

UNIVERSITATEA POLITEHNICA TIMIȘOARA

**STUDIUL TERMOMECHANIC PRIVIND ÎNCĂLZIREA
CENTRALIZATĂ (TERMOFICARE) VERSUS
ÎNCĂLZIREA LOCALĂ CU CENTRALE DE
APARTAMENT**

Prof. Maria Humița

2023

Seria: Inginerie Industrială Nr.8

EDITURA POLITEHNICA

**STUDIUL TERMOMECHANIC PRIVIND ÎNCĂLZIREA
CENTRALIZATĂ (TERMOFICARE) VERSUS
ÎNCĂLZIREA LOCALĂ CU CENTRALE DE
APARTAMENT**

TEZĂ DE DOCTORAT

Teză destinată obținerii
titlului științific de doctor

la

Universitatea Politehnica din Timișoara
în domeniul INGINERIE INDUSTRIALĂ

de către

Prof. Maria Humița

Conducător științific: Prof. Univ. Em. Dr. Ing. Mihai JĂDĂNEANȚ

Ziua susținerii tezei de doctorat:

Seriile Teze de doctorat ale UPT sunt:

- | | |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. Automatică | 8. Ingineria industrială |
| 2. Chimie | 9. Ingineria mecanică |
| 3. Energetică | 10. Știința calculatoarelor |
| 4. Inginerie chimică | 11. Știința și ingineria materialelor |
| 5. Inginerie civilă | 12. Ingineria sistemelor |
| 6. Inginerie electrică | 13. Inginerie energetică |
| 7. Inginerie electronică și de telecomunicații | 14. Calculatoare și tehnologia informației |

Universitatea „Politehnica” din Municipiul Timișoara a inițiat seriile de mai sus cu scopul diseminării expertizei, cunoștințelor și rezultatelor cercetărilor realizate în cadrul școlii doctorale a universității. Serile conțin, conform H.B. Ex. S Nr.14/14.07.2006, tezele de doctorat susținute în universitate începând cu data de 01.10.2006.

Copyright © Editura Politehnica – Timișoara, 2023

Publicația este supusă legii dreptului de autor. Multiplicarea publicației, în mod integral sau în parte, traducerea, tipărirea, reutilizarea ilustrațiilor, expunerea, radiodifuzarea, reproducerea pe microfilme sau în orice altă formă este permisă numai cu respectarea prevederilor Legii române a dreptului de autor în vigoare și permisiunea pentru utilizare obținută în scris din partea Universității „Politehnica” din Timișoara. Toate încălcările acestor drepturi vor fi penalizate potrivit Legii române a drepturilor de autor.

Date de contact:

România, 300159, Timișoara, Bd. Republicii nr. 9,
Telefon - 0256 403823, fax: 0256 403221
Adresă e-mail: editura@edipol.upt.ro

Cuvânt înainte

Teza de doctorat a fost elaborată pe parcursul a peste 5 ani și se adresează tuturor celor interesați de a cunoaște unele aspecte legate de sistemele centralizate de încălzire, dar și despre costurile diferitelor tipuri de izolații termice a clădirilor cu mai multe apartamente.

Toate sistemele de încălzire oferite, sunt în mod organic legate de noțiunea generică de inginerie industrială. Toate sistemele sunt proiectate de ingineri (pe baza datelor primite din mediul civil) și realizate în diverse industrii, conectate între ele.

Sunt sisteme de încălzire care s-au dezvoltat fie pe baza cerințelor venite din partea utilizatorilor, fie pe baza ideilor unor proiectanți care au creat un prototip.

Insistând pe principalul obiectiv al tezei, ne propunem analiza critică a situației existente din mai multe clădiri locuibile (blocuri și case individuale) în ceea ce privește asigurarea încălzirii, cu sinteza efectelor constatate pentru diferite sisteme de încălzire.

Pentru autenticitatea studiului, se va elabora o cercetare privind costurile sistemelor de încălzire locală de apartamente, prin achiziție, instalare și întreținere și o analiză privind costurile sistemelor de încălzire locală a unui bloc de apartamente prin achiziție, instalare și întreținere. Toate aceste aspecte sunt analizate în prezenta teză.

Teza de doctorat reprezintă un studiu amplu asupra sistemelor de încălzire, comportarea apartamentelor și caselor familiale din punct de vedere termic și economic.

Teza de doctorat a plecat de la considerentul că încălzirea spațiilor de locuit se dezvoltă de la an la an și în prezent, reprezintă o problemă importantă deoarece din ce în ce mai mulți oameni se hotărăsc să renunțe la serviciile furnizorilor de căldură în sistem de termoficare și de încălzire în sistem centralizat.

Principalul motiv este reprezentat de costurile semnificativ de mari a facturilor, dar și starea incertă sau în curs de insolvență a structurilor de termoficare locale.

Un respect deosebit îl datorez domnului prof. univ. em. dr. ing. Mihai JĂDĂNEANȚ din cadrul Universității Politehnica, Timișoara, pentru înțelegerea acordată, dar și pentru profesionalismul cu care m-a îndrumat pe parcursul elaborării tezei de doctorat în calitate de conducător științific.

Nu în ultimul rând, vreau să mulțumesc familiei pentru susținerea oferită în realizarea tezei de doctorat.

Timișoara, 2023

Prof. Maria Humița

Destinatarii dedicației:

Copilului și colegilor mei

Humița, Maria

**STUDIUL TERMOMECHANIC PRIVIND ÎNCĂLZIREA
CENTRALIZATĂ (TERMOFICARE) VERSUS ÎNCĂLZIREA
LOCALĂ CU CENTRALE DE APARTAMENT**

Teze de doctorat ale UPT, Seria , Nr. 8, Editura Politehnica, 2023, 170
pagini, 13 figuri, 104 tabele.

ISSN: 1842-8967

ISBN: 978-606-554-265-5

Cuvinte cheie: centralizare, încălzire, sisteme, case familiare,
temperatură, apartamente

Rezumat,

Sunt sisteme de încălzire care s-au dezvoltat fie pe baza cerințelor
venite din partea utilizatorilor, fie pe baza ideilor unor proiectanți care au
creat un prototip.

Insistând pe principalul obiectiv al tezei, ne propunem analiza
critică a situației existente din mai multe clădiri locuibile (blocuri și case
individuale) în ceea ce privește asigurarea încălzirii, cu sinteza efectelor
constatate pentru diferite sisteme de încălzire.

Teza reprezintă un studiu amplu asupra sistemelor de încălzire,
comportarea apartamentelor și caselor familiale din punct de vedere
termic și economic.

CUPRINS

1. Introducere. Actualitatea alegerii temei de cercetare	8
1.1. Actualitatea alegerii temei de cercetare	9
1.2. Termoficarea – prezentare generală	10
1.3. Prezentarea succintă a sistemelor de termoficare	12
2. Sisteme de încălzire	14
2.1. Prezentarea sistemelor de termoficare existente în România	14
2.2. Prezentarea sistemului de termoficare din Timișoara	16
2.3. Sisteme de încălzire de apartament	19
2.3.1. Eficiența economică a sistemelor de încălzire de apartament	21
2.3.1.1. Sobe	24
2.3.1.2. Sisteme de încălzire pe gaz	24
2.3.2. Eficiența termică a sistemelor de încălzire de apartament	25
2.3.3. Costurile privind sistemele de încălzire de apartament pentru o perioadă de 10 ani	26
2.3.3.1. Situația consumului unui apartament racordat la sistemul centralizat orășenesc	26
2.3.3.2. Centrală pe gaz	32
2.3.3.3. Centrală termică electrică	38
2.3.3.4. Aparat de aer condiționat	44
2.4. Sisteme de încălzire a unui bloc cu mai multe apartamente	50
2.4.1. Eficiența economică a sistemelor de încălzire	52
2.4.1.1. Centrală de bloc proprie	52
2.4.1.2. Pompe de căldură sau panouri fotovoltaice	53
2.4.2. Eficiența termică a sistemelor de încălzire	55
2.4.3. Costurile privind sistemele de încălzire pentru o perioadă de 10 ani	56
2.4.3.1. Centrală proprie de bloc	56
2.4.3.2. Pompe de căldură	62
2.4.3.3. Panouri fotovoltaice	68
2.5. Sisteme de încălzire a unei case de tip familial sau vilă	74
2.5.1. Costurile privind sistemele de încălzire pentru o perioadă de 10 ani ..	77
2.5.1.1. Centrale pe gaz	77
2.5.1.2. Aparat de aer condiționat	83
2.5.1.3. Panouri fotovoltaice	89
2.5.1.4. Centrală pe lemne sau peleți	95
3. Sistemul de termoficare urbană din Timișoara	98
3.1. Harta detaliată a rețelei de termoficare din Timișoara	98

3.2. Prezentarea sistemului de distribuție a energiei termice	100
3.3. Analiza economică a sistemului de termoficare	101
3.4. Analiza sistemului de termoficare privitor la necesitatea de retehnologizare, reducerea pierderilor de căldură pe rețea	102
4. Studii de caz	104
4.1. Necesarul de căldură de calcul pentru instalațiile de încălzire. Metode de calcul	104
4.2. Cazul unui apartament dintr-un bloc de locuințe	106
4.2.1. Centrală pe gaz	108
4.2.2. Centrală termică electrică	110
4.2.3. Aparat de aer condiționat	113
4.3. Cazul unei case de tip familial	117
4.3.1. Centrală pe lemne	120
4.3.2. Centrală pe gaz	122
4.3.3. Centrală pe peleți	125
4.3.4. Centrală termică electrică	127
4.3.5. Pompe de căldură	130
4.3.6. Sistem de încălzire centralizat	132
5. Concluzii	134
Bibliografie	160
Notații, abrevieri, acronime	163
Listă figuri	164
Listă tabele	165
Listă grafice	169
Listă de lucrări publicate în domeniul TEZEI DE DOCTORAT	170

1. Introducere. Actualitatea alegerii temei de cercetare

Din cele mai vechi timpuri, încălzirea locuințelor individuale și a imobilelor administrative a constituit o problemă pentru fiecare societate, în parte. S-au folosit multiple sisteme, cu combustibili lemne de foc sau combustibili fosili și cu o gamă largă de agenți purtători ai căldurii (în cazul sistemelor centralizate de încălzire). Amintim printre primele sisteme doar încălzirea (centrală) cu aer cald practică de romani, urmată în timp de apa caldă sau abur ca agenți purtători.

Tema a fost stabilită în anul 2017, iar situația actuală (începând cu anul 2021) este fluctuantă din punct de vedere al combustibililor și a energiei și a condus la concluzii ce nu pot fi considerate definitive și absolut corecte.

Chiar și în perioada actuală, alegerea sistemelor de încălzire este de multe ori îngreunată de multitudinea ofertelor existente pe piață.

Toate sistemele de încălzire oferite, sunt în mod organic legate de noțiunea generică de inginerie industrială. Toate sistemele sunt proiectate de ingineri (pe baza datelor primite din mediul civil) și realizate în diverse industrii, conectate între ele.

Sunt sisteme de încălzire care s-au dezvoltat fie pe baza cerințelor venite din partea utilizatorilor, fie pe baza ideilor unor proiectanți care au creat un prototip.

Alegerea unui sistem de încălzire (indiferent de tip, individual sau colectiv) este influențată de mai mulți factori:

- Produsele industriale existente pe piață și "impuse" prin reclame
- Componenta financiară (prețul) produselor existente pe piață
- Sfaturile specialiștilor, dar și a prietenilor
- Sursele de combustibil sau de căldură aflate în apropiere

Și industria sistemelor de încălzire realizează instalații din ce în ce mai performante, dar și cerințele ecologiștilor sunt din ce în ce mai mari și mai severe. Astfel că multe produse pot fi depășite ca și caracteristici tehnice, devenind o marfă greu vandabilă.

Se poate face foarte bine o analogie între industria automobilelor și industria instalațiilor de încălzire. Cerințele de mediu sunt tot mai drastice și impun schimbări tot mai rapide în proiectare și realizarea produselor.

În domeniul sistemelor de încălzire intervin însă și alte probleme:

- noii consumatori vor opta pentru instalații individuale (de apartament sau de imobil) cu funcționare pe combustibili fosili?
- noii consumatori vor opta pentru instalații individuale (de apartament sau de imobil) cu funcționare pe energie electrică?
- noii consumatori vor opta pe instalații de încălzire racordate la un sistem centralizat de termoficare?

Fiecare consumator de căldură va trebui să analizeze toate variantele ce le are la dispoziție. În cele mai multe cazuri, însă, calculele economice vor prima, chiar dacă nu vor fi alese modelele cele mai bune din punct de vedere al poluării mediului ambiant.

Toate aceste probleme expuse impun o legătură strânsă între consumatori și industrie (vom insista pe termenul de inginerie industrială).

Industria realizează produse tot mai bune și prietenoase cu mediul ambiant, mai ales pe baza răspunsurilor (feed-back) primite de la consumatorii de căldură.

1.1. Actualitatea alegerii temei de cercetare

Încălzirea spațiilor de locuit se dezvoltă de la an la an și în prezent, reprezintă o problemă importantă deoarece din ce în ce mai mulți oameni se hotărăsc să renunțe la serviciile furnizorilor de căldură în sistem de termoficare și de încălzire în sistem centralizat.

Principalul motiv este reprezentat de costurile semnificativ de mari a facturilor, dar și starea incertă sau în curs de insolvență a structurilor de termoficare locale.

Tema tezei de doctorat este „STUDIUL TERMOMECHANIC PRIVIND ÎNCĂLZIREA CENTRALIZATĂ (TERMOFICARE) VERSUS ÎNCĂLZIREA LOCALĂ CU CENTRALE DE APARTAMENT” și se urmărește:

- a. Eficiența termică a sistemelor de încălzire locale de apartament;
- b. Eficiența economică a sistemelor de încălzire locale de apartament;
- c. Eficiența termică a sistemelor locale de încălzire a unui bloc;
- d. Eficiența economică a sistemelor locale de încălzire a unui bloc;
- e. Eficiența termică a sistemelor locale de încălzire pentru case familiale;
- f. Eficiența economică a sistemelor locale de încălzire pentru case familiale.

Toate aceste studii și estimări vor contribui la obținerea unor concluzii ce vor veni în sprijinul autorităților locale sau a comunităților privind eficiența termică și economică a sistemelor de încălzire, atât locale, cât și proprii, reprezentate prin sistemele de încălzire locale extinse pe piață.

Pentru autenticitatea studiului, se va elabora o cercetare privind costurile sistemelor de încălzire locală de apartamente, prin achiziție, instalare și întreținere și o analiză privind costurile sistemelor de încălzire locală a unui bloc de apartamente prin achiziție, instalare și întreținere.

De asemenea, aceste discuții se vor extinde și asupra imobilelor (caselor) de tip familial (vilă).

Aceste estimări și analize sunt destinate consumatorilor pentru a le oferi un suport scris cu privire la o decizie corectă în ceea ce privesc sistemele de încălzire locale.

Pentru majoritatea, în special pentru familiile cu copii mici, lipsa căldurii înseamnă căutarea unor soluții alternative de încălzire, prin radiatoare electrice, centrale termice, care sunt costisitoare și în același timp consumatoare de curent.

Instalarea unei instalații de apartament oferă multe avantaje în acest sens. Locuitorii pot alege momentul în care pornește centrala și temperatura pe care o dorește în propria casă. Instalarea unei instalații termice de apartament înseamnă o investiție ce se va recupera în timp.

Insistând pe principalul obiectiv al tezei, ne propunem analiza critică a situației existente din mai multe clădiri locuibile (blocuri și case individuale) în ceea ce privește asigurarea încălzirii, cu sinteza efectelor constatate pentru diferite sisteme de încălzire.

1.2. Termoficarea – prezentare generală

Primele sisteme de încălzire comune au apărut încă din antichitate, în Imperiul Roman, ce funcționau cu aer cald. Prima generație de sisteme moderne de încălzire se bazează pe abur produs în centrale care funcționau cu cărbune.

A doua generație de sisteme de încălzire a apărut între 1930 și 1970 și pe bază de apă fierbinte sub presiune produsă prin arderea de cărbune sau combustibil lichid.

A treia generație de sisteme de termoficare, dezvoltată după 1970, folosește conducte izolate prefabricate și îngropate în pământ pentru transportul de energie termică. Actualmente, se realizează tranziția la a patra generație de sisteme de termoficare.

A patra generație de sisteme de încălzire folosește un sistem cu buclă de rețea pentru consumatori, agentul termic fiind livrat din două direcții, crescând redundanța în alimentare.

În cele ce urmează se prezintă structura unui sistem de termoficare, reprezentată de o legendă structurată, și regăsim cazane de apă fierbinte, turbine cu priză pentru termoficarea urbană, bară de abur viu, supraîncălzitor de abur, condensator, generator electric, colectoare puncte joase, pompe de rețea, schimbătoare de căldură pentru prepararea apei calde, pompe pentru apa rece potabilă, hidroelevator, pompă circulație agent termic pentru încălzire, consumatori de căldură pentru încălzire și apă caldă, toate aceste structuri fiind prezentate în figura 1.1.

Figura 1.1. prezintă structura sistemului de termoficare, care sunt CET, punctele termice, rețeaua și consumatorii.

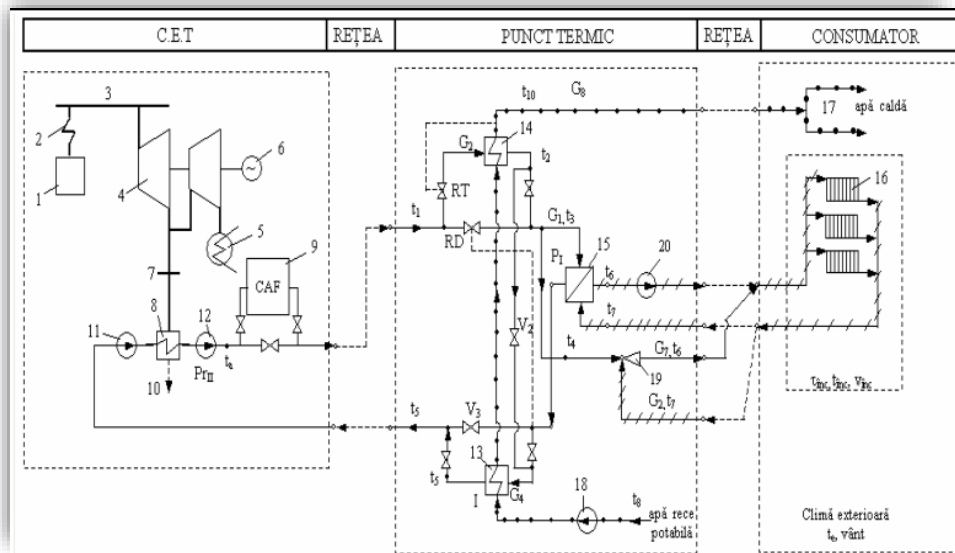


Figura 1.1. Structura unui sistem de termoficare[27]

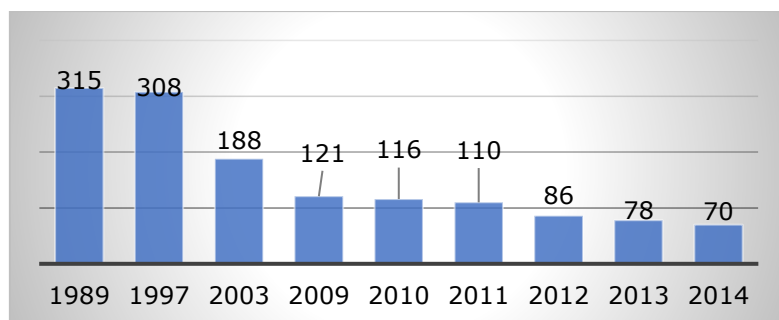
Sistemele de încălzire centralizată, cunoscute sub denumirea de sisteme de termoficare, se mai numesc SACET.[1]

Se pot observa trei tipuri de SACET:

- A. SACET de minimă anvergură, pentru apa caldă ce este oferită locuitorilor;
- B. SACET de anvergură medie. Aceste sisteme au următoarele componente: sursa de căldură, rețeaua de transport (circuit primar), punctele termice, rețeaua de distribuție (circuit secundar), instalațiile consumatorilor. Sursa de căldură este centrala termică din zonă care, de regulă, este echipată cu cazane de apă fierbinte (CAF), agentul termic fiind apa fierbinte cu temperaturi de 150/70 °C și presiuni maxime de 16 bar.
- C. SACET de mare anvergură. Sunt asemănătoare SACET de medie anvergură, cuprinzând drept componente: sursa, rețeaua primară, PT, rețeaua secundară, instalațiile consumatorilor. Capacitățile termice ale SACET de mare anvergură sunt de ordinul sutelor de [MWh].[1]

1.3. Prezentarea succintă a sistemelor de termoficare

Sistemele de termoficare aveau capacitatea de a produce energie termică în regim de cogenerare.[1] Cererea de energie termică s-a redus în ritm alert după anul 1997, datorită debransării consumatorilor industriali de la SACET, conform graficului 1.1.



Grafic 1.1. Evoluția numărului de localități din România conectate la SACET[25]

Confortul termic, eficiența centralei termice, opțiunile de confort, design și conectivitate, crearea unui mediu plăcut în locuință, sunt motive pentru care locuitorii optează pentru centrale atât în incinta unor apartamente cât și în cadrul caselor familiale. În prezent, situația operatorilor SACET este în scădere, iar sistemele de încălzire (centrale) pentru apartamente sau case familiale sunt în continuă expansiune. Tabelul 1.1. subliniază evoluția numărului de operatori SACET în perioada 2019-2021.

Tabel 1.1. Operatorii SACET în perioada 2019-2021[25]

Regiune	2019	2020	2021
Nord-Est	8	8	8
Sud-Est	10	10	10
Sud	5	5	5
Sud-Vest	5	5	6
Vest	5	5	5
Nord-Vest	4	4	3
Centru	7	8	8
București-Ilfov	2	2	2
Total	46	47	47

În tabelul 1.1. s-a prezentat succint situația SACET între anii 2019 și 2021. În tabelul 1.2. este prezentată evoluția numărului de locuințe racordate la SACET pe fiecare regiune, în perioada 2020-2021.

Tabel 1.2. Numărul de locuințe racordate la SACET în perioada 2020-2021[25]

Regiunea	Indicator	2020	2021
Sud-Est	Locuințe racordate la SACET	90.105	77.213
	Locuințe debransate	9.172	13.375
Sud	Locuințe racordate la SACET	78.185	76.837
	Locuințe debransate	966	1.371
Sud-Vest	Locuințe racordate la SACET	116.990	113.271
	Locuințe debransate	2.075	3.728
Vest	Locuințe racordate la SACET	89.085	78.231
	Locuințe debransate	3.677	10.942

În primul rând, sunt analizate sistemele de încălzire pentru un apartament:

- ✚ Încălzirea centralizată orășenească;
- ✚ Centrală pe gaz;
- ✚ Centrală termică electrică;
- ✚ Sistem de încălzire cu aparat de aer condiționat.

În al doilea rând, sunt analizate sistemele de încălzire a unui bloc cu mai multe apartamente:

- ✚ Centrală proprie de bloc;
- ✚ Pompe de căldură;
- ✚ Panouri fotovoltaice.

În al treilea rând, sunt analizate sisteme de încălzire a unei case de tip familial sau vilă situată aproape de centrul orașului:

- ✚ Centrală pe gaz;
- ✚ Sistem de încălzire cu aparat de aer condiționat;
- ✚ Panou fotovoltaic;
- ✚ Centrală pe lemne sau peleți.

2. Sisteme de încălzire

2.1. Prezentarea sistemelor de termoficare existente în România

Figura 2.1. prezintă pe județ sistemele de termoficare din România în 2014. În anul 2014, gradul de conectare la SACET a consumatorilor în Timișoara, de exemplu, a fost de 56%.



Figura 2.1. Localități care dispun de serviciul de alimentare cu energie termică la nivelul anului 2014 și gradul de conectare la SACET a consumatorilor [23]

În figura 2.1. se observă gradul de conectare la SACET în anul 2014 în toate județele din România.

În cadrul rapoartelor anuale, ANRE oferă statistici privind operatorii SACET și producătorii independenți de energie termică aferenți. Se poate prelua anul 2020 privind activitatea desfășurată, conform prevederilor legislative, aceste delimitări fiind prezentate succint în tabelul 2.1.

Tabel 2.1. Operatorii SACET și producătorii independenți de energie termică[25]

Nr. Crt.	Județul	Operatorii serviciilor de termoficare	Producători independenți
Nord-Vest	Bihor (Oradea, comuna Sânmartin și Beiuș)	Termoficare Oradea SA	Transgex SA
	Cluj Napoca și Huedin	Termoficare Napoca SA Paulownia Green International SRL	Colonia Cluj-Napoca Energie S.R.L.
Sud-Vest	Dolj (Craiova)	Termo Craiova SRL	Societatea Complexul Energetic Oltenia SA
	Mehedinți (Drobeta Turnu Severin)	SPAET Drobeta Turnu Severin	
Vest	Hunedoara (Brad și Deva)	Termica Brad SA Societatea Complexul Energetic Hunedoara SA – Sucursala Electrocentrale Deva	
	Arad (Nădlac)	CET Hidrocarburi SA Apoterm Nădlac SA	SC CET ARAD SA

În tabelul 2.1. se prezintă producătorii independenți de energie termică din regiunile din Nord-Vestul, Sud-Vestul și Vestul României.

În prezent, SACET-urile din România se confruntă cu o serie de provocări ce pot fi structurate pe mai multe direcții[1]:

- a. Uzura fizică și morală a echipamentelor;
- b. Calitatea managementului;
- c. Percepția populației față de SACET;
- d. Reducerea cererii de căldură.

✚ În România, după 1990 s-a înregistrat o scădere pronunțată a cererii de căldură, determinată de debransarea consumatorilor industriali, în mod special.

Acest fenomen s-a amplificat după 1995, prin avalanșa de debransări.

Dar, la nivel național, din datele raportate de către operatorii SACET a rezultat că CET-ul și Societatea Complexului Energetic Hunedoara nu mai este în exploatare de la sfârșitul anului 2020.

2.2. Prezentarea sistemului de termoficare din Timișoara

COLTERM SA Timișoara a fost înființată în 2004 prin Hotărâre de Consiliu Local, prin reorganizarea a două societăți: TERMOCET 2002, gestionarea centralelor și a rețelei primare de termoficare și CALOR, gestionarea rețelei secundare, a punctelor termice și a centralelor de cartier.

CET Centru: Acesta a fost pus în funcțiune la 12 noiembrie 1884 sub denumirea de „Uzina Electrică Timișoara”, fiind prima centrală electrică din Europa care a asigurat iluminatul străzilor.



Figura 2.2. Timișoara CET Sud[24]

COLTERM SA se regăsește în subordinea Consiliului Local Timișoara, și oferă către public obiective clare privind activitatea acesteia, și anume:

- ✚ dezvoltarea, transportul, structurarea și oferirea energiei termice clienților;
- ✚ valorificarea, mentenanța, repararea și crearea structurilor termice și a instalațiilor din punctele și centralele termice zonale și centrale (figura 2.3).

Colterm este compania de furnizare a serviciilor de încălzire centralizată din municipiul Timișoara, cu o experiență de peste 60 de ani în domeniu. Compania este responsabilă pentru furnizarea de căldură și apă caldă la nivelul întregului oraș, iar serviciile sale sunt utilizate de peste 160.000 de locuitori și de mai multe instituții publice și private. În ultimii ani, Colterm a investit în modernizarea și eficientizarea sistemului de încălzire, prin înlocuirea conductelor vechi și introducerea unor echipamente mai performante, cu impact pozitiv asupra calității serviciilor și asupra mediului înconjurător.

Figura 2.3. prezintă sistemul de termoficare din Timișoara.

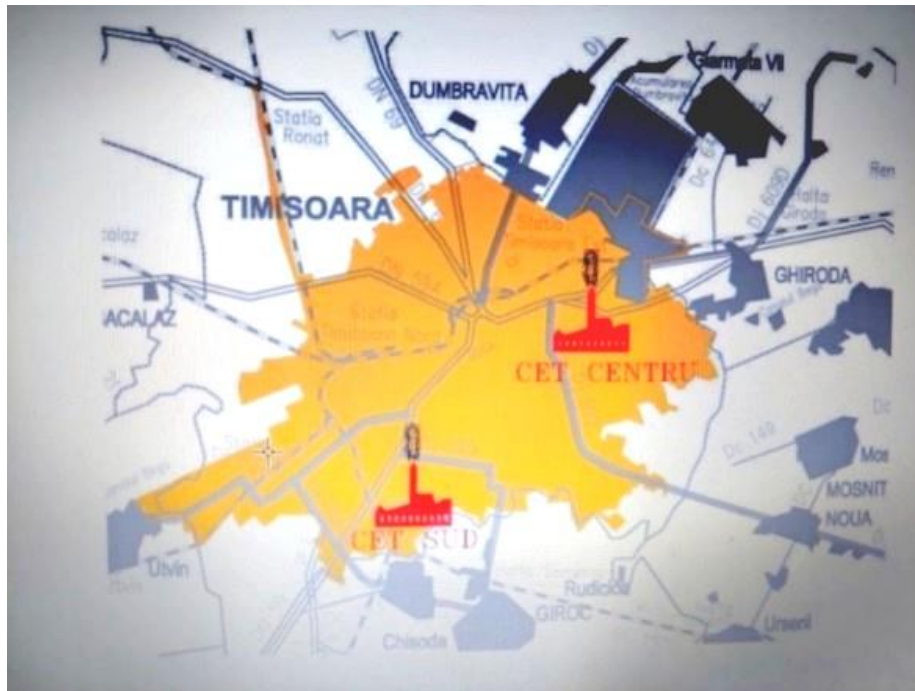


Figura 2.3. Sistemul de termoficare din Timișoara[24]

Termoficarea din Timișoara este asigurată de compania Colterm, care furnizează servicii de încălzire centralizată în oraș de peste 60 de ani. Sistemul de încălzire centralizată din Timișoara constă dintr-o rețea de conducte subterane și un număr de centrale termice care produc căldură și apă caldă pentru consumatorii finali. În prezent, Colterm are în gestiune peste 160.000 de contoare de încălzire și apă caldă și asigură servicii către locuitori, dar și către instituții publice și private.

În ultimii ani, Colterm a investit considerabil în modernizarea și eficientizarea sistemului de încălzire centralizată, cu scopul de a reduce costurile și de a îmbunătăți calitatea serviciilor oferite. Printre investițiile realizate se numără înlocuirea conductelor vechi cu altele noi, introducerea unor centrale termice mai performante, precum și dezvoltarea unei rețele inteligente de distribuție a căldurii și a apei calde.

De asemenea, Colterm a implementat o serie de proiecte care au avut un impact pozitiv asupra mediului înconjurător. Printre acestea se numără înlocuirea cărbunelui utilizat în trecut ca sursă de energie cu gaze naturale, ceea ce a dus la o reducere semnificativă a emisiilor de dioxid de carbon și a poluării atmosferice în zonă.

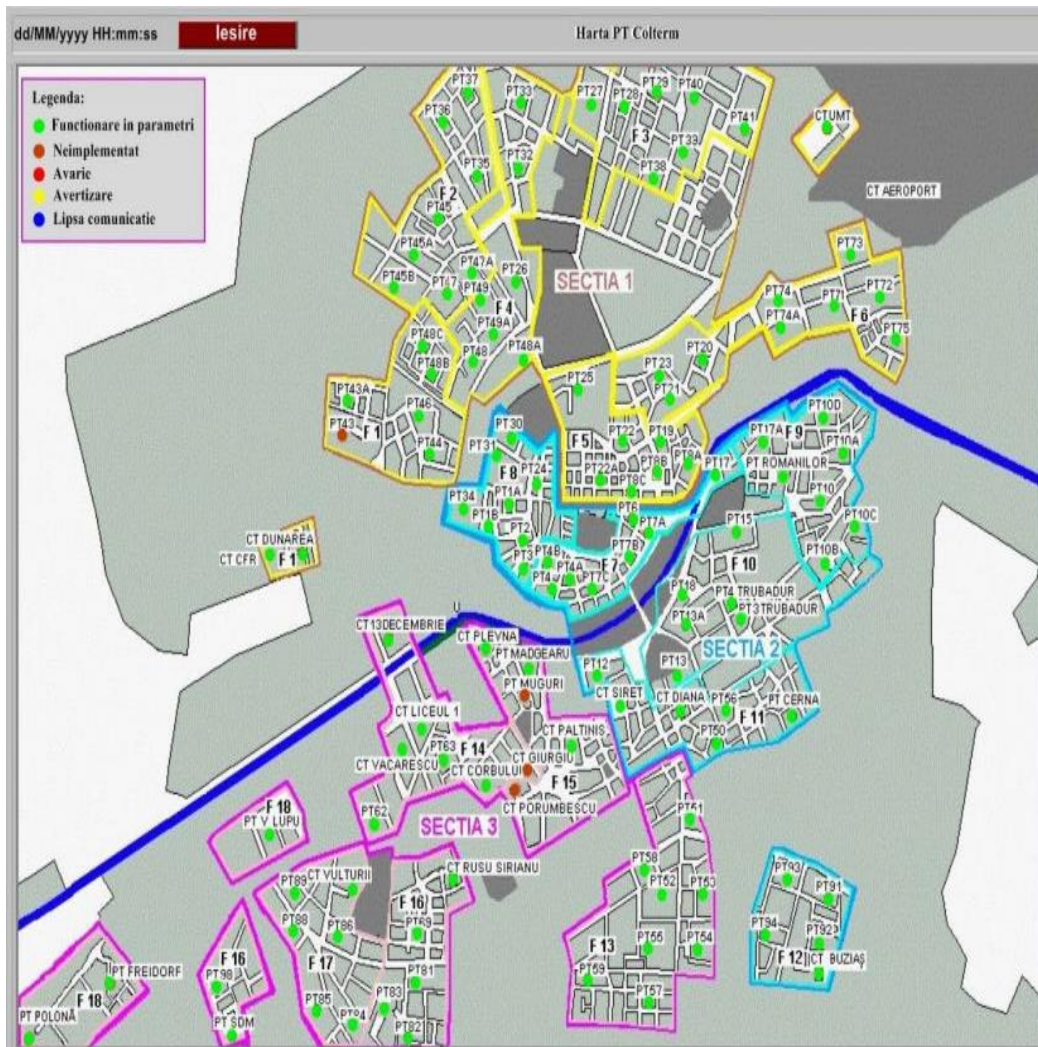


Figura 2.4. Harta sistemului de distribuție a energiei termice în Timișoara, punctele și centralele termice[24]

Harta sistemului de termoficare Colterm prezintă rețeaua de conducte și instalații utilizate pentru distribuția energiei termice în municipiul Timișoara. Aceasta include centralele termice care produc căldură și apă caldă, precum și conductele care transportă aceste resurse la consumatorii finali. Harta este utilă atât pentru echipele de lucru ale companiei, care pot identifica rapid problemele și soluțiile în cazul unor avarii sau defecțiuni, cât și pentru locuitorii orașului, care pot să se informeze cu privire la modul de furnizare și distribuție a energiei termice.

2.3. Sisteme de încălzire de apartament

Încălzirea locală se caracterizează prin faptul că generatorul cedează direct încăperilor căldura produsă fie prin arderea unui combustibil, fie prin efect Joule, în cazul încălzirii electrice.

Furnizarea căldurii locale poate fi folosită pentru:

- + Blocuri;
- + Zonele rurale;
- + Casele individuale;
- + Așezările sezoniere, cele în care se pot organiza structuri de șantier, depozite.

Sistemele de încălzire locale de apartament ce vor fi prezentate sunt următoarele:

- + Sobe cu acumulare de căldură - se execută din zidărie de cărămidă sau plăci de faianță.
- + Sobe fără acumulare de căldură - în această categorie se înscriu sobele metalice dotate cu dispozitive cu acțiune manuală sau automată pentru ardere și reglare, realizând randamente termice de peste 70 %.
- + Centralele de apartament (centrale termice electrice, centrale pe gaz cu calorifere electrice, în condensare și pe gaz) - este important de menționat că centralele pe gaz sunt alimentate cu gaz iar căldură este transmisă prin calorifere în toată locuința.
- + Sistem de încălzire centralizat - locuința este racordată la sistemul centralizat orașenesc, și este transmisă prin calorifere în toată locuința.
- + Pompele de căldură - se ajută de energia solară ce o regăsesc în pământ, în apă și în aer. Ele extrag căldura din mediul înconjurător și o convertesc în energie folosită pentru încălzirea unei locuințe.

Pompele de căldură pot produce mai multă energie termică decât energia electrică pe care o consumă, astfel că pot fi mai eficiente din punct de vedere energetic decât alte sisteme de încălzire.

Încălzirea cu pompe de căldură utilizează surse regenerabile de energie (aerul, apa sau solul), astfel că emisiile de dioxid de carbon sunt mult mai reduse decât în cazul încălzirii cu combustibili fosili.

Pompele de căldură pot fi utilizate pentru încălzirea locuințelor, dar și pentru producerea de apă caldă menajeră și pentru răcirea în timpul verii (în cazul pompelor de căldură reversibile).

Figura 2.5. prezintă schema pompei de căldură.



Figura 2.5. Schema pompei de căldură[33]

Cea mai eficientă sursă de energie pentru pompa de căldură este apa freatică. Solul este o soluție avantajoasă când avem la dispoziție o suprafață de teren suficient de mare.

De la o adâncime de 15 m există o temperatură anuală geotermică care crește direct proporțional cu adâncimea. Necesită loc minim de amplasare.

Pompele de căldură pot oferi o încălzire constantă și uniformă a locuinței, fără fluctuații mari de temperatură.

2.3.1. Eficiența economică a sistemelor de încălzire de apartament

Sunt folosite sistemele de încălzire pentru apartamentele în localități unde nu este rețea de încălzire centralizată.

Sistemele de încălzire ce le găsim pe piață diferă între ele în funcție de preț, costuri de montare și de întreținere sau eficiență.

Pentru a măsura costurile sistemelor de încălzire locale de apartament cu sobe, în următoarele tabele se discută despre achiziția, materialele folosite, instalarea, manopera acestora pentru anul 2022.

Tabelul 2.2. prezintă o analiză economică a sistemelor de încălzire de apartament prin sobe.

Tabel 2.2. Sisteme de încălzire de apartament prin sobe

Tip	Sobă teracotă 6 rânduri	Sobă teracotă fixă Gospodarul, cu kit montaj evacuare stângă	Sobă mobilă teracotă turn cu 4 rânduri	Soba teracota mobila cu plita mijlocie si 3 randuri teracota maro, alimentare pe lung cuptor stanga
Costuri achiziție	2725 lei	2274 lei	1645 lei	2290 lei
Costuri materiale instalare	250 lei	250 lei	250 lei	250 lei
Manoperă	400 lei	400 lei	400 lei	400 lei
Mentenanță / lună *lemne *peleți	1 m ³ 250 lei 400 lei	1 m ³ 250 lei 400 lei	1 m ³ 250 lei 400 lei	1 m ³ 250 lei 400 lei
Mentenanță / 1 an / 2 ani	200 lei	200 lei (1 an)	200 lei (1 an)	200 lei (1 an)
Total	4225 lei	3574 lei	3145 lei	3790 lei

Costurile prezentate în tabelul 2.2. sunt bazate pe ofertele specialiștilor în ceea ce privesc instalațiile de încălzire pentru apartamente, precum două modele sobele fixe și și două modele pentru sobele mobile. Menționez că prețurile datează din anul 2022.

Tabelul 2.3. prezintă o analiză economică a sistemelor de încălzire de apartament prin centrale termice pe gaz.

Tabel 2.3. Sisteme de încălzire de apartament prin centrale termice pe gaz

Tip	Centrală termică pe gaz în condensare Ex. Ariston HS Premium	Centrală termică pe gaz în condensare Ferrolî
Costuri achiziție	3350 lei	5551 lei
Costuri materiale instalare	5200 lei	5400 lei
Manoperă	1200 lei	1200 lei
Mentenanță / lună	Gaz / lună 441 lei (150 kWh)	Gaz / lună 441 lei (150 kWh)
Mentenanță / 1 an / 2 ani	300 lei (2 ani)	300 lei (2 ani)
Total	10491 lei	12.892 lei

Costurile prezentate în tabelul 2.3. sunt bazate pe ofertele specialiștilor în ceea ce privește instalațiile de încălzire pentru apartamente, centralele termice pe gaz. Menționez că prețurile datează din anul 2022.

Tabelul 2.4. prezintă o analiză economică a sistemelor de încălzire de apartament prin centrale termice electrice.

Tabel 2.4. Sisteme de încălzire de apartament prin centrale termice electrice

Tip	Centrală termică electrică Protherm Ray 24 KE 14EU, 24 kW	Centrală termică electrică Ex. Conter Heating
Costuri achiziție	2999 lei	2164 lei
Costuri materiale instalare	5500 lei	4400 lei
Manoperă	850 lei	650 lei
Mentenanță / lună	Gaz / lună 441 lei (150 kWh)	Gaz / lună 441 lei (150 kWh)
Mentenanță / 1 an / 2 ani	300 lei (2 ani)	300 lei (2 ani)
Total	10090 lei	7955 lei

Costurile prezentate în tabelul 2.4. sunt bazate pe ofertele specialiștilor în ceea ce privește instalațiile de încălzire pentru apartamente, în acest caz regăsim două modele pentru centrala termică electrică. Menționez că prețurile datează din anul 2022.

Tabelul 2.5. prezintă o analiză economică a sistemelor de încălzire de apartament prin centrale pe lemne.

Tabel 2.5. Sisteme de încălzire de apartament prin centrale pe lemne

Tip	Centrală pe peleți Vision, încălzire centralizată	Centrală pe lemne Ferroli
Costuri achiziție	15600 lei	8999 lei
Costuri materiale instalare	9500 lei	8500 lei
Manoperă	4500 lei	4500 lei
Mentenanță / lună *lemne *peleți	1 m ³ 250 lei 400 lei	1 m ³ 250 lei 400 lei
Mentenanță / 1 an / 2 ani	200 lei (1 an)	200 lei (1 an)
Total	30.450 lei	22.849 lei

Costurile prezentate în tabelul 2.5. sunt bazate pe ofertele specialiștilor în ceea ce privesc instalațiile de încălzire pentru apartamente, centralele pe lemne. Menționez că prețurile datează din anul 2022.

Tabelul 2.6. prezintă o analiză economică a sistemelor de încălzire de apartament prin aparate de aer condiționat.

Tabel 2.6. Sisteme de încălzire de apartament prin aparate de aer condiționat

Tip	Aparat de aer condiționat DAIKIN	Aparat de aer condiționat BEKO cu funcție de încălzire
Costuri achiziție	5200 lei	2799 lei
Costuri materiale instalare	2400 lei	3400 lei
Manoperă	800 lei	800 lei
Mentenanță / lună	Curent / lună 260 lei (221 kWh)	Curent / lună 260 lei (221 kWh)
Mentenanță / 1 an / 2 ani	450 (1 an)	450 lei (1 an)
Total	9110 lei	7709 lei

Costurile prezentate în tabelul 2.6. sunt bazate pe ofertele specialiștilor în ceea ce privesc instalațiile de încălzire pentru apartamente, în acest caz regăsim două modele pentru apartamentele de aer condiționat. Menționez că prețurile datează din anul 2022.

2.3.1.1. Sobe

Încălzirea cu sobe este o metodă tradițională de încălzire a locuințelor, care a fost folosită de sute de ani în toată lumea. Această metodă de încălzire implică utilizarea unei sobe pentru a încălzi o cameră sau o locuință întreagă, prin arderea combustibilului, cum ar fi lemnul sau cărbunele.

Sobele sunt disponibile într-o varietate de dimensiuni și stiluri, de la sobe mici de cameră până la sobe mari care pot încălzi o întreagă casă. Ele pot fi realizate din diferite materiale, inclusiv fontă, ceramică sau metal. Acestea pot fi încălzite prin arderea lemnului sau a cărbunelui, precum și prin utilizarea gazului natural sau a combustibilului lichid, cum ar fi uleiul sau kerosenul.

Deși încălzirea cu sobe poate fi mai ieftină decât sistemele moderne de încălzire centralizată, aceasta poate fi și mai periculoasă, mai ales în cazul utilizării necorespunzătoare. Utilizarea unui combustibil necorespunzător sau instalarea necorespunzătoare a sobei poate duce la incendii sau la eliberarea de gaze toxice, cum ar fi monoxidul de carbon. Prin urmare, este important să se respecte întotdeauna instrucțiunile de instalare și utilizare ale producătorului, precum și să se efectueze revizii periodice ale sobei pentru a asigura siguranța acesteia.

În concluzie, încălzirea cu sobe este o metodă tradițională și eficientă de încălzire a locuințelor, dar necesită o atenție deosebită în ceea ce privește instalarea, utilizarea și întreținerea pentru a asigura siguranța locuinței și a celor care locuiesc în ea.

2.3.1.2. Sisteme de încălzire pe gaz

Sistemele de încălzire pe gaz sunt un mod popular de încălzire a locuințelor în întreaga lume, datorită eficienței și economiei lor. Acestea folosesc gaz natural sau propan-butan ca sursă de combustibil pentru a produce căldură și a menține temperatura confortabilă în locuință.

Există două tipuri principale de sisteme de încălzire pe gaz: sistemele cu aer forțat și cele cu apă caldă. Sistemele cu aer forțat folosesc un ventilator pentru a sufla aerul cald prin conducte și grile de ventilare în locuință, în timp ce sistemele cu apă caldă folosesc un cazan pentru a încălzi apa, care apoi circulă prin conducte și radiatoare pentru a încălzi locuința.

Sistemele de încălzire pe gaz au multe avantaje, printre care se numără faptul că sunt mai eficiente decât sistemele de încălzire pe bază de electricitate, mai economice și mai prietenoase cu mediul înconjurător. În plus, gazul natural este disponibil în multe zone și este considerat un combustibil curat și sigur.

2.3.2. Eficiența termică a sistemelor de încălzire de apartament

Apartamentele analizate în teză fac parte dintr-un imobil construit acum 30 de ani, cu cărămidă și izolat în interior. Imobilul deține 19 apartamente, fiecare cu câte 2 camere.

Menționez faptul că din cele 19 apartamente doar apartamentul de la parter mai este racordat la sistemul orășenesc de încălzire. În situația de față, regăsim un apartament încălzit cu pompă de căldură, 2 apartamente cu un sistem de încălzire cu aparate de aer condiționat – locatarii sunt în vârstă și își desfășoară activitatea zilnică într-o singură cameră, iar cele 15 apartamente sunt încălzite cu centrală termică pe gaz și electrică.

Studiul sistemelor de încălzire este axat pe un imobil – apartament - din Timișoara, cu un sistem de încălzire centralizat, sisteme de încălzire pe gaz, pompe de căldură, aparat de aer condiționat, etc.

Deși nu este același apartament, alimentarea fiecăruia la termoficare este diferită. Centrala termică electrică, cât și centrala pe gaz, încălzește apa în calorifere, iar căldura este partajată în fiecare încăpere a locuinței, prin calorifere sau în unele cazuri prin pompele de căldură.

Sistemul de încălzire cu aparate de aer condiționat folosește toată suprafața tavanului pentru a radia căldura. Este considerat faptul că aparatele de aer condiționat sunt unele dintre cele mai eficiente produse atunci când vine vorba de consumul de energie.

Un curent alternativ de 12 AC consumă 1,2 kWh, dar oferă în schimb 3,5 kWh la răcire sau încălzire. Aparatele de aer condiționat sunt folosite în localitățile unde nu este încălzire centralizată, și în perioadele când temperatura exterioară este $>-5^{\circ}\text{C}$.

Încălzirea cu un aparat de aer condiționat se poate realiza doar datorită aerului circulat la 18000 BTV, deoarece la un apartament cu două camere, bucătăria este open space și permite aerului să circule.

Consumul de vară este la fel cu cel de iarnă. Avantajele unui aparat de aer condiționat pot să difere în funcție de locuință, dar în principiu, aparatul de aer condiționat este cea mai bună metodă de a diminua căldura de vară.

Consumul este relativ mic, iar în același timp poate îmbunătăți considerabil calitatea aerului din locuință. În plus, acesta poate fi folosit și pe timp de iarnă pentru că există posibilitatea de a ajusta temperatura în funcție de nevoie.

Atât vara, cât și iarna, consum lunar este mic și se consumă același curent, iar ca și preț, acesta este unul mic.

Regăsim un dezavantaj în ceea ce privesc aparatele de aer condiționat, deoarece se necesită o revizie periodică, iar acestea sunt contra cost.

În tabelele următoare se prezintă costurile privind sistemele de încălzire locale de apartament pentru o perioadă de 10 ani. Toate calculele sunt făcute pentru o temperatură interioară de 22°C .

2.3.3. Costurile privind sistemele de încălzire de apartament pentru o perioadă de 10 ani

2.3.3.1. Situația consumului unui apartament racordat la sistemul centralizat orășenesc

Pentru a analiza economic sistemele de încălzire de apartament vom prezenta situația economică și a consumului în cadrul unui apartament parțial racordat la sistemul de încălzire centralizată orășenească pe o perioadă de 10 ani.

Tabel 2.7. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament parțial racordat la sistemul centralizat orășenesc (2022-2021)

Luna	2022			2021	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	115	165.69 lei	105	141.94 lei
Februarie	22°C	121	156.63 lei	101	129.44 lei
Martie	22°C	108	122.92 lei	87	100.25 lei
Aprilie	22°C	75	90.69 lei	75	89.61 lei
Mai	Nu folosim agent termic	35	54.14 lei	53	70.60 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	25	44.73 lei	34	57.19 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	33	49.32 lei	31	54.82 lei
August	Nu folosim agent termic	41	65.13 lei	22	48.04 lei
Septembrie	22°C	101	110.27 lei	86	104.91 lei
Octombrie	22°C	133	137.07 lei	99	119.45 lei
Noiembrie	22°C	141	201.48 lei	103	132.59 lei
Decembrie	22°C	157	222.96 lei	144	180.68 lei
Total consumat	22°C	1.085 kWh	1421.03 lei	940 kWh	1229.52 lei

Se poate observa în tabelul 2.7., pentru anul 2022 un consum total de 1.085 kWh și un cost anual de 1421.03 de lei, iar pentru anul 2021 un consum total de 940 kWh și un cost de 1229.52 de lei. Cel mai important avantaj în cei doi ani este faptul că consumul este destul de moderat, iar costurile sunt asemănătoare, dar căldura a fost oferită constant locuitorilor. În lunile în care nu este folosit agentul termic, ca și dezavantaj, consumul este mic, dar există și în același timp se plătește cât se consumă și în timpul verii/primăverii – când nu se mai folosește agent termic.

În tabelul 2.8. se prezintă situația încălzirii unui apartament parțial racordat la sistemul centralizat orășenesc pentru anul 2020 și 2021.

Tabel 2.8. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament parțial racordat la sistemul centralizat orășenesc (2020-2019)

Luna	2020			2019	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	122	149.67 lei	176	296.59 lei
Februarie	22°C	110	135.90 lei	158	220.53 lei
Martie	22°C	78	101.22 lei	160	207.46 lei
Aprilie	22°C	53	80.31 lei	113	148.36 lei
Mai	Nu folosim agent termic	64	90.45 lei	108	130.87 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	44	69.12 lei	98	115.01 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	29	57.52 lei	77	96.27 lei
August	Nu folosim agent termic	36	60.52 lei	61	85.93 lei
Septembrie	22°C	78	101.22 lei	89	112.44 lei
Octombrie	22°C	91	115.20 lei	153	202.75 lei
Noiembrie	22°C	133	161.47 lei	143	200.38 lei
Decembrie	22°C	141	173.28 lei	179	321.26 lei
Total consumat	22°C	979 kWh	1295.88 lei	1.515 kWh	2137.85 lei

Se poate observa în tabelul 2.8., pentru anul 2020 un consum total de 979 kWh și un cost anual de 2137.85 de lei, iar pentru anul 2019 un consum total de 1.515 kWh și un cost de 2137.85 de lei.

Cel mai important avantaj în cei doi ani este faptul că consumul este destul de moderat în anul 2020, iar costul este mic. Căldura a fost oferită constant locuitorilor. Un prim dezavantaj este în anul 2019 când prețurile au crescut, consumul a fost resimțit, iar costurile s-au majorat. Un dezavantaj important este imposibilitatea companiei de termoficare să ofere agent termic, iar în acest caz locuitorii ar rămâne fără căldură în timpul iernii.

În tabelul 2.9. se prezintă situația încălzirii unui apartament parțial racordat la sistemul centralizat orășenesc pentru anul 2018 și 2017.

Tabel 2.9. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament parțial racordat la sistemul centralizat orășenesc (2018-2017)

Luna	2018		2017	
	Temperatură	Consum	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	178	175	235.55 lei
Februarie	22°C	166	190	195.15 lei
Martie	22°C	115	155	142.13 lei
Aprilie	22°C	96	131	106.11 lei
Mai	Nu folosim agent termic	66	114	86.02 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	51	111	89.98 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	37	95	63.82 lei
August	Nu folosim agent termic	67	78	85.53 lei
Septembrie	22°C	79	83	99.77 lei
Octombrie	22°C	143	113	172.53 lei
Noiembrie	22°C	155	167	183.42 lei
Decembrie	22°C	181	177	251.89 lei
Total consumat	22°C	1.334 kWh	1.589 kWh	1711.90 lei

Se poate observa în tabelul 2.9., pentru anul 2018, un consum total de 1.334 kWh și un cost anual de 1711.90 de lei, iar pentru anul 2017 un consum total de 1.589 kWh și un cost de 1807.61 de lei. Cel mai important avantaj în cei doi ani este faptul că consumul este destul de moderat, iar costurile sunt asemănătoare, așa cum a fost și în anul 2022, respectiv 2021, dar căldura a fost oferită constant locuitorilor. În lunile în care nu este folosit agentul termic, ca și dezavantaj, consumul este mic, dar există și în același timp se plătește cât se consumă și în timpul verii/primăverii – când nu se mai folosește agent termic. Un dezavantaj important este imposibilitatea companiei de termoficare să ofere agent termic, iar în acest caz locuitorii ar rămâne fără căldură în timpul iernii.

În tabelul 2.10. se prezintă situația încălzirii unui apartament parțial racordat la sistemul centralizat orășenesc pentru anul 2016 și 2015.

Tabel 2.10. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament parțial racordat la sistemul centralizat orășenesc (2016-2015)

Luna	An	2016		2015	
		Temperatură	Consum	Cost	Consum
Ianuarie	22°C	197	259.06 lei	185	234.65 lei
Februarie	22°C	173	229.30 lei	175	206.45 lei
Martie	22°C	154	188.61 lei	199	253.29 lei
Aprilie	22°C	137	154.28 lei	165	176.52 lei
Mai	Nu folosim agent termic	123	139.22 lei	121	123.09 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	115	123.38 lei	61	83.53 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	81	109.71 lei	77	93.92 lei
August	Nu folosim agent termic	73	103.20 lei	59	81.90 lei
Septembrie	22°C	89	126.78 lei	109	136.11 lei
Octombrie	22°C	155	190.04 lei	131	146.73 lei
Noiembrie	22°C	179	233.19 lei	144	172.54 lei
Decembrie	22°C	188	260.70 lei	188	236.90 lei
Total consumat	22°C	1.664 kWh	2117.47 lei	1.614 kWh	1945.63 lei

Se poate observa în tabelul 2.10., pentru anul 2016 un consum total de 1.664 kWh și un cost anual de 2117.47 de lei, iar pentru anul 2015 un consum total de 1.614 kWh și un cost de 1945.63 de lei. Cel mai important avantaj în cei doi ani este faptul că consumul este destul de moderat, iar costurile sunt asemănătoare, dar căldura a fost oferită constant locuitorilor. În acest caz, anul 2016 a fost un an în care consumul a fost mai ridicat. În lunile în care nu este folosit agentul termic, ca și dezavantaj, consumul este mic, dar există și în același timp se plătește cât se consumă și în timpul verii/primăverii – când nu se mai folosește agent termic. Un dezavantaj important este imposibilitatea companiei de termoficare să ofere agent termic, iar în acest caz locuitorii ar rămâne fără căldură în timpul iernii.

În tabelul 2.11. se prezintă situația încălzirii unui apartament parțial racordat la sistemul centralizat orășenesc pentru anul 2014 și 2013.

Tabel 2.11. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament parțial racordat la sistemul centralizat orășenesc (2014-2013)

An Luna	2014			2013	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	134	179.54 lei	135	170.37 lei
Februarie	22°C	165	219.49 lei	115	150.87 lei
Martie	22°C	177	246.81 lei	127	151.69 lei
Aprilie	22°C	141	186.84 lei	103	108.07 lei
Mai	Nu folosim agent termic	95	121.29 lei	83	92.26 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	74	101.94 lei	75	87.30 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	66	93.99 lei	67	84.58 lei
August	Nu folosim agent termic	41	78.07 lei	55	79.50 lei
Septembrie	22°C	97	120.08 lei	112	119.48 lei
Octombrie	22°C	123	162.43 lei	141	144.83 lei
Noiembrie	22°C	149	201.56 lei	158	167.56 lei
Decembrie	22°C	161	217.88 lei	177	210.48 lei
Total consumat	22°C	1.423 kWh	1929.38 lei	1.348 kWh	1566.99 lei

Se poate observa în tabelul 2.11., pentru anul 2014 un consum total de 1.423 kWh și un cost anual de 1929.38 de lei, iar pentru anul 2013 un consum total de 1.348 kWh și un cost de 1566.99 de lei. Cel mai important avantaj în cei doi ani este faptul că consumul este destul de moderat iar costurile sunt asemănătoare, dar căldura a fost oferită constant locuitorilor. În acest caz, anul 2014 a fost un an în care consumul a fost mai ridicat. În lunile în care nu este folosit agentul termic, ca și dezavantaj, consumul este mic, dar există și în același timp se plătește cât se consumă și în timpul verii/primăverii – când nu se mai folosește agent termic. Un dezavantaj important este imposibilitatea companiei de termoficare să ofere agent termic, iar în acest caz locuitorii ar rămâne fără căldură în timpul iernii.

Avantaje:

- + Prin încălzirea centralizată putem asigura eficient încălzirea simultană, de la o singură sursă, a mai multor locuințe din una sau mai multe clădiri, folosind în acest scop un agent termic;
- + Investiția inițială e mai ieftină decât cea pentru o centrală;
- + Se poate regla temperatura în fiecare cameră, în funcție de confortul dorit, prin montarea de robineti cu termostat pe fiecare calorifer și a unui termostat de ambient, dacă se dorește o economie sporită;
- + Se poate alege contorizarea individuală și astfel locatarul devine independent față de vecini;
- + Contoarele individuale sunt gratuite;
- + Se oferă un grad ridicat de continuitate în furnizarea căldurii datorită mentenanței preventive;
- + Automatizarea punctelor termice sau costurile cu modernizările necesare creșterii performanțelor energetice sunt incluse în tariful energiei termice;
- + Nu există cheltuieli suplimentare pentru autorizări, avize și service;
- + Se produce simultan energie termică și electrică - prin cogenerare, diminuând poluarea;
- + Prin rețehnologizarea cazanelor se poate obține un randament mai bun și implicit protecția mediului înconjurător printr-un consum mai mic de combustibil;
- + Sursa de poluare principală este amplasată în afara orașului, iar curenții de aer îndepărtează gazele arse;

Dezavantaje:

- + Lipsa combustibilului pe timpul iernii;
- + Incapacitatea companiei de termoficare de a-și plăti posibilele datorii acumulate de-a lungul anilor;
- + Posibilitatea intrării în insolvență a companiei de termoficare orășenească;
- + Există posibilitatea debranșării mai multor apartamente de la rețeaua de termoficare datorită sistemelor de încălzire moderne;
- + Costurile ridicate în ceea ce privesc cheltuielile lunare administrative ale locatarilor racordați la sistemul de încălzire orășenesc;
- + Apariția defecțiunilor tehnice apărute la rețeaua primară de termoficare a orașului;
- + Imposibilitatea realizării stocurilor de combustibil pentru perioada rece a anului.

2.3.3.2. Centrală pe gaz

Pentru a analiza economic sistemele de încălzire de apartament vom prezenta situația economică și a consumului centralei pe gaz în cadrul unui apartament pe o perioadă de 10 ani.

În tabelul 2.12. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu centrală pe gaz pentru anul 2022 și 2021.

Tabel 2.12. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală pe gaz (2022-2021)

An Luna	2022			2021	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	255	216.19 lei	345	250.04 lei
Februarie	22°C	285	262 lei	315	281.10 lei
Martie	22°C	199	313.07 lei	265	383.87 lei
Aprilie	22°C	125	149.25 lei	199	187.87 lei
Mai	Nu folosim agent termic	86	76.70 lei	110	85.06 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	55	35.34 lei	85	45.79 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	35	54.06 lei	44	71.87 lei
August	Nu folosim agent termic	22	47.11 lei	35	63.14 lei
Septembrie	22°C	89	125.50 lei	101	140.30 lei
Octombrie	22°C	125	175.10 lei	167	226.90 lei
Noiembrie	22°C	289	391.50 lei	266	382.54 lei
Decembrie	22°C	295	450.88 lei	321	484.42 lei
Total consumat	22°C	1.860 kWh	2296.70 lei	2.253 kWh	2602.90 lei

Se poate observa în tabelul 2.12., pentru anul 2022 un consum total de 1.860 kWh și un cost anual de 2296.70 de lei, iar pentru anul 2021 un consum total de 2.253 kWh și un cost de 2602.90 de lei. În cazul centralei pe gaz, cel mai important avantaj este faptul că proprietarul apartamentului poate să își ofere confort – căldură – exact cum își dorește, plătind consumul folosit. Dar cel mai important dezavantaj este prețul, care diferă în funcție de furnizor și de majorările anuale. În anul 2022 regăsim dezavantajul majorării prețurilor, dar consumul este mai mic decât în anul 2021.

În tabelul 2.13. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu centrală pe gaz pentru anul 2020 și 2019.

Tabel 2.13. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală pe gaz (2020-2019)

An Luna		2020		2019	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	295	242.12 lei	168	159.78 lei
Februarie	22°C	255	223.04 lei	201	192.86 lei
Martie	22°C	155	250.37 lei	155	188.37 lei
Aprilie	22°C	135	154.47 lei	185	180.56 lei
Mai	Nu folosim agent termic	101	81.93 lei	125	90.23 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	95	49.27 lei	115	56.23 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	45	73.10 lei	69	102.57 lei
August	Nu folosim agent termic	35	63.14 lei	56	38.64 lei
Septembrie	22°C	66	97.14 lei	78	111.94 lei
Octombrie	22°C	185	249.10 lei	104	149.20 lei
Noiembrie	22°C	285	386.46 lei	221	305.89 lei
Decembrie	22°C	346	516.66 lei	225	360.58 lei
Total consumat	22°C	1.998 kWh	2289.66 lei	1.702 kWh	1936.85 lei

Se poate observa în tabelul 2.13., pentru anul 2020 un consum total de 1.998 kWh și un cost anual de 2289.66 de lei, iar pentru anul 2019 un consum total de 1.702 kWh și un cost de 1936.85 de lei. În cazul centralei pe gaz, cel mai important avantaj este faptul că proprietarul apartamentului poate să își ofere confort – căldură – exact cum își dorește, plătind consumul folosit. Dar cel mai important dezavantaj este prețul, care diferă în funcție de furnizor și de majorările anuale. În anul 2020 regăsim dezavantajul majorării prețurilor, dar consumul este mai mic decât în anul 2019.

În tabelul 2.14. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu centrală pe gaz pentru anul 2018 și 2017.

Tabel 2.14. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală pe gaz (2018-2017)

Luna	An	2018		2017	
		Temperatură	Consum	Cost	Consum
Ianuarie	22°C	221	226.24 lei	198	209.03 lei
Februarie	22°C	225	218.78 lei	185	187.42 lei
Martie	22°C	205	217.51 lei	177	198.67 lei
Aprilie	22°C	193	194.03 lei	167	177.87 lei
Mai	Nu folosim agent termic	173	168.90 lei	105	123.82 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	156	127.31 lei	88	83.23 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	101	91.26 lei	70	71.80 lei
August	Nu folosim agent termic	93	70.27 lei	63	57.27 lei
Septembrie	22°C	123	128.23 lei	55	71.57 lei
Octombrie	22°C	157	146.07 lei	123	121.13 lei
Noiembrie	22°C	245	223.60 lei	166	163.64 lei
Decembrie	22°C	266	322.07 lei	184	239.10 lei
Total consumat	22°C	2.158 kWh	2134.27 lei	1.581 kWh	1770.88 lei

Se poate observa în tabelul 2.14., pentru anul 2018 un consum total de 2.158 kWh și un cost anual de 2134.27 de lei, iar pentru anul 2017 un consum total de 1.581 kWh și un cost de 1770.88 de lei. În cazul centralei pe gaz, cel mai important avantaj este faptul că proprietarul apartamentului poate să își ofere confort – căldură – exact cum își dorește, plătind consumul folosit. Dar cel mai important dezavantaj este prețul, care diferă în funcție de furnizor și de majorările anuale. În anul 2018 regăsim dezavantajul majorării prețurilor, dar consumul este mai mic decât în anul 2017.

În tabelul 2.15. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu centrală pe gaz pentru anul 2016 și 2015.

Tabel 2.15. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală pe gaz (2016-2015)

Luna	2016			2015	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	188	239.15 lei	315	290.09 lei
Februarie	22°C	175	198.33 lei	275	255.63 lei
Martie	22°C	167	171.95 lei	299	420.34 lei
Aprilie	22°C	157	151.65 lei	225	201.43 lei
Mai	Nu folosim agent termic	94	116.69 lei	116	87.15 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	85	81.29 lei	85	79.79 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	77	76.19 lei	67	53.15 lei
August	Nu folosim agent termic	31	43.41 lei	55	32.80 lei
Septembrie	22°C	44	62.41 lei	105	145.24 lei
Octombrie	22°C	135	129.93 lei	189	254.03 lei
Noiembrie	22°C	197	187.17 lei	275	373.87 lei
Decembrie	22°C	223	340.70 lei	288	441.85 lei
Total consumat	22°C	1.573 kWh	1798.87 lei	2.294 kWh	2635.37 lei

Se poate observa în tabelul 2.15., pentru anul 2016 un consum total de 1.573 kWh și un cost anual de 1798.87 de lei, iar pentru anul 2015 un consum total de 2.294 kWh și un cost de 2635.37 de lei. În cazul centralei pe gaz, cel mai important avantaj este faptul că proprietarul apartamentului poate să își ofere confort – căldură – exact cum își dorește, plătind consumul folosit, aceeași situație fiind în anul 2016, respectiv 2015. Dar cel mai important dezavantaj este prețul, care diferă în funcție de furnizor și de majorările anuale. În anul 2015 regăsim dezavantajul majorării prețurilor, iar consumul este mai mare decât în anul 2016.

În tabelul 2.16. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu centrală pe gaz pentru anul 2014 și 2013.

Tabel 2.16. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală pe gaz (2014-2013)

Luna	An 2014		2013		
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	234	202.57 lei	235	208.21 lei
Februarie	22°C	265	224.26 lei	215	190.44 lei
Martie	22°C	177	234.07 lei	187	164.85 lei
Aprilie	22°C	141	117.60 lei	173	134.30 lei
Mai	Nu folosim agent termic	125	90.29 lei	143	96.55 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	104	52.40 lei	105	52.75 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	67	100.11 lei	87	74.24 lei
August	Nu folosim agent termic	47	77.94 lei	63	78.99 lei
Septembrie	22°C	77	110.71 lei	79	66.97 lei
Octombrie	22°C	121	170.17 lei	103	86.53 lei
Noiembrie	22°C	184	259.30 lei	145	137.70 lei
Decembrie	22°C	216	348.98 lei	199	214.59 lei
Total consumat	22°C	1.758 kWh	1988.40 lei	1.734 kWh	1506.12 lei

Se poate observa în tabelul 2.16., pentru anul 2014 un consum total de 1.758 kWh și un cost anual de 1988.40 de lei, iar pentru anul 2013 un consum total de 1.734 kWh și un cost de 1506.12 de lei. În cazul centralei pe gaz, cel mai important avantaj este faptul că proprietarul apartamentului poate să își ofere confort – căldură – exact cum își dorește, plătind consumul folosit. Dar cel mai important dezavantaj este prețul, care diferă în funcție de furnizor și de majorările anuale. În anul 2014 regăsim dezavantajul majorării prețurilor, dar consumul este mai mic decât în anul 2013.

Avantaje:

- + Centralele pe gaz sunt unele din cele mai eficiente, în special dacă este vorba despre centrale termice pe gaz în condensatie;
- + Spre deosebire de alte tipuri de centrale termice care nu pot atinge procentul maxim de eficiență de 100%, centralele termice pe gaz îl pot depăși, de cele mai multe ori;
- + Investiția într-o centrală pe gaz este redusă, și poate să fie cea mai bună alegere;
- + În comparație cu o centrală pe lemne de exemplu, care necesită verificări și revizii periodice dese și obligatorii prin lege, o centrală termică pe gaz nu trebuie ținută sub observație atât de mult, doar din doi în doi ani;
- + Centralele pe gaz sunt o soluție viabilă, cu condiția ca strada sau zona respectivă să fie racordată la rețeaua de gaz a orașului;
- + Utilizarea centralei este simplă, deoarece nu trebuie să existe niciun fel de cunoștințe anterioare pentru a folosi funcțiile sale integrate;
- + Centrala pe gaz se pretează la toate tipurile de instalații de încălzire;
- + Prețului gazului este avantajos - în majoritatea cazurilor;
- + Gama centralelor pe gaz este foarte variată și din punct de vedere al puterii;
- + Există o amortizare rapidă a costurilor;
- + Oferă un confort termic ridicat;
- + Centrala oferă o serie de dispozitive de siguranță încorporate, pentru a elimina riscul accidentelor.

Dezavantaje:

- + Locul în care se montează acest tip de centrale trebuie să îndeplinească anumite condiții și de aceea, ele nu se potrivesc chiar în orice fel de apartament;
- + Centralele termice pe gaz sunt niște dispozitive destul de gălăgioase;
- + Montajul se poate face doar de către firmele specializate;
- + Costul inițial de achiziție și instalare este relativ mare;
- + Debransarea de la furnizor orășenesc se poate face prin întocmirea unei cereri și realizarea unui proiect de redimensionare;
- + Costurile lunare - în funcție de furnizor - pot fi ridicate, mult mai mari decât cu sistemul de încălzire centralizat orășenesc;
- + Centrala pe gaz nu este o sursă de energie verde;
- + Centrala pe gaz produce dioxid de carbon la ardere;
- + Prețurile acestui combustibil depinde de cererea din întreaga lume și de furnizor de gaze naturale;
- + Centrala pe gaz, dacă nu este întreținută corespunzător, există posibilitatea unor intervenții specializate foarte ridicate.

2.3.3.3. Centrală termică electrică

Pentru a analiza economic sistemele de încălzire de apartament vom prezenta situația economică și a consumului centralei termice electrice (ce sunt concepute pentru încălzirea apei din rețeaua de încălzire și pentru a alimenta caloriferele cu căldură) în cadrul unui apartament pe o perioadă de 10 ani. Energia termică poate fi folosită ca sursă de încălzire a apei calde (boiler) sau radiatoare, doar pe spații mai mici.

În tabelul 2.17. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu centrală termică electrică pentru anul 2022 și 2021.

Tabel 2.17. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală termică electrică (2022-2021)

An Luna	Temperatură	2022		2021	
		Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	379	502.05 lei	313	388.43 lei
Februarie	22°C	339	425.33 lei	305	319.28 lei
Martie	22°C	285	302.39 lei	293	298.69 lei
Aprilie	22°C	216	147.05 lei	256	163.27 lei
Mai	Nu folosim agent termic	215	158.87 lei	234	168.18 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	153	102.09 lei	204	120.34 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	120	86.46 lei	158	99.29 lei
August	Nu folosim agent termic	118	84.19 lei	154	96.27 lei
Septembrie	22°C	153	153.84 lei	187	176.47 lei
Octombrie	22°C	217	222.73 lei	231	233.31 lei
Noiembrie	22°C	274	298.66 lei	255	282.59 lei
Decembrie	22°C	315	385.31 lei	301	364.84 lei
Total consumat	22°C	2.784 kWh	2869.78 lei	2.891 kWh	2710.96 lei

Se poate observa în tabelul 2.17., pentru anul 2022 un consum total de 2.784 kWh și un cost anual de 2869.78 de lei, iar pentru anul 2021 un consum total de 2.891 kWh și un cost de 2710.96 de lei. Avantajele și dezavantajele centralei termice electrice sunt asemănătoare cu cele pentru centrala termică pe gaz. Un dezavantaj comparativ cu centrala pe gaz este faptul că consumul este mult mai mare, iar costurile mult mai ridicate.

În tabelul 2.18. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu centrală termică electrică pentru anul 2020 și 2019.

Tabel 2.18. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală termică electrică (2020-2019)

Luna	An	2020		2019	
		Temperatură	Consum	Cost	Consum
Ianuarie	22°C	297	332.78 lei	303	334.68 lei
Februarie	22°C	275	294.34 lei	283	296.40 lei
Martie	22°C	277	286.09 lei	275	277.03 lei
Aprilie	22°C	253	162.05 lei	235	154.75 lei
Mai	Nu folosim agent termic	213	157.89 lei	215	158.87 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	197	117.83 lei	173	109.24 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	173	104.36 lei	115	84.77 lei
August	Nu folosim agent termic	125	86.54 lei	83	73.68 lei
Septembrie	22°C	188	177.14 lei	109	124.55 lei
Octombrie	22°C	191	203.08 lei	167	184.95 lei
Noiembrie	22°C	263	289.36 lei	235	237.27 lei
Decembrie	22°C	288	310.25 lei	275	289.86 lei
Total consumat	22°C	2.740 kWh	2521.71 lei	2.468 kWh	2326.05 lei

Se poate observa în tabelul 2.18., pentru anul 2020 un consum total de 2.740 kWh și un cost anual de 2521.71 de lei, iar pentru anul 2019 un consum total de 2.468 kWh și un cost de 2326.05 de lei. Avantajele și dezavantajele centralei termice electrice sunt asemănătoare cu cele pentru centrala termică pe gaz. Un dezavantaj comparativ cu centrala pe gaz este faptul că consumul este mult mai mare, iar costurile mult mai ridicate.

În tabelul 2.19. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu centrală termică electrică pentru anul 2018 și 2017.

Tabel 2.19. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală termică electrică (2018-2017)

An	2018		2017		
Luna	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	239	272.54 lei	199	209.78 lei
Februarie	22°C	222	255.02 lei	175	180.83 lei
Martie	22°C	210	240.95 lei	157	185.22 lei
Aprilie	22°C	195	153.10 lei	137	159.21 lei
Mai	Nu folosim agent termic	175	142.49 lei	125	136.79 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	133	73.79 lei	78	76.75 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	112	65.65 lei	60	65.52 lei
August	Nu folosim agent termic	101	63.84 lei	51	52.07 lei
Septembrie	22°C	104	94.98 lei	78	90.74 lei
Octombrie	22°C	126	126.15 lei	145	137.27 lei
Noiembrie	22°C	197	184.58 lei	167	164.40 lei
Decembrie	22°C	213	233.32 lei	187	241.77 lei
Total consumat	22°C	2.027 kWh	1906.41 lei	1.559 kWh	1700.35 lei

Se poate observa în tabelul 2.19., pentru anul 2018 un consum total de 2.027 kWh și un cost anual de 1906.41 de lei, iar pentru anul 2017 un consum total de 1.559 kWh și un cost de 1700.35 de lei. Avantajele și dezavantajele centralei termice electrice sunt asemănătoare cu cele pentru centrala termică pe gaz. Un dezavantaj comparativ cu centrala pe gaz este faptul că consumul este mult mai mare, iar costurile mult mai ridicate. În anul 2018 consumul și costul este mult mai mare decât cel din anul 2017.

În tabelul 2.20. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu centrală termică electrică pentru anul 2016 și 2015.

Tabel 2.20. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală termică electrică (2016-2015)

Luna	An	2016		2015	
		Temperatură	Consum	Cost	Consum
Ianuarie	22°C	221	248.34 lei	331	290.49 lei
Februarie	22°C	197	215.03 lei	315	271.10 lei
Martie	22°C	171	174.64 lei	346	460.75 lei
Aprilie	22°C	155	150.41 lei	313	237.35 lei
Mai	Nu folosim agent termic	133	141.97 lei	288	147.05 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	89	83.88 lei	245	199.51 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	73	73.68 lei	178	83.80 lei
August	Nu folosim agent termic	33	44.27 lei	127	49.60 lei
Septembrie	22°C	41	59.91 lei	166	187.26 lei
Octombrie	22°C	155	144.60 lei	198	225.53 lei
Noiembrie	22°C	167	164.40 lei	213	253.21 lei
Decembrie	22°C	219	250.25 lei	299	396.24 lei
Total consumat	22°C	1.654 kWh	1751.38 lei	3.019 kWh	2802.09 lei

Se poate observa în tabelul 2.20., pentru anul 2016 un consum total de 1.654 kWh și un cost anual de 1751.38 de lei, iar pentru anul 2015 un consum total de 3.019 kWh și un cost de 2802.09 de lei. Avantajele și dezavantajele centralei termice electrice sunt asemănătoare cu cele pentru centrala termică pe gaz. Un dezavantaj comparativ cu centrala pe gaz este faptul că consumul este mult mai mare, iar costurile mult mai ridicate. În acest caz în anul 2015, costurile și consumul este mai mic decât în anul 2014.

În tabelul 2.21. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu centrală termică electrică pentru anul 2014 și 2013.

Tabel 2.21. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală termică electrică (2014-2013)

An	2014			2013	
Luna	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	243	208.41 lei	215	216.74 lei
Februarie	22°C	256	218.53 lei	210	187.26 lei
Martie	22°C	187	232.80 lei	178	159.01 lei
Aprilie	22°C	114	103.51 lei	137	115.51 lei
Mai	Nu folosim agent termic	152	99.69 lei	134	93.42 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	113	55.54 lei	87	46.48 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	76	80.76 lei	78	68.41 lei
August	Nu folosim agent termic	74	111.24 lei	36	42.90 lei
Septembrie	22°C	97	135.37 lei	97	78.64 lei
Octombrie	22°C	112	159.07 lei	130	103.72 lei
Noiembrie	22°C	148	213.97 lei	154	144.53 lei
Decembrie	22°C	261	397.02 lei	189	215.99 lei
Total consumat	22°C	1.833 kWh	2015.61 lei	1.645 kWh	1472.61 lei

Se poate observa în tabelul 2.21., pentru anul 2014 un consum total de 1.833 kWh și un cost anual de 2015.61 de lei, iar pentru anul 2013 un consum total de 1.645 kWh și un cost de 1472.61 de lei. Avantajele și dezavantajele centralei termice electrice sunt asemănătoare cu cele pentru centrala termică pe gaz. Un dezavantaj comparativ cu centrala pe gaz este faptul că consumul este mult mai mare, iar costurile mult mai ridicate. În acest caz în anul 2014 consumul este mic, dar costurile sunt mult mai mari, dar în anul 2013 atât consumul, cât și costurile sunt moderate.

Centralele electrice sunt instalații industriale care produc electricitate prin generarea de energie electrică din surse precum combustibili fosili, energie nucleară sau energie regenerabilă, precum energia solară sau energia eoliană. Acestea oferă numeroase avantaje, dintre care cele mai importante sunt:

Avantaje:

- ✚ Energie curată și prietenoasă cu mediul: Centralele electrice care produc energie electrică din surse regenerabile, cum ar fi energia solară sau energia eoliană, sunt o opțiune curată și prietenoasă cu mediul în comparație cu combustibilii fosili, care produc emisii poluante care afectează mediul înconjurător;
- ✚ Siguranță și fiabilitate: Centralele electrice sunt concepute pentru a fi fiabile și sigure în funcționare, asigurând o sursă constantă de energie electrică. Aceasta este importantă pentru menținerea alimentării cu energie electrică a comunităților și a economiilor;
- ✚ Flexibilitate în operațiuni: Centralele electrice oferă o flexibilitate semnificativă în operațiuni, putând fi pornite și oprite la nevoie. Aceasta înseamnă că acestea pot fi utilizate ca o sursă de energie suplimentară în perioadele de vârf ale consumului sau în situații de urgență;
- ✚ Costuri reduse pe termen lung: Deși costurile inițiale pentru construirea unei centrale electrice pot fi ridicate, costurile pe termen lung pot fi reduse prin utilizarea surselor de energie regenerabilă, care nu necesită achiziționarea și transportul de combustibili fosili. În plus, energia electrică produsă din surse regenerabile este gratuită și inepuizabilă;
- ✚ Creșterea independenței energetice: Prin utilizarea surselor de energie regenerabilă, cum ar fi energia solară sau energia eoliană, statele și comunitățile pot crește independența lor energetică, reducând dependența de importurile de combustibili fosili și fluctuațiile de preț ale acestora.

În concluzie, centralele electrice sunt o opțiune eficientă și convenabilă de producere a energiei electrice, oferind o sursă constantă și fiabilă de energie electrică, care este curată și prietenoasă cu mediul.

Cu toate acestea, trebuie luate în considerare și dezavantajele:

- ✚ Dezavantaje asociate cu construirea și operarea centralelor electrice;
- ✚ Impactul lor asupra mediului înconjurător.

2.3.3.4. Aparat de aer condiționat

Pentru a analiza economic sistemele de încălzire de apartament vom prezenta situația economică și a energiei consumate a unui aparat de aer condiționat în cadrul unui apartament pe o perioadă de 10 ani. Locatarii care folosesc vara aerul condiționat pentru răcire, folosesc iarna aceeași climă pentru încălzire, clima fiind eficientă doar la temperaturile până la -5°C . De aceea, se va suplina încălzirea cu aparate electrice, în încăperea în care se stă mai mult timp.

În tabelul 2.22. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu aparat de aer condiționat pentru anul 2022 și 2021.

Tabel 2.22. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu aparat de aer condiționat (2022-2021)

Luna	2022			2021	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	213	208.41 lei	245	472.42 lei
Februarie	22°C	205	218.53 lei	215	172.71 lei
Martie	22°C	199	232.80 lei	165	141.24 lei
Aprilie	22°C	156	103.51 lei	99	93.51 lei
Mai	Nu folosim agent termic	152	99.69 lei	40	63.56 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	121	55.54 lei	75	74.89 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	120	80.76 lei	41	58 lei
August	Nu folosim agent termic	105	111.24 lei	39	65.78 lei
Septembrie	22°C	167	135.37 lei	151	117.36 lei
Octombrie	22°C	198	159.07 lei	137	141.07 lei
Noiembrie	22°C	219	213.97 lei	166	170.10 lei
Decembrie	22°C	252	397.02 lei	221	437.45 lei
Total consumat	22°C	2.107 kWh	2015.61 lei	1.594 kWh	2008.09 lei

Se poate observa în tabelul 2.22., pentru anul 2022 un consum total de 2.107 kWh și un cost anual de 2015.61 de lei, iar pentru anul 2021 un consum total de 1.594 kWh și un cost de 2008.09 de lei. Din punct de vedere al avantajelor, aparatul de aer condiționat este mai estetic, dar consumul și puterea de încălzire prezintă un dezavantaj mare. Pentru încălzirea tuturor camerelor unui apartament se necesită un ajutor suplimentar. Costurile sunt ridicate și consumul diferă de la an la an.

În tabelul 2.23. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu aparat de aer condiționat pentru anul 2020 și 2019.

Tabel 2.23. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu aparat de aer condiționat (2020-2019)

An Luna	Temperatură	2020		2019	
		Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	275	229.16 lei	158	153.30 lei
Februarie	22°C	285	239.81 lei	221	204.04 lei
Martie	22°C	255	347.67 lei	175	199.83 lei
Aprilie	22°C	175	175.34 lei	135	154.47 lei
Mai	Nu folosim agent termic	121	88.89 lei	115	86.80 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	115	76.30 lei	105	52.75 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	95	145.50 lei	99	139.41 lei
August	Nu folosim agent termic	85	131.37 lei	86	48.63 lei
Septembrie	22°C	167	272.70 lei	108	148.94 lei
Octombrie	22°C	195	286.43 lei	184	247.86 lei
Noiembrie	22°C	235	343.51 lei	201	280.70 lei
Decembrie	22°C	316	477.97 lei	275	425.08 lei
Total consumat	22°C	2.319 kWh	2814.65 lei	1.862 kWh	2141.81 lei

Se poate observa în tabelul 2.23., pentru anul 2020 un consum total de 2.319 kWh și un cost anual de 2814.65 de lei, iar pentru anul 2019 un consum total de 1.862 kWh și un cost de 2141.81 de lei. Din punct de vedere al avantajelor, aparatul de aer condiționat este mai estetic, dar consumul și puterea de încălzire prezintă un dezavantaj mare. Pentru încălzirea tuturor camerelor a unui apartament se necesită un ajutor suplimentar. Costurile sunt ridicate și consumul diferă de la an la an, și în cazul acestor doi ani – 2020 și 2019.

În tabelul 2.24. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu aparat de aer condiționat pentru anul 2018 și 2017.

Tabel 2.24. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu aparat de aer condiționat (2018-2017)

Luna	An 2018		2017		
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	321	301.08 lei	218	224 lei
Februarie	22°C	325	284.67 lei	204	199.94 lei
Martie	22°C	305	284.78 lei	167	191.95 lei
Aprilie	22°C	293	256.22 lei	117	146.78 lei
Mai	Nu folosim agent termic	183	175.38 lei	115	130.30 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	176	140.28 lei	61	65.73 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	121	103.82 lei	71	72.42 lei
August	Nu folosim agent termic	113	78.93 lei	111	78.07 lei
Septembrie	22°C	133	136.57 lei	187	181.56 lei
Octombrie	22°C	197	175.40 lei	177	160.73 lei
Noiembrie	22°C	235	216.01 lei	209	196.28 lei
Decembrie	22°C	246	304.27 lei	255	262.82 lei
Total consumat	22°C	2.651 kWh	2457.41 lei	1.892 kWh	1910.58 lei

Se poate observa în tabelul 2.24., pentru anul 2018 un consum total de 2.651 kWh și un cost anual de 2457.41 de lei, iar pentru anul 2017 un consum total de 1.892 kWh și un cost de 1910.58 de lei. Din punct de vedere al avantajelor, aparatul de aer condiționat este mai estetic, dar consumul și puterea de încălzire prezintă un dezavantaj mare. Pentru încălzirea tuturor camerelor a unui apartament se necesită un ajutor suplimentar. Costurile sunt ridicate și consumul diferă de la an la an. În acest caz, anul 2018 a fost un an mai scump din punct de vedere al consumului, comparativ cu anul 2017, tarifele fiind plafonate timp de 6 luni.

În tabelul 2.25. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu aparat de aer condiționat pentru anul 2016 și 2015.

Tabel 2.25. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu aparat de aer condiționat (2016-2015)

Luna	An 2016		2015		
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	278	339.50 lei	335	504.06 lei
Februarie	22°C	196	214.27 lei	375	506.80 lei
Martie	22°C	179	180.02 lei	289	358.72 lei
Aprilie	22°C	155	150.41 lei	255	207.09 lei
Mai	Nu folosim agent termic	93	116.04 lei	177	108.40 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	83	79.99 lei	165	139.65 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	75	74.94 lei	117	64.55 lei
August	Nu folosim agent termic	121	82.40 lei	125	49.13 lei
Septembrie	22°C	144	145.73 lei	135	101.23 lei
Octombrie	22°C	175	159.26 lei	191	141.90 lei
Noiembrie	22°C	277	247.89 lei	245	262.60 lei
Decembrie	22°C	273	347.24 lei	278	345.55 lei
Total consumat	22°C	2.049 kWh	2137.69 lei	2.405 kWh	2789.68 lei

Se poate observa în tabelul 2.25., pentru anul 2016 un consum total de 2.049 kWh și un cost anual de 2137.69 de lei, iar pentru anul 2015 un consum total de 2.405 kWh și un cost de 2789.68 de lei. Din punct de vedere al avantajelor, aparatul de aer condiționat este mai estetic, dar consumul și puterea de încălzire prezintă un dezavantaj mare. Pentru încălzirea tuturor camerelor a unui apartament se necesită un ajutor suplimentar. Costurile sunt ridicate și consumul diferă de la an la an. În acest caz, anul 2015 a fost mai scump din toate punctele de vedere – consumuri și costuri. Anul 2014 a prezentat o diminuare a consumului și costurilor cu aproximativ 10%.

În tabelul 2.26. se prezintă situația încălzirii unui apartament cu aparat de aer condiționat pentru anul 2014 și 2013.

Tabel 2.26. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu aparat de aer condiționat (2014-2013)

An Luna	Temperatură	2014		2013	
		Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	315	384.59 lei	254	220.53 lei
Februarie	22°C	325	384.97 lei	203	182.80 lei
Martie	22°C	277	347.04 lei	199	172.63 lei
Aprilie	22°C	231	194.56 lei	193	144.73 lei
Mai	Nu folosim agent termic	147	97.95 lei	133	119.67 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	110	108.49 lei	93	77.17 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	89	58.17 lei	71	83.87 lei
August	Nu folosim agent termic	72	46.77 lei	68	83.27 lei
Septembrie	22°C	197	150.50 lei	109	106.42 lei
Octombrie	22°C	201	148.23 lei	154	119 lei
Noiembrie	22°C	263	279.87 lei	176	161.23 lei
Decembrie	22°C	275	342.58 lei	233	240.08 lei
Total consumat	22°C	2.502 kWh	2543.72 lei	1.886 kWh	1711.40 lei

Se poate observa în tabelul 2.26., pentru anul 2014 un consum total de 2.502 kWh și un cost anual de 2543.72 de lei, iar pentru anul 2013 un consum total de 1.886 kWh și un cost de 1711.40 de lei. Din punct de vedere al avantajelor, aparatul de aer condiționat este mai estetic, dar consumul și puterea de încălzire prezintă un dezavantaj mare. Pentru încălzirea tuturor camerelor a unui apartament se necesită un ajutor suplimentar. Costurile sunt ridicate și consumul diferă de la an la an. În acest caz, anul 2014 a fost mult mai scump comparativ cu anul 2013, când consumul și costul anual a fost mai redus.

Încălzirea cu aparat de aer condiționat poate avea unele avantaje, în funcție de nevoile și preferințele fiecărei persoane. Printre acestea se numără:

Avantaje:

- ✚ Sistemul de încălzire printr-un aparat de aer condiționat este cel mai ieftin mod de încălzire în comparație cu alte metode de încălzire, precum centralele electrice, pe gaz, cărbune, lemn, peleți sau încălzire centralizată;
- ✚ Controlul temperaturii: Încălzirea cu aer condiționat oferă posibilitatea de a controla temperatura dintr-o cameră sau zonă, în funcție de preferințele individuale. Acest lucru poate fi util, mai ales dacă diferitele zone ale casei sunt utilizate în mod diferit;
- ✚ Rapiditatea: Aparatele de aer condiționat pot încălzi o cameră într-un timp relativ scurt, în special în comparație cu sistemele de încălzire tradiționale, cum ar fi sobele sau centralele termice. Aceasta poate fi utilă în situații de urgență sau atunci când este necesar să se încălzească rapid o cameră;
- ✚ Flexibilitatea: Încălzirea cu aer condiționat poate fi utilizată atât pentru încălzirea cât și pentru răcirea aerului dintr-o cameră sau zonă, ceea ce o face o opțiune flexibilă pentru a menține confortul termic în orice sezon;
- ✚ Spațiu redus necesar: Un alt avantaj al încălzirii cu aer condiționat este faptul că acestea nu ocupă mult spațiu.

Încălzirea cu aparat de aer condiționat prezintă câteva dezavantaje importante, inclusiv:

Dezavantaje:

- ✚ Eficiența energetică redusă: Aparatele de aer condiționat sunt cunoscute pentru faptul că sunt consumatoare de energie, iar încălzirea cu acest tip de aparat este mai puțin eficientă decât alte sisteme de încălzire. Acestea consumă multă energie electrică, ceea ce poate duce la facturi mari la sfârșitul lunii;
- ✚ Emisiile de gaze cu efect de seră: Aparatele de aer condiționat care funcționează pe bază de combustibil fosil emit gaze cu efect de seră, care contribuie la schimbarea climei și la creșterea temperaturilor globale;
- ✚ Uscarea aerului și disconfortul: Încălzirea cu aer condiționat poate duce la uscarea aerului din încăperea, ceea ce poate fi neplăcut pentru persoanele cu probleme respiratorii și poate duce la apariția unor probleme de sănătate;
- ✚ Zgomotul: Unele aparate de aer condiționat pot fi foarte zgomotoase în timpul funcționării, ceea ce poate fi deranjant pentru persoanele care doresc să se odihnească sau să lucreze într-un mediu liniștit;
- ✚ Restricții de utilizare: Aparatele de aer condiționat nu pot fi utilizate în toate zonele și situațiile.
- ✚ Costuri ridicate de instalare: În cazul în care se dorește instalarea unui sistem de încălzire cu aer condiționat centralizat, costurile pot fi foarte ridicate, inclusiv costurile de instalare și de achiziție a echipamentelor necesare.

2.4. Sisteme de încălzire a unui bloc cu mai multe apartamente

În România, conceptul de încălzire individuală pe bază de gaze naturale a cunoscut o creștere importantă o dată cu dezvoltarea rețelei de distribuție a gazelor naturale.

În cadrul acestui subcapitol, voi enumera cele mai importante sisteme locale de încălzire a unui bloc cu mai multe apartamente, precum:

✚ Centralele proprii bloc

O centrală termică de bloc furnizează căldura unui număr mare de locuințe ce fac parte din același ansamblu.

Acest tip de sistem de încălzire funcționează de obicei cu ajutorul unui cazan comun care este conectat la rețeaua de gaze naturale. Astfel, fiecare apartament în parte este conectat la sursa centrală de încălzire, ce asigură apă caldă și temperaturi crescute în apartament.

O astfel de centrală oferă utilizatorului final aceeași autonomie precum o centrală individuală, deoarece se plătește doar energia utilizată.

În cadrul fiecărei locuințe se montează contoare ce monitorizează și înregistrează cu acuratețe energia utilizată pentru încălzire și apa caldă.

În acest caz se obțin cifrele consumului de căldură pentru fiecare casă, astfel încât costurile de întreținere să fie întotdeauna reale.

Pentru un proprietar de apartament, această variantă poate reprezenta o variantă mult mai simplă de a încălzi apartamentul, decât prin intermediul unei centrale proprii. Centralele termice de bloc furnizează apa caldă menajeră pentru toți locuitorii unei clădiri, precum și căldură în calorifere.

✚ Pompele de căldură aer/apă și aer/sol (figura 2.6.)

Pompele de căldură aer/apă split sau chiar variantele mai mici, mono-bloc, sunt sistemele ideale pentru apartamente de bloc.

Cu pompele de căldură, se poate renunța la tot ce înseamnă partea de proiect de autorizare gaze, costurile privind realizarea traseului de gaze și a branșamentului, autorizarea de funcționare, sau verificare tehnică periodică la 2 ani.

Pompele de căldură sunt un sistem minim invaziv în apartament. Sistemul radiant de răcire este cel mai confortabil sistem de răcire posibil pe timpul verii. Se poate renunța și la aparatele de aer condiționat.

Figura 2.6. prezintă pompele de căldură pentru bloc ca sisteme de încălzire a unui bloc cu mai multe apartamente.



Figura 2.6. Pompe de căldură pentru bloc[142]

O pompă de căldură încălzește și aerul, și apa, e complet ecologică și mai ușor de întreținut decât o centrală.

✚ Încălzire locală cu panouri fotovoltaice (figura 2.7.)

Sistemele cu panouri fotovoltaice, care contribuie la producerea curentului electric întrebuințat pentru încălzirea electrică, sunt instalații solare complete care produc apă caldă menajeră dar au și aport la încălzirea casei.



Figura 2.7. Sisteme de încălzire cu panouri fotovoltaice[14]

Figura 2.7. prezintă situația unui bloc din România cu panouri fotovoltaice.

2.4.1. Eficiența economică a sistemelor de încălzire

2.4.1.1. Centrală de bloc proprie

Pentru a măsura costurile sistemelor de încălzire a unui bloc, în următoarele tabele se discută despre achiziția, materialele folosite, instalarea, manopera acestora pentru anul 2022, și putem lua ca exemplu, următoarele date financiare expuse în acest capitol.

Tabelul 2.27. prezintă o analiză economică a sistemelor de încălzire a unui bloc cu mai multe apartamente, prin centrală de bloc proprie.

Tabel 2.27. Sisteme de încălzire a unui bloc prin centrală de bloc proprie

Tip	Centrală de încălzire a unui bloc cu 4 etaje de 125kW, 150l	Centrală de încălzire a unui bloc cu 4 etaje de 115kW
Costuri achiziție	43857.45 lei	25600.10 lei
Costuri materiale instalare	25600 lei	28500 lei
Manoperă	12450 lei	12450 lei
Mentenanță / lună	Gaz / lună 541 lei (180 kWh)	Gaz / lună 541 lei (180 kWh)
Mentenanță / 1 an / 2 ani	850 (1 an)	850 lei (1 an)
Total	83298.45 lei	67941.10 lei

Costurile prezentate în tabelul 2.27. sunt bazate pe ofertele specialiștilor în ceea ce privesc instalațiile de încălzire pentru blocuri, precum două modele pentru centralele de bloc proprii. Menționez că prețurile datează din anul 2022.

Se poate observa faptul că centralele proprii de bloc sunt cele mai costisitoare.

2.4.1.2. Pompe de căldură sau panouri fotovoltaice

Tabelul 2.28. prezintă o analiză economică a sistemelor de încălzire a unui bloc cu patru etaje prin pompe de căldură.

Tabel 2.28. Sisteme de încălzire a unui bloc prin pompe de căldură

Tip	Pompă de căldură NIBE de F2120 -16 de 400V	Pompă de căldură NIBE de F2120-20 de 400V
Costuri achiziție	47123 lei	52602 lei
Costuri materiale instalare	6500 lei	6500 lei
Manoperă	6500 lei	6500 lei
Mentenanță / lună	500 (lună)	500 (lună)
Mentenanță / 1 an / 2 ani	800 lei (2 ani)	800 lei (2 ani)
Total	61423 lei	66.902 lei

Costurile prezentate în tabelul 2.28. sunt bazate pe ofertele specialiștilor în ceea ce privește instalațiile de încălzire pentru blocuri cu mai multe apartamente prin pompe de căldură. Menționez că prețurile datează din anul 2022.

Tabelul 2.29. prezintă o analiză economică a sistemelor de încălzire a unui bloc cu patru etaje prin panouri fotovoltaice

Tabel 2.29. Sisteme de încălzire a unui bloc prin panouri fotovoltaice

Tip	Panou fotovoltaic NIBE PV de 16 kWh 400V	Panou fotovoltaic NIBE PV de 20 kWh 400V
Costuri achiziție	103.736 lei	128.665 lei
Costuri materiale instalare	21000 lei	21000 lei
Manoperă	12500 lei	12500 lei
Mentenanță / lună	650 (lună)	650 (lună)
Mentenanță / 1 an / 2 ani	1200 lei (2 ani)	1200 lei (2 ani)
Total	139.086 lei	164.015 lei

Costurile prezentate în tabelul 2.29. sunt bazate pe ofertele specialiștilor în ceea ce privesc instalațiile de încălzire pentru cazul unui bloc, în acest caz regăsim două modele pentru panourile fotovoltaice. Menționez că prețurile datează din anul 2022.

Pompele de căldură sunt o soluție foarte bună pentru a încălzi mai multe apartamente dintr-un imobil și se poate implementa (cu costuri comparabile cu cele necesitate de instalarea unei centrale termice – deoarece majoritatea dețin câte o centrală termică individuală de apartament.

Necesarul de căldură pentru un apartament de 2 camere (~69 mp) este sub 4 KW termici dar pentru că cea mai mică centrală termică murală este de 24 KW, iar rețeaua interioară pentru distribuția apei calde se realizează prin calorifere, apa venind dintr-un biler instalat la subsolul imobilului.

Este important de menționat faptul că printr-o pompă de căldură, se poate lua ca un avantaj major, nu se pierde confort termic, o pompă de căldură (chiar și cea mai mică, pentru că gama de produse începe de obicei de la 4 KW) asigură încălzirea unui întreg apartament.

Pentru o analiză completă, se poate lua în calcul încălzirea unui imobil cu panouri fotovoltaice – situația încălzirii unor boilere pentru apa caldă menajeră – iar această situație asigură același consum ca și sistemul de încălzire cu pompe de căldură.

Din punct de vedere al achiziției, manoperei și a mentenanței, centralele proprii de bloc prezintă următoarele avantaje și dezavantaje:

Avantaje:

- ✚ Spațiul este maximizat, deoarece centrala se află la subsolul blocului, nu în casa proprie;
- ✚ Proprietarul clădirii gestionează toată administrația comună de încălzire, se ocupă de solicitarea serviciilor necesare de mentenanță și de reparații;
- ✚ Costurile sunt mult mai ridicate decât o centrală individuală, deoarece poate încălzi până la 20 de apartamente;
- ✚ O centrală cu o putere mai mare este mai scumpă decât o centrală cu putere mai mică, dar manopera este aceeași.

Dezavantaje:

- ✚ În timp ce facturarea se bazează pe contorizarea constantă, nu se poate controla cu precizie eficiența energetică personală;
- ✚ Dacă o clădire utilizează o rețea de încălzire cu o singură conductă, este posibil ca unele apartamente să fie mult mai bine încălzite față de altele, aflate în același bloc;
- ✚ Costurile mult prea mari, atât la achiziția acestora, cât și la instalarea, materialele, manopera și mentenanța reprezintă dezavantaje financiare, deoarece costurile pentru o încălzire individuală – centrală pe gaz, electrică în cazul unui singur apartament – sunt mai reduse.

Panourile fotovoltaice produc curent electric care ajută la încălzirea locuinței. În primul rând asigură curentul în locuință, iar în al doilea rând, suplimentul de curent rămas, se folosește la încălzirea parțială a locuinței.

2.4.2. Eficiența termică a sistemelor de încălzire

Eficiența termică este o măsură a câtă energie este convertită în energie electrică într-o centrală electrică.

Centralele proprii de bloc sunt o opțiune populară pentru proprietarii de case și clădiri mici, deoarece acestea permit producerea de energie electrică la scară mică, fără a fi necesar să se cumpere energie electrică de la un furnizor.

Cu toate acestea, eficiența termică a centralelor proprii de bloc poate varia semnificativ în funcție de tipul de combustibil utilizat, tehnologia utilizată și dimensiunea centralei.

În general, centralele proprii de bloc care folosesc combustibili fosili, cum ar fi gazul natural, pot avea eficiență termică ridicată, de până la 90%.

În comparație, centralele proprii de bloc care folosesc surse de energie regenerabilă, cum ar fi energia fotovoltaică sau energia eoliană, pot avea o eficiență termică mai scăzută, deoarece aceste surse de energie pot fi mai puțin constante și mai puțin predictibile.

În general, pentru a obține cea mai mare eficiență termică dintr-o centrală proprie de bloc, este important să se utilizeze tehnologii avansate, cum ar fi turbine cu gaz sau turbine cu abur, și să se optimizeze dimensiunea centralei pentru nevoile specifice ale clădirii.

În plus, îmbunătățirile continue ale tehnologiilor de producere a energiei electrice vor continua să îmbunătățească eficiența termică a centralelor proprii de bloc în viitor.

Centralele termice de bloc sau de scară pot aduce cheltuieli mai mici și un aer mai curat. Un singur coș de fum, montat deasupra blocului, și îi scutește pe locatari de inhalarea noxelor produse de zecile de centrale funcționale, poziționate la toate nivelurile.

În plus, centralele de bloc le oferă o siguranță sporită utilizatorilor (nefiind instalate direct în apartamente), elimină grija reviziilor periodice (care sunt realizate, pentru centrala de bloc, de către administrator) și pe cea a reparațiilor, ale căror costuri se împart la comun.

2.4.3. Costurile privind sistemele de încălzire pentru o perioadă de 10 ani

2.4.3.1. Centrală proprie de bloc (pe gaz)

În tabelul 2.30. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie pentru anul 2022 și 2021, cu un consum de până la 350 kWh în fiecare lună.

Tabel 2.30. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie (2022-2021)

An Luna	Temperatură	2022		2021	
		Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	355	331.03 lei	377	335.29 lei
Februarie	22°C	385	325.67 lei	365	312.94 lei
Martie	22°C	399	527.61 lei	319	441.80 lei
Aprilie	22°C	225	201.43 lei	252	215.52 lei
Mai	Nu folosim agent termic	186	111.53 lei	166	104.56 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	155	110.16 lei	185	120.61 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	135	223.62 lei	145	235.90 lei
August	Nu folosim agent termic	122	200.43 lei	132	212.76 lei
Septembrie	22°C	189	278.83 lei	199	291.16 lei
Octombrie	22°C	225	338.43 lei	275	400.09 lei
Noiembrie	22°C	389	557.41 lei	319	469.27 lei
Decembrie	22°C	395	609.87 lei	345	431.87 lei
Total consumat	22°C	3.160 kWh	3816.02 lei	3.079 kWh	3571.47 lei

Se poate observa în tabelul 2.30., pentru anul 2022 un consum total de 3.160 kWh și un cost anual de 3816.02 de lei, iar pentru anul 2021 un consum total de 3.079 kWh și un cost de 3571.47 de lei. Centrala de bloc proprie prezintă și avantaje și dezavantaje. Ca și dezavantaje, putem preciza locația acesteia. Centrala este montată la subsol imobilului, toate costurile fiind prin asociația de locatari. Un dezavantaj major, așa cum se observă în acest tabel, este consumul foarte mare și costul anual care și acesta este mare, de la an la an.

În tabelul 2.31. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie pentru anul 2020 și 2019.

Tabel 2.31. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie (2020-2019)

Luna	An 2020		2019		
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	395	346.96 lei	378	335.94 lei
Februarie	22°C	355	278.93 lei	355	278.93 lei
Martie	22°C	255	347.64 lei	421	340.71 lei
Aprilie	22°C	235	206.65 lei	371	277.62 lei
Mai	Nu folosim agent termic	201	116.75 lei	225	125.11 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	165	93.65 lei	261	127.08 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	145	215.90 lei	169	245.37 lei
August	Nu folosim agent termic	135	206.46 lei	156	91.96 lei
Septembrie	22°C	126	191.13 lei	178	255.26 lei
Octombrie	22°C	188	252.80 lei	204	292.53 lei
Noiembrie	22°C	263	378.77 lei	321	461.79 lei
Decembrie	22°C	326	490.87 lei	325	489.58 lei
Total consumat	22°C	2.789 kWh	3126.51 lei	3.364 kWh	3321.88 lei

Se poate observa în tabelul 2.31., pentru anul 2020 un consum total de 2.789 kWh și un cost anual de 3126.51 de lei, iar pentru anul 2019 un consum total de 3.364 kWh și un cost de 3321.88 de lei. Centrala de bloc proprie prezintă și avantaje și dezavantaje. Ca și dezavantaje, putem preciza locația acesteia. Centrala este montată la subsol imobilului, toate costurile fiind prin asociația de locatari. Un dezavantaj major, așa cum se observă în acest tabel, este consumul foarte mare și costul anual care și acesta este mare, de la an la an.

În tabelul 2.32. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie pentru anul 2018 și 2017.

Tabel 2.32. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie (2018-2017)

Luna	2018			2017		
	An	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie		22°C	321	343.18 lei	198	209.03 lei
Februarie		22°C	325	284.67 lei	185	187.42 lei
Martie		22°C	305	284.78 lei	177	198.67 lei
Aprilie		22°C	293	256.22 lei	167	177.87 lei
Mai		Nu folosim agent termic	273	233.73 lei	105	123.82 lei
Iunie		Nu folosim agent termic	256	192.14 lei	188	168.06 lei
Iulie		Nu folosim agent termic	201	154.06 lei	170	154.60 lei
August		Nu folosim agent termic	193	132.89 lei	163	120.59 lei
Septembrie		22°C	223	211.56 lei	155	174.90 lei
Octombrie		22°C	257	219.39 lei	123	121.13 lei
Noiembrie		22°C	345	299.51 lei	166	163.64 lei
Decembrie		22°C	356	402.16 lei	184	239.10 lei
Total consumat		22°C	3.348 kWh	3014.29 lei	1.981 kWh	2105.16 lei

Se poate observa în tabelul 2.32., pentru anul 2018 un consum total de 3.348 kWh și un cost anual de 3014.29 de lei, iar pentru anul 2017 un consum total de 1.981 kWh și un cost de 2105.16 de lei. Centrala de bloc proprie prezintă și avantaje și dezavantaje. Ca și dezavantaje, putem preciza locația acesteia. Centrala este montată la subsol imobilului, toate costurile fiind prin asociația de locatari. Un dezavantaj major, așa cum se observă în acest tabel, este consumul foarte mare și costul anual care și acesta este mare, de la an la an. În acest caz anul 2018 este un an cu costuri foarte ridicate.

În tabelul 2.33. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie pentru anul 2016 și 2015.

Tabel 2.33. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie (2016-2015)

Luna	An 2016		2015		
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	378	335.94 lei	295	282.12 lei
Februarie	22°C	355	278.93 lei	255	223.04 lei
Martie	22°C	321	283.44 lei	255	347.64 lei
Aprilie	22°C	371	277.62 lei	235	206.65 lei
Mai	Nu folosim agent termic	225	125.11 lei	201	116.75 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	261	127.08 lei	165	93.65 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	169	245.37 lei	145	215.90 lei
August	Nu folosim agent termic	156	91.96 lei	135	206.46 lei
Septembrie	22°C	178	255.26 lei	126	191.13 lei
Octombrie	22°C	204	292.53 lei	188	252.80 lei
Noiembrie	22°C	321	461.79 lei	263	378.77 lei
Decembrie	22°C	325	489.58 lei	246	387.67 lei
Total consumat	22°C	3.264 kWh	3264.61 lei	2.509 kWh	2902.58 lei

Se poate observa în tabelul 2.33., pentru anul 2016 un consum total de 3.264 kWh și un cost anual de 3264.61 de lei, iar pentru anul 2015 un consum total de 2.509 kWh și un cost de 2902.58 de lei. Centrala de bloc proprie prezintă și avantaje și dezavantaje. Ca și dezavantaje, putem preciza locația acesteia. Centrala este montată la subsol imobilului, toate costurile fiind prin asociația de locatari. Un dezavantaj major, așa cum se observă în acest tabel, este consumul foarte mare și costul anual care și acesta este mare, de la an la an.

În tabelul 2.34. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie pentru anul 2014 și 2013.

Tabel 2.34. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie (2014-2013)

Luna	An		2014		2013	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost	
Ianuarie	22°C	234	202.57 lei	335	273.05 lei	
Februarie	22°C	265	224.26 lei	315	254.12 lei	
Martie	22°C	177	234.07 lei	187	164.85 lei	
Aprilie	22°C	141	117.60 lei	173	134.30 lei	
Mai	Nu folosim agent termic	125	90.29 lei	143	96.55 lei	
Iunie	Nu folosim agent termic	104	52.40 lei	105	52.75 lei	
Iulie	Nu folosim agent termic	167	305.18 lei	187	139.08 lei	
August	Nu folosim agent termic	147	201.26 lei	163	123.76 lei	
Septembrie	22°C	177	234.03 lei	179	131.80 lei	
Octombrie	22°C	121	170.17 lei	203	150.20 lei	
Noiembrie	22°C	184	259.30 lei	245	213.60 lei	
Decembrie	22°C	216	348.98 lei	299	289.58 lei	
Total consumat	22°C	2.058 kWh	2440.11 lei	2.534 kWh	2023.64 lei	

Se poate observa în tabelul 2.34., pentru anul 2014 un consum total de 2.058 kWh și un cost anual de 2440.11 de lei, iar pentru anul 2013 un consum total de 2.534 kWh și un cost de 2023.64 de lei. Centrala de bloc proprie prezintă și avantaje și dezavantaje. Ca și dezavantaje, putem preciza locația acesteia. Centrala este montată la subsol imobilului, toate costurile fiind prin asociația de locatari. Un dezavantaj major, așa cum se observă în acest tabel, este consumul foarte mare și costul anual care și acesta este mare, de la an la an.

Avantaje:

- + Spațiul este maximizat, deoarece centrala se află la subsolul blocului, nu în casa proprie;
- + Proprietarul clădirii gestionează toată administrația comună de încălzire, se ocupă de solicitarea serviciilor necesare de mentenanță și de reparații;
- + Costurile sunt mult mai ridicate decât o centrală individuală, deoarece poate încălzi până la 20 de apartamente;
- + O centrală cu o putere mai mare este mai scumpă decât o centrală cu putere mai mică, dar manopera este aceeași;
- + În cazul centralelor termice de bloc, agentul termic se împarte la numărul total de apartamente care îl folosesc, ceea ce înseamnă, că dacă sunt mai multe apartamente încălzite de aceeași centrală, vei avea cheltuieli mai mici;
- + Administrarea centralei nu este responsabilitatea locatarilor, iar costul reparațiilor va fi împărțit la numărul de apartamente care sunt asigurate de centrala respectivă;
- + Agentul termic se împarte la numărul total de apartamente care îl folosesc, astfel încât cheltuielile sunt mai mici;
- + Se prezintă nivel scăzut de întreținere pentru locatari;
- + Încălzirea la comun nu necesită investiții suplimentare de instalare. Sistemul este deja instalat în apartament.

Dezavantaje:

- + În timp ce facturarea se bazează pe contorizarea constantă, nu se poate controla cu precizie eficiența energetică personală;
- + Dacă o clădire utilizează o rețea de încălzire cu o singură conductă, este posibil ca unele apartamente să fie mult mai bine încălzite față de altele, aflate în același bloc;
- + Costurile mult prea mari, atât la achiziția acestora, cât și la instalarea, materialele, manopera și mentenanța reprezintă dezavantaje financiare, deoarece costurile pentru o încălzire individuală – centrală pe gaz, electrică în cazul unui singur apartament – sunt mai reduse;
- + În situația în care e nevoie de reparații, și anume, durata lucrărilor, asupra cărora nu se poate interveni, iar timpul în care o centrală termică de bloc redevine funcțională, poate fi ceva mai lung;
- + Dat fiind faptul că la nivelul rețelei de conducte, apa trebuie să se mențină la o anumită temperatură, pentru ca iarna să nu apară problema înghețului, în apartamentele ce sunt încălzite cu o centrală termică de bloc, este în general cald, dar nu se poate influența nivelul temperaturii după propriile nevoi.

2.4.3.2. Pompe de căldură

Pentru a analiza economic sistemele de încălzire a unui bloc vom prezenta situația economică și a consumului încălzirii cu pompe de căldură în cadrul unui bloc pe o perioadă de 10 ani. În cazul de față, am folosit același imobil cu o instalație de pompă de căldură, iar consumul s-a măsurat în kWh.

În tabelul 2.35. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură pentru anul 2022 și 2021.

Tabel 2.35. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură (2022-2021)

Luna	An 2022			2021	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	297	332.82 lei	345	250.04 lei
Februarie	22°C	281	305.65 lei	315	281.10 lei
Martie	22°C	237	333.83 lei	265	383.87 lei
Aprilie	22°C	270	214.91 lei	199	187.87 lei
Mai	Nu folosim agent termic	215	131.63 lei	110	85.06 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	181	119.22 lei	85	45.79 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	171	267.82 lei	44	71.87 lei
August	Nu folosim agent termic	131	221.53 lei	35	63.14 lei
Septembrie	22°C	122	206.20 lei	101	140.30 lei
Octombrie	22°C	271	385.16 lei	167	226.90 lei
Noiembrie	22°C	287	448.98 lei	266	382.54 lei
Decembrie	22°C	299	476.04 lei	321	484.42 lei
Total consumat	22°C	2.762 kWh	3443.79 lei	2.253 kWh	2602.90 lei

Se poate observa în tabelul 2.35., pentru anul 2022 un consum total de 2.762 kWh și un cost anual de 3443.79 de lei, iar pentru anul 2021 un consum total de 2.253 kWh și un cost de 2602.90 de lei. La fel ca și centrala de bloc proprie, pompele de căldură prezintă și avantaje și dezavantaje. Ca și dezavantaje, putem preciza locația acesteia. Centrala este montată la subsol imobilului, toate costurile fiind prin asociația de locatari. Un dezavantaj major, așa cum se observă în acest tabel, este consumul foarte mare și costul anual care și acesta este mare, de la an la an. Al doilea dezavantaj este prețul instalării, care este foarte mare și nu poate fi plătit de asociație.

În tabelul 2.36. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură pentru anul 2020 și 2019.

Tabel 2.36. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură (2020-2019)

An Luna	Temperatură	2020		2019	
		Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	313	356.39 lei	168	159.78 lei
Februarie	22°C	281	305.65 lei	201	192.86 lei
Martie	22°C	237	333.83 lei	155	188.37 lei
Aprilie	22°C	270	214.91 lei	185	180.56 lei
Mai	Nu folosim agent termic	215	131.63 lei	125	90.23 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	181	119.22 lei	115	56.23 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	171	267.82 lei	69	102.57 lei
August	Nu folosim agent termic	131	221.53 lei	56	38.64 lei
Septembrie	22°C	122	206.20 lei	78	111.94 lei
Octombrie	22°C	271	385.16 lei	104	149.20 lei
Noiembrie	22°C	287	448.98 lei	221	305.89 lei
Decembrie	22°C	311	491.52 lei	225	360.58 lei
Total consumat	22°C	2.608 kWh	3482.84 lei	1.702 kWh	1936.85 lei

Se poate observa în tabelul 2.36., pentru anul 2020 un consum total de 2.608 kWh și un cost anual de 3482.84 de lei, iar pentru anul 2019 un consum total de 1.702 kWh și un cost de 1936.85 de lei. La fel ca și centrala de bloc proprie, pompele de căldură prezintă și avantaje și dezavantaje. Ca și dezavantaje, putem preciza locația acesteia. Centrala este montată la subsol imobilului, toate costurile fiind prin asociația de locatari. Un dezavantaj major, așa cum se observă în acest tabel, este consumul foarte mare și costul anual care și acesta este mare, de la an la an. Al doilea dezavantaj este prețul instalării, care este foarte mare și nu poate fi plătit de asociație.

În tabelul 2.37. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură pentru anul 2018 și 2017.

Tabel 2.37. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură (2018-2017)

An	2018			2017	
Luna	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	221	226.24 lei	198	209.03 lei
Februarie	22°C	225	218.78 lei	185	187.42 lei
Martie	22°C	205	217.51 lei	177	198.67 lei
Aprilie	22°C	193	194.03 lei	167	177.87 lei
Mai	Nu folosim agent termic	173	168.90 lei	105	123.82 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	156	127.31 lei	88	83.23 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	101	91.26 lei	70	71.80 lei
August	Nu folosim agent termic	93	70.27 lei	63	57.27 lei
Septembrie	22°C	123	128.23 lei	55	71.57 lei
Octombrie	22°C	157	146.07 lei	123	121.13 lei
Noiembrie	22°C	245	223.60 lei	166	163.64 lei
Decembrie	22°C	266	322.07 lei	184	239.10 lei
Total consumat	22°C	2.158 kWh	2134.27 lei	1.581 kWh	1770.88 lei

Se poate observa în tabelul 2.37., pentru anul 2018 un consum total de 2.158 kWh și un cost anual de 2134.27 de lei, iar pentru anul 2017 un consum total de 1.581 kWh și un cost de 1770.88 de lei. La fel ca și centrala de bloc proprie, pompele de căldură prezintă și avantaje și dezavantaje. Ca și dezavantaje, putem preciza locația acesteia. Centrala este montată la subsol imobilului, toate costurile fiind prin asociația de locatari. Un dezavantaj major, așa cum se observă în acest tabel, este consumul foarte mare și costul anual care și acesta este mare, de la an la an. Al doilea dezavantaj este prețul instalării, care este foarte mare și nu poate fi plătit de asociație.

În tabelul 2.38. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură pentru anul 2016 și 2015.

Tabel 2.38. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură (2016-2015)

Luna	An 2016			2015	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	188	239.15 lei	315	290.09 lei
Februarie	22°C	175	198.33 lei	275	255.63 lei
Martie	22°C	167	171.95 lei	299	420.34 lei
Aprilie	22°C	157	151.65 lei	225	201.43 lei
Mai	Nu folosim agent termic	94	116.69 lei	116	87.15 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	85	81.29 lei	85	79.79 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	77	76.19 lei	67	53.15 lei
August	Nu folosim agent termic	31	43.41 lei	55	32.80 lei
Septembrie	22°C	44	62.41 lei	105	145.24 lei
Octombrie	22°C	135	129.93 lei	189	254.03 lei
Noiembrie	22°C	197	187.17 lei	275	373.87 lei
Decembrie	22°C	223	340.70 lei	288	441.85 lei
Total consumat	22°C	1.573 kWh	1798.87 lei	2.294 kWh	2635.37 lei

Se poate observa în tabelul 2.38., pentru anul 2016 un consum total de 1.573 kWh și un cost anual de 1798.87 de lei, iar pentru anul 2015 un consum total de 2.294 kWh și un cost de 2635.37 de lei. La fel ca și centrala de bloc proprie, pompele de căldură prezintă și avantaje și dezavantaje. Ca și dezavantaje, putem preciza locația acesteia. Centrala este montată la subsol imobilului, toate costurile fiind prin asociația de locatari. Un dezavantaj major, așa cum se observă în acest tabel, este consumul foarte mare și costul anual care și acesta este mare, de la an la an. Al doilea dezavantaj este prețul instalării, care este foarte mare și nu poate fi plătit de asociație.

În tabelul 2.39. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură pentru anul 2014 și 2013.

Tabel 2.39. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură (2014-2013)

Luna	An		2014		2013	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost	
Ianuarie	22°C	234	202.57 lei	235	208.21 lei	
Februarie	22°C	265	224.26 lei	215	190.44 lei	
Martie	22°C	177	234.07 lei	187	164.85 lei	
Aprilie	22°C	141	117.60 lei	173	134.30 lei	
Mai	Nu folosim agent termic	125	90.29 lei	143	96.55 lei	
Iunie	Nu folosim agent termic	104	52.40 lei	105	52.75 lei	
Iulie	Nu folosim agent termic	67	100.11 lei	87	74.24 lei	
August	Nu folosim agent termic	47	77.94 lei	63	78.99 lei	
Septembrie	22°C	77	110.71 lei	79	66.97 lei	
Octombrie	22°C	121	170.17 lei	103	86.53 lei	
Noiembrie	22°C	184	259.30 lei	145	137.70 lei	
Decembrie	22°C	216	348.98 lei	199	214.59 lei	
Total consumat	22°C	1.758 kWh	1988.40 lei	1.734 kWh	1506.12 Lei	

Se poate observa în tabelul 2.39., pentru anul 2014 un consum total de 1.758 kWh și un cost anual de 1988.40 de lei, iar pentru anul 2013 un consum total de 1.734 kWh și un cost de 1506.12 de lei. La fel ca și centrala de bloc proprie, pompele de căldură prezintă și avantaje și dezavantaje. Ca și dezavantaje, putem preciza locația acesteia. Centrala este montată la subsol imobilului, toate costurile fiind prin asociația de locatari. Un dezavantaj major, așa cum se observă în acest tabel, este consumul foarte mare și costul anual care și acesta este mare, de la an la an. Al doilea dezavantaj este prețul instalării, care este foarte mare și nu poate fi plătit de asociație.

Încălzirea unui bloc cu pompe de căldură poate avea o serie de avantaje. Iată câteva dintre acestea:

Avantaje:

- ✚ Eficiența energetică: Pompele de căldură utilizează energia regenerabilă, cum ar fi energia solară, geotermală sau a aerului, pentru a produce căldură. Aceasta înseamnă că acestea sunt mult mai eficiente energetic decât alte sisteme de încălzire, cum ar fi centralele termice sau sobele;
- ✚ Costuri reduse pe termen lung: Deoarece pompele de căldură utilizează energie regenerabilă, costurile de funcționare sunt mult mai reduse decât cele ale sistemelor convenționale de încălzire. De asemenea, acestea au o durată de viață mai lungă, deci costurile de întreținere sunt mai mici pe termen lung;
- ✚ Durata de viață mare: Pompele de căldură sunt proiectate pentru a fi durabile și pentru a funcționa pe termen lung, cu puțină întreținere. Aceasta înseamnă că acestea pot oferi un nivel de siguranță mai mare și nu necesită înlocuirea la fel de des ca alte sisteme de încălzire;
- ✚ Confort: Încălzirea cu pompe de căldură poate oferi un nivel de confort ridicat, deoarece temperatura din casă poate fi controlată cu precizie și sistemul poate fi ajustat în funcție de nevoile individuale. Aceste sisteme sunt, de asemenea, foarte silențioase și nu produc mirosuri neplăcute;
- ✚ Protejarea mediului înconjurător: Folosirea pompelor de căldură nu numai că reduce costurile de încălzire, ci și ajută la protejarea mediului înconjurător prin reducerea emisiilor de CO₂ și alți poluanți. Acestea sunt o alternativă mai curată și mai sigură la sistemele convenționale de încălzire.

Deși există multe avantaje ale încălzirii unui bloc cu pompe de căldură, există și câteva dezavantaje care trebuie luate în considerare.

Dezavantaje:

- ✚ Costurile inițiale ridicate: Costurile inițiale ale instalării unui sistem de pompe de căldură pot fi mai mari decât costurile de instalare ale altor sisteme de încălzire, cum ar fi centralele termice sau cazanele pe lemne;
- ✚ Necesitatea unui sistem auxiliar: Pompele de căldură pot avea o performanță scăzută în condiții meteorologice extreme, cum ar fi temperaturi foarte scăzute sau un val de căldură;
- ✚ Nevoia de spațiu pentru instalare: Sistemele de pompe de căldură pot necesita spațiu suplimentar pentru instalarea și funcționarea lor;
- ✚ Posibile probleme cu zgomotul: Pompele de căldură pot fi zgomotoase atunci când funcționează, ceea ce poate fi o problemă pentru locatarii din apropiere;
- ✚ Întreținere și service: Sistemele de pompe de căldură necesită întreținere periodică pentru a funcționa în mod optim și pentru a-și menține eficiența energetică.

2.4.3.3. Panouri fotovoltaice

Pentru a analiza economic sistemele de încălzire a unui bloc vom prezenta situația economică și a consumului cu panouri fotovoltaice în cadrul unui bloc pe o perioadă de 10 ani. În acest caz, panourile fotovoltaice încălzesc boilerul pentru apa caldă menajeră oferită fiecărui apartament și asigură în același timp același confort termic.

În tabelul 2.40. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice pentru anul 2022 și 2021.

Tabel 2.40. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice (2022-2021)

Luna	An 2022			2021	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	255	216.19 lei	345	250.04 lei
Februarie	22°C	285	262 lei	315	281.10 lei
Martie	22°C	199	313.07 lei	265	383.87 lei
Aprilie	22°C	125	149.25 lei	199	187.87 lei
Mai	Nu folosim agent termic	86	76.70 lei	110	85.06 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	55	35.34 lei	85	45.79 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	35	54.06 lei	44	71.87 lei
August	Nu folosim agent termic	22	47.11 lei	35	63.14 lei
Septembrie	22°C	89	125.50 lei	101	140.30 lei
Octombrie	22°C	125	175.10 lei	167	226.90 lei
Noiembrie	22°C	289	391.50 lei	266	382.54 lei
Decembrie	22°C	295	450.88 lei	321	484.42 lei
Total consumat	22°C	1.860 kWh	2296.70 lei	2.253 kWh	2602.90 lei

Se poate observa în tabelul 2.40., pentru anul 2022 un consum total de 1.860 kWh și un cost anual de 2296.70 de lei, iar pentru anul 2021 un consum total de 2.253 kWh și un cost de 2602.90 de lei. Panourile fotovoltaice sunt cele mai ecologice sisteme de încălzire, iar acesta este cel mai mare avantaj ce îl pot aduce imobilelor, așa cum observăm și în aceste tabele, consumul și costurile anuale sunt mai mici. Din punctul meu de vedere, nu regăsesc un dezavantaj pentru acestea, posibil prețul de achiziție și montaj ce nu poate fi suportat de toți locatarii.

În tabelul 2.41. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice pentru anul 2020 și 2019.

Tabel 2.41. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice (2020-2019)

Luna	An	2020		2019	
		Temperatură	Consum	Cost	Consum
Ianuarie	22°C	295	242.12 lei	168	159.78 lei
Februarie	22°C	255	223.04 lei	201	192.86 lei
Martie	22°C	155	250.37 lei	155	188.37 lei
Aprilie	22°C	135	154.47 lei	185	180.56 lei
Mai	Nu folosim agent termic	101	81.93 lei	125	90.23 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	95	49.27 lei	115	56.23 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	45	73.10 lei	69	102.57 lei
August	Nu folosim agent termic	35	63.14 lei	56	38.64 lei
Septembrie	22°C	66	97.14 lei	78	111.94 lei
Octombrie	22°C	185	249.10 lei	104	149.20 lei
Noiembrie	22°C	285	386.46 lei	221	305.89 lei
Decembrie	22°C	346	516.66 lei	225	360.58 lei
Total consumat	22°C	1.998 kWh	2289.66 lei	1.702 kWh	1936.85 lei

Se poate observa în tabelul 2.41., pentru anul 2020 un consum total de 1.998 kWh și un cost anual de 2289.66 de lei, iar pentru anul 2019 un consum total de 1.702 kWh și un cost de 1936.85 de lei. Panourile fotovoltaice sunt cele mai ecologice sisteme de încălzire, iar acesta este cel mai mare avantaj ce îl pot aduce imobilelor, așa cum observăm și în aceste tabele, consumul și costurile anuale sunt mai mici. Din punctul meu de vedere, nu regăsesc un dezavantaj pentru acestea, posibil prețul de achiziție și montaj ce nu poate fi suportat de toți locatarii.

În tabelul 2.42. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice pentru anul 2018 și 2017.

Tabel 2.42. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice (2018-2017)

Luna	An 2018		2017		
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	221	226.24 lei	198	209.03 lei
Februarie	22°C	225	218.78 lei	185	187.42 lei
Martie	22°C	205	217.51 lei	177	198.67 lei
Aprilie	22°C	193	194.03 lei	167	177.87 lei
Mai	Nu folosim agent termic	173	168.90 lei	105	123.82 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	156	127.31 lei	88	83.23 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	101	91.26 lei	70	71.80 lei
August	Nu folosim agent termic	93	70.27 lei	63	57.27 lei
Septembrie	22°C	123	128.23 lei	55	71.57 lei
Octombrie	22°C	157	146.07 lei	123	121.13 lei
Noiembrie	22°C	245	223.60 lei	166	163.64 lei
Decembrie	22°C	266	322.07 lei	184	239.10 lei
Total consumat	22°C	2.158 kWh	2134.27 lei	1.581 kWh	1770.88 lei

Se poate observa în tabelul 2.42., pentru anul 2018 un consum total de 2.158 kWh și un cost anual de 2134.27 de lei, iar pentru anul 2017 un consum total de 1.581 kWh și un cost de 1770.88 de lei. Panourile fotovoltaice sunt cele mai ecologice sisteme de încălzire, iar acesta este cel mai mare avantaj ce îl pot aduce imobilelor, așa cum observăm și în aceste tabele, consumul și costurile anuale sunt mai mici. Din punctul meu de vedere, nu regăsesc un dezavantaj pentru acestea, posibil prețul de achiziție și montaj ce nu poate fi suportat de toți locatarii.

În tabelul 2.43. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice pentru anul 2016 și 2015.

Tabel 2.43. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice (2016-2015)

Luna	2016			2015	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	188	239.15 lei	315	290.09 lei
Februarie	22°C	175	198.33 lei	275	255.63 lei
Martie	22°C	167	171.95 lei	299	420.34 lei
Aprilie	22°C	157	151.65 lei	225	201.43 lei
Mai	Nu folosim agent termic	94	116.69 lei	116	87.15 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	85	81.29 lei	85	79.79 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	77	76.19 lei	67	53.15 lei
August	Nu folosim agent termic	31	43.41 lei	55	32.80 lei
Septembrie	22°C	44	62.41 lei	105	145.24 lei
Octombrie	22°C	135	129.93 lei	189	254.03 lei
Noiembrie	22°C	197	187.17 lei	275	373.87 lei
Decembrie	22°C	223	340.70 lei	288	441.85 lei
Total consumat	22°C	1.573 kWh	1798.87 lei	2.294 kWh	2635.37 lei

Se poate observa în tabelul 2.43., pentru anul 2016 un consum total de 1.573 kWh și un cost anual de 1798.87 de lei, iar pentru anul 2015 un consum total de 2.294 kWh și un cost de 2635.37 de lei. Panourile fotovoltaice sunt cele mai ecologice sisteme de încălzire, iar acesta este cel mai mare avantaj ce îl pot aduce imobilelor, așa cum observăm și în aceste tabele, consumul și costurile anuale sunt mai mici. Din punctul meu de vedere, nu regăsesc un dezavantaj pentru acestea, posibil prețul de achiziție și montaj ce nu poate fi suportat de toți locatarii.

În tabelul 2.44. se prezintă situația încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice pentru anul 2014 și 2013.

Tabel 2.44. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice (2014-2013)

An Luna	Temperatură	2014		2013	
		Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	234	202.57 lei	235	208.21 lei
Februarie	22°C	265	224.26 lei	215	190.44 lei
Martie	22°C	177	234.07 lei	187	164.85 lei
Aprilie	22°C	141	117.60 lei	173	134.30 lei
Mai	Nu folosim agent termic	125	90.29 lei	143	96.55 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	104	52.40 lei	105	52.75 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	67	100.11 lei	87	74.24 lei
August	Nu folosim agent termic	47	77.94 lei	63	78.99 lei
Septembrie	22°C	77	110.71 lei	79	66.97 lei
Octombrie	22°C	121	170.17 lei	103	86.53 lei
Noiembrie	22°C	184	259.30 lei	145	137.70 lei
Decembrie	22°C	216	348.98 lei	199	214.59 lei
Total consumat	22°C	1.758 kWh	1988.40 lei	1.734 kWh	1506.12 lei

Se poate observa în tabelul 2.44., pentru anul 2014 un consum total de 1.758 kWh și un cost anual de 1988.40 de lei, iar pentru anul 2013 un consum total de 1.734 kWh și un cost de 1506.12 de lei. Panourile fotovoltaice sunt cele mai ecologice sisteme de încălzire, iar acesta este cel mai mare avantaj ce îl pot aduce imobilelor, așa cum observăm și în aceste tabele, consumul și costurile anuale sunt mai mici. Din punctul meu de vedere, nu regăsesc un dezavantaj pentru acestea, posibil prețul de achiziție și montaj ce nu poate fi suportat de toți locatarii.

Avantaje:

- + Dintre toate beneficiile panourilor fotovoltaice, cel mai important lucru este că energia solară este o sursă de energie cu adevărat regenerabilă;
- + Cât de mult se va economisi la factură va depinde de dimensiunea sistemului fotovoltaic și de consumul de energie electrică sau de căldură;
- + Odată acoperite costurile inițiale ale panourilor fotovoltaice, energia electrică pe care o produc este gratuită;
- + Instalațiile fotovoltaice instalate își câștigă banii înapoi cu mult înainte de sfârșitul duratei de viață a sistemului;
- + Locul ideal pentru montarea panourilor este pe acoperișul blocului, nu pe fațada acestuia;
- + Timp de un an, panourile fotovoltaice trebuie să asigure, în medie, consumul locuințelor. Dar cu cât cantitatea de kWh produsă va fi mai diferită de consumul mediu anual al locuințelor, cu atât investiția se va recupera mai mult timp;
- + Se poate primi subvenție de la stat;
- + Energia produsă cu ajutorul panourilor fotovoltaice este înmagazinată prin intermediul acumulatorilor speciali pentru a putea fi utilizată;
- + Montajul panourilor fotovoltaice se realizează cu o echipă de profesioniști.

Dezavantaje:

- + Pentru instalarea panourilor fotovoltaice într-un bloc cu mai multe locuințe este necesară obținerea autorizației de la organizația care administrează blocul (asociație de locatari, cooperativă) și mai multe avize – precum cel de la ISU;
- + Regăsim doar două tipuri de sisteme fotovoltaice potrivite pentru un bloc cu mai multe locuințe – sistemele on-grid și sistemele hibrid;
- + Costurile inițiale ridicate: Instalarea panourilor fotovoltaice pentru încălzirea unui bloc poate fi costisitoare și poate necesita o investiție inițială ridicată. Aceasta poate fi o problemă pentru proprietarii de blocuri care nu dispun de fondurile necesare pentru a acoperi aceste costuri;
- + Dependent de lumina solară: Panourile fotovoltaice funcționează doar atunci când sunt expuse la lumina solară, ceea ce înseamnă că performanța lor poate fi afectată de condițiile meteorologice. În perioadele de vreme mohorâtă sau noaptea, producția de energie solară poate fi scăzută sau chiar inexistentă, ceea ce poate afecta capacitatea de a încălzi blocul;
- + Întreținere și service: Panourile fotovoltaice necesită întreținere periodică pentru a se asigura că funcționează în mod optim;
- + Dependența de rețeaua electrică: Dacă panourile fotovoltaice nu produc suficientă energie solară pentru a încălzi blocul, acesta va fi dependent de rețeaua electrică pentru a-și asigura necesarul de energie termică.

2.5. Sisteme de încălzire a unei case de tip familial sau vilă

Sistemele de încălzire a unei case de tip familial sau vilă sunt asemănătoare cu cazul unui apartament, doar că suprafața este mai mare ca m^2 , deci și puterea de încălzire este mai mare, în acest caz punctăm și costurile care sunt mai ridicate.

Un criteriu important în alegerea centralei termice este și suprafața care urmează să fie încălzită.

În funcție de acest aspect se pot stabili detalii esențiale, precum: necesarul de putere al centralei, caracteristicile tehnice pe care aceasta trebuie să le încorporeze, eficiența echipamentului, dar și opțiunile de confort și de economie.

Toate aceste criterii necesită o atenție și mai mare în cazul în care trebuie să alegem o centrală termică pentru casă sau vilă, imobile care au, în majoritatea cazurilor, suprafețe mai extinse și configurații diferite, comparativ cu un apartament.

Ultima și cea mai costisitoare dintre metodele de încălzire pentru case și vile este centrala electrică.

Deși este o soluție de încălzire foarte eficientă și extrem de modernă, se propune un buget lunar destul de generos pentru a acoperi plata facturilor.

Este cunoscut faptul că prețul de achiziție al acestor echipamente este mai redus decât al celor pe gaz, în general, însă costurile ulterioare sunt mai ridicate.

Dacă se optează pentru o centrală electrică pentru casă sau vilă, este recomandat să se aleagă un sistem de încălzire prin pardoseală.

Majoritatea aparatelor de aer condiționat sunt echipate cu tehnologia Inverter, specială pentru împiedicarea pierderii de energie, controlând modularea compresorului în mod eficient.

Aparatele de aer condiționat sunt construite în primul rând pentru a avea confortul pe timpul verii. Mai sunt și apartamente cu aer condiționat reversibile, dar pot asigura încălzirea unui spațiu în timpul iernii.

În prezent, confortul locuințelor este absolut necesar. Odată ce schimbările climatice devenite mai dure și imprevizibile, se propun sisteme performante, caracterizate de eficiență energetică sporită.

Panourile fotovoltaice reprezintă o modalitate ecologică și eficientă de a încălzi locuința (casa).



Figura 2.8. Încălzirea unei case cu panouri fotovoltaice[34]

Pentru a măsura costurile acestor sisteme, putem lua ca exemplu:

Tabel 2.45. Prezentarea sistemelor de încălzire cu panouri fotovoltaice pentru o casă

Tip	Promo GREEN	Basic GREEN	Special GREEN	Expert GREEN	Profi GREEN	Premium GREEN
Producția anuală medie	3780 kWh	6300 kWh	7560 kWh	10080 kWh	12600 kWh	15350 kWh
Suprafața necesară	15m ²	25m ²	29m ²	38m ²	49m ²	60m ²
Monofozat	25.000 RON	35.000 RON	39.190 RON	47.570 RON	-	-
Trifazat	27.000 RON	37.000 RON	41.500 RON	50.000 RON	59.000 RON	69.500 RON

Menționez că prețurile datează din anul 2022 și conțin TVA.

Centrala pe lemne este alegerea ideală pentru o casă construită într-o zonă în care nu este posibilă racordarea la o sursă de gaze naturale. Un plus pe care îl oferă această soluție de încălzire, comparativ cu centrala pe gaz sau cea electrică este costul redus al combustibililor. Lemnul și carbunele sunt ieftine, mai ales în anumite zone ale țării, așadar acesta este un motiv pentru care s-ar putea opta pentru centrala pe lemne ca metodă de încălzire a unei case sau vile.

Totuși, dezavantajul acestei opțiuni este că o centrală pe lemne necesită alimentarea constantă, ceea ce înseamnă că pe parcursul sezonului rece va fi destul de dificil să se mențină o temperatură optimă în locuință dacă proprietarii nu sunt acasă.

2.5.1. Costurile privind sistemele de încălzire a unei case de tip familial sau vilă pentru o perioadă de 10 ani

2.5.1.1. Centrală pe gaz

Pentru a analiza economic sistemele de încălzire a unei case de tip familial sau vilă vom prezenta situația economică și a consumului centralei pe gaz în cadrul unei case pe o perioadă de 10 ani. Avantajele și dezavantajele sunt aceleași ca și în cazul unui apartament.

În tabelul 2.46. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz pentru anul 2022 și 2021.

Tabel 2.46. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz (2022-2021)

An Luna	Temperatură	2022		2021	
		Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	455	816.19 lei	445	750.04 lei
Februarie	22°C	385	762.85 lei	415	681.10 lei
Martie	22°C	299	513.07 lei	365	583.87 lei
Aprilie	22°C	275	549.25 lei	299	487.87 lei
Mai	Nu folosim agent termic	106	369.70 lei	160	385.06 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	115	335.34 lei	125	345.79 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	85	354.06 lei	104	371.87 lei
August	Nu folosim agent termic	72	247.11 lei	135	363.14 lei
Septembrie	22°C	119	425.50 lei	191	440.30 lei
Octombrie	22°C	225	475.10 lei	267	526.90 lei
Noiembrie	22°C	389	591.50 lei	366	782.54 lei
Decembrie	22°C	495	1050.88 lei	421	984.42 lei
Total consumat	22°C	3.020 kWh	6490.55 lei	3.293 kWh	6702.90 lei

Se poate observa în tabelul 2.46., pentru anul 2022 un consum total de 3.020 kWh și un cost anual de 6490.55 de lei, iar pentru anul 2021 un consum total de 3.293 kWh și un cost de 6702.90 de lei. În anul 2022, consumul mic și costurile mai reduse comparativ cu anul 2021 a reprezentat un avantaj.

În tabelul 2.47. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz pentru anul 2020 și 2019.

Tabel 2.47. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz (2020-2019)

Luna	An 2020			2019	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	445	842.12 lei	668	1259.78 lei
Februarie	22°C	455	923.04 lei	601	1192.86 lei
Martie	22°C	365	750.37 lei	555	1088.37 lei
Aprilie	22°C	235	654.47 lei	485	880.56 lei
Mai	Nu folosim agent termic	201	581.93 lei	275	790.23 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	150	549.27 lei	215	756.23 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	145	553.10 lei	169	602.57 lei
August	Nu folosim agent termic	135	663.14 lei	156	538.64 lei
Septembrie	22°C	166	697.14 lei	378	711.94 lei
Octombrie	22°C	285	749.10 lei	404	849.20 lei
Noiembrie	22°C	385	786.46 lei	421	905.89 lei
Decembrie	22°C	556	1106.66 lei	525	960.58 lei
Total consumat	22°C	3.523 kWh	7091.64 lei	4.852 kWh	10536.85 lei

Se poate observa în tabelul 2.47., pentru anul 2020 un consum total de 3.523 kWh și un cost anual de 7091.64 de lei, iar pentru anul 2019 un consum total de 4.852 kWh și un cost de 10536.85 de lei. Anul 2019 a fost un an mai costisitor, comparativ cu anul 2020, iar ca dezavantaj poate fi majorarea prețurilor de la furnizori.

În tabelul 2.48. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz pentru anul 2018 și 2017.

Tabel 2.48. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz (2018-2017)

Luna	2018		2017		
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	421	726.24 lei	598	709.03 lei
Februarie	22°C	425	718.78 lei	485	787.42 lei
Martie	22°C	405	717.51 lei	477	698.67 lei
Aprilie	22°C	293	694.03 lei	367	677.87 lei
Mai	Nu folosim agent termic	163	568.90 lei	305	593.82 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	166	527.31 lei	288	583.23 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	121	561.26 lei	170	471.80 lei
August	Nu folosim agent termic	193	570.27 lei	163	457.27 lei
Septembrie	22°C	223	628.23 lei	255	571.57 lei
Octombrie	22°C	357	746.07 lei	323	621.13 lei
Noiembrie	22°C	445	823.60 lei	366	763.64 lei
Decembrie	22°C	566	922.07 lei	484	939.10 lei
Total consumat	22°C	3.778 kWh	8204.27 lei	4.281 kWh	7874.55 lei

Se poate observa în tabelul 2.48., pentru anul 2018 un consum total de 3.778 kWh și un cost anual de 8204.27 de lei, iar pentru anul 2017 un consum total de 4.281 kWh și un cost de 7874.55 de lei. Din punct de vedere al consumului și costurilor anuale, 2018 și 2017 sunt ani moderați, comparativ cu anii anterior.

În tabelul 2.49. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz pentru anul 2016 și 2015.

Tabel 2.49. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz (2016-2015)

Luna	An 2016		2015		
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	688	1039.15 lei	515	990.09 lei
Februarie	22°C	675	1198.33 lei	575	855.63 lei
Martie	22°C	567	971.95 lei	499	820.34 lei
Aprilie	22°C	557	851.65 lei	425	701.43 lei
Mai	Nu folosim agent termic	394	776.69 lei	316	787.15 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	185	681.29 lei	285	679.79 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	177	576.19 lei	167	553.15 lei
August	Nu folosim agent termic	131	543.41 lei	155	532.80 lei
Septembrie	22°C	244	662.41 lei	205	645.24 lei
Octombrie	22°C	335	729.93 lei	489	754.03 lei
Noiembrie	22°C	497	887.17 lei	475	773.87 lei
Decembrie	22°C	523	990.70 lei	588	941.85 lei
Total consumat	22°C	4.973 kWh	9908.87 lei	4.694 kWh	9035.37 lei

Se poate observa în tabelul 2.49., pentru anul 2016 un consum total de 4.973 kWh și un cost anual de 9908.87 de lei, iar pentru anul 2015 un consum total de 4.694 kWh și un cost de 9035.37 de lei. Anul 2016 a fost un an cu un consum mai mare decât în anul 2015.

În tabelul 2.50. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz pentru anul 2014 și 2013.

Tabel 2.50. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz (2014-2013)

An Luna	Temperatură	2014		2013	
		Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	434	802.57 lei	385	708.21 lei
Februarie	22°C	465	764.26 lei	315	790.44 lei
Martie	22°C	377	634.07 lei	287	664.85 lei
Aprilie	22°C	341	617.60 lei	273	634.30 lei
Mai	Nu folosim agent termic	225	590.29 lei	243	636.55 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	154	552.40 lei	155	552.75 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	147	500.11 lei	117	474.24 lei
August	Nu folosim agent termic	167	577.94 lei	123	478.99 lei
Septembrie	22°C	277	610.71 lei	179	566.97 lei
Octombrie	22°C	321	670.17 lei	203	686.53 lei
Noiembrie	22°C	384	759.30 lei	245	637.70 lei
Decembrie	22°C	416	948.98 lei	399	814.59 lei
Total consumat	22°C	3.708 kWh	8028.40 lei	2.924 kWh	7646.12 lei

Se poate observa în tabelul 2.50., pentru anul 2014 un consum total de 3.708 kWh și un cost anual de 8028.40 de lei, iar pentru anul 2013 un consum total de 2.924 kWh și un cost de 7646.12 de lei. Anul 2014 a fost un an mai costisitor decât anul 2013. Sunt de părere că sistemul de încălzire cu centrală pe gaz pentru casa de tip familial este mai costisitor și consumă mai mult, deoarece încălzește mai multe camere.

Avantaje:

- ✚ Avantajele sunt asemănătoare ca și pentru centralele pe gaz de apartament;
- ✚ În comparație cu alte tipuri de centrale termice, modelele pe gaz sunt în top în ceea ce privește eficiența, așa că subliniem acest avantaj important, și în cazul casei de tip familial;
- ✚ Întreținerea ușoară este alt beneficiu al unei centrale termice pe gaz. Legislația prevede ca, la fiecare doi ani, utilizatorii să facă o revizie tehnică, adică mai rar ca în cazul unei centrale pe lemne;
- ✚ Utilizarea facilă este un alt avantaj pentru centralele pe gaz. Nu este nevoie de cunoștințe vaste în domeniu pentru a folosi o astfel de centrală. Nu se depinde de furnizorul de căldură, de autorități și nici de administrator ori de președintele de scară sau bloc;
- ✚ În prezent, gazul este mai ieftin decât electricitatea, astfel că reprezintă o soluție mai economică;
- ✚ Centralele pe gaz sunt potrivite în cadrul unei case fiindcă nu ocupă mult spațiu și pot fi integrate cu ușurință în mobilier;
- ✚ Gama centralelor pe gaz este variată, și din punct de vedere al puterii, iar în acest caz regăsim centrale cu putere mare pentru a menține căldura în toată casa;
- ✚ Nu se necesită construirea unei camere tehnice pentru cazan.

Dezavantaje:

- ✚ Dezavantajele sunt asemănătoare cu cele pentru centralele pe gaz de apartament;
- ✚ Deși oferă o mulțime de avantaje, o centrală pe gaz vine la pachet și cu dezavantaje. Unul dintre acestea este montajul. Este nevoie de un expert autorizat care să știe ce are de făcut, astfel încât să se evite orice posibil accident;
- ✚ Centralele pe gaz sunt zgomotoase atunci când sunt în funcțiune;
- ✚ Din punct de vedere financiar, racordarea la rețea este mai costisitoare. Dar în timp, investiția se va amortiza;
- ✚ Costurile sunt mult mai mari comparativ cu un apartament, deoarece casa are mai multe camere;
- ✚ Un alt dezavantaj major sunt prețurile combustibilului, care depend de situația din întreaga lume și de furnizorul de gaze naturale;
- ✚ Costurile în ceea ce privește achiziția, instalarea, materialele și manopera sunt foarte ridicate, precum regăsim și în cazul apartamentelor.

2.5.1.2. Aparat de aer condiționat

Pentru a analiza economic sistemele de încălzire a unei case de tip familial sau vilă vom prezenta situația economică și a consumului unui aparat de aer condiționat în cadrul unei case de tip familial pe o perioadă de 10 ani. Avantajele și dezavantajele acestui sistem sunt aceleași ca și în cazul unui apartament.

În tabelul 2.51. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial (cu 3 camere) cu aparat de aer condiționat pentru anul 2022 și 2021.

Tabel 2.51. Analiza comparativă a încălzirii parțiale a unei case de tip familial (cu 3 camere) cu aparat de aer condiționat (2022-2021)

Luna	An 2022			2021	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	655	986.19 lei	545	850.04 lei
Februarie	22°C	685	962.55 lei	575	881.10 lei
Martie	22°C	599	813.07 lei	465	883.87 lei
Aprilie	22°C	525	849.25 lei	499	887.87 lei
Mai	Nu folosim agent termic	386	776.70 lei	310	785.06 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	255	735.34 lei	285	745.79 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	175	654.06 lei	149	671.87 lei
August	Nu folosim agent termic	182	647.11 lei	137	663.14 lei
Septembrie	22°C	289	725.50 lei	201	740.30 lei
Octombrie	22°C	325	875.10 lei	367	726.90 lei
Noiembrie	22°C	389	891.50 lei	366	882.54 lei
Decembrie	22°C	495	950.88 lei	421	984.42 lei
Total consumat	22°C	4.960 kWh	9867.25 lei	4.320 kWh	9702.90 lei

Se poate observa în tabelul 2.51., pentru anul 2022 un consum total de 4.960 kWh și un cost anual de 9867.25 de lei, iar pentru anul 2021 un consum total de 4.320 kWh și un cost de 9702.90 de lei. Încălzirea cu un sistem cu aparat de aer condiționat este posibilă dacă se montează în fiecare cameră, deoarece un singur aparat de aer condiționat încălzește doar o încăpere, acolo unde este montat.

În tabelul 2.52. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial (cu 3 camere) cu aparat de aer condiționat pentru anul 2020 și 2019.

Tabel 2.52. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial (cu 3 camere) cu aparat de aer condiționat (2020-2019)

An Luna	Temperatură	2020		2019	
		Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	695	1042.12 lei	768	1459.78 lei
Februarie	22°C	655	1223.04 lei	601	1292.86 lei
Martie	22°C	675	1350.37 lei	655	988.37 lei
Aprilie	22°C	535	954.47 lei	685	980.56 lei
Mai	Nu folosim agent termic	401	881.93 lei	525	790.23 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	395	749.27 lei	415	776.23 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	245	673.10 lei	369	602.57 lei
August	Nu folosim agent termic	235	663.14 lei	256	538.64 lei
Septembrie	22°C	266	697.14 lei	278	611.94 lei
Octombrie	22°C	485	749.10 lei	304	749.20 lei
Noiembrie	22°C	585	886.46 lei	521	905.89 lei
Decembrie	22°C	646	1316.66 lei	625	1060.58 lei
Total consumat	22°C	5.818 kWh	11186.80 lei	6.002 kWh	10756.85 lei

Se poate observa în tabelul 2.52., pentru anul 2020 un consum total de 5.818 kWh și un cost anual de 11186.80 de lei, iar pentru anul 2019 un consum total de 6.002 kWh și un cost de 10756.85 de lei. Încălzirea cu un sistem cu aparat de aer condiționat este posibilă dacă se montează în fiecare cameră, deoarece un singur aparat de aer condiționat încălzește doar o încăpere, acolo unde este montat.

În tabelul 2.53. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial (cu 3 camere) cu aparat de aer condiționat pentru anul 2018 și 2017.

Tabel 2.53. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial (cu 3 camere) cu aparat de aer condiționat (2018-2017)

Luna	An 2018		2017		
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	531	926.24 lei	498	909.03 lei
Februarie	22°C	545	968.78 lei	485	987.42 lei
Martie	22°C	505	937.51 lei	477	898.67 lei
Aprilie	22°C	393	894.03 lei	367	777.87 lei
Mai	Nu folosim agent termic	273	768.90 lei	305	723.82 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	256	727.31 lei	288	683.23 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	181	591.26 lei	170	581.80 lei
August	Nu folosim agent termic	193	570.27 lei	163	537.27 lei
Septembrie	22°C	223	628.23 lei	195	551.57 lei
Octombrie	22°C	357	746.07 lei	223	621.13 lei
Noiembrie	22°C	445	853.60 lei	396	763.64 lei
Decembrie	22°C	466	822.07 lei	494	839.10 lei
Total consumat	22°C	4.368 kWh	9434.27 lei	4.061 kWh	8874.55 lei

Se poate observa în tabelul 2.53., pentru anul 2018 un consum total de 4.368 kWh și un cost anual de 9434.27 de lei, iar pentru anul 2017 un consum total de 4.061 kWh și un cost de 8874.55 de lei. Încălzirea cu un sistem cu aparat de aer condiționat este posibilă dacă se montează în fiecare cameră, deoarece un singur aparat de aer condiționat încălzește doar o încăpere, acolo unde este montat.

În tabelul 2.54. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial (cu 3 camere)cu aparat de aer condiționat pentru anul 2016 și 2015.

Tabel 2.54. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial (cu 3 camere) cu aparat de aer condiționat (2016-2015)

An Luna	Temperatură	2016		2015	
		Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	788	1379.15 lei	715	1091.25 lei
Februarie	22°C	775	1448.35 lei	675	935.65 lei
Martie	22°C	667	991.95 lei	691	922.35 lei
Aprilie	22°C	457	855.65 lei	535	805.40 lei
Mai	Nu folosim agent termic	394	726.69 lei	426	785.15 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	285	631.29 lei	335	679.75 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	197	556.19 lei	217	553.15 lei
August	Nu folosim agent termic	155	593.41 lei	175	532.80 lei
Septembrie	22°C	254	592.45 lei	195	545.20 lei
Octombrie	22°C	345	619.95 lei	299	654.50 lei
Noiembrie	22°C	397	757.15 lei	385	673.85 lei
Decembrie	22°C	529	941.71 lei	585	945.95 lei
Total consumat	22°C	5.243 kWh	10093.94 lei	5.233 kWh	9125 lei

Se poate observa în tabelul 2.54., pentru anul 2016 un consum total de 5.243 kWh și un cost anual de 10093.94 de lei, iar pentru anul 2015 un consum total de 5.233 kWh și un cost de 9125 de lei. Încălzirea cu un sistem cu aparat de aer condiționat este posibilă dacă se montează în fiecare cameră, deoarece un singur aparat de aer condiționat încălzește doar o încăpere, acolo unde este montat.

În tabelul 2.55. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial (cu 3 camere) cu aparat de aer condiționat pentru anul 2014 și 2013.

Tabel 2.55. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial (cu 3 camere) cu aparat de aer condiționat (2014-2013)

Luna	An		2014		2013	
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost	
Ianuarie	22°C	535	1033.18 lei	475	809.25 lei	
Februarie	22°C	561	1024.26 lei	455	799.44 lei	
Martie	22°C	478	974.07 lei	385	763.83 lei	
Aprilie	22°C	442	857.60 lei	323	635.30 lei	
Mai	Nu folosim agent termic	335	795.29 lei	265	629.55 lei	
Iunie	Nu folosim agent termic	324	672.40 lei	215	652.70 lei	
Iulie	Nu folosim agent termic	176	585.11 lei	189	574.25 lei	
August	Nu folosim agent termic	148	475.95 lei	164	578.95 lei	
Septembrie	22°C	247	415.71 lei	199	569.99 lei	
Octombrie	22°C	325	678.15 lei	253	676.53 lei	
Noiembrie	22°C	385	759.30 lei	275	787.70 lei	
Decembrie	22°C	446	985.95 lei	389	894.59 lei	
Total consumat	22°C	4.402 kWh	9226.97 lei	3.587 kWh	8372.08 lei	

Se poate observa în tabelul 2.55., pentru anul 2014 un consum total de 4.402 kWh și un cost anual de 9226.97 de lei, iar pentru anul 2013 un consum total de 3.587 kWh și un cost de 8372.08 de lei. Încălzirea cu un sistem cu aparat de aer condiționat este posibilă dacă se montează în fiecare cameră, deoarece un singur aparat de aer condiționat încălzește doar o încăpere, acolo unde este montat.

Avantaje:

- + Avantajele sunt asemănătoare cu cele ale unui apartament;
- + Sistemul de încălzire printr-un aparat de aer condiționat, din punct de vedere al achiziției, este mult mai ieftin mod de încălzire în comparație cu alte metode de încălzire – și aici discutăm despre centralele electrice, pe gaz, pe cărbune, lemn sau peleți, dar și încălzirea centralizată;
- + Aparatul de aer condiționat poate fi folosit cu ajutorul unei telecomenzi și, de asemenea, se poate programa pornind sau oprind aparatul;
- + În cazul aparatului de aer condiționat, nu există praf sau cenușă;
- + Aparatul de aer condiționat nu ocupă mult spațiu în casă, unitatea interioară fiind montată în camere, iar cea exterioară în exteriorul casei;
- + Aparatul de aer condiționat, la fel ca și în cazul unui apartament, începe să încălzească imediat după ce acesta este pornit – nu este nevoie să se aștepte sau să se acumuleze energia peste noapte;
- + Simplitatea controlului dispozitivului și absența riscului de arsuri permite utilizarea unde sunt copii sau animale, fără a fi în pericol;
- + Instalarea este rapidă și oferă o disponibilitate pentru mai multe servicii;
- + Se poate întreține sistemul separat;
- + Siguranța totală a mediului înconjurător a sistemului de încălzire se poate realiza datorită absenței emisiilor de CO₂ și a altor produse de ardere, care, spre exemplu, sunt emise la arderea gazelor în cazanele de tip deschis.

Dezavantaje:

- + Dezavantajele sunt asemănătoare cu încălzirea unui apartament;
- + Costurile sunt mai ridicate, în ceea ce privește achiziția, deoarece trebuie montate în fiecare cameră, pentru a încălzi toată casa;
- + Pentru o încălzire totală se apelează la sisteme de încălzire mici și electrice ce pot fi puse în fiecare cameră.

2.5.1.3. Panouri fotovoltaice

Pentru a analiza economic sistemele de încălzire a unei case de tip familial sau vilă vom prezenta situația economică și a consumului unor panouri fotovoltaice în cadrul unei case de tip familial pe o perioadă de 10 ani. În cazul unei case de tip familial există varianta încălzirii cu panouri fotovoltaice.

În tabelul 2.56. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice pentru anul 2022 și 2021.

Tabel 2.56. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice (2022-2021)

An Luna	Temperatură	2022		2021	
		Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	269	616.19 lei	365	350.04 lei
Februarie	22°C	278	622.55 lei	325	341.10 lei
Martie	22°C	191	518.08 lei	248	283.87 lei
Aprilie	22°C	173	448.85 lei	219	267.87 lei
Mai	Nu folosim agent termic	168	326.78 lei	191	215.06 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	187	239.35 lei	187	205.79 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	160	234.60 lei	177	191.87 lei
August	Nu folosim agent termic	151	217.14 lei	135	163.14 lei
Septembrie	22°C	217	328.55 lei	177	195.30 lei
Octombrie	22°C	247	345.15 lei	187	210.90 lei
Noiembrie	22°C	277	377.50 lei	218	281.54 lei
Decembrie	22°C	308	651.85 lei	269	353.42 lei
Total consumat	22°C	2.626 kWh	4926.59 lei	2.698 kWh	3138.11 lei

Se poate observa în tabelul 2.56., pentru anul 2022 un consum total de 2.626 kWh și un cost anual de 4926.59 de lei, iar pentru anul 2021 un consum total de 2.698 kWh și un cost de 3138.11 de lei. Panourile fotovoltaice sunt cele mai ecologice sisteme de încălzire, iar acesta este cel mai mare avantaj ce îl pot aduce caselor de tip familial, așa cum observăm și în aceste tabele, consumul și costurile anuale sunt mai mici. Din punctul meu de vedere, nu regăsim un dezavantaj pentru acestea, posibil prețul de achiziție și montaj ce nu poate fi suportat de oameni, dar aici se mai prezintă un avantaj, cel al oferirii de ajutor financiar de către autoritățile locale.

În tabelul 2.57. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice pentru anul 2020 și 2019.

Tabel 2.57. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice (2020-2019)

An	2020			2019	
Luna	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	315	342.12 lei	298	299.78 lei
Februarie	22°C	295	323.04 lei	261	292.86 lei
Martie	22°C	265	255.37 lei	255	288.37 lei
Aprilie	22°C	235	254.47 lei	189	251.56 lei
Mai	Nu folosim agent termic	171	221.93 lei	175	191.23 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	165	219.27 lei	165	176.23 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	145	193.10 lei	169	142.57 lei
August	Nu folosim agent termic	135	163.14 lei	156	138.64 lei
Septembrie	22°C	166	197.14 lei	178	191.94 lei
Octombrie	22°C	175	259.10 lei	184	245.20 lei
Noiembrie	22°C	185	276.46 lei	329	315.09 lei
Decembrie	22°C	306	316.65 lei	325	310.58 lei
Total consumat	22°C	2.558 kWh	3021.79 lei	2.684 kWh	2844.05 lei

Se poate observa în tabelul 2.57., pentru anul 2020 un consum total de 2.558 kWh și un cost anual de 3021.79 de lei, iar pentru anul 2019 un consum total de 2.684 kWh și un cost de 2844.05 de lei. Panourile fotovoltaice sunt cele mai ecologice sisteme de încălzire, iar acesta este cel mai mare avantaj ce îl pot aduce caselor de tip familial, așa cum observăm și în aceste tabele, consumul și costurile anuale sunt mai mici, dar mai mari comparativ cu cel al imobilelor. Din punctul meu de vedere, nu regăsesc un dezavantaj pentru acestea, posibil prețul de achiziție și montaj ce nu poate fi suportat de oameni, dar aici se mai prezintă un avantaj, cel al oferiții de ajutor financiar de către autoritățile locale.

În tabelul 2.58. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice pentru anul 2018 și 2017.

Tabel 2.58. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice (2018-2017)

Luna	An 2018		2017		
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	291	296.24 lei	298	309.89 lei
Februarie	22°C	275	278.78 lei	285	297.45 lei
Martie	22°C	235	257.51 lei	271	255.61 lei
Aprilie	22°C	183	195.03 lei	179	217.89 lei
Mai	Nu folosim agent termic	153	165.90 lei	175	215.15 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	196	228.35 lei	188	193.25 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	151	191.26 lei	170	171.81 lei
August	Nu folosim agent termic	193	170.27 lei	169	157.29 lei
Septembrie	22°C	223	228.23 lei	255	241.58 lei
Octombrie	22°C	257	245.07 lei	273	221.18 lei
Noiembrie	22°C	258	273.60 lei	286	313.65 lei
Decembrie	22°C	303	325.07 lei	318	339.15 lei
Total consumat	22°C	2.718 kWh	2855.31 lei	2.867 kWh	2933.90 lei

Se poate observa în tabelul 2.58., pentru anul 2018 un consum total de 2.718 kWh și un cost anual de 2855.31 de lei, iar pentru anul 2017 un consum total de 2.867 kWh și un cost de 2933.90 de lei. Panourile fotovoltaice sunt cele mai ecologice sisteme de încălzire, iar acesta este cel mai mare avantaj ce îl pot aduce caselor de tip familial, așa cum observăm și în aceste tabele, consumul și costurile anuale sunt mai mici, dar mai mari comparativ cu cel al imobilelor. Din punctul meu de vedere, nu regăsesc un dezavantaj pentru acestea, posibil prețul de achiziție și montaj ce nu poate fi suportat de oameni, dar aici se mai prezintă un avantaj, cel al oferiții de ajutor financiar de către autoritățile locale.

În tabelul 2.59. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice pentru anul 2016 și 2015.

Tabel 2.59. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice (2016-2015)

An Luna	Temperatură	2016		2015	
		Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	281	279.55 lei	295	295.99 lei
Februarie	22°C	279	268.85 lei	288	275.61 lei
Martie	22°C	255	251.15 lei	269	260.31 lei
Aprilie	22°C	243	240.63 lei	256	255.49 lei
Mai	Nu folosim agent termic	191	196.67 lei	246	197.25 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	186	181.21 lei	183	189.71 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	159	177.15 lei	168	173.35 lei
August	Nu folosim agent termic	173	179.42 lei	157	162.88 lei
Septembrie	22°C	194	192.45 lei	203	225.25 lei
Octombrie	22°C	233	269.95 lei	279	234.13 lei
Noiembrie	22°C	291	297.18 lei	283	273.85 lei
Decembrie	22°C	311	310.75 lei	291	308.15 lei
Total consumat	22°C	2.796 kWh	2844.96 lei	2.918 kWh	2851.97 lei

Se poate observa în tabelul 2.59., pentru anul 2016 un consum total de 2.796 kWh și un cost anual de 2844.96 de lei, iar pentru anul 2015 un consum total de 2.918 kWh și un cost de 2851.97 de lei. Panourile fotovoltaice sunt cele mai ecologice sisteme de încălzire, iar acesta este cel mai mare avantaj ce îl pot aduce caselor de tip familial, așa cum observăm și în aceste tabele, consumul și costurile anuale sunt mai mici, dar mai mari comparativ cu cel al imobilelor. Din punctul meu de vedere, nu regășesc un dezavantaj pentru acestea, posibil prețul de achiziție și montaj ce nu poate fi suportat de oameni, dar aici se mai prezintă un avantaj, cel al oferiții de ajutor financiar de către autoritățile locale.

În tabelul 2.60. se prezintă situația încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice pentru anul 2014 și 2013.

Tabel 2.60. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice (2014-2013)

Luna	An 2014		2013		
	Temperatură	Consum	Cost	Consum	Cost
Ianuarie	22°C	235	302.58 lei	277	278.22 lei
Februarie	22°C	228	294.29 lei	285	291.43 lei
Martie	22°C	178	275.68 lei	281	295.81 lei
Aprilie	22°C	199	217.65 lei	163	214.31 lei
Mai	Nu folosim agent termic	225	309.25 lei	155	197.57 lei
Iunie	Nu folosim agent termic	153	252.45 lei	205	253.73 lei
Iulie	Nu folosim agent termic	168	219.65 lei	189	214.21 lei
August	Nu folosim agent termic	149	271.93 lei	167	218.91 lei
Septembrie	22°C	171	281.79 lei	171	196.91 lei
Octombrie	22°C	223	265.19 lei	213	276.55 lei
Noiembrie	22°C	285	279.31 lei	255	237.71 lei
Decembrie	22°C	276	288.73 lei	291	284.55 lei
Total consumat	22°C	2.490 kWh	3258.50 lei	2.652 kWh	2959.91 lei

Se poate observa în tabelul 2.60., pentru anul 2014 un consum total de 2.490 kWh și un cost anual de 3258.50 de lei, iar pentru anul 2013 un consum total de 2.652 kWh și un cost de 2959.91 de lei. Panourile fotovoltaice sunt cele mai ecologice sisteme de încălzire, iar acesta este cel mai mare avantaj ce îl pot aduce caselor de tip familial, așa cum observăm și în aceste tabele, consumul și costurile anuale sunt mai mici, dar mai mari comparativ cu cel al imobilelor. Din punctul meu de vedere, nu regășesc un dezavantaj pentru acestea, posibil prețul de achiziție și montaj ce nu poate fi suportat de oameni, dar aici se mai prezintă un avantaj, cel al oferiții de ajutor financiar de către autoritățile locale.

Avantaje:

- ✚ Avantajele în cazul panourilor fotovoltaice sunt asemănătoare cu cazul apartamentului;
- ✚ Panourile fotovoltaice funcționează în intervalul de temperatură la -40°C până la 85°C , și au o garanție de peste 10 ani;
- ✚ Panourile fotovoltaice oferă stabilitate și predictibilitate în ceea ce privește factura la consumul de energie;
- ✚ Cu ajutorul panourilor fotovoltaice se poate obține într-o manieră sigură independența energetică;
- ✚ Un sistem de panouri fotovoltaice instalat crește valoarea unei locuințe, dacă aceasta în viitor va fi la vânzare;
- ✚ Producerea energiei solare nu prezintă zgomote din punct de vedere al structurilor fonice;
- ✚ Un sistem de panouri fotovoltaice se poate instala rapid și sigur de către o echipă de specialiști în domeniu;
- ✚ Energia solară este gratuită;
- ✚ Energia solară poate fi folosită în diverse scopuri, de exemplu și personale.

Dezavantaje:

- ✚ Dezavantajele sunt asemănătoare cu cazul unui apartament;
- ✚ Se impune o investiție inițială ridicată;
- ✚ Energia solară trebuie utilizată imediat sau poate fi stocată în baterii mari, ceea ce ocupă un spațiu mai mare în casă sau în exteriorul casei.

2.5.1.4. Centrală pe lemne sau peleți

Pentru a analiza economic sistemele de încălzire a unei case de tip familial sau vilă vom prezenta situația economică și a consumului centralei pe lemne și peleți în cadrul unei case de tip familial pe o perioadă de 10 ani. În același timp, centrala pe peleți încălzește apa, apoi distribuie căldura prin calorifere.

În tabelul 2.61. se prezintă situația costurilor unei case de tip familial cu centrală pe lemne și peleți și sunt prezentate costurile pentru anul 2022, 2021, 2020, 2019 și 2018.

Tabel 2.61. Analiza comparativă a costurilor lunare unei case de tip familial cu centrală pe lemne și peleți (2022-2021-2020-2019-2018)

An Luna	Temperatură	Cost 2022	Cost 2021	Cost 2020	Cost 2019	Cost 2018
Ianuarie	22°C	256.29 lei	250.05 lei	240.23 lei	168.18 lei	225.22 lei
Februarie	22°C	265.22 lei	235.10 lei	225.77 lei	232.82 lei	208.79 lei
Martie	22°C	273.05 lei	215.85 lei	251.38 lei	281.35 lei	267.55 lei
Aprilie	22°C	249.45 lei	195.85 lei	214.42 lei	181.55 lei	195.63 lei
Mai	Nu folosim lemne/peleți	116.50 lei	105.05 lei	120.95 lei	90.55 lei	155.90 lei
Iunie	Nu folosim lemne/peleți	65.50 lei	55.55 lei	80.22 lei	100.25 lei	120.15 lei
Iulie	Nu folosim lemne/peleți	80.50 lei	75.85 lei	90.18 lei	80.58 lei	100.25 lei
August	Nu folosim lemne/peleți	85.55 lei	90.50 lei	75.10 lei	115.62 lei	125.27 lei
Septembrie	22°C	215.55 lei	240.35 lei	187.18 lei	218.94 lei	218.23 lei
Octombrie	22°C	205.15 lei	226.95 lei	219.12 lei	249.26 lei	241.97 lei
Noiembrie	22°C	261.50 lei	285.55 lei	256.46 lei	265.89 lei	263.66 lei
Decembrie	22°C	250.85 lei	294.45 lei	276.64 lei	278.51 lei	282.87 lei
Total consumat	22°C	2325.11 lei	2271.10 lei	2237.65 lei	2263.50 lei	2405.49 lei

Se poate observa în tabelul 2.61., pentru anul 2022 un cost total de 2325.11 lei pentru centrala pe lemne și peleți, pentru anul 2021 un cost total de 2271.10 lei, pentru anul 2020 un cost total de 2237.65 de lei, pentru anul 2019 un cost total de 2263.50 de lei, și nu în ultimul rând, pentru anul 2018 costul total pentru centrala pe lemne și peleți în cazul casei familiale a fost de 2405.49 de lei.

În tabelul 2.62. se prezintă situația costurilor unei case de tip familial cu centrală pe lemne și peleți și sunt prezentate costurile pentru anul 2017, 2016, 2015, 2014 și 2013.

Tabel 2.62. Analiza comparativă a costurilor lunare unei case de tip familial cu centrală pe lemne și peleți (2017-2016-2015-2014-2013)

Luna	An					
	Temperatură	Cost 2017	Cost 2016	Cost 2015	Cost 2014	Cost 2013
Ianuarie	22°C	215.10 lei	190.54 lei	252.18 lei	239.77 lei	221.23 lei
Februarie	22°C	185.75 lei	181.55 lei	225.55 lei	291.81 lei	281.58 lei
Martie	22°C	273.08 lei	203.85 lei	251.57 lei	281.39 lei	271.15 lei
Aprilie	22°C	248.75 lei	188.77 lei	164.37 lei	250.58 lei	149.30 lei
Mai	Nu folosim lemne/peleți	100.75 lei	89.67 lei	121.95 lei	119.29 lei	186.09 lei
Iunie	Nu folosim lemne/peleți	98.95 lei	90.78 lei	110.29 lei	106.21 lei	153.30 lei
Iulie	Nu folosim lemne/peleți	67.65 lei	65.86 lei	105.15 lei	99.58 lei	101.27 lei
August	Nu folosim lemne/peleți	85.95 lei	90.13 lei	131.15 lei	86.65 lei	95.66 lei
Septembrie	22°C	223.51 lei	150.31 lei	197.18 lei	219.95 lei	182.32 lei
Octombrie	22°C	278.11 lei	169.99 lei	219.15 lei	241.22 lei	164.70 lei
Noiembrie	22°C	291.51 lei	212.55 lei	286.41 lei	263.19 lei	232.90 lei
Decembrie	22°C	299.15 lei	234.47 lei	266.11 lei	267.59 lei	321.77 lei
Total consumat	22°C	2368.26 lei	1868.47 lei	2331.06 lei	2467.23 lei	2361.27 lei

Se poate observa în tabelul 2.62., pentru anul 2017 un cost total de 2368.26 de lei pentru centrala pe lemne și peleți, pentru anul 2016 un cost total de 1868.47 de lei, pentru anul 2015 un cost total de 2331.06 lei, pentru anul 2014 un cost total de 2467.23 de lei, și nu în ultimul rând, pentru anul 2013 costul total pentru centrala pe lemne și peleți în cazul casei familiale a fost de 2361.27 de lei.

Avantaje:

- ✚ Centralele pe lemn pentru o casă de tip familial sunt foarte eficiente din punct de vedere al consumului de combustibil;
- ✚ Centrala pe lemne consumă mai puțin combustibil lemnos și generează mai multă căldură în comparație cu sobele tradiționale pe lemne;
- ✚ Lemnul este ieftin sau adesea gratuit;
- ✚ Capacitatea de a încălzi mai multe camere cu lemn poate elimina practic facturile de încălzire;
- ✚ În unele cazuri, o centrală pe lemne se poate amortiza în primii doi ani de utilizare;
- ✚ O centrală pe lemne elimină pericolele și mizeria asociate cu sobele tradiționale cu lemne;
- ✚ Arderea lemnului într-o cameră separată destinată centralei elimină amenințarea monoxidului de carbon periculos sau epuizarea oxigenului care afectează calitatea aerului din interior;
- ✚ O centrală pe lemne eficientă din punct de vedere energetic maximizează procesul de ardere și de transfer de căldură pentru o mai bună livrare a căldurii;
- ✚ Centrala pe lemne arde lemnele la o eficiență de 70% până la 80%, adică o eficiență mare, ceea ce înseamnă o ardere mai completă și mult mai puțin fum;
- ✚ Centrala pe lemn va continua să țină casa caldă în timpul întreruperilor de curent electric sau de gaz, iar prețul lemnului rămâne în mod constant mai mic decât cel al gazului sau al electricității;
- ✚ O centrală pe lemne are, de asemenea, un termostat de control care menține căldura la un nivel constant, ceea ce este uneori dificil de realizat cu o sobă sau un șemineu pe lemne tradițional;
- ✚ Lemnul este regenerabil și neutru din punct de vedere al emisiilor de dioxid de carbon și reprezintă alegerea potrivită pentru un număr tot mai mare de oameni care sunt preocupați de mediul înconjurător.

Dezavantaje:

- ✚ În primul rând, alimentarea cu lemne este manuală și incomodă, iar în al doilea rând putem discuta despre curățenie, acestea trebuie tăiate, și cărate;
- ✚ Capacitatea mică a majorității centralelor pe lemne obligă oamenii să adauge lemn de mai multe ori pe parcursul zilei și al nopții pentru a menține un nivel constant de căldură;
- ✚ O centrală pe lemne generează multă cenușă, murdărie și resturi pe care trebuie curățate în fiecare zi;
- ✚ Instalarea poate fi destul de costisitoare și este posibil să trebuiască să fie instalate radiatoare și țevi în toată casa pentru a permite unei singure unități de încălzire pe lemne să încălzească fiecare cameră în mod egal.

3. Sistemul de termoficare urbană din Timișoara

3.1. Harta detaliată a rețelei de termoficare din Timișoara

În prezent, sistemul de încălzire orășenesc din Timișoara este format din următoarele:

1. Structuri de încălzire
 - + CET CENTRU - Timișoara
 - + CET SUD - Timișoara
 - + 17 centrale de încălzire termică ale municipiului Timișoara
 2. Rețele de distribuție termică
 3. Punctele de încălzire termică
 4. Rețele de distribuție
- ❖ CET Timișoara CENTRU deține cele mai importante structuri de realizare a agentului termic:
- + două cazane de apă fierbinte de 50 Gcal/h (58,15 MWt) cu funcționare pe gaze naturale, numite CAF 1 și CAF 2;
 - + trei cazane de apă fierbinte de 100 Gcal/h (116,3 MWt) cu funcționare pe gaze naturale și păcură, numite CAF 3, CAF4, CAF 5;
 - + trei cazane de abur cu funcționare pe gaze naturale, numite CAE 1, CAE 2, CAE 3;
 - + o turbină de abur tip AKTP 4, cu contrapresiune la 3 bar, cu puterea de 3 MWe;
 - + un schimbător de căldură cu plăci pentru termoficare cu puterea de 21,5 MWt (18,5 Gcal/h).

În prezent, puterea termică totală instalată este de 502 MWt iar puterea termică totală este de 486,2 MWt.[13]

- ❖ CET Timișoara SUD are în componență ca echipamente principale:
- + două cazane de apă fierbinte de 100 Gcal/h (116,3 MWt) cu funcționare pe lignit și gaze naturale, numite CAF 1 și CAF 2;
 - + trei cazane de abur de 100 t/h, 15 bar, 250°C cu funcționare pe lignit și gaze naturale, numite CAE1, CAE2 și CAE3;
 - + o turbină cu abur tip R 19.7-1.4/0.3, cu contrapresiune la 1,2 bar și 19,7 Mwe;
 - + trei schimbătoare de căldură tubulare pentru termoficare cu capacitatea de 50 Gcal/h (58,15 MWt);
 - + patru cazane de abur de 10 t/h, 15 bar abur supraîncălzit, cu funcționare pe gaze naturale, menținute în rezerva rece.

În prezent, puterea termică totală instalată este de 476 MWt iar puterea termică totală este de 406,6 MWt.

Figura 3.1. prezintă harta detaliată privind studiul de fezabilitate în ceea ce privește rețeaua primară din Timișoara

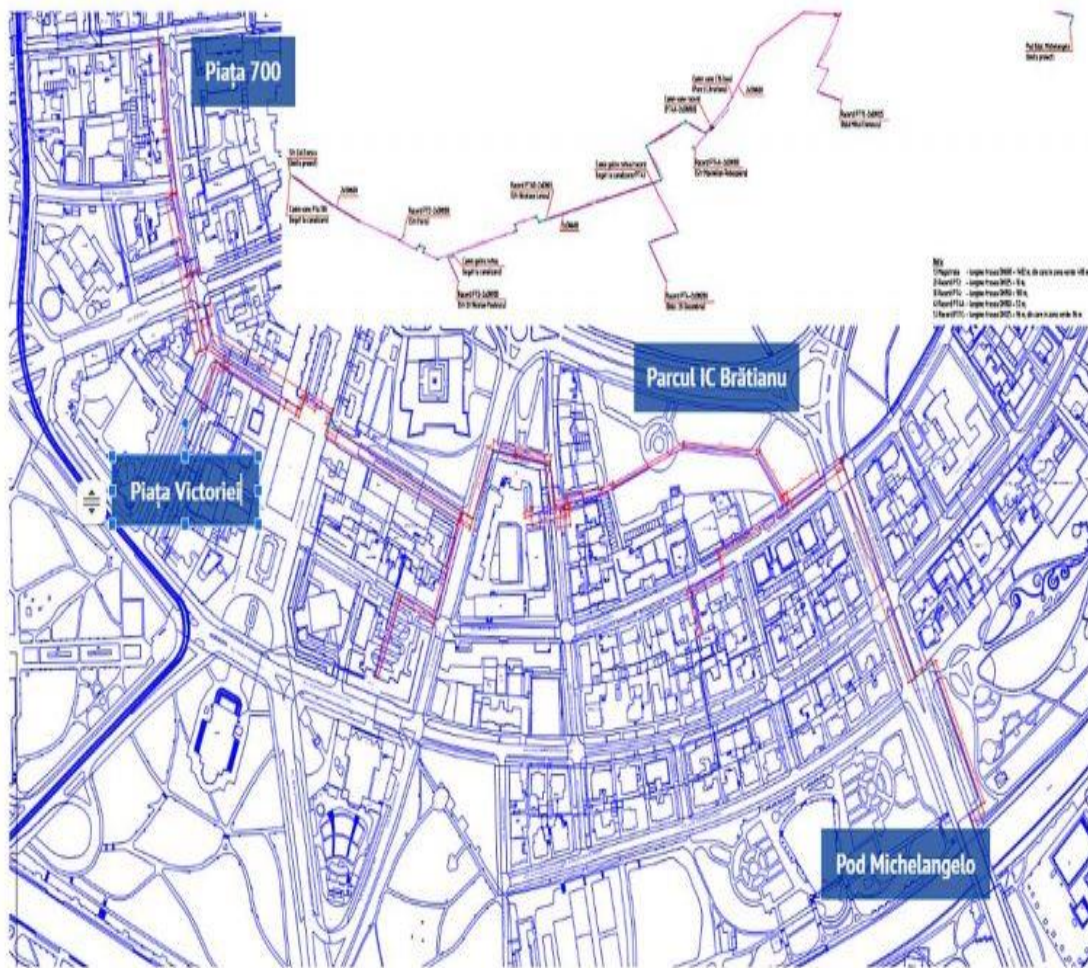


Figura 3.1. Harta detaliată privind studiul de fezabilitate privind rețeaua primară din Timișoara[131]

Termoficarea din Timișoara va trece printr-un proces masiv de re tehnologizare.

3.2. Prezentarea sistemului de distribuție a energiei termice

Prezentarea sistemului de distribuție a energiei termice din Timișoara ne permite să analizăm structura sistemelor de distribuție, și în acest context este vorba despre CET Sud și CET Centru.

CET Timișoara Centru s-a dezvoltat și funcționează din 12 noiembrie 1884 denumită și „Uzina Electrică Timișoara”, și putem spune că este prima centrală electrică din Europa care a oferit posibilitatea iluminatului străzilor.

Centrala hidroelectrică Timișoara o regăsim pe râul Bega, un loc ideal pentru turiști, exact la intrarea acestuia în oraș. În centralul orașului sunt asamblate trei structuri hidrogeneratoare (TH2 casat), de tipul Francis cu puteri unitare de 400 kW, de fabricație Gaz, acționând generatoare bifazice 2x2,2 kW, de aceeași fabricație.

Prima structură pentru o capacitatea termică s-a dezvoltat în anul 1986, CET SUD cu un cazan cu apă fierbinte de 100Gcal/h. Structura unei centrale este dezvoltată pentru a funcționa cu lignit având suport de gaze naturale, și realizându-se pe două planuri, cea termică și cea energetică.

Structura actuală cuprinde următoarele:

- ✚ Două cazane cu apă fierbinte, având o capacitate de 100 Gcal/h care utilizează un combustibil solid printr-o structură cu gaze naturale și cu abur industrial.[3]
- CET SUD - Timișoara - este echipată astfel:
- ✚ trei cazane de abur de câte 100 t/h (CA1, CA2, CA3), cu funcționare pe lignit și gaze naturale, instalate în anii 1984, 1986 și 1988;
- ✚ două cazane de apă fierbinte de câte 100 Gcal/h (CAF1, CAF2), cu funcționare pe lignit și gaze naturale, instalate între anii 1983 și 1984;
- ✚ 4 cazane de abur cu funcționare pe gaze naturale, care funcționează din 1986;
- ✚ 5 schimbătoare de căldură apă-abur orizontale Gcal/h diferite și DN cu mm diferiți;

CET Timișoara Centru își are originea în vechea Uzină Electrică Timișoara care a fost pusă în funcțiune în anul 1884.

Uzina era echipată cu două cazane de abur și o mașină alternativă cu abur de 300 CP acționând cinci dinamuri de curent continuu. Curentul electric produs alimentează circuitele stradale de iluminat pe o lungime de cca. 60km.

Astfel, CET Timișoara – Centru – a funcționat în prezent ca o centrală electrică de termoficare urbană. Echiparea CET Timișoara Centru este următoarea:

- ✚ 1 cazan de abur de 30 t/h (C1), tip IPROM - Vulcan București, cu parametrii 35 bar, 4500 C, cu funcționare pe gaze naturale, instalat în 1951;
- ✚ 2 cazane de abur de câte 12,5 t/h (C1, C2), tip Sulzer Frerres SA Elveția, cu parametrii 31 bar, 4000 C, cu funcționare pe gaze naturale, instalate în 1936;
- ✚ 2 cazane de abur de câte 7 t/h (C4, C5), tip BW Ganz Danubius Budapesta, cu parametrii 12 bar, 3000 C, cu funcționare pe gaze naturale, instalate în 1925;
- ✚ 1 cazan de abur de 30 t/h (C6), tip CR16A – Vulcan București, cu parametrii 15 bar, 2500 C, cu funcționare pe gaze naturale și păcură, instalat în 1980;
- ✚ 1 turboagregat tip AKTP-4 cu contrapresiune la 3 bar, instalat în 1967;
- ✚ 2 cazane de apă fierbinte de câte 50 Gcal/h (CAF1, CAF2), cu funcționare pe gaze naturale, instalate în anii 1969 și 1970;
- ✚ 3 cazane de apă fierbinte de câte 100 Gcal/h (CAF3, CAF4, CAF5), cu funcționare pe gaze naturale și păcură, instalate în 1973-77-81;

Cele trei magistralele se întâlnesc în apropierea centralei. Din punctul de întâlnire al acestora, pornesc 2 ramificații principale:

- ✚ 2 x Dn 800 mm spre zona de nord;
- ✚ 2 x 700 mm spre zona centrală.

3.3. Analiza economică a sistemului de termoficare

Consumul final de energie electrică în perioada 01.01-30.09.2020 a fost de 39.314,4 milioane kWh, cu 5,1% mai mic față de perioada corespunzătoare a anului 2019.

În anul 2015, câștigul salarial nominal mediu net lunar pentru un salariat din județul Timiș era în valoare de 3021 lei, dacă acesta lucra în domeniul producției și furnizării de energie electrică și termică, gaze, apă caldă și aer condiționat.

Lungimea totală simplă a conductelor de distribuție a gazelor naturale la sfârșitul anului 2015, în județul Timiș, era de 1661,6 km. Volumul gazelor naturale distribuite era 259 986 m³, din care 119 205 m³ erau pentru uz casnic.[16]

Situația societății de termoficare Colterm a fost și este una precară. În 2010, în plină criză financiară, societatea avea 1095 de salariați, plătiți cu un salariu mediu brut de 3.377 de lei.

Din 2010 până în 2015, au fost disponibilizați 316 angajați, dintre care cinci au contestat deciziile de concediere în instanță și au câștigat.

În anii 2012, 2013 și 2014, COLTERM SA a angajat 41 de persoane, având în prezent 862 de angajați.

Salariul mediu brut în ultimii doi ani a fost de 3.400 de lei, ceea ce înseamnă că numai pentru plata angajaților societatea de termoficare pune jos, lunar, 6000.000 de euro.[18]

3.4. Analiza sistemului de termoficare privitor la necesitatea de rețehnologizare, reducerea pierderilor de căldură pe rețea

Indicatorii de performanță pentru serviciul de producție a energiei termice se stabilesc pentru:

- a) racordarea unor noi utilizatori la centralele de producere a energiei termice;
- b) întreruperea serviciului de producere a energiei termice;
- c) calitatea energiei termice;
- d) soluționarea sesizărilor și reclamațiilor utilizatorilor.[4]

Potrivit consilierului local Radu Țoancă, noua amendă primită de Colterm din partea Administrației Fondului pentru Mediu, previzibilă de altfel, este de 71 862.921 lei. Amenda de 14,2 milioane de euro vine la un an după ce Colterm a încasat o altă amendă, în valoare de 21 de milioane de euro.

În anul 2015 s-a trecut la finalizarea lucrării "Retehnologizarea centralelor termice de cartier prin instalarea de unități de cogenerare cu motoare termice-CT Buziaș".[3]

Contractul de finanțare din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operațional Infrastructură Mare 2014-2020, reprezintă etapa a doua a rețehnologizării, iar noile investiții care vor fi realizate vor conduce la creșterea eficienței energetice a sistemului municipal de încălzire prin reducerea pierderilor în rețelele de transport și distribuție.

Totodată, se vor diminua emisiile poluante și se va îmbunătăți calitatea mediului.

Obiectivele principale ale proiectului sunt: conformarea sistemului centralizat de termoficare cu obligațiile de mediu stabilite prin Tratatul de Aderare, directivele europene și legislația națională, strategiile și programele naționale relevante pentru mediu; creșterea eficienței energetice; reducerea poluării aerului.[7]

3.4-Analiza sistemului de termoficare privitor la necesitatea de retehnologizare 103

Acestea se vor realiza prin reabilitarea a 9,067 kilometri de rețele termice de transport și a 20,095 kilometri de rețele termice de distribuție, lungimea totală a traseului reabilitat fiind 29,162 kilometri, prin înlocuirea conductelor existente, care sunt uzate și generează pierderi, cu un sistem legat preizolat.[7]

Potrivit strategiei în domeniul energiei termice, investiții preconizate în rețelele termice, a căror punere în funcțiune este prevăzută pentru perioada 2016-2025, se regăsesc în tabelul 3.1.[3]

Tabel 3.1. Investiții preconizate pentru reabilitarea de transport și distribuție energie termică (2016-2025)[19]

Rețele termice	Lungimea rețelei [m]	Valoarea investiției [Euro]
Rețele de transport, din care:	205.164	268.345.443
- nou instalate:	27.045	13.374.726
- înlocuite:	178.119	254.970.717
Rețele de distribuție, din care:	556.960	305.250.646
- nou instalate:	58.270	19.434.127
- înlocuite:	498.690	285.816.519

Se poate observa faptul că investiția în rețele de transport este mare, deoarece pentru 27.045 m de rețea de transport nou instalată s-au folosit 13.374.726 euro, iar pentru 178.119 m de rețea de transport înlocuită s-au folosit 254.970.717 euro. În ceea ce privește rețeaua de distribuție, situația este aceeași, pentru 58.270 m de rețea de distribuție nou instalată s-au folosit 19.434.127 euro și pentru rețeaua de distribuție înlocuită s-au folosit 285.816.519 euro.

4. Studii de caz

4.1. Necesarul de căldură de calcul pentru instalațiile de încălzire. Metode de calcul

A. SR 1907-1/2014

În cadrul studiilor de caz, regăsim două standarde create special pentru instalațiile de încălzire și necesarul de căldură de calcul al acestora.

Primul dintre aceste standarde este SR 1907-1/2014, care își propune dezvoltarea eficienței termice a clădirilor locuibile prin:

- dezvoltarea unor noi *structuri cu consumuri minime în ceea ce privește energia dar și pentru reconstrucția* din punct de vedere termic a clădirilor ce există și în același timp se propune punctarea *strategiilor de reconstrucție din punct de vedere a energiei în cadrul unei locuințe*;
- se reduce consumul energetic prin sublinierea unor strategii directe pentru realizarea unui consum redus al energiei, toate acestea fiind integrate în structura arhitecturală al locuințelor.

Standardul stabilește cele mai importante condiții optime de confort termic, igienă și sănătate în clădiri, în funcție de destinația acestora și de condițiile climatice locale. Acest standard stabilește parametrii minimi de proiectare, construcție și exploatare a sistemelor de încălzire, ventilare și climatizare, astfel încât să se asigure calitatea aerului, temperatura și umiditatea corespunzătoare pentru fiecare tip de clădire și pentru fiecare zonă climatică.

B. SR 1907-1/1997

Cel de-al doilea standard este SR 1907-1/1997 și stabilește modul de determinare a necesarului de căldură de calcul pentru clădirile civile și industriale, în vederea proiectării instalațiilor de încălzire.

Am ales să prezint succint două metode de calcul reprezentative clădirilor locuibile.

În primul rând, necesarul de căldură de calcul \dot{Q} , exprimat în wați, al unei încăperi se calculează cu relația:

$$\dot{Q} = \dot{Q}_T \left(1 + \frac{A_c + A_o}{100}\right) + \dot{Q}_i \quad [\text{W}] \quad (5.1)$$

Unde :

- \dot{Q}_T – debitul termic realizat prin recepție, fiind într-o structură termică staționară;
- \dot{Q}_i – cantitatea din punct de vedere termic în ceea ce privește încălzirea unei clădiri la o temperatură din exterior afectată și aici discutăm despre aerul intrat în clădire;
- A_o – Adaosul pentru orientare;
- A_c – Adaosul pentru compensarea efectului suprafețelor reci.

În al doilea rând, necesarul de căldură pentru o clădire în care debitul termic este atenuat de anumiți factori, și regăsim următoarea formulă de calcul:

$$\dot{Q}_T = \sum C_M m A \frac{\theta_i - \theta_e}{R'} + \dot{Q}_S \quad [\text{W}] \quad (5.2)$$

Unde:

- m – coeficientul privind construcția exterioară;
- A – aria unei structuri – măsurată în m^2 ;
- θ_i – temperatura din interior – se măsoară în $^{\circ}\text{C}$;
- θ_e – temperatura din exterior – se măsoară în $^{\circ}\text{C}$;
- R' – rezistența termică specifică corectată a elementului de construcție considerat în $\text{m}^2\text{W/K}$;
- \dot{Q}_S – fluxul termic cedat prin sol, în W ;
- C_M – coeficient de corecție al necesarului de căldură de calcul funcție de masa specifică a construcției.

În cele ce urmează se va face analiza tehnico economică a celor mai utilizate instalații de încălzire pentru blocurile cu locuințe și casele familiale sau de tip vilă.

4.2. Cazul unui apartament dintr-un bloc de locuințe

Cazul unui apartament dintr-un bloc de locuințe este primul caz ce îl vom analiza din punct de vedere tehnic și economic. Blocul cu locuințe se găsește în zona Bucovinei din Municipiul Timișoara și este un bloc construit în 1988 cu cărămidă și are patru etaje și 19 apartamente. Apartamentul ce îl vom analiza se situează la etajul 4 (apartamentul 18) și propunem trei situații în care regăsim e sisteme de încălzire – centrală termică electrică, centrală termică pe gaz, încălzirea cu unu aparat de aer condiționat. Necesarul de căldură propus pentru fiecare lună din an este de 22°C, necesar propus pentru toate cele 3 sisteme de încălzire propuse pentru analiză.

Prin analiza tehnică și economică vom urmări costurile instalațiilor de încălzire propuse pentru fiecare lună din an, care este investiția pentru fiecare sistem de încălzire, de asemenea vom prezenta situația financiară și tehnică pe doi ani – 2022 și 2023. Acum vom prezenta cele mai utilizate sisteme de încălzire locale de apartament din punct de vedere financiar.

Pentru a măsura costurile sistemelor de încălzire locale de apartament, în tabelul 4.1. discutăm despre achiziția, materialele folosite, instalarea, manopera acestora, și putem lua ca exemplu, următoarele date financiare expuse în tabel:

Tabel 4.1. Sisteme de încălzire locale de apartament

Tip	Sobă fixe	Sobe mobile	Centrală termică pe gaz în condensare Ex. Ariston HS Premium	Termoșemineu pe lemne, brichete și cărbune Fornello Roma E	Centrală termică electrică Ex. Conter Heating	Aparat de aer condiționat
Costuri achiziție	2849 lei	1550 lei	3350 lei	2690 lei	2164 lei	5200 lei
Costuri materiale instalare	250 lei	250 lei	6200 lei	250 lei	4400 lei	2400 lei
Manoperă	400 lei	400 lei	1200 lei	400 lei	650 lei	800 lei
Mentenanță / lună *lemne *peleți	1 m ³ 250 lei 400 lei	1 m ³ 250 lei 400 lei	Gaz / lună 441 lei (150 kWh)	1 m ³ 250 lei 400 lei	Gaz / lună 441 lei (150 kWh)	Curent / lună 260 lei (221 kWh)
Mentenanță / 1 an / 2 ani	200 lei	200 lei (1 an)	300 lei (2 ani)	200 lei (1 an)	300 lei (2 ani)	450 (1 an)
Total	4349 lei	3050 lei	11491 lei	4190 lei	7955 lei	8850 lei

Costurile prezentate în tabelul 4.1. sunt bazate pe ofertele specialiștilor în ceea ce privesc instalațiile de încălzire pentru apartamente. Menționez că prețurile datează din 2022.

În primul rând, pentru achiziția unei centrale termice pe gaz vom plăti suma de 3350 de lei, pentru o centrală termică electrică suma de 2164 de lei, pentru un aparat de aer condiționat suma achiziției este de 5200 de lei (firma Daikin). Nu în ultimul rând, regăsim apartamente care sunt racordate la gaz, dar au montate în apartament sobe fixe sau mobile. În acest caz, achiziția unei sobe mobile este 1550 de lei, iar pentru cea fixă suma de 2849 de lei.

În al doilea rând, costurile pentru materiale și instalare, costuri plătite o singură dată, diferă de la caz la caz. În această situație, regăsim centrala termică pe gaz cu 6200 de lei, centrala termică electrică cu 4400 de lei, aparatul de aer condiționat cu 2400 de lei, iar pentru sobele fixe, mobile și termoșemineurile se va plăti o sumă fixă de 250 de lei.

În al treilea rând, se poate vorbi și despre manoperă. Acestea nu se recomandă și nici nu pot fi instalate de un locatar. Pentru sobele fixe, mobile și termoșemineurile, suma pentru manoperă este de 400 de lei, pentru centrala termică pe gaz 1200 de lei, pentru centrala termică electrică o sumă de 650 de lei, iar pentru un aparat de aer condiționat se poate plăti pentru manoperă o sumă de 800 de lei.

Pentru a analiza economic sistemele de încălzire de apartament, vom lua ca exemplu un caz real, cel al apartamentului 18 (Bloc C34), situat în Municipiul Timișoara, zona Bucovinei. Apartamentul este situat la etajul 4 și este dotat cu centrală termică Motan.

Vom prezenta situația încălzirii lunare pentru 12 luni, atât în 2022, cât și în 2023. Ziua temperatura este de 22°C, iar noaptea 19°C. Figura 4.1. prezintă planul etajului 4 în care este inclus apartamentul 18.

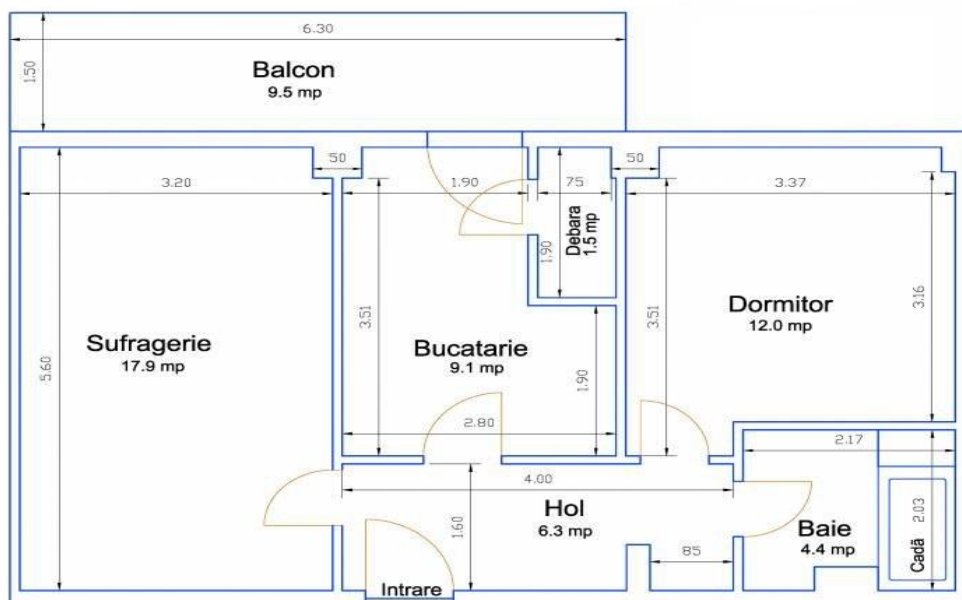


Figura 4.1. Planul apartamentului 18 (cu acordul locatarului)

Așa cum se observă în figura 4.1. apartamentul 18 are două camere, un dormitor și o sufragerie cu balcon interior, o bucătărie, o debara și o baie. Până în luna decembrie 2020, apartamentul a fost racordat la sistemul de încălzire orășenesc.

În cele ce urmează, vom analiza atât consumul unui sistem de încălzire, cât și necesarul de căldură oferit de fiecare sistem de încălzire, în cazul apartamentului propus. Costurile pentru fiecare lună se vor prezenta în următoarele tabele.

4.2.1. Centrală pe gaz

Tabel 4.2. Consum apartament 18 cu centrală pe gaz 2022

Anul 2022					
Luna	Temperatură	Consum kWh	Preț unitar fără TVA	TVA	Total
Ianuarie	22°C	172	0.14837 lei	50.86 lei	318.56 lei
Februarie	22°C	19	0.43674 lei	8.53 lei	53.43 lei
Martie	22°C	299	1.0727 lei	139.61 lei	683.61 lei
Aprilie	22°C	159	0.52181 lei	84.03 lei	375.44 lei
Mai	- nu folosim termic	90	0.34825 lei	46.76 lei	292.87 lei
Iunie	- nu folosim termic	31	0.34825 lei	16.19 lei	101.33 lei
Iulie	- nu folosim termic	15	1.228 lei	7.84 lei	49.08 lei
August	- nu folosim termic	19	1.23325 lei	9.98 lei	62.46 lei
Septembrie	22°C	30	1.23325 lei	15.75 lei	98.63 lei
Octombrie	22°C	40	1.23325 lei	20.95 lei	131.25 lei
Noiembrie	22°C	154	1.25905 lei	27.64 lei	1073.15
Decembrie	22°C	150	1.28991 lei	70.36 lei	440.72 lei
Total consumat	22°C	1.078 kWh	10.35283 lei	498.5 lei	2.780,53 lei

Se poate observa faptul că necesarul de căldură pentru cele 12 luni, pentru anul 2022, în cazul apartamentului 18 cu centrală termică pe gaz, este de 22°C, căldură prestabilită de locatar. Pentru anul 2022 s-a consumat 1.078 kWh și un cost total de 2780.53 de lei. Consider că centrala pe gaz este cel mai optim sistem de încălzire.

Tabelul 4.3. prezintă analiza consumului și a costului lunar, pentru cele trei luni din anul 2023.

Tabel 4.3. Consum apartament 18 cu centrală pe gaz 2023

Anul 2023					
Luna	Temperatură	Consum kWh	Preț unitar fără TVA	TVA	Total
Ianuarie	22°C	250	0.87831 lei	61.87 lei	281.44 lei
Februarie	22°C	256	0.97675 lei	68.51 lei	318.55 lei
Martie	22°C	311	1.1521 lei	109.60 lei	467.90 lei
Total consumat	22°C	817 kWh	3.00716 lei	239.98 lei	1067.89 lei

Se poate observa faptul că necesarul de căldură pentru cele 12 luni, pentru anul 2023, în cazul apartamentului 18 cu centrală termică pe gaz, este de 22°C, căldură prestabilită de locatar. Pentru cele 3 luni din anul 2023 s-a consumat 817 kWh și un cost total de 1067.89 de lei.

Tabelul 4.4. prezintă perioada de încălzire pentru apartamentul 18, necesarul de căldură pentru fiecare lună, pierderile și căldura câștigată. În acest caz temperatura de interior este de 22°C.

Tabel 4.4. Determinarea perioadei de încălzire pentru apartamentul 18 cu centrală pe gaz

Valori convenționale pentru lunile cu încălzire				
Luna	Necesarul de căldură	ZILE	Pierderi	Câștiguri
-	°C	Zile	°C	°C
Ianuarie	22°C	31	-2.4°C	- nu folosim termic
Februarie	22°C	28	-0.1°C	- nu folosim termic
Martie	22°C	31	- nu folosim termic	+0.5°C
Aprilie	22°C	30	- nu folosim termic	+1.5°C
Mai	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Iunie	- nu folosim termic	30	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Iulie	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic

August	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Septembrie	22°C	30	- nu folosim termic	+2°C
Octombrie	22°C	31	-0.5°C	- nu folosim termic
Noiembrie	22°C	30	-0.1°C	- nu folosim termic
Decembrie	22°C	31	-2°C	- nu folosim termic
Număr de zile de încălzire			- 242 de zile	

În tabelul 4.4. s-au luat în calcul lunile ianuarie – aprilie și septembrie – decembrie, când temperaturile exterioare erau mai scăzute. Perioada pentru calcul este de 242 de zile de încălzire. În luna mai, iunie, iulie și august apartamentul nu primește încălzire termică. Necesarul de căldură pentru lunile cu încălzire termică este de 22°C. Se poate observa faptul că regăsim o pierdere de căldură de 5.1°C dar căldura câștigat, de 4°C, se realizează în primele două luni din primăvară și în prima lună din toamnă, martie, aprilie și septembrie.

4.2.2. Centrală termică electrică

Tabelul 4.5. prezintă situația apartamentului 18 cu centrală termică electrică în anul 2022. Se prezintă cantitatea consumată în fiecare lună, prețul unitar pentru 1 kWh, tva-ul și totalul pentru fiecare lună și anual.

Tabel 4.5. Consum apartament 18 – 2022 – cu centrală termică electrică

Anul 2022					
Luna	Temperatură	Consum kWh	Preț unitar fără TVA	TVA	Total
Ianuarie	22°C	299 kWh	0.89573 lei	76.77 lei	344.59 lei
Februarie	22°C	259 kWh	0.73105 lei	75.81 lei	265.15 lei
Martie	22°C	275 kWh	0.58739 lei	77.99 lei	239.52 lei
Aprilie	22°C	266 kWh	0.40551 lei	59.46 lei	167.32 lei
Mai	- nu folosim termic	235 kWh	0.489901 lei	53.55 lei	168.67 lei
Iunie	- nu folosim termic	155 kWh	0.35791 lei	47.33 lei	102.80 lei
Iulie	- nu folosim termic	125 kWh	0.33765 lei	45.95 lei	88.15 lei
August	- nu folosim termic	108 kWh	0.33533 lei	44.63 lei	80.84 lei

Septembrie	22°C	199 kWh	0.66571 lei	51.99 lei	184.34 lei
Octombrie	22°C	253 kWh	0.75560 lei	58.77 lei	249.93 lei
Noiembrie	22°C	288 kWh	0.84590 lei	66.89 lei	310.50 lei
Decembrie	22°C	355 kWh	1.25105 lei	78.95 lei	523.07 lei
Total consumat	-	2.817 kWh	7.65873 lei	738.09 lei	2634.88 lei

În tabelul 4.5. s-a prezentat situația financiară pe fiecare lună, dar și sumele plătite lunar.

Se poate observa că lunile cele mai consumabile sunt în ianuarie, februarie, noiembrie și decembrie, cu un consum de până la 355 kWh. Pentru cele 12 luni analizate, regăsim un consum de 2817 kWh, iar suma de 2634,88 de lei reprezintă totalul consumat pentru cele 12 luni.

Luna decembrie a fost singura lună în care s-a plătit suma de 523.07 lei. Tabelul 4.6. prezintă situația pentru anul 2023.

Tabelul 4.6. prezintă analiza consumului și a costului lunar, pentru cele trei luni din anul 2023.

Tabel 4.6. Consum apartament 18 cu centrală termică electrică 2023

Anul 2023					
Luna	Temperatură	Consum kWh	Preț unitar fără TVA	TVA	Total
Ianuarie	22°C	454	1.78135 lei	95.85 lei	904.58 lei
Februarie	22°C	416	1.96515 lei	83.13 lei	900.63 lei
Martie	22°C	451	1.90231 lei	90.65 lei	948.59 lei
Total consumat	22°C	1.321 kWh	5.64881 lei	269.63 lei	2753.80 lei

Se poate observa faptul că necesarul de căldură pentru cele 12 luni, pentru anul 2023, în cazul apartamentului 18 cu centrală termică electrică, este de 22°C, căldură prestabilită de locatar. Pentru cele 3 luni din anul 2023 s-a consumat 1.321 kWh și un cost total de 2753.80 de lei. Comparativ cu centrala pe gaz, consider că centrala termică electrică prezintă cheltuieli destul de ridicate, și din punct de vedere al consumului dar și al costurilor lunare. Ca și achiziție, se prezintă în aceeași situație ca și centrala pe gaz.

Tabelul 4.7. prezintă perioada de încălzire pentru apartamentul 18, necesarul de căldură pentru fiecare lună, pierderile și căldura câștigată. În acest caz temperatura de interior este de 22°C.

Tabel 4.7. Determinarea perioadei de încălzire pentru apartamentul 18 cu centrală termică electrică

Valori convenționale pentru lunile cu încălzire				
Luna	Necesarul de căldură	Zile	Pierderi	Câștiguri
-	°C	Zile	°C	°C
Ianuarie	22°C	31	-3.4°C	- nu folosim termic
Februarie	22°C	28	-1.5°C	- nu folosim termic
Martie	22°C	31	- nu folosim termic	+1.5°C
Aprilie	22°C	30	- nu folosim termic	+2.5°C
Mai	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Iunie	- nu folosim termic	30	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Iulie	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
August	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Septembrie	22°C	30	- nu folosim termic	+4°C
Octombrie	22°C	31	- nu folosim termic	+1°C
Noiembrie	22°C	30	-0.5°C	- nu folosim termic
Decembrie	22°C	31	-1.5°C	- nu folosim termic
Număr de zile de încălzire			- 242 de zile	

În tabelul 4.7. s-au luat în calcul lunile ianuarie – aprilie și septembrie – decembrie, când temperaturile exterioare erau mai scăzute, aceeași situație fiind asemănătoare pentru toate sistemele de încălzire. În luna mai, iunie, iulie și august apartamentul nu primește încălzire termică. Necesarul de căldură pentru lunile cu încălzire termică este de 22°C. Se poate observa faptul că regăsim o pierdere de căldură de -6.9°C dar căldura câștigată, de 9°C, se realizează în primele două luni din primăvară și în primele două luni din toamnă, martie, aprilie, septembrie și octombrie.

4.2.3. Aparat de aer condiționat

Tabelul 4.8. prezintă situația apartamentului 18 cu aparat de aer condiționat în anul 2022. Se prezintă cantitatea consumată în fiecare lună, prețul unitar pentru 1 kWh, tva-ul și totalul pentru fiecare lună și anual. Menționez că aparatul de aer condiționat funcționează termic până la -5°C (de recomandat în lunile noiembrie și martie).

Tabel 4.8. Consum apartament 18 – 2022 – cu aparat de aer condiționat

Anul 2022					
Luna	Temperatură	Consum kWh	Preț unitar fără TVA	TVA	Total
Ianuarie	22°C	231 kWh	0.65583 lei	66.75 lei	218.24 lei
Februarie	22°C	215 kWh	0.51101 lei	62.85 lei	172.71 lei
Martie	22°C	203 kWh	0.48935 lei	60.50 lei	159.83 lei
Aprilie	22°C	165 kWh	0.38541 lei	55.36 lei	118.95 lei
Mai	- nu folosim termic	125 kWh	0.375921 lei	48.53 lei	95.52 lei
Iunie	- nu folosim termic	122 kWh	0.35681 lei	48.13 lei	91.57 lei
Iulie	- nu folosim termic	102 kWh	0.33305 lei	44.35 lei	78.32 lei
August	- nu folosim termic	143 kWh	0.36563 lei	51.53 lei	103.81 lei
Septembrie	22°C	166 kWh	0.40211 lei	56.65 lei	123.40 lei
Octombrie	22°C	189 kWh	0.59361 lei	59.75 lei	171.94 lei
Noiembrie	22°C	210 kWh	0.64391 lei	64.85 lei	200.07 lei
Decembrie	22°C	225 kWh	0.68103 lei	65.95 lei	219.18 lei
Total consumat	-	2.096 kWh	5.79367 lei	685.20 lei	1753.54 lei

În tabelul 4.8. s-a prezentat situația financiară pe fiecare lună, dar și sumele plătite lunar. Se poate observa că lunile cele mai consumabile sunt în ianuarie, februarie și decembrie, cu un consum de până la 231 kWh. Pentru cele 12 luni analizate, regăsim un consum de 2096 kWh, iar total plătit per an este de 1753.54 de lei. Luna ianuarie și decembrie a fost singura lună în care s-au plătit sumele de 218, respectiv 219 lei.

Tabelul 4.9. prezintă analiza consumului și a costului lunar, pentru cele trei luni din anul 2023.

Tabel 4.9. Consum apartament 18 cu aparat de aer condiționat 2023

Anul 2023					
Luna	Temperatură	Consum kWh	Preț unitar fără TVA	TVA	Total
Ianuarie	22°C	558	1.88135 lei	115.42 lei	1165.21 lei
Februarie	22°C	518	1.76013 lei	98.27 lei	1010.01 lei
Martie	22°C	491	0.98521 lei	90.58 lei	574.31 lei
Total consumat	22°C	1.567 kWh	4.62669 lei	304.27 lei	2749.53 lei

Se poate observa faptul că necesarul de căldură pentru cele 12 luni, pentru anul 2023, în cazul apartamentului 18 cu aparat de aer condiționat, este de 22°C, căldură prestabilită de locatar. Pentru cele 3 luni din anul 2023 s-a consumat 1.567 kWh și un cost total de 2749.53 de lei. Consider că sistemul de încălzire cu un aparat de aer condiționat este ineficient, dar în același timp regăsim costuri mult prea ridicate comparativ cu eficiența termică ce o poate oferi unui apartament cu 2 camere. Pentru a ajunge la acest consum, s-au folosit și sisteme de încălzire mici – aeroterme – care au consumat în același timp și curent.

Tabelul 4.10. prezintă perioada de încălzire pentru apartamentul 18, necesarul de căldură pentru fiecare lună, pierderile și căldura câștigată.

Tabel 4.10. Determinarea perioadei de încălzire pentru apartamentul 18 cu aparat de aer condiționat

Valori convenționale pentru lunile cu încălzire				
Luna	Necesarul de căldură	Zile	Pierderi	Câștiguri
-	°C	Zile	°C	°C
Ianuarie	22°C	31	-3.4°C	- nu folosim termic
Februarie	22°C	28	-1.5°C	- nu folosim termic
Martie	22°C	31	- nu folosim termic	+2.5°C
Aprilie	22°C	30	- nu folosim termic	+1.5°C

Mai	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Iunie	- nu folosim termic	30	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Iulie	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
August	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Septembrie	22°C	30	- nu folosim termic	+3°C
Octombrie	22°C	31	- nu folosim termic	+2°C
Noiembrie	22°C	30	-1.5°C	- nu folosim termic
Decembrie	22°C	31	-3.5°C	- nu folosim termic
Număr de zile de încălzire			- 242 de zile	

În tabelul 4.10. s-au luat în calcul lunile ianuarie – aprilie și septembrie – decembrie, când temperaturile exterioare erau mai scăzute, aceeași situație fiind asemănătoare pentru toate sistemele de încălzire. Perioada pentru calcul este de 242 de zile de încălzire. În luna mai, iunie, iulie și august apartamentul nu primește încălzire termică. Necesarul de căldură pentru lunile cu încălzire termică este de 22°C. Se poate observa faptul că regăsim o pierdere de căldură de -9.9°C, dar căldura câștigată, de 9°C, se realizează în primele două luni din primăvară și în primele două luni din toamnă, martie, aprilie, septembrie și octombrie.

Analiza economică a celor 3 soluții de încălzire propuse în cadrul acestui capitol – aparatul de aer condiționat, centrala termică pe gaz în condensare, centrala termică electrică – presupune evaluarea următorilor indicatori, prezenți în tabelul 4.11:

- ✚ costurile de investiție a variantelor propuse;
- ✚ durata de viață a variantelor propuse;
- ✚ economia energetică anuală.

Tabel 4.11. Rezultatele analizei economice I

Soluția propusă	Economia anuală	Cost aproximativ investiție	Durata de viață	Durata de recuperare investiție	Costul specific al economiei energetice
	kWh/an	Lei	Ani	Ani	Lei/kWh
Aparat de aer condiționat	8254.00	4149	20	4	0,103
Centrală termică pe gaz	22114.00	11491	25	8	0,279
Centrală termică electrică	46200.00	7955	20	8	0,156

Conform tabelului 4.11. regăsim durata de viață a fiecărui sistem de încălzire, și anume pentru aparatul de aer condiționat durata de viață este de 20 de ani și recuperarea investiției se face în 4 ani, pentru centrala pe gaz durata de viață este de 25 de ani iar durata de recuperare a investiției este de 8 ani, iar nu în ultimul rând, durata de viață a unei centrale termice electrice este de peste 20 de ani iar durata de recuperare a investiției este de 8 ani.

În analiza economică a variantelor propuse s-a avut în vedere un cost specific al agentului de încălzire de 0.5 lei / kWh. Prețurile unitare aferente fiecărei soluții reprezintă valori medii ale pieței la momentul întocmirii calculului.

A doua analiză economică pentru următoarele trei soluții de încălzire propuse în cadrul acestui studiu – Calor, centrala pe gaz și pompa de căldură – presupune evaluarea următorilor indicatori, prezenți în tabelul 4.12:

- ✚ costurile de investiție a variantelor propuse;
- ✚ durata de viață a variantelor propuse;
- ✚ economia energetică anuală.

Tabel 4.12. Rezultatele analizei economice II

Soluția propusă	Economia anuală	Cost aproximativ investiție	Durata de viață	Durata de recuperare investiție	Costul specific al economiei energetice
	kWh/an	Lei	Ani	Ani	Lei/kWh
Calor	9189.00	3379	12	4	0,803
Centrală pe gaz	23671.00	12652	23	5 – 6	0,355
Pompă de căldură	55187.00	45126	27	6 – 8	0,243

Conform tabelului 4.12. regăsim durata de viață a fiecărui sistem de încălzire, și anume pentru sistemul de încălzire prin Calor durata de viață este de 12 de ani (există posibilitatea ca locatarii să rămână racordați la sistemul centralizat orășenesc toată viața) și recuperarea investiției se face în 12 ani (această analiză este estimativă), pentru centrala pe gaz durata de viață este de 23 de ani iar durata de recuperare a investiției este de între 5 și 6 ani, iar nu în ultimul rând, durata de viață a unei pompe de căldură este de peste 27 de ani iar durata de recuperare a investiției este între 6 și 8 ani.

În analiza economică a variantelor propuse s-a avut în vedere un cost specific al agentului de încălzire de 0.9 lei / kWh. Prețurile unitare aferente fiecărei soluții reprezintă valori medii ale pieței la momentul întocmirii calculului.

4.3. Cazul unei case de tip familial

Pentru realizarea analizei economice, am ales o vilă cu un etaj situată la periferia municipiului Timișoara. Casa s-a construit la începutul anului 2020 și s-a finalizat la sfârșitul anului 2020. Casa familială are 3 dormitoare, o terasă și un hol la etaj, iar la parterul acesteia se regăsește o baie, o bucătărie, o cameră de zi, un hol și garajul încălzite cu surse proprii.

Cazul unei case de tip familial este al doilea caz ce îl vom analiza din punct de vedere tehnic și economic. Casa familială se află la periferia Municipiului Timișoara și a fost construită în 2020. Casa este construită cu un parter și un etaj, planurile acestora fiind prezentate în figurile 4.2. și 4.3. și propunem cinci situații în care regăsim 5 sisteme de încălzire – centrală termică electrică, centrală termică pe gaz, o centrală pe lemne, o centrală pe peleți și un sistem de încălzire cu pompe de căldură.

Prin analiza tehnică și economică vom urmări costurile instalațiilor de încălzire propuse pentru fiecare lună din an, care este investiția pentru fiecare sistem de încălzire, de asemenea vom prezenta situația financiară pentru anul 2022 și 2023.

Tabel 4.13. Sisteme locale de încălzire (achiziție, materiale, instalare, manoperă) a unei case de tip familial sau vilă

Tip	Panouri solare	Aparate de aer condiționat	Centrale de apartament pe gaz	Centrale electrice	Centrale locale cu peleți, lemne și cărbune
	Pompe de căldură NIBE S2125-8 (400v)	Sistem de încălzire cu aparate de aer condiționat Daikin	Centrală termică pe gaz în condensare Motan	Centrala electrică Habitat pentru încălzire	Centrală pe peleți Vision, încălzire centralizată
Costuri achiziție	37747 lei	4800 lei	4500 lei	3200 lei	14600 lei
Costuri materiale instalare	24930 lei	3200 lei	6500 lei	2500 lei	8600 lei
Manoperă	9560 lei	1200 lei	3500 lei	500 lei	4500 lei
Mentenanță / lună *lemne *peleți	0	Curent / lună 460 lei (21 kWh)	Gaz / lună 441 lei (150 kWh)	Gaz / lună 441 lei (150 kWh)	1 m ³ 250 lei 400 lei
Mentenanță	0	250 lei (1 an)	350 lei (2 ani)	350 lei (2 ani)	200 lei (1 an)
Total	72.235 lei	9950	14850	6550	28350

Costurile prezentate în tabelul 4.13. sunt bazate pe ofertele specialiștilor în ceea ce privesc instalațiile de încălzire pentru apartamente.

Figura 4.2. reprezintă planul casei de la parter.

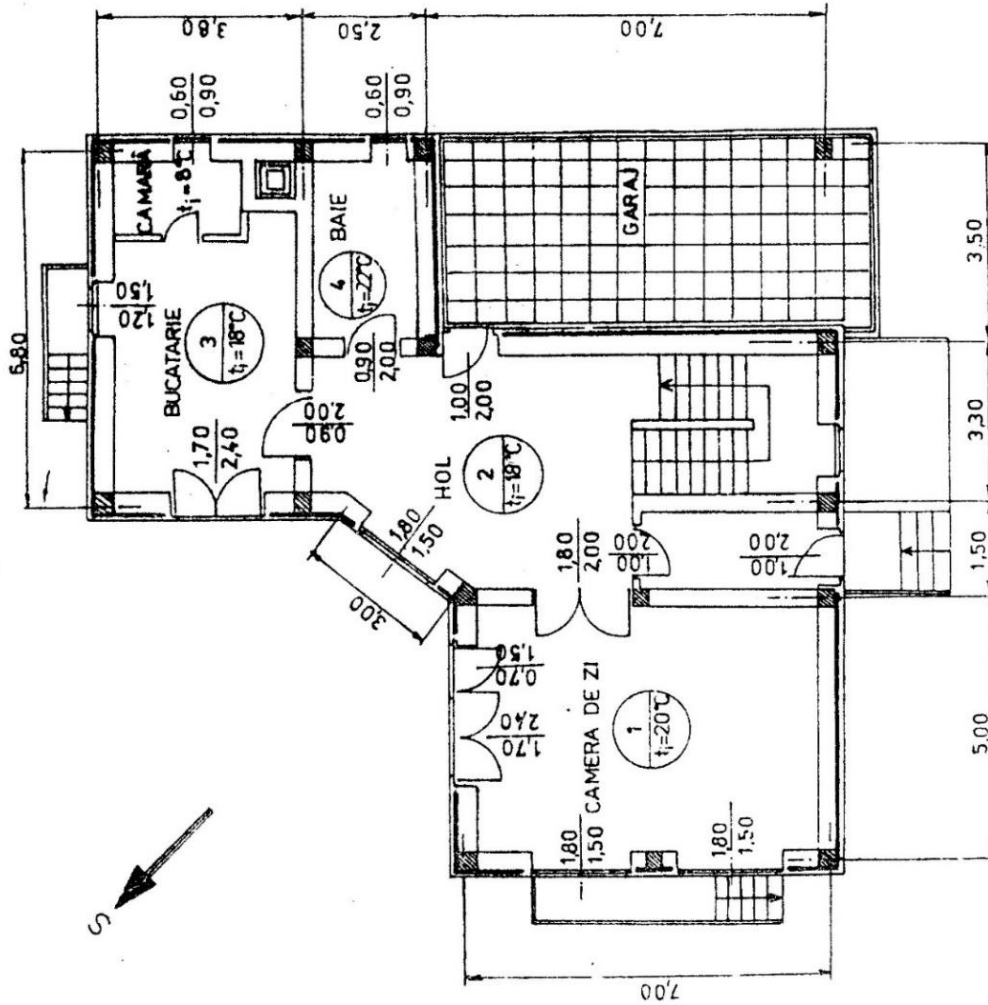


Figura 4.2. Planul casei - la parter (cu acordul proprietarului)

Figura 4.2. prezintă planul casei, la parter, și putem observa faptul că aceasta este compusă dintr-o cameră de zi, o bucatărie și o baie, un garaj și un hol.

Figura 4.3. prezintă primul etaj al casei propuse pentru analiza tehnică și economică a celor mai utilizate sisteme de încălzire pentru o casă de tip familială sau de tip vilă.

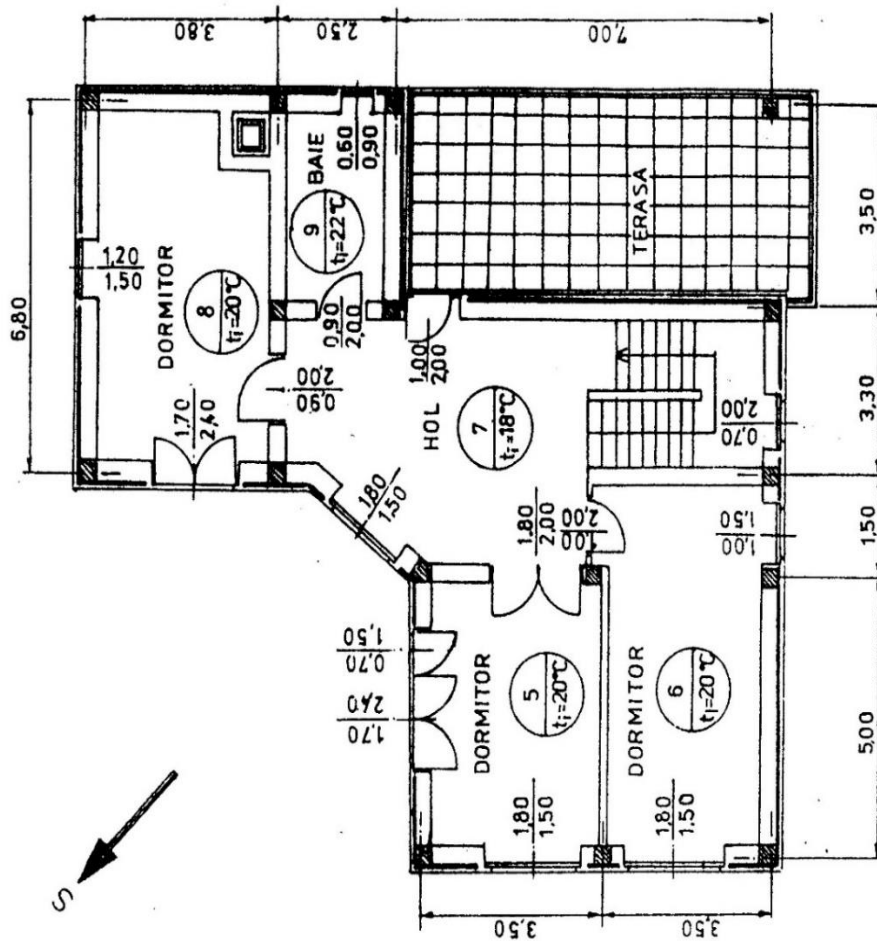


Figura 4.3. Planul casei - la etaj (cu acordul proprietarului)

Structura casei familiale este forată la o adâncime de 30m – pentru un consum de 50 l de persoană pe zi, la o temperatură de 45°C.

Costurile pentru fiecare lună, pentru sistemele de încălzire – centrală termică pe gaz, centrală termică electrică, centrală pe lemne, centrală pe peleți și pompe de căldură se vor prezenta în tabelele următoare.

4.3.1. Centrală pe lemne

Tabelul 4.14. prezintă situația casei familiale cu centrală pe lemne în anul 2022. Se prezintă cantitatea consumată în fiecare lună, prețul unitar pentru 1 kWh, tva-ul și totalul pentru fiecare lună și anual.

Tabel 4.14. Costuri casă familială – 2022 – cu centrală pe lemne

Anul 2022		
Luna	Temperatură	Total
Ianuarie	22°C	525.49 lei
Februarie	22°C	316.42 lei
Martie	22°C	1220.80 lei
Aprilie	22°C	325.21 lei
Mai	- nu folosim termic	228.56 lei
Iunie	- nu folosim termic	217.27 lei
Iulie	- nu folosim termic	275.61 lei
August	- nu folosim termic	180.81 lei
Septembrie	22°C	259.56 lei
Octombrie	22°C	266.59 lei
Noiembrie	22°C	288.69 lei
Decembrie	22°C	1063.88 lei
Total consumat	-	5168.89 lei

În tabelul 4.14. s-a prezentat situația financiară pe fiecare lună, dar și sumele plătite lunar. Necesarul de căldură pentru centrala pe lemne este de 22°C. Se poate observa că lunile cele mai consumabile sunt în ianuarie, februarie, martie și decembrie, cu un consum de până la 583 kWh. Pentru cele 12 luni analizate, regăsim un consum de 4023 kWh, iar totalul plătit per an este de 5168.89 de lei. Luna martie a fost singura lună în care s-a plătit suma de 1220.80 lei, iar în decembrie suma de 1063.88 de lei. La aceste sume lunare se poate adăuga și achiziția lemnului.

Tabelul 4.15. prezintă analiza costului lunar, pentru cele trei luni din anul 2023.

Tabel 4.15. Costuri casă familială cu centrală pe lemne - 2023

Anul 2023		
Luna	Temperatură	Total
Ianuarie	22°C	895.33 lei
Februarie	22°C	961.24 lei
Martie	22°C	978.61 lei
Total consumat	22°C	2835.18 lei

Se poate observa faptul că necesarul de căldură pentru cele 12 luni, pentru anul 2023, în cazul casei de tip familial cu centrală pe lemne, este de 22°C, căldură prestabilită de locatar. Pentru cele 3 luni din anul 2023 s-au cheltuit 2835.18 lei. Consider că sistemul de încălzire cu o centrală pe lemne, în cazul casei familiale este mult prea costisitor și deranjabil, lemnele trebuie depozitate într-un mediu potrivit, lemnele sunt descărcate din mașină, depozitate, tăiate și din nou aranjate. Lemnele nu le putem ține în casă, iar iarna, când este nevoie, trebuie să ieșim afară, prin frig, să le aducem în casă. Se va construi o încăpere separată pentru menținerea lemnului în condiții optime, ceea ce înseamnă costuri suplimentare.

Tabelul 4.16. prezintă perioada de încălzire pentru casa familială, necesarul de căldură pentru fiecare lună, pierderile și căldura câștigată. În acest caz temperatura de interior este de 22°C ziua și noaptea regăsim o temperatură de 19°C.

Tabel 4.16. Determinarea perioadei de încălzire pentru casa familială

Septembrie – Aprilie				
Valori convenționale				
Luna	Necesarul de căldură	Zile	Pierderi	Câștiguri
-	°C	Zile	°C	°C
Ianuarie	22°C	31	-3.4°C	- nu folosim termic
Februarie	22°C	28	-1.1°C	- nu folosim termic
Martie	22°C	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Aprilie	22°C	30	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Mai	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+3°C
Iunie	- nu folosim termic	30	- nu folosim termic	+2.5°C
Iulie	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+1.5°C

August	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+2°C
Septembrie	22°C	30	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Octombrie	22°C	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Noiembrie	22°C	30	-3.2°C	- nu folosim termic
Decembrie	22°C	31	-2.2°C	- nu folosim termic
242 de zile de încălzire				

În tabelul 4.16. s-au luat în calcul lunile ianuarie – aprilie și septembrie – decembrie, când temperaturile exterioare erau mai scăzute, aceeași situație fiind asemănătoare pentru toate sistemele de încălzire. Perioada pentru calcul este de 242 de zile de încălzire. În luna mai, iunie, iulie și august apartamentul nu primește încălzire termică. Necesarul de căldură pentru lunile cu încălzire termică este de 22°C. Se poate observa faptul că regăsim o pierdere de căldură de -9.9°C, dar căldura câștigată, de 9°C, se realizează în ultima lună din primăvară și în lunile din vară, mai, iunie, iulie și august. În ceea ce urmează, se prezintă situația economică a sistemelor de încălzire propuse în studiul de caz, următorul sistem fiind centrala pe gaz.

4.3.2. Centrală pe gaz

Tabelul 4.17. prezintă situația casei familiale cu centrală pe gaz în anul 2022. Se prezintă cantitatea consumată în fiecare lună, prețul unitar pentru 1 kWh, tva-ul și totalul pentru fiecare lună și anual.

Tabel 4.17. Consum casă familială – 2022 – cu centrală pe gaz

Anul 2022					
Luna	Temperatură	Consum kWh	Preț unitar fără TVA	TVA	Total
Ianuarie	22°C	483 kWh	1.48578 lei	88.75 lei	806.38 lei
Februarie	22°C	311 kWh	1.25902 lei	62.35 lei	453.90 lei
Martie	22°C	489 kWh	1.57738 lei	105.59 lei	876.92 lei
Aprilie	22°C	232 kWh	0.99850 lei	55.79 lei	287.44 lei
Mai	- nu folosim termic	244 kWh	0.780905 lei	63.19 lei	253.73 lei
Iunie	- nu folosim termic	135 kWh	0.59783 lei	48.55 lei	129.25 lei

Iulie	- nu folosim termic	152 kWh	0.65580 lei	55.96 lei	155.64 lei
August	- nu folosim termic	122 kWh	0.61235 lei	38.95 lei	113.65 lei
Septembrie	22°C	223 kWh	0.81976 lei	49.95 lei	232.75 lei
Octombrie	22°C	385 kWh	1.13561 lei	65.73 lei	502.93 lei
Noiembrie	22°C	364 kWh	0.94399 lei	61.35 lei	404.96 lei
Decembrie	22°C	683 kWh	1.96509 lei	155.92 lei	1498.07 lei
Total consumat	-	3823 kWh	12.8320 lei	852.08 lei	5715.62 lei

În tabelul 4.17. s-a prezentat situația financiară pe fiecare lună, dar și sumele plătite lunar. Necesarul de căldură pentru centrala pe gaz este de 22°C. Se poate observa că lunile cele mai consumabile sunt în ianuarie, februarie, martie și decembrie, cu un consum de până la 683 kWh. Pentru cele 12 luni analizate, regăsim un consum de 3823 kWh, iar totalul plătit per an este de 5715.62 de lei. Luna martie a fost singura lună în care s-a plătit suma de 876.92 de lei, ianuarie suma de 806.38 de lei iar în decembrie suma de 1498.07 de lei.

Tabelul 4.18. prezintă analiza consumului și a costului lunar, pentru cele trei luni din anul 2023.

Tabel 4.18. Consum casă de tip familial cu centrală pe gaz 2023

Anul 2023					
Luna	Temperatură	Consum kWh	Preț unitar fără TVA	TVA	Total
Ianuarie	22°C	678	1.45036 lei	125.45 lei	1108.79 lei
Februarie	22°C	599	1.09788 lei	115.31 lei	773.94 lei
Martie	22°C	571	1.07983 lei	110.60 lei	727.18 lei
Total consumat	22°C	1.848 kWh	3.62807 lei	351.36 lei	2609.91 lei

Se poate observa faptul că necesarul de căldură pentru cele 12 luni, pentru anul 2023, în cazul casei de tip familial încălzită cu centrală pe gaz, este de 22°C, căldură prestabilită de locatar. Pentru cele 3 luni din anul 2023 s-a consumat 1.848 kWh și un cost total de 2609.91 de lei. Consider că sistemul de încălzire cu o centrală pe gaz aduce multe beneficii, deoarece centrala are o autonomie puternică și are puterea de a încălzi toată casa. Nu se face mizerie, costurile de întreținere sunt mici, iar întreținerea se realizează de către profesioniști.

Tabelul 4.19. prezintă perioada de încălzire pentru casa familială, necesarul de căldură pentru fiecare lună, pierderile și căldura câștigată. În acest caz temperatura de interior este de 22°C ziua și noaptea regăsim o temperatură de 19°C.

Tabel 4.19. Determinarea perioadei de încălzire pentru casa familială

Septembrie – Aprilie				
Valori convenționale				
Luna	Necesarul de căldură °C	Zile	Pierderi °C	Câștiguri °C
-	°C	Zile	°C	°C
Ianuarie	22°C	31	-2.4°C	- nu folosim termic
Februarie	22°C	28	-0.5°C	- nu folosim termic
Martie	22°C	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Aprilie	22°C	30	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Mai	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+2.5°C
Iunie	- nu folosim termic	30	- nu folosim termic	+1.5°C
Iulie	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+2°C
August	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+0.5°C
Septembrie	22°C	30	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Octombrie	22°C	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Noiembrie	22°C	30	-0.2°C	- nu folosim termic
Decembrie	22°C	31	-2.2°C	- nu folosim termic
○ de zile de încălzire				

În tabelul 4.19. s-au luat în calcul lunile ianuarie – aprilie și septembrie – decembrie, când temperaturile exterioare erau mai scăzute, aceeași situație fiind asemănătoare pentru toate sistemele de încălzire. Perioada pentru calcul este de 242 de zile de încălzire. În luna mai, iunie, iulie și august apartamentul nu primește încălzire termică. Necesarul de căldură pentru lunile cu încălzire termică este de 22°C. Se poate observa faptul că regăsim o pierdere de căldură de -5.3°C, dar căldura câștigată, de 6.5°C, se realizează în ultima lună din primăvară și în lunile din vară, mai, iunie, iulie și august. În ceea ce urmează, se prezintă situația economică a sistemelor de încălzire propuse în studiul de caz, următorul sistem fiind centrala pe peleți.

4.3.3. Centrală pe peleți

Tabelul 4.20. prezintă situația casei familiale cu centrală pe peleți în anul 2022. Se prezintă cantitatea consumată în fiecare lună, prețul unitar pentru 1 kWh, tva-ul și totalul pentru fiecare lună și anual.

Tabel 4.20. Costuri casă familială – 2022 – cu centrală pe peleți

Anul 2022		
Luna	Temperatură	Cost
Ianuarie	22°C	185.81 lei
Februarie	22°C	203.45 lei
Martie	22°C	150.54 lei
Aprilie	22°C	152.65 lei
Mai	- nu folosim termic	92.08 lei
Iunie	- nu folosim termic	74.04 lei
Iulie	- nu folosim termic	80.02 lei
August	- nu folosim termic	85.99 lei
Septembrie	22°C	143.67 lei
Octombrie	22°C	178.81 lei
Noiembrie	22°C	224.46 lei
Decembrie	22°C	232.37 lei
Total consumat	-	1803.80 lei

În tabelul 4.20. s-a prezentat situația financiară pe fiecare lună, dar și sumele plătite lunar. Necesarul de căldură pentru centrala pe peleți este de 22°C. Se poate observa că lunile cele mai consumabile sunt în noiembrie și decembrie, cu un consum de până la 315 kWh. Pentru cele 12 luni analizate, regăsim un consum de 3084 kWh, iar totalul plătit per an este de 1803.80 de lei. Luna noiembrie a fost singura lună în care s-a plătit suma de 224.46 de lei, iar în decembrie suma de 232.37 de lei. Se mai adaugă prețul pe m³ la peleți, dacă se achiziționează lunar sau o dată pe an. Cu siguranță, sistemul de încălzire cu centrală pe peleți este cel mai economic sistem de încălzire pentru o casă.

Tabelul 4.21. prezintă analiza costului lunar, pentru cele trei luni din anul 2023.

Tabel 4.21. Costuri casă de tip familial cu centrală pe peleți 2023

Anul 2023		
Luna	Temperatură	Total
Ianuarie	22°C	1267.89 lei
Februarie	22°C	1179.33 lei
Martie	22°C	981.71 lei
Total consumat	22°C	3428.93 lei

Se poate observa faptul că necesarul de căldură pentru cele 12 luni, pentru anul 2023, în cazul casei familiale încălzită cu centrală pe peleți, este de 22°C, căldură prestabilită de locatar. Pentru cele 3 luni din anul 2023 s-a realizat un cost total de 3428.93 de lei. Asemănător centralei pe lemne, consider că sistemul de încălzire cu o centrală pe peleți, în cazul casei familiale este mult prea costisitor și deranjabil, peleții trebuie depozitați într-un mediu potrivit, peleții sunt descărcați din mașină, depozitați, și din nou aranjați. Peleți nu îi putem ține în casă, iar iarna, când este nevoie, trebuie să ieșim afară, prin frig, să îi aducem în casă. Se va construi o încăpere separată pentru menținerea peleților în condiții optime, ceea ce înseamnă costuri suplimentare.

Tabelul 4.22. prezintă perioada de încălzire preliminară, pentru casa familială, necesarul de căldură pentru fiecare lună, pierderile și căldura câștigată. În acest caz temperatura de interior este de 22°C ziua și noaptea regăsim o temperatură de 19°C.

Tabel 4.22. Determinarea perioadei de încălzire pentru casa familială

Septembrie – Aprilie				
Valori convenționale				
Luna	Necesarul de căldură	Zile	Pierderi	Câștiguri
-	°C	Zile	°C	°C
Ianuarie	22°C	31	-1.4°C	- nu folosim termic
Februarie	22°C	28	-1.5°C	- nu folosim termic
Martie	22°C	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Aprilie	22°C	30	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Mai	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+1.5°C
Iunie	- nu folosim termic	30	- nu folosim termic	+0.5°C

Iulie	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+2,5°C
August	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+1.5°C
Septembrie	22°C	30	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Octombrie	22°C	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Noiembrie	22°C	30	-1.2°C	- nu folosim termic
Decembrie	22°C	31	-2.5°C	- nu folosim termic
242 de zile de încălzire				

În tabelul 4.22. s-au luat în calcul lunile ianuarie – aprilie și septembrie – decembrie, când temperaturile exterioare erau mai scăzute, aceeași situație fiind asemănătoare pentru toate sistemele de încălzire. Perioada pentru calcul este de 242 de zile de încălzire. În luna mai, iunie, iulie și august apartamentul nu primește încălzire termică. Necesarul de căldură pentru lunile cu încălzire termică este de 22°C. Se poate observa faptul că regăsim o pierdere de căldură de -6.6°C, dar căldura câștigată, de 6°C, se realizează în ultima lună din primăvară și în lunile din vară, mai, iunie, iulie și august. În ceea ce urmează, se prezintă situația economică a sistemelor de încălzire propuse în studiul de caz, următorul sistem fiind centrala termică electrică.

4.3.4. Centrală termică electrică

Tabelul 4.23. prezintă situația casei familiale cu centrală termică electrică în anul 2022. Se prezintă cantitatea consumată în fiecare lună, prețul unitar pentru 1 kWh, tva-ul și totalul pentru fiecare lună și anual.

Tabel 4.23. Consum casă familială – 2022 – cu centrală termică electrică

Anul 2022					
Luna	Temperatură	Consum kWh	Preț unitar fără TVA	TVA	Total
Ianuarie	22°C	399 kWh	0.89573 lei	76.77 lei	434.16 lei
Februarie	22°C	359 kWh	0.73105 lei	75.81 lei	338.25 lei
Martie	22°C	375 kWh	0.58739 lei	77.99 lei	298.26 lei
Aprilie	22°C	266 kWh	0.40551 lei	59.46 lei	167.32 lei
Mai	- nu folosim termic	205 kWh	0.489901 lei	53.55 lei	153.97 lei
Iunie	- nu folosim termic	189 kWh	0.35791 lei	47.33 lei	114.97 lei

Iulie	- nu folosim termic	175 kWh	0.33765 lei	45.95 lei	105.03 lei
August	- nu folosim termic	168 kWh	0.33533 lei	44.63 lei	100.96 lei
Septembrie	22°C	220 kWh	0.66571 lei	51.99 lei	198.44 lei
Octombrie	22°C	299 kWh	0.75560 lei	58.77 lei	284.69 lei
Noiembrie	22°C	354 kWh	0.84590 lei	66.89 lei	366.33 lei
Decembrie	22°C	455 kWh	1.25105 lei	78.95 lei	648.17 lei
Total consumat	-	3.464 kWh	7.65873 lei	738.09 lei	3210.55 lei

În tabelul 4.23. s-a prezentat situația financiară pe fiecare lună, dar și sumele plătite lunar. Necesarul de căldură pentru centrala termică electrică este de 22°C. Se poate observa că lunile cele mai consumabile sunt în ianuarie, februarie, noiembrie și decembrie, cu un consum de până la 455 kWh. Pentru cele 12 luni analizate, regăsim un consum de 3464 kWh, iar totalul plătit per an este de 3210.55 de lei. În luna ianuarie s-a plătit suma de 434.16 lei pentru 299 kWh, în luna februarie o sumă de 338.25 de lei pentru un consum de 350 kWh, în luna noiembrie s-a plătit suma de 366.33 de lei pentru un consum de 354 kWh. Consider că sistemul de încălzire cu centrală termică electrică este cel mai costisitor sistem de încălzire pentru o casă.

Tabelul 4.24. prezintă consumul și costurile pentru trei luni din anul 2023, în cazul casei de tip familial încălzită cu o centrală termică electrică.

Tabel 4.24. Consum casă de tip familial cu centrală termică electrică 2023

Anul 2023					
Luna	Temperatură	Consum kWh	Preț unitar fără TVA	TVA	Total
Ianuarie	22°C	771	1.62827 lei	133.12 lei	1388.51 lei
Februarie	22°C	733	1.62950 lei	125.88 lei	1320.30 lei
Martie	22°C	698	1.32971 lei	115.65 lei	1043.78 lei
Total consumat	22°C	2.202 kWh	4.58748 lei	374.65 lei	3752.59 lei

Pentru cele 3 luni din anul 2023 s-a consumat 2.202 kWh și un cost total de 3752.59 de lei. Consider că sistemul de încălzire cu o centrală termică electrică, ca și în cazul centralei pe gaz, aduce multe beneficii, deoarece centrala are o autonomie puternică și are puterea de a încălzi toată casa. Nu se face mizerie, costurile de întreținere sunt mici, iar întreținerea se realizează de către profesioniști. Singurul dezavantaj ce îl consider important este reprezentat de costurile furnizorilor de energie.

Tabelul 4.25. prezintă perioada de încălzire pentru casa familială, necesarul de căldură pentru fiecare lună, pierderile și căldura câștigată. În acest caz temperatura de interior este de 22°C ziua și noaptea regăsim o temperatură de 19°C.

Tabel 4.25. Determinarea perioadei de încălzire pentru casa familială

Septembrie – Aprilie				
Valori convenționale				
Luna	Necesarul de căldură °C	Zile	Pierderi °C	Câștiguri °C
-	°C	Zile	°C	°C
Ianuarie	22°C	31	-2.5°C	- nu folosim termic
Februarie	22°C	28	-0.5°C	- nu folosim termic
Martie	22°C	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Aprilie	22°C	30	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Mai	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+1°C
Iunie	- nu folosim termic	30	- nu folosim termic	+1.5°C
Iulie	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+0.5°C
August	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+1.5°C
Septembrie	22°C	30	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Octombrie	22°C	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Noiembrie	22°C	30	-0.2°C	- nu folosim termic
Decembrie	22°C	31	-3.5°C	- nu folosim termic
242 de zile de încălzire				

În tabelul 4.25. s-au luat în calcul lunile ianuarie – aprilie și septembrie – decembrie, când temperaturile exterioare erau mai scăzute, aceeași situație fiind asemănătoare pentru toate sistemele de încălzire. Perioada pentru calcul este de 242 de zile de încălzire. În luna mai, iunie, iulie și august apartamentul nu primește încălzire termică. Necesarul de căldură pentru lunile cu încălzire termică este de 22°C. Se poate observa faptul că regăsim o pierdere de căldură de -6.7°C, dar căldura câștigată, de 4.5°C, se realizează în ultima lună din primăvară și în lunile din vară, mai, iunie, iulie și august. În ceea ce urmează, se prezintă situația economică a sistemelor de încălzire propuse în studiul de caz, următorul sistem fiind încălzirea cu pompele de căldură.

4.3.5. Pompe de căldură

Tabelul 4.26. prezintă situația casei familiale cu un sistem de încălzire format din pompe de căldură în anul 2022. Se prezintă cantitatea consumată în fiecare lună, prețul unitar pentru 1 kWh, tva-ul și totalul pentru fiecare lună și anual.

Tabel 4.26. Consum casă familială – 2022 – cu pompe de căldură

Anul 2022					
Luna	Temperatură	Consum kWh	Preț unitar fără TVA	TVA	Total
Ianuarie	22°C	699 kWh	0.99573 lei	86.77 lei	782.78 lei
Februarie	22°C	595 kWh	0.83105 lei	85.81 lei	580.28 lei
Martie	22°C	575 kWh	0.68739 lei	87.99 lei	483.23 lei
Aprilie	22°C	461 kWh	0.50551 lei	59.46 lei	292.50 lei
Mai	- nu folosim termic	255 kWh	0.589901 lei	53.55 lei	203.97 lei
Iunie	- nu folosim termic	159 kWh	0.45791 lei	57.33 lei	130.13 lei
Iulie	- nu folosim termic	135 kWh	0.43765 lei	55.95 lei	115.03 lei
August	- nu folosim termic	148 kWh	0.43533 lei	54.63 lei	119.05 lei
Septembrie	22°C	320 kWh	0.76571 lei	61.99 lei	307.01 lei
Octombrie	22°C	498 kWh	0.85560 lei	68.77 lei	494.85 lei
Noiembrie	22°C	554 kWh	0.94590 lei	76.89 lei	600.91 lei
Decembrie	22°C	775 kWh	1.35105 lei	88.95 lei	1136.01 lei
Total consumat	-	5.174 kWh	8.85873 lei	838.09 lei	5245.75 lei

În tabelul 4.26. s-a prezentat situația financiară pe fiecare lună, dar și sumele plătite lunar. Necesarul de căldură pentru sistemul de încălzire prin pompe de căldură este de 22°C. Se poate observa că lunile cele mai consumabile sunt în ianuarie, februarie, martie, octombrie, noiembrie și decembrie, cu un consum de până la 775 kWh. Pentru cele 12 luni analizate, regăsim un consum de 5174 kWh, iar totalul plătit per an este de 5245.75 de lei. În luna ianuarie s-a plătit suma de 782.78 lei pentru 699 kWh, în luna februarie o sumă de 580.28 de lei pentru un consum de 595 kWh, în luna martie s-a plătit suma de 483.23 de lei pentru un consum de 575 kWh, în luna octombrie s-a plătit suma de 494.85 de lei pentru un consum de 498 kWh.

Tabelul 4.27. prezintă consumul și costul lunar pentru anul 2023, în cazul casei de tip familial încălzită cu un sistem de pompe de căldură.

Tabel 4.27. Consum casă de tip familial cu pompe de căldură 2023

Anul 2023					
Luna	Temperatură	Consum kWh	Preț unitar fără TVA	TVA	Total
Ianuarie	22°C	712	1.96171 lei	130.11 lei	1526.84 lei
Februarie	22°C	698	1.87813 lei	122.89 lei	1433.82 lei
Martie	22°C	655	1.85691 lei	105.75 lei	1322.02 lei
Total consumat	22°C	2.065 kWh	5.69675 lei	358.75 lei	4282.68 lei

Se poate observa faptul că necesarul de căldură pentru cele 12 luni, pentru anul 2023, în cazul casei de tip familial încălzită cu pompe de căldură, este de 22°C, căldură prestabilită de locatar. Pentru cele 3 luni din anul 2023 s-a consumat 2.065 kWh și un cost total de 4282.68 de lei. Consider că sistemul de încălzire prin pompele de căldură este cel mai costisitor, atât ca achiziție, manoperă, instalare și materiale, cât și ca consum lunar. În cazul casei de tip familial, am ales pompa de căldură cu sol-apă – consider că este cea mai utilă deoarece face încălzirea producând aer cald în casă, încălzind în același timp și caloriferele.

Tabelul 4.28. prezintă perioada de încălzire pentru casa familială, necesarul de căldură pentru fiecare lună, pierderile și căldura câștigată. În acest caz temperatura de interior este de 22°C ziua și noaptea regăsim o temperatură de 19°C.

Tabel 4.28. Determinarea perioadei de încălzire pentru casa familială

Septembrie – Aprilie				
Valori convenționale				
Luna	Necesarul de căldură	Zile	Pierderi	Câștiguri
-	°C	Zile	°C	°C
Ianuarie	22°C	31	-3.5°C	- nu folosim termic
Februarie	22°C	28	-1.5°C	- nu folosim termic
Martie	22°C	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Aprilie	22°C	30	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Mai	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+3°C
Iunie	- nu folosim termic	30	- nu folosim termic	+4.5°C

Iulie	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+2.5°C
August	- nu folosim termic	31	- nu folosim termic	+4.5°C
Septembrie	22°C	30	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Octombrie	22°C	31	- nu folosim termic	- nu folosim termic
Noiembrie	22°C	30	-2.2°C	- nu folosim termic
Decembrie	22°C	31	-4.5°C	- nu folosim termic
242 de zile de încălzire				

În tabelul 4.28. s-au luat în calcul lunile ianuarie – aprilie și septembrie – decembrie, când temperaturile exterioare erau mai scăzute, aceeași situație fiind asemănătoare pentru toate sistemele de încălzire. Perioada pentru calcul este de 242 de zile de încălzire. În luna mai, iunie, iulie și august apartamentul nu primește încălzire termică. Necesarul de căldură pentru lunile cu încălzire termică este de 22°C. Se poate observa faptul că regăsim o pierdere de căldură de -11.7°C, dar căldura câștigată, de 14.5°C, se realizează în ultima lună din primăvară și în lunile din vară, mai, iunie, iulie și august.

4.3.6. Sistem de încălzire centralizat

Tabelul 4.29. prezintă situația casei familiale cu un sistem de încălzire centralizat, din anul 2022. Se prezintă cantitatea consumată în fiecare lună, prețul unitar pentru 1 kWh, tva-ul și totalul pentru fiecare lună și anual. Casa de tip familial este așezată în zona centrală a orașului, unde este o rețea de termoficare.

Tabel 4.29. Consum casă familială – 2022 – cu sistem de încălzire centralizat

Anul 2022					
Luna	Temperatură	Consum kWh	Preț unitar fără TVA	TVA	Total
Ianuarie	22°C	322	0.99573 lei	86.77 lei	396.59 lei
Februarie	22°C	210	0.83105 lei	85.81 lei	320.53 lei
Martie	22°C	178	0.68739 lei	87.99 lei	307.46 lei
Aprilie	22°C	153	0.50551 lei	59.46 lei	248.36 lei
Mai	- nu folosim termic	65	0.589901 lei	53.55 lei	140.87 lei

Iunie	- nu folosim termic	45	0.45791 lei	57.33 lei	110.01 lei
Iulie	- nu folosim termic	79	0.43765 lei	55.95 lei	95.27 lei
August	- nu folosim termic	96	0.43533 lei	54.63 lei	80.93 lei
Septembrie	22°C	178	0.76571 lei	61.99 lei	130.44 lei
Octombrie	22°C	191	0.85560 lei	68.77 lei	232.75 lei
Noiembrie	22°C	233	0.94590 lei	76.89 lei	276.38 lei
Decembrie	22°C	241	1.35105 lei	88.95 lei	367.26 lei
Total consumat	-	1.991 kWh	8.85873 lei	838.09 lei	2706.85 lei

În tabelul 4.29. s-a prezentat situația financiară pe fiecare lună, dar și sumele plătite lunar. Necesarul de căldură pentru sistemul de încălzire prin pompe de căldură este de 22°C. Se poate observa un consum total de 1.991 kWh și un cost anual de 2706.85 de lei.

Tabelul 4.30. prezintă consumul și costul lunar pentru anul 2023, în cazul casei de tip familial încălzită cu un sistem centralizat orășenesc.

Tabel 4.30. Consum casă de tip familial cu sistem de încălzire centralizat orășenesc 2023

Anul 2023					
Luna	Temperatură	Consum kWh	Preț unitar fără TVA	TVA	Total
Ianuarie	22°C	312	1.05290 lei	95.15 lei	423.65 lei
Februarie	22°C	368	1.06110 lei	98.71 lei	489.19 lei
Martie	22°C	345	1.05773 lei	96.65 lei	461.56 lei
Total consumat	22°C	1.025 kWh	3.17173 lei	290.51 lei	1374.40 lei

Se poate observa faptul că necesarul de căldură pentru cele 12 luni, pentru anul 2023, în cazul casei de tip familial încălzită cu un sistem centralizat orășenesc, este de 22°C, căldură prestabilită de locatar. Pentru cele 3 luni din anul 2023 s-a consumat 1.025 kWh și un cost total de 1374.40 de lei.

5. Concluzii

Teza este un ghid de bune practici, pe scurtă durată. Nu putem ști exact ce curs vor avea prețurile la energie sau termoficare, mai ales într-un an atât de dificil ca 2023.

Instalațiile de încălzire sunt sisteme care permit producerea și distribuția căldurii într-o clădire, pentru a menține o temperatură confortabilă în interiorul acesteia, în funcție de necesități. În general, un sistem de încălzire este compus din următoarele componente:

- ✚ Sursa de căldură - aceasta poate fi o centrală termică, o pompă de căldură, o sobă sau un alt dispozitiv care generează căldură;
- ✚ Elementele de distribuție a căldurii - acestea sunt conducte, radiatoare sau convectoare care transportă căldura generată de sursa de căldură în întreaga clădire;
- ✚ Termostatul - acesta controlează temperatura din interiorul clădirii și reglează funcționarea surselor de căldură, pentru a menține temperatura dorită.

Sistemele de încălzire pot fi centralizate sau individuale. Într-un sistem de încălzire centralizat, clădirile sunt conectate la o sursă centrală de căldură, care poate fi o centrală termică sau o pompă de căldură.

Căldura este apoi distribuită în clădiri prin intermediul unor conducte care ajung la fiecare apartament, birou sau cameră.

Într-un sistem de încălzire individual, fiecare locuință sau cameră are propriul sistem de încălzire, cum ar fi o centrală termică sau o pompă de căldură. Aceste sisteme pot fi controlate individual de către proprietar, pentru a ajusta temperatura în funcție de necesități.

Sistemele de încălzire pot utiliza diferite surse de combustibil sau de energie, cum ar fi gazul natural, combustibilul solid, energia electrică sau energia solară. De asemenea, pot utiliza diferite tehnologii, cum ar fi radiatoare, convectoare sau sisteme de încălzire prin pardoseală.

Un aspect important în funcționarea instalațiilor de încălzire este mentenanța și curățarea periodică a acestora. În caz contrar, depunerile de praf, murdărie și alte impurități pot bloca fluxul de căldură și pot duce la o funcționare ineficientă a sistemului de încălzire, consumând astfel mai multă energie decât ar fi necesar.

De asemenea, o mentenanță necorespunzătoare poate duce la emisii ridicate de gaze cu efect de seră și poluanți în atmosferă, afectând mediul și sănătatea oamenilor.

Problematika creșterii performanței energetice a clădirilor, blocurilor și caselor se află într-un stadiu de implementare încă modest, centralizarea și verificarea creșterii performanței energetice în rândul locatarilor nu este dezvoltată cu suficientă acuratețe și nu există o legislație transparentă privind calculul necesarului de căldură pentru încălzirea unei încăperi și prezentarea celui mai bun sistem de încălzire.

Există o problematică asupra necesarului de căldură egal prin ceea ce privește corectitudinea încălzirii unei încăperi, prin sistematizarea informațiilor și experienței acumulate pe parcursul acțiunilor desfășurate în cadrul acestei teze.

S-a pus accentul pe prezentarea celor mai potrivite sisteme de încălzire locală, precum panourile solare, centralele electrice și cele pe gaz, pentru case și vile regăsim șemineele, sobele mobile sau fixe.

Energia termică a fost relativ ieftină, și în prezent costurile sunt ridicate, dar analizând situația, putem ajunge la concluzia că alegând un sistem de încălzire potrivit locuinței, în timp, investiția va fi minimală.

Din cauza costurilor ridicate la energia termică, din ce în ce mai mulți români aleg debransarea de la rețeaua de termoficare și își montează centrale de apartament sau de scară.

În prezent, numeroase blocuri sunt încălzite cu centrale de scară sau de apartament, iar locuitorii caselor aleg un sistem ecologic, precum panourile solare.

Situația actuală a încălzirii de apartamente variază în funcție de regiune și de țară, dar în general există mai multe probleme care trebuie abordate pentru a obține un sistem eficient și ecologic.

În multe zone din lume, încălzirea de apartamente se face prin sisteme centralizate de încălzire care folosesc combustibili fosili, cum ar fi gazul natural sau cărbunile, ceea ce înseamnă că emisiile de dioxid de carbon și alte gaze cu efect de seră sunt semnificative. În plus, aceste sisteme pot avea o eficiență redusă, ducând la pierderi de căldură și costuri ridicate pentru consumatorii finali.

Din acest motiv, tot mai mulți oameni aleg să instaleze sisteme individuale de încălzire, cum ar fi pompele de căldură sau instalații de încălzire prin pardoseală, care sunt mai eficiente și mai ecologice.

De asemenea, un alt factor important în încălzirea de apartamente este izolarea termică a clădirilor. Clădirile slab izolate termic pierd căldură prin pereți, ferestre și acoperiș, ceea ce înseamnă că sunt necesare cantități mai mari de energie pentru a menține o temperatură confortabilă în interior.

Pentru a reduce pierderile de căldură, multe țări și regiuni au implementat reguli stricte privind izolarea termică a clădirilor, inclusiv subvenții pentru renovarea și modernizarea clădirilor. În plus, multe clădiri noi sunt construite cu tehnologii și materiale mai eficiente din punct de vedere energetic.

În concluzie, situația actuală a încălzirii de apartamente este una în schimbare, cu o trecere graduală către sisteme mai eficiente și mai ecologice. Cu toate acestea, sunt necesare eforturi suplimentare pentru a reduce emisiile de gaze cu efect de seră și pentru a îmbunătăți eficiența și accesibilitatea sistemelor de încălzire, în special în regiunile cu temperaturi scăzute. Se vor prezenta rezultatele studiului de caz.

Situația actuală a încălzirii unei case variază în funcție de regiune și de țară, dar în general există mai multe opțiuni pentru a obține un sistem eficient și ecologic.

În multe zone din lume, încălzirea casei se face prin sisteme centralizate de încălzire care folosesc combustibili fosili, cum ar fi gazul natural sau cărbunele, ceea ce înseamnă că emisiile de dioxid de carbon și alte gaze cu efect de seră sunt semnificative. În plus, aceste sisteme pot avea o eficiență redusă, ducând la pierderi de căldură și costuri ridicate pentru consumatorii finali.

Din acest motiv, tot mai mulți oameni aleg să instaleze sisteme individuale de încălzire, cum ar fi pompele de căldură sau instalații de încălzire prin pardoseală, care sunt mai eficiente și mai ecologice. În plus, există și opțiunea de a folosi surse de energie regenerabilă, cum ar fi panourile fotovoltaice sau turbinele eoliene, pentru a alimenta sistemul de încălzire.

În plus, un alt factor important în încălzirea unei case este izolarea termică a acesteia. Casele slab izolate termic pierd căldură prin pereți, ferestre și acoperiș, ceea ce înseamnă că sunt necesare cantități mai mari de energie pentru a menține o temperatură confortabilă în interior.

Pentru a reduce pierderile de căldură, multe țări și regiuni au implementat reguli stricte privind izolarea termică a clădirilor, inclusiv subvenții pentru renovarea și modernizarea caselor. În plus, multe case noi sunt construite cu tehnologii și materiale mai eficiente din punct de vedere energetic.

În concluzie, situația actuală a încălzirii unei case este una în schimbare, cu o trecere graduală către sisteme mai eficiente și mai ecologice. Cu toate acestea, sunt necesare eforturi suplimentare pentru a reduce emisiile de gaze cu efect de seră și pentru a îmbunătăți eficiența și accesibilitatea sistemelor de încălzire, în special în regiunile cu temperaturi scăzute.

Cele mai utilizate sisteme de încălzire pentru un bloc sunt:

- ✚ Sisteme centralizate de încălzire: Acesta este sistemul tradițional de încălzire în care căldura este produsă centralizat și distribuită prin conducte către fiecare apartament. Sistemele centralizate de încălzire folosesc de obicei combustibili fosili, cum ar fi gazul natural sau cărbunele, dar există și variante care folosesc surse de energie regenerabilă, cum ar fi geotermia sau energia solară. Acest sistem este ușor de administrat și oferă confort termic pentru întregul bloc;
- ✚ Sisteme individuale de încălzire: Acestea sunt sisteme de încălzire care sunt instalate în fiecare apartament. Cele mai comune sisteme individuale de încălzire sunt pompele de căldură, radiatoarele electrice sau aerotermele. Aceste sisteme oferă flexibilitate și independență pentru fiecare proprietar de apartament, dar necesită investiții initiale mai mari;
- ✚ Sisteme de încălzire prin pardoseală: Acest sistem folosește conducte de apă caldă sau cabluri electrice amplasate sub podeaua fiecărui apartament, oferind un confort termic foarte bun. Sistemele de încălzire prin pardoseală sunt eficiente energetic, dar necesită o investiție inițială mare și sunt dificil de instalat în clădiri existente;

- ✚ Sisteme mixte: Acestea sunt sisteme care combină sistemele centralizate și individuale de încălzire. De exemplu, un bloc poate avea un sistem centralizat de încălzire care alimentează pompele de căldură individuale instalate în fiecare apartament. Acest sistem oferă atât confort termic pentru întregul bloc, cât și flexibilitate pentru proprietarii de apartamente.

În funcție de nevoile și cerințele fiecărei comunități, un sistem de încălzire poate fi selectat în funcție de eficiența energetică, costuri, accesibilitate și surse de energie disponibile.

Cele mai utilizate sisteme de încălzire pentru o casă sunt:

- ✚ Sisteme centralizate de încălzire: Acest sistem de încălzire este similar cu cel utilizat pentru blocuri. În acest caz, sistemul centralizat de încălzire poate fi alimentat cu gaz natural, petrol sau energie electrică, iar căldura este distribuită în întreaga casă prin conducte. Acest sistem este ușor de utilizat și poate fi mai eficient energetic decât sistemele individuale;
- ✚ Sisteme de încălzire cu aer cald: Acest sistem utilizează o unitate de încălzire centrală, care încălzește aerul și apoi îl distribuie în întreaga casă prin intermediul unor conducte sau conducte flexibile. Aceste sisteme sunt relativ ieftine și pot fi instalate rapid, dar pot fi mai costisitoare în utilizare decât alte sisteme de încălzire;
- ✚ Sisteme de încălzire cu apă caldă: Aceste sisteme utilizează o centrală termică pentru a încălzi apa, care este distribuită prin intermediul unor conducte către radiatoare sau podea încălzită din fiecare cameră a casei. Acest sistem poate fi mai eficient energetic decât sistemele de încălzire cu aer cald, dar poate fi mai costisitor și mai dificil de instalat;
- ✚ Sisteme de încălzire cu combustibil solid: Acest sistem utilizează cărbune, lemn sau alte combustibile solide pentru a produce căldură, care este distribuită prin intermediul unor radiatoare sau podele încălzite în fiecare cameră. Aceste sisteme sunt mai puțin comune în prezent, dar pot fi mai eficiente energetic și mai ieftine de utilizat decât alte sisteme de încălzire;
- ✚ Sisteme de încălzire cu pompe de căldură: Acest sistem utilizează energia geotermală sau aerul pentru a produce căldură și apă caldă. Aceste sisteme sunt eficiente energetic și pot reduce costurile de încălzire în comparație cu alte sisteme de încălzire, dar pot fi mai costisitoare în achiziție și instalare.

Alegerea unui sistem de încălzire pentru o casă depinde de multe factori, cum ar fi dimensiunea casei, disponibilitatea de energie, costurile de instalare și utilizare, precum și preferințele personale.

Tabel 5.1. Analiza consumului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru apartamentul 18 încălzit cu centrală pe gaz

Luna	Consum (kWh) – 2022	Consum (kWh) – 2023
Ianuarie	172 kWh	250 kWh
Februarie	19 kWh	256 kWh
Martie	299 kWh	311 kWh
Aprilie	159 kWh	-
Mai	90 kWh	-
Iunie	31 kWh	-
Iulie	15 kWh	-
August	19 kWh	-
Septembrie	30 kWh	-
Octombrie	40 kWh	-
Noiembrie	154 kWh	-
Decembrie	150 kWh	-

Analiza consumului și a costurilor pentru o centrală pe gaz, în cazul unui apartament, a condus la cele mai importante avantaje și dezavantaje, ce vor fi expuse în cele de mai jos.

Avantaje:

- ✚ Centralele pe gaz sunt unele din cele mai eficiente, în special dacă este vorba despre centrale termice pe gaz în condensatie;
- ✚ Spre deosebire de alte tipuri de centrale termice care nu pot atinge procentul maxim de eficiență de 100%, centralele termice pe gaz îl pot depăși, de cele mai multe ori;
- ✚ Investiția într-o centrală pe gaz este redusă, și poate să fie cea mai bună alegere;
- ✚ În comparație cu o centrală pe lemne de exemplu, care necesită verificări și revizii periodice dese și obligatorii prin lege, o centrală termică pe gaz nu trebuie ținută sub observație atât de mult, doar din doi în doi ani;
- ✚ Centralele pe gaz sunt o soluție viabilă, cu condiția ca strada sau zona respectivă să fie racordată la rețeaua de gaz a orașului;
- ✚ Utilizarea centralei este simplă deoarece nu trebuie să existe niciun fel de cunoștințe anterioare pentru a folosi funcțiile sale integrate;
- ✚ Centrala pe gaz se pretează la toate tipurile de instalații de încălzire;
- ✚ Prețului gazului este avantajos - în majoritatea cazurilor;
- ✚ Gama centralelor pe gaz este foarte variată, și din punct de vedere a puterii;
- ✚ Există o amortizare rapidă a costurilor;
- ✚ Oferă un confort termic ridicat;
- ✚ Centrala oferă o serie de dispozitive de siguranță încorporate, pentru a elimina riscul accidentelor.

Dezavantaje:

- ✚ Locul în care se montează acest tip de centrale trebuie să îndeplinească anumite condiții și de aceea, ele nu se potrivesc chiar în orice fel de apartament;
- ✚ Centralele termice pe gaz sunt niște dispozitive destul de gălăgioase;
- ✚ Montajul se poate face doar de către firmele specializate;
- ✚ Costul inițial de achiziție și instalare este relativ mare;
- ✚ Debranșarea de la furnizor orășenesc se poate face prin întocmirea unei cereri și realizarea unui proiect de redimensionare;
- ✚ Costurile lunare – în funcție de furnizor – pot fi ridicate, mult mai mari decât cu sistemul de încălzire centralizat orășenesc;
- ✚ Centrala pe gaz nu este o sursă de energie verde;
- ✚ Centrala pe gaz produce dioxid de carbon la ardere;
- ✚ Prețurile acestui combustibil depinde de cererea din întreaga lume și de furnizor de gaze naturale;
- ✚ Centrala pe gaz, dacă nu este întreținută corespunzător, există posibilitatea unor intervenții specializate foarte ridicate.

Tabel 5.2. Analiza consumului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru apartamentul 18 încălzit cu centrală termică electrică

Luna	Consum (kWh) – 2022	Consum (kWh) – 2023
Ianuarie	299 kWh	454 kWh
Februarie	259 kWh	416 kWh
Martie	275 kWh	451 kWh
Aprilie	266 kWh	-
Mai	235 kWh	-
Iunie	155 kWh	-
Iulie	125 kWh	-
August	108 kWh	-
Septembrie	199 kWh	-
Octombrie	253 kWh	-
Noiembrie	288 kWh	-
Decembrie	355 kWh	-

Analiza consumului și a costurilor pentru o centrală termică electrică, în cazul unui apartament, a condus la cele mai importante avantaje și dezavantaje, ce vor fi expuse în cele de mai jos.

Centralele electrice sunt instalații industriale care produc electricitate prin generarea de energie electrică din surse precum combustibili fosili, energie nucleară sau energie regenerabilă, precum energia solară sau energia eoliană.

Acestea oferă numeroase avantaje, dintre care cele mai importante sunt:

Avantaje:

- ✚ Energie curată și prietenoasă cu mediul: Centralele electrice care produc energie electrică din surse regenerabile, cum ar fi energia solară sau energia eoliană, sunt o opțiune curată și prietenoasă cu mediul în comparație cu combustibilii fosili, care produc emisii poluante care afectează mediul înconjurător;
- ✚ Siguranță și fiabilitate: Centralele electrice sunt concepute pentru a fi fiabile și sigure în funcționare, asigurând o sursă constantă de energie electrică. Aceasta este importantă pentru menținerea alimentării cu energie electrică a comunităților și a economiilor;
- ✚ Flexibilitate în operațiuni: Centralele electrice oferă o flexibilitate semnificativă în operațiuni, putând fi pornite și oprite la nevoie. Aceasta înseamnă că acestea pot fi utilizate ca o sursă de energie suplimentară în perioadele de vârf ale consumului sau în situații de urgență;
- ✚ Costuri reduse pe termen lung: Deși costurile inițiale pentru construirea unei centrale electrice pot fi ridicate, costurile pe termen lung pot fi reduse prin utilizarea surselor de energie regenerabilă, care nu necesită achiziționarea și transportul de combustibili fosili. În plus, energia electrică produsă din surse regenerabile este gratuită și inepuizabilă;
- ✚ Creșterea independenței energetice: Prin utilizarea surselor de energie regenerabilă, cum ar fi energia solară sau energia eoliană, statele și comunitățile pot crește independența lor energetică, reducând dependența de importurile de combustibili fosili și fluctuațiile de preț ale acestora.

În concluzie, centralele electrice sunt o opțiune eficientă și convenabilă de producere a energiei electrice, oferind o sursă constantă și fiabilă de energie electrică, care este curată și prietenoasă cu mediul.

Cu toate acestea, trebuie luate în considerare și dezavantajele:

- ✚ Dezavantaje asociate cu construirea și operarea centralelor electrice;
- ✚ Impactul lor asupra mediului înconjurător.

Tabel 5.3. Analiza consumului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru apartamentul 18 încălzit cu aparat de aer condiționat

Luna	Consum (kWh) – 2022	Consum (kWh) – 2023
Ianuarie	231 kWh	558 kWh
Februarie	215 kWh	518 kWh
Martie	203 kWh	491 kWh
Aprilie	165 kWh	-
Mai	125 kWh	-
Iunie	122 kWh	-
Iulie	102 kWh	-
August	143 kWh	-
Septembrie	166 kWh	-
Octombrie	189 kWh	-
Noiembrie	210 kWh	-
Decembrie	225 kWh	-

Analiza consumului și a costurilor pentru un sistem de încălzire cu aparat de aer condiționat, în cazul unui apartament, a condus la cele mai importante avantaje și dezavantaje, ce vor fi expuse în cele de mai jos.

Încălzirea cu aparat de aer condiționat poate avea unele avantaje, în funcție de nevoile și preferințele fiecărei persoane. Printre acestea se numără:

Avantaje:

- ✚ Sistemul de încălzire printr-un aparat de aer condiționat este cel mai ieftin mod de încălzire în comparație cu alte metode de încălzire, precum centralele electrice, pe gaz, cărbune, lemn, peleți sau încălzire centralizată;
- ✚ Controlul temperaturii: Încălzirea cu aer condiționat oferă posibilitatea de a controla temperatura dintr-o cameră sau zonă, în funcție de preferințele individuale. Acest lucru poate fi util, mai ales dacă diferitele zone ale casei sunt utilizate în mod diferit;
- ✚ Rapiditatea: Aparatele de aer condiționat pot încălzi o cameră într-un timp relativ scurt, în special în comparație cu sistemele de încălzire tradiționale, cum ar fi sobele sau centralele termice. Aceasta poate fi utilă în situații de urgență sau atunci când este necesar să se încălzească rapid o cameră;
- ✚ Flexibilitatea: Încălzirea cu aer condiționat poate fi utilizată atât pentru încălzirea cât și pentru răcirea aerului dintr-o cameră sau zonă, ceea ce o face o opțiune flexibilă pentru a menține confortul termic în orice sezon;
- ✚ Spațiu redus necesar: Un alt avantaj al încălzirii cu aer condiționat este faptul că acestea nu ocupă mult spațiu.

Încălzirea cu aparat de aer condiționat prezintă câteva dezavantaje importante, inclusiv:

Dezavantaje:

- ✚ Eficiența energetică redusă: Aparatele de aer condiționat sunt cunoscute pentru faptul că sunt consumatoare de energie, iar încălzirea cu acest tip de aparat este mai puțin eficientă decât alte sisteme de încălzire. Acestea consumă multă energie electrică, ceea ce poate duce la facturi mari la sfârșitul lunii;
- ✚ Emisiile de gaze cu efect de seră: Aparatele de aer condiționat care funcționează pe bază de combustibil fosil emit gaze cu efect de seră, care contribuie la schimbarea climei și la creșterea temperaturilor globale;
- ✚ Uscarea aerului și disconfortul: Încălzirea cu aer condiționat poate duce la uscarea aerului din încăperea, ceea ce poate fi neplăcut pentru persoanele cu probleme respiratorii și poate duce la apariția unor probleme de sănătate;
- ✚ Zgomotul: Unele aparate de aer condiționat pot fi foarte zgomotoase în timpul funcționării, ceea ce poate fi deranjant pentru persoanele care doresc să se odihnească sau să lucreze într-un mediu liniștit;
- ✚ Restricții de utilizare: Aparatele de aer condiționat nu pot fi utilizate în toate zonele și situațiile.
- ✚ Costuri ridicate de instalare: În cazul în care se dorește instalarea unui sistem de încălzire cu aer condiționat centralizat, costurile pot fi foarte ridicate, inclusiv costurile de instalare și de achiziție a echipamentelor necesare.

Conform consumului lunar, putem observa faptul că o centrală pe gaz este eficientă în timp, iar prețul instalării și achiziționării acesteia diferă în funcție de puterea și modelul acesteia.

Spre deosebire de centralele pe gaz, sistemele electrice folosesc electricitatea pentru a încălzi caloriferele din locuință.

O centrală cu lemne de 40 kw consumă în medie între 30kg de combustibil și 55kg la 24h în funcție de tiraj, calitatea combustibilului, suprafața de încălzit, temperatura ambientală setată, în acest caz de 22°C.

Tabel 5.4. Analiza costului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru casa de tip familial încălzită cu centrală pe lemne

Luna	Cost – 2022	Cost – 2023
Ianuarie	525.49 lei	895.33 lei
Februarie	316.42 lei	961.24 lei
Martie	1220.80 lei	978.61 lei
Aprilie	325.21 lei	-
Mai	228.56 lei	-
Iunie	217.27 lei	-
Iulie	275.61 lei	-
August	180.81 lei	-
Septembrie	259.56 lei	-
Octombrie	266.59 lei	-
Noiembrie	288.69 lei	-
Decembrie	1063.88 lei	-

Tabel 5.5. Analiza costului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru casa de tip familial încălzită cu centrală pe peleți

Luna	Cost – 2022	Cost – 2023
Ianuarie	185.81 lei	1267.89 lei
Februarie	203.45 lei	1179.33 lei
Martie	150.54 lei	981.71 lei
Aprilie	152.65 lei	-
Mai	92.08 lei	-
Iunie	74.04 lei	-
Iulie	80.02 lei	-
August	85.99 lei	-
Septembrie	143.67 lei	-
Octombrie	178.81 lei	-
Noiembrie	224.46 lei	-
Decembrie	232.37 lei	-

Analiza consumului și a costurilor pentru un sistem de încălzire cu centrală pe lemne și peleți, în cazul unei case de tip familial, a condus la cele mai importante avantaje și dezavantaje, ce vor fi expuse în cele de mai jos.

Avantaje:

- + Centralele pe lemn pentru o casă de tip familial sunt foarte eficiente din punct de vedere al consumului de combustibil;
- + Centrala pe lemne consumă mai puțin combustibil lemnos și generează mai multă căldură în comparație cu sobele tradiționale pe lemne;
- + Lemnul este ieftin sau adesea gratuit;
- + Capacitatea de a încălzi mai multe camere cu lemn poate elimina practic facturile de încălzire;
- + În unele cazuri, o centrală pe lemne se poate amortiza în primii doi ani de utilizare;
- + O centrală pe lemne elimină pericolele și mizeria asociate cu sobele tradiționale cu lemne;
- + Arderea lemnului într-o cameră separată destinată centralei elimină amenințarea monoxidului de carbon periculos sau epuizarea oxigenului care afectează calitatea aerului din interior;
- + O centrală pe lemne eficientă din punct de vedere energetic maximizează procesul de ardere și de transfer de căldură pentru o mai bună livrare a căldurii;
- + Centrala pe lemne arde lemnele la o eficiență de 70% până la 80%, adică o eficiență mare, ceea ce înseamnă o ardere mai completă și mult mai puțin fum;
- + Centrala pe lemn va continua să țină casa caldă în timpul întreruperilor de curent electric sau de gaz, iar prețul lemnului rămâne în mod constant mai mic decât cel al gazului sau al electricității;
- + O centrală pe lemne are, de asemenea, un termostat de control care menține căldura la un nivel constant, ceea ce este uneori dificil de realizat cu o sobă sau un șemineu pe lemne tradițional;
- + Lemnul este regenerabil și neutru din punct de vedere al emisiilor de dioxid de carbon și reprezintă alegerea potrivită pentru un număr tot mai mare de oameni care sunt preocupați de mediul înconjurător.

Dezavantaje:

- + Centrala pe lemne necesită să spargi lemnul în bucăți suficient de mici pentru a încăpea în sobă;
- + Capacitatea mică a majorității centralelor pe lemne obligă oamenii să adauge lemn de mai multe ori pe parcursul zilei și al nopții pentru a menține un nivel constant de căldură;
- + O centrală pe lemne generează multă cenușă, murdărie și resturi pe care trebuie curățate în fiecare zi;
- + Instalarea poate fi destul de costisitoare și este posibil să trebuiască să fie instalate radiatoare și țevi în toată casa pentru a permite unei singure unități de încălzire pe lemne să încălzească fiecare cameră în mod egal.

Tabel 5.6. Analiza consumului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru casa de tip familial încălzită cu centrală pe gaz

Luna	Consum (kWh) – 2022	Consum (kWh) – 2023
Ianuarie	483 kWh	678 kWh
Februarie	311 kWh	599 kWh
Martie	489 kWh	571 kWh
Aprilie	232 kWh	-
Mai	244 kWh	-
Iunie	135 kWh	-
Iulie	152 kWh	-
August	122 kWh	-
Septembrie	223 kWh	-
Octombrie	385 kWh	-
Noiembrie	364 kWh	-
Decembrie	683 kWh	-

Analiza consumului și a costurilor pentru un sistem de încălzire cu centrală pe gaz, în cazul unei case de tip familial, a condus la cele mai importante avantaje și dezavantaje, ce vor fi expuse în cele de mai jos.

Avantaje:

- ✚ Avantajele sunt asemănătoare ca și pentru centralele pe gaz de apartament;
- ✚ În comparație cu alte tipuri de centrale termice, modelele pe gaz sunt în top în ceea ce privește eficiența, așa că subliniem acest avantaj important, și în cazul casei de tip familial;
- ✚ Întreținerea ușoară este alt beneficiu al unei centrale termice pe gaz. Legislația prevede ca, la fiecare doi ani, utilizatorii să facă o revizie tehnică, adică mai rar ca în cazul unei centrale pe lemne;
- ✚ Utilizarea facilă este un alt avantaj pentru centralele pe gaz. Nu este nevoie de cunoștințe vaste în domeniu pentru a folosi o astfel de centrală. Nu se depinde de furnizorul de căldură, de autorități și nici de administrator ori de președintele de scară sau bloc;
- ✚ În prezent, gazul este mai ieftin decât electricitatea, astfel că reprezintă o soluție mai economică;
- ✚ Centralele pe gaz sunt potrivite în cadrul unei case fiindcă nu ocupă mult spațiu și pot fi integrate cu ușurință în mobilier;
- ✚ Gama centralelor pe gaz este variată, și din punct de vedere al puterii, iar în acest caz regăsim centrale cu putere mare pentru a menține căldura în toată casa;
- ✚ Nu se necesită construirea unei camere tehnice pentru cazan.

Dezavantaje:

- ✚ Dezavantajele sunt asemănătoare cu cele pentru centralele pe gaz de apartament;
- ✚ Deși oferă o mulțime de avantaje, o centrală pe gaz vine la pachet și cu dezavantaje. Unul dintre acestea este montajul. Este nevoie de un expert autorizat care să știe ce are de făcut, astfel încât să se evite orice posibil accident;
- ✚ Centralele pe gaz sunt zgomotoase atunci când sunt în funcțiune;
- ✚ Din punct de vedere financiar, racordarea la rețea este mai costisitoare. Dar în timp, investiția se va amortiza;
- ✚ Costurile sunt mult mai mari comparativ cu un apartament, deoarece casa are mai multe camere;
- ✚ Un alt dezavantaj major sunt prețurile combustibilului, care depend de situația din întreaga lume și de furnizorul de gaze naturale;
- ✚ Costurile în ceea ce privește achiziția, instalarea, materialele și manopera sunt foarte ridicate, precum regăsim și în cazul apartamentelor.

Tabel 5.7. Analiza consumului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru casa de tip familial încălzită cu centrală termică electrică

Luna	Consum (kWh) – 2022	Consum (kWh) – 2023
Ianuarie	399 kWh	771 kWh
Februarie	359 kWh	733 kWh
Martie	375 kWh	698 kWh
Aprilie	266 kWh	-
Mai	205 kWh	-
Iunie	189 kWh	-
Iulie	175 kWh	-
August	168 kWh	-
Septembrie	220 kWh	-
Octombrie	299 kWh	-
Noiembrie	354 kWh	-
Decembrie	455 kWh	-

Tabel 5.8. Analiza consumului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru casa de tip familial încălzită cu pompă de căldură

Luna	Consum (kWh) – 2022	Consum (kWh) – 2023
Ianuarie	699 kWh	712 kWh
Februarie	595 kWh	698 kWh
Martie	575 kWh	655 kWh
Aprilie	461 kWh	-
Mai	255 kWh	-
Iunie	159 kWh	-
Iulie	135 kWh	-
August	148 kWh	-
Septembrie	320 kWh	-
Octombrie	498 kWh	-
Noiembrie	554 kWh	-
Decembrie	775 kWh	-

Analiza consumului și a costurilor pentru un sistem de încălzire cu pompe de căldură, în cazul unei case de tip familial, a condus la cele mai importante avantaje și dezavantaje, ce vor fi expuse în cele de mai jos.

Avantaje:

- + Unul dintre beneficiile acestui sistem de încălzire este că asigură independența față de combustibili (gazoși, solizi sau lichizi);
- + Furnizează aceeași cantitate de căldură ca și centralele pe gaze sau curent electric dar cu cheltuieli mult mai mici legate de consum;
- + Aceste tipuri de pompe pot furniza căldura necesară în incinte iarna și aerul rece pentru condiționare pe timpul verii;
- + Nu produce noxe, deșeuri rezultate în urma arderii – cum ar fi cenușa, și nu prezintă pericol de explozie;
- + Prețul unei pompe de căldură pornește de la 2000 de euro în sus. Timpul de recuperare a investiției este undeva între trei și patru ani;
- + Instalarea unui astfel de sistem este destul de rentabilă, ținând cont de faptul că o astfel de investiție are cheltuieli de exploatare minime și funcționează de peste 20 de ani;
- + Pompele de căldură sunt mai ieftine decât sistemele bazate pe combustie;
- + Pompele de căldură necesită mai puțină întreținere decât sistemele de încălzire cu combustie. În mod regulat, o dată pe an, trebuie verificate anumite detalii ale sistemului, lucru care ar putea fi ușor realizat de locatari.
- + Un instalator profesionist, pe de altă parte, trebuie să verifice la fiecare trei sau cinci ani.
- + Sistemul de pompare a căldurii reduce emisiile de carbon și are o rată de conversie eficientă a energiei la încălzire. De exemplu, pompele de căldură cu sursă de apă ating eficiența relativ ridicată, de aproximativ 600%;
- + Durata de viață a pompelor de căldură este relativ lungă, de până la 50 de ani, însă durata medie de viață este undeva între 14 și 15 ani;
- + Pompele de căldură sunt dispozitive considerate a fi ecologice. Acest lucru este foarte important, deoarece tehnologia tinde tot mai mult spre această direcție.

Dezavantaje:

- + Pompele de căldură au un cost ridicat în avans, dar, pe de altă parte, costurile de operare se traduc la economii pe termen lung pe facturile la energie și duc la o cale de reducere a emisiilor de carbon;
- + Pompele de căldură sunt destul de greu de instalat, având în vedere că trebuie efectuate cercetări pentru a înțelege mișcarea căldurii, geologia locală;
- + Pompele de căldură se bazează foarte mult pe funcționarea cu energie electrică, ceea ce înseamnă că acestea nu vor avea niciodată coeficient 0 punct de vedere al emisiilor de carbon;
- + Pentru soluțiile cu apă subterană sau de suprafață, trebuie să existe disponibilitatea resurselor de apă și autorizațiile de utilizare a acesteia;
- + Pentru soluțiile geotermale, spațiile externe trebuie să fie disponibile pentru sistemul de schimb de căldură cu solul, iar tipul de sol în sine trebuie să fie adecvat. Pompele de căldură aer-apă necesită mai puține condiții speciale de instalare și sunt cele mai versatile și ușor de instalat modele, dar este totuși necesar să se verifice poziționarea unității exterioare.

Tabel 5.9. Analiza consumului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru casa de tip familial încălzită cu sistemul centralizat orășenesc

Luna	Consum (kWh) – 2022	Consum (kWh) – 2023
Ianuarie	322 kWh	312 kWh
Februarie	210 kWh	368 kWh
Martie	178 kWh	345 kWh
Aprilie	153 kWh	-
Mai	65 kWh	-
Iunie	45 kWh	-
Iulie	79 kWh	-
August	96 kWh	-
Septembrie	178 kWh	-
Octombrie	191 kWh	-
Noiembrie	233 kWh	-
Decembrie	241 kWh	-

Analiza consumului și a costurilor pentru un sistem de încălzire cu pompe de căldură, în cazul unei case de tip familial, a condus la cele mai importante avantaje și dezavantaje, ce vor fi expuse în cele de mai jos.

Avantaje:

- + Investiția inițială e mai ieftină decât cea pentru o centrală;
- + Se poate regla temperatura în fiecare cameră, în funcție de confortul dorit, prin montarea de robineti termostatați pe fiecare calorifer și a unui termostat de ambient, dacă se dorește o economie sporită;
- + Se poate alege contorizarea individuală și astfel locatarul devine independent față de vecini;
- + Contoarele individuale sunt gratuite;
- + Se oferă un grad ridicat de continuitate în furnizarea căldurii datorită mentenanței preventive;
- + Automatizarea punctelor termice sau costurile cu modernizările necesare creșterii performanțelor energetice sunt incluse în tariful energiei termice;
- + Nu există cheltuieli suplimentare pentru autorizări, avize și servicii;
- + Se produce simultan energie termică și electrică - prin cogenerare, diminuând poluarea;
- + Prin rețehnologizarea cazanelor se poate obține un randament mai bun și implicit protecția mediului înconjurător printr-un consum mai mic de combustibil;
- + Sursa de poluare principală este amplasată în afara orașului, iar curenții de aer îndepărtează gazele arse;

Dezavantaje:

- + Lipsa combustibilului pe timpul iernii;
- + Incapacitatea companiei de termoficare de a-și plăti posibilele datorii acumulate de-a lungul anilor;
- + Posibilitatea intrării în insolvență a companiei de termoficare orășenească;
- + Există posibilitatea debranșării multor apartamente de la rețeaua de termoficare datorită sistemelor de încălzire moderne;
- + Costurile ridicate în ceea ce privesc cheltuielile lunare administrative ale locatarilor racordați la sistemul de încălzire orășenesc;
- + Apariția defecțiunilor tehnice apărute la rețeaua primară de termoficare a orașului;
- + Imposibilitatea realizării stocurilor de combustibil pentru perioada rece a anului.

Nu în ultimul rând, casele de tip familial se pot încălzi și cu aparate de aer condiționat și cu panouri fotovoltaice. Cele mai importante avantaje și dezavantaje pentru aceste două sisteme de încălzire sunt următoarele:

✓ Aparat de aer condiționat

Avantaje:

- + Avantajele sunt asemănătoare cu cele ale unui apartament;
- + Sistemul de încălzire printr-un aparat de aer condiționat, din punct de vedere al achiziției, este mult mai ieftin mod de încălzire în comparație cu alte metode de încălzire – și aici discutăm despre centralele electrice, pe gaz, pe cărbune, lemn sau peleți, dar și încălzirea centralizată;
- + Aparatul de aer condiționat poate fi folosit cu ajutorul unei telecomenzi și, de asemenea, se poate programa pornind sau oprind aparatul;
- + În cazul aparatului de aer condiționat, nu există praf sau cenușă;
- + Aparatul de aer condiționat nu ocupă mult spațiu în casă, unitatea interioară fiind montată în camere, iar cea exterioară în exteriorul casei;
- + Aparatul de aer condiționat, la fel ca și în cazul unui apartament, începe să încălzească imediat după ce acesta este pornit – nu este nevoie să se aștepte sau să se acumuleze energia peste noapte;
- + Simplitatea controlului dispozitivului și absența riscului de arsuri permite utilizarea unde sunt copii sau animale, fără a fi în pericol;
- + Instalarea este rapidă și oferă o disponibilitate pentru mai multe servicii;
- + Se poate întreține sistemul separat;
- + Siguranța totală a mediului înconjurător a sistemului de încălzire se poate realiza datorită absenței emisiilor de CO₂ și a altor produse de ardere, care, spre exemplu, sunt emise la arderea gazelor în cazanele de tip deschis.

Dezavantaje:

- + Dezavantajele sunt asemănătoare cu încălzirea unui apartament;
- + Costurile sunt mai ridicate, în ceea ce privește achiziția, deoarece trebuie montate în fiecare cameră, pentru a încălzi toată casa;
Pentru o încălzire totală se apelează la sisteme de încălzire mici și electrice ce pot fi puse în fiecare cameră.

✓ Panouri fotovoltaice

Avantaje:

- ✚ Avantajele în cazul panourilor fotovoltaice sunt asemănătoare cu cazul apartamentului;
- ✚ Panourile fotovoltaice funcționează în intervalul de temperatură la -40°C până la 85°C , și au o garanție de peste 10 ani;
- ✚ Durata de viață a panourilor fotovoltaice performante, în condiții perfecte, este de 25 și 30 de ani. Și după 25 de ani de funcționare, acestea își păstrează un randament minim de 80% iar în continuare randamentul rămâne suficient de ridicat;
- ✚ Utilizarea panourilor fotovoltaice duce la o reducere a costurilor la energia electrică;
- ✚ Panourile fotovoltaice oferă stabilitate și predictibilitate în ceea ce privește factura la consumul de energie;
- ✚ Cu ajutorul panourilor fotovoltaice se poate obține într-o manieră sigură independența energetică;
- ✚ Un sistem de panouri fotovoltaice instalat crește valoarea unei locuințe, dacă aceasta în viitor va fi la vânzare;
- ✚ Energia solară este gratuită;
- ✚ Energia solară poate fi folosită în diverse scopuri. Puteți genera energie electrică (fotovoltaică) sau căldură (termică solară).

Dezavantaje:

- ✚ Dezavantajele sunt asemănătoare cu cazul unui apartament;
- ✚ Se impune o investiție inițială ridicată;
- ✚ Energia solară trebuie utilizată imediat sau poate fi stocată în baterii mari, ceea ce ocupă un spațiu mai mare în casă sau în exteriorul casei.

În prezenta teză, se propun trei situații, care sunt prezente în viața de zi cu zi.

Comparația I

- ✚ În cazul blocului nou construit, toți cei 19 locatari sunt racordați la rețeaua de încălzire orășenească.

Se pune problema pierderilor de apă și recuperarea acestora în listele de întreținere.

Rețeaua de încălzire orășenească încălzește continuu cele 19 apartamente. De cele mai multe ori, regăsim locatari ce nu au un apometre și se pune problema pierderilor de apă, cui le revin sau dacă sunt împărțite în mod corect.

Se propun 3 soluțiile adoptate de asociațiile de proprietari în vederea recuperării diferenței, pentru acoperirea contravalorii facturii, și anume:

- ✓ Diferența se repartizează proporțional cu cota individuală a fiecărui apartament; - să fie cea mai potrivită soluție?
- ✓ Diferența se repartizează proporțional cu numărul de persoane prezente; - să fie aceasta cea mai potrivită soluție?
- ✓ Diferența se repartizează proporțional cu consumul – și aici discutăm despre preț? – sau aceasta este cea mai corectă soluție?
- ✓ Diferența se repartizează în mod egal la toate apartamentele.

Se poate sublinia faptul că cea mai corectă și transparentă soluție de a împărți pierderile de apă este cea la numărul de persoane care locuiesc în apartament, deoarece toți locuitorii care locuiesc în apartament consumă apa și în acest caz se găsește o soluție prin compromis.

Dar dacă ar fi să comparăm acest sistem de încălzire orășenesc cu o centrală pe gaz, cu siguranță se va alege sistemul de încălzire cu centrală proprie pe gaz, deoarece, fiecare proprietar va fi răspunzător de propriul consum, iar pierderile nu vor mai exista.

În cazul încălzirii prin sistemul centralizat orășenesc, căldura este oferită prin rețeaua orășenească și nu poate fi moderată în apartamente doar dacă există situația când locatarii au montate robinete termostate, deoarece acesta permite reglarea debitului de agent termic care intră în calorifer.

Mai regăsim situația în care sistemul centralizat orășenesc este în imposibilitatea de a oferi locatarilor apă caldă și căldură, în schimb cu o centrală pe gaz există 99% șanse de a încălzi încăperile și de a oferi apă caldă fără întreruperi – acel 1% fiind situațiile când se generează o pană de curent.

Comparația II

- ✚ În cazul blocului cu 19 apartamente, se prezintă o comparație între apartamente cu sistem de încălzire centralizat orășenesc, cu centrală pe gaz și cu centrală termică electrică.

În prezent observăm o situație dezirabilă în ceea ce privește sistemul de încălzire orășenesc, deoarece foarte mulți proprietari depun dosarul de debranșare pentru a alege soluțiile proprii de încălzire, fără a mai depinde de alți furnizori.

De cele mai multe ori ne gândim ce sistem este mai potrivit și ce sistem ne aduce confortul în propria casă fără a exista un anumit disconfort.

O centrală pe gaz are avantajul ca – gazul – este unul dintre cei mai ieftini combustibili convenționali, în timp ce o centrală electrică consumă foarte mult curent, dar sistemul de încălzire centralizat orășenesc oferă costuri reduse. Se pune întrebarea: Care este cel mai bun sistem de încălzire?

Din cele 19 apartamente, în anul 2021, am regăsit 8 apartamente cu încălzirea centralizată orășenească. Costurile depășeau suma de 500 de lei lunar în perioada rece cu un consum de peste 230 kWh, la care se adăugau pierderile de apă caldă, în timp ce, celelalte 11 apartamente (9 cu centrală pe gaz și 2 cu centrală termică electrică) dețineau un sistem propriu de încălzire.

Proprietarii apartamentelor cu centrale pe gaz și electrice primesc facturi lunare pentru încălzirea apartamentelor în valoare de 200 de lei în lunile ne-geroase, dar 600 de lei pentru lunile geroase, prezentăm perioada ianuarie-februarie (perioada geroasă) când apartamentele cu centrală pe gaz și electrice au avut de plătit suma de 670 de lei – gazul – și 840 de lei – curentul, în timp ce proprietarii apartamentelor cu sistem centralizat orășenesc au avut de plătit suma de 420 de lei – pentru căldură, 89 de lei – pentru curent – și 48 de lei – pentru gaz.

Analizând cele 19 apartamentele, s-a ajuns la concluzia că centralele pe gaz sau electrice au avut un randament de până la 98%, unul ridicat față de sistemul centralizat orășenesc. Centralele proprii sunt cele mai eficiente și mai sigure.

Proprietarii apartamentelor cu sistemul de încălzire centralizat orășenesc nu au avut achiziții mari pentru a putea beneficia de încălzire sau apă caldă.

În cazul apartamentelor cu o centrală pe gaz s-a constatat faptul că consumă cu aproape 30% mai puțin comparativ cu centrala electrică, dar amândouă în general, au o durată de viață foarte mare și au funcționat fără probleme mult timp. În ceea ce privesc apartamentele centralizate la rețeaua orășenească au avut de suferit, datorită problemele cu rețeaua orășenească, care este în insolvență – apartamentele rămânând fără căldură o perioadă lungă de timp, iar acest aspect conducând la debranșarea totală a apartamentelor. În prezent, mai există un singur apartament care este racordat al rețeaua centralizată orășenească, dar nu locuiește nici o persoană.

Comparația III

- ✚ În cazul casei de tip familial, se prezintă o comparație între 5 sisteme de încălzire, pentru primele 3 luni ale anului 2022 și 2023:
 - ✓ Sistem centralizat orășenesc – casa de tip familială este așezată în centrul orașului unde regăsim o rețea de termoficare orășenesc;
 - ✓ Centrală pe gaz;
 - ✓ Centrală pe peleți;
 - ✓ Centrală termică electrică;
 - ✓ Pompă de căldură.

În primul rând, pentru sistemul centralizat orășenesc, în anul 2022, pentru luna ianuarie regăsim un consum de 322 kWh și un cost de 396.59 de lei, pentru luna februarie un consum de 210 kWh și un cost de 320.53 de lei, iar pentru luna martie un consum de 178 kWh și un cost de 307.46 de lei.

În anul 2023, pentru luna ianuarie regăsim un consum de 312 kWh și un cost de 423.65 de lei, pentru luna februarie un consum de 368 kWh și un cost de 489.19 lei, iar pentru luna martie un consum de 345 și un cost de 461.56 de lei.

În al doilea rând, în cazul centralei pe gaz, în anul 2022, pentru luna ianuarie, regăsim un consum de 483 kWh și un cost de 806.38 de lei, pentru luna februarie un consum de 311 kWh și un cost de 453.90 de lei și pentru luna martie un cost de 489 kWh și un cost de 876.92 de lei.

În anul 2023, pentru luna ianuarie observăm un consum de 678 kWh și un cost de 1108.79 de lei, pentru luna februarie un cost de 599 kWh și un cost de 773.94 de lei și pentru luna martie un cost de 571 kWh și un cost de 727.18 lei.

În al treilea rând, în cazul centralei pe peleți, în anul 2022, pentru luna ianuarie, regăsim un cost de 185.81 de lei, pentru luna februarie un cost de 203.45 de lei și pentru luna martie un cost de 150.54 de lei.

În anul 2023, pentru luna ianuarie, regăsim un cost de 1267.89 de lei, pentru luna februarie un cost de 1179.33 de lei și pentru luna martie un cost de 981.71 de lei.

În al patrulea rând, în cazul centralei termice electrice, în anul 2022, pentru luna ianuarie observăm un consum de 399 kWh și un cost de 434.16 lei, pentru luna februarie, regăsim un consum de 359 kWh și un cost de 338.25 de lei, iar pentru luna martie un consum de 375 kWh și un cost de 298.26 de lei.

În anul 2023, pentru luna ianuarie observăm un consum de 771 kWh și un cost de 1388.51 de lei, pentru luna februarie un consum de 733 kWh și un cost de 1320.30 de lei, iar pentru luna martie un consum de 698 kWh și un cost de 1043.78 de lei.

Nu în ultimul rând, în cazul pompelor de căldură, pentru anul 2022, pentru luna ianuarie regăsim un consum de 699 kWh și un cost de 782.78 de lei, pentru luna februarie un consum de 595 kWh și un cost de 580.28, iar pentru luna martie un consum de 575 kWh și un cost de 483.23 de lei. În anul 2023, regăsim un consum de 712 kWh și un cost de 1526.84 de lei, pentru luna februarie un consum de 698 kWh și un cost de 1433.82, iar pentru luna martie un consum de 655 kWh și un cost de 1322.02 lei.

Sistemele de încălzire au un impact semnificativ asupra confortului termic, sănătății și facturilor de energie ale oamenilor. Alegerea unui sistem de încălzire adecvat poate fi o decizie importantă și dificilă pentru proprietarii de case și de apartamente. Sistemele de încălzire eficiente energetic și prietenoase cu mediul pot reduce emisiile de gaze cu efect de seră și costurile de încălzire, dar pot fi mai costisitoare în achiziție și instalare.

În același timp, sistemele de încălzire mai vechi sau ineficiente energetic pot produce emisii mari de poluanți, crescând astfel riscul pentru sănătate și contribuind la schimbările climatice.

În concluzie, este important ca proprietarii de case și de apartamente să aleagă un sistem de încălzire adecvat, luând în considerare factori precum eficiența energetică, impactul asupra mediului, costurile de instalare și utilizare, precum și preferințele lor personale.

Se observă anumite date importante și tendințe generale în ceea ce privește utilizarea sistemelor de încălzire la nivel global.

În 2020, conform estimărilor Agenției Internaționale pentru Energie (IEA), sistemele de încălzire și răcire au reprezentat aproximativ 50% din consumul global de energie în clădiri. Din acestea, șase din zece clădiri din lume utilizează încălzirea centralizată cu combustibili fosili, cum ar fi gazul și petrolul.

În ultimii ani, însă, există o tendință de creștere a utilizării surselor de energie regenerabilă și a sistemelor de încălzire mai eficiente energetic.

Spre exemplu, tot mai mulți oameni aleg să instaleze pompe de căldură, care utilizează energia aerului, a solului sau a apei pentru a încălzi și răci spațiile, fără a fi nevoie de combustibili fosili. De asemenea, se dezvoltă și tehnologii precum cogenerarea sau sistemele de încălzire cu hidrogen, care ar putea înlocui treptat combustibilii fosili în viitor.

În concluzie, sistemele de încălzire continuă să fie o parte importantă a vieții noastre cotidiene, dar schimbările climatice și costurile ridicate ale energiei au determinat o creștere a utilizării surselor de energie regenerabilă și a sistemelor de încălzire eficiente energetic.

În zonele cu climat rece, sistemele de încălzire centralizată sunt destul de comune în casele familiale. Acestea pot fi alimentate cu combustibili fosili, cum ar fi gazul natural sau petrolul, sau pot utiliza surse de energie regenerabilă, cum ar fi pompele de căldură, centrale termice pe biomasă sau panouri solare.

Cu toate acestea, există o tendință crescută de a utiliza sisteme de încălzire decentralizate și mai eficiente energetic în casele familiale. Acestea pot include, printre altele, pompe de căldură aer-aer sau aer-apă, boilere termice, sobe pe lemne, încălzitoare electrice sau panouri solare termice.

De asemenea, din ce în ce mai mulți oameni își doresc să își controleze și să își monitorizeze consumul de energie prin intermediul sistemelor inteligente de încălzire, cum ar fi termostatele programabile sau dispozitivele de control al temperaturii de la distanță.

În concluzie, preferințele oamenilor în ceea ce privește sistemele de încălzire pentru casele lor pot varia în funcție de mai mulți factori, dar există o tendință crescută de a utiliza sisteme mai eficiente energetic și de a controla mai bine consumul de energie.

BIBLIOGRAFIE

1. Bianchi A.M., Marinescu M., Hera D., Dimitriu S., Ivan G., Ionescu M., Băltărețu FL., *Sisteme de alimentare centralizată cu energie termică în România; Direcții de dezvoltare*, Conferința Națională de Termotehnică cu Participare Internațională CNT 17, p.2, 2009
2. ****Legea serviciului public de alimentare cu energie termică-Legea nr. 325/2006*
3. ***Ordinul nr. 471/2008 al MIRA privind aprobarea Regulamentului pentru implementarea programului „*Termoficare 2006-2015-căldură și confort*”
4. ***Regulamentul serviciului public de alimentare cu energie termică al municipiului Timișoara aprobat prin Hotărârea Consiliului Local nr.239/2009
5. ***<https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Raport%20privi%20evaluarea%20potenialului.pdf>
6. ***Ordinul nr.471/2008 cu privire la aprobarea Regulamentului pentru implementarea programului Termoficare 2006-2015 pentru căldură și confort
7. Monitorul Primăriei Municipiului Timișoara nr. 2 din 2020
8. Cojocariu N., Humița M., Jădăneanț M., *Managementul sistemelor de încălzire cu cazane de putere medie*, International Conference of Nonconventional Technologies, ICNcT, Ediția a 19-a, Timișoara, 04-06.10.2018
9. Cojocariu N., Humița M., Jădăneanț M., *Economic Impact of Horizontal In District Heat Systems*, International Business Information Management Association, Ediția 33, Granada Spain, 10-11.04.2019
10. Humița M., Cojocariu N., Jădăneanț M., *Managerial Considerations Regarding The Modernization Of District Heating Companies In Eastern Europe*, International Business Information Management Association, Ediția 33, Granada Spain, 10-11.04.2019
11. Humița M., Cojocariu N., Jădăneanț M. - *Soluții de modernizare a Colterm Timișoara*- Conferința Internațională de tehnologii neconvenționale, ICNcT, Ediția a 19-a, Timișoara, 04-06.10.2018
12. Mariș, S., Mariș, Ș. A., COJOCARIU, N., & HUMIȚA, M. "Using ICT support for STEM education in disadvantaged youth learning", in International Symposium on Electronics and Telecommunications (ISETC), 2018, IEEE, WOS:000463031500079, ISI
13. Yang B., Wang J., Sang Y., Yu L., Shu H., Li S., He T., Yang L., Zhang X., Yu T., *Applications of supercapacitor energy storage systems in microgrid with distributed generators via passive fractional-order sliding-mode control*, Energy, www.elsevier.com, 2019
14. Cong T., Peng M., Zhang Z., *Preliminary applications of CFD methodology on analysis of the single-phase laminar natural circulation under swing conditions*, Progress in Nuclear Energy, www.elsevier.com, 2017

15. ***<https://www.tion.ro/stirile-judetului-timis/colterm-datorii-de-50-de-milioane-de-euro-cu-10-milioane-mai-mult-decat-acum-7-ani-860578/>
16. ***https://timis.insse.ro/wp-content/uploads/2018/04/tabel24_reg_2015.htm
17. ***https://timis.insse.ro/wp-content/uploads/2018/04/tabel52_2015.htm
18. ***https://insse.ro/cms/sites/default/files/com_presa/com_pdf/energie09r20.pdf
19. ***https://adevarul.ro/locale/timisoara/exclusiv-taxa-debransare-ceruta-mii-timisoreni-si-au-montat-centrala-proprie-apartament-fost-incasata-ilegal-banii-recuperati-1_54eba38e448e03c0fdeae931/index.html
20. ***<https://www.tion.ro/stirile-judetului-timis/timisoara-risca-sa-ramana-fara-caldura-si-apa-calda-de-marti-colterm-are-stocuri-doar-pana-luni-1373978/>
21. ***http://stiridetimisoara.ro/update-reactia-colterm-timisoreni-ar-putea-ramane-fara-apa-calda-si-caldura_20915.html
22. ***<https://gazetadinvest.ro/colterm-modernizeaza-reteaua-primara-a-orasului-pe-bani-europeni/>
23. ***Raportul ANRE privind determinarea prețurilor și tarifelor reglementate din nov 2019, publicat în www.anre.ro
24. ***<https://www.colterm.ro/attachments/article/801/ANEXE%20BILANT%202020.pdf>
25. ***Raport privind starea serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat pentru anul 2021, publicat în www.anre.ro
26. ***[Despre Noi – Termoficare Valcea](#)
27. ***www.spotmedia.ro
28. ***www.buildex.techinfus.com
29. ***www.climato.ro
30. ***http://publications.europa.eu/resource/cellar/b2d8257e-bd35-49f6-8356-934286204791.0020.02/DOC_2
31. ***<https://www.agerpres.ro/economic-intern/2022/03/13/romania-are-o-capacitate-de-productie-a-energiei-electrice-de-18-545-mw--883323>
32. ***<https://gospodarul.ro/product/soba-teracota-alba-pictata-manual/>
33. ***<https://www.trust-expert.ro/principiul-de-functionare-a-pompei-de-caldura-cum-functioneaza-pompa-de-caldura/>
34. ***www.blogdeinstalatii.ro
35. ***<http://cdmgrup.ro/casele-verzi-energia-ecologica-si-panourile-solare/>
36. ***www.daikin.ro
37. Blaga, C, Echipamente și instalații termice, Editura Universității din Oradea, Oradea, 2009
38. ***<https://romanalibera.ro/special/sfatul-specialistului-top-cinci-recomandari-pentru-alegerea-unei-centrale-termice-314215/>
39. ***<https://ziare.com/preтури/utilitati/peste-jumatate-din-locuintele-din-romania-au-centrale-termice-1231720>
40. ***<https://www.ferroli.com/ro/news/debransarea-de-la-sistemul-centralizat-de-incalzire>

41. ***<https://www.opiniatimisoarei.ro/primarul-dominic-fritz-cere-din-nou-ajutorul-guvernului-pentru-ca-timisoara-sa-nu-ramana-fara-apa-calda-si-caldura-de-marti/12/12/2020>
42. ***<https://www.tion.ro/stirile-judetului-timis/timisoara-risca-sa-ramana-fara-caldura-si-apa-calda-de-marti-colterm-are-stocuri-doar-pana-luni-1373978/>
43. ***http://stiridetimisoara.ro/update-reactia-colterm-timisoreni-ar-putea-ramane-fara-apa-calda-si-caldura_20915.html
44. ***<http://www.radiotimisoara.ro/2020/12/17/9-milioane-de-lei-din-fondul-de-rezerva-al-guvernului-pentru-compania-colterm/>
45. ***<https://www.banatulmeu.ro/timisoara-nu-ramane-fara-apa-calda-si-caldura-deocamdata/>
46. ***<https://renasterea.ro/primarul-dominic-fritz-anunta-ce-se-va-intampla-cu-societatea-colterm-in-2021/>
47. ***https://debanat.ro/2021/01/fritz-le-recomanda-timisorenilor-sa-utilizeze-serviciile-colterm-centralele-de-apartament-sunt-poluante_317967.html
48. ***<https://www.profit.ro/povesti-cu-profit/energie/timisoara-ar-putea-ramane-fara-apa-calda-si-caldura-din-cauza-datoriilor-societatii-de-termoficare-autoritatile-cer-sprijinul-guvernului-19730972>
49. Escapa A., Moran A., Tartakovsky B., Heidrich E.S., Editorial: *Microbial Electrochemical Technologies for Renewable Energy Production From Waste Streams*, Journal of Frontiers in Energy Research, 2019
50. Hossain Md. Faruque, *Sustainable technology for energy and environmental benign building design*, Journal of Building Engineering, www.elsevier.com, 2018
51. ***https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_23/SR_AIR_QUALITY_RO.pdf
52. ***<https://www.colterm.ro/attachments/article/801/ANEXE%20BILANT%202020.pdf>
53. ***www.anre.ro
54. ***www.adrvest.ro
55. ***www.daikin.ro
56. ***www.calor.ro

NOTAȚII, ABREVIERI, ACRONIME

kW – kilowatt
kWh – kilowattoră
ACM – apă caldă menajeră
 W/mp – capacitatea de încălzire
 Mp – metru²
 W - watt
Gcal/h – gigacalorie/oră
CET – Centrală Electrică de Termoficare
MW – Mega Watt
SACET – Sisteme de alimentare centralizată cu energie termică

\dot{Q} - necesar de energie pentru încălzire și preparare apă caldă de consum
 \dot{Q}_H - necesar de energie pentru încălzire
 \dot{Q}_{OA} - degajări de căldură de la alte aparate
 \dot{Q}_V - pierderi termice prin ventilare
 \dot{Q}_r - energie recuperată
 \dot{Q}_{VR} - căldură recuperată din ventilare
 \dot{Q}_{HS} - pierderi din instalația de încălzire
 \dot{Q}_T - pierderi termice prin transmisie
 \dot{Q}_M - căldură metabolică
 \dot{Q}_{HW} - căldură pentru preparare apă caldă
 \dot{Q}_S - aporturi solare pasive
 \dot{Q}_L - pierderi termice totale

\dot{Q}_i - degajări interne de căldură
 \dot{Q}_g - aporturi totale
CAF – cazane de apă fierbinte

LISTĂ FIGURI

Figura 1.1. Structura unui sistem de termoficare	11
Figura 2.1. Localități care dispun de serviciul de alimentare cu energie termică la nivelul anului 2014 și gradul de conectare la SACET a consumatorilor	14
Figura 2.2. Timișoara CET Sud	16
Figura 2.3. Sistemul de termoficare din Timișoara	17
Figura 2.4. Harta sistemului de distribuție a energiei termice în Timișoara, punctele și centralele termice	18
Figura 2.5. Schema pompei de căldură	20
Figura 2.6. Pompe de căldură pentru bloc	51
Figura 2.7. Sisteme de încălzire cu panouri fotovoltaice	51
Figura 2.8. Încălzirea unei case cu panouri fotovoltaice	75
Figura 3.1. Harta detaliată privind studiul de fezabilitate privind rețeaua primară din Timișoara	99
Figura 4.1. Planul apartamentului 18 (cu acordul locatarului)	107
Figura 4.2. Planul casei - la parter (cu acordul proprietarului)	119
Figura 4.3. Planul casei - la etaj (cu acordul proprietarului)	120

LISTĂ TABELE

Tabel 1.1. Operatorii SACET în perioada 2019-2021	12
Tabel 1.2. Numărul de locuințe racordate la SACET în perioada 2020-2021	13
Tabel 2.1. Operatorii SACET și producătorii independenți de energie termică	15
Tabel 2.2. Sisteme de încălzire de apartament prin sobe	21
Tabel 2.3. Sisteme de încălzire de apartament prin centrale termice pe gaz	22
Tabel 2.4. Sisteme de încălzire de apartament prin centrale termice electrice	22
Tabel 2.5. Sisteme de încălzire de apartament prin centrale pe lemne	23
Tabel 2.6. Sisteme de încălzire de apartament prin aparate de aer condiționat	23
Tabel 2.7. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament parțial racordat la sistemul centralizat orășenesc (2022-2021)	26
Tabel 2.8. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament parțial racordat la sistemul centralizat orășenesc (2020-2019)	27
Tabel 2.9. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament parțial racordat la sistemul centralizat orășenesc (2018-2017)	28
Tabel 2.10. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament parțial racordat la sistemul centralizat orășenesc (2016-2015)	29
Tabel 2.11. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament parțial racordat la sistemul centralizat orășenesc (2014-2013)	30
Tabel 2.12. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală pe gaz (2022-2021)	32
Tabel 2.13. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală pe gaz (2020-2019)	33
Tabel 2.14. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală pe gaz (2018-2017)	34
Tabel 2.15. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală pe gaz (2016-2015)	35
Tabel 2.16. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală pe gaz (2014-2013)	36
Tabel 2.17. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală termică electrică (2022-2021)	38
Tabel 2.18. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală termică electrică (2020-2019)	39
Tabel 2.19. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală termică electrică (2018-2017)	40
Tabel 2.20. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală termică electrică (2016-2015)	41
Tabel 2.21. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu centrală termică electrică (2014-2013)	42
Tabel 2.22. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu aparat de aer condiționat (2022-2021)	44

Tabel 2.23. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu aparat de aer condiționat (2020-2019)	45
Tabel 2.24. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu aparat de aer condiționat (2018-2017)	46
Tabel 2.25. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu aparat de aer condiționat (2016-2015)	47
Tabel 2.26. Analiza comparativă a încălzirii unui apartament încălzit cu aparat de aer condiționat (2014-2013)	48
Tabel 2.27. Sisteme de încălzire a unui bloc prin centrală de bloc proprie	52
Tabel 2.28. Sisteme de încălzire a unui bloc prin pompe de căldură	53
Tabel 2.29. Sisteme de încălzire a unui bloc prin panouri fotovoltaice	53
Tabel 2.30. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie (2022-2021)	56
Tabel 2.31. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie (2020-2019)	57
Tabel 2.32. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie (2018-2017)	58
Tabel 2.33. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie (2016-2015)	59
Tabel 2.34. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu centrală de bloc proprie (2014-2013)	60
Tabel 2.35. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură (2022-2021)	62
Tabel 2.36. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură (2020-2019)	63
Tabel 2.37. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură (2018-2017)	64
Tabel 2.38. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură (2016-2015)	65
Tabel 2.39. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu pompe de căldură (2014-2013)	66
Tabel 2.40. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice (2022-2021)	68
Tabel 2.41. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice (2020-2019)	69
Tabel 2.42. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice (2018-2017)	70
Tabel 2.43. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice (2016-2015)	71
Tabel 2.44. Analiza comparativă a încălzirii unui bloc cu mai multe apartamente încălzite cu panouri fotovoltaice (2014-2013)	72
Tabel 2.45. Prezentarea sistemelor de încălzire cu panouri fotovoltaice pentru o casă	75
Tabel 2.46. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz (2022-2021)	77
Tabel 2.47. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz (2020-2019)	78
Tabel 2.48. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz (2018-2017)	79

Tabel 2.49. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz (2016-2015)	80
Tabel 2.50. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu centrală pe gaz (2014-2013)	81
Tabel 2.51. Analiza comparativă a încălzirii parțiale a unei case de tip familial (cu 3 camere) cu aparat de aer condiționat (2022-2021)	83
Tabel 2.52. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial (cu 3 camere) cu aparat de aer condiționat (2020-2019)	84
Tabel 2.53. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial (cu 3 camere) cu aparat de aer condiționat (2018-2017)	85
Tabel 2.54. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial (cu 3 camere) cu aparat de aer condiționat (2016-2015)	86
Tabel 2.55. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial (cu 3 camere) cu aparat de aer condiționat (2014-2013)	87
Tabel 2.56. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice (2022-2021)	89
Tabel 2.57. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice (2020-2019)	90
Tabel 2.58. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice (2018-2017)	91
Tabel 2.59. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice (2016-2015)	92
Tabel 2.60. Analiza comparativă a încălzirii unei case de tip familial cu panouri fotovoltaice (2014-2013)	93
Tabel 2.61. Analiza comparativă a costurilor lunare unei case de tip familial cu centrală pe lemne și peleți (2022-2021-2020-2019-2018)	95
Tabel 2.62. Analiza comparativă a costurilor lunare unei case de tip familial cu centrală pe lemne și peleți (2017-2016-2015-2014-2013)	96
Tabel 3.1. Investiții preconizate pentru reabilitarea de transport și distribuție energie termică (2016-2025)	103
Tabel 4.1. Sisteme de încălzire locale de apartament	106
Tabel 4.2. Consum apartament 18 cu centrală pe gaz 2022	108
Tabel 4.3. Consum apartament 18 cu centrală pe gaz 2023	109
Tabel 4.4. Determinarea perioadei de încălzire pentru apartamentul 18 cu centrală pe gaz	109
Tabel 4.5. Consum apartament 18 – 2022 – cu centrală termică electrică	110
Tabel 4.6. Consum apartament 18 cu centrală termică electrică 2023	111
Tabel 4.7. Determinarea perioadei de încălzire pentru apartamentul 18 cu centrală termică electrică	112
Tabel 4.8. Consum apartament 18 – 2022 – cu aparat de aer condiționat	113
Tabel 4.9. Consum apartament 18 cu aparat de aer condiționat 2023	114
Tabel 4.10. Determinarea perioadei de încălzire pentru apartamentul 18 cu aparat de aer condiționat	114
Tabel 4.11. Rezultatele analizei economice I	115
Tabel 4.12. Rezultatele analizei economice II	116

Tabel 4.13. Sisteme locale de încălzire (achiziție, materiale, instalare, manoperă) a unei case de tip familial sau vilă	117
Tabel 4.14. Costuri casă familială – 2022 – cu centrală pe lemne	120
Tabel 4.15. Costuri casă familială cu centrală pe lemne – 2023	121
Tabel 4.16. Determinarea perioadei de încălzire pentru casa familială	121
Tabel 4.17. Consum casă familială – 2022 – cu centrală pe gaz	122
Tabel 4.18. Consum casă de tip familial cu centrală pe gaz 2023	123
Tabel 4.19. Determinarea perioadei de încălzire pentru casa familială	124
Tabel 4.20. Costuri casă familială – 2022 – cu centrală pe peleți	125
Tabel 4.21. Costuri casă de tip familial cu centrală pe peleți 2023	126
Tabel 4.22. Determinarea perioadei de încălzire pentru casa familială	126
Tabel 4.23. Consum casă familială – 2022 – cu centrală termică electrică	127
Tabel 4.24. Consum casă de tip familial cu centrală termică electrică 2023	128
Tabel 4.25. Determinarea perioadei de încălzire pentru casa familială	129
Tabel 4.26. Consum casă familială – 2022 – cu pompe de căldură	130
Tabel 4.27. Consum casă de tip familial cu pompe de căldură 2023	131
Tabel 4.28. Determinarea perioadei de încălzire pentru casa familială	131
Tabel 4.29. Consum casă familială – 2022 – cu sistem de încălzire centralizat	132
Tabel 4.30. Consum casă de tip familial cu sistem de încălzire centralizat orășenesc 2023	133
Tabel 5.1. Analiza consumului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru apartamentul 18 încălzit cu centrală pe gaz	138
Tabel 5.2. Analiza consumului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru apartamentul 18 încălzit cu centrală termică electrică	140
Tabel 5.3. Analiza consumului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru apartamentul 18 încălzit cu aparat de aer condiționat	142
Tabel 5.4. Analiza costului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru casa de tip familial încălzită cu centrală pe lemne	144
Tabel 5.5. Analiza costului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru casa de tip familial încălzită cu centrală pe peleți	145
Tabel 5.6. Analiza consumului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru casa de tip familial încălzită cu centrală pe gaz	147
Tabel 5.7. Analiza consumului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru casa de tip familial încălzită cu centrală termică electrică	149
Tabel 5.8. Analiza consumului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru casa de tip familial încălzită cu pompă de căldură	149
Tabel 5.9. Analiza consumului pe 12 luni – 2022/2023 – pentru casa de tip familial încălzită cu sistemul centralizat orășenesc	151

LISTĂ GRAFICE

Grafic 1.1. Evoluția numărului de localități din România conectate la SACET.....12

LISTĂ PUBLICAȚII

1. **HUMIȚA M., COJOCARIU N., JĂDĂNEANȚ M.,** "*Managerial considerations regarding the modernization of district heating companies in eastern Europe*", in International Business Information Management Association, pentru Ediția 33, Granada Spain, IBIMA, 10-11.04.2019, ISI, WOS: 000462690100084, ISI
2. COJOCARIU N., **HUMIȚA M., JĂDĂNEANȚ M.,** "*Economic impact of horizontal in district heat systems*", in International Business Information Management Association, Ediția 33, Granada Spain, IBIMA, 10-11.04.2019, ISI, WOS: 000503988804047, ISI
3. Mariș, S., Mariș, Ș. A., COJOCARIU, N., & **HUMIȚA, M.** "*Using ICT support for STEM education in disadvantaged youth learning*", in International Symposium on Electronics and Telecommunications (ISETC), 2018, IEEE, WOS:000463031500079, ISI
4. **HUMIȚA M., COJOCARIU N., JĂDĂNEANȚ M.,** "*Soluții de modernizare a COLTERM Timișoara*", 28.01.2019, International Conference on Unconventional Technologies, (ICNCT) Timișoara, Ediția a 19-a, ISSN 1454-3087, BDI
5. COJOCARIU N., **HUMIȚA M., JĂDĂNEANȚ M.,** "*Managementul sistemelor de încălzire cu cazane de putere medie*", International Conference on Unconventional Technologies, (ICNCT), 28.01.2019, Timișoara, Ediția a 19-a, ISSN 1454-3087, BDI