3 ani), care a fost confirmată de acest caz este un argument excelent pentru această soluție adecvată oferită de Danfoss.



## 3.3

### Sistem de încălzire cu o singură țeavă la clădiri de înălțime medie cu formă specială

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădire cu înălțime medie

#### Clădirea Societății "VIZAFAGÓ 19" Budapesta, Ungaria

- Adresă: Nefpütdő nr. 19
- Număr de etaje: 10
- Număr de scări: 6
- Număr de apartamente: 260
- Spațiu încălzit: 40.892 m<sup>3</sup>
- Număr de radiatoare: 1040
- Număr de coloane de încălzire : 128



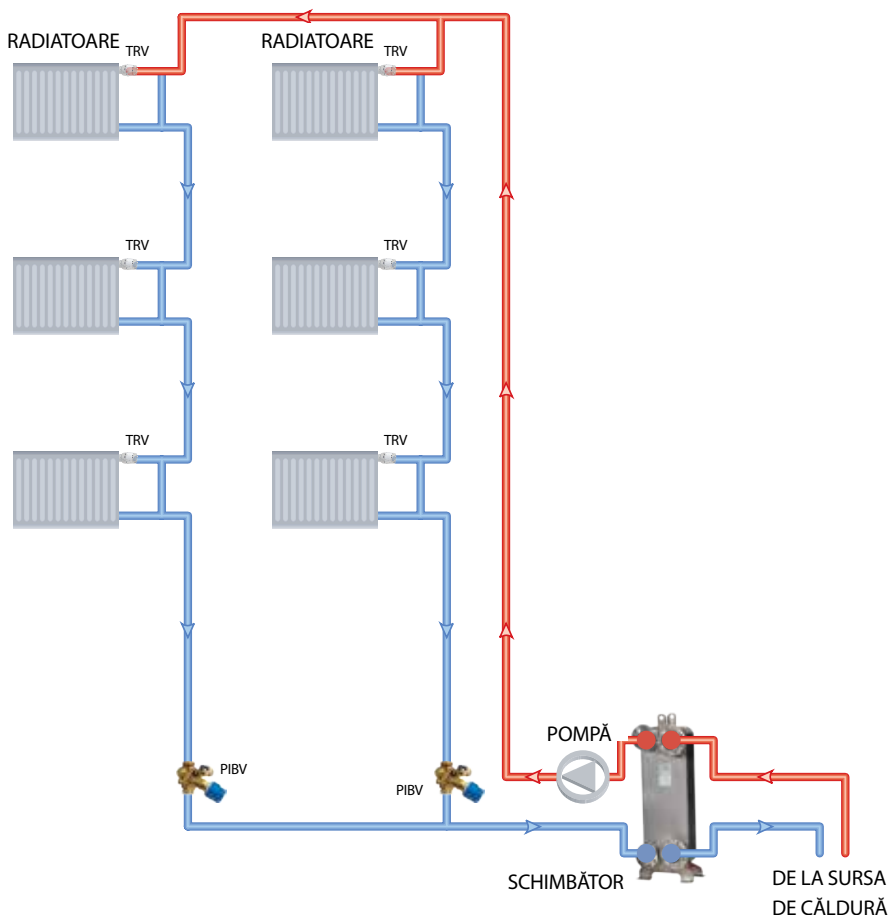
#### PROIECTUL

Clădirea a fost construită în 1978 cu panouri prefabricate de beton armat. Sistemul de încălzire este un sistem relativ modern cu o singură țeavă, – echipat cu by-pass – iar radiatoarele sunt echipate cu robinete manuali de reglaj la intrare. Distribuția apei este echipată cu robinete de echilibrare manuală originali. Modernizarea nu a fost încă realizată.

Numai renovarea distribuției de apă a fost inevitabilă din cauza numeroaselor cereri. Această renovare a fost terminată în 2002, pe timpul perioadei de întreținere din vară.

#### ECHIPAMENTE DANFOSS FOLOSITE LA RENOVARE (ÎN 2002)

Au fost montate limitatoare de debit ASV-Q (predecesorul lui AB-QM) la baza coloanelor de încălzire. Dimensiune: DN 15 -25 (26, 68, 34 bucăți)



TRV – Robinete Termostactice de radiator  
PIBV – Vane de Echilibrare Independente de Presiune (ca limitatoare de debit)

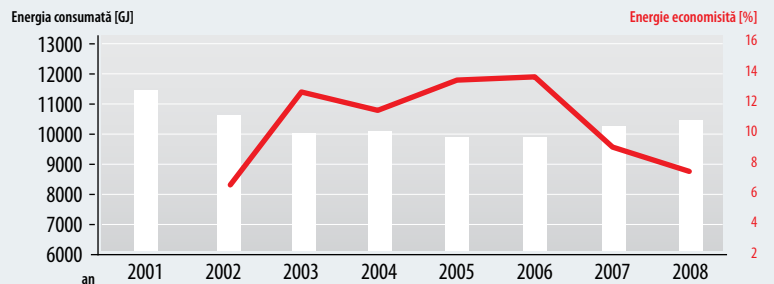
SOLUȚIA ANTERIOARĂ

SOLUȚIA ACTUALĂ



## ECONOMII

Tip investiție	ASV-Q
Costuri investiție [€]	15030
Econ. an.medie de energie. [GJ]	1491,5
Preț energie (DH) [€/GJ]	11,99
<b>Timp recuperare [an]</b>	<b>0,8</b>



## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Bucăți	Preț [€]	Costuri instalare [€]	Valoare totală
Limitator debit	128	13173	1857	15030

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

An	Energia consumată (încălzire) [GJ]	Energia consumată corectată la 3,59°C	Economia în % în comparație cu 2001	Temperatura medie exterioară [°C]	Economia de energie medie anuală (GJ)	Acțiunea
2001	11486	11486		3,6		
2002	9197	10713	6,7%	4,8		Montarea de limitatoare de debit la baza coloanelor de încălzire
2003	11395	10056	12,5%	2,5	1491,53	
2004	9624	10117	11,9%	4,0		
2005	10104	9915	13,7%	3,4		
2006	9619	9889	13,9%	3,8		
2007	8832	10418	9,3%	4,9		O nouă substație
2008	9180	10590	7,8%	4,7		

## CONCLUZII

Anul investiției este foarte clar vizibil în graficele de mai sus. În 2002, economia de energie este aproximativ jumătate din cea din anii următori, din cauza faptului că montarea a fost făcută vara, astfel că economia de energie se referă numai la o jumătate de sezon de încălzire. Economia de energie a scăzut puțin după 2007 datorită implementării unei noi substații individuale pentru clădire. Din acest an, este posibil să crești temperatura pe tur pentru a diminua încălzirea mai redusă pentru primele etaje ale clădirii. Cu limitatoare individuale de flux montate la baza coloanelor de încălzire, devierea apei a devenit excelentă și putem salva ~11-13% din energie. Noua substație a ajutat la creșterea nivelului de confort al proprietarilor apartamentelor.



## 4.1

### Sistem de apă caldă de consum în clădiri rezidențiale lungi

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădiri lungi

#### Clădirea Societății "Wspólny Dom" Szczecin, Polonia

- Adresă: str. Zakole 27-36, Szczecin, Polonia
- Număr de etaje: 5
- Număr de scări: 10
- Număr de apartamente: 73
- Spațiu încălzit: 14.938 m<sup>3</sup>
- Număr de coloane pe circulația de apă caldă: 40

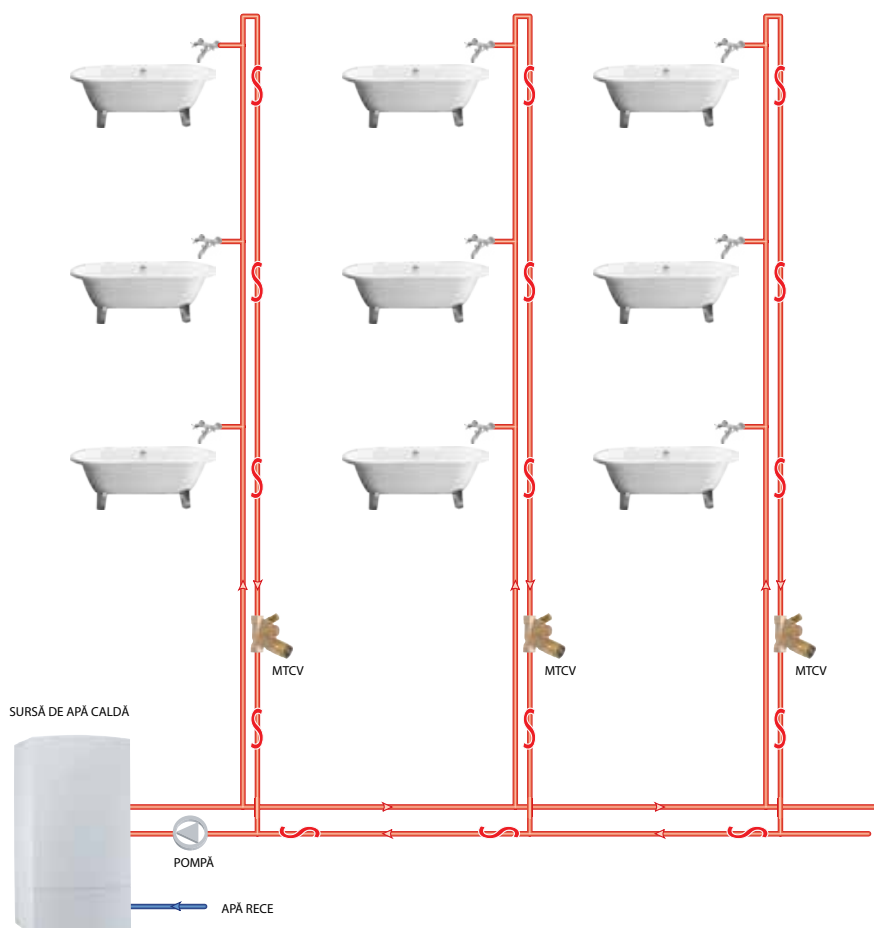


#### PROIECTUL

Renovarea acestei clădiri a început în 1996 cu montarea de robinete termostatici de radiator TRV. După aceasta, – în câțiva pași – reconstrucția sistemului de apă caldă de consum a fost realizată în 2006. Tendința economiei de energie (în %) este foarte vizibilă. Inițial, distribuția apei a fost rezolvată cu robinete de echilibrare manuală pe coloanele de circulație, de aceea supradebite și temperaturi ridicate pe retur erau tipice în sistem. După renovare, circulația apei a putut fi controlată în temperatură și astfel s-a economisit energie.

#### ECHIPAMENTE DANFOSS FOLOSIT LA RENOVARE (ÎN 2006)

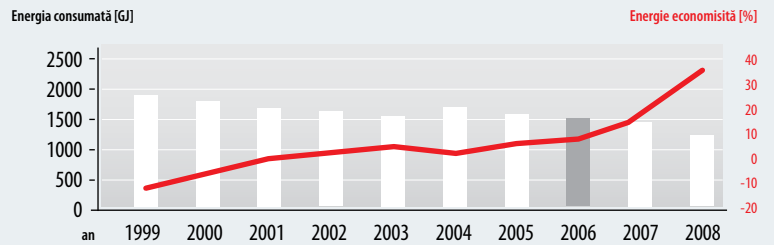
A | Au fost instalate limitatoare de temperatură pe retur, versiunea de bază, mtcv, la baza tuturor modulelor de ridicare a presiunii pe circulația apei calde (DHW) Dimensiuni: DN 20 (40 bucăți)



MTCV – Vană multifuncțională pentru controlul temperaturii

## ECONOMII

Tip investiție	MTCV
Costuri investiție [€]	2353
Ec. de energie med. an [GJ]	430,1
Preț energie (DH) [€/GJ]	13,20
<b>Timp recuperare [an]</b>	<b>0,41</b>



## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Bucăți	Preț [€]	Costuri instalare [€]	Valoare totală
Controlere Δp pe coloanele de circulație	40	2167	187	2353

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

An	Energia consumată (încălzire) [GJ]	Economia în % în comparație cu media anilor 1999-2005	Media anuală a energiei economisite (GJ)	Ațiune
1999	1920	-11,9%		Din ce în ce mai mulți proprietari montează contoare individuale de apă
2000	1841	-7,3%		
2001	1728	-0,7%		
2002	1658	3,4%		
2003	1596	7,0%		
2004	1665	3,0%		
2005	1603	6,6%		
2006	1566	8,7%		Montarea MTCV
2007	1436,8	16,3%	430,1	
2008	1134,4	33,9%		

## CONCLUZII

În primii ani, (1999-2003) consumul de energie a scăzut continuu datorită faptului că din ce în ce mai mulți proprietari au montat contoare individuale în apartamentele lor. Economisirea de energie a pornit. Consumul de energie a devenit stabil în perioada 2004-2006. Instalarea limitatoarelor de temperatură pe retur este foarte vizibilă, iar economia la consumul de energie a crescut imediat după instalare. După un an de experimentare, (2007) valoarea setată pentru temperature de retur a fost redusă pentru o economie de energie sporită. Economia de energie a crescut de la 16% la 34%.



## 4.2

### Sistem de apă caldă de consum în clădiri rezidențiale cu lungime medie

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădiri lungi

#### Clădirea Societății "Osiedle Młodych" Poznań, Polonia

- Adresă: Tysiaclecia 16-42, 26-29, 33-42
- Număr de etaje: 5
- Număr de scări: 10
- Număr de clădiri: 3
- Număr de module de ridicare a presiunii: 60

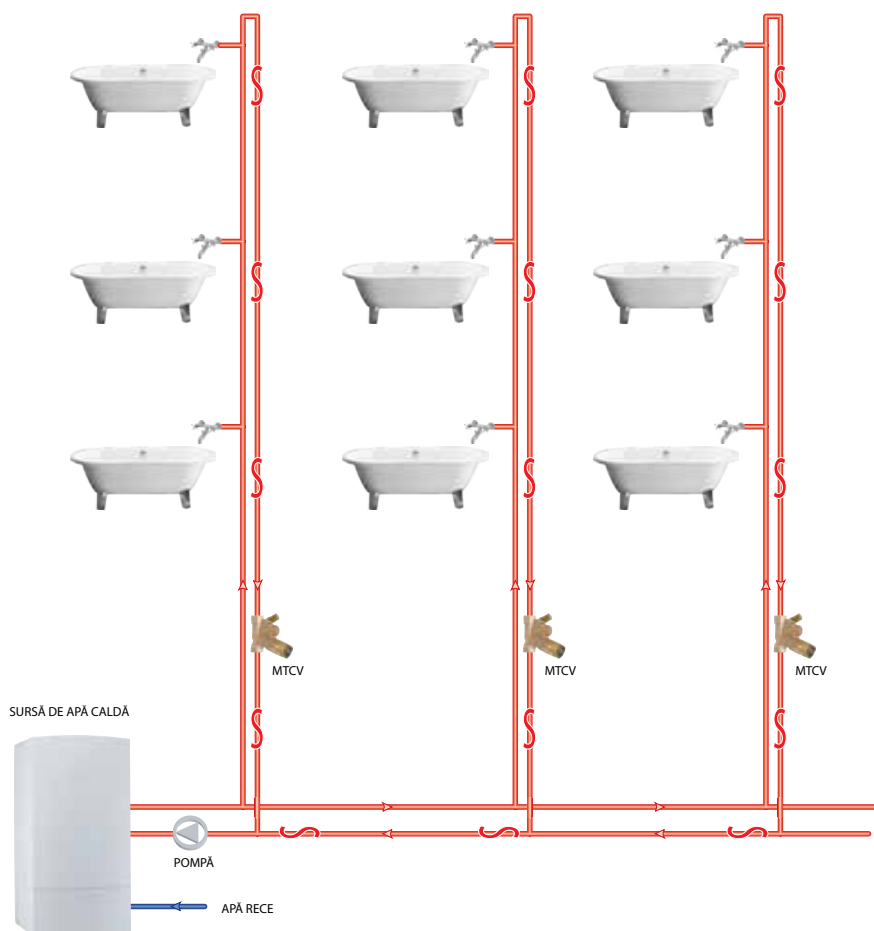


#### PROIECTUL

Renovarea acestei clădiri a început în 1994 cu instalarea de robinete termostatici de radiator (TRV). După instalarea robinetelor termostatici și a repartitoarelor de costuri, a fost realizată refacerea sistemului de apă caldă de consum în 2003. Inițial, distribuția apei prin modulele de ridicare a presiunii a fost rezolvată cu robinete de echilibrare manuală, de aceea supradebitul și temperatura ridicată pe retur erau tipice în sistem. După renovare, temperatura pe circulație a devenit controlabilă. Timpul scurs ne arată clar economia de energie datorată renovării.

#### ECHIPAMENTE DANFOSS FOLOSITE PENTRU RENOVARE (ÎN 2006)

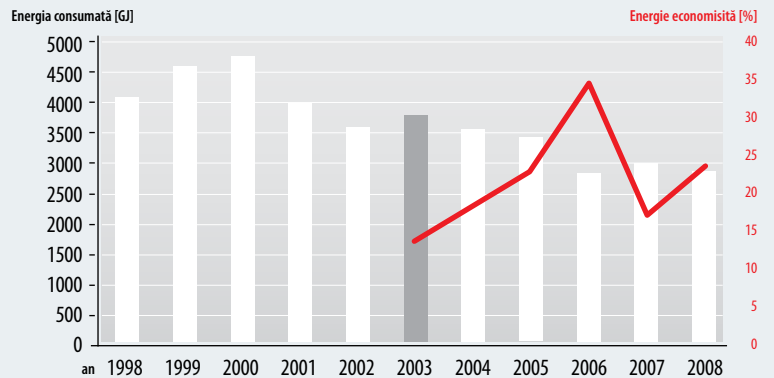
A | Au fost instalate limitatoare de temperatură pe retur, versiunea de bază, MTCV, la baza tuturor coloanelor pe circulație a apei calde (DHW) Dimensiuni: DN 20 (60 bucăți)



MTCV – Vană multifuncțională de control temperatură

## ECONOMII

Tip investiție	MTCV
Costuri investiție [€]	4475
Ec. de energie med. an [GJ]	920,3
Preț energie (DH) [€/GJ]	7,77
<b>Timp recuperare [an]</b>	<b>0,63</b>



Calculație: perioada 1998-2002 în comparație cu anul 2003

## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Bucăți	Preț [€]	Costuri instalare [€]	Valoare totală
Controlere Δp pe coloanele de circulație	60	3251	1224	4475

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

An	Energia consumată (încălzire) [GJ]	Economia în % în comparație cu media anilor 1998-2003	Energia medie economisită anual (GJ)	A acțiune
1998	4142			
1999	4607			
2000	4689			
2001	3979			
2002	3593			
2003	3788	13,0%		Montare TCV
2004	3554	18,4%		
2005	3342	23,2%		
2006	2833	34,9%	920,3	
2007	3456	20,6%		
2008	3223	26,0%		

## CONCLUZII

În primii ani, (1999-2003) consumul de energie a scăzut continuu datorită faptului că din ce în ce mai mulți proprietari au montat contoare individuale în apartamentele lor. Economisirea de energie a pornit. Consumul de energie a devenit stabil în perioada 2004-2006. Instalarea limitatoarelor de temperatură pe retur este foarte vizibilă, economia la consumul de energie a crescut imediat după instalarea lor. După un an de experimentare, (2007) valoarea setată pentru temperatura de retur a fost redusă pentru o economie de energie sporită. Economia de energie a crescut de la 16% la 34%.



## 4.3

### Sistem apă caldă de consum în clădiri rezidențiale înalte

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădiri înalte

**Clădirea Societății  
"Osiedle Młodych"  
Poznań, Polonia**

- Adresă: str. Tysiąclecia 70
- Număr de etaje: 16
- Număr de scări: 2
- Număr de apartamente: 128
- Spațiu încălzit: 19.500 m<sup>3</sup>
- Număr de coloane 15



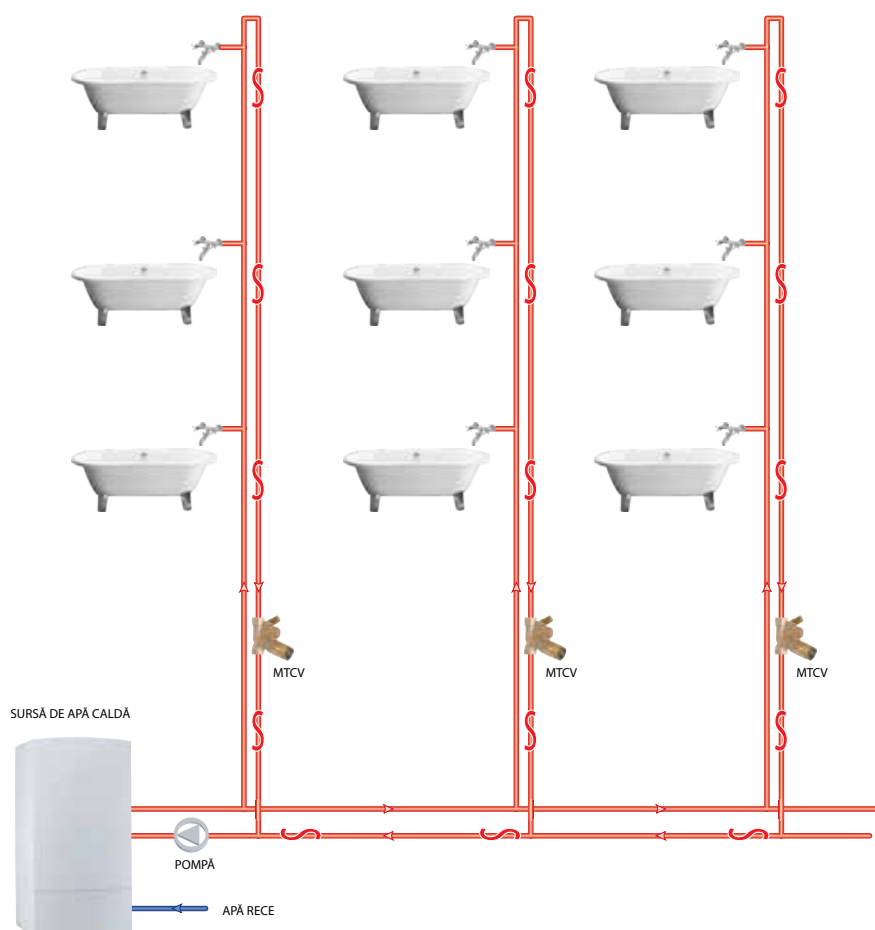
#### PROIECTUL

În 1994 clădirea a fost renovată prin instalarea de robinete termostatici de radiator (TRV). După aceasta – în câțiva pași – a fost realizată reconstrucția sistemului de apă caldă de consum în 2003. Inițial, distribuția apei prin coloanele de circulație a fost rezolvată cu robinete de echilibrare manuală de aceea supraddebitul și temperatura ridicată pe retur erau tipice în sistem.

După renovare, temperatura apei pe circulație a devenit controlabilă. Timpul scurs ne arată clar economia de energie datorată renovării.

#### ECHIPAMENTE DANFOSS FOLOSITE PENTRU RENOVARE (IN 2006)

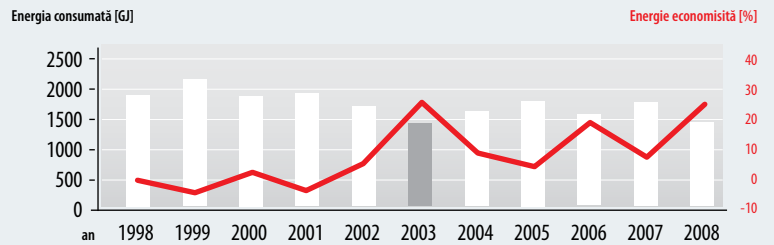
A | Au fost instalate limitatoare de temperatură pe retur, versiunea de bază, MTCV, înaintea tuturor coloanelor de circulație a apei calde de consum (DHW). Dimensiuni: DN 20 (15 bucăți)



MTCV – Vană multifuncțională de de control al temperaturii

## ECONOMII

Tip investiție	MTCV
Costuri investiție [€]	1119
Ec. de energie med. an [GJ]	292,4
Preț energie (DH) [€/GJ]	8,79
<b>Timp recuperare [an]</b>	<b>0,44</b>



Calcul : perioada 1998-2002 comparație cu perioada 2004-2008

## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Bucăți	Preț [€]	Costuri instalare [€]	Valoare totală
Controlere Δp pe coloanele de circulație apă caldă	15	813	306	1119

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

An	Consumul de energie pentru apă caldă de consum DHW [GJ]	Economia în % în comparație cu media anilor 1998-2002	Economia anuală medie de energie(GJ)	Ațiune
1998	1915	-0,3%		
1999	2035	-6,6%		
2000	1855	2,8%		
2001	1956	-2,4%		
2002	1785	6,5%		
2003	1416	25,8%		Montare MTCV
2004	1722	9,8%	292,4	
2005	1809	5,3%		
2006	1568	17,9%		
2007	1746	8,6%		
2008	1440	24,6%		

## CONCLUZII

În anii (1998-2002) consumul de energie a variat într-o plajă restrânsă, dar putem vedea că media consumului a fost la un nivel ridicat. Anul montării robinetilor MTCV de limitare a temperaturii pe retur este bine vizibil (2003). Energia economisită a crescut brusc. Din acest an, consumul de energie fluctuează, (cel mai probabil datorită comportamentului în utilizarea apei calde) dar se situează la un nivel semnificativ mai redus. Media anuală a economiei de energie nu este vizibilă dar se apropie de 300 GJ. În aceste tipuri de clădiri înalte, unde țevile de distribuție nu sunt foarte lungi, potențialul de economisire a energiei nu este foarte ridicat dar în același timp, costurile de investiție sunt limitate. În final obținem un timp de recuperare a investiției de mai puțin de 6 luni. Aceasta este o excelentă realizare!



## 5.1

### Comparație între sistemele de răcire în clădiri cu forme speciale de birouri

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădire de birouri cu formă specială

**Clădire birouri "V Parku"**  
**Praga,**  
**Republica Cehă**

- Adresă: Praga-Chodov,
- Număr de unități terminal: 305
- Spațiu încălzit: 31376 m<sup>3</sup>
- Număr de etaje: 4
- Tip de echilibrare:  
*Clădirea 1):* Echilibrare manual și vane de control motorizate la unitățile terminale  
*Clădirea 2):* PIBCV la toate unitățile terminale



#### PROIECTUL

Proiectul The Office Park a demarat în 2004. Primele șase clădiri au fost construite cu tehnologia sistemelor de încălzire/răcire tradiționale cu debit constant. Aceasta înseamnă că ventilatoarele axiale sunt controlate cu vane motorizate cu 3-căi, cu control de tip ON/OFF și cu control cu comanda în tensiune în gama 0-10V prin modulația sistemului de tratare a aerului AHU.

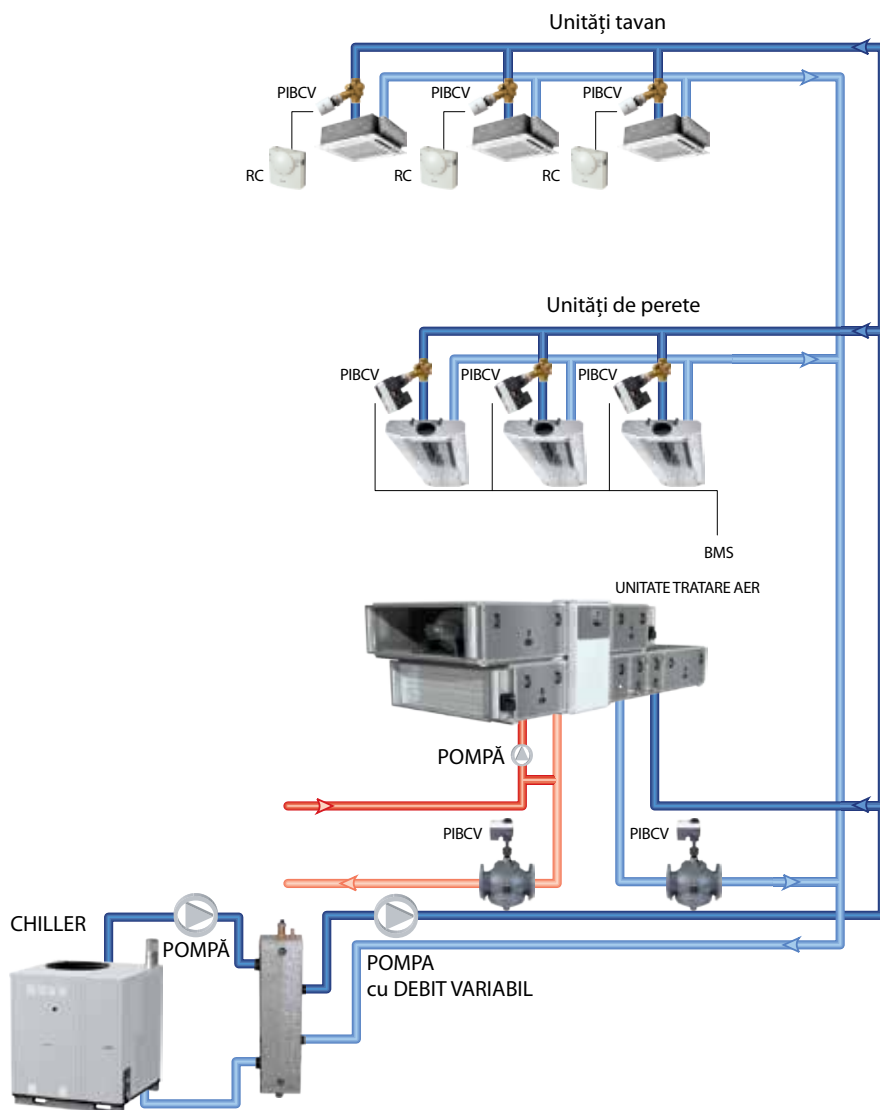
În 2007 Danfoss a oferit noua tehnologie PIBCV și investitorul a luat decizia ca restul de 12 clădiri rămase să fi echipate cu AB-QM, ce sunt regulatoare automate de debit și vane de control într-un singur produs. Eficiența energetică a diferitelor sisteme de încălzire/răcire poate fi comparată ușor deoarece condițiile fizice și utilizarea clădirilor sunt similare.

#### ECHIPAMENTE DANFOSS UTILIZATE PENTRU RENOVARE (ÎN 2007)

- A** | AB-QM (regulatoare automate de debit și vane de control) pentru ventilatoare axiale.  
Dimensiuni: DN 15-25 (300 buc.)



- B** | Regulatoare automate de debit și vane de control AB-QM pentru sistemele de tratare a aerului. Dimensiune: DN 40-65 (5 pcs.)

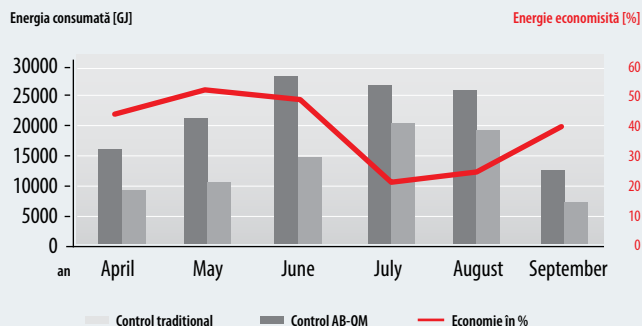


**PIBCV** – Regulatoare automate de debit și vane de control  
**RC** – Controlere de cameră  
**BMS** – Sistem de gestiune a utilităților clădirii  
**VSD** – Convertizor de frecvență



## ECONOMII

Tip investiție	Tradițional	AB-QM renovare	AB-QM investiție
Costuri investiție [€]	24582	27937	3355
Ec. de energie med. an [GJ]	-	48924	48924
Preț energie (DH) [€/GJ]	9,12	9,12	9,12
<b>Timp recuperare [an]</b>		<b>5,2</b>	<b>0,6</b>



\* Acest preț se bazează pe prețul local al companiei de utilități

## COSTURI INVESTIȚIE

Echipeamente	Bucăți	Preț [€]	Costuri instalare [€]	Valoare totală
Reglaj tradițional în fața unităților terminale și MBV	305	22292	2290	24582
AB-QM în fața terminal	305	26372	1565	27937

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRE ÎN VARA 2007

Anul 2007	Consumul de energie (răcire) cu reglare clasică [GJ]	Consumul de energie (răcire) cu control AB-QM [GJ]	Economia în %
April	16 585	9 487	42,8%
May	21 569	10 424	51,7%
June	28 353	14 526	48,8%
July	26 009	20 366	21,7%
August	25 396	19 191	24,4%
September	12 607	7 601	39,7%
<b>Suma</b>	<b>130 519</b>	<b>81 595</b>	<b>38,2%</b>

## CONCLUZII

Cifrele de deasupra arată că folosirea AB-QM (regulatele automate de debit și vane de control într-un singur produs) poate economisi aproape 40% din consumul de energie în medie în comparative cu un sistem tradițional cu debit constant. Din punctul de vedere al investiției, diferența dintre costul instalării unui sistem tradițional și al unui sistem AB-QM este nesemnificativă (13%), durata de recuperare a investiției este de 0,6 ani. În cazul renovării cu înlocuirea robinetelor originali nu ne putem aștepta la un astfel de interval de recuperare a investiției atât de bun. În cazul clădirii noastre, o durată de recuperare de 5,2 ani este o investiție bună, în particular dacă luăm în considerare confortul sporit cu vanele AB-QM. Tendința de modernizare este în afara oricărui dubiu.



## 5.2

### Sisteme de răcire și de încălzire în clădiri de birouri cu înălțimi mici

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădiri de înălțime medie cu forme speciale

**Clădire birouri "Bakats Center" Budapesta, Ungaria**

- Adresă: Ráday nr. 51
- Tip sistem: patru țevi încălzire / sistem răcire
- Număr de unități terminale: 112 buc., 56 buc. încălzire și 56 buc. răcire
- Spațiu încălzit/răcit: 4310 m<sup>3</sup>
- Număr de etaje: 7
- Tip echilibrare: *Original*: Echilibrare manuală și zone valve at FC  
*Reconstrucție*: PIBCV cu FC

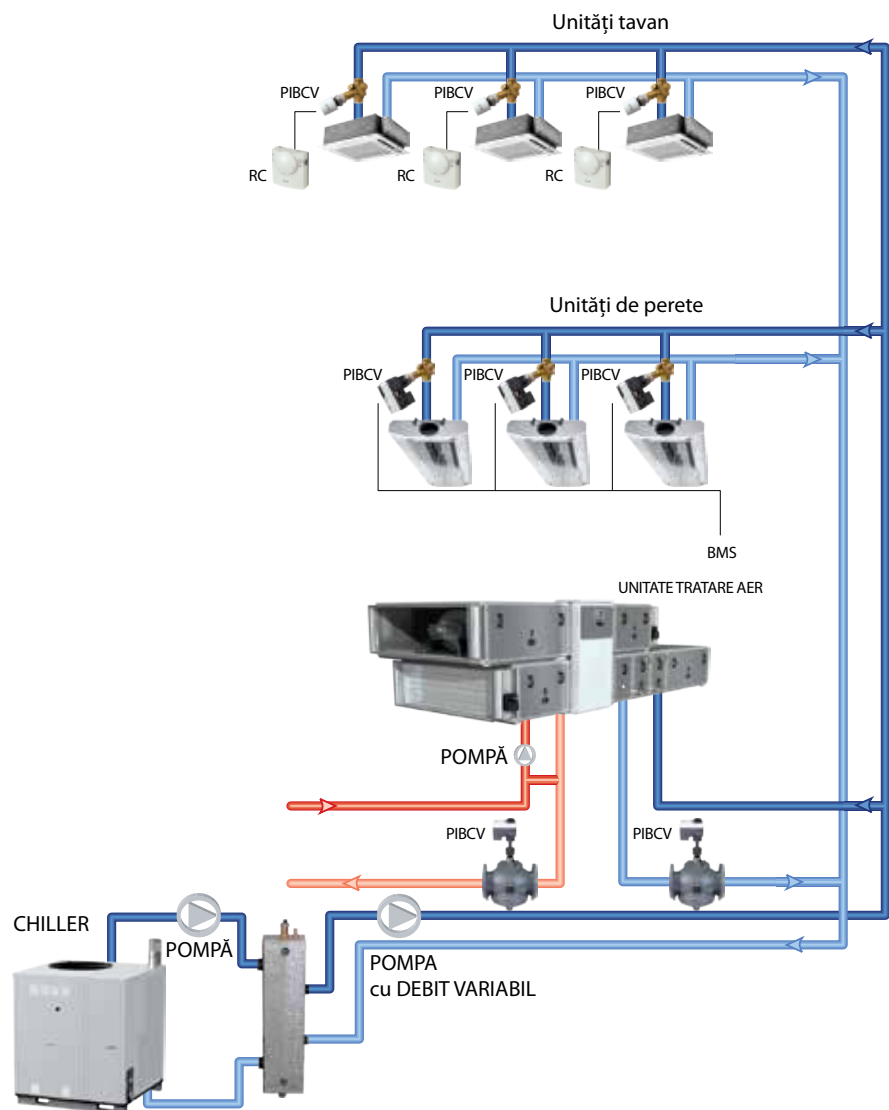


#### PROIECTUL

Clădirea de birouri a fost construită în 2002. Sistemul de încălzire/răcire este un sistem cu debit variabil cu patru țevi. Unitatea terminală este echipată cu control ON/OFF prin termostatele de cameră, via actuator termohidraulic. Echilibrarea hidraulică a fost rezolvată cu robinetei manuali. Datorită facturii de energie ridicată și utilizatorilor nemulțumiți ai clădirii, proprietarul clădirii a realizat un studiu privind posibilitățile de renovare în 2007. Studiul a arătat că sursa problemelor venea în principal de la insuficiență echilibrare manuală. În consecință, proprietarul a decis că vor schimba echilibrarea cu robinetei manuali cu vane de echilibrare automată cu limitarea debitului (AB-QM). În acest proiect actuatorii termice rămân cele originale deoarece se cuplează cu vanele de echilibrare automată AB-QM printr-un adaptor. Sistemul de tratare a aerului AHU nu a fost renovat încă. Instalarea de noi robinetei a fost făcută în 2008.

#### ECHIPAMENTE DANFOSS FOLOSITE PENTRU RENOVARE (ÎN 2007)

A | Vane motorizate de echilibrare independente de presiune AB-QM cu limitare a debitului pentru ventilatoare axiale  
Dimensiuni : DN 10-20 (56 -56 bucăți)

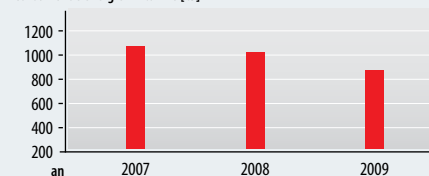


PIBCV – Vane de control și echilibrarea independente de presiune (ca limitatoare de debit)  
RC – Controlere de cameră  
BMS – Sistem de Gestiune a Utilităților Clădirii (Building Management System)  
VSD – Motor cu viteză variabilă

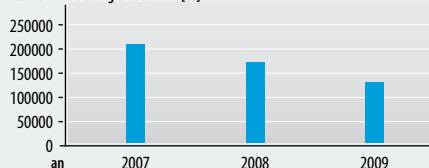
## ECONOMII

Tip investiție	AB-QM renovare	
	Încălzire*	Răcire
Costuri investiție [€]	3933	5199
Ec. de energie med. an [GJ]	183,8	40858
Preț energie (DH) [€/GJ]	5,53	0,184
<b>Timp recuperare [an]</b>	<b>3,9</b>	<b>0,7</b>

Consumul de energie - Încălzire [GJ]



Consumul de energie - de răcire [GJ]



\*Prețul de recuperare real al încălzirii este mai bun datorită renovării din 2008

## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Bucăți	Preț [€]	Costuri instalare [€]	Valoare totală
Vane AB-QM pentru încălzire	56	3411	522	3933
Vane AB-QM pentru răcire	56	4639	560	5199

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

An	Consum energie - Încălzire [GJ]				Consum energie - Răcire [kWh]		Acțiune
	Consum de energie	Consumul de energie corectat la temperatura de 4,87 °C	Temperatura medie exterioară [°C]	Economia medie de energie anuală[GJ]	Consum energie	Energia medie economisită anual [GJ]	
2007	1120,0	1120,0	4,9		211 429		
2008	1105,0	1076,2	4,7	43,8	193 545	17 884	Montare AB-QM
2009	903,0	796,1	3,9	323,9	147 598	63 831	
Media				183,8		40 858	

\* Consumul mediu de energie pentru încălzire conține toate consumurile bazate pe gaz, inclusiv apa caldă de consum datorită faptului că pe perioada menționată a fost modernizată numai distribuția de apă, economia de energie provine de aici.

\*\* Consumul de energie pentru răcire conține toate consumurile de energie electrică, inclusiv lumina, liftul etc. Pentru că pe perioada menționată s-a renovat numai sistemul de distribuție a apei calde, economia de energie provine de aici.

## CONCLUZII

Figurile de deasupra arată că putem economisi o cantitate semnificativă de energie cu utilizarea vanelor motorizate AB-QM de echilibrare/reglaj în comparație cu metoda tradițională de reglaj (echilibrare manuală). Nu putem preciza energia economisită în procente dar media anuală a energie economisite este clar vizibilă. Este vorba de mai mult de 200 GJ în sistemul de încălzire prin reducerea consumului de gaz, și 40 mii de kWh în sistemul de răcire prin reducerea consumului de energie electrică. Din punctual de vedere al investitorului, costul instalației nu este mai ridicat, fiind vorba în plus numai de costul vanelor AB-QM și al instalației aferente. Timpul de recuperare este acceptabil, de 3,9 ani la încălzire și un excellent 0,7 ani la răcire, și în plus putem asigura un confort sporit pentru utilizatorii clădirii. De la implementarea vanelor AB-QM, nu am avut reclamații datorate proastei distribuții a apei. Acesta este un exemplu excelent ce arată tendința de modernizare.



## 5.3

### Comparație între costurile de pompare AHU în clădirile comerciale (aplicație de răcire)

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



Clădire cu înălțime medie cu formă specială

**Tampines Mall Singapore**

- Adresă: Tampines CentralVal n5
- Aplicație Centrală Tratare Aer: Măsurătoare 1): AHU este echipat cu elemente de control clasic (vane echilibrare manuale și MCV), sistem debit constant
- Măsurătoare 2): AHU este echipat cu PIBCV, sistem cu debit variabil



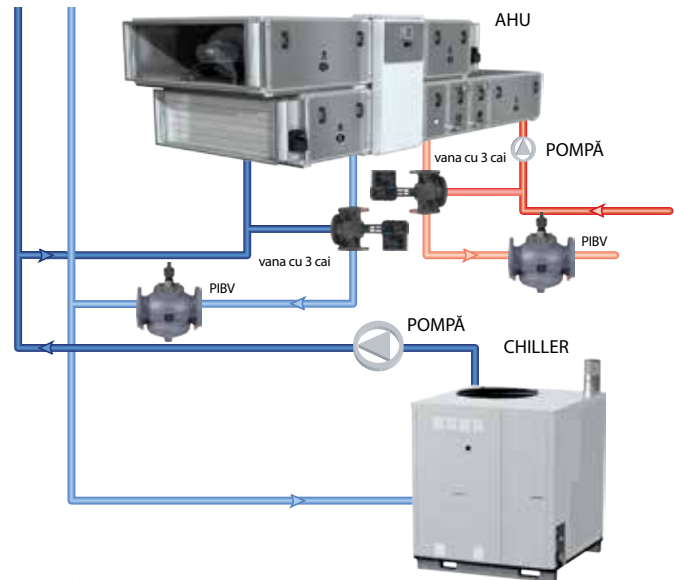
#### PROIECTUL

Clădirea selectată este un shopping mall. Scopul principal al măsurătorii este să dovedească eficiența energetică a reglajului PIBCV în sistemele cu debit variabil în comparație cu sistemele tradiționale cu debit constant (aplicația tipică).

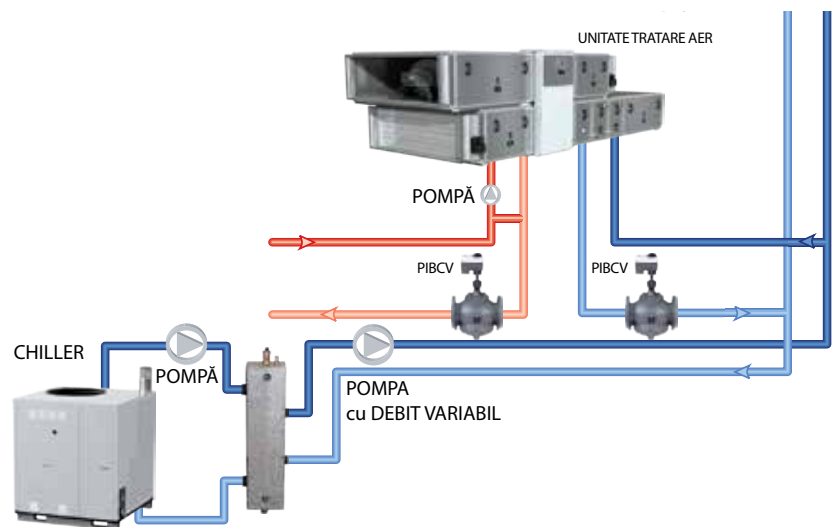
La primul pas, am măsurat la sistemul de tratare a aerului debitul și temperaturile pe circuitul de tur și de retur ale aerului ventilat și mai departe temperatura aerului la intrare și temperaturile încăperilor. Am realizat aceleași măsurători pe același sistem de tratare a aerului AHU după renovare (montarea de vane de echilibrare și reglaj AB-QM). Reglajul sistemului de tratare a aerului AHU a fost comandat de un controler proporțional ce lucrează în gama de tensiuni 0-10V. Pentru măsurători am ales condiții similare, pentru utilizarea spațiului și pentru condițiile externe meteo.

#### ECHIPAMENTE DANFOSS UTILIZATE PENTRU NOUA CLĂDIRE (ÎN ANUL 2008)

A | Vane de echilibrare AB-QM independente de presiune pentru Unitățile de Tratare a Aerului (AHU) Dimensiuni: DN 40-65 (5 bucăți) Calculul din paginile următoare se referă la AHU individual.



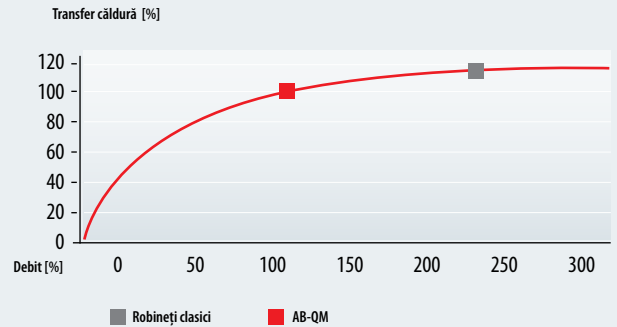
MCV – Vane de Reglaj Motorizate  
 PIBV – Vane de Echilibrare Independente la Presiune (ca limitatoare de debit)  
 AHU – Unitate de Tratare a Aerului



PIBCV – Vane de Echilibrare Motorizate Independente  
 AHU – Unități de Tratare a Aerului

## ECONOMII

Tip investiție	Tradițional	AB-QM renovare
Costuri investiție [€]	–	1127
Cost anual pompe circulație[kWh/AHU]*	7.296	3.356
Ec. de energie med. an [GJ] / [kWh]	–	3.940
Preț energie (DH) [€/GJ] / [€/kWh]	0,084	0,084
<b>Timp recuperare [an]</b>		<b>3,4</b>

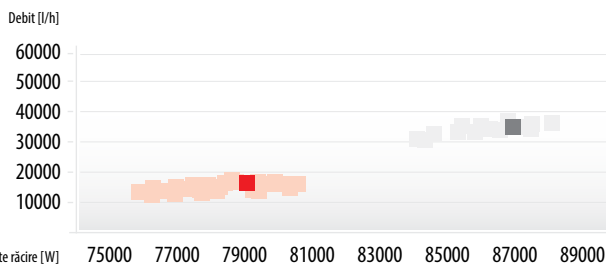


\* Lungimea sezonului: 330 zile, ore de lucru: 16 ore/zi

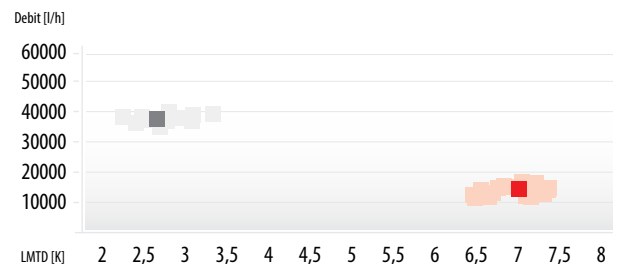
## COSTURI INVESTIȚIE

Echipament	Bucăți	Preț [€]	Costuri instalare [€]	Total
Montaj AB-QM	1	1004	123	1127

## CALCULAREA DEBITULUI CIRCULAT PE BAZA CAPACITĂȚII DE RĂCIRE ȘI DE SCĂDERE A TEMPERATURII PE AHU ÎN APLICAȚII DIFERITE



■ Robineți clasici, Val.medii: Debit=35.000 l/h, Cap.răcire=87.000 W  
 ■ AB-QM. Val.medii: Debit=16.000 l/h, Cap.răcire= 79.000 W



■ Robineți clasici. Val.medii: Debit= 35.000 l/h, ΔT = 2,6 K  
 ■ AB-QM. Val.Medii:Debit = 16.000 l/h, ΔT = 5 K

## CONCLUZII

În diagrama de mai sus este clar vizibil faptul că debitul constant necesită un debit nominal independent de cererea reală. În cazul folosirii vanelor AB-QM debitul mediu sezonier așteptat este mai puțin de jumătate din debitul nominal. Acesta oferă un potențial semnificativ pentru reducerea consumului de energie. Consumul de energie pentru pompare este cu 54% mai redus. Cu alte cuvinte, putem spune că costul circulației este 46% în comparație cu soluția tradițională. Din punctual de vedere al investiției, timpul de recuperare a investiției oferă oportunitatea de a lua o decizie. În cazul nostru, acest timp este de 3,4 ani, ceea ce înseamnă o investiție foarte bună. În particular, dacă luăm în calcul și eficiența crescută a cilerului și confortul crescut oferit de soluția cu vane de echilibrare automată AB-Q, tendința de modernizare este de necontestat.

## INVESTIȚIE RECOMANDATĂ CU PUTERE!



## 6.1

### Economisirea energiei la scară mare

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



O mulțime de clădiri diferite

**Clădire Societate „Wspólny Dom”, Szczecin, Polonia**

- Număr de clădiri: 149 multifamiliale și 199 case unifamiliale
- 61 clădiri cu 12 etaje
- 88 clădiri cu 5 etaje
- Număr de apartamente: 12.000
- Spațiu încălzit: 600.000 m<sup>2</sup>
- Număr de chiriași: 31.000



#### DESCRIERE SISTEM ÎNAINTE DE RENOVARE:

- Construcția are pereții originali și ferestre tradiționale, conforme cu standardele momentului respectiv.
- Încălzirea: sistem de încălzire cu două țevi cu vane manuale și robineti manuali de reglare pentru radiatoare, și vane manuale pentru echilibrarea coloanelor. Regimul de temperatură al agentului termic este de 90/70°C, furnizat de substația de încălzire centralizată.
- Apă caldă de consum (DHW) (90% din clădire este echipată): țevi de circulație cu distribuție manuală a apei. Temperatura setată la 55°C.

#### DESCRIERE SISTEM, DUPĂ RENOVARE:

- Izolația termică pentru pereți, acoperiș și subsol
- Toate radiatoarele sunt echipate cu robinete termostatici și repartitoare de costuri
- Echilibrarea hidraulică este optimizată prin controlere automate pe coloane (cu presiune diferențială)
- Circulația agentului termic al sistemului de încălzire districtuală a fost modernizată cu vane de echilibrare automată cu reglaj funcție de temperatură

#### PROIECTUL

93% din clădire a fost construită înainte de 1982. Modernizarea clădirii a început în 1995 și a fost finalizată în 2005. În această perioadă de 10 ani, 418.052 m<sup>2</sup> de pereți și jumătate din suprafața acoperișului au fost izolați și 10.700 ferestre au fost schimbate. În același timp sistemul de încălzire districtuală și cel de pregătire a apei calde de consum, DHW, au fost modernizate cu robineti termostatici de radiator, TRV, vane de echilibrare motorizate la țevile de încălzire și robinetii de echilibrare termică în circulația agentului termic DHW de la Compania de Încălzire Districtuală. Pentru economisirea energiei de către chiriași, radiatoarele individuale au fost echipate cu repartitoare de costuri. Acest proiect a inclus modernizarea a 128 de sub-stații, de asemenea divizarea a 3 centrale mari în 15 substații mai mici și compensatoare de vreme schimbate. Modernizarea a fost realizată succesiv, clădire cu clădire, resursele financiare au permis modernizarea a 8 până la 14 clădiri în fiecare an, incluzând toate elementele menționate mai sus.

Prin Programul de modernizare, comanda pentru energie din partea firmei proprietară a clădirii către Compania de Încălzire Districtuală a arătat astfel:

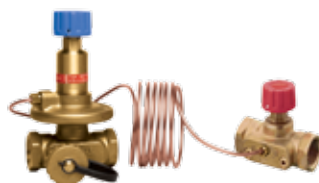
- reducerea cu 43% a consumului sistemului de încălzire. De la 51 MW în 1995 la 29 MW în 2005.
- reducerea cu 72% a consumului sistemului de apă caldă. De la 28 MW în 1995 la 8 MW în 2005.

Aceste economii influențează de asemenea cheltuielile totale cu energia, cu care Compania de Încălzire Districtuală îi facturează pe chiriașii clădirii.

**A** | Robineti termostatici de radiator pentru fiecare radiator: RTD-N + cap termostatic RTD Dimensiuni: DN 10-15-20 (37.000 pcs.)



**B** | Perechi de controlere de presiune diferențială, la baza coloanelor de încălzire: ASV-PV + ASV-M Dimensiuni: DN 15-32 (9.300 bucăți Danfoss și 530 alte tipuri)



**C** | Un limitator de temperatură pe retur MTCV, versiunea de bază, a fost montat în toate coloanele de circulație ale agentului termic DHW de la compania de încălzire districtuală. Dimensiuni: DN 15-20 (3.000 bucăți)

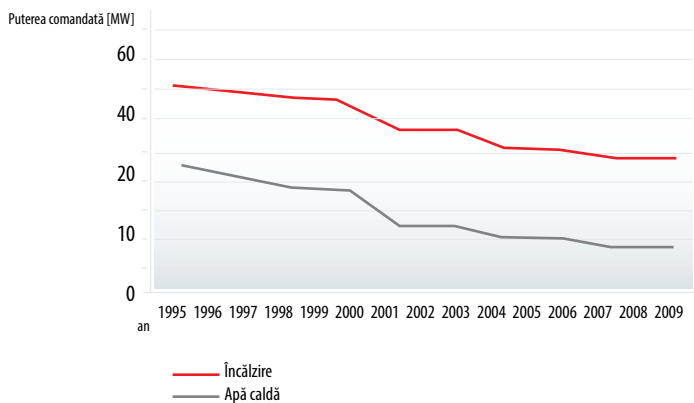


## ECONOMII

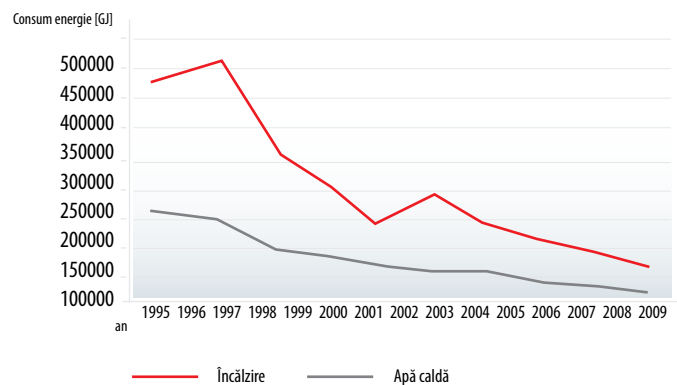
	Încălzire [GJ]	Apă caldă [GJ]		Încălzire [MW]	Apă caldă [MW]
Energie consumată în 1995	436778	259842	Putere comandată în 1995	51	28
Energie consumată în 2005	180586	124499	Putere comandată în 2005	29	8
<b>Reduceri [%]</b>	<b>59%</b>	<b>52%</b>		<b>43%</b>	<b>72%</b>

TIMP ESTIMAT DE  
**RECUPERARE**  
PENTRU TOATE  
INVESTIȚIILE  
**3,8 ANI**

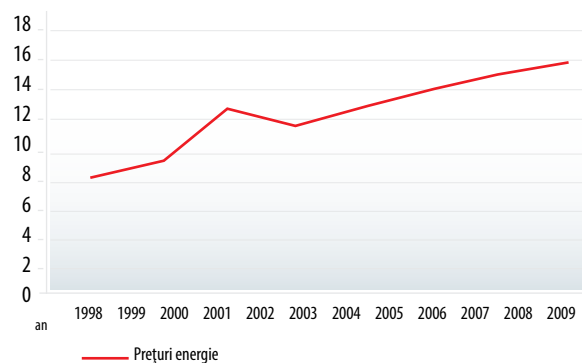
"Putere comandată" de la Compania de Încălzire Centralizată în MW pentru încălzire și apă caldă



Consum energie pentru sistemul de încălzire și de apă caldă



Prețuri energie în Polonia, în EU/GJ



## CONCLUZII

Toate cheltuielile societății legate de sistemul de încălzire au fost reduse de la 12.415.487 PLN în 1998 la 10.625.818 PLN în 2005.

- Astăzi, proprietarul clădirilor plătește cu 15% mai puțin ca în 1998, în ciuda faptului că prețurile la energie au crescut în acest timp cu 52%. Toate cheltuielile legate sistemul de apă caldă ale Societății care deține clădirile au fost reduse de la 6.629.081 PLN în 1998 la 4.944.740 PLN în 2005.
- Astăzi, proprietarul clădirilor plătește cu 24% mai puțin decât în 1998, în ciuda faptului că prețul energiei a crescut în această perioadă cu 52%.

Cu un furnizor de încredere și competent ca Danfoss, pot fi obținute excelente rezultate în economisirea de energie și totuși pot fi obținuți și bani. Perioada estimată pentru recuperarea investiției este 3,8 ani.



## 6.2

### Economisirea energiei la scară mare

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



O mulțime de clădiri diferite

#### Clădiri Cooperativa „Osiedle Młodych”, Poznań, Polonia

- Număr de clădiri: 290
- 37 clădiri cu 16 etaje
- 35 clădiri cu 12 etaje
- 218 clădiri mici, cu 5 etaje
- Număr de apartamente: 30 957
- Spațiu încălzit: 1 683 214 m<sup>2</sup>
- Număr de chiriași: 90.000



#### DESCRIERE SISTEM ÎNAINTE DE RENOVARE

- Pereții sunt cei originali iar ferestrele sunt cele tradiționale, conform cu standardele timpului.
- Încălzire: sistem de încălzire cu două țevi, cu robineti manuali și robineti manuali pe radiatoare ca și robineti de echilibrare manuală pe coloane.
- Regimul de temperatură este 90/70°C, iar agentul termic este furnizat de substația de încălzire de la sistemul districtual.
- Apa caldă de consum (DHW) (90% din clădire este echipată): țevi de circulație cu distribuție manuală a apei. Temperatura setată a apei este de 55°C.

#### DESCRIERE SISTEM DUPĂ RENOVARE

- Izolare termică a pereților, acoperișului și subsolului conform noilor norme.
- Toate radiatoarele echipate cu robineti termostatici de radiator și repartitoare de costuri
- Echilibrare hidraulică pe coloane este optimizată prin controlere automate (presiune diferențială)
- Sistemul de circulație al apei calde DHW a fost modernizat cu robineti de echilibrare termică.

#### PROIECTUL

- CooperativapentruLocuințe„OsiedleMłodych”Housing Cooperative (HC) din Poznan a fost înființată în 1958.
- Cooperativa HC a început ridicarea de clădiri rezidențiale în districtul Rataje în 1966.
- Înainte de 1994 toate clădirile din districtul Rataje (excluzând clădirile de locuit „Stare Żegrze” și „Polan”) au fost construite din elemente prefabricate produse de fabrica locală din Rataje.
- În 1983 – 1991 clădirile “Stare Żegrze” și “Polan” au fost construite din plăci de beton armat precomprimat -panouri de beton turnat – tehnologia Szczecin.

- Peste 60% din clădirile Cooperativei au fost construite atunci când conductivitatea termică reglementată a pereților era egală cu 1,16 W/m<sup>2</sup>, și pentru acoperișuri plate de 0,87 W/m<sup>2</sup>.
- Astăzi materialele izolatoare pentru pereți și acoperișuri plate sunt proiectate pentru o conductivitate termică maximă de 0,25 W/m<sup>2</sup>.
- Prima modernizare termică a fost realizată între 1987-1995 și a inclus:
- Izolarea pereților exteriori, în cadrul programului de eliminare a deficiențelor tehnologice. În timpul primului an finanțarea a fost asigurată de stat prin acordarea de credite iar mai târziu prin subvenții • În același timp, 303 puncte de distribuție a căldurii din interiorul locuințelor a fost echipate cu contoare. Au fost montate contoare pe alimentările cu apă caldă, pentru a împărți costurile energiei termice pentru încălzire și pentru apă caldă. Aceste modernizări au fost finanțate în principal au fost în principal finanțate din subvenții. Au fost instalate contoare pe apa rece în acelasă timp.
- Al doilea pas al modernizării clădirilor a început în 1996 și a fost finalizat în 2005. În acești 10 ani, au fost izolați 760 000 m<sup>2</sup> de pereți și jumătate din suprafața acoperișurilor și au fost schimbate 65000 de ferestre. În același timp sistemul de încălzire și cel de apă caldă au fost modernizate cu robineti termostatici de radiator (TRV), vane de echilibrare automată pe țevile de alimentare cu agent termic și robineti de echilibrare termică în circuitele de apă caldădeconsum.Pentrumotivareaeconomisiriienergieidecătrecirchiși, radiatoarele au fost echipate cu repartitoare de costuri. Acest proiect a inclus modernizarea a 303 sub-stații ca și montarea de compensatoare de vreme și contoare de căldură. Modernizarea a fost executată clădire cu clădire.
- Până la sfârșitul lui 2007, Cooperativa a instalat peste 84 mii de contoare individuale de apă (pentru apă caldă și apă rece).

A | Robineti termostatici de radiator pentru fiecare radiator au fost instalate în total 120.000 bucăți. Danfoss: RTD-N + cap termostat RTD Dimensiune: DN 10-15-20 (100.000 bucăți)



B | Controlerile de presiune diferențială perechi în baza coloanelor de încălzire : ASV-PV+ ASV-M Dimensiune: DN 15-32 (7.000 bucăți Danfoss)



C | MTCV Limitatoare de temperatură pe retur versiunea de bază, au fost instalate în baza tuturor coloanelor de circulație a apei calde de consum , DHW Dimensiune: DN 15-20 (4.000 bucăți)





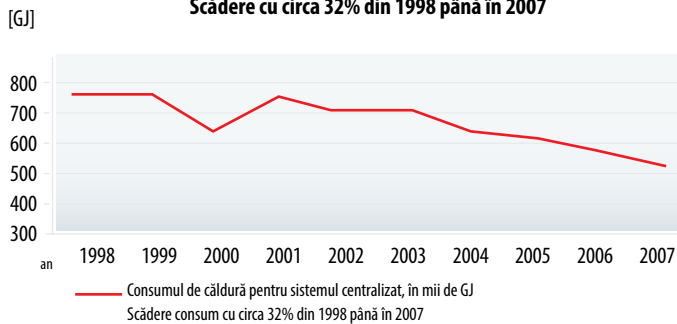
## ECONOMII

	Încălzire [GJ]		Încălzire & Apă caldă [MW]
Energie consumată în 1998	746,1	Consum facturat în 1997	200,7
Energie consumată în 2007	506,9	Consum facturat în 2008	119
<b>Reduceri [%]</b>	<b>32%</b>		<b>41%</b>

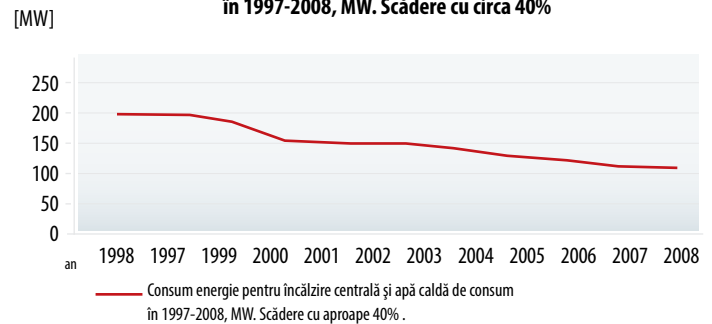
CONSUMUL DE ENERGIE  
PENTRU SISTEMUL DE APĂ  
CALDĂ ÎN ACELAȘI  
TIMP A FOST  
**REDUS CU 49%**

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIA ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

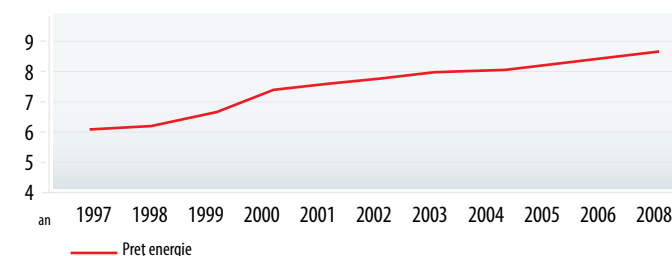
**Consumul de energie pentru sistemul centralizat în mii de GJ**  
Scădere cu circa 32% din 1998 până în 2007



**Consumul de energie pentru încălzire centrală și apă caldă de consum în 1997-2008, MW. Scădere cu circa 40%**



**Prețuri energie EU/GJ (bruto)**



## CONCLUZII

Cu un furnizor de încredere și competent ca Danfoss pot fi obținute rezultate excelente economisind energia și bani.

- Calculele arată că la 1,66 milioane m<sup>2</sup> ai zonei încălzite și fără investiții în termoizolare costurile anuale de încălzire centralizată pentru proprietarul HC, ar putea fi de 42,4 milioane PLN valoare bazat pe prețurile guvernamentale din 1997. Subvențiile vor acoperi deci diferența până la costurile reale.
- Considerând o creștere cu 50% a costurilor cu energia pentru încălzire, și aceeași tendința de creștere a plăților chiriașilor, costurile anuale cu sistemul de încălzire centralizată ar fi de 63,6 milioane PLN în 2008.
- Costul real al încălzirii în sistem centralizat, calculat în prețuri curente și pe baza consumurilor din anul anterior este de numai 29,5 milioane PLN.
- Totuși, aproape 33 milioane PLN economii în sistemul de încălzire centralizată, au rezultat din schimbările în sistemul de încălzire și din lucrările de modernizare termică.



## 6.3

### Economisirea energiei la scară mare

Tipul clădirii

Nume și proiect

Date principale

Fotografia clădirii



O mulțime de diferite clădiri înalte

**Termoizolare și modernizare Warsaw Housing Cooperative (WHC), Warsaw, Polonia**

- Număr clădiri: 397 clădiri multifamiliare  
Inclusiv clădiri înalte 40% – 12 etaje și 60% cu 5 etaje.
- Număr de apartamente: 26374
- Spațiu încălzit: 1.197.000 m<sup>2</sup>
- Număr de chiriași: 100.000



#### DESCRIERE SISTEM ÎNAINTE DE RENOVARE

- Pereții sunt cei originali iar ferestrele sunt cele tradiționale, conform cu standardele timpului.
- Încălzire: sistem de încălzire cu două țevi, cu robineti manuali și robineti manuali pe radiatoare ca și robineti de echilibrare manuală pe coloane. Regimul de temperatură este 90/70°C, iar agentul termic este furnizat de substația de încălzire de la sistemul districtual.
- Apa caldă de consum (DHW) (90% din clădire este echipată): țevi de circulație cu distribuție manuală a apei. Temperatura setată este de 55°C.

#### DESCRIERE SISTEM DUPĂ RENOVARE

- Izolare termică a pereților, acoperișului și subsolului conform noilor norme.
- Toate radiatoarele echipate cu robineti termostatici de radiator și repartitoare de costuri.
- Echilibrarea hidraulică pe coloane este optimizată prin controlere automate (presiune diferențială).
- Sistemul de circulație al apei calde DHW a fost modernizat cu robineti de echilibrare termică.

#### PROIECTUL

- Cooperativa de Locuit din Varșovia (Warsaw Housing Cooperative -WHC) a fost înființată în 11 Decembrie, 1921

- Din 1996 a demarat succesiv montarea unor vane Danfoss și senzori termostatici
- S-au montat contoare de căldură și repartitoare de costuri pentru a factura chiriașii individual
- În 1999 a demarat procesul de modernizare termică a proprietăților WHC incluzând izolarea caselor, înlocuirea ferestrelor, izolarea aticurilor de acoperiș ca și modernizarea sau schimbarea sistemelor de încălzire
- Până în 2007, au fost montați circa 100 000 de robineti de echilibrare și senzori termostatici, 300 vane de echilibrare ASV-I/ASV-PV, 600 vane USV-I/USV-M și circa 1500 vane MTCV pe sistemele de furnizare a apei calde.
- Până în 2007, a fost finalizată modernizarea termică a 333 case construite înainte de 1995.
- Între 2003-2007 – au fost modernizate în total 250 case. Costurile sunt estimate la 100.000.000 PLN (25 Milioane Euro).
- Scopul procesului de modernizare termică la WHC este: montarea de sisteme de încălzire centralizată cu două țevi în locuințe, montarea de vane de echilibrare și senzori termostatici, montarea de repartitoare de costuri, modernizarea sistemelor locale de distribuție a căldurii, izolarea pereților exteriori cu plăci de polistiren cu grosime de 10 cm, izolarea acoperișurilor, montarea de vane de echilibrare pe coloanele de apă caldă și de încălzire, schimbarea ferestrelor pe casa scării și în subsoluri, izolare moderată executată simultan cu modernizarea sistemului de încălzire centralizată.

#### ECHIPAMENTE DANFOSS FOLOSITE PENTRU RENOVAREA SISTEMELOR DE ÎNCĂLZIRE ȘI FURNIZARE A APEI CALDE DHW (1996-2005 CONTINUU)

**A** | Robineti termostatici pe fiecare radiator RTD-N + cap termostatic RTD Dimensiuni : DN 10-15-20 (100.000 bucăți)



**B** | Controlere diferențiale de presiune perechi la baza coloanelor de încălzire: USV-I/M și ASV-PV și ASV-I Dimensiune: DN 15-32 (900 bucăți Danfoss)



**C** | Limitatoare de temperatură pe retur, versiunea de bază, MTCV, instalate în baza tuturor coloanelor de circulație a apei calde de consum, DHW Dimensiuni: DN 15-20 (1.500 bucăți)



## ECONOMII

	Încălzire [GJ]	Apă caldă [GJ]
Energie consumată în 2000	601455,4	254022
Energie consumată în 2009	326746	168766
<b>Reduction [%]</b>	<b>46%</b>	<b>34%</b>

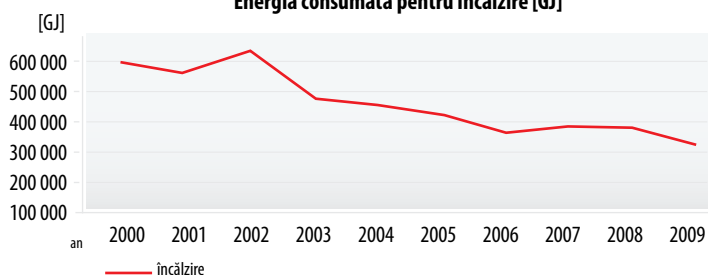
CHELTUIELI DE ÎNCĂLZIRE AU  
SCĂZUT APROXIMATIV 22%  
PREȚURILE LA ENERGIE  
AU CRESCUT CU 18%

Bazat pe fapte date, putem vedea următoarele rezultate:

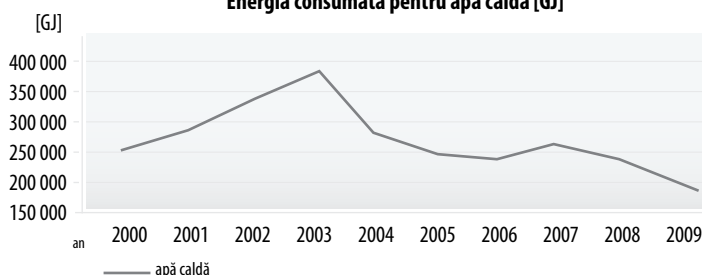
Costurile de încălzire a scăzut cu aproximativ 22%, în timp ce prețurile la energie au crescut cu 18%, iar suprafața totală a WHC a fost extinsă la 78000 m<sup>2</sup>. În 2007 cu WHC s-a plătit cu 8.755.280 PLN mai puțin pentru energia termica decât în 2003

## ENERGIA CONSUMATĂ ȘI ENERGIE ECONOMISITĂ ÎN CLĂDIRI

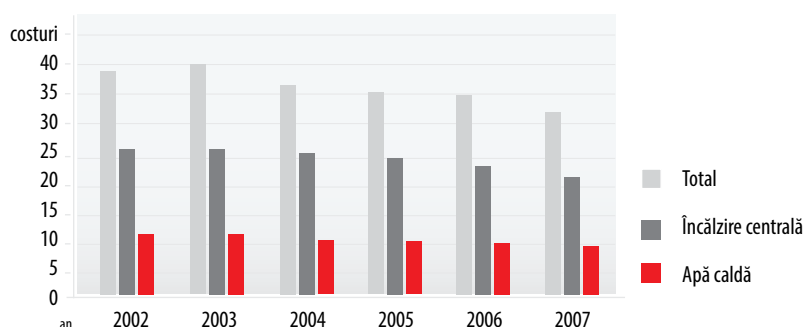
Energia consumată pentru încălzire [GJ]



Energia consumată pentru apă caldă [GJ]



Cost energie termică în WHC în 2002-2007 în milioane PLN (1 million PLN cca. 250 000 Euro)



## CONCLUZII

- Datorită acțiunii de termo-modernizare în anii 2002-2007, costurilor cu energia pentru încălzire au fost tăiate cu 20%, de la 41.000.000 la 33.000.000 PLN.
- Credit termo-modernizare a permis să efectueze îmbunătățiri sistematice iar sarcina financiară nu a fost pusă pe chiriași.
- Chiriașii nu suportă niciun risc financiar la momentul acordării de credit WHC - bancar a garantat a creditul în formă de conturi bancare WHC și venituri din închirierea zonelor non-rezidențiale.
- Bani, salvați datorită scăderii costurilor pentru încălzire, au fost folosiți pentru a plăti creditul.
- Cu excepția aspectelor financiare, au fost îmbunătățite confortul termic și condițiile de locuit.
- Rezultatele excelente de economisire a energiei, cu un furnizor de încredere și competent ca Danfoss, conduc la economii de prețuri curente.



**Loc:**  
Shanghai, China  
**Proiect:**  
World Expo  
Performance Centre  
**Aplicație:**  
AB-QM pentru Încălzire și  
Răcire



**Loc:**  
Gdynia, Poland  
**Proiect:**  
Sea Towers  
**Aplicație:**  
AB-QM pentru  
Încălzire și Răcire



**Loc:**  
Frankfurt, Germany  
**Proiect:**  
Deutsche Bank  
**Aplicație:**  
AB-QM pentru Încălzire și  
Răcire



**Loc:**  
Frankfurt, Germany  
**Proiect:**  
Tower 185  
**Aplicație:**  
AB-QM pentru  
Încălzire și Răcire



**Loc:**  
Bangalore, India  
**Proiect:**  
Hotel Gardenia  
**Aplicație:**  
AB-QM pentru Încălzire și  
Răcire

**Danfoss s.r.l.**

Heating Solutions Division  
208, Sos. Oltenitei, Popești-Leordeni 077160, Ilfov, România  
Tel: 031 222 21 01  
E-mail: danfoss.ro@danfoss.com  
www.incalzire.danfoss.com

Danfoss nu poate accepta responsabilitatea pentru erori în cataloage, broșuri și alte materiale tiparite. Danfoss își rezerva dreptul de a modifica produsele sale fără notificare. Acest lucru se aplică și produselor deja comandate, cu condiția ca modificările să poată fi făcute fără a suferi schimbări substanțiale în specificațiile deja convenite. Toate marcele comerciale din acest material sunt proprietatea companiilor respective. Danfoss și emblema Danfoss reprezintă mărci comerciale ale Danfoss A/S. Toate drepturile rezervate.