

**EVALUAREA PREFEZABILITĂȚII PRIVIND DESCENTRALIZAREA SISTEMULUI
DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ DIN COMUNA
GRĂTIEȘTI, MUNICIPIUL CHIȘINĂU**

Sergiu NICOLAESCU¹
Marcel GRIȘCA¹
Vasile LEU¹

¹Societatea pe Acțiuni „TERMOELECTRICA”, or. Chișinău, Republica Moldova

*Autorul corespondent: Vasile LEU, directorgeneral@termoelectrica.md

Rezumat. Dezvoltarea economică și socială a comunităților, trebuie bazată pe sporirea confortului și calității vieții a cetățeanului de rând, asigurarea unui mediu ambiant curat și favorabil sănătății umane.

Un Sistem de Alimentare Centralizată cu Energie Termică (SACET) reprezintă un ansamblu de instalații și construcții destinate producerii, transportului prin rețele termice, transformării, distribuției și utilizării energiei termice sub formă de abur, apă fierbinte sau apă caldă, legate printr-un sistem comun de funcționare.

Schimbările climatice și dependența energetică în condițiile creșterii continue a consumului de combustibil necesită măsuri urgente pentru îmbunătățirea eficienței energetice în toate domeniile. Sistemele de Alimentare Centralizată cu Energie Termică se confruntă cu noi provocări, precum măsurile de economisire a energiei la toate categoriile de consumatori și cerințele de utilizare a surselor regenerabile de energie. Îndeplinirea acestor provocări cere schimbarea structurii sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică în toate componentele acestora: producere, transport și distribuție.

Reducerea majoră a sarcinii termice datorită debranșărilor în masă de la SACET de către populație și sectorul industrial în anii 2000, au lăsat rezerve imense la capitolul transportării agentului termic.

În timp ce creșterea prețurilor la resursele energetice este tot mai accelerată, Sistemele centralizate de alimentare cu energie termice rămân cele mai atractive în comparație cu alte forme de încălzire, fiind una din cele mai eficiente soluții de termoficare în prezent.

La baza articolului este prezentată starea actuală a Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică (SACET) din comuna Grătiești, municipiul Chișinău, și descrise posibilele scenarii de descentralizare a SACET în vederea menținerii consumatorilor racordați la energie termică.

Cuvinte cheie: sursă de generare, regim de funcționare, biomasă, rețele.

Introducere

La Centrala Termică Grătiești (CT Grătiești) sunt montate două cazane de apă fierbinte (CAF) de tip ДКБP-6,5/13 **moral și fizic învechite** cu puterea termică nominală (instalată) de 2,0 Gcal/h fiecare. Conform fișei de regim privind funcționarea cazanelor, puterea termică disponibilă a fiecărui CAF este de cca 0,8 Gcal. Sistemul de transport și distribuție este compus din 3 285 x 2 m de rețele termice cu diametre cuprinse 50 mm – 150 mm.

Pentru asigurarea circulației agentului termic prin rețelele termice, la centrală sunt instalate două pompe de rețea tip D 200/36, una dintre care este dotată cu convertizor de frecvență (PR2) și o pompă de tip K 45/55. Schema generală de amplasare a CT-Grătiești și a consumatorilor racordați este prezentată în Fig. 1.

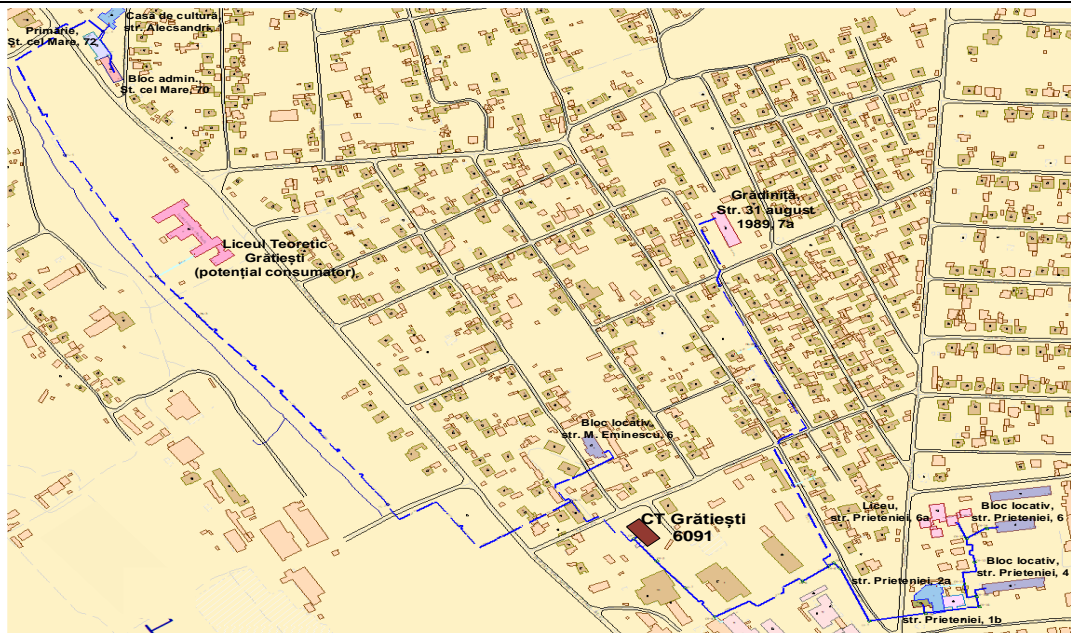


Figura 1. Schema amplasării Centralei Termice Grătiești (CT- Grătiești)

Analizând principalii indicatori tehnologici de funcționare a centralei termice pentru ultimii 3 ani calendaristici (2019-2021), constatăm că în mediu centrala produce anual **1614,3 Gcal** dintre care consumatorilor finali se facturează **928,7 Gcal**, respectiv obținem pierderi pe rețele termice în proporție de **41,0 %**, valoare extrem de alarmantă și cea mai mare din toate centralele suburbane.

De menționat că nivelul de pierderi în rețelele termice gestionate de către S.A. „TERMOELECTRICA” pentru anul 2022 a constituit 17,38%.

Pierderile majorate sunt datorate în mare parte uzurii avansate a rețelelor termice, preponderent pozate suprateran, reducerii numărului de consumatori dar și din cauza amplasării neuniforme a acestora, unele obiecte fiind concentrate la o distanță de cca 1 300 m față de sursa de generare (Fig. 2).

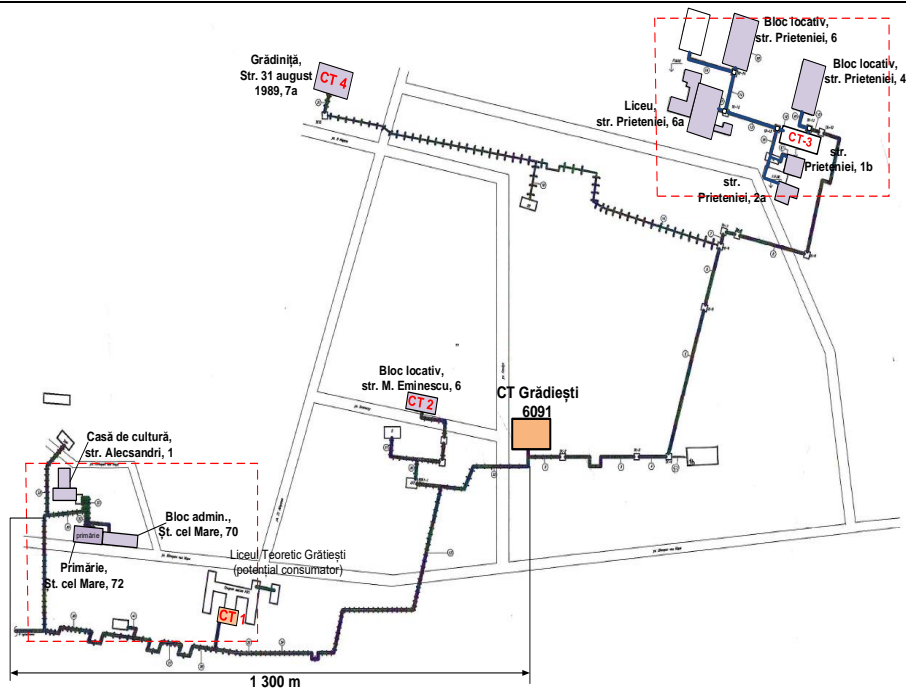
Tabelul 1

Indicatori tehnici

Parametri	Simbol	Unitate	Valoare
Energia termică produsă	Q_p	Gcal	1614,3
Consum e/t pentru necesități proprii	Q_{np}	Gcal	23,9
Energia termică livrată de la colector	Q_l	Gcal	1 590,5
Energia termică facturată consumatorilor	Q_{fact}	Gcal	928,7
Pierderi de energie termică	$Q_{pierderi}$	Gcal	661,7
		%	41,0
Consum de gaze naturale	B_{GN}	m^3	213 211,0
Consum de energie electrică, $U=0,4$ kV	W	kWh	96 323,0
Consum de apă (producere + gospodăresc)	A	m^3	196,3

În pofida tuturor avantajelor pe care le are un SACET, dea lungul anilor în comuna Grătiești sa atestat o debransare majoră a consumatorilor racordați, ceea ce la ziua de azi provoacă funcționarea inefficientă a sistemului centralizat.

În Tab. 2. este prezentat efectul economic anual, pe care CT Grătiești la generat pe durata ultimilor 3 ani.



**Figura 2. Schema de amplasare a rețelelor termice și a consumatorilor CT Grătiești
 Indicatori tehnologici de bază a funcționării CT Grătiești (mediu 3 ani).**

Tabelul 2. Indicatori economici

Parametri	Simbol	Unitate	2019	2020	2021
Încasări din realizarea energiei termice	$V_{en.term}$	Lei	996 180	1 040 156,8	1 089 775,0
Cheltuieli cu combustibilul	C_{GN}	Lei	839 870,5	831 468,8	1 248 302,3
Cheltuieli cu energia electrică	$C_{en. el.}$	Lei	173 580,8	171 234,3	153 005,6
Cheltuieli cu apa	$C_{apă}$	Lei	3 084,7	3 286,8	5 332,3
Efectul economic	E_{ec}	Lei	- 20 356,0	34 166,9	- 316 865,1

Notă: În calcul nu au fost incluse cheltuielile de mentenanță a utilajului și salariile angajaților.

Urmare, a rezultatelor obținute în tab.2., fără a fi incluse cheltuielile de mentenanță și salariile personalului, se constată că acestea sunt net superioare încasărilor ce au loc din contul realizării energiei termice, fapt ce pune accent asupra fiabilității și eficienței tehnico-economic a centralei în cazul dat.

Rezultatul financiar negativ înregistrat în anul 2021, se datorează exclusiv majorării tarifului la gazele naturale la finele anului, ce a dus la majorarea cheltuielilor cu combustibil cu circa 400 mii lei, comparativ cu anul 2020, având același volum de energie termică livrată consumatorilor.

Având ca teme, starea actuală a Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică (SACET) din comuna Grătiești, municipiul Chișinău, micșorarea radicală a numărului obiectelor racordate de la CT Grătiești precum și a potențialilor consumatori în regiunea respectivă, în comun cu criza de combustibil și fluctuațiile prețului la gaze naturale, se va examina posibilitatea optimizării procesului de producere și alimentare cu energie termică a consumatorilor prin descentralizarea SACET Grătiești.

Enumerarea consumatorilor racordați la CT Grățiești

În prezent, la sistemul centralizat de alimentare cu energie termică (SACET) din comuna Grățiești sunt conectați doar 11 consumatori. Sarcina termică totală contractuală a obiectelor racordate constituie **1,0572 Gcal/h**, pe când având la bază consumurile pentru perioada cea mai rece a anului rezultă că sarcina termică de facto este de **0,4106 Gcal/h**, practic de 3 ori mai mică. Amintim că puterea termică disponibilă a unui cazan de tip ДКБP-6,5/13 instalat la centrală este de cca 0,8 Gcal/h.

Concomitent, în calcul se va ține cont de reconectarea la sistemul de alimentare centralizată cu energie termică a Instituției Publice Liceul Teoretic „Grățiești”, urmare a semnării unui contract de parteneriat în acest sens cu „TERMOELECTRICA” S.A. Consumul de energie termică a liceului din str. Ștefan cel Mare, 17, se estimează a fi de până la 130 Gcal/an.

Tabelul 3. Consumatori existenți din cadrul CT Grățiești

Nr. do	Adresa	Obiect	Sarcina termică contractuală, Gcal/h	Sarcina termică de facto, Gcal/h
1.	str. Prieteniei, 6a	Liceu Teoretic	0,2200	0,0664
2.	str. 31 august 1989, 7a	Grădiniță de copii	0,1460	0,0721
3.	str. Vasile Alecsandri, 1	Casă de cultură	0,0203	0,0081
4.	str. Ștefan cel Mare, 70	Bloc administrativ (ONG)	0,0411	0,0122
5.	str. Ștefan cel Mare, 72	Bloc administrativ, Primărie	0,0975	0,0120
6.	str. Ștefan cel Mare, 72	Școala de arte	0,0413	0,0082
7.	str. Mihai Eminescu, 6	Bloc locativ	0,0300	0,0241
8.	str. Prieteniei, 6	Bloc locativ	0,2156	0,0934
9.	str. Prieteniei, 2a	Centru de sănătate	0,0389	0,0185
10.	str. Prieteniei, 1b	Bloc comercial	0,0230	0,0023
11.	str. Prieteniei, 4	Bloc locativ	0,1833	0,0933
	Total	-	1,0572	0,4106

Descentralizarea CT Grățiești și instalarea separată a cazanelor de apă fierbinte

În continuare se va analiza soluția de descentralizare a alimentării cu energie termică a localității prin excluderea din ciclul de exploatare a CT Grățiești și instalarea centralelor termice individuale pentru fiecare consumator sau grup de consumatori.

Astfel, pentru asigurarea consumatorilor cu energie termică se propune instalarea a 4 centrale termice noi în condensatie, amplasate în conformitate cu schema din Fig. 2.

Montarea centralelor termice conform schemei propuse va permite excluderea din ciclul de exploatare practic a cca 80 % din rețelele termice existente, respectiv reducerea pierderilor de căldură cu **cca 600 Gcal** anual. Indiferent de tipul sistemului interior de încălzire a obiectelor (cu radiatoare, prin pardoseală sau mixtă), o centrală în condensatie consumă mai puțin combustibil decât o centrală tradițională, deci în afară de reducerea pierderilor, se va consuma mai puțin combustibil pentru asigurarea confortului termic al consumatorilor. Pentru estimarea costurilor investiționale, consumatorii existenți inclusiv obiectul nou reconectat din str. Ștefan cel Mare, 17, a fost analizată opțiunea de grupare a obiectelor conform Tab. 4.

Tabelul 4. Costuri investiționale

Nr. ord.	Adresa obiectelor	Sarcina termică a obiectelor, kW	Sarcina termică a CT selectate, kW	Investiții CT selectate, lei	*Investiții conexe, lei	Total, lei
1.	str. Vasile Alecsandri, 1	200 (inclusiv 150 kW IPLT)	150	120 000	200 000	320 000
	str. Ștefan cel Mare, 70					
	str. Ștefan cel Mare, 72					
	str. Ștefan cel Mare, 17*					
2.	str. Mihai Eminescu, 6	30	40	32 000	70 000	102 000
3.	str. 31 August 1989, 7a	84	100	80 000	150 000	230 000
4.	str. Prieteniei, 2a	24	450	400 000	400 000	800 000
	str. Prieteniei, 1b					
	str. Prieteniei, 4	109				
	str. Prieteniei, 6	109				
	str. Prieteniei, 6a	150				
Total: 1 452 000 Lei						

Investițiile conexe includ costul elaborării documentației de proiect, lucrările de instalare a centralelor termice, a contoarelor de gaze naturale și a pompelor de circulație la necesitate.

Necesitatea elaborării proiectului privind racordarea centralelor la rețelele de gaze naturale se va specifica la fața locului în cadrul lucrărilor de proiectare, pentru fiecare obiect în parte. Valoarea costurilor investiționale sunt estimative iar cifra exactă va fi determinată după elaborarea devizelor de cheltuieli.

Centrala termică nr. 1

Până în prezent, Liceul Teoretic „Grățiești” a fost asigurat cu energie termică de la centrala proprie, dotată cu două cazane de apă fierbinte, puterea instalată a fiecărui fiind de 140 kW. Luând în considerație existența infrastructurii necesare urmare a reconectării liceului la SACET, pentru alimentarea consumatorilor din grupul 1, se propune amplasarea centralei în incinta instituției nominalizate cu achiziționarea unui cazan adițional în condensare nou, cu puterea instalată de 150 kW, care va funcționa în regim de bază, iar sarcina de vârf va fi acoperită de către unul din cazanele montate (Fig. 3).



Figura 3. Amplasarea Liceului Teoretic „Grățiești”

Chișinău, 15-17 Noiembrie 2022

Centrala termică nr. 2

Centrala respectivă urmează să asigure cu energie termică blocul locativ din str. Mihai Eminescu, 6. Din numărul total de 12 apartamente, la SACET au rămas racordate doar 6. Din punct de vedere tehnic, montarea unei centrale termice separate pare a fi cel mai greu de realizat din cauza lipsei încăperii și a rețelelor de gaze naturale.

Centrala termică nr. 3

Centrală termică urmează a fi amplasată în incinta grădiniței de copii nr. 1 din str. 31 august 1989, 7a. De menționat că instituția respectivă dispune de încăpere separată și toate rețelele tehnice edilitare necesare pentru instalarea cazanelor. La selectarea utilajului se va analiza posibilitatea alimentării consumatorului cu apă caldă menajeră.

Centrala termică nr. 4

Cel mai mare grup de consumatori racordați la SACET Grătiești este concentrat în perimetrul străzii Prieteniei (Fig. 4).



Figura 4. Amplasarea Liceului Teoretic „Grătiești”

Astfel, se propune montarea unei centrale termice cu puterea instalată de minim 400 kW. Pentru reconectarea centralei la rețelele existente va fi necesară construcția unui tronson termic de cca 150 m. În acest sens, pot fi identificate și utilizate rețelele termice excluse din ciclul de exploatare.

În Tab. 5, Tab. 6. sunt prezentate rezultatele calculului tehnico-economic urmare a implementării soluției de descentralizare a CT-Grătiești.

Se observă că în cazul montării centralelor termice individual pentru fiecare consumator sau grup de consumatori, din contul reducerii pierderilor de căldură în sistemul de distribuție, dar și datorită randamentului mai mare a noului utilaj, consumul de combustibil se va micșora cu cel puțin 30 %, sau **cca 64 266 m³/an**, iar consumul de energie electrică se va reduce cu **74 323,0 kWh/an**.

Tabelul 5. Indicatori tehnologici ca rezultat al descentralizării CT Grătiești

Parametri	Simbol	Unitate	Valoare		
			Situația actuală	descentralizare	Δ
Energia termică produsă	Q_p	Gcal/an	1 614,3	1 120,4	-493,9
Consum e/t pentru necesități proprii	Q_{np}	Gcal/an	23,9	0,0	-23,9

Continuare Tabelul 6.

Parametri	Simbol	Unitate	Valoare		
			Situația actuală	descentralizare	Δ
Energia termică livrată de la colector	Q _l	Gcal/an	1 590,5	1 120,4	-470,1
Energia termică facturată consumatorilor	Q _{fact}	Gcal/an	928,7	1 058,7	130,0
Pierderi de energie termică	Q _{pierderi}	Gcal/an	661,7	61,7	-600,0
		%	42%	6%	-36%
Consum de gaze naturale	B _{GN}	m ³ /an	213 211,0	148 945,0	-64 266,0
Consum de energie electrică, U=0,4 kV	W	kWh/an	96 323,0	22 000,0	-74 323,0
Consum de apă (producere + gospodăresc)	A	m ³ /an	196,3	39,3	-157,0

Tabelul 6. Indicatori economici a investiției

Parametri	Simbol	Unitate	Valoare		
			Situația actuală	descentralizare	Δ
Încasări din realizarea energiei termice	V _{en.term}	Lei/an	2.014.350	2.296.320	281.970,0
Cheltuieli cu combustibilul	C _{GN}	Lei/an	3.676.610	2.568.408	1.108.202,9
Cheltuieli cu energia electrică	C _{en. el.}	Lei/an	209.021	47.740	- 161.280,9
Cheltuieli cu apa	C _{apă}	Lei/an	4.801	960	- 3.841,2
Efectul economic	E_{ec}	Lei/an	-1.876.083	- 320.788	1.555.295,0

Durata simplă de recuperare a investiției

1,0 ani

Tabelul 7. Tarifele utilizate la calculele economice pentru cazul descentralizării consumatorilor

Prestatorul de servicii	Tarif	Unitate de măsură	Aprobat pe
Livrarea energiei termice consumatorilor de către S.A. „Termoelectrica”	2169,000	Lei/Gcal (fără TVA).	28 ianuarie 2022
Furnizarea gazelor naturale de către S.A. „Moldovagaz” în punctele de ieșire din rețelele de distribuție a gazelor naturale de joasă presiune	17,244	Lei/m ³ (fără TVA).	31 mai 2022
Furnizarea energiei electrice de către Î.C.S. „Premier Energy” S.R.L. la rețelele electrice de distribuție de joasă tensiune (0,4 kV)	2,170	Lei/kWh (fără TVA).	18 martie 2022

Descentralizarea CT Grătiești și instalarea cazanelor pe biomasă

În situația în care dependența Republicii Moldova față de importul gazelor naturale joacă un rol semnificativ în dezvoltarea durabilă a țării, pornind de la rezultatele analizei descentralizării CT Grătiești și instalarea centralelor termice **pe gaze naturale** pentru grupuri de consumatori, se propune ca alternativă examinarea scenariului potrivit căruia alimentarea cu energie termică a consumatorilor grupați conform tab. 4, se va efectua prin intermediul centralelor termice pe biomasă.

Centralele termice urmează a fi complet automatizate, cu alimentator extern destinat aplicațiilor industriale. Pe piață, pot fi identificate cazane cu sistem automat de extracție a cenușii și sistem pneumatic de curățare a coșului de fum. Vederea în secțiune a unui cazan pe biomasă cu alimentator automat este prezentată în Fig. 5.

Tabelul 8. Costuri investiționale CT biomasă

Nr. ord.	Adresa obiectelor	Sarcina termică a obiectelor, kW	Sarcina termică a CT selectate, kW	Investiții CT selectate, lei	*Investiții conexe, lei	Total, lei
1.	str. Vasile Alecsandri, 1	200 (inclusiv 150 kW IPLT)	200	800 000	900 000	1 700 000
	str. Ștefan cel Mare, 70					
	str. Ștefan cel Mare, 72					
	str. Ștefan cel Mare, 72					
	str. Ștefan cel Mare, 17*					
2.	str. Mihai Eminescu, 6	30	40	100 000	150 000	250 000
3.	str. 31 August 1989, 7a	84	100	400 000	350 000	750 000
4.	str. Prieteniei, 2a	24	450	1 800 000	1 000 000	2 800 000
	str. Prieteniei, 1b					
	str. Prieteniei, 4	109				
	str. Prieteniei, 6	109				
	str. Prieteniei, 6a	150				

Total: 5 500 000 Lei

Tabelul 9. Indicatori tehnologici ca rezultat al descentralizării CT Grătiești

Parametri	Simbol	Unitate	Valoare		
			Situația actuală	descentr alizare	Δ
Energia termică produsă	Q_p	Gcal/an	1 614,3	1 120,4	-493,9
Consum e/t pentru necesități proprii	Q_{np}	Gcal/an	23,9	0,0	-23,9
Energia termică livrată de la colector	Q_l	Gcal/an	1 590,5	1 120,4	-470,1
Energia termică facturată consumatorilor	Q_{fact}	Gcal/an	928,7	1 058,7	130,0
Pierderi de energie termică	$Q_{pierderi}$	Gcal/an	661,7	61,7	-600,0
		%	42%	6%	-36%
Consum de gaze naturale	B_{GN}	m ³ /an	213211,0	0,0	-213 211,0
Consum biomasă (pelete)	B_{bio}	tone/an	0,0	306,4	306,4
Consum de energie electrică, U=0,4 kV	W	kWh/an	96323,0	22000,0	-743 23,0
Consum de apă (producere + gospodăresc)	A	m ³ /an	196,3	39,3	-157,0

Tabelul 10. Indicatori economici a investiției

Parametri	Simbol	Unitate	Valoare		
			Situația actuală	descentralizare	Δ
Încasări din realizarea energiei termice	V _{en.term}	Lei/an	2.014.350	2.296.320	281.970,0
Cheltuieli cu combustibilul	C _{GN}	Lei/an	3.676.610	1.531.982	- 2.144.628,1
Cheltuieli cu energia electrică	C _{en. el.}	Lei/an	209.021	47.740	- 161.280,9
Cheltuieli cu apa	C _{apă}	Lei/an	4.801	960	- 3.841,2
Efectul economic	E_{ec}	Lei/an	- 1.876.083	715.638	2.591.720,2
Durata simplă de recuperare a investiției					2,1 ani

Notă: Prețul acceptat pentru achiziționarea peletelor 5 000 lei/tona.

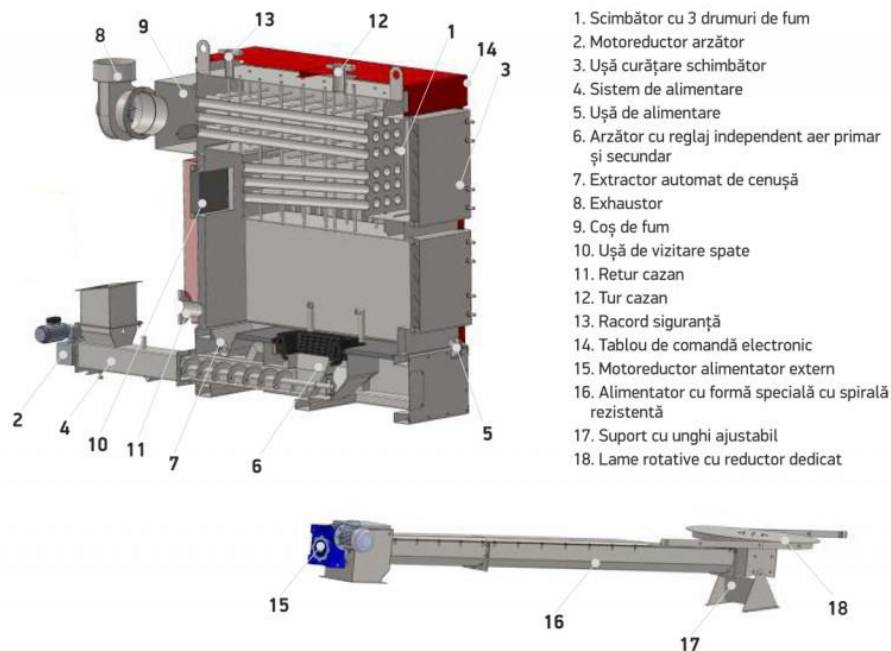


Figura 5. Vederea în secțiune a unui cazan pe biomasă cu alimentator automat

Concluzii

Efectul economic negativ rezultat în urma funcționării CT Grătiești pe parcursul ultimilor ani impune necesitatea întreprinderii unor acțiuni concrete pentru reducerea cheltuielilor și îmbunătățirea serviciului de alimentare cu energie termică a consumatorilor.

Astfel, soluțiile tehnice analizate și anume descentralizarea alimentării cu energie termică a localității prin excluderea din ciclul de exploatare a centralei existente și instalarea centralelor termice individuale pentru grupuri de consumatori demonstrează posibilitatea obținerii mai multor avantaje și economii:

În cazul generării distribuite a energiei termice cu ajutorul centralelor termice pe gaze naturale:

- reducerea cheltuielilor anuale cu **cca 1,5 milioane lei**;
- reducerea emisiilor de CO₂ cu **cca 136 tone anual**;
- durata simplă de recuperare a investiției de **1 – 2 ani**.

În cazul generării distribuite a energiei termice cu ajutorul centralelor termice pe biomasă:

- reducerea cheltuielilor anuale cu **cca 2,5 milioane lei**;
- reducerea emisiilor de CO₂ cu **cca 419 tone anual**;
- durata simplă de recuperare a investiției de **2 – 3 ani**.

Mai mult, ambele soluții permit excluderea din ciclul de exploatare a centralei termice existente moral și fizic învechite și oferă posibilitatea valorificării acestora în alte scopuri. Totodată urmează a fi scoase din uz cca 80 % din lungimea totală a rețelelor termice (2 600 2xm) fapt ce va contribui la reducerea pierderilor de căldură de la 42 % actual, la **cca 6 %**.

Reieșind din cele expuse supra, în contextul posibilității implementării bunelor practici internaționale cu privire la diversificarea surselor de energie primară prin substituirea gazelor naturale cu energie obținută din surse regenerabile, **se recomandă în cazul CT Grătiești descentralizarea SACET și instalarea centralelor termice individuale pe biomasă.**