

# COMPARAREA ECONOMICĂ A OPTIUNILOR – ÎNCĂLZIRE INDIVIDUALĂ SAU ÎNCĂLZIRE CENTRALIZATĂ

Vadim LISNIC, Valentin ARION

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** În lucrare sunt comparate, din punct de vedere economic, cele mai des utilizate opțiuni de alimentare cu energie termică a orașelor - sistemul individual și sistemul centralizat. În scopul comparării celor două opțiuni a fost determinat costul nivelat a energiei termice produse de o centrală termică murală pe durata ei de viață, pe de-o parte, și tariful nivelat al energiei termice furnizate consumatorilor rezidențiali prin SACET, în aceeași perioadă de timp, pe de altă parte. A fost demonstrat, că în condițiile RM opțiunea SACET din punct de vedere economic este mai atractivă.

**Cuvinte cheie:** încălzire, sistem centralizat, sistem individual, apă caldă menajeră, boiler electric, punct termic individual, cost, tarif.

## 1. Generalități privind alimentarea cu energie termică

Asigurarea condițiilor normale de igienă și confort termic în locuințe este o cerință de bază pentru calitatea vieții în societatea modernă. Pentru aprecierea unei instalații de încălzire se definește un set de cerințe, de importanță diferită, una dintre cele mai importante pentru consumatorul final reprezintă economicitatea.

În ultima perioada, construirea *centrelor termice de bloc și de apartament* a devenit soluția la care recurg o parte din consumatori. Aceste sisteme sunt o soluție adecvata la rezolvarea problemelor de încălzire a locuințelor *pentru zonele rezidențiale cu densitate mică a populației*. Răspândirea *centrelor termice individuale*, asemenea și *boilerelor electrice* în zonele aglomerate, zonele centrale ale orașelor, a fost cauzată de proasta funcționare a *sistemelor centralizate*.

Actualmente *Sistemele de Alimentare Centralizată cu Energie Termică (SACET)*, în deosebi *SACET Chișinău*, promovează intens instalarea *Punctelor Termice Individuale (PTI)*, care permit trecerea de la un sistem „*dirijat de producere*” la un sistem „*dirijat de consum*”, altfel spus oferă consumatorului aceleași posibilități de reglare și contorizare ca și un sistem individual, în condiții de eficiență și la standarde de calitate.

## 2. Determinarea costului nivelat al energiei termice produse prin intermediul sistemului individual

În cazul sistemului individual în calitate de sursa, cea mai des utilizată este centrala termică murală de o putere nominală de 24 kW, pe gaze naturale.

Trebuie de menționat că *factorul timp* în perioada de viață al proiectului, impune elemente de incertitudine care de regulă sunt urmate de fluctuații ale prețului de cost pentru energia produsă pe perioada de funcționare a obiectivului. Creșterea prețului de cost are câteva motive, printre care, uzura utilajului ce duce la cheltuieli suplimentare de exploatare și mentenanță, creșterea consumului specific de combustibil pe perioada de studiu, degradarea capacității de producere, creșterea tarifului la combustibilul utilizat, etc.

O parte din indicatorii utilizați în calcule au fost determinați reieșind din actualele costuri și tarife, restul fiind luați din normative, literatura de specialitate ori determinați prin calcule.

Principiul de bază utilizat în evaluarea eficienței economice constă din determinarea costului nivelat al energiei termice produse prin intermediul sistemului individual, care ulterior urmează a fi comparat cu tariful mediu nivelat a energiei termice furnizat de operatorul sistemului centralizat de alimentare cu energie termică a or. Chișinău. La fel în scopul determinării soluției optime vom determina costul preparării apei calde menajere în dependență de opțiunea aleasă.

**Tablul 1** Date inițiale utilizate în calcul

Indicatori	Simbol	Unitate	Valoare
Puterea nominală a centralei <sup>1</sup>	$P_{max, Q}$	kW	24
Investiția inițială (costul cazanului + lucrările de instalare) <sup>2</sup>	$I_o$	EUR	1000
Durata de serviciu normată	$T_{sn}$	ani	20
Randamentul mediu al centralei	$\eta$	%	90
Cota anuală de operare și mentenanță din investiție	$k_{o\&m,0}$	%/an	4
Costul combustibilului utilizat	$c_{comb,0}$	lei/mii m <sup>3</sup>	6138
Căldura inferioară de ardere a combustibilului	$Q_{i,comb}$	MJ/m <sup>3</sup>	34,4
Rata de actualizare	$i$	%/an	11
Rata anuală de degradare a capacității de producere a centralei	$r_{degr}$	%/an	0,5
Rata anuală de creștere a consumului specific de combustibil	$r_b$	%/an	0,5
Rata anuală de creștere a costului combustibilului	$r_{comb}$	%/an	6
Rata anuală de creștere a cheltuielilor de operare și mentenanță	$r_{o\&m}$	%/an	4
Rata de schimb valutar	$r_{sv}$	Lei - Euro	21

<sup>1</sup> reieșind din necesarul anual de energie termică pentru un apartament cu suprafața de 80-100 m<sup>2</sup>

<sup>2</sup> investiția inițială în cazul debransării de la SACET și elaborarea proiectului privind instalarea sursei autonome, constituie  $\approx 1600$  €

**Tablul 2** Rezultatele calculului

Indicatori	Simbol	Unitate	Valoare
Cheltuielile totale de operare și mentenanță:	$CTA_{o\&m}$	EUR	432,8
Valoarea de referință a cheltuielilor de o&m asociată anului $t_0$	$C_{o\&m,0}$	EUR/an	40
Cheltuielile totale cu combustibilul :	$CTA_{comb}$	EUR	6246,8
Valoarea de referință a cheltuielilor cu combustibilul asociată anului $t_0$	$C_{comb,0}$	EUR/an	489,4
Valoarea de referință a consumului anual de combustibil	$B_{comb,0}$	m <sup>3</sup> /an	1674,4
Valoarea de referință a consumului specific de combustibil	$b_0$	m <sup>3</sup> /Gcal	135,2
Valoarea de referință a cantității anuale de energie termică produsă	$Q_0$	Gcal/an	12,4
Cheltuielile totale pe durata de viață:	$CTA$	EUR	7679,5
Costul nivelat al energiei termice produse pe durata de studiu	$CNAE_Q$	EUR/Gcal	80,7
Volumul total de energie termică actualizată	$QTA$	Gcal	95,1

Costul nivelat al energiei termice produse pe durata de studiu:

$$CNAE_Q = \frac{CTA}{QTA} = \frac{7679,54}{95,1} = 80,75 \text{ EUR/Gcal} = 1695,73 \text{ Lei/Gcal} \quad (1)$$

### 3. Determinarea tarifului nivelat al energiei termice furnizate prin SACET Chișinău

În mun. Chișinău operatorul sistemului centralizat de alimentare cu energie termică reprezintă "Termoelectrica" S.A.

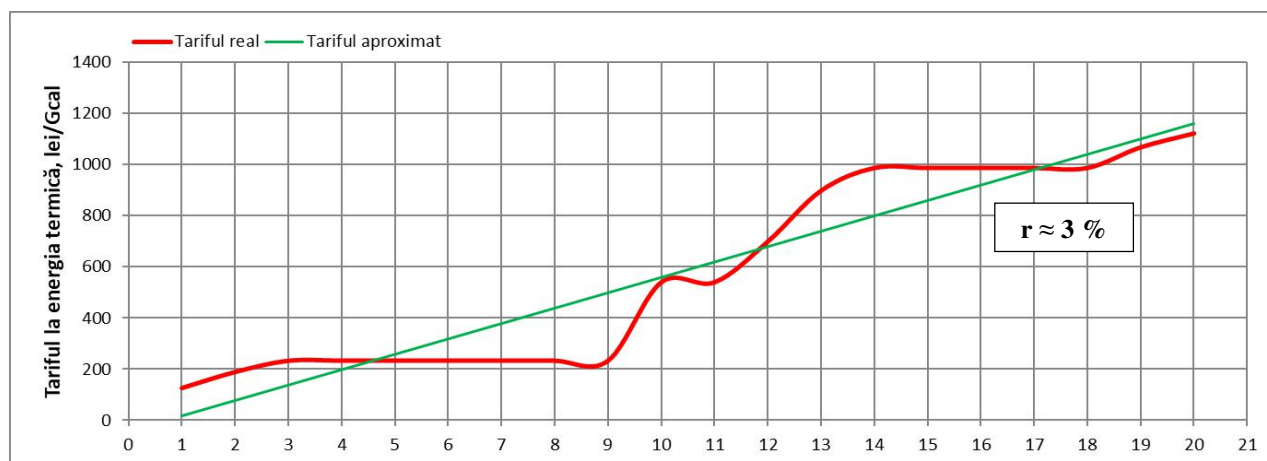
Tarifele la energia termică livrată se stabilesc, se ajustează sau se modifică pe baza metodologiei aprobate de Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică. În calculul acestora se iau în considerare costurile justificate ale activităților de producere, transport, distribuție și furnizare a energiei termice, inclusiv cheltuielile aferente dezvoltării și modernizării SACET, pierderile tehnologice, cheltuielile pentru protecția mediului, precum și o cotă de profit.

Pentru determinarea tarifului nivelat la energia termică, este necesar de a cunoaște evoluția acestuia, în urma căruia vom putea determina rata anuală de creștere a tarifului.

**Tabelul 3** Evoluția tarifului la energia termică furnizată de SACET Chișinău

Anul	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Tarif, lei/Gcal	126	189	233	233	233	233	233	233	233	540
Anul	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tarif, lei/Gcal	540	699	898	987	987	987	987	987	1068	1122

Ținând cont că situația financiară și politica tarifară a operatorului este strâns legată de evoluția și situația politică din țară, observăm o creștere continuă a tarifului în perioada anilor 2007 – 2011, după care creșterea acestuia este caracterizat printr-o evoluție lentă, pe baza căruia și vom determina rata anuală de creștere a tarifului.



**Fig. 2** Evoluția tarifului la energia termică furnizată de SACET Chișinău

Tariful nivelat a energiei termice furnizată de SACET Chișinău:

$$TNAE_{SACET} = c_{SACET,0} \cdot \frac{T_{T,x}}{T_{T,i}} = 1122 \cdot 1,28 = 1438,4 \text{ Lei/Gcal} \quad (2)$$

#### 4. Determinarea costului preparării apei calde menajere în dependență de opțiunea aleasă

Prepararea apei calde menajere, reprezintă o componentă importantă a necesarului de căldură al unui imobil, prezentând ca și caracteristică importantă faptul că este relativ constantă tot timpul anului.

În condițiile de apartament, cele mai des utilizate sisteme pentru prepararea apei calde menajere sunt:

##### **Sistemul individual:**

- Încălzitoarele electrice (boilere);
- Cazane murale.

##### **Sistemul centralizat:**

- PTI cu schimbătoare de căldură.



**Fig. 3** boiler electric



**Fig. 4** Cazan mural



**Fig. 5** PTI cu schimbător de căldură

Luând în considerație faptul că temperatura apei reci pe parcursul anului diferă, vom determina costul preparării ACM separat pentru perioadele "iarna" și "vara". Reieșind din parametrii tehnici a instalațiilor, normele ce privește temperatura ACM și tarifele în vigoare, obținem:

**Tabelul 4** Costul preparării ACM prin intermediul boilerului electric

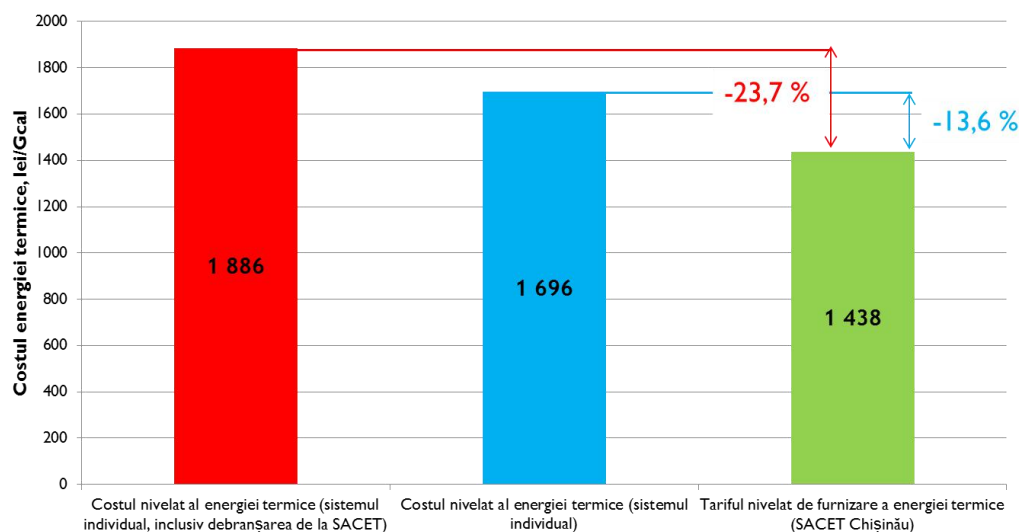
Parametru	Simbol	Valoare	
		Iarna	Vara
Puterea nominală	kW	1,5	
Temperatura apei reci	°C	5	15
Temperatura ACM	°C	55	
Randamentul instalației	%	85	
Consumul de energie electrică	kWh	3,4	2,7
Tariful la energia electrică	lei/kWh	1,99	
Tariful la apă și canalizare	lei/m <sup>3</sup>	10,7	
Timpul de încălzire (Volumul rezervorului = 50 litri)	ore	1,93	1,55
Costul preparării 1 m.c. de ACM	lei	146,9	119,7

\*Notă: Randamentul nominal = 95 %, însă luând în considerație că volumul de apă încălzită nu este consumată imediat, datorită răcirii rezervorului randamentul încălzitorului electric va fi mai mic de cel nominal ≈ 85%

În mod asemănător determinăm costul preparării ACM prin intermediul cazanului mural și punctului termic individual, utilizând costul și tariful nivelat, determinate anterior. În cele din urmă obținem:

Costul preparării ACM	prin intermediul boilerului electric	146,93 lei/m <sup>3</sup> iarna;	119,68 lei/m <sup>3</sup> vara
	prin intermediul cazanului mural	105,03 lei/m <sup>3</sup> iarna;	86,16 lei/m <sup>3</sup> vara
	prin intermediul PTI cu schimbător	86,50 lei/m <sup>3</sup> iarna;	71,34 lei/m <sup>3</sup> vara

#### 4. Compararea costului nivelat a energiei termice, în dependență de opțiunea aleasă



#### Concluzii

1. In urbe intens populate pe larg sunt aplicate sistemele centralizate de alimentare cu energie termică (SACET). SACET-le realizate in concept sovietic au câteva neajunsuri esențiale, care au făcut ca consumatorii rezidențiali de energie termică să caute și alte soluții de încălzire și de preparare a apei calde menajere.
2. In prezent în mun.Chișinău și Bălți se depune un mare efort pentru ca SACET-le respective să fie conveniente consumatorilor. In aceste două urbe astăzi sunt in implementare proiecte de modernizare a SACET, finanțate de Banca Mondială.
3. Calculele economice realizate demonstrează că opțiunea SACET, pe lângă marele avantaje de mediu, este și cea mai economică soluție.

#### Bibliografie

1. Arion, V., *Soluții de modernizare a SACET din mun. Chișinău (studiu de fezabilitate)*, Raport UTM, Chișinău, 2007.
2. Athanasovici, V., *Tratat de Inginerie termică. Alimentări cu căldură. Cogenerare*. Editura AGIR, București, 2010.