

SISTEME DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ ÎN ROMÂNIA; DIRECȚII DE DEZVOLTARE.

A.M. BIANCHI¹, M. MARINESCU², D. HERA¹,
S. DIMITRIU², G. IVAN¹, M. IONESCU³,
FL. BĂLTĂREȚU¹

Abstract. *The work is a general synthesis of the main problems of the centralized heating systems (SACET), used nowadays in Romania. The work reviews the SACET development in Romania, highlighting the current problems encountered especially due the oldness of the equipments, disconnecting of the customers and variable end user demand load. Finally, some considerations about the modernization of SACET and the growth of its performances are made, pointed out the various advantages of including the cogeneration at the SACET source.*

Keywords: *SACET, centralized heating systems, modernization of SACET.*

1.Introducere

România este situată într-o zonă geografică având o climă temperat – continentală cu nuanțe excesive, pe timpul sezonului rece temperaturile medii multianuale fiind cuprinse între -12 °C pe litoral și - 21 °C în estul Transilvaniei și nordul Moldovei. Durata medie a perioadei de încălzire variază între 160 și 230 zile/an, cu un număr de grade-zile cuprins între 3000 și 5000. Din acest motiv, cca. 40% din energia primară (combustibilul) consumat la nivelul țării este utilizată pentru încălzirea locuințelor individuale, a spațiilor publice (sectorul terțiar) și la prepararea apei calde de consum. Această pondere conduce la caracterizarea încălzirii ca o necesitate vitală în România, cu un impact social deosebit de important.

Până la sfârșitul secolului al XIX-lea lemnul era practic singurul combustibil folosit în România pentru încălzire. La nivelul anului 1938 lemnul nu mai reprezenta decât 26% din combustibilul utilizat. În prezent, la asigurarea necesarului de căldură participă toată gama de combustibili fosili, sursele regenerabile (lemnul și deșeurile lemnoase, energia geotermală) și în măsură cu mult mai mică, energia nucleară și electrică.

În figura 1 este prezentată ponderea principalelor sisteme de încălzire utilizate în România.

Se pot deosebi următoarele forme de încălzire:

- a) **Încălzirea locală**, la care fiecare cameră sau grup de camere sunt încălzite cu câte o sobă, alimentată cu diferiți combustibili

¹ Universitatea Tehnică de Construcții București

² Universitatea Politehnica București

³ RADET București

(gazoși, solizi, lichizi). Este o forma clasică, foarte veche de încălzire, care în general nu permite o automatizare. și prezintă un grad de periculozitate ridicat. În România deține încă ponderea cea mai mare, de cca. 60%.

- b) **Încălzirea centrală**, care are o sursă de energie termică comună pentru mai multe corpuri de încălzire și la care transportul căldurii de la sursă la corpurile de încălzire se
- c) face prin intermediul unui agent termic, de regulă apa caldă. Practic, încălzirea centrală
- d) uprinde sistemele de încălzire în care sursa de căldura este amplasată în aceeași clădire pe care o alimentează cu energie termică.

În aceasta categorie intră sistemele cu centrală termică de bloc sau de apartament.

- e) **Încălzirea centralizată**, la care sursa de căldură este exterioară clădirilor pe care le alimentează cu energie termică, transportul căldurii, de la sursă la corpurile de încălzire, făcându-se de asemenea, prin intermediul agentului termic. Sistemele de încălzire centralizată – sau după denumirea veche, sistemele de termoficare - se mai numesc și *sisteme de alimentare centralizată cu energie termică* sau, prescurtat, **SACET**. Aceste sisteme sunt caracteristice ansamblurilor de locuințe de dimensiuni mari din mediul urban sau suburban.

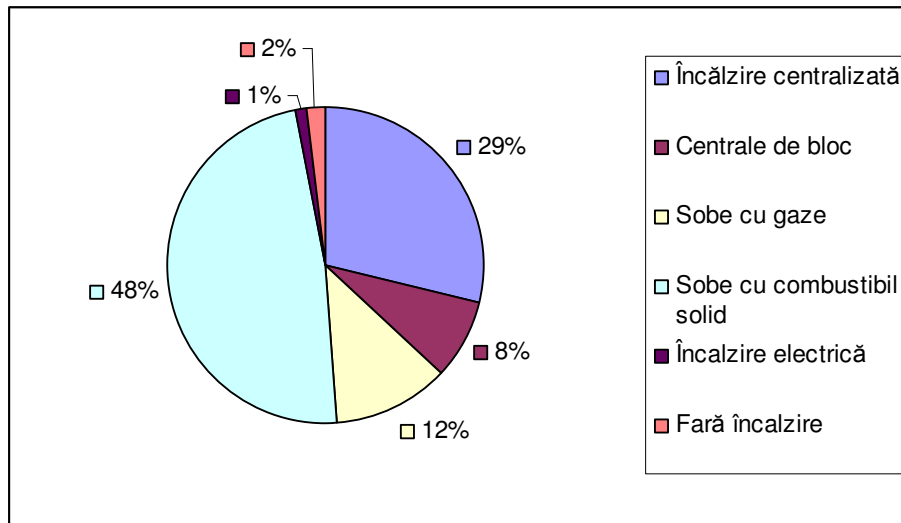


Fig.1 Sisteme de încălzire utilizate în România.

2. Sisteme de alimentare centralizată cu energie termică (SACET)

În România, SACET au reprezentat până în anii 90, aproape singura formă de încălzire pentru locuințele construite sub formă de condominii. La ora actuală, sunt racordate la SACET cca. 1.600.000 de apartamente (în afara sectorului terțiar), ceea ce constituie o

problemă cu mare impact economic și social.

Conform Legii nr.325/2006, **SACET** este alcătuit dintr-un ansamblu tehnologic și funcțional unitar constând din construcții, instalații, echipamente, dotări specifice și mijloace de măsurare destinat producerii, transportului, distribuției și furnizării energiei termice pe teritoriul localităților, care cuprinde:

- centrale termice sau centrale electrice de termoficare;
- rețele de transport;
- puncte termice/stații termice;
- rețele de distribuție;
- construcții și instalații auxiliare;
- bransamente, până la punctele de delimitare/separare a instalațiilor;
- sisteme de măsură, control și automatizare.

În raport cu plasarea față de consumatori, sursele de energie termică pot fi:

- interioare*, amplasate în interiorul zonei de consum;
- periferice*, amplasate la marginea zonei de consum;
- exterioare*, amplasate departe, în afara zonei de consum.

- Amplasarea interioară a sursei**, în regiunea construită a orașului, prezintă următoarele aspecte caracteristice:

- evită magistralele de transport de

diametre mari și lungi, reducând astfel investițiile în rețeaua de transport și pierderile de energie și presiune pe rețea;

- permite o adaptare mai elastică la dezvoltarea în timp a consumului;
- face posibilă utilizarea pe fiecare zonă de consum a celui mai adecvat agent termic;
- terenul de amplasare este limitat și scump, ceea ce impune dezvoltarea pe verticală și reduce posibilitățile de extindere ulterioară;
- există probleme legate de posibilitatea alimentării cu combustibil și a depozitării acestuia, în special dacă acesta este un combustibil inferior;
- există probleme legate de poluarea mediului atmosferic în cazul utilizării combustibililor lichizi grei sau a celor solizi.

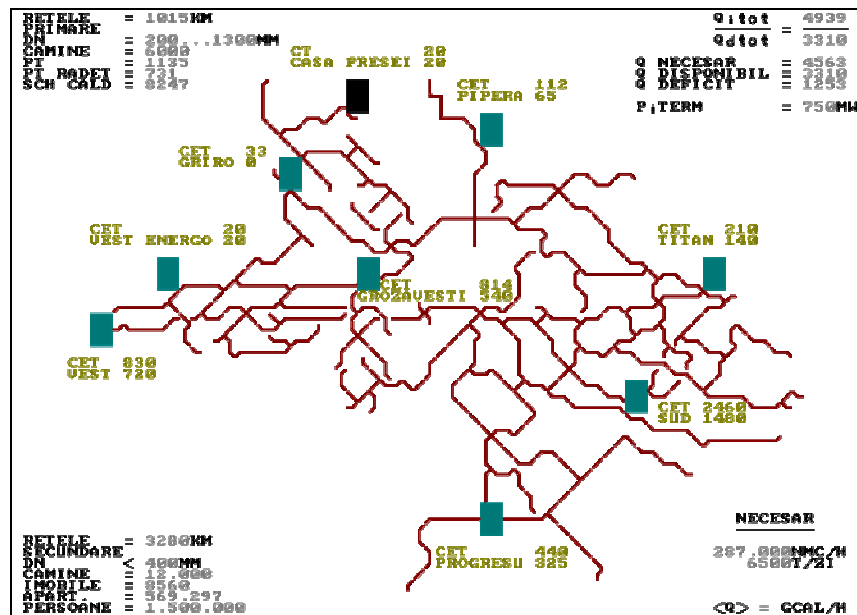


Fig.2. Schema SACET București

b) Amplasarea periferică a sursei, la limita zonei construite, se caracterizează prin:

- posibilitatea utilizării combustibililor lichizi grei și a combustibililor inferiori, existând posibilități de aducere și depozitare a acestora;
- evitarea poluării zonei urbane cu produse de ardere;
- realizarea unor investiții specifice mai reduse, datorită costului mai mic al terenului, necesității unor instalații de epurare mai puțin costisitoare și a reducerii cheltuielilor de transport și depozitare a combustibilului;
- permiterea realizării unor capacități mai mari și a extinderilor ulterioare;
- creșterea investițiilor în rețeaua de distribuție și a cheltuielilor de transport (energie electrică de pompare) a energiei termice la consumatori.

c) Amplasarea exterioară a sursei, la distanțe mai lungi de limita zonei construite, nu este determinată de considerentele care duc la amplasarea periferică, ci de o serie de considerente speciale locale cum ar fi:

- existența unui consum de energie termică industrial, centrala fiind amplasată pe o platformă industrială;
- sursa este destinată să deservească în principal un combinat chimic;
- sursa este o centrală cu cogenerare de mare putere, amplasată într-o zonă favorabilă în ceea ce privește amenajarea gospodăriei de combustibil și amplasarea stației de transformare.
- În toate cazurile însă, dezavantajul distanței mari de transport se amplifică, trebuind să fie luate măsuri speciale pentru limitarea pierderilor de energie, a pierderilor de agent și a cheltuielilor de pompare.

În figura 2 este prezentată structura sistemului centralizat de alimentare cu energie termică a municipiului București

care cuprinde atât surse plasate în interior (Grozăvești, GRIRO) cât și surse periferice (CET Sud, CET Vest Energo, CTZ Casa Presei Libere).

În raport cu mărimea și structura sistemului se pot pune în evidență trei tipuri de SACET:

A. SACET de mică anvergură, în care sursa de căldură are puteri instalate mai reduse (în general sub 20 Gcal/h) și în care se produce agent termic pentru încălzire și apă caldă de consum, care este transmis utilizatorilor prin rețele de distribuție. În limbaj curent, acestea sunt *sistemele de încălzire centralizată cu centrale termice de cvartal*. SACET de mică anvergură au următoarele părți componente: sursa de căldură (CT de cvartal), rețele de distribuție, instalațiile consumatorilor de căldură. Sursa de căldură este echipată cu cazane de apă caldă (90/70°C) și presiune de până la 6 bar.

C. SACET de anvergură medie. Aceste sisteme centralizate cuprind 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. Prin rețeaua de transport (circuit primar), agentul termic ajunge la punctele termice (PT) unde reprezintă sursa de căldură pentru prepararea apei calde de încălzire (90/70°C, $p < 6$ bar) și a apei calde de consum. Cei doi agenți sunt aduși la instalațiile consumatorilor prin rețeaua de distribuție, la fel ca la SACET de mică anvergură. Consumatorii deserviți de SACET de anvergură medie, pe lângă cei rezidențiali (populația) și cei din sectorul terțiar, pot fi și consumatorii industriali de apă fierbinte. Capacitățile termice instalate în aceste SACET sunt superioare valorii de 20 Gcal/h, ajungând la valori de cea. 100 Gcal/h.

C. SACET de mare anvergură. Sunt asemănătoare SACET de medie anvergură, cuprinzând drept componente: sursa, rețeaua primară, PT, rețeaua secundară, instalațiile consumatorilor. Deosebirea constă în natura sursei, care este de regulă o centrala electrică de termoficare (CET), deci o instalație de cogenerare, care produce combinat energie termică și energie electrică. Capacitățile termice ale SACET de mare anvergură sunt de ordinul sutelor de Gcal/h. CET clasice sunt instalații de cogenerare bazate pe ciclul cu

abur și sunt echipate cu turbine cu abur care funcționează în marea majoritate cu condensare și prize reglabile. Ele au o disponibilitate mai mare decât turbinele cu contrapresiune, putând funcționa numai în regim de condensare, deci să producă numai energie electrică, atunci când nu au consumatori de căldură (în afara perioadei de încălzire). Pentru asigurarea vârfului de consum, aceste surse sunt echipate cu cazane de apă fierbinte (CAF). Schema generală a unui astfel de SACET este prezentată în figura 3.

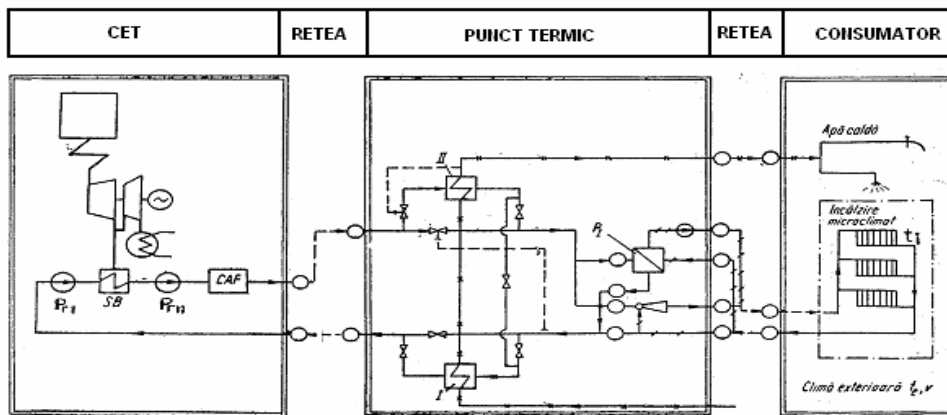


Fig. 3. Schema generală a unui SACET.

SB - schimbător de căldură de bază; *P_{I,II}* - pompe de rețea tr. I, II; *P₁* - schimbător de căldură pentru încălzire; *I, II* - Schimbătoare de căldură pentru preparare acc, tr. I, II; *CAF* - cazan de apă fierbinte (sursa de vârf).

- Pentru zonele urbane cu densitate mare de locuire, toate studiile realizate la nivel național și internațional au condus la concluzia, că din punct de vedere al eficienței energetice și al protecției mediului, sistemele de alimentare centralizată cu energie termică sunt avantajoase (Strategia națională privind alimentarea cu energie termică a localităților, aprobată prin HG 882/2004). Avantajele multiple și evidente pe care le prezintă SACET sunt evidențiate în Ordinul 471/2008 al MIRA privind aprobarea Regulamentului pentru implementarea programului „Termoficare 2006-2015 - căldură și confort”:
 - eficiență energetică ridicată;
 - posibilitatea utilizării mai multor tipuri de combustibili, utilizarea energiei reziduale rezultate în urma unor procese industriale - apă fierbinte, abur și a resurselor regenerabile - energie solară, apă geotermală, biomasă, biocombustibili, deșeurii menajere, alte deșeurii combustibile etc.;
 - exploatare simplă din partea consumatorului, care nu se implică în

activități de aprovizionare cu combustibil, întreținere, supravegherea funcționării etc.;

- siguranța pentru consumator, comparativ cu sursele individuale;
- poluarea redusă, prin amplasarea surselor de energie termică în afara zonei locuibile și realizarea unui nivel redus de emisii poluante;
- facilitatea aplicării unor politici locale de investiții, în domeniul eficienței energetice, al îmbunătățirii calității mediului, etc.;

Cu toate aceste avantaje majore, față de alternativa încălzirii individuale, consumatorul racordat la SACET se confruntă însă și cu un anumit grad de

limitare a confortului termic, determinat de modul în care sistemul poate răspunde la sarcini variabile sau de a funcționa economic în condițiile limitării sarcinii. Acest inconvenient poate fi mult diminuat și chiar eliminat, prin adaptarea dinamică a sistemului la variația sarcinii termice cerută de consumatori. În aceste condiții, peste tot în societățile dezvoltate, bazate pe economia de piață, soluția SACET asigură necesarul de încălzire și apă caldă la prețuri mai mici sau egale cu cele oferite de soluțiile alternative individuale. Acest lucru a făcut ca în ultimii ani SACET să-și întărească poziția în multe state din Europa.

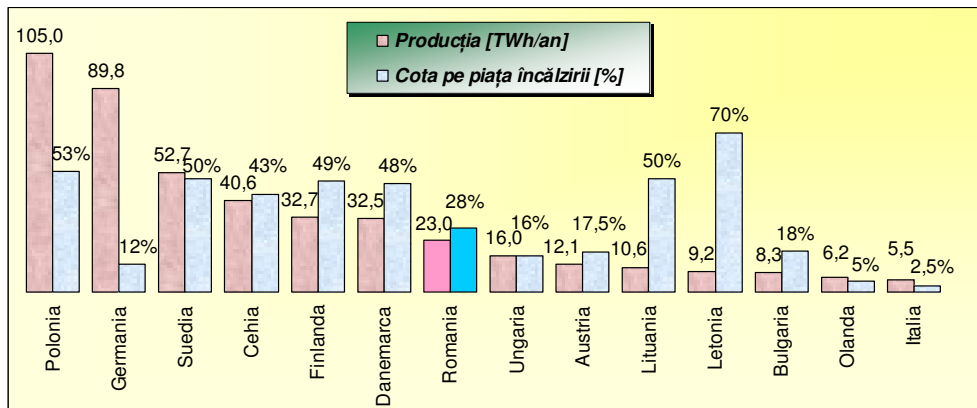


Fig. 4 Producția de căldură în sistem centralizat și cota acesteia pe piața de încălzire în unele țări din Europa.

Dacă în vechile state ale U.E. se constată o extindere treptată a sistemelor centralizate de încălzire, în noile state membre, după o descreștere destul de severă, s-a trecut la faza de stabilizare și chiar de ușoară extindere a acestei soluții. În figura 5 este prezentată, la nivelul anului 2004, producția de energie termică anuală în unele țări europene, precum și cota acesteia pe piața de încălzire. Se prognozează dezvoltarea în continuare a SACET și creșterea ponderii energiei termice

produsă centralizat pe piața de încălzire europeană, ca urmare a promovării politicilor de protecție a mediului, de economisire a combustibililor fosili și de utilizare a combustibililor obținuți din deșeuri și surse regenerabile. Un impact deosebit asupra dezvoltării SACET îl constituie implementarea cogenerării și trigenerării. Deja la nivel european cca. 62% din totalul surselor produc energie termică în sistem de cogenerare.

3. Situația SACET în România

În România, SACET au început să apară și să se dezvolte prin anii 70, odată cu dezvoltarea programului de construcții de locuințe sub formă de condominiu. La începutul anului 1990 peste 250 centre urbane din România erau alimentate cu energie termică din SACET de mare anvergură, având ca surse CET-uri echipate cu turbine cu abur cu condensatie și prize de reglabile, producând energie termică în regim de cogenerare. Pentru acoperirea vârfurilor de sarcină erau instalate cazane de apă fierbinte (CAF). Erau alimentați cu energie termică atât consumatorii rezidențiali și terțiari cât și marii consumatori industriali aflați în imediata vecinătate a zonelor rezidențiale. Acești consumatori solicitau un necesar mare de căldură, relativ constant pe toată perioada anului, determinând eficiența energetică și economică a SACET.

După anul 1991 cererea de energie termică a început să se reducă în ritm destul de rapid prin debransarea consumatorilor industriali de la SACET, în principal din următoarele două motive:

- înlocuirea sursei centralizate cu surse proprii, locale, constituite din cazane de abur sau apă fierbinte în multe cazuri realizându-se și recuperarea resurselor energetice secundare proprii;
- reducerea și reorientarea activităților pe platformele industriale, precum și dezafectarea unor capacități sau a unor întregi unități de producție.

Această diminuare a cererii de energie termică a avut drept consecință oprirea unor unități de producție din cadrul CET-urilor, cu influență nefavorabilă importantă asupra indicatorilor economici ai acestora, micșorarea eficienței energetice și creșterea prețului energiei livrate.

După anul 1995 a început o a doua etapă a debransărilor, cea a consumatorilor rezidențiali (populația) care au considerat

mai atractivă soluția de alimentare cu căldură din surse individuale, în special CT de apartament sau, mai rar de bloc, alimentate cu gaze naturale. A existat și o susținere a ideii de debransare de la SACET prin crearea unei false imagini asupra economiilor ce s-ar putea face printr-o astfel de soluție. Așa s-a ajuns ca la nivelul anului 2003, un procent de cca. 21% din numărul total de apartamente din cadrul condominiilor să fie debransate de la SACET, cu consecințe negative deosebite atât din punctul de vedere al funcționării sistemului, cât și din punct de vedere social.

După anul 2003, în România au apărut schimbări majore. Până în această perioadă, majoritatea surselor SACET aparțineau Societății *Termoelectrica*, iar sistemele de distribuție erau gestionate de departamente locale controlate de municipalități. De asemenea au existat situații în care consumatorii rezidențiali erau alimentați cu energie termică de la surse aparținând unor combinate industriale care gestionau și rețeaua de distribuție.

În perioada următoare, centralele de termoficare au început să fie descentralizate, trecând etapizat în subordinea municipalităților. Acest lucru a creat posibilitatea unificării activității de producție cu cea de transport și distribuție a energiei termice. S-a creat astfel posibilitatea corelării programelor de modernizare, investiții și exploatare la nivelul întregului sistem, determinând astfel creșterea eficienței economice a SACET. De asemenea, noii operatori apăruți, aparținând primăriilor, au câpătat o mai mare flexibilitate și posibilitatea de acțiune liber de restricțiile unei autorități centrale. Odată cu acest proces s-a creat și un cadru legislativ adecvat funcționării acestora, prin definitivarea și aprobarea în 2004 a „*Strategiei naționale privind distribuția la consumatori a energiei*

termice prin intermediul sistemelor centralizate de producere și distribuție”, a apariției în 2006 a Legii nr. 325, „Legea serviciului public de alimentare cu energie termică” precum și prin Ordinul 471/2008 al MIRA privind aprobarea Regulamentului pentru implementarea programului „Termoficare 2006-2015 - căldură și confort”. În anul 2002 a fost creată Autoritatea Națională de Reglementare pentru Serviciile Comunitare de Utilități

Publice – A.N.R.S.C. ca instituție publică de interes național, cu personalitate juridică, în subordinea Ministerului Administrației și Internelor. Autoritatea are drept scop reglementarea, monitorizarea și controlul la nivel central al activităților din domeniul serviciilor comunitare de utilități publice, printre care și producția, transportul, distribuția și furnizarea de energie termică în sistem centralizat.

Situția principalilor furnizori de energie termică din România

Tabelul 1

Furnizorul	Număr de apartamente racordat	Segment de piață [%]	Preț de furnizare cu TVA [lei/Gcal]	Preț de facturare la populație [lei/Gcal]
RADET București	570.625	33,4	263,85 AT 307,73 CT	119,00
CET Govora	28.664	4,48	273,76 GN 171,90 L	121,26
SC Colterm Timișoara	89.042	4,36	254,55 GN 310,03 AT	162,62
CET Iași	61.937	3,81	251,83 GN	175,00
RADET Constanța	86.849	3,41	260,13 AT 202,57 GN 519,17 CLU	119,00
SC Apaterm Galați	82.859	3,33	211,76 AT 240,02 GN	120,00
RAT Cluj	47.918	3,14	348,37 GN	169,00
Termoficare Craiova	67.935	3,01	239,71 AT 321,63 CT	147,70
CET Oradea	54.690	2,83	214,02 GN	123,75
CET Brașov	31.748	2,80	366,52 GN	184,00
Termoficare Pitești	43.354	2,52	313,40 P+GN	176,10
SC DALKIA Ploiești	59.977	2,19	193,48 GN	100,00
CET Brăila	18.515	1,69	343,01 GN	154,56
RAM Buzău	21.197	1,35	424,02 GN	185,24
Termica Botoșani	14.039	1,31	394,34 CT	187,86
CET Bacău	23.243	1,31	272,15 P	137,60

AT - Agent de termoficare preluat de la CET, GN - Agent produs pe gaze naturale, CLU - Agent produs pe combustibil lichid ușor, P- Agent produs pe păcură, L - Agent produs pe lignit, CT - Agent produs pe diferite tipuri de combustibil (sursa: ANRSC -31.01.2009)

În prezent în România există un număr de 102 operatori de încălzire centralizată grupați pe 8 agenții teritoriale. În tabelul 1 sunt prezentați principalii furnizori de energie termică din România, în raport cu segmentul de piață. Se prezintă de asemenea numărul de apartamente cărora li se furnizează energie termică și prețul la care aceasta este produsă și facturată. Cea mai mare problemă a ultimei perioade a fost aceea de a stopa deconectarea consumatorilor rezidențiali de la sistemele de încălzire centralizată. În acest sens, Legea 325-2006 reglementează posibilitatea debransării consumatorilor din condominii de la SACET și introduce principiul „un condominiu – un singur sistem de încălzire”. Pe de altă parte, creșterea prețului la gazele naturale a făcut ca prețul energiei termice, produsă local prin CT de apartament, să nu mai constituie o atracție pentru consumatori. Cu toate acestea, în perioada 2005 -2008, numai o parte dintre operatori , în special din marile centre urbane, au reușit să-și mențină constant numărul de consumatori bransați - RADET București: 560.000 apartamente, RADET Constanța: 87.000 apartamente, DALKIA Ploiești: 60.000 apartamente, etc. Alții au înregistrat o scădere mai moderată cum ar fi RAT Cluj care la începutul anului 2005 avea bransate 57.600 apartamente, pentru ca în decembrie 2008 să ajungă la 47.900, înregistrând o scădere de cca. 17%. Au continuat însă și debransările în ritm rapid, în special de la SACET-urile din orașele mici. Un exemplu în acest sens îl constituie cazul societății AQUACALOR Piatra Neamț care de la 18.000 apartamente bransate în ianuarie 2005 mai avea la 31 decembrie 2008 bransate doar 1850 apartamente.

La ora actuală, SACET-urile din România se confruntă cu o serie de probleme care pot fi structurate pe mai multe direcții:

a) Uzura fizică și morală a echipamentelor: SACET se confruntă cu o uzură fizică și morală a instalațiilor și echipamentelor, resursele financiare alocate pentru întreținere, reabilitare și modernizare fiind insuficiente. La nivelul fiecărui component al SACET (consumator, sistem de transport și sursa de producere a energiei termice), se înregistrează o serie de aspecte defavorabile:

- Instalațiile consumatorilor de căldură, în special a celor rezidențiali, prezintă un grad avansat de uzură, deoarece ele sunt în proprietatea locatarilor, care nu dispun de mijloacele materiale necesare pentru reabilitarea sau modernizarea lor. Nu sunt de neglijat nici deficiențele legate de pierderile de căldură mari ale clădirilor, datorate unor rezistente termice reduse ale anvelopei acestora.

- Rețelele de transport și distribuție cu o vechime de 20-45 de ani, au un grad de termoizolare necorespunzător, sau prezintă neetanșeitati generând mari pierderi de energie termică și agent.

- Sursele de energie termică se confruntă și ele cu probleme funcționale grave, deoarece, din punctul de vedere al emisiilor poluante, practic nici o centrală nu respectă limitele maxime admise de Uniunea Europeană. Se preconizează ca toate sursele de emisii poluante să plătească taxe suplimentare de mediu, proporționale cu mărimea emisiilor respective.

b) Calitatea managementului: Cu toate că prin descentralizare și apariția unor acte normative având ca obiect producerea și distribuția de energie termică în regim centralizat și cogenerare s-au creat condițiile eficientizării acestui sector, există o serie de deficiențe legate de activitatea managerială:

- Nu există încă la nivel local strategii clare de dezvoltare energetică (bazate pe eficiența energetică și implicit economică), pe baza cărora să se elaboreze studii de fezabilitate /fezabilitate, într-o manieră „profesionistă și corectă, neinfluențată de anumite interese”.

- Există o teama de nou la nivelul persoanelor de decizie, având la bază o slabă cunoaștere a performanțelor noilor tehnologii de cogenerare.
- Există o supradimensionare a capacităților de producere a energiei termice, având la bază normative sau evaluări care nu corespund necesarului real de consum, fapt care generează atât o creștere exagerată (și nejustificată) a investiției, cât și pierderi suplimentare în exploatare.
- Lipsesc acțiuni ample de informare corectă a populației în vederea explicării soluțiilor tehnice și economice cele mai eficiente pentru alimentarea cu căldură.
- Există o insuficientă transparență privind performanțele termice și economice ale SACET care, corelată cu o slabă preocupare pentru contorizarea locală, a condus la o stare de suspiciune la nivelul consumatorilor de căldura racordați la SACET, privind costurile specifice și facturile emise de furnizorul de căldură.

c) Percepția populației față de SACET. Având în vedere deficiențele manageriale prezentate anterior precum și dificultățile consumatorilor casnici de a individualiza consumurile de căldură, s-a creat o criză de încredere a populației față de alimentarea centralizată cu căldură. Această criză a debutat înainte de 1989, când SACET (termoficarea) reprezentau singura sursă posibilă de încălzire. Economia greșit înțeleasă, a generat o totală lipsă de confort termic, atât la nivelul încălzirii, cât și a livrării apei calde menajere, acestea fiind furnizate după un program redus, cu temperaturi scăzute. Accentuarea crizei de încredere a populației față de SACET a fost potențată și de conviețuirea în același condominiu a familiilor cu comportament diferit față de achitarea facturilor. Acumularea datoriilor de către unele, a condus la sistarea furnizării agentului termic, percepută ca o măsură incorectă de cei cu plățile „la zi”. Elementele prezentate, coroborate și cu o

politică de marketing agresivă a firmelor care comercializează centrale termice individuale, au generat o tendință de „exod” a consumatorilor casnici de la SACET la sistemele individuale de încălzire, preponderent către centralele termice de apartament pe gaze naturale. Astfel, la nivelul anilor 2005, circa 23% din numărul total de locuințe racordate la SACET s-au debransat. Se poate afirma cu convingere că utilizarea sistemelor individuale de încălzire în locul SACET generează următoarele inconveniente majore:

- Existența unui risc permanent de explozie și incendiu în apartamente datorită centralelor termice murale;
- Apariția „monopolului alimentării cu gaz natural”.

d) Reducerea cererii de căldură. În România, după 1990 s-a înregistrat o scădere pronunțată a cererii de căldură, determinată mai întâi de debransarea consumatorilor industriali. Fenomenul de reducere a cererii de energie termică s-a amplificat după 1995 prin avalanșa de debransări apărută la nivelul consumatorilor rezidențiali. Această reducere a cererii de energie termică a avut drept consecință funcționarea surselor și a rețelelor de distribuție la capacități mult sub cele instalate, cauzând pierderi financiare ce au dus la creșterea prețului de producție, disponibilizări de personal și închiderea unor unități. Au fost afectați astfel și ceilalți consumatori care ar fi preferat alimentarea cu energie termică din SACET-uri.

4. Indicatori de performanță ai SACET

Aprecierea performanțelor unui SACET se poate realiza printr-o serie de indicatori de natură energetică, ecologică și de exploatare.

a) Indicatorii de performanță energetică sunt cei legați de economiile de energie primară realizate prin termoficare,

prin creșterea randamentelor componentelor sistemului, prin reducerea pierderilor energetice din sistem și prin reducerea consumurilor electrice în exploatare.

• **Randamentul global de alimentare cu energie termică.** Acest indicator se exprimă prin produsul randamentelor corespunzătoare fiecărei verigi tehnologice din lanțul SACET. În cazul SACET de mare și medie anvergură, sunt cinci verigi în lanțul tehnologic: sursa, rețeaua de transport (circuitul primar), punctul termic, rețeaua de distribuție (circuitul secundar) și consumatorul, fiecare fiind caracterizată de un randament care reflectă nivelul pierderilor la nivelul verigii respective, randamentul global având expresia:

$$\eta_{gl} = \eta_s \cdot \eta_{tr} \cdot \eta_{PT} \cdot \eta_d \cdot \eta_c \quad (1)$$

În cazul SACET de mică anvergură, sunt numai trei verigi în lanțul tehnologic: sursa, rețeaua de distribuție (circuitul secundar) și consumatorul, randamentul global fiind exprimat prin relația:

$$\eta_T = \eta_s \cdot \eta_d \cdot \eta_c \quad (2)$$

• **Consumul specific de combustibil (energie primară).**

Consumul specific de combustibil reprezintă cantitatea de combustibil (gaz natural sau combustibil lichid) consumată pentru o unitate de energie termică Q_{prod} produsă la sursă, sau Q_{fact} , facturată consumatorului:

$$c_{sp}^{Q_{prod}} = \frac{C}{Q_{prod}}; \quad \left[\frac{\text{m}^3 \text{ sau kg}}{\text{Gcal sau MWh}} \right] \quad (3)$$

$$c_{sp}^{Q_{fact}} = \frac{C}{Q_{fact}}$$

în care C reprezintă consumul de

combustibil consumat pentru energia termică produsă sau livrată.

Consumul specific de energie primară reprezintă căldura rezultată din arderea combustibilului necesar pentru producerea, respectiv livrarea unei unități de energie termică. Pentru sursele la care vaporii de apă din gazele de ardere nu condensează, acest criteriu se construiește pe baza puterii calorifice inferioare, H_i , a combustibilului:

$$c_{sp}^{Q_{prod}} = \frac{C \cdot H_i}{Q_{prod}} \quad \left[\frac{\text{Gcal}_{ep}; \text{GJ}_{ep}}{\text{Gcal}; \text{MWh}} \right] \quad (4)$$

$$c_{sp}^{Q_{fact}} = \frac{C \cdot H_i}{Q_{fact}}$$

În cazul surselor cu condensare, același criteriu se construiește utilizând puterea calorifică superioară H_s , a combustibilului, deoarece ține seama și de cantitatea de energie termică recuperată prin condensarea vaporilor de apă din gazele de ardere:

$$c_{sp}^{Q_{prod}} = \frac{C \cdot H_s}{Q_{prod}} \quad \left[\frac{\text{Gcal}_{ep}; \text{GJ}_{ep}}{\text{Gcal}; \text{MWh}} \right] \quad (5)$$

$$c_{sp}^{Q_{fact}} = \frac{C \cdot H_{si}}{Q_{fact}}$$

Se poate observa că acest indicator este inversul randamentului termic al sursei, respectiv al randamentului global.

• **Coeficientul de termoficare** reprezintă raportul dintre căldura totală Q_T livrată în rețeaua SACET și căldura Q , obținută pentru termoficare prin condensarea aburului preluat de la turbină:

$$\alpha = \frac{Q_T}{Q} \quad (6)$$

Coeficientul de termoficare se poate determina ca valoare instantanee sau ca valoare anuală.

• **Indicele de termoficare** - este raportul dintre energia electrică W produsă în ciclul cu abur al CET și căldura Q_T livrată în regim de termoficare la consumatori prin condensarea aburului preluat de la turbină.

$$y = \frac{W}{Q_T} \quad (7)$$

Și acest indicator poate fi prezentat ca valoare instantanee sau ca valoare anuală.

• **Economia de combustibil realizată prin termoficare** ΔC , este formată din componenta ce are în vedere economia de combustibil realizată prin funcționarea sistemului în regim de CTE în loc de CET și diferența de consum de combustibil între CET și CT:

$$\Delta C = \Delta C_E + \Delta C_C \quad (8)$$

unde ΔC_E reprezintă diferența de consum de combustibil între CTE și CET, iar ΔC_C diferența de consum de combustibil între CET și CT.

• **Randamentul sezonier al sursei de căldură.** Caracteristicile energetice ale clădirilor alimentate de SACET pot influența performanțele sistemului. În contextul măsurilor de reducere a necesarului de căldură și a economiei de energie trebuie verificat raportul dintre puterea termică instalată și necesarul real. O supradimensionare va avea ca efect o eficiență slabă a exploatării și ca urmare, consumuri de combustibil suplimentare nejustificate. Randamentul termic al sursei este stabilit pentru sarcina termică nominală. Necesarul de căldură este determinat în funcție de temperatura exterioară convențională de calcul, care pentru majoritatea regiunilor țării are o frecvență de apariție destul de redusă. Așa cum demonstrează înregistrările meteorologice, statistic, cea mai mare

frecvență a valorii temperaturii exterioare pe perioada de încălzire, se întâlnește pentru intervalul de la -5°C ... $+10^\circ\text{C}$, ceea ce înseamnă că din start există o supradimensionare a sursei de căldură. În aceste condiții, pentru a evalua performanța sistemului pe întreaga perioadă de încălzire, nu este suficientă cunoașterea numai a randamentului sursei, unii specialiști recomandând introducerea randamentului sezonier, definit în funcție de gradul de utilizare a sursei de caldură.

b) Indicatorii de performanță de natură ecologică au în vedere modul în care activitățile SACET afectează mediul ambiant. O caracteristică importantă a corelației sistem – mediu este pusă în evidență de *emisiile de CO_2 pe unitatea de energie termică produsă*. Emisiile de bioxid de carbon ale echipamentelor centralei depind de combustibilul utilizat pentru ardere și de randamentului energetic al sursei. Deoarece fracția de carbon din combustibilii lichizi este mult mai ridicată decât fracția de carbon din combustibilul gazos, emisiile specifice de CO_2 în cazul folosirii primului tip de combustibil sunt superioare, putând conduce la depășirea dreptului de poluare anual sau instantaneu. Se constată că unitatea de energie termică produsă prin utilizarea combustibililor lichizi, la același randament termic, de exemplu 90%, are o încărcătură de CO_2 cu cca. 45% mai mare decât în cazul utilizării gazului natural. Randamentul echipamentelor influențează semnificativ emisiile de CO_2 . Utilizarea gazelor naturale drept combustibil este net avantajoasă deoarece, pe lângă emisiile de CO_2 , inferioare față de combustibilii lichizi, fracția de vapori de apă rezultată din ardere este superioară, chiar cu cca. 70%, ridicând punctul de rouă și permițând recuperarea unei importante cantități de căldură prin condensarea gazelor de ardere. Efortul de transport și mentenanță al gospodăriei de combustibil gazos este net inferior în

raport cu oricare combustibil lichid. De asemenea întreținerea și exploatarea echipamentelor pentru gaz natural este mult mai puțin costisitoare față de combustibilul lichid.

c) Indicatorii de exploatare vizează pierderile de energie termică, pierderile de agent din sistem și consumurile de energie electrică.

- **Lungimea specifică a rețelelor de transport sau de distribuție a energiei termice.** Acest indicator este exprimat prin raportul dintre lungimea rețelei primare sau a tronsonului de rețea de distribuție secundară și debitul nominal de energie termică transportat:

$$l_{sp} = \frac{L}{Q_N} \left[\frac{\text{km}}{\text{Gcal}} \text{ sau } \frac{\text{km}}{\text{MWh}} \right] \quad (9)$$

Creșterea lungimii specifice, atât la transport cât și la distribuție, determină atât creșterea consumului specific de energie electrică cât și micșorarea randamentului termic prin creșterea pierderilor de căldură. Inversul lungimii specifice se numește *densitate de consum de căldură*:

$$\rho_{sp} = \frac{Q_N}{L} \left[\frac{\text{Gcal}}{\text{km}} \text{ sau } \frac{\text{MWh}}{\text{km}} \right] \quad (10)$$

- **Debitul de apă de adaus.** Debitul de apă de adaus reprezintă debitul orar necesar a fi introdus într-un sistem hidraulic închis (circuit primar sau secundar) pentru acoperirea pierderilor de agent din sistem și menținerea presiunilor nominale de funcționare. Valorile nominale ale debitului de adaus (valorile corespunzătoare normelor de proiectare) reprezintă cea. 1% din debitul nominal de agent termic vehiculat. Creșterea acestui indicator determină creșterea consumului de energie electrică și micșorarea randamentelor, datorită creșterii pierderilor de energie termică.

- **Calitatea apei din circuitul primar, respectiv secundar.** Acest indicator se exprimă

prin duritatea apei și concentrația oxigenului în apă. Duritatea totală a apei (concentrația de săruri de calciu și magneziu) se recomandă să fie inferioară valorii de 0,05 mval/litru. O duritate mai mare creează depuneri de săruri pe traseul circuitului, în special în punctele calde (cazane sau schimbătoare de căldură), cu implicații negative asupra indicatorilor de eficiență (randamente mai scăzute și consumuri majorate de energie electrică pentru pompare) și a duratei de viață a echipamentelor. Concentrația de oxigen din apă nu trebuie să depășească valoarea de 0,1...0,2 mg/litru, valori mai ridicate determinând amplificarea fenomenelor de coroziune chimică cu influență de asemenea negativă asupra indicatorilor de performanță și a duratei de viață a echipamentelor.

- **Consumul specific de energie electrică** reprezintă cantitatea de energie electrică necesară producerii, transportului și distribuției unității de energie termică până la consumatorul final:

$$c_{sp}^w = \frac{W}{Q_{fact}} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{Gcal}} \text{ sau } \frac{\text{kWh}}{\text{MWh}} \right] \quad (11)$$

în care W este energia electrică necesară pentru producerea și vehicularea energiei termice Q_{fact} până la consumator.

Sistemul de reglaj poate fi *calitativ*, *cantitativ* sau *mixt*. El influențează în mod semnificativ consumul specific de energie electrică. În cazul reglajului calitativ, realizat prin modificarea temperaturii agentului furnizat, debitul pe rețea este constant indiferent de cererea consumatorului și ca urmare consumul de energie electrică pentru pompare este constant și la nivel maxim. În cazul reglajului cantitativ, realizat prin menținerea constantă a temperaturii agentului furnizat, debitul pe rețea este variabil, în funcție de cererea consumatorului; aceasta conduce la un consum de energie electrică pentru pompare mai mic, făcând soluția atractivă din punct

de vedere economic. Reglajul pur cantitativ este, însă, imposibil de aplicat în cazul rețelelor actuale, deoarece, la micșorarea sarcinii, modificarea regimului hidraulic modifică repartiția debitelor pe rețea, făcând chiar imposibilă alimentarea unora dintre consumatori. Ca urmare, reglajul sarcinii este realizat mixt, calitativ - cantitativ, urmărindu-se ca debitul pompat în rețea să nu scadă sub 60%...70% din debitul nominal, limită de la care se pot produce perturbații majore. La SACET de mică anvergură, există un singur circuit hidraulic: sursă - consumator, consumul de energie electrică depinzând de modul în care se face reglajul acestui circuit. La SACET de mare și medie anvergură sunt două circuite separate: sursă - PT (circuitul primar) și PT - consumator (circuitul secundar), fiecare din aceste circuite necesitând reglaje separate, iar consumul specific de energie electrică depinzând de consumurile proprii ale fiecărui circuit.

5. Strategia de modernizare a SACET în România

Principiul dezvoltării durabile, recomandat de ONU, aplicat în domeniul alimentării cu căldură, urmărește ca țintă de perspectivă asigurarea unor servicii de calitate sigure și la prețuri accesibile pentru toți consumatorii, în condițiile echității între generații și îmbunătățirii măsurilor de protecție a mediului înconjurător.

În acest sens, principalele obiective strategice ale dezvoltării durabile a SACET din România se conturează astfel:

a) creșterea eficienței energetice a fiecărui sistem, pe toate componentele sale: producere, transport, distribuție, consum;

b) stabilirea tendințelor de evoluție a capacităților de producție existente și noi, ținând seama de modificările preconizate în structura resurselor de energie primară, de eficiența soluțiilor de retehnologizare-modernizare a surselor existente și de

promovare a unor tehnologii moderne pentru realizarea noilor capacități;

c) reducerea impactului activităților de alimentare cu căldură asupra mediului înconjurător;

d) crearea mecanismului economico-financiar și a cadrului legislativ și instituțional adaptate la cerințele economiei de piață, care să asigure creșterea eficienței energetice și să conducă la o concepție bine coordonată și structurată a politicii în domeniul alimentării cu căldură.

Aceste obiective ale dezvoltării durabile a alimentării centralizate cu energie termică impun stabilirea unei strategii de acțiune pe termen scurt, mediu și lung. Această strategie vizează în primul rând modernizarea SACET, demers care constă în utilizarea de soluții, instalații, echipamente, elemente de comandă/control și pachete software noi, cu performanțe superioare celor existente și având ca scop final creșterea eficienței energetice și economice a sistemului, asigurând în același timp o dezvoltare durabilă și reducerea poluării. Modernizarea este preferabilă reabilitării unui SACET, deoarece astfel este evitat riscul de a menține un sistem uzat moral, cu performanțe modeste și nerentabil, incapabil să răspundă unor exigențe impuse de concurența de pe piața energetică. Dată fiind structura unui SACET, modernizarea sa presupune modernizarea fiecărei componente, așa cum se prezintă sintetic în Tabelul 2.

Ținând seama de faptul că performanța funcțională și cerințele consumatorilor dictează mărimea componentelor SACET, sensul modernizării va fi obligatoriu de la consumator spre sursă și nu invers.

Important de reținut, ca o măsură de ordin general, că un SACET modern este condus prin sistem tip dispecer, care nu necesită o supraveghere umană permanentă la nivelul punctului termic

Măsuri de modernizare a SACET

Tabelul 2

Componentă SACET	Măsuri de modernizare
Sursa de căldură	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Echipare cu <i>instalații de cogenerare</i> având o durată de utilizare de cel puțin 7000 h/an, în urma unui studiu tehnico-economic fundamentat. ▪ Echipare cu cazane moderne, dotate cu instalații de ardere compatibile modulante, prevăzute cu sistem LOWNOX cu poluare redusă și având randamente de peste 90% la orice regim de funcționare. ▪ Utilizare de pompe cu turație variabilă pentru reglaj cantitativ. ▪ Izolare termică foarte bună pe toată suprafața care poate ceda căldură, inclusiv armăturile și pompele. ▪ Echipare cu instalații automate de dedurizare și degazare. ▪ Utilizare de sisteme de automatizare și siguranță moderne. ▪ Concepere de scheme termo-mecanice simple și elastice. ▪ Contorizarea tuturor fluidelor energetice.
Rețele de transport și distribuție	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizare pe scară largă de conducte preizolate cu sistem de semnalizare a avariilor. ▪ Montare la rețelele de circuit primar de vane de separare (amplasate în cămin) cu acționare electrică de la distanță, prevăzute cu aparatură de măsură și control cu transmitere la distanță. ▪ Utilizare de armături moderne de închidere și reglaj cu fiabilitate ridicată.
Puncte termice	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepere de scheme termo-mecanice simple și elastice. ▪ Utilizare de schimbătoare de căldură cu eficiență ridicată (compacte cu plăci) și fiabile. ▪ Echipare cu pompe cu turație variabilă pentru reglaj cantitativ și cu pompe termostatare pentru recircularea apei calde. ▪ Montare de sisteme de automatizare și monitorizare de la distanță (dispecerat). ▪ Utilizare unde este cazul de module termice (distribuție descentralizată). ▪ Contorizarea tuturor fluidelor energetice cu transmiterea informației la distanță.
Consumatori	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Termoizolarea și etanșarea anvelopei clădirilor, cu asigurarea necesarului de ventilație. ▪ Montare de dispozitive de echilibrare dinamică pentru instalația termică interioară. ▪ Contorizare la nivel de branșament de imobil atât pentru agentul termic primar cât și pentru apa caldă de consum. ▪ Individualizarea consumurilor pe apartament prin montarea de debitmetre de apă caldă, robinetei termostatați și repartitoare de costuri. ▪ Acolo unde este posibil, asigurarea unei distribuții orizontale care să permită contorizarea energiei termice la nivel de apartament.

După cum se poate observa din tabelul 2, cogenerarea reprezintă o măsură extrem de importantă în modernizarea SACET. Astfel, în cazul concentrării unor consumuri de energie electrică și termică, nici o soluție de producere separată a acestor necesități nu concurează cu producerea combinată a acestor forme de energie realizată prin cogenerare. Această tehnologie energetică poate asigura randamente globale de utilizare a energiei primare de 82-87% în cazurile ciclurilor mixte gaze-abur cu cazane recuperatoare cu postcombustie, 60-80% în cazul ciclurilor cu abur, chiar 84-92% în cazul turbinelor cu abur cu contrapresiune și până la 90% în cazul motoarelor termice, cu cazan recuperator cu postcombustie.

Avantajele cogenerării constau, în principal, în următoarele:

- Securitatea funcțională - în cazul întreruperii furnizării de energie, cogenerarea poate asigura continuitatea în alimentare (poate prelua rolul grupurilor electrogene de siguranță);
- Câștig financiar – cogenerarea permite economii de energie primară de circa 35%, când este bine adaptată. În Europa, dacă energia electrică furnizată în cogenerare va crește la 18% în 2010 (față de 11% în 1998), economiile de energie vor corespunde la 3...4% din consumul total european;
- Recuperarea căldurii deșeu – căldura, evacuată în cazul uzinelor chimice sau a incineratoarelor de deșeuri menajere, este recuperată și utilizată într-un ciclu de cogenerare;
- Posibilitatea utilizării unei game largi de combustibil – cogenerarea se acomodează ușor resurselor locale de energie primară (gaz natural, cărbune, deșeuri, biogaz);
- Protecția atmosferei – emisiile poluante (noxe, GES) raportate la KWh sunt mai mici decât la CT clasice; există alternativa utilizării combustibililor puțin poluanți,

precum și valorificarea reziduurilor de CO₂, după tratare, în sere, pentru a favoriza creșterea plantelor;

- Pierderi mai mici în rețeaua electrică și SACET– centralele de cogenerare sunt amplasate de regulă în apropierea consumatorilor;
- Contribuie la creșterea concurenței între producători;
- Se adaptează foarte bine la regiunile izolate sau ultra-periferice;
- Reducerea considerabilă a personalului de întreținere necesar pentru instalațiile individuale.

Pe lângă toate aceste avantaje, există însă și inconveniente de care trebuie să se țină seama:

- Investiții ridicate impuse de tehnicitatea instalațiilor (mai ales când cogenerarea se implementează la o CT existentă);
- Exploatarea este mai costisitoare – filiera cu turbină cu abur presupune un personal autorizat, iar filierele cu motoare sau turbine cu gaze, chiar dacă pot fi automatizate în întregime, presupun cheltuieli care grevează sensibil asupra prețului energiei produse;
- Riscuri tehnice și financiare - incidente funcționale (evitate numai cu materiale foarte fiabile); prețuri variabile la combustibili.

6. Tendințe de dezvoltare ale SACET

a) *Tendințe de dezvoltarea ale SACET în Europa.* Trecând în revistă tendințele de dezvoltare în Europa a sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică se pot formula următoarele observații:

- În majoritatea țărilor membre mai vechi ale UE, a crescut producția de energie în cogenerare. Politica adoptată de guverne în sectorul energetic favorizează prin pârghii legislative și financiare investițiile în cogenerare, respectând astfel și angajamentele naționale de reducere a

emisiilor de GES dar și necesitatea instalării de noi capacități de producere a energiei electrice cerute de progresul economic. Țări ca Olanda și Suedia corelează promovarea cogenerării cu facilități fiscale, în timp ce Germania, Austria și Danemarca acordă sprijin legislativ în cazul instalațiilor de cogenerare cu eficiență ridicată. În procesul de aderare la UE, țările membre noi au elaborat deja legi privind eficiența energetică, care susțin liberalizarea pieței și competiția în conformitate cu directivele Uniunii Europene.

- Sectorul serviciilor publice de alimentare cu energie termică în sistem centralizat trece printr-o perioadă de schimbări majore în toată Europa, fapt datorat tendințelor de deschidere a pieței serviciilor energetice, globalizării, precum și legislației de protecție a mediului și necesității de securizare a aprovizionării cu combustibil. În aceste condiții, se impune și în acest sector creșterea eficienței energetice și economice, în paralel cu limitarea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES). Directiva 2004/8/EC întărește aceste deziderate prin încurajarea de acțiuni de implementare în sursele de energie termică a cogenerării de înaltă eficiență, bazată în principal pe instalații de turbine cu gaze în circuit deschis (ciclul Brayton) sau pe instalații cu ciclu mixt gaze-abur. Rezultatul imediat îl constituie economia de combustibil, ceea ce atrage vânzarea energiei termice la prețuri mai mici decât în cazul comercializării energiei termice produse separat.

- În ceea ce privește combustibilul utilizat, statele membre mai vechi ale UE și-au redus consumurile de cărbune pe seama creșterii consumului de gaze naturale, fapt impus și de implementarea noilor tehnologii de cogenerare. Problema care apare, este însă dependența strategică de un furnizor major de gaz, Rusia. O alternativă valabilă pentru marile orașe o

reprezintă utilizarea drept combustibil a deșeurilor menajere. Această soluție rezolvă în plus problema gestionării deșeurilor, având totodată avantajul economic reprezentat de „certIFICATELE VERZI” care contribuie la eficiența economică a unor astfel de centrale.

- Limitarea emisiilor gazelor cu efect de seră crește preferința pentru SACET de mică și medie anvergură (amplasate mai aproape de consumator), în defavoarea celor de mare anvergură.

- Trigenerarea sau DHC (District Heating and Cooling) reprezintă o altă tendință în dezvoltarea SACET, având mari șanse de dezvoltare în zonele cu climă temperată, unde există diferențe între consumul de căldură urbană în anotimpul rece, respectiv cel cald, și unde nivelul de trai al populației atinge cote ridicate. Trigenerarea constă în producerea combinată de energie electrică, căldură și frig pe baza unui singur combustibil utilizat, având ca efect aplatizarea curbei de sarcină termică anuală. Acest fapt determină o ameliorare evidentă a eficienței sistemului centralizat prin utilizarea instalației de cogenerare la capacitate maximă pe aproape toată durata anului. Instalațiile de trigenerare sunt mult mai accesibile la scară redusă, pentru asigurarea necesarului de energie electrică, căldură și frig a unor centre comerciale sau clădiri publice (aeroporturi, spitale, hoteluri etc.)

b) Tendințe de dezvoltarea ale SACET în România. În România, având în vedere problemele semnalate anterior se pot formula următoarele observații în legătură cu tendințele de dezvoltare ale SACET:

- Problemele menționate anterior au determinat, deși cu întârziere, modificări majore în strategia națională și legislația românească de profil. Astfel, legea energiei electrice nr. 318/2003, cu modificările ulterioare, transpune

prevederile art. 4 paragraful 3 din Directiva 2004/8/CE privind promovarea cogenerării bazate pe cererea de căldură utilă pe piața internă de energie. Primul articol din legea energiei electrice conține chintesența noii strategii energetice naționale, stabilind cadrul de reglementare pentru desfășurarea activităților în sectorul energiei electrice și al energiei termice produse în cogenerare, în condiții de siguranță și calitate, la prețuri rezonabile, în vederea utilizării optime a resurselor primare de energie și cu respectarea normelor de protecție a mediului. Deși cu accent pe energie electrică produsă în cogenerare, această lege servește în secundar promovarea alimentării centralizate cu energie termică, deci SACET și prevede realizarea de noi capacități energetice de producere a energiei electrice și a energiei termice numai în cogenerare de înaltă eficiență sau din resurse regenerabile de energie. Mai mult, funcționarea pieței de energie electrică are ca regulă preluarea cu prioritate și comercializarea energiei electrice produse în instalații de cogenerare de înaltă eficiență, în măsura în care nu este deteriorat nivelul de siguranță a Sistemului Electroenergetic Național. În legea energiei electrice, se definesc următoarele tehnologii de cogenerare:

- a) cu ciclu combinat cu turbine cu gaze - cazane recuperatoare și turbine cu abur;
- b) cu turbine cu abur cu contrapresiune;
- c) cu turbine cu abur cu condensare și prize reglabile;
- d) cu turbine cu gaze și cazane recuperatoare;
- e) cu motoare cu ardere internă;
- f) cu microturbine;
- g) cu motoare Stirling;
- h) cu celule de combustie;
- i) cu motoare termice;
- j) cu cicluri organice Rankine;

k) cu orice altă instalație sau combinație de instalații prin care produce simultan energie termică și electrică.

- Cogenerarea de înaltă eficiență în centrale electrice cu puteri instalate de cel puțin 1MW, este definită de lege ca fiind procesul în care se realizează o economie de energie primară la producerea energiei electrice în cogenerare de cel puțin 10% fata de valorile de referință stabilite prin reglementări specifice pentru producerea separată a energiei electrice și termice.

- Ca o completare a legii energiei electrice, s-a adoptat în 2006 legea nr. 325 privind serviciul public de alimentare cu energie termică. Aceasta prevede ca modernizarea și dezvoltarea SACET să se realizeze, atunci când se justifică economic, cu soluții de alimentare cu energie termică produsă prin cogenerare de înaltă eficiență sau prin valorificarea resurselor regenerabile locale. Un articol din lege stipulează că autoritatea de reglementare în domeniul energiei termice în cogenerare, destinată serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat este A.N.R.E. Astfel, prețul energiei termice produse în cogenerare, destinată SACET, se aprobă prin decizie a președintelui A.N.R.E., pe baza metodologiei proprii.

- Cele de mai sus indică o preocupare susținută pentru relansarea în România a producerii de energie în cogenerare asociată cu SACET, prin soluții moderne, de înaltă eficiență energetică și economică. Programele de reabilitare și modernizare termică a clădirilor, în special ale celor rezidențiale de tip bloc, conduc la reducerea semnificativă a pierderilor de energie asociate acestora. Necesarul de energie termică solicitat în viitor de la SACET va scădea și el corespunzător, o dată cu derularea programelor menționate. Rezultă ca o mare atenție trebuie acordată în prezent dimensionării unităților SACET și investițiilor în modernizarea lor, astfel

ca ele să funcționeze cu randamente mari la sarcinile solicitate pe majoritatea duratei lor de viață.

- O problemă care se impune rezolvată în perioada imediat următoare este micșorarea și eliminarea subvențiilor, chiar dacă acestea au fost transferate la nivel local, precum și apropierea prețurilor practicate de operatorii din diferite zone. Acest lucru este posibil numai prin programe eficiente de modernizare și management, corelate cu implementarea cogenerării și a utilizării surselor regenerabile de energie. În același timp este necesară susținerea în continuare a programelor sociale de sprijinire a familiilor cu venituri reduse și adoptarea unei politici de prețuri a combustibililor, în special gaze naturale, care să descurajeze arderea în instalații mici, individuale, mai ales în CT montate în apartamentele din condominii.

- Contorizarea consumatorilor este o condiție obligatorie pentru un SACET modern și o condiție esențială pentru creșterea încrederii consumatorilor în acest sistem. Deși investiția în contorizare reprezintă un efort financiar mare, această acțiune este inclusă în toate strategiile de dezvoltare ale SACET.

7. Concluzii.

Lucrarea prezintă, în sinteză, o serie de aspecte și probleme pe care le pun sistemele de încălzire centralizată în România, precum și posibilitățile de modernizare și dezvoltare. Deasemenea, este evidențiat impactul asupra mediului și sunt făcute referiri asupra creșterii eficienței acestor instalații în scopul reducerii consumului de combustibil și a prețului de cost.

Față de aceste obiective, conform recomandărilor din normele europene și prevederilor legislației specifice din țara noastră, putem formula câteva concluzii:

- creșterea eficienței de utilizare a energiei primare impune mărirea ponderii sistemelor de cogenerare asociate cu SACET. O astfel de rezolvare a problemelor legate de încălzirea spațiilor de locuit și birourilor, a necesarului de apă caldă menajeră, presupune modernizarea rețelelor de transport și distribuție, a punctelor termice, în aceste condiții instalațiile devenind atractive pentru operatori. Aceste soluții completate cu programul de reabilitare termică a clădirilor, conduc la o reducere importantă a pierderilor de căldură și au confort corespunzător pentru utilizatori.

- Soluția de cogenerare energetică de mare anvergură se poate aplica cu succes ansamblurilor rezidențiale și de birouri, în general aglomerărilor urbane din orașe, în condițiile amplasării centralelor termoelectrice la distanțe relativ mici și a unor emisii reduse de noxe ;

- Pentru un număr mai mic de beneficiari, sunt recomandate SACET de anvergură medie, care necesită rețele de distribuție cu lungimi reduse, echipate cu sisteme automate de transmitere a informațiilor privind temperatura, debitul și echilibrarea hidraulică a sistemului. Un astfel de sistem, care poate folosi și cogenerarea, cu un management performant în folosul consumatorilor, poate asigura creșterea încrederii utilizatorilor în sistemele centralizate de alimentare cu energie termică.

- Utilizarea SACET de mică anvergură este recomandată pentru grupuri de consumatori care necesită puteri instalate mici, 30...300 kW, folosind centrale termice de cvartal. Soluția tehnică este avantajoasă datorită posibilității de adaptare rapidă la cerințele consumatorilor, cât și prin utilizarea unei game largi de combustibil, inclusiv a deșeurilor menajere.

- În categoria instalațiilor de încălzire nu putem renunța la sistemele individuale

bazate pe centrale proprii, care folosesc convectoare pentru încălzire/răcire. Aceste instalații folosesc sistemele clasice de ardere, pompe de căldură sau sisteme hibrid care utilizează energia solară.

Pe baza experienței țărilor europene putem afirma că pe termen mediu și lung, alimentarea cu energie termică a consumatorilor va evolua către sisteme de medie și mică anvergură. Această dezvoltare trebuie să fie susținută de o politică managerială care să convingă consumatorul de avantajele imediate ale sistemului, legate de costuri și posibilitățile de reglare a consumului în funcție de necesitățile proprii. Aceste instalații pot beneficia de sisteme hibride care să asigure funcționarea la parametrii necesari și în perioadele în care consumul este redus. Deasemenea, operatorii pot introduce servicii speciale – cum ar fi rețele de transport pentru agent rece, folosit pentru instalațiile de condiționare.

Aceste măsuri de modernizare și re tehnologizare a instalațiilor și echipamentelor de producere, transport și utilizare a energiei termice trebuie însoțite periodic de analize termoeconomice precum și de anchete privind opțiunile beneficiarilor. În acest fel se va putea îmbunătăți permanent sistemul de operare al acestor instalații, va crește încrederea consumatorilor și se va putea reduce costul, consumul de combustibil și apă, micșorând tot odată poluarea mediului.

Bibliografie:

1. *** *Legea serviciului public de alimentare cu energie termică* - Legea nr. 325/2006.
2. *** *Strategia națională privind alimentarea cu energie termică a localităților* - HG nr. 882/2004.
3. *** *Ordin privind aprobarea Regulamentului pentru implementarea programului Termoficare 2006-2015 - căldură și confort* - Ordin nr. 471/2008, MAI.
4. ASA HOLDING SA, ARCE ROMANIA – *Modernizarea sistemelor de alimentare cu energie termică produsă centralizat prin utilizarea cogenerării de mică/medie putere – ghid*, - Proiect DHCAN, Iunie 2004. ANRSC – *Starea serviciilor energetic* - www.anrsc.ro
5. Athanasovici V., Mușatescu V., Dumitrescu I.S. – *Termoenergetică industrială și termoficare* – București, EDP, 1981.
6. Bianchi A.-M., Hera D., Ionescu M., Dimitriu S., Cerna-Mladin E., Dumitrescu C. – *Considerații privind eficiența energetică și economică a sistemelor de alimentare centralizată cu energie termică (SACET)*, Conferința S.R.T., Ploiești, mai 2007.
7. Bianchi A.-M., Ionescu M., Băltărețu Fl. – *Studiu privind posibilitatea de alimentare cu energie termică a unor ansambluri de locuințe situate în București*, Contract de cercetare nr. 52/1998, Beneficiar RADET
8. Hera D., Bianchi A.-M., Marinescu M., Dimitriu S., Ionescu M., ș.a. – *Modelarea proceselor energetice caracterizate de sarcini variabile, în clădiri și sistemele de alimentare cu energie* – Contract de cercetare CEEX 2006-2008, X2CO7, beneficiar AMTRANS
9. Leca A. – *Considerații privind unele priorități ale sectorului energetic din România* –S1-15-ro, Proc. FOREN 2008, Neptun, 15-19 iunie 2008.
10. Niculescu N. – *Practici durabile privind termoficarea în România*, Energetica, Nr. 4/1998.