

# SOLUȚII DE ASIGURARE CU AGENT TERMIC A CASELOR DE LOCUIT ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

**Ion ALBU, Svetlana ALBU**

*Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Construcții, Geodezie și Cadastru  
Departamentul Inginerie, Drept și Evaluarea Imobilului*

***Abstract:** În condițiile în care perioada de încălzire constituie 5,5 luni pe an, problema asigurării confortului termic este extrem de importantă. Autorii au realizat o analiză comparativă a celor mai răspândite în Republica Moldova trei soluții de încălzire a locuințelor: cu „cazan pe gaze naturale”, „cazan pe combustibil solid” și „pompa de căldură”. Eficiența utilizării este argumentată din punctul de vedere al angajamentului de capital necesar pentru instalare și exploatare pe durata de viață normativă. Autorii propun și argumentează din diferite puncte de vedere instalarea „pompelor de căldură” în zona istorică a or. Chișinău pentru asigurarea confortului termic în clădirile cu valoare arhitecturală.*

***Cuvinte cheie:** costuri, randament, consum, eficiență energetică, cazan.*

## **Introducere**

Eficiența energetică se regăsește printre principalele obiective ale Strategiei energetice a Republicii Moldova până în anul 2030 - obiective comune cu cele urmărite de Comunitatea Energetică Europeană, care vor contribui la securitatea aprovizionării cu energie, la protecția mediului înconjurător și la combaterea schimbărilor climaterice. Fiecare cetățean este îndemnat să întreprindă măsuri destinate reducerii intensității energetice și a consumului de energie, gaze naturale în toate sectoarele economiei naționale, precum și valorificării surselor regenerabile de energie. Implementarea proiectelor de eficiență energetică și valorificarea surselor de energie regenerabile constituie o prioritate pentru R. Moldova. Cea mai avantajoasă sursă de energie depinde de circumstanțele locale, de locație, de clădire și de necesarul de căldură al acesteia.

Asigurarea confortului se va realiza prin respectarea temperaturii suficiente în încăperi, umiditate relativă în limitele admisibile și o ventilare corespunzătoare. Conform GOST

30494-96 „Clădiri rezidențiale și publice. Parametrii de microclimat interior”, este necesar de asigurat următorii parametri expuși în tabelul ce urmează. [7]

**Tabelul 1.** Indicatori optimi de respectat pentru a nu admite formarea punctului de rouă

Denumirea încăperii	Temperatura aerului, °C		Temperatura rezultantă, °C		Umiditatea relativă, %		Viteza mișcării aerului, m/sec	
	Optimă	Admisibilă	Optimă	Admisibilă	Optimă	Admisibilă	Optimă	Admisibilă
<b>Pe perioada rece a anului</b>								
Odaie de locuit	20 - 22	18 - 24	<b>19 - 20</b>	17 - 23	45 - 30	60	0,15	0,2
Bucătărie	19 - 21	18 - 26	<b>18 - 20</b>	17 - 25	N/N*	N/N	0,15	0,2
WC	19 - 21	18 - 26	<b>18 - 20</b>	17 - 25	N/N	N/N	0,15	0,2
Grup sanitar	24 - 26	18 - 26	<b>23 - 27</b>	17 - 26	N/N	N/N	0,15	0,2
Vestibul	18 - 20	16 - 22	<b>17 - 19</b>	15 - 21	45 - 30	60	0,15	0,2
Debara și Garaj	16 - 18	12 - 22	<b>15 - 17</b>	11 - 21	N/N	N/N	N/N	N/N
<b>Pe perioada caldă a anului</b>								
Odaie de locuit	22 - 25	20 - 28	22 - 24	18 - 27	60 - 30	65	0,2	0,3

Notă: N/N – Nu se normează

Sursa: elaborat de autor, [7]

Prin urmare, pentru asigurarea climatului favorabil în casa particulară de locuit se va urmări respectarea următorilor parametri: umiditatea relativă a aerului în limita 40-55%; temperatura interioară de la 16 până la 22°C, în dependență de destinația încăperilor; viteza mișcării aerului, 0,15-0,2 m/sec.

Menținerea temperaturii în încăperi depinde de materialele de construcție utilizate. Pentru a obține caracteristicile tehnice și economice optime ale casei de locuit și pentru a reduce consumul specific de energie este necesar a asigura:

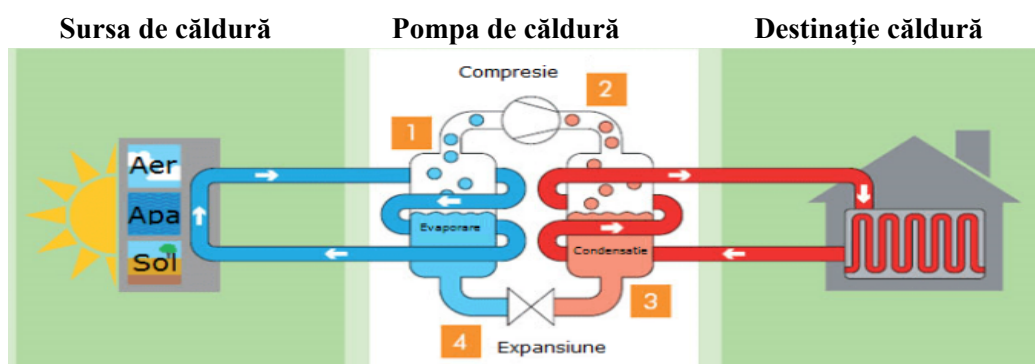
- a) soluții de planificare volumetrică a caselor de locuit;
- b) orientarea rațională a casei și a încăperilor în raport cu „roza vânturilor”, ținând cont de direcțiile predominante ale vântului rece și ale fluxurilor radiației solare;
- c) utilizarea instalațiilor performante cu un consum redus de resurse energetice asigurând un randament maxim;
- d) utilizarea căldurii din aerul evacuat prin canalele de ventilare, utilizarea surselor regenerabile de energie solară, eoliană, termală etc.

Primele două condiții necesită soluționare la etapa de proiectare, iar ultimele două pot fi asigurate la orice etapă de viață a clădirii.

În ultimii ani prețurile pentru resursele energetice în Republica Moldova au crescut considerabil. Cota majoritară în cheltuielile anuale pentru asigurarea confortului în locuință revine încălzirii. Astfel, apare necesitatea unei alegeri argumentate a soluției de asigurare cu agent termic a locuinței.

În prezenta lucrare autorii și-au propus a identifica soluția eficientă pentru încălzirea unei case de locuit amplasate în zona centrală a Republicii Moldova. Sunt considerate trei dintre cele mai des utilizate în practică soluții: „pompa de căldură”, „cazanul pe gaze naturale” și „cazanul pe combustibil solid”.

Pompele de căldură sunt echipamente specifice dotate cu tehnologie modernă destinată încălzirii, răcirii și producerii apei calde menajere, prin utilizarea energiei acumulate în apele subterane, sol sau în aer, sub forma de căldură ecologică. Solul, apa și aerul sunt disponibile în cantități nelimitate pentru a fi utilizate ca sursă pentru o pompă de căldură. [3]



**Figura 1.** Destinația și principiul de funcționare a pompei de căldură  
Sursa: [4]

Pompa de căldură extrage în procesul de funcționare căldura din pământ, apă sau aer, iar apoi, cu ajutorul compresorului montat în interior produce energie termică pe care o transmite fluidul de lucru, apoi cu ajutorul pompei de circulație acesta se răspândește în interiorul circuitului de încălzire.

Principiul de funcționare a pompei de căldură se regăsește în frigider, congelatoare și aparate de aer condiționat, însă cu destinație inversă – a răci.

Pentru dimensionarea corectă a pompei de căldură este important a cunoaște regimul de funcționare de care depinde eficiența exploatării acesteia.

O pompă de căldură *supradimensionată* va mări volumul investițiilor și va conduce la acumularea unei uzuri fizice avansate (ca urmare a funcționării defectuoase prin porniri și opriri frecvente). O pompă de căldură *subdimensionată* duce la mărirea timpului de funcționare cu aceleași efecte de uzură avansată.

Tipul respectiv de colectoare ocupă un spațiu restrâns și se află în perimetrul proprietății. Funcționarea sistemului se bazează pe faptul că la o adâncime de 15 m temperatura geotermică este constantă tot parcursul anului, iar cu cât adâncimea crește, temperatura solului este mai înaltă. Colectoarele tip sondă reprezintă cel mai stabil sistem.

Cazanele pe gaze naturale sunt propuse în versiunea clasică sau cu condensare, deosebirea constă în următorii parametri: principiu de funcționare, putere, kW; suprafață de încălzire, m<sup>2</sup>; tiraj, forțat; număr de circuite 1 sau 2; număr de schimbătoare de căldură 1 sau 2; eficiență energetică, %; clasă de eficiență energetică; randament la putere termică, %; consum de curent, kW; emisii de oxid de azot, mg/kWh; zgomot, dB; dimensiuni, mm; greutate, kg. [5]

Printre ultimele tehnologii inovatoare propuse pe piața Moldovei este cea bazată pe condensarea vaporilor de apă rezultanți din arderea hidrocarburilor. Cazanul cu condens are atât avantaje cât și dezavantaje. Printre avantaje putem menționa:

1. Dimensiuni și greutate. Cazanele cu capacitate mică sunt compacte, pot fi amplasate într-un spațiu limitat.
2. Economie de combustibil. Până la 35% în comparație cu un cazanele clasice.
3. Zgomot redus.
4. Reducerea emisiilor nocive. Modelele cazanelor cu condens sunt în medie cu 70% mai ecologice decât omologii tradiționali pe gaz.
5. Temperatura scăzută a gazelor arse. Acest lucru permite instalarea coșurilor de fum mai ieftin și mai simplu față de coșurile din oțel clasic.

Dezavantajele cazanelor cu condens sunt condiționate de:

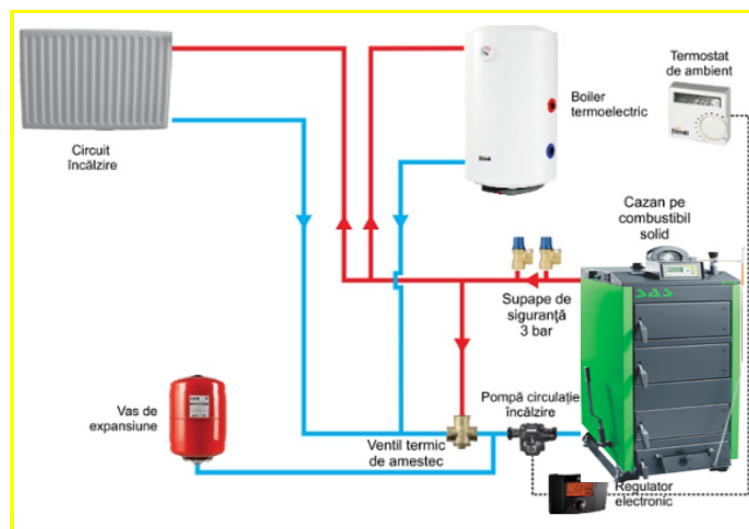
1. Prețul mai mare. Un astfel de cazan este cu 50-80% mai scump decât unul clasic [5].
2. Există funcții specifice în funcționarea sistemului, care necesită o pregătire a beneficiarului.
3. Necesitatea eliminării condensului. Datorită prezenței acidului în condensat, este inacceptabil să se scurgă în sistemul de canalizare local. Trebuie să fie prevăzut un sistem separat pentru neutralizarea condensului.

Pentru o funcționare eficientă, apa de retur ar trebui să fie de 30–40°C. Cu alte cuvinte, dacă în sistemele clasice raportul dintre temperaturile de alimentare și retur este de 75°C la 55°C, atunci în sistemele de condensare este de 55°C la 35°C. Astfel de cazane sunt recomandate și pentru sistemele „podea caldă”. [8]

Cazanele SAS cu ardere a combustibilului solid, sunt econoame și foarte convenabile pentru încălzirea caselor de locuit. Avantajul cazanelor SAS constă în simplitatea întreținerii și cost minim de exploatare. Fiabile și fără probleme, aceste cazane moderne de calitate europeană sunt fabricate pe linii de producție complet automatizate ale SAS în Polonia.

Utilizarea cazanelor SAS este comparabilă cu cea a cazanelor cu condens pe gaz. Cazanele asigură o eficiență de până la 91%, garantând astfel arderea completă a combustibilului.

Automatizarea și construcția cazanului SAS asigură o siguranță maximă la funcționare și întreținere în conformitate cu standardele europene de siguranță. Cazanul este protejat împotriva supraîncălzirii peste 95°C, sistemul automatizat nu va permite creșterea temperaturii în cazan și îl va proteja de fierbere. Sistemul de încălzire cu cazan pe combustibil solid este comparativ simplu (fig.2). [9]



**Figura 2.** Sistemul de încălzire cu cazan pe combustibil solid SAS

## 1. Metoda

Analiza este efectuată pentru o suprafață încălzită de 260 m<sup>2</sup>, anvelopa casei de locuit fiind izolată cu polistiren expandat 100 mm, acoperișul – cu vată minerală 150 mm, geamurile sunt confecționate din PVC (2 sticle Low-e).

Variantele examinate vor asigura confort termic pe timp de iarnă de 21°C timp de 5,5 luni pe an. Consumurile sunt considerate cele efective în perioada monitorizată de 8 ani. Calculele sunt efectuate în prețuri curente.

Actualmente casa de locuit este asigurată cu agent termic produs de „Pompa de căldură ALTAL - 20 kW cu 2 compresoare” și colectori verticali montați în 4 puțuri paralele la 5 m distanță între ele cu adâncime de cca. 80 m fiecare. În puțurile de adâncime cu diametru de cca. 160-180 mm a fost introdusă țeava D.32/PN10 PE100 SDR17 x 2.0, iar în calitate de agent de transport al energiei la pompa de căldură se folosește un amestec pe bază de glicol. Pompa de căldură este conectată la rețeaua de energie electrică 220V și produce agent termic cu temperatura maximă de 55°C. Pentru asigurarea unei temperaturi medii de 21°C s-au monitorizat parametrii pompei de căldură și s-au corectat setările de funcționare:

- temperatura min. / max. a agentului termic 38 / 43 °C – pentru calorifere;
- temperatura min. / max. a agentului termic 27 / 33 °C – pentru încălzire prin pardosea;
- pierderile termice pe un circuit constituie cca. 3°C;
- temperatura solului la începutul sezonului de încălzire este de +12 °C;
- cea mai joasă temperatură înregistrată a solului la adâncime +2°C.
- consum mediu de energie electrică – 2,08/3,2kW/h; (un compresor/2 compresoare).

Cu cât temperatura solului este mai joasă cu atât consumul de energie electrică crește, deoarece funcționează ambele compresoare în același timp, această situație se înregistrează când pierderile în rețea sunt mai mari de 5°C. În acest caz, este necesar a restabili temperatura solului prin oprirea pompei de căldură și pornirea boilerului termoelectric sau cazanului pe gaze naturale.

Pentru asigurarea riscurilor, sistemul de încălzire a fost dotat cu cazan pe gaz de model „BOSCH 24kw, cu 2 conturi” (care se folosește și pentru încălzirea apei menajere). Cazanul posedă:

- ✓ sistem inteligent de detecție a debitului de apă și a necesarului de căldură;
- ✓ stabilitate foarte buna în funcționare pentru temperatura setată de utilizator;

✓ sisteme de siguranță, inclusiv supapă de siguranță la suprapresiune care protejează centrala termică la presiuni mai mari de 3 bar, senzor de temperatură a apei pe instalația de termoficare, presostat de aer care sesizează lipsa evacuării gazelor și altele.

În contextul scumpirii excesive a gazelor naturale și a energiei electrice, o alternativă de asigurare cu agent termic constituie cazanul pe combustibil solid.

Cazanul de încălzire pe cărbune SAS UWT - echipat cu un controler cu microprocesor și un ventilator suflant, este o alternativă, recomandat pentru încălzirea caselor, pavilioanelor, depozite etc., la o temperatură a apei în sistemul de încălzire care nu depășește 85°C, cu o presiune de lucru de 1,5 bar. Esența funcționării unității - cazanul, regulatorul (regulatorul de temperatură), ventilatorul - este că temperatura cazanului este menținută cu precizie la un nivel dat. Controlerul electronic măsoară constant temperatura apei din cazan și, pe această bază, reglementează în consecință funcționarea ventilatorului. În acest fel, reglează cantitatea de aer furnizată necesară procesului de ardere a combustibilului. În același timp, controlerul electronic controlează funcționarea pompelor de încălzire și de apă caldă (dacă sunt instalate în sistemul de încălzire).

Menționăm că circuitul de încălzire în casă este același pentru ambele sisteme posibile, cu calorifere din metal și încălzire prin podea. Ambele sisteme sunt conectate la termostatul de ambianță, pentru gestiunea eficientă a climatului termic din încăperi.

**Tabelul 2.** Caracteristici tehnice a cazanelor

r.	Specificații	/M	Pomp ă de căldură 20kW	BOSC H 24kW	SAS UWT 29 kW
	Suprafața de încălzire	<sup>2</sup>	240 – 260	240	300
	Afișaj		LSD	LSD	LSD
	Temperatura minima a apei la ieșire	C	30	25	60
	Temperatura maxima a apei la ieșire	C	55	65	90
	Clasa eficiență energetică		A	A	-
	Randament		92	94	85,9
	Presiune maxima de lucru	ar	3	3	1,5
	Dimensiunea cazanului	m		400x30 0x7010	1470x6 80x1080
	Greutatea cazanului	g	75	38	420
0	Diametru coșului de fum	m	-	90	180

1	Suprafața amplasării cazanului	2	3	0	4,5
---	--------------------------------	---	---	---	-----

Sursa: elaborat de autor, [9, 10]

## 2. Rezultate și discuții

### 2.1. Rezultate

Toate trei soluții examinate presupun o diferită completate cu echipamente și accesorii suplimentare. Analiza prețurilor pe piața din Chișinău ne permite a constata o investiție necesară de cca. 330 mii lei pentru instalarea „pompei de căldură”, cca.185 mii lei pentru „cazanul pe combustibil solid” și doar cca. 24 mii lei pentru „cazanul pe gaze” (tab.3).

**Tabelul 3.** Investiții necesare în soluții de încălzire

Nr. crt.	Indicatori	Unitate de măsură	Cantitatea	Preț unitar, lei	Investiții, lei
1.	Pompa de căldură 20kw	buc	1	120800	120800
2.	Servicii de proiectare	Set.	1	2000	2000
3.	Forarea puțurilor	m. l.	250	250	62500
4.	Tub polietilenă	m.l.	300	18	5400
5.	Vas de expansiune, 12 l.	Buc.	1	750	750
6.	Boiler termoelectric, 150 l.	Buc.	1	5760	5760
7.	Lucrări de montare și demarare	sistem	1		15000
8.	Soluție de glicol	l	400	60	24000
9.	Pompe de circulație	buc	3	1500	4500
10.	Accesorii	sistem	1		6000
11.	Spațiu amplasare	m2	3	17000	51000
<b>Total investiții „Pompă de căldură”</b>					<b>330210</b>
1.	Cazan Bosch 24kw, 2300W	Buc.	1	18900	18900
2.	Servicii de proiectare	Set.	1	1500	1500
3.	Montare, racordare cazan	sistem	1	2500	2500
4.	Accesorii	sistem	1	1500	1500
<b>Total investiții „Cazan pe gaze”</b>					<b>24400</b>
1.	Cazan SAS UWT 29 kW	Buc.	1	54100	54100
2.	Servicii de proiectare	Set.	1	2500	2500
3.	Vas de expansiune 24 l	Buc.	1	900	900
4.	Pompă de circulație	Buc.	1	1400	1400
5.	Grup de siguranță	Set.	1	860	860
6.	Coș de fum inox diametru 180mm	Set.	1	21000	21000
7.	Accesorii	sistem	1	5500	5500
8.	Boiler termoelectric. 150L	Buc.	1	5800	5800
9	Spațiu amplasare	m2	4,5	17000	76500
10.	Servicii de montare	Set.	1	16000	16000
<b>Total investiții „Cazan pe combustibil solid”</b>					<b>184560</b>

Sursa: elaborat de autor



Considerabil diferă și consumurile efective a soluțiilor examinate (tab.4), precum și valorile care urmează a fi recuperate (amortizate) pe durata de viață (de exploatare) a echipamentelor (tab.5). Conform informației din pașapoartele tehnice durata de exploatare constituie 15 ani, valoare considerată în calculele ulterioare.

**Tabelul 4.** Indicatori tehnico-economici a cazanelor de încălzire

Indicatori	Pompă de căldură 20kW	BOSCH 24kW	SAS UWT 29 kW
Consum mediu de energie electrică, kW/h	2,8	0,15	0,22
Consum mediu gaze naturale, m3/h	0	1,5	0
Consum lemne de foc, m3/24h	0	0	0,12
Consum pelete, kg/an	0	0	6500
Boiler termoelectric ELDOM 150L, kW/h	0,5	0	0,7
Servicii manoperă de alimentare, lei/an	0	0	3000
Servicii de deservire anuală, sistem	300	600	1000
Durata normată de exploatare, ani	15	15	15
Durata de încălzire în an, luni	5,5	5,5	5,5
Preț energie electrică, lei/kW	2,64	2,64	2,64
Preț gaze naturale, lei/m3	0	17,24	0
Preț pelete, lei / kg	0	0	4,4
Preț lemn de foc, m3	0	0	1300

Sursa: elaborat de autor

**Tabelul 5.** Calculul amortizării investițiilor

Nr.	Indicatori	Pompă de căldură 20kW	BOSCH 24kW	SAS UWT 29 kW
1	Amortizare lunară cazan	1464	229	656
2	Amortizare lunară echipamente	563	18	430
3	Amortizare servicii	964	48	224
4	Amortizare spații	638	0	956
	<b>Total amortizare lunara</b>	<b>3628</b>	<b>296</b>	<b>2266</b>
	<b>Total amortizare anuală</b>	<b>19954</b>	<b>1627</b>	<b>12463</b>

Sursa: elaborat de autor

Astfel, amortizarea lunară a investițiilor în sistemele de încălzire (exclusiv circuitul de încălzire), va constitui: 296 lei pentru cazanul pe gaze naturale, 2266 lei pentru cazanul pe combustibil solid și 3628 lei pentru pompa de căldură.

Prin urmare, considerând consumurile indicate în tab.4, cheltuielile de exploatare anuale pentru „pompa de căldură” constituie caa.50 mii lei, pentru „cazanul pe gaze” cca. 67 mi lei, iar pentru „cazanul pe combustibil solid” cca. 46 mii lei (tab.6).

**Tabelul 6.** Determinarea cheltuielilor de exploatare

Nr.	Indicatori	Pompă de căldură 20kW	BOSCH 24kW	SAS UWT 29 kW
1	Cheltuieli de energie electrică, lei/lună	5441	285	460
2	Cheltuieli de gaze naturale, lei/lună	0	11637	0
3	Cheltuieli de lemne/pelete de foc, lei/lună	0	0	4680
4	Salariu operare - încărcare curățare, lei/lună	0	0	1000
5	<b>Total cheltuieli lunare, lei</b>	<b>5441</b>	<b>11922</b>	<b>6140</b>
6	Total cheltuieli anuale, lei	29926	65572	33771
7	<b>Total amortizare anuală, lei</b>	<b>19954</b>	<b>1627</b>	<b>12463</b>
8	Cheltuieli de exploatare anuale, lei	49 879	67 198	46 234

Sursa: elaborat de autor

Angajamentul de capital necesar pe durata de 15 ani (în condiții statice și prețuri curente) constituie 747 mii lei pentru pompa de căldură, cca. 1 mln. lei pentru cazanul pe gaze și cca. 691 mii lei pentru cazanul pe combustibil solid. Respectiv, în condițiile curente cea mai eficientă soluție este încălzirea casei cu cazanul pe combustibil solid.

## 2.2. Discuții

Avantajul de 7,4% a cazanului pe combustibil solid față de pompa de căldură dispare odată cu creșterea prețului pentru lemne / pelete de foc doar cu 15% (cu 200 lei/m<sup>3</sup>), fapt extrem de probabil în condițiile unei inflații curente de 29% [11].

Utilizarea cazanului pe gaze devine acceptabilă în cazul reducerii (compensării) tarifului pentru gaze naturale cu 4,6 lei/m<sup>3</sup> (sau cu 27%) fapt ireal în condițiile Republicii Moldova.

În ultimii ani în municipiul Chișinău se lucrează asupra Planului Urbanistic Zonal „Centru” [ 12, 13]. Avându-se în vedere starea avariata a rețelelor ingineresti în zonă istorică a Chișinăului, sunt în elaborare proiecte de înlocuire a rețelelor de apeduct și canalizare. În zona respectivă sunt amplasate majoritatea clădirilor vechi incluse în Lista monumentelor protejate de stat din mun. Chișinău, obiecte cu valoare istorică de nivel național și municipal [14]. Întreținerea acestora este destul de costisitoare deoarece utilizarea cazanelor pe combustibil solid / sobe este interzisă pe motiv de poluare excesivă a aerului. Rețeaua centrală orășenească de termoficare posedă un grad avansat de uzură, reieșind din numărul redus de consumatori amplasați în sectorul Centru (o mare parte și-au instalat cazane autonome pe gaz), înlocuirea acesteia este nerentabilă și nu se planifică în viitorul apropiat.

O posibilitate de asigurare a confortului termic în clădirile cu valoare istorică, cu condiția păstrării autenticității arhitecturale (neafectarea fațadelor și acoperișului), constă în instalarea pompelor de căldură. Pentru a reduce costurile de forare propunem a înlocui amplasarea verticală

a conturilor cu amplasarea orizontală paralelă cu conducta de canalizare. Acest fapt va permite reducerea investițiilor cu cca.21% și economie de energie electrică de 25% (în prețurile curente cca. 1370 lei/lună).

### **Concluzii**

Dacă în 2018 autorii au constatat ineficiența instalării „pompei de căldură” în condițiile Republica Moldova, astăzi constatăm că „pompa de căldură” devine o soluție optimă pentru asigurarea confortului termic în locuințe. Aplicarea acestei soluții în zona istorică a or. Chișinău oferă mai multe avantaje: nu poluează mediul ambiant, nu afectează aspectul arhitectural-istoric al imobilului, asigură confortul termic în clădire la costuri rezonabile (cele mai mici în condițiile curente).

## **SOLUTIONS FOR THERMAL HOUSING INSURANCE IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA**

***Abstract:** When the heating season is 5.5 months per year, the issue of ensuring thermal comfort is of utmost importance. The authors made a comparative analysis of the three most widespread solutions for heating homes in the Republic of Moldova: with "natural gas boiler", "solid fuel boiler" and "heat pump". The efficiency of use is argued in terms of the capital commitment required for installation and operation over the normative lifetime. The authors propose and argue from different points of view the installation of "heat pumps" in the historical area of Chisinau to ensure thermal comfort in buildings of architectural value.*

***Keywords:** cost, efficiency, consumption, energy efficiency, boiler.*

### **Bibliografie**

1. Hotărârea nr. 294 din 31.05.2022 privind aprobarea prețurilor reglementate pentru furnizarea gazelor naturale de către S.A. „Moldovagaz” în contextul obligației de serviciu public, [accesat la 15.06.2022]. Disponibil: <https://www.anre.md/tarife-reglementate-de-furnizare-3-269>
2. Hotărârea ANRE nr. 326 din 08.06.2022, privind prețurile reglementate de furnizare a energiei electrice de către Î.C.S. „Premier Energy” S.R.L. (M.O. nr. 170-176 din 10.06.2022), [accesat la 15.06.2022]. Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=131655&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=131655&lang=ro)

3. Pompă de căldură, [accesat la 15.06.2022]. Disponibil: [https://ro.wikipedia.org/wiki/Pompă\\_de\\_căldură](https://ro.wikipedia.org/wiki/Pompă_de_căldură)
4. ALBU I., ALBU S. Oportunitatea utilizării pompei de căldură în condițiile Republicii Moldova. Conferința Tehnico – Științifică Internațională „ENERGIE, ECOLOGIE, EFICIENȚĂ și EDUCAȚIEE”, ediția a V-a 19-20 aprilie, 2018. Chișinău, Republica Moldova. [accesat la 15.06.2022]. Disponibil: [https://www.researchgate.net/publication/324648102\\_OPORTUNITATEA\\_UTILIZARII\\_POMPEI\\_DE\\_CALDURA\\_IN\\_CONDITIILE\\_REPUBLICII\\_MOLDOVA](https://www.researchgate.net/publication/324648102_OPORTUNITATEA_UTILIZARII_POMPEI_DE_CALDURA_IN_CONDITIILE_REPUBLICII_MOLDOVA)
5. Oferte cazane și accesorii. [accesat la 15.06.2022]. Disponibil: <http://santehmaster.md/ro/magazin/cazane/cazane-pe-gaz/centrala-motan-optimus-mt-24kw-cu-2-schimbatoare>
6. БЛЭЗИ В. *Справочник проектировщика*. Строительная физика. Техносфера. Москва, 2012, ISBN 978-5-94836-308-0, 978-3-8085-4268-2, 616 стр.
7. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях, [accesat la 15.06.2022]. Disponibil: <https://files.stroyinf.ru/Data/274/27472.pdf>
8. Principiul de funcționare a centralei termice în condensare, avantaje/dezavantaje, [accesat la 15.06.2022]. Disponibil: <https://centrale.md/principiul-de-functionare-a-centralei-termice-in-condensare-avantaje-dezavantaje/>
9. Sistem de încălzire cu cazan pe combustibil solid SAS, [accesat la 15.06.2022]. Disponibil: [https://term.md/catalog/cazane-pe-combustibil-solid/cazane\\_sas/](https://term.md/catalog/cazane-pe-combustibil-solid/cazane_sas/)
10. Caracteristici tehnice a cazanelor, BOSCH 2300w, [accesat la 15.06.2022]. Disponibil: <https://cazan.md/ru/kondensacionnye-gazovye-kotly/697-bosch-2300w-24kw-.html>
11. Ritmul anual al inflației în luna mai 2022 a constituit 29,05%, [accesat la 15.06.2022]. Disponibil: <https://www.bnm.md/>
12. Caiet de sarcini, pentru definitivarea planului urbanistic zonal (PUZ) centru (nucleul istoric al Chișinăului), [accesat la 15.06.2022]. Disponibil: <https://storage.mtender.gov.md>
13. Proiectul Planului Urbanistic Zonal „Centru”, [accesat la 15.06.2022]. Disponibil: <https://chisinauproiect.md/>
14. Lista monumentelor protejate de stat din municipiul Chișinău, [accesat la 15.06.2022]. Disponibil: <https://www.chisinau.md/pageview.php?l=ro&idc=614&t=/Utile/Registre-i-Liste/Lista-monumentelor-protejate-de-stat-din-municipiul-Chisinau>

*Articolul a fost realizat în cadrul proiectului de cercetare nr. 20.80009.0807.34 „Sporirea valorii patrimoniului cultural din Republica Moldova”.*