

PROMOVAREA COGENERĂRII ÎN SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ

Denis BOSÎI

*Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Energetică și Inginerie Electrică, Departamentul Energetică,
grupa EM-20M, Chișinău, Republica Moldova*

Rezumat. În urma extinderii sectorului rezidențial a orașelului Telenești s-a construit recent un cartier. Este necesar să asigurăm aceste blocuri cu energie termică și apă caldă menajeră. O soluție este de a construi un SACET. Vor fi alimentate 8 blocuri locative (1600 de apartamente) cu o populație în jur de 4000 de persoane. Scopul primordial este de a alimenta cu necesarul de energie sectorul rezidențial, precum și cel terțiar.

Cuvinte cheie: mică și medie capacitate, aprovizionare cu apă caldă, putere nominală, grad de încărcare.

Introducere

Un sistem de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) reprezintă un ansamblu de instalații ce folosesc arderea combustibililor sau căldura provenită în urma proceselor industriale, pentru a o furniza mai multor imobile, simultan, uneori ajungând la cartiere sau chiar orașe întregi. În urma unor studii producția de energie obținută prin cogenerare a mai multor țări din Europa a crescut considerabil.

Un suport în promovarea cogenerării a fost acordată de guverne prin intermediul politicilor în sectorul energetic. În acest mod se respectă și aranjamentele naționale cu privire la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, însă acesta concurează cu progresul tehnico – științific, care cere noi capacități de producere a energiei electrice. În țările cum ar fi Germania, Austria și Danemarca se acordă sprijin instalațiilor de eficiență ridicată pe când în Suedia și Olanda este promovată cogenerarea cu facilități fiscale.

Pentru promovarea cogenerării sunt acceptate motoarele cu ardere internă - mașini termice în care procesul de transformare a căldurii în lucru mecanic cât și procesul de ardere este petrecut într-un spațiu comun. Aceste instalații sunt foarte răspândite, fiindcă sunt mai economice și au gabarite mici în comparație cu celelalte instalații termoenergetice.

1. Colectarea datelor și construirea curbei clasate a sarcinii totale

În rețeaua termică de transport și distribuție există pierderi a agentului termic având o valoare medie de 15%, pe când apa caldă de consum are o valoare a pierderilor de 3%, fiindcă instalația de preparare a apei calde menajere se poziționează în apropierea blocului. Aceasta înseamnă că pierderile se produc doar la transportarea apei calde de consum prin conductele blocului. Datele sunt prezentate în Tab. 1.

Sarcina minimă, medie și maximă a curbei de sarcină în MW

Regimul		Încălzire		Apa caldă de consum		Pierderi de căldură		Sarcina totală a SACET	
		Simbol	Valoare	Simbol	Valoare	Simbol	Valoare	Simbol	Valoare
Iarna	Maxim	$q_i^{\max,i}$	13,3	$q_{acc}^{\max,i}$	1,4133	$\Delta q^{\max,i}$	0,8	$q_s^{\max,i}$	15,5
	Mediu	$q_i^{\text{med},i}$	7,2	$q_{acc}^{\text{med},i}$	1,4133	$\Delta q^{\text{med},i}$	0,5	$q_s^{\text{med},i}$	9,1
	Minim	$q_i^{\min,i}$	3,7	$q_{acc}^{\min,i}$	1,4133	$\Delta q^{\min,i}$	0,4	$q_s^{\min,i}$	5,5
Vara	Mediu	$q_i^{\text{med},v}$	0	$q_{acc}^{\text{med},v}$	1,158	$\Delta q^{\text{med},v}$	0,3	$q_s^{\text{med},v}$	1,5

În conformitate cu tabelul de mai sus, a fost construită curba clasată a sarcinii totale a cartierului. Acesta se constituie din patru suprafețe S_1, S_2, S_3, S_4 , în care vârful curbei de sarcină este suprafața S_4 , cu valoarea maximală de 15,5 MW, iar minimul – 1,5 MW, prezentate în Fig.1.

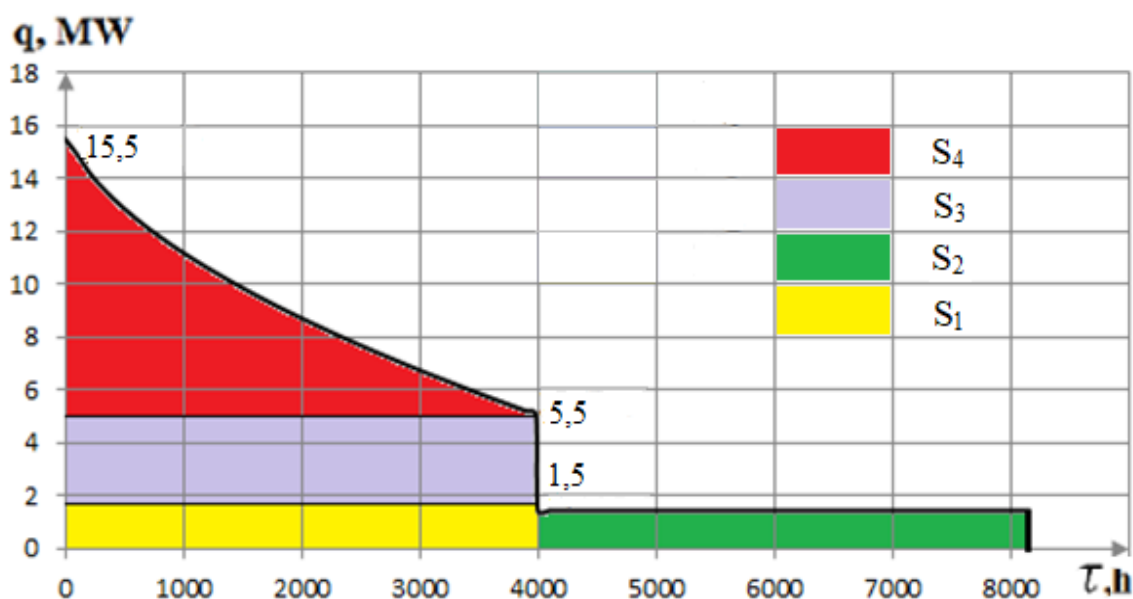


Figura 1. Curba clasată a sarcinii totale a cartierului

2. Acoperirea curbei de sarcină utilizând cogenerarea bazată pe motoare cu ardere internă în combinație cu cazane de apă fierbinte

Se propune de alimentat suprafața de sub curba de sarcină în felul următor: Vom utiliza 2 tehnologii – cazane de apă fierbinte (CAF) și cogenerare bazată pe motoare cu ardere internă (CHP-MAI). Astfel pentru suprafețele S_1, S_2, S_3 , vom utiliza instalația de cogenerare în baza motoarelor cu ardere internă, respectiv pentru suprafața S_4 vom utiliza cazanele de apă fierbinte, conform figurii de mai jos.

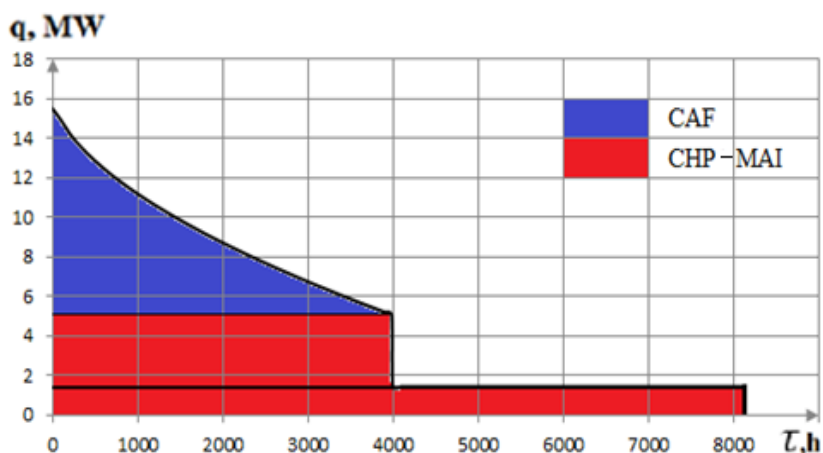


Figura 2. Curba de sarcină totală acoperită cu CHP-MAI în combinație cu CAF.

Cele 4 instalații de cogenerare bazate pe motoare cu ardere internă CHP-MAI vor fi suficiente pentru acoperirea necesarului de energie termică. Pentru suprafețele S_1 și S_2 , se acceptă două instalații, ce au un coeficient de încărcare de 100% ce vor funcționa pe perioada rece a anului și respectiv tot aceleași instalații vor funcționa pentru perioada caldă a anului, cu un coeficient de 92,6%, care va fi suficient pentru a asigura consumatorii cu apă caldă menajeră. Astfel pentru suprafața S_3 admitem două instalații de cogenerare bazate pe motoare cu ardere internă CHP-MAI; prima instalație va funcționa la 100 %, pe când cea de a doua va fi încărcată doar la 81%. Toate rezultatele calculului sunt prezentate în tabelul ce urmează.

Tabelul 2

Componentele principale ale curbei de sarcină totale alimentată cu CHP-MAI și CAF -uri

Instalația nr.	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
Tipul instalației	CHP-MAI		CHP-MAI		CHP-MAI	CHP-MAI	CAF	CAF	CAF	CAF
Suprafața acoperită	S_1+S_2				S_3		S_4			
Sarcina termică, MW	1,476		1,476		4,061		10,002			
Durata de utilizare, T_u	3984		4176		3984		44,1	406,6	1284,7	2867,7
Puterea termică nominală, MW	0,797	0,797	0,797	0,797	3,079	1,067	3,49	2,56	2,56	1,86
Gradul de încărcare, %	100	100	92,6	92,6	100	81	100	100	100	74,7

Sunt acceptate 8 instalații dintre care patru sunt bazate pe motoare cu ardere internă în cogenerare: CHP-MAI - 2x0,797 MW; 1x1,067 MW; 1x3,079 MW și celelalte patru instalații, care vor alimenta vârful curbei de sarcină - cazane de apă fierbinte: CAF - 1x3,49 MW, 2x2,56 MW, 1x1,86MW.

Caracteristicile motoarelor cu ardere internă utilizate în calculele de mai sus sunt prezentate în tabelul ce urmează.

Caracteristicile motoarelor cu ardere internă în cogenerare

Nr.crt.	Simbol	U.M.	1	2	3
Putere electrică produsă	P_e	MW	0,600	0,800	2,800
Putere termică produsă	q_t	MW	0,797	1,067	3,079
Randament electric	h_e	%	35,0	35,0	39,0
Temperatură gaze evacuare	t_{ge}	°C	450,0	460,0	420,0
Indice cogenerare de bază	y_0	MWh _e /MWh _t	0,583	0,583	0,696
Grad de recuperare	x_r	-	0,775	0,778	0,766

Concluzii

Dimensionarea instalațiilor de cogenerare și a cazanelor de apă fierbinte se efectuează în concordanță cu curba de sarcină totală.

Pentru obținerea rezultatului final, este necesar de a efectua calculul tehnico-economic aferent sistemului de alimentare centralizat cu energie termică. Este necesar de efectuat calculul pentru fiecare instalație aparte, deoarece gradul de încărcare a instalațiilor se modifica.

În urma studiului, prin intermediul a mai multor calcule laborioase, am observat că utilizarea cogenerării în baza motoarelor cu ardere internă este o alternativă bună din punct de vedere economic.

Referințe**Articole în culegerile conferințelor:**

1. DISTRIBUȚIA ENERGIEI TERMICE . Ș.l.dr.ing. Radu – Cristian DINU. Disponibil: <http://retele.elth.ucv.ro/Dinu%20Radu%20Cristian/Distributia%20energiei%20termice/Distributia%20energiei%20termice%20-%20Suport%20de%20curs.pdf>
2. SISTEME DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ ÎN ROMÂNIA; DIRECȚII DE DEZVOLTARE. A.M. BIANCHI, M. MARINESCU, D. HERA, S. DIMITRIU, G.IVAN, M.IONESCU, FL.BĂLTĂREȚU. Disponibil: <http://aspekt.unitbv.ro/jspui/bitstream/123456789/1240/1/Bianchi.pdf>

Teze:

3. BOSÎI Denis, Aplicarea cogenerării în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică de mică și medie capacitate