



ROMÂNIA
JUDEȚUL ARAD
MUNICIPIUL ARAD
CONSILIUL LOCAL

HOTĂRÂREA nr. 180
din 8 iunie 2017

privind aprobarea Programului de îmbunătățire a eficienței
energetice și a analizei costuri-beneficii în Municipiul Arad

Având în vedere inițiativa Primarului Municipiului Arad, d-nul Gheorghe Falcă, exprimată în expunerea de motive nr. 15.401/10.03.2017,

Analizând raportul de specialitate nr. 15.403/10.03.2017 al Serviciului Societăți Comerciale, Monitorizarea Serviciilor de Utilități Publice,

În conformitate cu prevederile art. 9 alin. (21) din Legea nr. 121/2014 privind eficiența energetică, cu modificările și completările ulterioare,

În baza Contractului de servicii nr. 14.018/2016 încheiat cu SC ATH Energ SRL București, având ca obiect elaborarea Programului de îmbunătățire a eficienței energetice și a analizei costuri-beneficii în Municipiul Arad,

Luând în considerare rapoartele comisiilor de specialitate ale Consiliului Local al Municipiului Arad,

Adoptarea hotărârii cu 13 voturi pentru, 1 abținere, 6 voturi împotriva și 2 consilieri nu au participat la vot (22 prezenți din totalul de 23),

În temeiul art. 36 alin. (1), alin. (2) lit. a), lit. d), alin. (3) lit. c), alin. (6) lit. a), pct. 14, pct. 19, alin. (9), art 45 alin. (1) și ale art. 115 alin. (1) lit. b) din Legea nr. 215/2001 privind administrația publică locală, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ARAD

HOTĂRĂȘTE

Art. 1. Se aprobă Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri - beneficii în Municipiul Arad, conform anexei, care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art. 2. Măsurile propuse în programul de îmbunătățire a eficienței energetice se vor duce la îndeplinire de către Primarul Municipiului Arad, prin serviciile din cadrul aparatului de specialitate.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Gheorghe SĂPLĂCAN

Contrasemnează
SECRETARUL MUNICIPIULUI ARAD
Lilioara STEPANESCU

Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii



Municipiul Arad

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 1/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

CUPRINS

SCOPUL ȘI CONTEXTUL LUCRĂRII	5
CAPITOLUL I. CADRUL LEGISLATIV.....	7
CAPITOLUL II. DESCRIEREA LOCALITĂȚII	13
2.1 Așezare geografică	13
2.2 Dezvoltarea economică a orașului	14
2.3 Baza de date privind consumurile de energie ale orașului	17
2.4 Managementul energetic al orașului	18
2.5 Consumurile de energie ale orașului.....	18
2.6 Date climatice specifice	26
2.7 Date demografice și fondul de locuințe	27
2.8 Alimentarea cu energie.....	30
2.8.1 Alimentarea cu energie termică din SACET	30
2.8.2 Alimentarea cu gaz natural	32
2.8.3 Alimentarea cu energie electrică	32
2.8.4 Alimentarea cu apă.....	33
2.9 Transportul în localitate	33
2.10 Serviciile de utilități publice.....	34
2.11 Potențialul de utilizare a resurselor regenerabile	34
Potențialul solar.....	36
Potențialul eolian.....	37
Potențialul geotermal.....	38
Deșeuri municipale.....	39
CAPITOLUL III. PREGĂTIREA PROGRAMULUI DE ÎMBUNĂȚĂȚIRE A EFICIENȚEI ENERGETICE –	
DATE STATISTICE.....	43
3.1 Consumul pentru iluminat.....	43
3.2 Date tehnice privind sectorul rezidențial.....	44
3.3 Date tehnice privind clădirile publice	45
3.4 Date tehnice privind sectorul transporturi	47
3.5 Date tehnice privind SACET	48
3.5.1 Date anuale de operare ale SACET	53
3.5.2 Date economice ale SACET	61
3.6 Necesarul de căldură, la consumator, pentru ansamblul SACET.....	69
3.7 Potențialul pentru cogenerare în sectorul rezidențial	75
CAPITOLUL IV. Crearea Programului de îmbunătățire a eficienței energetice (PEE)	77
4.1 Nivelul de referință	77
4.2 Obiectivele programului.....	77

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 2/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

4.3 Stabilirea proiectelor.....	78
4.3.1 Măsuri pentru iluminatul public.....	78
4.3.2 Reabilitarea termică a clădirilor.....	81
Scopul reabilitării termice	81
4.3.3. Măsura propusă pentru transportul local	93
4.3.4. SACET – reabilitare rețele de transport și distribuție	96
CAPITOLUL V. Analiza cost-beneficiu pentru soluțiile de încălzire-răcire.....	103
5.1 Potențialul pentru cogenerarea de înaltă eficiență.....	103
5.2 Mecanisme de susținere a cogenerării în România	105
Reglementări ale UE	105
Reglementări cu caracter național	108
Reglementări cu caracter instituțional	110
5.3 Tehnologii de cogenerare de mică și medie putere	112
5.4 Soluția de cogenerare pentru potențialul identificat	114
5.5 Analiza cost-beneficiu pentru potențialul de încălzire-răcire	116
5.5.1 Ipoteze generale ale analizei cost-beneficiu:	118
5.5.2 Valoarea investiției	119
5.5.3 Criteriile de analiză utilizate	119
5.5.4 Rezultatele analizei cost-beneficiu	121
CAPITOLUL VI. Sinteza programului pentru îmbunătățirea eficienței energetice.....	121
CAPITOLUL VII. Măsuri organizatorice pentru implementarea programului pentru îmbunătățirea eficienței energetice.....	123

ANEXE

Date puse la dispoziție pentru elaborarea lucrării

Anexele A.1 – Date privind consumurile de energie pentru clădirile aferente instituțiilor publice

 Anexa A.1.1 – date inițiale transmise în format excel

 Anexa A.1.2 – date inițiale transmise în format pdf

 Anexa A.1.3 – date suplimentare transmise în format pdf, în data de 5 și 8 iulie 2016, cuprinzând consumuri de energie ale instituțiilor publice, care nu au fost transmise în setul de date inițial.

Anexa A.2 – Date privind suprafața clădirilor aferente instituțiilor de învățământ

Anexa A.3 – Date privind clădirile reabilite termic

 Anexa A.3.1 – date privind blocurile de locuințe

 Anexa A.3.2 – date privind clădirile aferente instituțiilor publice

Anexa A.4 – Date privind locuințele aflate în proprietatea Consiliului local

Anexa A.5 – Date privind consumul de gaz natural în anul 2015 – date transmise de EON

Anexa A.6 – Date privind serviciul public de transport local

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 3/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Anexa A.7 – Date privind serviciul de iluminat public

Anexa A.8 – Date privind serviciul public de alimentare cu apă și canalizare

Anexa A.9 – PAED – lucrare pusă la dispoziție de beneficiar

Anexele A.10 – Date privind serviciul public de alimentare cu energie termică (SACET)

Anexe A.10.1 – Date tehnice transmise de CET Arad

Anexa A.10.2 – Date anuale de exploatare și economice transmise de CET Arad

Anexa A.10.3 - Date anuale de exploatare și economice privind CET hidrocarburi

Anexa A.10.4 - Date tehnice privind sistemul de transport și distribuție a căldurii (rețele termice primare, rețele termice de distribuție, puncte / module termice)

Anexa A.10.5 - Date de exploatare privind sistemul de transport și distribuție a căldurii

Anexa A.10.6 - Date economice privind sistemul de transport și distribuție a căldurii

Anexa A.10.7 – Date privind căldura livrată sub formă de apă fierbinte la consumatori, în anul 2015

Anexa A.11 – Date privind consumul de energie electrică la nivelul Municipiului Arad.

Anexa A.12 – Date privind serviciul public de salubritate

Date calculate de executantul lucrării

Anexa A.13 – Managementul energetic al orașului

Anexa A.14 – Investițiile necesare reabilitării termice a clădirilor publice

Anexa A.15 – Calculul detaliat al analizei cost-beneficiu pentru soluțiile de încălzire-răcire

Date INSSE utilizate în lucrare

Anexa A.16 – Date statistice referitoare la municipiul Arad, publicate de INSSE (format pdf)

Abrevieri (în ordine alfabetică):

acc. – apă caldă de consum

ANM – Administrația Națională de Meteorologie

ANRE – Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei

ANRSC - Autoritatea Națională de Reglementare pentru Serviciile Comunitare de Utilități Publice

CAF – cazan de apă fierbinte

CET (CCG) – centrală de cogenerare

DALI – Documentație pentru avizarea lucrărilor de intervenție

DDE – Deviz și detalii de execuție

ICG – instalație de cogenerare

INSSE – Institutul Național de Statistică

inc. - încălzire

modelul ANRE – modelul pentru elaborarea Programului de îmbunătățire a eficienței energetice, aprobat prin decizia ANRE nr. 7/DEE/12.02.2015

PAED – Plan de acțiune privind energia durabilă

PEE – Plan de eficiență energetică

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 4/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

PNAEE 2014 – Planul Național de acțiune în domeniul eficienței energetice, elaborat conf. Legii 121/2014, aprobat cu HG 122/2015

PNAER – Planul de acțiune în domeniul energiei regenerabile, elaborat în 2010

PT – punct termic

PTh – proiect tehnic

r.e.r – resurse regenerabile de energie

RTP – Rețea termică sau de transport a agentului termic

RTS – Rețea termică de distribuție

SACET – Sistem de alimentare centralizată cu energie termică

SPC – sursă de producere a căldurii

STDC – sistem de transport și distribuție căldură (energie termică)

tep – tone echivalent petrol

Numerotare tabele și figuri:

Numerotare tabele: număr capitol.[1 - - - - -n] (ex: tabelul 1.1 = tabelul 1 din cap. 1)

Numerotare figuri: număr capitol. [a - - - - - z] (ex: fig. 1.a = fig.a din cap. 1)

Relații de transformare

1 Gcal = 1,163 MW

1 MW = 0,086 tep

1 tep = 11,63 MW

puterea calorică a motorinei: 11,84 kW/kg

densitatea motorinei: 0,84 kg/l

puterea calorică a benzinei: 13,086 kW/kg

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 5/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

SCOPUL ȘI CONTEXTUL LUCRĂRII

Îmbunătățirea eficienței energetice în vederea reducerii consumului final de energie este unul din obiectivele politicii energetice a UE și implicit a statelor membre.

Programul de îmbunătățire a eficienței energetice se integrează în Acordul de parteneriat 2014-2020.

Acordul de parteneriat 2014-2020 încheiat între România și CE este un document care prezintă modul în care vor fi folosite fondurile europene structurale și de investiții în perioada menționată.

Prin Acordul de Parteneriat 2014-2020 România a asumat înființarea unui mecanism de coordonare cu structuri pe trei niveluri (strategic, interinstituțional tematic, operațional) pentru a asigura coerența intervențiilor, complementarităților și sinergiilor între diferitele programe, care să asigure comunicarea dintre experți, personalul operațional, factorii de decizie din cadrul autorităților de management/organismelor intermediare, precum și factorii de decizie din alte instituții responsabile de politicile la nivel național și partenerii socio-economici.

Acordul de parteneriat (AP) include cinci fonduri structurale și de investiții europene (fonduri ESI): Fondul european de dezvoltare regională (FEDR), Fondul de coeziune (FC), Fondul social european (FSE), Fondul european agricol pentru dezvoltare rurală (FEADR) și Fondul european pentru pescuit și afaceri maritime (EMFF).

AP vizează următoarele provocări și prioritățile aferente:

- promovarea competitivității și a dezvoltării locale, în vederea consolidării sustenabilității operatorilor economici și a îmbunătățirii atractivității regionale;
- dezvoltarea capitalului uman prin creșterea ratei de ocupare a forței de muncă și a numărului de absolvenți din învățământul terțiar, oferind totodată soluții pentru provocările sociale severe și combaterea sărăciei, în special la nivelul comunităților defavorizate sau marginalizate ori în zonele rurale;
- dezvoltarea infrastructurii fizice, atât în sectorul TIC (sectorul european al tehnologiilor informației și comunicațiilor), cât și în sectorul

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 6/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

transporturilor, în vederea sporirii accesibilității regiunilor din România și a atractivității acestora pentru investitori;

- încurajarea utilizării durabile și eficiente a resurselor naturale prin promovarea eficienței energetice, a unei economii cu emisii reduse de carbon, a protecției mediului și a adaptării la schimbările climatice;
- (consolidarea unei administrații publice moderne și profesioniste prin intermediul unei reforme sistemice, orientată către soluționarea erorilor structurale de guvernare).

România a identificat rolul important al municipalităților în realizarea politicii naționale de eficiență energetică și a introdus obligații specifice cu privire la realizarea programelor municipale de energetică încă de la transpunerea Directivei nr 32/2006 prin OG nr 22/2008.

Legea nr 121/2014 cu privire la eficiența energetică, transpune Directiva nr 27/2012 și introduce noi elemente pentru susținerea eficienței energetice la nivel local:

- obligativitatea existenței unui manager energetic autorizat pentru localitățile cu mai mult de 20 000 de locuitori;
- extinderea obligativității realizării planului de creștere a eficienței energetice până la nivelul localităților cu peste 5000 de locuitori.

În cadrul Strategiei de dezvoltare locală, unul din obiectivele specifice este politica privind problemele energetice. De aceea Programul de îmbunătățire a eficienței energetice este un instrument important în elaborarea unei strategii pe o perioadă de cel puțin 3-6 ani care să definească evoluția viitoare a comunității, ținta spre care se va orienta întregul proces de planificare energetică.

Stabilirea obiectivelor pe o perioadă de cel puțin 3-6 ani, contribuie la creșterea capacității departamentelor și structurilor de execuție aflate sub autoritatea Consiliului local al municipiului /localității de a gestiona problematica energetică și, în același timp, de a adopta o abordare flexibilă, orientată către piață și către consumatorii de energie, în scopul de a asigura dezvoltarea economică a municipiului și de a asigura protecția corespunzătoare a mediului.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 7/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

CAPITOLUL I. CADRUL LEGISLATIV

Legea nr. 121/ 2014 privind eficiența energetică

În conformitate cu cap.4 - Programe de măsuri - **art. 9 alin.(12), alin.(13) și alin.(14)** sunt prevăzute următoarele obligații :

(12) Autoritățile administrației publice locale din localitățile cu o populație mai mare de 5.000 de locuitori au obligația sa întocmească programe de îmbunătățire a eficienței energetice în care includ măsuri pe termen scurt și măsuri pe termen de 3-6 ani.

(13) Autoritățile administrației publice locale din localitățile cu o populație mai mare de 20.000 de locuitori au obligația:

a) să întocmească programe de îmbunătățire a eficienței energetice în care includ măsuri pe termen scurt și măsuri pe termen de 3-6 ani;

b) să numească un manager energetic, atestat conform legislației în vigoare sau să încheie un contract de management energetic cu o persoană fizică atestată în condițiile legii sau cu o persoană juridică prestatoare de servicii energetice agreeată în condițiile legii.

(14) Programele de îmbunătățire a eficienței energetice prevăzute la alin. (12) și alin. (13) lit. a) se elaborează în conformitate cu modelul aprobat de Departamentul pentru Eficiență Energetică și se transmit Departamentului pentru Eficiență Energetică până la 30 septembrie a anului în care au fost elaborate.”

În conformitate cu prevederile art. 7alin. (1) :

„Administrațiile publice centrale achiziționează doar produse, servicii, lucrări sau clădiri cu performanțe înalte de eficiență energetică, în măsura în care această achiziție corespunde cerințelor de eficacitate a costurilor, fezabilitate economică, viabilitate sporită, conformitate tehnică, precum și unui nivel suficient de concurență, astfel cum este prevăzut în anexa nr. 1.”

Programule de îmbunătățire a eficienței energetice trebuie să scoată în evidență modul de conformare a măsurilor pe termen scurt și a măsurilor pe termen de 3-6 ani la prevederile altor acte normative, cum sunt:

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 8/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

- Hotărârea Guvernului nr. 1460/2008 - Strategia națională pentru dezvoltare durabilă a României - Orizonturi 2013-2020-2030.

Strategia stabilește obiective concrete pentru trecerea, într-un interval de timp considerat rezonabil și realist, la modelul de dezvoltare generator de valoare adăugată înaltă, propulsat de interesul pentru cunoaștere și inovare, orientat spre îmbunătățirea continuă a calității vieții oamenilor și a relațiilor dintre ei în armonie cu mediul natural.

Ca orientare generală, lucrarea vizează realizarea următoarelor obiective strategice pe termen scurt, mediu și lung:

Orizont 2013: Încorporarea organică a principiilor și practicilor dezvoltării durabile în ansamblul programelor și politicilor publice ale României ca stat membru al UE.

Orizont 2020: Atingerea nivelului mediu actual al țărilor Uniunii Europene la principalii indicatori ai dezvoltării durabile.

Orizont 2030: Apropierea semnificativă a României de nivelul mediu din acel an al țărilor membre ale UE din punctul de vedere al indicatorilor dezvoltării durabile.

Aceste obiective, au drept scop o creștere economică ridicată și o reducere semnificativă a decalajelor economico- sociale dintre România și celelalte state membre ale UE.

La data elaborării strategiei, s-a urmărit ca produsul intern brut pe locuitor (PIB/loc), la puterea de cumpărare standard (PCS), să depășească, în anul 2013, jumătate din media UE din acel moment, să se apropie de 80% din media UE în anul 2020 și să fie ușor superior nivelului mediu european în anul 2030.

- Hotărârea Guvernului nr. 1069/2007 - Strategia Energetică a României 2007 – 2020, actualizată pentru perioada 2011- 2020.

Strategia energetică a României urmărește prin obiectivele sale siguranța energetică, dezvoltarea durabilă și competitivitatea.

Siguranță energetică:

- Creșterea siguranței energetice prin asigurarea necesarului de resurse energetice și limitarea dependenței de resursele energetice de import.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 9/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

- Diversificarea surselor de import, a resurselor energetice și a rutelor de transport al acestora.
- Creșterea nivelului de adecvanță a rețelelor naționale de transport al energiei electrice, gazelor naturale și petrolului.
- Protecția infrastructurii critice.

Dezvoltare durabilă

- ***Creșterea eficienței energetice.***
- Promovarea producerii energiei pe bază de resurse regenerabile.
- Promovarea producerii de energie electrică și termică în centrale cu cogenerare, în special în instalații de cogenerare de înaltă eficiență.
- Susținerea activităților de cercetare-dezvoltare și diseminare a rezultatelor cercetărilor aplicabile.
- Reducerea impactului negativ al sectorului energetic asupra mediului înconjurător.
- ***Utilizarea rațională și eficientă a resurselor energetice primare.***

Competitivitate

- Dezvoltarea piețelor concurențiale de energie electrică, gaze naturale, petrol, uraniu, certificate verzi, certificate de emisii ale gazelor cu efect de seră și servicii energetice.
- Liberalizarea tranzitului de energie și asigurarea accesului permanent și nediscriminatoriu al participanților la piață la rețelele de transport, distribuție și interconexiunile internaționale.
- Continuarea procesului de restructurare și privatizare în sectoarele energiei electrice, termice și al gazelor natural.
- Continuarea procesului de restructurare pentru sectorul de lignit, în vederea creșterii profitabilității și accesului pe piața de capital.

- **Hotărârea Guvernului nr. 219/2007, cu modificările și completările ulterioare** privind promovarea cogenerării bazată pe cererea de energie termică.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 10/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Stabilește cadrul legal necesar promovării și dezvoltării cogenerării de înaltă eficiență a energiei termice și a energiei electrice, bazată pe cererea de energie termică utilă și pe economisirea energiei primare pe piața de energie, în scopul creșterii eficienței energetice și al îmbunătățirii securității alimentării cu energie, ținând seama de condițiile climatice și economice specifice României.

Transpune Directiva UE nr. 8/2004 în legislația națională.

Criteriile de eficiență pentru cogenerare prevăzute în HG 219/2007 privind promovarea cogenerării bazate pe energia termică utilă. Conform prevederilor HG, criteriile de eficiență pentru cogenerare sunt:

1. pentru unități cu $P_i < 1 \text{ MWe}$: realizarea unei economii de energie primară față de valorile de referință ale producerii separate a energiei electrice și căldurii;
2. pentru unități cu $1 \text{ MWe} < P_i < 25 \text{ MWe}$: realizarea unei economii de energie primară de cel puțin 10% față de valorile de referință ale producerii separate a energiei electrice și căldurii ;
3. pentru unități cu $P_i > 25 \text{ MWe}$: realizarea unei economii de energie primară de cel puțin 10% față de valorile de referință ale producerii separate a energiei electrice și căldurii și unui randament global de cel puțin 70%.

- **Legea nr. 372/2005 cu modificările și completările ulterioare**, privind performanța energetică a clădirilor, republicată.

Scopul acestei legi este promovarea măsurilor pentru creșterea performanței energetice a clădirilor, ținându-se cont de condițiile climatice exterioare și de amplasament, de cerințele de confort interior, de nivel optim, din punct de vedere al costurilor, al cerințelor de performanță energetică, precum și pentru ameliorarea aspectului urbanistic al localităților.

Creșterea performanței energetice a clădirilor prin proiectarea noilor clădiri cu consumuri reduse de energie și prin reabilitarea termică a clădirilor existente, precum și informarea corectă a proprietarilor/administratorilor clădirilor prin certificatul de performanță energetică, reprezintă acțiuni de interes public major și general în

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 11/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

contextual economisirii energiei în clădiri, al îmbunătățirii cadrului urban construit și al protecției mediului.

- Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 28/2013, aprobată prin Legea nr. 89/2015, cu modificările și completările ulterioare, privind aprobarea Programului național de dezvoltare locală.

Programul național de dezvoltare locală este un program multianual, coordonat de Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, care are ca obiectiv general echiparea unităților administrativ-teritoriale cu toate dotările tehnico-edilitare, de infrastructură educațională, de sănătate și de mediu, sportivă, social-culturală și turistică, administrativă și de acces la căile de comunicație, în conformitate cu reglementările cuprinse în Planul de amenajare a teritoriului național.

Programul este compus din trei subprogram principale:

- a) Subprogramul "Modernizarea satului românesc";
- b) Subprogramul "Regenerarea urbană a municipiilor și orașelor";
- c) Subprogramul "Infrastructură la nivel județean".

Obiectivele de investiții care pot fi finanțate în cadrul programului trebuie să se încadreze în cel puțin unul din următoarele domenii specifice:

- realizarea /extinderea/reabilitarea/modernizarea sistemelor de alimentare cu apă și stații de tratare a apei;
- realizarea/extinderea/reabilitarea/modernizarea sistemelor de canalizare și stații de epurare a apelor uzate;
- realizarea/extinderea/reabilitarea/modernizarea/dotarea unităților de învățământ preuniversitar;
- realizarea/extinderea/reabilitarea/modernizarea/dotarea unităților sanitare;
- construirea/modernizarea/reabilitarea drumurilor publice clasificate și încadrate în conformitate cu prevederile legale în vigoare ca drumuri județene, drumuri de interes local, respectiv drumuri comunale și/sau drumuri publice din interiorul localităților;
- realizare/modernizare/reabilitare de poduri, podețe sau punți pietonale;

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 12/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

- realizarea/extinderea/reabilitarea/modernizarea unor obiective culturale de interes local, respectiv biblioteci, muzee, centre culturale multifuncționale, teatre;
- realizarea/extinderea/modernizarea platformelor de gunoi;
- realizarea/extinderea/reabilitarea/modernizarea piețelor publice, comerciale, târguri, etc;
- realizarea/extinderea/reabilitarea/modernizarea bazelor sportive;
- realizarea/extinderea/reabilitarea/modernizarea sediilor instituțiilor publice ale autorităților administrației publice locale, precum și a instituțiilor publice din subordinea acestora;
- construcția/extinderea/reabilitarea infrastructurii turistice dezvoltată de autoritățile publice locale ca instrument de punere în valoare a potențialului turistic local.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 13/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

CAPITOLUL II. DESCRIEREA LOCALITĂȚII

2.1 Așezare geografică

Județul Arad este situat în partea de vest a României și se întinde din Munții Apuseni (partea de est a județului) până în câmpia formată de râurile Mureș și Crișul Alb. Relieful este reprezentat de: Câmpia de Vest (incluzând Câmpia înaltă a Aradului și Câmpia Crișului Alb), Dealurile Vestice și Munții Apuseni, reprezentați de Munții Zărand, Munții Codru-Moma și porțiuni din Masivul Găina – v. fig. 2.a. Între culmile montane se intercalează Depresiunea Zărandului. Rețeaua hidrografică este reprezentată de râul Mureș cu afluenții săi, de Crișul Alb, precum și de câteva râuri care fac parte din rețeaua hidrografică a Crișului Negru (Teuz, Sartiș). Lacurile sunt de origini diferite, naturale de luncă și antropogene (Cladova și Tauț).

Municipiul Arad este reședința și cel mai mare oraș din județul Arad, situat pe cursul inferior al râului Mureș, la limita regiunilor istorice Crișana și Banat. Municipiul Arad este totodată primul oraș important din România la intrarea dinspre Europa Centrală – v. fig. 2.a.

Suprafața orașului Arad este de 46,18 km² (4618 ha), din care 39,84 km² (3984 ha ~ 86%) reprezintă suprafața intravilană.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad Elaborat de ATH energ S.R.L., contract nr. 14018/ 2016	pag. 14/123
---	---	--------------------

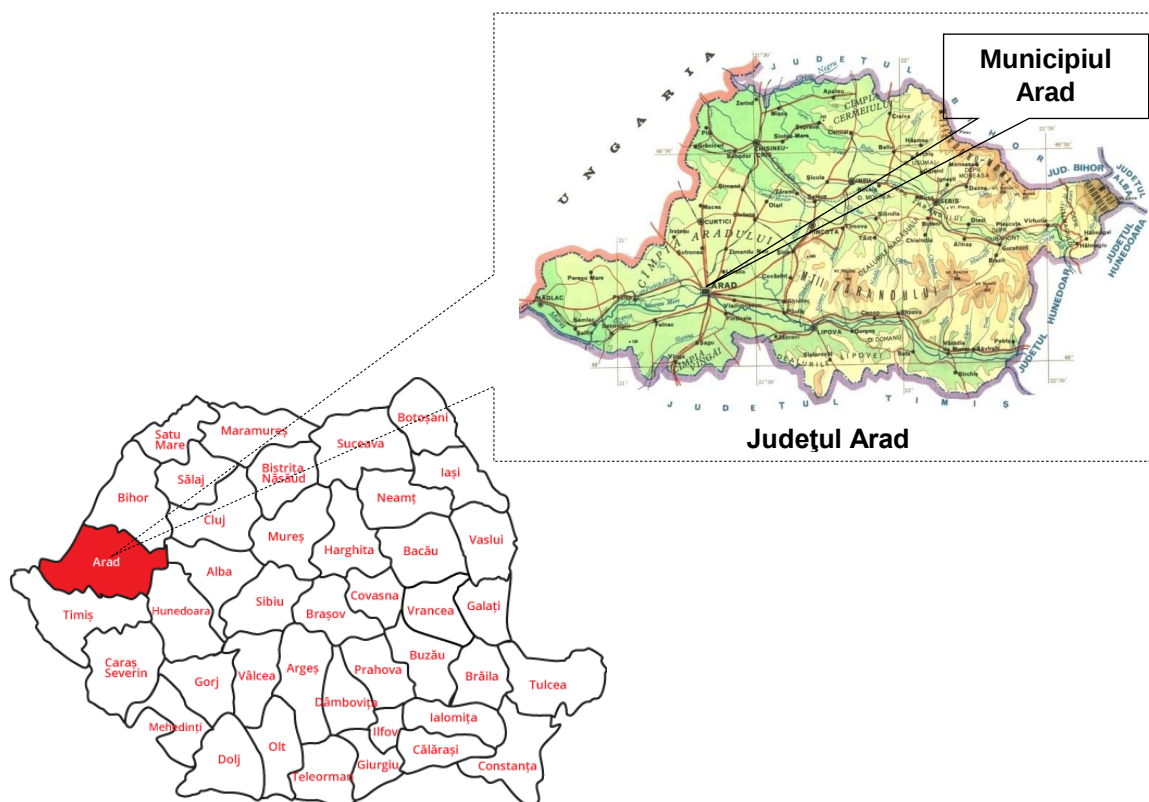


Fig. 2.a– Municipiul Arad. Așezare geografică

2.2 Dezvoltarea economică a orașului

După 1989, restructurarea economiei, privatizarea companiilor industriale și investițiile străine au condus la apariția a patru zone industriale, amplasate la periferia orașului, care s-au dovedit a fi adevărate baze de dezvoltare a potențialului economic.

De asemenea, poziția geografică strategică a favorizat dezvoltarea economică a orașului, Aradul fiind principala poartă de intrare în România dinspre Uniunea Europeană și cel mai important nod al rețelelor de transport rutiere și feroviare transeuropene din vestul României, inclus în Coridorul Paneuropean IV, care leagă Europa de Vest de țările Europei de Sud – Est și Asiei Centrale.

Cele patru zone industriale ale Aradului sunt:

Zona Industrială Vest, înființată în 1998, având o suprafață 150 ha;

Localizare: platforma de Nord – Vest a municipiului Arad, intravilan;

Acces: șoseaua DN 7/ E 68 București – Deva – Arad – Budapesta

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 15/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

– Viena;

Infrastructură:

- acces direct la drumul european E68 și la centura ocolitoare a Aradului;
- drum colector;
- drumuri interioare: 3,1 km;
- alimentare cu gaz metan joasă presiune (2.200 Nmc/h): 3,8 km;
- canalizare pluvială gravitațională: 5,2 km;
- canalizare menajeră sub presiune: 4,7 km;
- alimentare cu apă potabilă: 4,6 km;
- alimentare cu energie electrică (20 KV, 8 MW putere instalată): 14,3 km;
- rezervor de apă pentru stingerea incendiilor.

Principalele activități din zona industrială vest:

- depozite;
- reprezentanțe auto;
- servicii în domeniul hotelier;
- complexe comerciale.

Zona Industrială Est, înființată în 2002, având o suprafață de 20 ha;

Localizare: platforma de Est a municipiului Arad, intravilan;

Acces: șoseaua națională DN 7/E68 București – Deva – Arad – Budapesta – Viena

Infrastructură:

- drumuri interioare: 0,3 km;
- alimentare cu gaz metan joasă presiune (2.500 Nmc/h);
- canalizare pluvială gravitațională: 0,4 km;
- canalizare menajeră gravitațională: 0,7 km;
- alimentare cu apă potabilă: 0,4 km;

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 16/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

- alimentare cu energie electrică (0,4 KV, 630 KVA
putere instalată): 0,4 km.

Principalele activități din zona industrial est :

- depozite;
- reprezentanțe auto;
- servicii în domeniul hotelier;
- complexe comerciale.

Zona Industrială Nord, înființată în 2004, având o suprafață de 110 ha;

Localizare: platforma de Nord a municipiului Arad;

Acces: din centura municipiului acces la șoseaua națională DN 7 / E68 București – Deva – Arad – Budapesta – Viena și DN 69 / E671 Timișoara – Arad – Oradea;

Infrastructură: rețea de gaz, rețea de apă, rețea de electricitate, drum colector;

Principalele activități din zona industrial nord: servicii, depozitare, industrie;

Zona Industrială Sud / Zădăreni, înființată în 2004, având o suprafață de 150 ha;

Localizare: platforma de Sud a municipiului Arad;

Acces: 1,2 km de la șoseaua națională DN 69/E671 Timișoara – Arad – Oradea;

Infrastructură: rețea de electricitate 110 kV. Pentru capacitățile utilităților (alimentare apă, gaz natural, canalizare, electricitate), în luna iunie 2015 se efectuau studii de fezabilitate.

Principalele activități din zona industrial sud: servicii, depozitare, industrie.

Pe lângă cele patru zone industriale, în centrul orașului pe platforma UTA se află parcul industrial UTA1 Arad. În Parcul Industrial UTA1 își desfășoară activitatea peste 60 de societăți comerciale.

sursa:<http://www.primariaarad.ro/info.php?page=/pma/investitori/zia.html>

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 17/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

2.3 Baza de date privind consumurile de energie ale orașului

În prezent, la nivelul Primăriei nu există un compartiment specializat de management energetic.

Pentru instituțiile aflate în subordinea primăriei, evidența consumurilor de energie se ține de către fiecare instituție în parte, pe baza consumurilor facturate de furnizorii de utilități : apă, energie electrică, energie termică, gaz. Plata acestor facturi se face de către fiecare instituție în parte din bugetul alocat de către autoritatea locală.

Pentru consumurile de energie ale populației - apă, energie electrică, energie termică, gaz -, datele au fost transmise de către furnizorii de utilități, din bazele de date ale acestora.

Pentru colectarea datelor necesare s-au înaintat către Primăria Arad, formulare de date pentru a fi transmise fiecărui operator în parte, în funcție de tipul utilității - apă, energie electrică, energie termică, gaz, salubritate, transport public local - și al consumatorilor – populație, instituții publice. De asemenea au fost solicitate date de la Primărie, prin compartimentele specializate, privind fondul de locuințe și reabilitarea termică a clădirilor.

În etapa de colectare a datelor s-au întâmpinat întârzieri în colectarea informațiilor de la furnizorul de energie electrică, operatorul serviciului public de salubritate și unele instituții publice, altele decât cele de învățământ.

Datele primite s-au încadrat și au respectat, în mare parte, formularele transmise. Din totalul instituțiilor publice s-au primit date de la instituțiile de învățământ (grădinițe, școli gimnaziale, licee, colegii, seminarii teologice), instituții socio-culturale și instituții ale administrației locale.

Datele transmise de către instituțiile de învățământ nu acoperă întreg anul 2015, ci o perioadă cuprinsă între sept 2014 – oct 2015. O marte parte dintre acestea au fost transmise ca valoare totală pentru perioada menționată nefiind defalcate pe luni. Acolo unde consumurile au fost defalcate pe luni, din această perioadă a fost selectată perioada sept 2014 – aug 2015 întrucât acoperă un an din punctul de vedere al regimului de consum.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 18/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Comparând datele primite pentru instituții publice cu cele din PAED (lucrare pusă la dispoziție de către beneficiar) și cu cele publicate pe site-ul Primăriei Arad s-au constatat unele discrepanțe :

- din PAED rezultă în total 174 instituții publice: 71 instituții de învățământ (17 școli gimnaziale, 22 licee, 32 grădinițe) și 103 alte instituții (3 spitale, 7 săli spectacol, 14 baze sportive, 79 locuințe sociale).
- pe site-ul Primăriei (<http://www.primariaarad.ro/arad.php?page=statistica.html>) se menționează un număr de 106 instituții de învățământ, după cum urmează: 55 grădinițe, 23 școli primare/gimnaziale, 1 școală profesională, 22 licee, 3 școli postliceale, 2 universități.

Datele primite pentru instituțiile de învățământ au condus la un număr de 72 instituții, din care 65 instituții de învățământ, 2 instituții socio-culturale și 5 instituții ale administrației locale.

2.4 Managementul energetic al orașului

Anexa A.13

2.5 Consumurile de energie ale orașului

Structura consumului final de energie a orașului este compusă din : consumul de energie electrică, iluminatul public, consumul de energie termică din SACET, consumul de gaz natural, consumul de carburanți pentru serviciile publice de transport local și salubritate.

Consumurile de energie furnizate pentru elaborarea lucrării au o structură complexă din punctul de vedere al tipurilor de consumatori : sectorul industrial, sectorul serviciilor, instituții publice, populație. Față de aceste tipuri de consumatori, primăria poate interveni prin pârghiile proprii în sectorul rezidențial (populație) și la instituțiile publice aflate în subordinea autorității locale. În ceea ce privește sectorul serviciilor publice prestate de diferiți operatori prin delegare de gestiune, autoritatea locală poate interveni în mod indirect, stabilind în cadrul contractului un set de indicatori care să

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 19/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

reflecte consumurile de energie aferente serviciului public în cauză și implicit calitatea acestuia.

Ca urmare, consumurile de energie la nivelul ansamblului orașului (pentru toate categoriile de consumatori), sunt prezentate numai cu caracter informativ.

Consumatorii cărora li se poate adresa autoritatea locală pentru îmbunătățirea eficienței energetice sunt populația și instituțiile publice ale autorității locale. Pentru aceștia, consumurile de energie sunt detaliate în cadrul acestui capitol, iar în capitolele următoare sunt prezentate măsurile propuse pentru îmbunătățirea eficienței energetice.

Concluzionând aspectele prezentate mai sus, conturul aferent măsurilor de îmbunătățire a eficienței energetice include populația și instituțiile publice.

Consumul de energie electrică

La nivelul anului 2015, consumul total de energie electrică la nivelul municipiului Arad a fost de 377984 MWh (conf. datelor din anexa A.11). Din acesta, consumul populației a fost 63988 MWh (17% din total), diferența de 313996 MWh (83%) reprezentând consumul de energie electrică al agenților economici de talie mică și respectiv mare.

În continuare se vor prezenta și analiza consumurile de energie electrică ale populației, instituțiilor și serviciilor publice din subordinea autorității locale, întrucât lucrarea de față se adresează acestora.

Tabelul 2.1 prezintă consumul de energie electrică în anul 2015 pentru populație și instituții / servicii publice.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 20/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Tabelul 2.1

Consumul de energie electrică în anul 2015

Destinatia Consumului	U.M.	Valoarea pentru anul 2015			Mențiuni
		Casnic	Noncasnic	Total	
Populație	MWh/an	63988	0	63988	Date anexa A.11
Iluminat public	MWh/an	0	9119	9119	date transmise – anexa A.7
Sectorul terțiar	MWh/an	0	2317	2317	Inst de învățământ, inst culturale, inst administrative
Transport local de călători	MWh/an	0	8182	8182	date transmise – anexa A.6
TOTAL	MWh/an	63988	19618	83606	

Consumul de gaz natural

Clienți comerciali noncasnici

Consumul de gaz noncasnic reprezintă consumul de gaz al tuturor clienților din sectorul serviciilor, instituții publice și industrie.

Datele transmise de EON pentru consumatorii noncasnici în anul 2015 indică un consum de gaz natural de 913754 MWh, care include și consumul aferent celor două centrale de cogenerare care deservește SACET al municipiului Arad (CET Arad și CET Hidrocarburi SA). Comparând valorile consumurilor de gaz aferent celor două CET-uri transmise de EON (v. anexa A.5), cu valorile transmise de către acestea (v. anexele A.10.2 și A.10.3), s-a constatat o diferență semnificativă, valorile consumurilor transmise de către cele două CET-uri fiind mai mari decât cele ale EON. Ca urmare, consumul total de gaz, a fost corectat luând în calcul valorile transmise de către CET-uri, admitând că regularizarea / operarea consumurilor facturate nu s-a făcut în aceeași perioadă pentru toți clienții.

Ca urmare, consumul de gaz recalculat pentru consumatorii noncasnici a fost de 966460 MWh din care cele două centrale de cogenerare (CET Arad și CET Hidrocarburi SA) au consumat 732758 MWh ~ 75,8% din consumul total al consumatorilor noncasnici.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 21/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Diferența dintre consumul total de gaz și cel al două CET-uri reprezintă un consum de 233702 MWh aferent unui număr de cca. 2700 clienți de tip noncasnic din sectoarele serviciilor, instituții publice, industrie.

Clienți casnici

Consumul de gaz de tip casnic reprezintă consumul de gaz al populației, utilizat pentru încălzire și prepararea apei calde de consum.

Pentru consumatorii de tip casnic, datele transmise de EON – v. anexa. A.5 - indică pentru anul 2015, un consum de 418359 MWh din care 379023 MWh pentru 34844 consumatori individuali (case și apartamente cu surse individuale pentru gătit, încălzirea spațiilor și prepararea apei calde de consum) și 39336 MWh pentru 1950 asociații de proprietari care utilizează gazul natural numai pentru gătit.

Consumul total de gaz natural, în anul 2015, la nivelul municipiului Arad a fost de 1384819 MWh.

Fig 2.b prezintă structura consumului final de gaz natural în anul 2015, iar fig. 2.c prezintă structura consumului de gaz natural în anul 2015 pentru consumatorii noncasnici.

Tabelul 2.2 prezintă consumul de gaz în 2015 pentru populație și instituțiile de învățământ pentru care s-au transmis date.

fig. 2.b - Structura consumului final de gaz natural

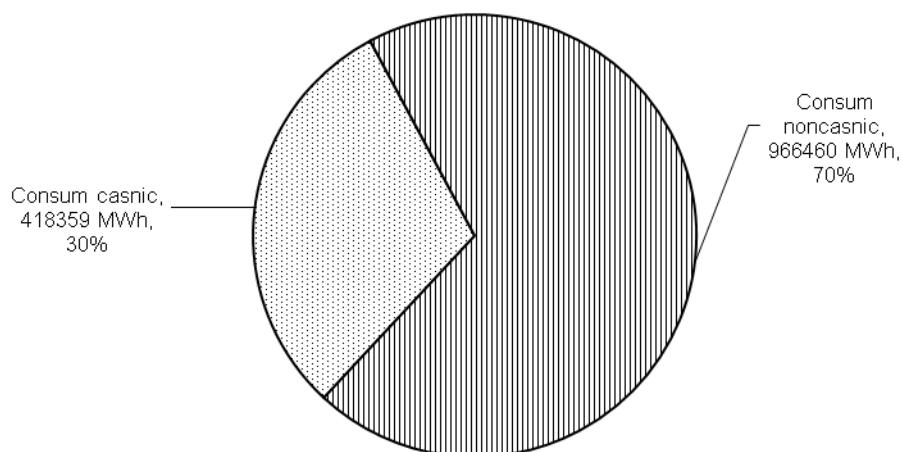
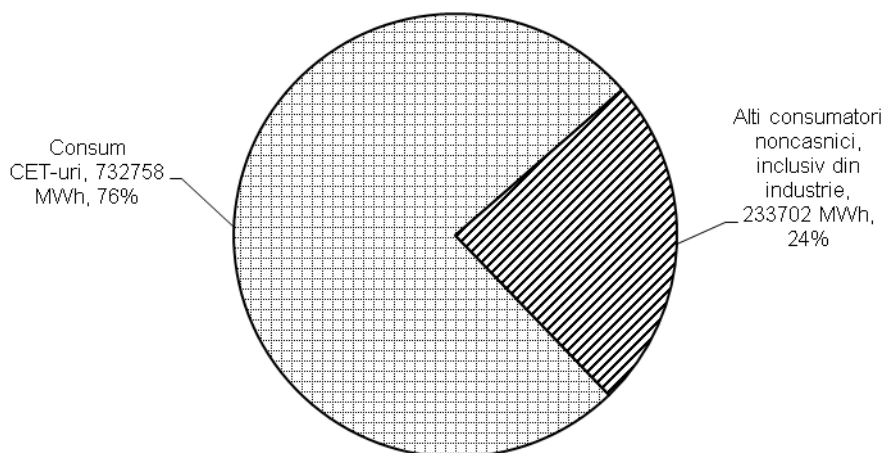


fig. 2.c - Structura consumului de gaz natural pentru consumatorii noncasnici



Tabelul 2.2

Consumul de gaz natural în anul 2015 pentru populație și instituțiile publice

Destinația Consumului	U.M.	Valoarea pentru anul 2015			Mentiuni
		Casnic	Noncasnic	Total	
1. Populație, total din care:	MWh/an	418359	0	418359	
- clienți individuali	MWh/an	379023	0	379023	
- asociații de proprietari	MWh/an	39336	0	39336	
2. Sectorul terțiar – instituții de învățământ, inst culturale, inst administrative	MWh/an	0	7809	7809	

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 23/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Consumul de energie termică din SACET

Tabelul 2.3 prezintă consumul de energie termică în anul 2015.

Tabelul 2.3

Consumul de energie termică din SACET în anul 2015

Destinația consumului	U.M.	Valoarea pentru anul 2015			Mențiuni
		Casnic	Noncasnic	Total	
Populație	MWh	206429	0	206429	
Sectorul terțiar	MWh	0	55838	55838	din datele transmise de cet hidrocarburi arad pentru anul 2015, anexa A.10.3
TOTAL	MWh	206429	55838	262267	

Consumul de carburanți

Tabelul 2.4 prezintă consumul de carburanți în anul 2015 aferent serviciilor publice de transport local și salubritate.

Tabelul 2.4

Consumul de carburanți în anul 2015

Destinația Consumului	U.M.	Valoarea pentru anul 2015		Mențiuni
		Motorină	Benzină	
Transportul local de călători	tone	82,331	0	
Serviciul public de salubritate	tone	542,507	27,735	
TOTAL	tone	624,838	27,735	

Consumul de apă

Tabelul 2.5 prezintă consumul de apă în anul 2015 și energie electrică de pompare în anul 2015, pe baza datelor din anexa A.8.

Tabelul 2.5

Consumul de apă în anul 2015

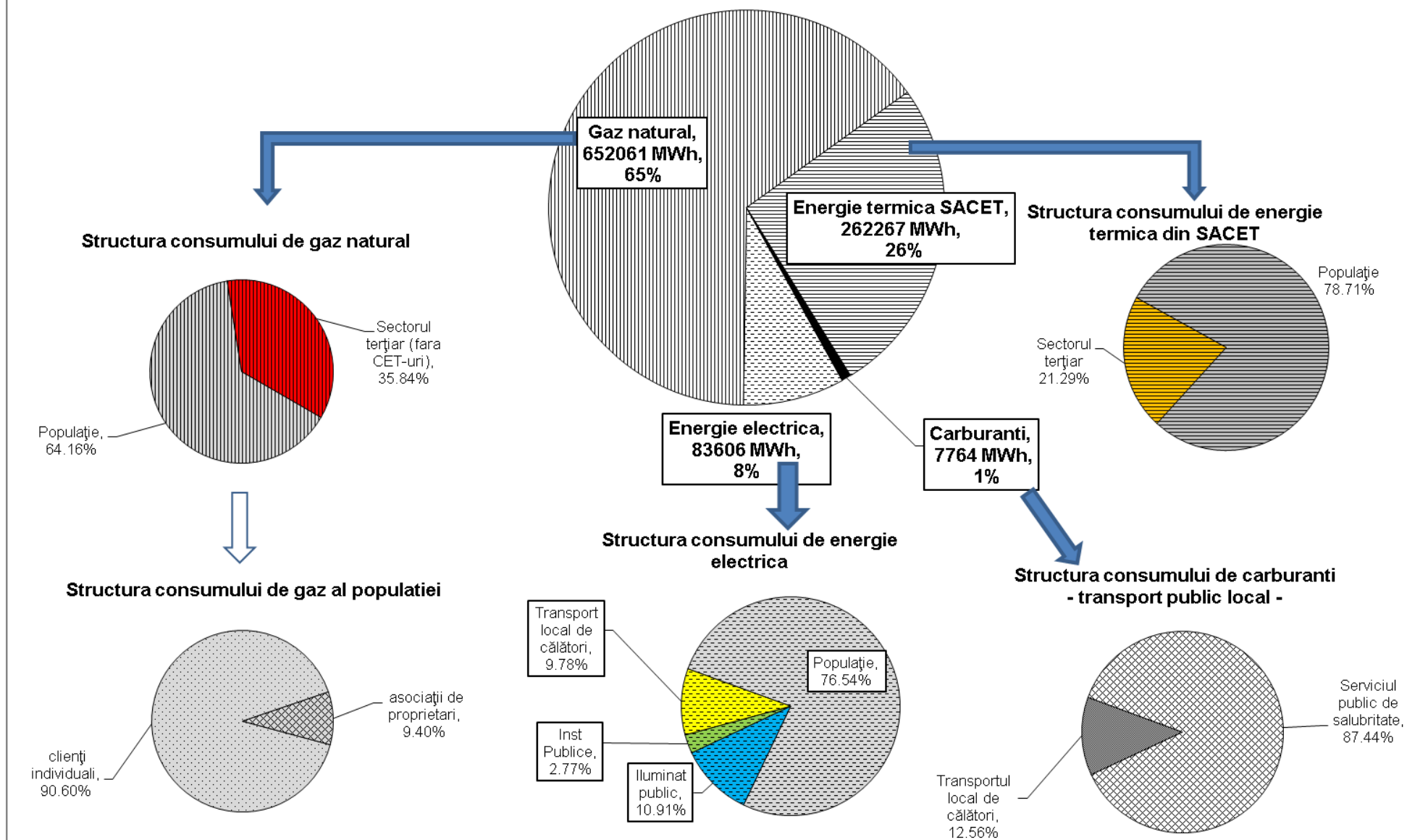
nr. crt.	Destinatia	U.M.	Valoarea pentru anul 2015	Mențiuni
1	2	3	4	5
1	Cantitatea anuală de apă potabilă pompată	mii m ³	11558	anexa A.8
2	Cantitatea anuală de apă potabilă consumată	mii m ³	8139.2	anexa A.8

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 24/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

nr. crt.	Destinatia	U.M.	Valoarea pentru anul 2015	Mențiuni
1	2	3	4	5
3	Consumul anual de energie electrică de pompare	MWh/an	4879	anexa A.8
4	Pierderi în rețelele de apă	m ³ /an	3418.8	poz. 1 - poz.2
		%	29.6	% din poz. 1
5	Consum specific de energie de pompare	kWh/m ³	0.599	poz. 3/ poz. 2

Fig. 2.d prezintă structura consumurilor de energie pentru populație și instituțiile publice, la nivelul anului 2015, pe baza datelor prezentate în tabelele 2.1...2.4.

Fig. 2.d - Structura consumului final de energie pentru populație și sectorul terțiar



	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 26/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

2.6 Date climatice specifice

Clima orașului este continental-moderată, vara înregistrându-se o temperatură medie de 21 °C și iarna o temperatură medie de 1 °C. Tabelul 2.6 prezintă variația temperaturilor medii lunare și anuale în perioada 2013-2015, pe baza datelor statistice și valorile standard din SR 4839/2014.

Tabelul 2.6

Valorile medii ale temperaturilor exterioare

nr. crt.	Luna	U.M.	Date statistice (sursa: https://www.wunderground.com)			Valori standard conf. SR 4839 / 2014
			2013	2014	2015	
1	2	3	4	5	6	7
1	Ianuarie	C	0	3	2	-0,8
2	Februarie	C	3	6	2	0,6
3	Martie	C	5	9	7	5,4
4	Aprilie	C	12	13	10	11,1
5	Mai	C	17	16	17	16,6
6	Iunie	C	20	19	21	19,7
7	Iulie	C	22	22	24	21,8
8	August	C	23	21	25	21,3
9	septembrie	C	15	18	19	16,3
10	Octombrie	C	14	13	11	10,9
11	Noiembrie	C	9	8	7	5,2
12	Decembrie	C	1	3	3	0,7
13	temperatura medie anuală	C	11,8	12,6	12,4	10,6

Alte date geoclimatice standard pentru municipiul Arad:

- Zona climatică: II, temperatura exterioară de calcul = -15°C (conf. SR 1907-1/2014).
- Zona eoliană: IV, viteza convențională a vântului (conf. SR 1907-1/2014):
 - o în localitate = 4 m/s;
 - o în afara localității: 4 m/s.
- Durata perioadei de încălzire pentru temperatura exterioară medie zilnică de 12°C: 188 zile (conf. SR 4839/2014). Temperatura de

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 27/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

12°C este temperatura exterioară medie zilnică care marchează începutul/opririi încălzirii.

- Numărul anual de grade zile pentru temperatura exterioară medie zilnică de 12°C: 3002 (conf. SR 4839/2014).
- Altitudinea: 117 m (conf. SR 4839/2014).

2.7 Date demografice și fondul de locuințe

Fig. 2.e prezintă evoluția demografică a municipiului Arad, pe baza datelor statistice publicate de INSSE (baza de date TEMPO-Online) – anexa A.16.

Din fig. 2.c se constată că atât la nivelul județului Arad cât și la nivelul municipiului Arad, evoluția demografică a avut un trend continuu descendent.

Conf. datelor INSSE, în anul 2015 populația municipiului Arad era de 179230 locuitori, cu 7% mai puțin față de anul 1992.

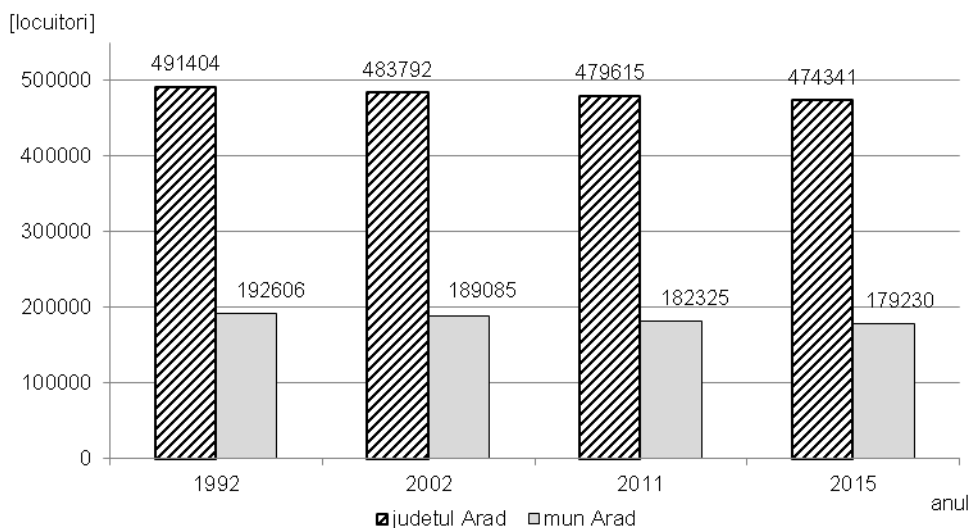


Fig. 2.e – Evoluția populației în județul / municipiul Arad

Conf. datelor INSSE, la începutul anului 2015 (sfârșitul anului 2014) fondul total de locuințe de locuințe era de 77934, din care 76926 proprietăți private, restul fiind în proprietatea consiliului local. Fig. 2.f prezintă evoluția fondului de locuințe la nivelul municipiului Arad, pe baza datelor statistice publicate de INSSE (baza de date TEMPO-Online) – v. anexa A.16.

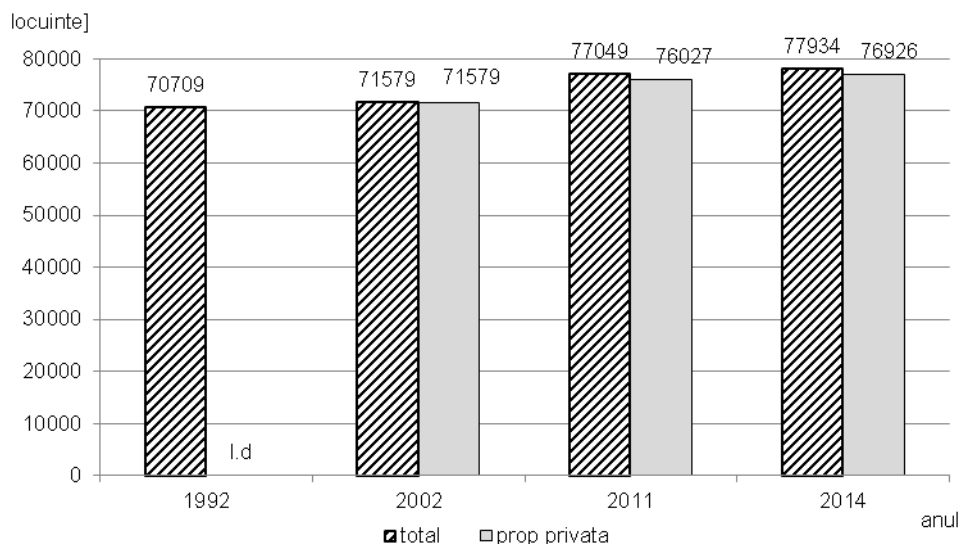


Fig. 2.f – Evoluția fondului de locuințe în municipiul Arad

Conform datelor din anexa A.9 (PAED), la nivelul anului 2008, fondul de locuințe era compus din 74321 locuințe, din care 29428 case și 44893 apartamente în 1323 blocuri. De asemenea, numărul de 1323 blocuri se regăsește și în anexa A.3.

Conform datelor pentru anul 2015, din anexa A.4, Consiliul local al municipiului Arad are în proprietate 1496 locuințe cu următoarea structură:

- Apartamente în blocuri de locuințe: 712, din care 250 branșate la SACET și 462 cu surse individuale de încălzire.
- Case individuale: 784 din care 758 branșate la SACET și 26 cu surse individuale de încălzire.

Coroborând datele din anexele A.3 și A.9 (PAED), în municipiul Arad sunt cca. 1323 blocuri de locuințe cu un număr total de 44893 apartamente.

În ceea ce privește performanța energetică a clădirilor, din datele primite nu se poate evalua nici măcar vechimea acestora, dar având în vedere faptul că din cele 1323 blocuri s-au reabilitat numai 26, iar din totalul clădirilor publice s-au reabilitat numai 15 se poate concluziona că majoritatea clădirilor necesită reabilitarea termică.

România are un patrimoniu important de clădiri realizate preponderent în perioada 1960 - 1990, cca. 80000 blocuri, cu grad redus de izolare termică. Perioada

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 29/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

1960 - 1990 a fost predominată de construcția clădirilor pe structură de beton armat, cu izolație de vată minerală, iar anul 1990 a fost urmat de o expansiune puternică a utilizării materialelor moderne și a diferitelor tipuri de polistiren sau poliuretan ce generează conductivități termice apropiate de cele ale aerului.

În 1989, aproximativ 85% din fondul locativ din România era construit după 1945.

În prezent, clădirile cu vechime peste 40 ani, caracterizate de eficiență termică redusă, datorită gradului de uzură dar și a performanțelor termice scăzute ale materialelor utilizate în perioadele respective, au o cotă ce depășește 70%. Pentru aceste clădiri și chiar și pentru cele construite imediat după 1990 datele statistice prezentate în PNAEE – 2014 indică un consum de energie până la 350-400 kWh/m².an.

Sectorul locuințelor reprezintă un potențial important de reducere a consumului de energie primară. În Planul Național de acțiune în domeniul eficienței energetice, elaborat în 2014, acest potențial este estimat la nivel național în perioada 2014-2020 la o economie totală de 0,544 Mtep.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 30/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

2.8 Alimentarea cu energie

2.8.1 Alimentarea cu energie termică din SACET

Alimentarea cu energie termică se face prin intermediul SACET și din surse individuale (sobe sau centrale termice de apartament). La finele anului 2015, la SACET erau branșate cca. 31882 apartamente – cca. 71% din totalul celor 44893 de apartamente.

SACET al municipiului Arad este compus din două surse de producere a energiei termice, CET Arad și CET Hidrocarburi Arad care funcționează interconectat și un sistem de transport și distribuție a energiei termice compus din rețele termice primare sau de transport, puncte termice, module termice și rețele termice de distribuție pentru apa caldă de consum și încălzire – v. fig. 2.g.

Centrala electrică de termoficare **CET Arad** este situată în nordul Municipiului Arad și a fost proiectată să funcționeze pe combustibil solid (lignit) având ca suport de flacără gazele naturale. În prezent, această centrală funcționează numai pe gaze.

Centrala electrică de termoficare **CET Hidrocarburi Arad**, situată în Municipiul Arad funcționează în prezent cu două cazane de apă fierbinte – unul în funcțiune și unul în rezervă.

Din punctul de vedere al regimului de funcționare, S.C. CET Hidrocarburi S.A. produce energie termică numai în perioada de vară, iar în perioada de iarnă preia energia termică de la SC CET Arad SA.

SC CET Hidrocarburi SA este în același timp operatorul serviciului public de alimentare cu energie termică (SACET) a municipiului Arad, administrând rețelele termice primare (58 km traseu rețea primară), iar în concesiune de la Primăria Arad 41 de puncte termice, 90 km rețele de distribuție și 63 module termice.

Rețelele de distribuție sunt constituite dintr-un sistem de 4 conducte - (tur - retur încălzire, alimentare apa caldă de consum, recirculare apa caldă de consum).

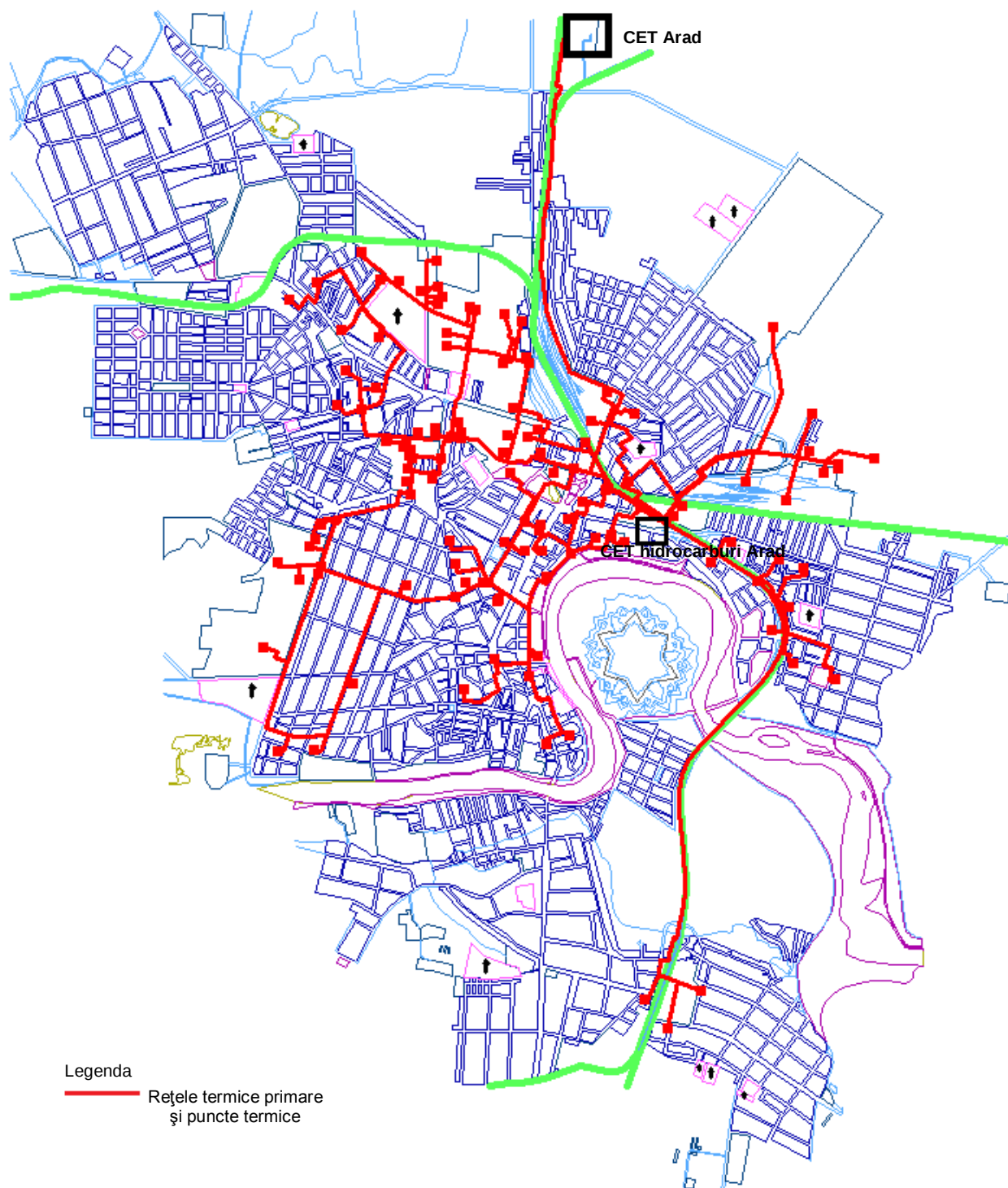


Fig. 2.g – SACET al municipiului Arad

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 32/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

2.8.2 Alimentarea cu gaz natural

Alimentarea cu gaz natural se face prin intermediul unei rețele de distribuție a cărei lungime este – conf. datelor INSSE (baza de date TEMPO-Online, v. anexa A.16) - de 440 km.

2.8.3 Alimentarea cu energie electrică

Alimentarea cu energie electrică a locurilor de consum din municipiul Arad se realizează prin intermediul a circa 600 posturi de transformare racordate la liniile electrice de medie tensiune atât subterane, având o lungime de 270 km, cât și aeriene, cu o lungime de 300 km.

Locurile de consum ale clienților casnici din municipiul Arad sunt alimentate cu energie electrică la nivel de joasă tensiune, la tensiunea standard de 230/400 V, prin branșamente din rețelele electrice de distribuție de joasă tensiune:

- subterane, având o lungime aproximativă de 640 km (în zona centrală a Municipiului și în zonele concentrate cu blocuri de locuințe);
- aeriene, cu o lungime de 380 km, realizate cu conductoare clasice și 140 km realizate cu conductoare torsadate (în zonele de case și alte zone vechi, care nu au fost modernizate).

Sursele de alimentare ale rețelilor de joasă tensiune sunt posturile de transformare zidite sau înglobate în clădiri (cu puteri mai mari sau egale cu 250 kVA) și posturi de transformare aeriene (pentru puteri mai mici de până la 250 kVA).

Posturile de transformare zidite funcționează în scheme buclate, cu buclă deschisă, iar posturile de transformare aeriene funcționează radial.

Rețelele electrice de joasă tensiune subterane sunt de obicei buclate sau multiplu buclate, iar rețelele electrice aeriene pot funcționa cu scheme în buclă deschisă, în zonele cu consum concentrat sau radial, în zonele marginase ale municipiului, sau în capetele de rețea cu puncte de consum dispersate.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 33/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

2.8.4 Alimentarea cu apă

Serviciul public de **alimentare cu apă** și canalizare este asigurat de către Compania de apă Arad SA, care prestează acest serviciu la nivel județean.

Alimentarea cu apă potabilă se face prin intermediul unei rețele de distribuție a cărei lungime este de 569 km. Rețeaua de canalizare are o lungime de 480 km (cf. anexa A.16).

2.9 Transportul în localitate

Accesul în municipiul Arad:

1. ȘOSEA:

- E 68/60 (DN 7) – cu distanțe de: 594 km - București (E), 275 km - Budapesta (V), 550 km - Viena (V)
- E 671 (DN 69 – DN 79) - 50 km de la Timișoara (S) și 117 km de la Oradea (N).

Aradul este un important nod de transport rutier, cu o poziție critică pe harta infrastructurii europene, fiind situat la intersecția a două drumuri europene transnaționale E 671 (drumurile naționale 69 și 79) în direcția nord-sud și E 68 (DN 7) în direcția est-vest, constituind astfel cel mai important nod rutier în vestul României, inclus în al 4-lea Coridor Paneuropean, ce unește părțile vestice, centrale și de est ale Europei.

2. CALE FERATA: aproximativ 600 km până la București și 275 km până la Budapesta.

3. CALE AERIANA: prin Aeroportul Internațional Arad și Terminalul Cargo, situate la o distanță de aproximativ 4 km de centrul orașului.

În prezent, Transportul Public din Arad este asigurat de către Compania de Transport Public Arad (CTPA). Aceasta asigură serviciul public de transport atât în interiorul orașului, cât și în afara acestuia.

La nivelul anului 2015, CTPA a înregistrat în municipiul Arad, un flux de pasageri de 18.986.165 pasageri/an.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 34/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

2.10 Serviciile de utilități publice

Serviciile de utilități publice din municipiul Arad sunt: iluminatul public, alimentarea cu energie termică din SACET, alimentarea cu apă, transportul public local, serviciul public de salubritate.

Descrierea acestora este prezentată în tabelul 2.7 pe baza datelor din anexele menționate.

Tabelul 2.7

Serviciile de utilități publice

Denumirea Serviciului	Modul de gestionare a serviciului		Indicatori de eficiență stipulați în contract	
	contract de delegare a gestiunii	Gestiune directă prin departam. primăriei	DA (precizați indicatorul)	NU
Iluminatul public (anexa A.7)	DA 68575/1.11.2013	NU	numărul de reclamații, numărul de întreruperi accidentale, numărul de întreruperi programate	-
Alimentare cu apă și canalizare (anexa A.8)	DA	NU	consum specific de energie electrică – kWh/m ³	-
Alimentare cu energie termică (anexa A.10.3)	DA	NU	I.d.	I.d.
Transport public (anexa A.6)	DA 14685/10.03.2014	NU	NU	-
Salubritate menajeră (anexa A.12)	DA 22/2004	NU	NU	-
Salubritatea domeniului public (anexa A.12)	DA 38/2004	NU	NU	-

2.11 Potențialul de utilizare a resurselor regenerabile

Valorificarea surselor regenerabile de energie a devenit o componentă importantă a politicii energetice la nivel național la începutul actualului deceniu, pe fondul depășirii perioadei de tranziție și al apropierii de U.E.

În contextul U.E., utilizarea r.e.r. trebuie să contribuie la atingerea obiectivelor stabilite prin pachetul de măsuri Energie și schimbări climatice:

- utilizarea r.e.r. pentru acoperirea a 20% din consumul total brut de energie (România 24%);
- reducerea, față de anul 1990, cu 20% a emisiilor de gaze cu efect de seră;

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 35/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

- scăderea cu 20% a consumului final de energie, prin măsurile de creștere a eficienței energetice.

În funcție de tipul resursei și de tehnologia de valorificare a acesteia, sursele regenerabile pot fi utilizate atât pentru producerea în cogenerare a energiei termice și electrice cât și pentru producerea separată a celor două forme de energie.

Tabelul 2.8 prezintă soluțiile de valorificare a surselor regenerabile din punctul de vedere al tehnologiei de producere a energiei.

Tabelul 2.8

Soluții de valorificare a surselor regenerabile

nr. crt.	Denumirea sursei regenerabile	Cogenerare	Producere separată	
			Căldură	Energie electrică
1	2	3	4	5
1	Biomasă provenită din lemn sau deșeuri agricole	x	X	X
2	Biolichide	x	X	X
3	Deșeuri menajere	x	X	X
4	Nămoluri din apele uzate	x	X	X
5	Energie geotermală	- ^(a)	X	-
6	Energie solară	-	X	X
7	Energie eoliană	-	-	X
Notații pentru tabelul 2.8: x = DA; - = NU ^(a) – Nivelul max. de temperatură al surselor geotermale existente în România, nu depășește 125°C – a se vedea mențiunile privitoare la energia geotermală din acest capitol.				

Potențialul resurselor regenerabile la nivel național a fost analizat în cadrul unui proiect derulat de Ministerul Economiei în perioada 2007- 2008, împreună cu institute specializate din domeniu ⁽¹⁾. În cadrul acestui proiect s-a analizat potențialul național al fiecărui tip de resursă regenerabilă, s-a elaborat câte o hartă pentru fiecare tip de resursă și s-au indicat soluțiile posibile de utilizare a r.e.r pentru producerea de energie.

⁽¹⁾ S.C. ICEMENERG SA, SC ISPE SA, ANM, UPB, s.a., Studiu privind evaluarea potențialului energetic actual al surselor regenerabile de energie în România (solar, vânt, biomasă, microhidro, geotermie), identificarea celor mai bune locații pentru dezvoltarea investițiilor în producerea de energie electrică neconvențională, http://www.minind.ro/domenii_sectoare/energie/studii/potential_energetic.pdf

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 36/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Potențialul solar

Fig. 2.h prezintă harta cu distribuția în teritoriu a **radiației solare în România** realizată în cadrul acestui proiect. Harta solară a fost realizată prin utilizarea și prelucrarea datelor statistice furnizate de ANM precum și de către NASA, JRC (Joint Research Centre din cadrul UE) și Meteotest din Elveția. Aceasta prezintă distribuția fluxurilor medii anuale ale energiei solare incidente pe suprafața orizontală, pe teritoriul României. Fluxurile medii sunt exprimate în kWh/m²/an, în plan orizontal, aceasta fiind unitatea de măsură uzuală folosită în aplicațiile energetice care utilizează energia solară pentru producerea energiei electrice sau termice.

În fig. 2.h, sunt evidențiate 5 zone, diferențiate prin valorile fluxurilor medii anuale ale energiei solare incidente. Se constată că mai mult de jumătate din suprafața țării beneficiază de un flux de energie mediu anual de 1275 kWh/m²/an.

Zonele favorabile pentru aplicațiile de producere a energiei electrice/ termice din energia solară, în țara noastră, sunt:

- Prima zonă, care include suprafețele cu **cel mai ridicat potențial** (peste 1350 kWh/m²/an) acoperă Dobrogea și o parte din Câmpia Română.

- A doua zonă, cu un **potențial bun**, unde radiația solară pe suprafață orizontală se situează între 1300 și 1350 kWh / m²/an include: nordul Câmpiei Române, Podișul Getic, Subcarpații Olteniei și Munteniei o bună parte din Lunca Dunării, sudul și centrul Podișului Moldovei, Câmpia și Dealurile Vestice și vestul Podișului Transilvaniei.

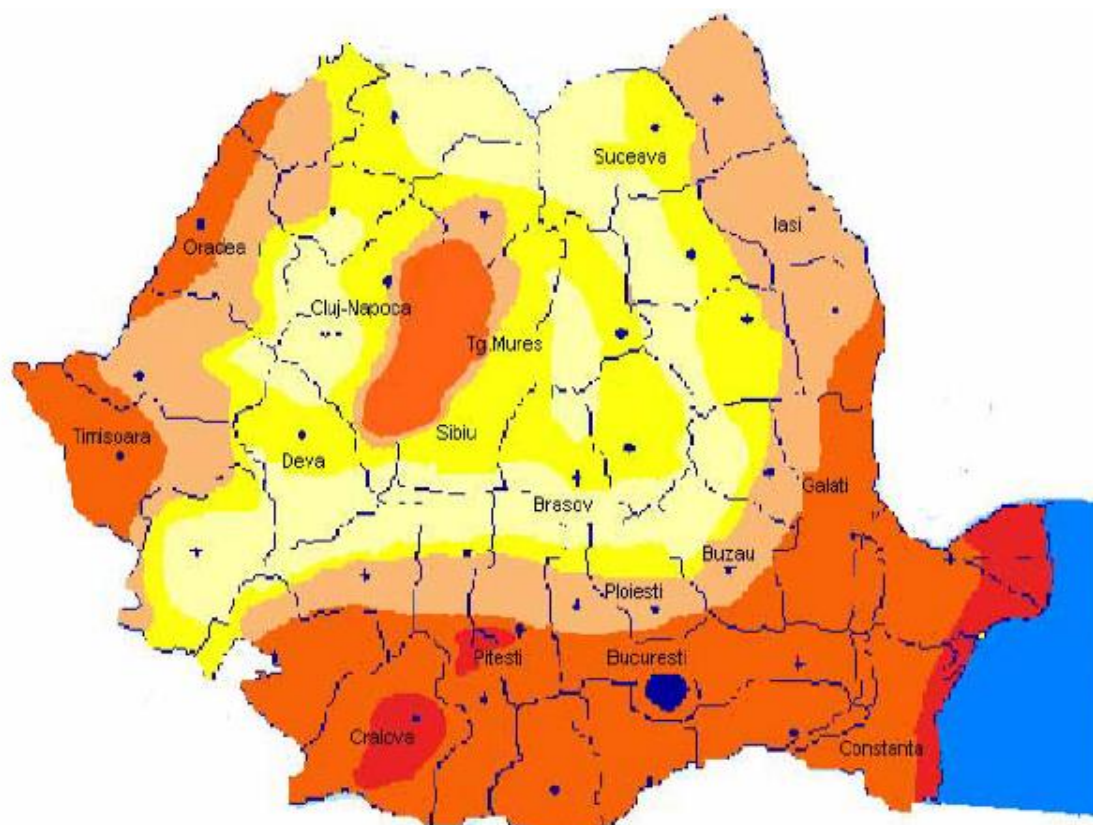
- A treia zonă, **cu potențialul moderat**, dispune de mai puțin de 1300 kWh / m²/an și acoperă cea mai mare parte a Podișului Transilvaniei, nordul Podișului Moldovenesc și Rama Carpatică.

În zona montană variația pe teritoriu a radiației solare directe este foarte mare, formele negative de relief favorizând persistența ceții și diminuând chiar durata posibilă de strălucire a Soarelui, în timp ce formele pozitive de relief, în funcție de orientarea în raport cu Soarele și cu direcția dominantă de circulație a aerului, pot favoriza creșterea sau, dimpotrivă determina diminuarea radiației solare directe.

Conform datelor prezentate în harta din fig. 2.h și caracteristicilor geografice, Municipiul Arad se situează într-o zonă cu potențial bun al energiei solare (1250 – 1300



kWh / m²/an), ceea ce face ca aceasta să constituie o soluție alternativă durabilă atât pentru producerea căldurii în special a apei calde de consum pe durata perioadei de vară, cât și a energiei electrice cu panouri fotovoltaice.



ZONA DE RADIATIE SOLARA	INTENSITATEA RADIATIEI SOLARE(kWh/m ² /an)
I	>1350
II	1300-1350
III	1250-1300
IV	1200-1250
V	<1200

Fig. 2.h– Harta solară a României

Potențialul eolian

În ceea ce privește **potențialul eolian**, conform hărților eoliene realizate de către ANM, cu vitezele medii anuale ale vântului precum și a ultimei actualizări a SR 1907-1/2014, cu privire la încadrarea localităților în zone eoliene, municipiul Arad face

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 38/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

parte din categoria de zone în care viteza medie anuală a vântului este de 4 m/s atât în localitate cât și în afara localității.

Literatura de specialitate privitoare la instalațiile eoliene de producere a energiei electrice (turbinele eoliene) indică o viteză medie a vântului necesară pentru pornire de cca. 3 m/s și o viteză medie a vântului necesară funcționării optime a turbinei de cel puțin 5 m/s.

Ținând seama de condițiile necesare funcționării optime a turbinelor eoliene, respectiv al optimului tehnico-economic din punctul de vedere al producerii energiei electrice, municipiul Arad are un potențial scăzut. Utilizarea resurselor eoliene poate fi analizată în proiecte pilot pentru instalații mici, de ordinul zecilor/sutelor de kW, pentru care condițiile de funcționare se situează la limita potențialului disponibil.

Potențialul geotermal

Pe teritoriul României, se întâlnesc resurse geotermale situate la adâncimi situate între 800 și 3500 m denumite resurse geotermale de joasă și medie temperatură (40-125⁰ C).

Cea mai mare parte a resurselor geotermale sunt concentrate în ariile din Câmpia de Vest și în Carpații Orientali. Se mai întâlnesc de asemenea și în zona Văii Oltului și la Nord de București în zona Otopeni.

Ținând seama de nivelul scăzut al temperaturii, sursele geotermale din România pot fi folosite în funcție de nivelul de temperatură disponibil pentru încălzire, prepararea apei calde de consum, aplicații de tip spa, ștranduri termale.

Pentru producerea de energie electrică din surse geotermale cu nivel scăzut de temperatură se utilizează tehnologiile bazate pe cicluri binare care utilizează un fluid a cărui temperatură de fierbere este mai scăzută decât cea a apei. Acestea sunt ciclurile Rankine organice sau ciclurile Kalina. Ciclurile Kalina utilizează ca fluid de lucru un amestec de apă și amoniac, în timp ce în ciclul Rankine organic se utilizează agenți frigorifici ecologici naturali ca fluid de lucru, ce fierb la mai puțin de 100°.

În prezent, în România, aceste tehnologii nu sunt răspândite, dar în PNAER se apreciază că după anul 2020 acestea se vor dezvolta și vor prezenta interes pentru investitori.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 39/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

La nivelul județului Arad, disponibilitatea resurselor geotermale diferă de la o localitate la alta atât din punctul de vedere al debitului disponibil, cât și al temperaturii. De ex, orașele Curtici și Nădlac au beneficiat de SACET cu resurse geotermale dar în prezent, ca urmare a deteriorării stării tehnice a instalațiilor și a scăderii în timp a eficienței energetice, a mai rămas în funcțiune SACET din orașul Nădlac care alimentează 179 apartamente (*conf. raportului ANRSC pe luna februarie 2016*).

La nivelul municipiului Arad, temperatura resursei geotermale este de cca. 58 - max 60⁰ C, ceea ce face ca utilizarea acesteia să fie limitată la aplicații de scară mică precum ștrandurile termale.

Deșeuri municipale

Informațiile din secțiunea Deșeuri sunt preluate din PAED – anexa A.9.

Depozitarea deșeurilor urbane se face, începând cu anul 2003, la rampa ecologică Arad. Aceasta este prevăzută cu sistem de drenare a levigatului, bazin de colectare a levigatului, stație de epurare, sistem de colectare și pompare a biogazului.

Infrastructura deponeului este compusă din drumuri de acces și platforme, cântar, depozit containere, rampă curățare, rampă spălare, depozit carburanți și clădire administrativă. Suprafața terenului aferent rampei ecologice Arad este de 134.457 m², cu o capacitate totală de cca 2.000.000 - 2.500.000 m³ și o perioadă de exploatare aproximată la 30 de ani. **Cantitatea medie anuală de deșeuri** depusă în deponeul ecologic Arad **este de 130.000 tone.**

Colectarea deșeurilor municipale din Arad se realizează de către societatea specializată, SC Polaris M Holding SA Constanța.

La nivelul Municipiului Arad, cantitatea și compoziția deșeurilor urbane colectate este asemănătoare cu compoziția deșeurilor generate la nivelul localităților urbane din România – v. tabelul 2.9.



Tabelul 2.9

Compoziția deșeurilor urbane

nr. crt.	Denumirea	Valoarea
1	2	3
1	Compoziția deșeurilor urbane	%
2	Hârtie și carton	13,3
3	Plastic	2,5
4	Textil	4,2
5	Resturi vegetale (necombustibile)	31,2
6	Resturi construcții	9,4
7	Sticlă	7,0
8	Metal	5,0
9	Altele	27,4
10	TOTAL	100,0

Utilizarea resurselor regenerabile pentru producerea căldurii

Natura resurselor primare de energie avute la dispoziție reprezintă unul din factorii de bază ai deciziei cu privire la soluțiile de alimentare cu căldură.

Aceasta determină tipul tehnologiei de producere a căldurii și influențează eficiența tehnico-economică a unei soluții de alimentare cu căldură.

Apar însă unele aspecte specifice care trebuie avute în vedere: condițiile impuse de reducerea poluării mediului și utilizarea resurselor regenerabile de energie.

Sursele regenerabile ce pot fi utilizate pentru producerea căldurii sunt: energia solară, biomasa, biogaz, deșeuri, biolichide, energie geotermală.

Principiile prezentate în acest capitol sunt valabile atât pentru producerea căldurii în cogenerare cât și în instalații de producere separată.

Astfel, prin conceptul de bază, orice sursă regenerabilă de energie trebuie utilizată pentru acoperirea bazei curbei de consum, diferența urmând a fi acoperită din resurse primare clasice ⁽²⁾ – v. fig. 2.i.

Disponibilitatea resurselor primare și a tipului acestora, în condițiile actuale ale politicii energetice, conduc către un optim tehnico-economic ca rezultată a următoarelor principii:

⁽²⁾ Victor Athanasovici - coordonator, Ion Sotir Dumitrescu, Roxana Pătrașcu, Ioan Bitir, Eduard Minciuc, Florin Alexe, Victor Cenușe, Cristian Răducanu, Carmen Coman, Cristinel Constantin, Tratat de inginerie termică. Alimentări cu căldură. Cogenerare, Editura AGIR, București, 2010

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 41/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

- existența în zona de consum a unei surse regenerabile impune folosirea ei cu prioritate pentru asigurarea cererilor de căldură ale zonei respective;
- orice tehnologie trebuie să asigure condițiile cantitative, calitative și de siguranță impuse de consumatori;
- soluțiile tehnice trebuie să fie sustenabile pe durata de viață și să conducă la costuri unitare cât mai mici pentru a putea fi accesibile consumatorilor.

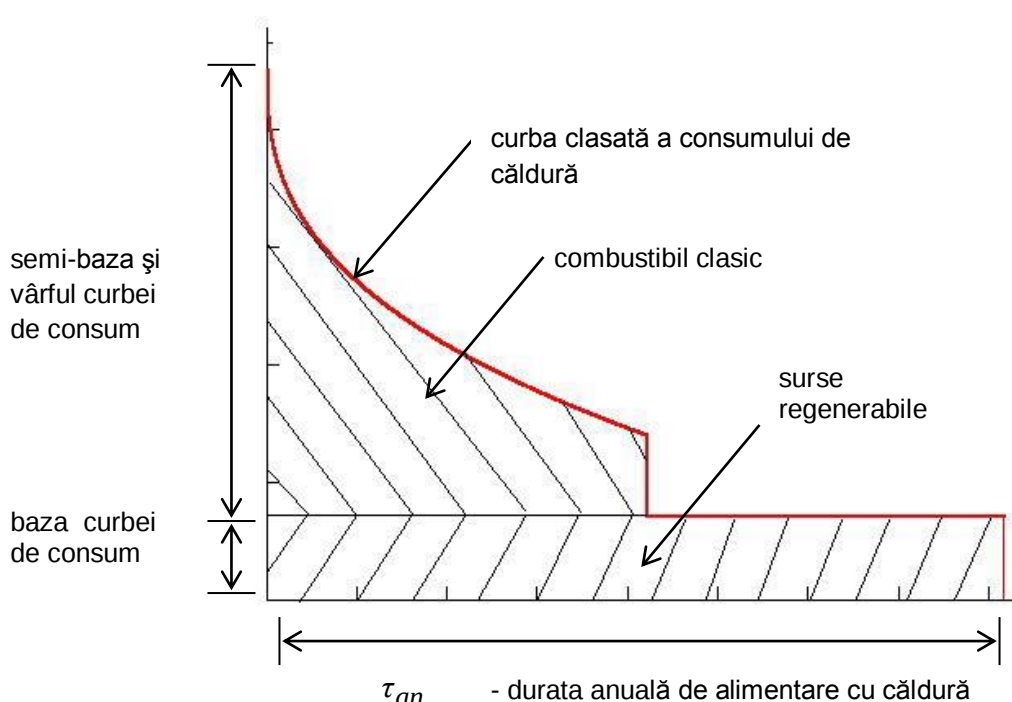


Fig. 2.i – Conceptul de utilizare a surselor regenerabile și combustibililor clasici, pentru asigurarea cererii urbane anuale de căldură a SACET urbane.

Ca urmare a acestui concept, instalațiile de producere a căldurii bazate pe surse regenerabile vor funcționa în baza curbei de consum, combustibilii clasici urmând a asigura semibaza și vârful curbei de consum.

Pe lângă aceste aspecte, mai apar considerente de natură tehnică și economică de care trebuie să se țină seama:

- necesitatea utilizării resurselor locale pentru a evita transportul la distanțe mari, de la locul unde acestea sunt disponibile până la amplasamentul sursei de producere a căldurii. De ex., pentru biomasa lemnoasă, distanța

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 42/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

economică de transport este max. 65 km, pentru biomasa agricolă – max. 35 km ⁽³⁾. Pentru sursele geotermale, distanța economică de transport de la locul de extragere până la locul de utilizare este max. 35 km ⁽⁴⁾.

- disponibilitatea în timp a r.e.r. și statutul juridic al terenurilor pe care acestea sunt disponibile, cel puțin pe durata normată;
- instalațiile de producere a căldurii care funcționează cu combustibil clasic în regimurile de semibază și vârf, au durate anuale de funcționare mai mici, simultan cu cantitățile anuale de căldură și cu reducerea gradului mediu anual de încărcare, ceea ce le diminuează eficiența tehnico-economică.

⁽³⁾ S.C. Chiminform Data S.A., *Monografie* ``Promovarea în România a surselor regenerabile de energie`` - subcap. 13.3, București, 2006.

⁽⁴⁾ Ministerul Economiei, Comerțului și Mediului de Afaceri, Planul Național de Acțiune în Domeniul Energiei din Surse Regenerabile, București, 2010,
http://www.minind.ro/pnaer/PNAER_29%20iunie_2010_final_Alx.pdf

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 43/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

CAPITOLUL III. PREGĂTIREA PROGRAMULUI DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A EFICIENȚEI ENERGETICE – DATE STATISTICE

3.1 Consumul pentru iluminat

În prezent, serviciul public de iluminat este asigurat, prin delegare de gestiune de către compania ELBA din Timișoara, având ca indicatori de eficiență: numărul de reclamații, numărul de întreruperi accidentale, numărul de întreruperi programate.

Conform datelor transmise, în anexa A.7, sistemul de iluminat public al orașului este compus din 14083 corpuri de iluminat, 13311 stâlpi, având o arie de acoperire 510,446 km.

Datele transmise cu privire la iluminatul public sunt incomplete, nefiind menționate anul pif, puterea unitară a corpurilor de iluminat. De asemenea aria de acoperire este prezentată în km, ceea ce nu reflectă valoarea procentuală de acoperire a orașului.

Totuși, din informațiile publice ale site-lor locale și ministerelor (http://www.dpfbf.mdrap.ro/programul_de_cooperare_elvetiano_roman_ro.html), în cursul anului 2015 (luna mai), s-a semnat un acord pentru finanțarea proiectului „Iluminat public cu LED în Municipiul Arad”.

Acordul de proiect, a fost încheiat între Ambasada Elveției – în calitate de reprezentant al statului finanțator, MFP – în calitate de Unitate Națională de Coordonare a Programului și Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice – în calitate de Organism Intermediar pentru Aria nr. 4 a Programului “Îmbunătățirea mediului înconjurător”.

Acest proiect urmărește extinderea iluminatului public, prin realizarea unui sistem de iluminat cu LED-uri care vor fi dotate cu sisteme fotovoltaice individuale. Acestea vor fi instalate pe coronamentul digului Mureș, în locurile de joacă din cartiere, pe șoseaua de centură a orașului și unele străzi din oraș.

Proiectul are un buget total de 3 249 469 de franci elvețieni (13 865 809 lei), din care contribuția financiară elvețiană nerambursabilă este de 2 762 049 de franci

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 44/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

elvețieni (11 785 939 lei), acoperind 85% din costurile eligibile. Durata de implementare a proiectului este de 36 de luni.

Consumurile de energie electrică pentru iluminatul public și factura aferentă pe ultimii trei ani, sunt prezentate în tabelul 3.1, pe baza datelor din anexa A.7.

Tabelul 3.1

Consumul de energie electrică pentru iluminatul public

nr. crt.	Denumirea	U.M.	Valoarea pentru anul:		
			2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6
1	Consumul de energie electrică pentru iluminatul public	MWh/an	10099	9587	9119
2	Factura energiei electrice pentru iluminatul public	lei/an	6638392	5670841	5216703

3.2 Date tehnice privind sectorul rezidențial

Tabelul 3.2 prezintă datele tehnice privind clădirile publice pe baza datelor puse la dispoziție în anexele : A.5, A.10.5, A.11 și datele completate din baza de date a INSSE (baza de date TEMPO-Online) – anexa A.16.

Tabelul 3.2

Date tehnice privind sectorul rezidențial

A	Locuințe racordate la SACET			
A.1	Număr	-	31882	
A.2	Suprafață utilă	mp	1498454	cca. 47 mp/ap.
A.3	Consum total energie termică	MWh/an	206429	conf. anexa A.10.5
A.4	Consum total încălzire	MWh/an	167626	conf. anexa A.10.5
A.5	Consum total apă caldă	MWh/an	38803	conf. anexa A.10.5
A.6	Consum mediu/an/apartament	MWh/an/ap	1,22	
A.7	Consum specific de energie termică pentru încălzire	kWh/mp/an	111,87	
B	Consumuri specifice pentru ansamblul locuințelor			
B.1	Număr	-	77934	conf. anexa A.16
B.2	Populație	-	179230	conf. Anexa A.16
B.3	Suprafață utilă	mp	3986319	conf. anexa A.16

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 45/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

B.4	Consum total gaz	MWh/an	418359	conf. A.5
B.5	Consum gaz pentru gatit	MWh/an	42669	1.5 kWh/zi/locuinta
B.6	Consum gaz inc si acc	MWh/an	375690	
B.7	Consum acc, total din care:	MWh/an	95079	1.22 MWh/an/locuinta, conf. poziției A.6 de mai sus
	- din SACET	MWh/an	38803	
	- din surse individuale	MWh/an	56276	
B.8	Consum gaz pentru acc din surse individuale	MWh/an	62529	
B.9	Consum gaz pentru incalzire	MWh/an	313161	
B.10	Consum energie electrică al populației	MWh/an	63988	conf. anexa A.11
B.11	Consum specific de energie electrica	kWh/mp/an	16,1	
		kWh/pers	357,0	

3.3 Date tehnice privind clădirile publice

Din datele puse la dispoziție în anexele A.1.1, A.1.2 și A.1.3 privind clădirile publice a rezultat un număr de 72 instituții publice, cu următoarea structură:

- 65 instituții învățământ;
- 2 instituții social culturale;
- 5 instituții administrative.

Tabelul 3.3 prezintă datele tehnice privind clădirile publice pe baza datelor puse la dispoziție în anexele A.1.1, A.1.2, A.1.3 și A.2.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 46/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Tabelul 3.3

Date tehnice privind clădirile publice

Notă pentru tabelul 3.3 – l.d. = lipsă date

nr. crt.	Tip clădiri	nr. clădiri în grup	Total arie utilă	Indicatori					
				Consum căldura SACET	Factura energie termica	Consum gaz	Factura gaz	Consum energie electrică	Factura energie electrică
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	-	mp	MWh/an	lei/an	MWh/an	lei/an	MWh/an	lei/an
1	Instituții de învățământ (grădinițe, școli, licee, seminarii), total din care:	65	167812	15887	4316417	7449	1508927	1588	929688
1.1	- racordat la SACET, total din care:	33	133170	15887	4316417	2505	511569	1241	729269
	- fără supraf.	6	l.d.	2579	730194	87	17055	168	102773
	- cu supraf.	27	133170	13307	3586224	2418	494514	1073	626496
1.2	- neracordat la SACET	32	34642	0	0	4944	997359	347	200419
	- fără supraf.	7	l.d.	0	0	1171	228636	84	50384
	- cu supraf.	25	34642	0	0	3773	768723	262	150036
2	Spitale, dispensare, policlinici	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.
3	Inst. social-culturale, total din care:	2	24000	474	269676	96	18449	240	148645
3.1	- racordat la SACET, total din care:	1	24000	474	269676	0	0	197	119396
	- fără supraf.	0	0	0	0	0	0	0	0
	- cu supraf.	1	24000	474	269676	0	0	197	119396
3.2	- neracordat la SACET	1	l.d.	0	0	96	18449	43	29249
	- fără supraf.	1	l.d.	0	0	96	18449	43	29249
	- cu supraf.	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Inst. administrative, total din care:	5	7377	556	151967	264	52627	489	278268
4.1	- racordat la SACET	3	5737	556	151967	0	0	390	222456
4.2	- neracordat la SACET	2	1640	0	0	264	52627	99	55812
5	Altele	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.	l.d.
TOTAL		72	199189	16917	4738061	7809	1580003	2317	1356600

Din totalul clădirilor publice, până în prezent s-au reabilitat termic 15 clădiri,

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 47/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Însumând o suprafață de cca. 31813 m². Tabelul 3.4 prezintă clădirile publice reabilitate cu suprafețele aferente, pe baza datelor din anexa A.3.

Tabelul 3.4

**Date tehnice privind clădirile publice
care au fost supuse reabilitării termice**

Abrevieri: PP – program prelungit

nr. crt	Denumirea	Suprafața reabilitată [m ²]
1	2	3
1	Șc. gen. 13, str. P. Rareș, nr. 20	1894
2	Șc. gen. 12, str. Miorița	2508
3	Șc. gen. 11, str. Poetului	3042
4	Csikz G.	1388
5	Șc. gen. 21	3322
6	Grădinița PP HIV	927
7	Grădinița PP1	2053
8	Șc. gen. 2	1278
9	Grădiniță PP7	952
10	Grădiniță PP18	1298
11	Șc. gen. 10	1302
12	Direcția Venituri	406
13	Grădinița PP 15	1038
14	Colegiul Național Moise Nicoară	9798
15	Centrul Curcubeu	608
TOTAL – 15 instituții publice		31813

3.4 Date tehnice privind sectorul transporturi

Sectorul transporturi este reprezentat de transportul public local. Serviciul de transport public local este prestat de către un operator pe baza contractului de delegare a gestiunii.

Tabelul 3.5 prezintă principalii indicatori pentru serviciul public de transport local , pe baza datelor din anexa A.6.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 48/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Tabelul 3.5

Date tehnice privind sectorul transporturi

nr. crt.	Denumirea indicatorului	U.M	Valoarea	Mențiuni
1	2	3	4	5
1	Consum anual total de energie	MWh/an tep/an	9157 788	
	din care:			
1.1	- motorina	MWh/an tep/an	975 84	
1.2	- energie electrică	MWh/an tep/an	8182 704	
2	Lungimea totală a traseelor parcurse, din care:	Km	3528702	
2.1	- autobuze	km	402189	
2.2	- tramvaie	km	3126513	
3	Fluxul anual total de pasageri	persoane/an	18986165	
4	Număr locuitori municipiul Arad	persoane	179230	
5	Eficiența sistemului - consumul specific de energie la transportul de pasageri	kgep ⁽¹⁾ /pers	4,394	poz.1/poz. 4
6	Eficiența călătoriei - consumul specific de energie	gep ⁽¹⁾ /pers/km gep ⁽¹⁾ /pers/km	41,48 32,00	mărime calculată: poz. 1/poz. 3 media UE în 2009
7	Eficiența vehiculelor:			
7.1	- autobuze	kW/km l.mot/km kgep ⁽¹⁾ /km	2,42 0,244 0,209	poz.1.1/ poz. 2.1 litri motorina / km
7.2	- tramvaie	kW/km kgep ⁽¹⁾ /km	2,617 0,225	poz. 1.2/ poz.2.2
Notă: gep – grame echivalent petrol; kgep – kilograme echivalent petrol				

3.5 Date tehnice privind SACET

Conform prezentării din subcap. 2.8.1, SACET al municipiului Arad este compus din două surse de producere a energiei termice, CET Arad și CET Hidrocarburi Arad, care funcționează interconectat, și un sistem de transport și distribuție a energiei termice compus din rețele termice primare sau de transport, puncte termice, module

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 49/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

termice și rețele termice de distribuție pentru apa caldă de consum și încălzire – v. fig. 2.g. din subcap. 2.8.1.

Centrala electrică de termoficare **CET Arad** este situată în nordul Municipiului Arad și a fost proiectată să funcționeze pe combustibil solid (lignit) având ca suport de flacără gazele naturale. În prezent, această centrală funcționează numai pe gaze.

Ca urmare a necesității de conformare la reglementările de mediu și asigurării continuității alimentării cu energie termică, CET Arad a demarat următoarele proiecte de investiții (cf. anexa A.10.1):

- Închiderea depozitului de zgură și cenușă de la SC CET Arad SA.
- Retehnologizarea SC CET Arad SA prin realizarea investiției „Centrală pe ciclu combinat cu turbină cu gaz cu cazan recuperator și acumulator de căldură” care se va realiza în două etape:
 - o Etapa I – Finalizare cazan nr. 2 de 420 t/h cu funcționare pe gaze naturale- investiție realizată, înregistrată în PAED Arad la pct. 22, tabel nr. 6 aprobat prin HCLM nr.170/2012.
 - o Etapa II – Turbină pe gaze (40 MWe) cu cazan recuperator (60 Gcal) și acumulator de căldură (320 MWh) - investiție în curs de realizare, înregistrată în PAED Arad la punctul 22, tabel nr. 6, aprobat prin HCLM ARAD nr. 170/2012 privind aprobarea "Planului de Acțiune privind Energia Durabilă din Municipiul Arad".
- Montarea unui parc fotovoltaic de 27 - 33 MWe pe suprafața depozitului de zgură și cenușă de la SC CET Arad SA - investiție preconizată în PAED Arad la punctul 26, Tabel nr.6, aprobat prin HCLM Arad nr. 170/2012 privind aprobarea "Planului de Acțiune privind Energie Durabilă din Municipiul Arad".

În urma retehnologizării centralei prin finalizarea Etapei I a investiției, SC CET ARAD SA a trecut la funcționarea numai pe gaze naturale, gospodăria (instalațiile) de combustibil solid fiind trecute în conservare.

Tabelul 3.6 prezintă principalele caracteristici tehnice ale echipamentelor din CET Arad (pe baza datelor din anexa A.10.1) și mențiunile privind conformarea la reglementările de mediu.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 50/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Tabelul 3.6

Principalele caracteristici tehnice ale echipamentelor din CET Arad

nr. crt	Denumirea	Capacitatea instalată	Anul PIF	Mențiuni
1	2	3	4	5
1	Cazan nr. 1 de 420 t/h	403 MWt	1993	Cazan de 420 nr 1 t/h este în rezervă având aprobare de funcționare până în 2023 sau 17.500 ore de funcționare, conform legii 278/ 2013. Din considerente de mediu poate fi utilizat numai cu funcționare pe gaze naturale.
2	Cazan nr. 2 de 420 t/h	270 MWt	2015	Funcționează numai pe gaze naturale.
3	Grup nr.1 (Turbina cu abur DSL 50 - 1+Generator G1)	60 MW	1993	Energia electrică produsă este furnizată în SEN prin Stația electrică 110 kV CET ARAD. Aburul extras prin prizele turbinei este utilizat pentru preparare agentului termic pentru Municipiul Arad cu ajutorul schimbătoarelor de căldură.
4	Schimbătoare de căldură	2x70 MW	1993	Sunt utilizate pentru prepararea agentului termic pentru consumatorii din Municipiul Arad.
5	Schimbătoare de căldură	3x46,5 MW	-	Sunt utilizate pentru prepararea agentului termic pentru consumatorii din Municipiul Arad.

În prezent, **S.C. CET Hidrocarburi S.A.** produce energie termică numai în perioada de vară dintr-un cazan de apă fierbinte, iar în perioada de iarnă preia energia termică de la SC CET Arad SA.

Rețelele de transport sunt reprezentate de un sistem de conducte de tip arborescent, bitubular închis, cu conducte tur-retur pentru apa fierbinte. Lungimea traseului rețelelor termice primare este de cca. 58 km, cu diametre nominale cuprinse între Dn 40 și Dn 900. Conductele sunt amplasate atât suprateran (40%) cât și subteran (60%).

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 51/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Tabelul 3.7 prezintă principalele caracteristici tehnice ale rețelelor termice primare din punctul de vedere al diametrului nominal și modului de amplasare - pe baza datelor din anexa A.10.4.

Tabelul 3.7

Principalele caracteristici ale rețelelor termice primare

nr. crt.	Dn	Lungime totală traseu	Amplasare		
			suprateran	subteran	
				canale nevizitabile	canale vizitabile
		<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>
1	2	3	4	5	6
1	40	72	0	72	0
2	50	318	0	318	0
3	65	528	0	528	0
4	80	289	0	289	0
5	100	1620	0	1620	0
6	125	1109	0	1109	0
7	150	3006	883	2123	0
8	200	8557	916	7544	97
9	250	5826	1808	4004	14
10	300	7696	2360	5336	0
11	350	445	0	445	0
12	400	13990	10306	3492	192
13	500	4723	1770	2910	43
14	600	1996	630	1317	49
15	700	1610	85	1525	0
16	800	0	0	0	0
17	900	6100	4400	0	1700
18	1000	0	0	0	0
TOTAL		57885	23158	32632	2095

Până în prezent s-au reabilitat cca. 9,8 km traseu (17%) în canale nevizitabile.

Tabelul 3.8 prezintă principalele caracteristici tehnice ale rețelelor termice primare reabilitate, din punctul de vedere al diametrului nominal și modului de amplasare - pe baza datelor din anexa A.10.4.

Tabelul 3.8

Principalele caracteristici ale rețelelor termice primare reabilitate

nr. crt.	Dn	Lungime totală traseu	Amplasare	
			suprateran	subteran



				canale nevizitabile	canale vizitabile
		<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>
1	2	3	4	5	6
1	40	72	0	72	0
2	50	318	0	318	0
3	65	528	0	528	0
4	80	419	0	419	0
5	100	1436	0	1436	0
6	125	1109	0	1109	0
7	150	1402	0	1402	0
8	200	2370	0	2370	0
9	250	508	0	508	0
10	300	865	0	865	0
11	350	0	0	0	0
12	400	135	0	135	0
13	500	170	0	170	0
14	600	460	0	460	0
15	700	0	0	0	0
16	800	0	0	0	0
17	900	0	0	0	0
18	1000	0	0	0	0
TOTAL		9792	0	9792	0

Din totalul RTP, a rămas de reabilitat cca. 48 km (83%).

Sistemul de distribuție este compus din punctele termice și rețelele termice de distribuție pentru încălzire și apă caldă de consum.

Punctele termice sunt echipate cu instalații pentru prepararea apei calde pentru încălzire și apei calde de consum. Punctele termice au fost puse în funcțiune etapizat, începând cu anul 1961 până în 1994, cu excepția PT Ursului pus în funcțiune în anul 2001. (cf. anexa A.10.4). Principalele echipamente – schimbatoarele de căldură – sunt de tip cu plăci și garnituri, fiind montate în cadrul proiectelor de reabilitare. În prezent, acestea au durate de funcționare cuprinse între 9 și 18 ani în funcție de anul reabilitării.

Din punctul de vedere al automatizării, toate punctele termice sunt automatizate.

Capacitățile totale instalate în punctele termice sunt 100 Gcal/h (116 MW) pentru apa caldă de consum și 228 Gcal/h (265 MW) pentru încălzire.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 53/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Rețelele termice de distribuție pentru încălzire și apă caldă de consum au o lungime de traseu de cca. 90 km fiind compuse din :

- Rețea alimentare cu apă caldă de consum : 90 km.
- Rețea recirculare apă caldă de consum : 90 km.
- Rețea încălzire : 90 km (2x90 km conductă).

Rețele de distribuție au fost puse în funcțiune etapizat, începând cu anul 1961 până în 1994, cu excepția celor aferente PT Ursului puse în funcțiune în anul 2001. (cf. anexa A.10.4).

Până în prezent nu s-au efectuat lucrări de reabilitare a rețelelor de distribuție.

3.5.1 Date anuale de operare ale SACET

Performanțele tehnice ale STDC prezentate în acest capitol reprezintă valori anuale sau medii anuale, pe baza datelor puse la dispoziție în anexele A.10.2, A.10.3 și A.10.5. Datele anuale de exploatare se referă la consumurile de combustibil, producțiile de energie electrică/termică, randamentele de producere a energiei electrice/termice, pierderile tehnologice ale surselor, respectiv ale STDC:

- Randamentele surselor de producere sunt influențate de regimul de funcționare al echipamentelor (cogenerare/noncogenerare), de gradul de încărcare al echipamentelor și de starea tehnică a acestora.
- Randamentul STDC, respectiv pierderile din STDC sunt influențate de regimul de funcționare în cele două perioade caracteristice de consum, de gradul de încărcare, și de starea tehnică.

În timpul celor două perioade caracteristice de consum (iarnă, vară), regimurile de funcționare ale SACET sunt diferite și ca urmare și eficiența / pierderile tehnologice sunt diferite:

- Pe durata sezonului de iarnă, căldura produsă este destinată consumului pentru încălzire și apă caldă de consum.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 54/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

- Pe durata sezonului de vară, căldura produsă este destinată cererii de apă caldă de consum.

Ca urmare, cantitățile totale de căldură produsă și respectiv vândută la consumator, în timpul perioadei de iarnă, sunt net superioare celor similare din timpul perioadei de vară. Efectele acestor regimuri caracteristice de consum asupra surselor și respectiv asupra sistemului de transport și distribuție sunt următoarele:

- în timpul perioadei de iarnă, atât echipamentele din surse cât și STDC funcționează cu un grad de încărcare optim și ca urmare pierderile sunt inferioare celor din timpul sezonul de vară.
- în timpul perioadei de vară, atât echipamentele din surse cât și STDC funcționează cu un grad de încărcare redus și ca urmare pierderile sunt superioare celor din timpul sezonului de iarnă.

În consecință, valorile anuale ale pierderilor prezentate în acest capitol reprezintă o rezultantă a celor două regimuri caracteristice de funcționare.

3.5.1.1 Sursele de producere a energiei termice

CET Arad

CET Arad este principala sursă de producere a energiei termice pentru SACET, aceasta asigurând aprox. 90% din cantitatea totală de căldură livrată în STDC al SACET. Aceasta funcționează în perioada de iarnă, cca 6 luni/an.

Tabelul 3.9 prezintă principalele date anuale de operare ale CET Arad în perioada 2013-2015, pe baza datelor din anexa A.10.2.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 55/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Tabelul 3.9

Principalele date anuale de operare ale CET Arad

nr. crt	Mărim​ea			U.M.	Anul		
					2013	2014	2015
1	2			3	4	5	6
1	Consum combustibil	1.1 - gazos	putere calorifică inf.	Kcal/Nmc	8186	8111	8114
				kW/Nmc	9,52	9,43	9,44
			Cantitate	mii mc/an	12130	34239	73075
				MWh/an	115481	322980	689578
		1.2 - solid	putere calorifică inf.	Kcal/kg	1782	1661	0
				kW/kg	2,07	1,93	0
			Cantitate	t/an	455419	312000	0
				MWh/an	943840	602704	0
		1.3 – Total			MWh/an	1059322	925683
2	Căldura sub formă de apă fierbinte livrată la gard			Gcal	348226	287458	312738
				MWh	404987	334314	363714
3	Energie electrică livrată (produsă - consum servicii interne)			MWh	156492	175463	90883
4	Consum intern de energie electrică total din care:			MWh	59986	59040	41804
	4.1 - servicii proprii			MWh	51280	51854	33986
	4.2 – pompare			MWh	8706	7186	7818
5	Randamentul global net [(poz.2+poz.3)/poz.1.3]*100			%	53,0	55,1	65,9
6	Randamentul global brut [(poz.2+poz.3+poz.4)/poz.1.3]*100			%	58,7	61,4	72,0
7	Consum specific pentru pompare poz.4.2/poz.2			kWh/MWh	21,50	21,50	21,50

CET Hidrocarburi Arad

CET Hidrocarburi Arad asigură aprox. 10% din cantitatea totală de căldură livrată în STDC al SACET. Aceasta funcționează în perioada de vară, cca 6 luni/an.

Tabelul 3.10 prezintă principalele date anuale de operare ale CET Arad în perioada 2013-2015, pe baza datelor din anexa A.10.3.



Tabelul 3.10

Principalele date anuale de operare ale CET Hidrocarburi Arad

nr. crt	Mărimea		U.M.	Anul		
				2013	2014	2015
1	2		3	4	5	6
1	Consumul de combustibil – gaz natural	putere calorică inferioară	Kcal/Nm ³	8137	8225	8277
			kW/Nmc	9,463	9,566	9.627
		cantitate	mii mc	5346	6148	4460
			MWh	50589	58815	42933
2	Căldura sub formă de apă fierbinte livrată la gard		Gcal	41801	45977	34024
			MWh	48615	53471	39570
3	Randamentul producerii căldurii		%	96,10	90,92	92,17

Fig. 3.a prezintă diagrama Sankey a surselor de producere a energiei termice (CET Arad și CET Hidrocarburi Arad) pentru anul 2015, pe baza datelor din tabelele 3.9. și 3.10.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 57/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

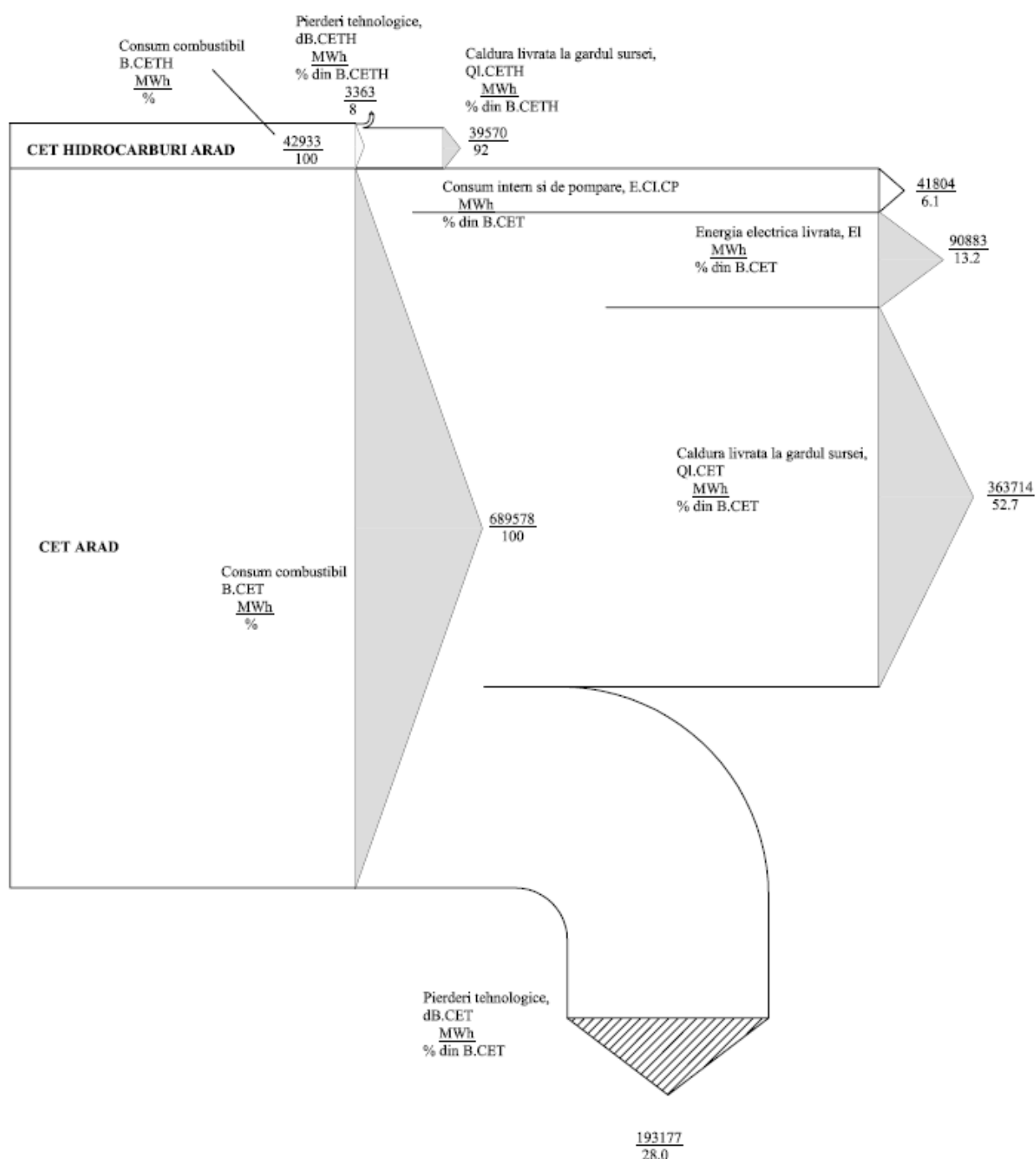


Fig. 3.a – Diagrama Sankey a surselor de producere a energiei termice, la nivelul anului 2015

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 58/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

3.5.1.2 Sistemul de transport și distribuție al SACET

Energia termică sub formă de apă fierbinte, produsă de cele două surse - CET Arad și CET Hidrocarburi Arad – este livrată în sistemul de transport și distribuție al căldurii (STDC), compus din rețeaua termică primară sau de transport, modulele termice, punctele termice și rețelele termice de distribuție a energiei termice pentru încălzire și apă caldă de consum. Tabelul 3.11 prezintă principalele date de operare al STDC, pe baza datelor din anexa A.10.5.

Tabelul 3.11

Principalele date anuale de operare ale STDC

nr. crt.	Marimea	U.M	Anul		
			2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6
1	Cantitatea de căldură intrată în RTP (livrată la gardul celor două surse de producere a căldurii)	Gcal/ an	390028	333435	346762
		MWh/an	453603	387785	403284
		% din col. 4	100	85,5	88,9
2	Cantitatea de căldură intrată în punctele termice individuale/ module termice	Gcal/ an	21122	18024	19876
		MWh/an	24565	20962	23116
		% din col. 4	100	85,3	94,1
3	Cantitatea de căldură intrată în punctele termice urbane cu RTS	Gcal/ an	295750	246289	258236
		MWh/an	343957	286434	300328
		% din col. 4	100	83,3	87,3
4	Cantitatea de căldură vândută la consumator din RTS	Gcal/ an	238756	195772	205634
		MWh/an	277673	227683	239152
		% din col. 4	100	82,0	86,1
5	Cantitatea de apă de adaos, total din care:	mc / an	223143	145596	127223
		% din col. 4	100	65,2	57,0
	- apă adaos în RTP	mc / an	139988	76501	66154
	- consum specific în RTP	mc/MWh	0,309	0,197	0,164
	- apă adaos în RTS pentru circuitul de încălzire	mc / an	83155	69095	61069
6	Pierderi în RTP (poz1-poz2-poz3)	MWh/an	85080	80389	79840
		% din poz 1	18,8	20,7	19,8
7	Pierderi în RTS (poz3-poz4)	MWh/an	66284	58751	61176
		% din poz 3	19,3	20,5	20,4
8	Pierderi în STDC (poz1-poz2-poz4)	MWh/an	151364	139140	141016
		% din poz 1	33,4	35,9	35,0
9	Apartamente branșate la SACET (conf. date ANRSC)	-	34624	32252	31882

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 59/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Analizând datele din tabelul 3.11, se constată că toate mărimile referitoare la producția/consumul de energie termică din SACET (poz. 1,2,3,4) au avut un trend descendent în perioada 2013→2014 și ascendent în perioada 2014→2015. Contrar acestui trend, numărul de apartamente branșate la SACET (poz. 9) a avut o evoluție continuu descendentă, cu o scădere considerabilă în perioada 2013→2014: 2372 apartamente debranșate. Ținând seama de faptul că în perioada 2014-2015, numărul de apartamente branșate a scăzut (v. poz. 9 – col. 5 și 6) în timp ce consumul de căldură a crescut (v. poz. 3 – col. 5 și 6) rezultă că cererea de căldură a crescut considerabil în 2015 față de 2014. Una din explicațiile acestei creșteri este dată de valorile scăzute ale temperaturilor exterioare – în perioada de iarnă – în anul 2015 față de anul 2014 – a se vedea coloanele 5 și 6 din tabelul 2.6 (pag. 25), ceea ce a condus la creșterea cererii de căldură pentru încălzire. Acest aspect este demonstrat de datele de exploatare ale CET Arad, respectiv de cantitatea de căldură livrată în STDC, având în vedere faptul că aceasta funcționează 6 luni/an, numai în perioada de iarnă – v. tabelul 3.9, poz. 2, col. 5 și 6.

În ceea ce privește evoluția pierderilor de căldură din STDC, acestea s-au menținut la valori apropiate – cca. 35% din cantitatea de căldură intrată în STDC, respectiv în RTP.

Mențiune: valoarea pierderilor relative de 35%, în sistemul de transport și distribuție, este o valoare medie anuală.

Fig. 3.b prezintă diagrama Sankey a STDC pentru anul 2015, pe baza datelor din tabelul 3.10.

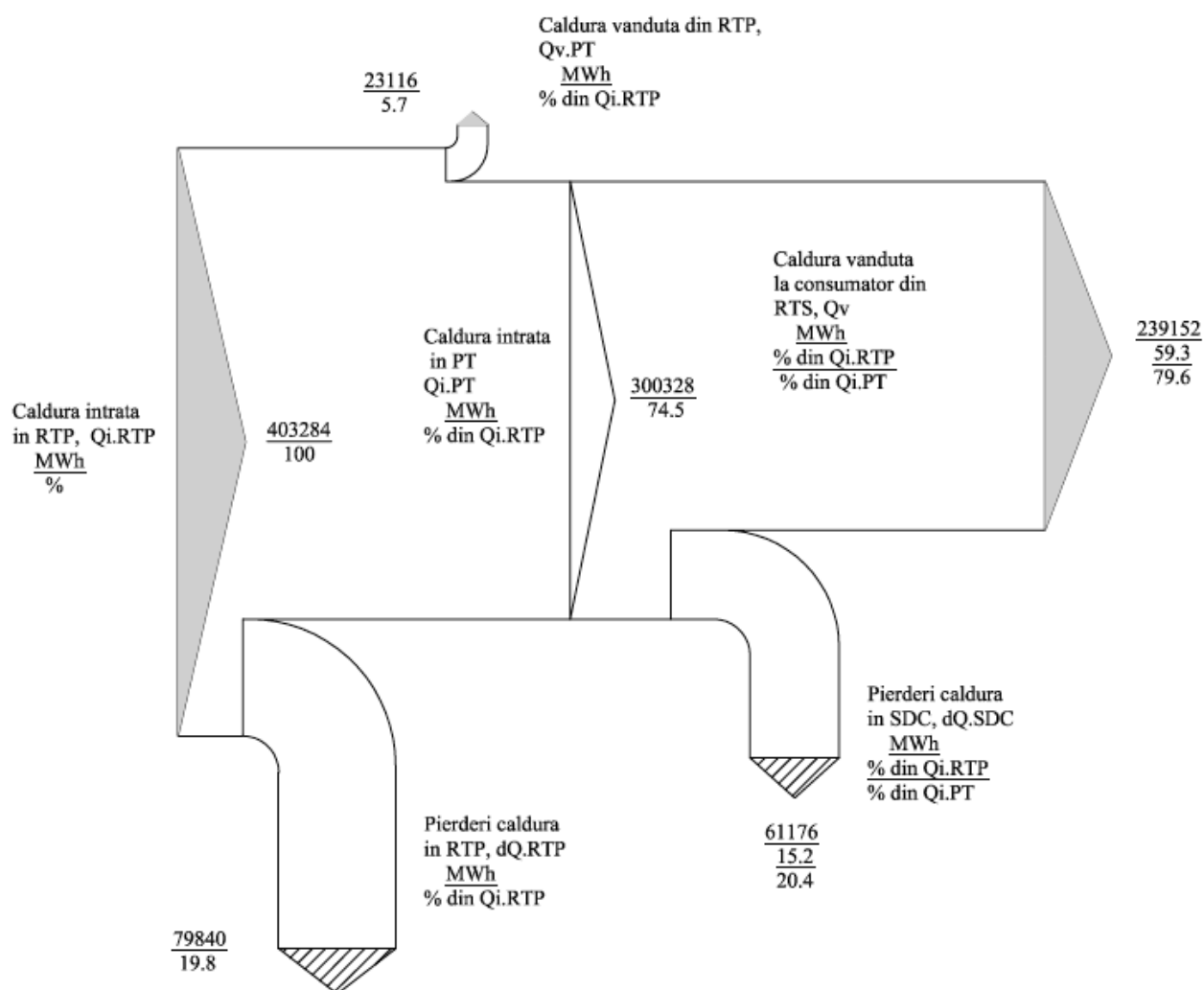


Fig. 3.b – Diagrama Sankey a STDC la nivelul anului 2015

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 61/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

3.5.2 Date economice ale SACET

Acest capitol prezintă datele privind performanțele economice ale SACET al municipiului Arad, pe baza informațiilor puse la dispoziție în anexele A.10.2, A.10.3 și A.10.6.

Performanțele economice ale surselor de producere a căldurii (CET Arad și CET Hidrocarburi) sunt influențate de regimul de funcționare al celor două surse: CET Arad funcționează 6 luni/an în perioada de iarnă, producând căldură pentru încălzire și apă caldă de consum, iar CET Hidrocarburi funcționează 6 luni/an în perioada de vară, producând căldură pentru apă caldă de consum.

Acest regim de funcționare produce următoarele efecte economice asupra fiecăreia din cele două surse:

- cheltuielile variabile – cele care depind de producție - (cheltuielile cu combustibilul, cheltuielile cu apa, cu materialele) sunt efectuate pe durata de funcționare de 6 luni/an;
- cheltuielile fixe – cele care nu depind de producție – (cheltuielile cu personalul, amortizări, reparații curente, reparații capitale, diverse) sunt efectuate pe întreaga durată anuală, respectiv 12 luni/an.

3.5.2.1 Sursele de producere a energiei termice

CET Arad

Tabelul 3.12 prezintă cheltuielile anuale totale ale CET Arad în perioada 2013-2015 astfel: structura cheltuielilor anuale – poz. 1-8, valorile în mii lei și procent ale acestora, pe baza datelor din anexa A.10.2.



Tabelul 3.12

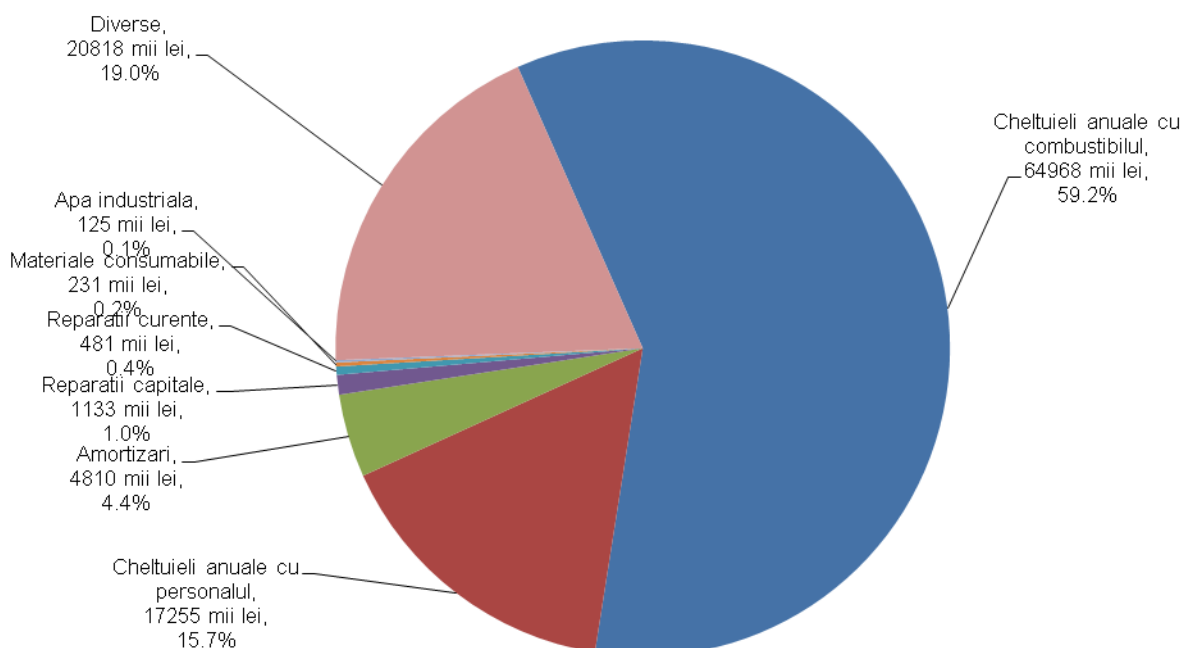
Structura cheltuielilor anuale ale CET Arad, în perioada 2013-2015

nr. crt	Denumirea	U.M.	Anul		
			2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6
1	Cheltuieli anuale cu combustibilul	mii lei/an	57496	63959	64968
		% din poz.9	55,6	53,0	59,2
2	Cheltuieli anuale cu personalul	mii lei/an	24111	23100	17255
		% din poz.9	23,3	19,1	15,7
3	Amortizări	mii lei/an	2890	2095	4810
		% din poz.9	2,8	1,7	4,4
4	Reparații capitale	mii lei/an	349	5	1133
		% din poz.9	0,3	0,0	1,0
5	Reparații curente	mii lei/an	2089	938	481
		% din poz.9	2,0	0,8	0,4
6	Materiale consumabile	mii lei/an	857	905	231
		% din poz.9	0,8	0,8	0,2
7	Apa industrial	mii lei/an	249	217	125
		% din poz.9	0,2	0,2	0,1
8	Diverse	mii lei/an	15414	29449	20818
		% din poz.9	14,9	24,4	19,0
9	TOTAL CHELTUIELI ANUALE	mii lei/an	103457	120668	109820
9.1	CHELTUIELI VARIABLE	mii lei/an	58603	65081	65324
		% din poz.9	56,6	53,9	59,5
9.2	CHELTUIELI FIXE	mii lei/an	44854	55587	44496
		% din poz.9	43,4	46,1	40,5
10	Energia electrică livrată	MWh/an	156492	175463	90883
11	Energia termică livrată	Gcal/an	348227	287458	312738
		MWh/an	404988	334313	363714

Fig. 3.c prezintă structura cheltuielilor anuale ale CET Arad în anul 2015 pe baza datelor din tabelul 3.12 – col. 6.



fig. 3.c - Structura cheltuielilor anuale ale CET Arad , în anul 2015,
- valori în mii lei și % din cheltuielile anuale totale,-
Cheltuieli anuale totale în anul 2015 = 109820 mii lei



CET Hidrocarburi Arad

Tabelul 3.13 prezintă cheltuielile anuale totale ale CET Arad în perioada 2013-2015 astfel: structura cheltuielilor anuale – poz. 1-8, valorile în mii lei și procent ale acestora, pe baza datelor din anexa A.10.3.

Tabelul 3.13

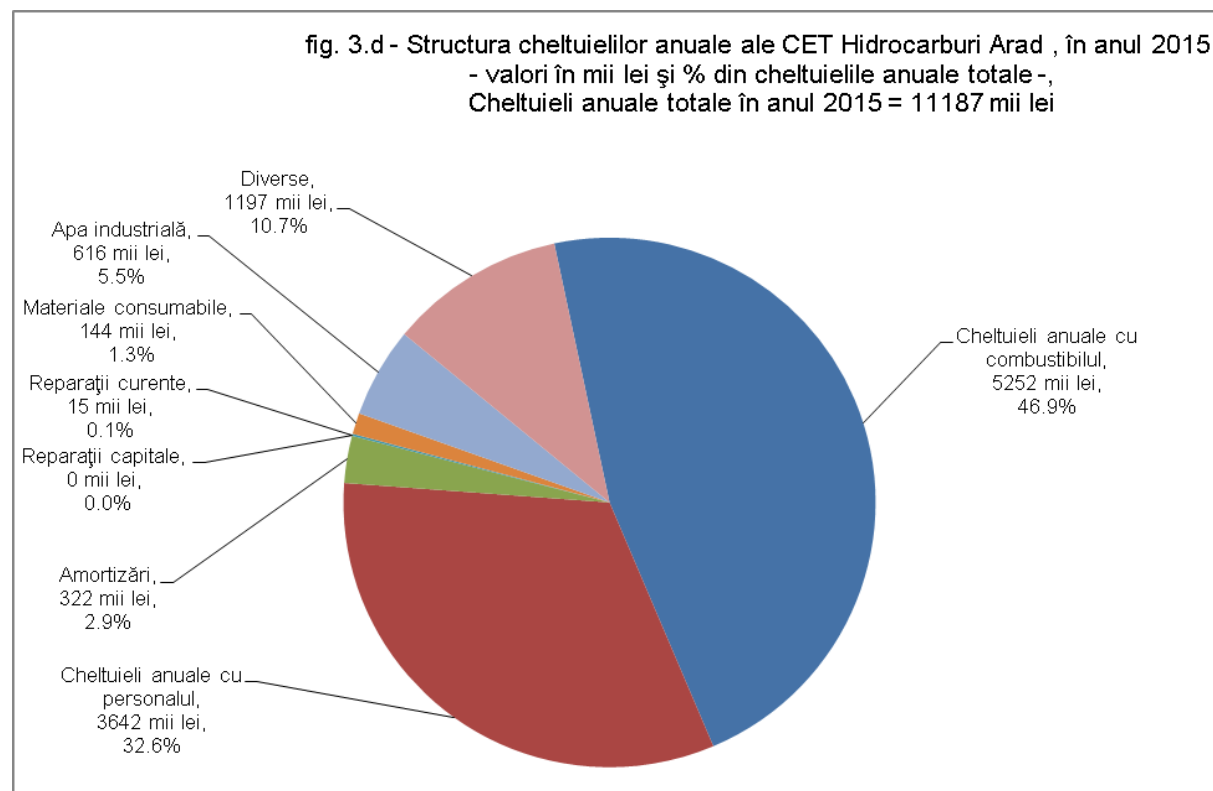
Structura cheltuielilor anuale ale CET Hidrocarburi Arad, în perioada 2013-2015

nr. crt	Denumirea	U.M.	Anul		
			2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6
1	Cheltuieli anuale cu combustibilul	mii lei/an	5912	7365	5252
		% din poz.9	39,0	44,9	46,9
2	Cheltuieli anuale cu personalul	mii lei/an	4450	4366	3642
		% din poz.9	29,4	26,6	32,6
3	Amortizări	mii lei/an	360	353	322
		% din poz.9	2,4	2,1	2,9

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 64/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

nr. crt	Denumirea	U.M.	Anul		
			2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6
4	Reparații capitale	mii lei/an	0	0	0
		% din poz.9	0	0	0
5	Reparații curente	mii lei/an	41	44	15
		% din poz.9	0,3	0,3	0,1
6	Materiale consumabile	mii lei/an	194	170	144
		% din poz.9	1,3	1,0	1,3
7	Apa industrial	mii lei/an	616	401	616
		% din poz.9	4,1	2,4	5,5
8	Diverse	mii lei/an	3583	3715	1197
		% din poz.9	23,6	22,6	10,7
9	TOTAL CHELTUIELI ANUALE, din care:	mii lei/an	15156	16413	11187
9.1	CHELTUIELI VARIABILE	mii lei/an	6722	7936	6012
		% din poz.9	44,4	48,4	53,7
9.2	CHELTUIELI FIXE	mii lei/an	8434	8477	5175
		% din poz.9	55,6	51,6	46,3
10	Energia termică livrată	Gcal/an	41801	45977	34024
		MWh/an	48615	53471	39570

Fig. 3.d prezintă structura cheltuielilor anuale ale CET Arad în anul 2015 pe baza datelor din tabelul 3.12 – col. 6.



	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 65/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Concluzii privind cheltuielile anuale ale surselor de producere

Ținând seama de regimul de funcționare al celor două surse, prezentat în introducerea de la cap. 3.5.2, și analizând ponderea elementelor componente ale cheltuielilor totale anuale, se constată următoarele aspecte:

- ponderea cheltuielilor cu combustibilul reprezintă cca 55% - în cazul CET Arad – și respectiv 43% - în cazul CET Hidrocarburi. În situația unei funcționări continue pe întreaga durată a anului, ponderea cheltuielilor cu combustibilul reprezintă 75-85% din totalul cheltuielilor anuale;
- ponderea cheltuielilor cu personalul reprezintă cca 19% - în cazul CET Arad – și respectiv 32% - în cazul CET Hidrocarburi. În situația unei funcționări continue pe întreaga durată a anului, ponderea cheltuielilor cu combustibilul reprezintă 12-15% din totalul cheltuielilor anuale;
- **ponderea cheltuielilor variabile** – cele care depind de producție - (cheltuielile cu combustibilul, cheltuielile cu apa, cu materialele) reprezintă cca 57% - în cazul CET Arad – și respectiv 51% - în cazul CET Hidrocarburi.
- **ponderea cheltuielilor fixe** – cele care nu depind de producție – (cheltuielile cu personalul, amortizări, reparații curente, reparații capitale, diverse) reprezintă cca 43% - în cazul CET Arad – și respectiv 49% - în cazul CET Hidrocarburi.
- În situația unei funcționări continue pe întreaga durată a anului, ponderea cheltuielilor cu variabile reprezintă 70-80% din totalul cheltuielilor anuale, în timp ce ponderea cheltuielilor fixe reprezintă între 20-30%, însă în cazul de față, datorită regimului de funcționare, ponderile cheltuielilor variabile, respectiv fixe sunt distorsionate, apropiindu-se de valori egale de cca. 50%.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 66/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

3.5.2.2 Sistemul de transport și distribuție al SACET

Tabelul 3.14 prezintă cheltuielile anuale totale ale STDC care este operat de CET Hidrocarburi Arad, în perioada 2013-2015, astfel: structura cheltuielilor anuale – poz. 1-8, valorile în mii lei și procent ale acestora, pe baza datelor din anexa A.10.6.

Tabelul 3.14

Structura cheltuielilor anuale ale STDC al SACET, în perioada 2013-2015

nr. crt.	Mărima		U.M.	Anul		
				2013	2014	2015
1	2		3	4	5	6
1	Cheltuieli cu căldura intrată în RTP sub formă de apă fierbinte, total		mii lei/an	47147	38492	57006
			%	64,7	62,3	72,4
1.1	- Cantitatea		Gcal / an	390028	333435	346762
1.2	- Prețul căldurii livrate în RTP		lei/Gcal	120,88	115,44	164,39
2	Cheltuieli cu personalul		mii lei/an	12060	11349	10667
			%	16,5	18,4	13,6
3	Amortizări		mii lei/an	2212	2166	2043
			%	3,0	3,5	2,6
4	Reparații capitale		mii lei/an	230	200	435
			%	0,3	0,3	0,6
5	Cheltuieli cu energia electrica, total din care:	Consumul total de energie electrica al STDC	MWh/an	6926	6449	5993
		Valoarea totală a facturii pentru energia electrica, fără TVA, cu contribuție cogenerare, certificate verzi, acciza.	mii lei/an	3206	2615	2729
			%	9,5	10,4	7,6
5.1	Cheltuieli cu energia de pompare în RTP.	Consumul de energie pentru pompare în RTP	MWh/an	1470	1475	1369
		Valoarea totală a facturii, fără TVA, cu contribuție cogenerare, certificate verzi, acciza.	mii lei/an	418	423	467
5.2	Cheltuieli cu energia de pompare în RTS.	Consumul de energie pentru pompare în RTS	MWh/an	5456	4974	4624
		Valoarea totală a facturii, fără TVA, cu contribuție cogenerare, certificate verzi, acciza.	mii lei/an	2788	2192	2261
6	Reparații curente		mii lei/an	1117	1052	1175
			%	1,5	1,7	1,5
7	Materiale consumabile (ulei, subst chim, etc)		mii lei/an	1620	1701	995
			%	2,2	2,8	1,3
8	Cheltuieli anuale cu apa	Cantitate totală	m ³ / an	1325658	1179833	1101245
		Cheltuieli anuale	mii lei/an	3823	3445	3227
			%	5,2	5,6	4,1
9	Diverse		mii lei/an	1498	788	407
			%	2,1	1,3	0,5
10	TOTAL CHELTUIELI ANUALE, din care:		mii lei/an	72914	61808	78684

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 67/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

nr. crt.	Mărimea	U.M.	Anul		
			2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6
10.1	CHELTUIELI VARIABLE (poz. 1+poz. 5+poz. 7+poz. 8)	mii lei/an	55797	46253	63957
		% din poz.10	76,5	74,8	81,3
10.2	CHELTUIELI FIXE (poz. 2+poz.poz.3+poz. 4+poz. 6+poz 9)	mii lei/an	17117	15555	14727
		% din poz.10	23,5	25,2	18,7
11	Cantitatea de căldură vândută la consumator	Gcal/an	259879	213796	225510
		MWh/an	302239	248645	262268
12	Pierderi în STDC (poz. 11-poz. 1.1)	Gcal/an	130150	119639	121252
		MWh/an	151364	139140	141017
13	Costul anual al pierderilor în STDC (poz.12xpoz.1.2)	mii lei/an	15733	13811	19933
		% din poz. 10	21,6	22,3	25,3
14	Suma cheltuielilor anuale cu reparațiile capitale, curente și materialele (poz. 4+poz.6+poz.7)	mii lei/an	2967	2953	2605
		% din poz. 10	4,1	4,8	3,3
15	poz. 13 / poz. 14	-	5,3	4,7	7,7

Din tabelul 3.14 se constată că ponderea cheltuielilor variabile (cheltuielile cu căldura intrată în STDC, cheltuielile cu energia electrică, cheltuielile cu materialele, cheltuielile cu apa) reprezintă cca. 75-81%, în timp ce cheltuielile fixe reprezintă cca. 19-25% - v. poz. 10.1 și 10.2.

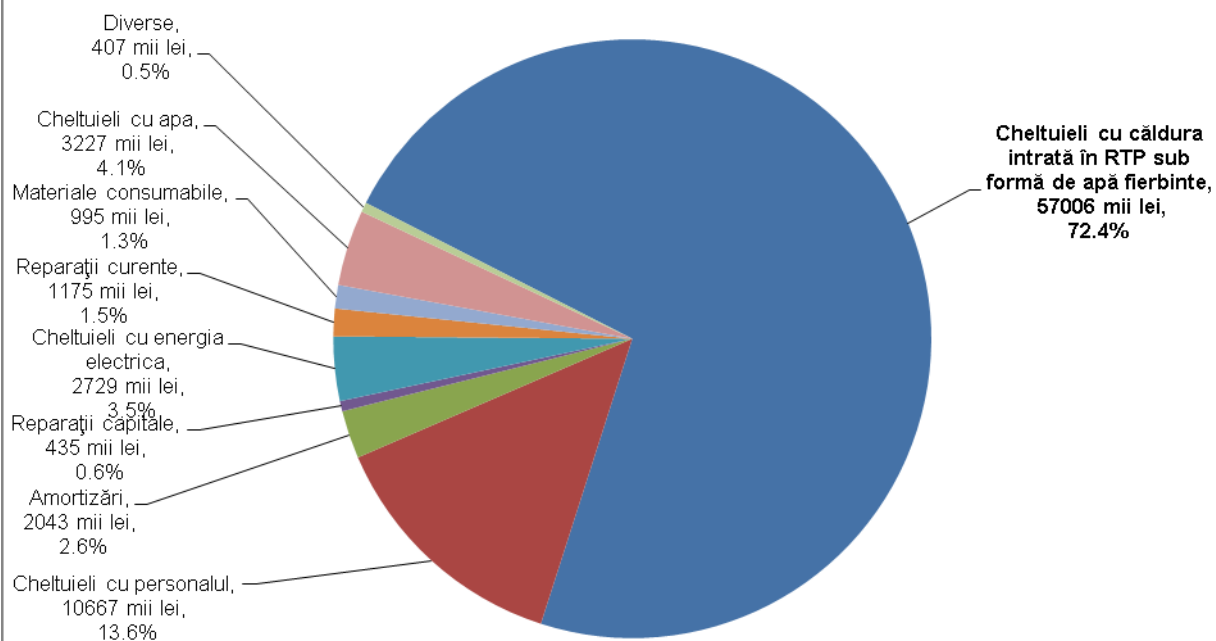
Calculând costul anual al căldurii pierdute în STDC (poz. 12 și 13 din tabelul 3.13), acesta reprezintă cca. 21-25% din cheltuielile totale, fiind net superior, atât ca valoare absolută cât și relativă, sumei cheltuielilor cu reparațiile curente, reparațiile capitale și cu materialele (poz. 14), de cca. 5-7 ori mai mare – v. poz. 15 din tabelul 3.13.

Aceasta arată că d.p.d.v al stării tehnice, STDC se află într-o stare avansată de degradare și necesită reabilitare și redimensionare în conformitate cu nivelul actual al cererii de căldură.

Fig. 3.e prezintă structura cheltuielilor anuale ale STDC al SACET din municipiul Arad, în anul 2015 pe baza datelor din tabelul 3.13 – col. 6.



fig. 3.e - Structura cheltuielilor anuale ale STDC al SACET din Municipiul Arad, în
anul 2015,
- valori în mii lei și % din cheltuielile anuale totale -,
Cheltuieli anuale totale în anul 2015 = 78684 mii lei



	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 69/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

3.6 Necesarul de căldura, la consumator, pentru ansamblul SACET

În acest capitol se va determina necesarul de căldură, la consumator, la nivelul SACET.

Calculul necesarului de căldură (încălzire + apă caldă de consum) se va determina pornind de la cantitățile de căldură facturate, ținând seama de următoarele ipoteze:

- Consumul facturat a asigurat cererea din partea consumatorilor, conf. datelor din anexa A.10.5. În acest caz, necesarul este egal cu consumul.

Necesarul de căldură se determină pentru consumatorii branșați în prezent la SACET; un calcul al necesarului de căldură care să includă și consumatorii debranșați de la SACET ar conduce la o supradimensionare a acestuia și implicit o supradimensionare a elementelor componente ale SACET: a surselor a sistemului de transport și distribuție și a investițiilor necesare. Rebranșarea consumatorilor debranșați are un grad ridicat de incertitudine. Ea ar putea fi posibilă numai în situația în care prețul căldurii din SACET ar fi inferior prețului căldurii produse într-o centrală de apartament. Pentru aceasta sunt necesare reglementări de piață și mai ales liberalizarea completă a pieții gazelor naturale, introducerea taxelor de emisii pentru centralele de apartament, conștientizarea factorilor de risc ale centralelor de apartament asupra sănătății și siguranței (explozii) și nu în ultimul rând reabilitarea SACET în vederea creșterii randamentului de producere a energiei și reducerii pierderilor din rețelele de transport și distribuție.

Ținând seama de ipotezele de mai sus, tabelul 3.15 prezintă necesarul de căldură, la consumator, la nivelul SACET:

Tabelul 3.15

Necesarul de căldură al SACET – la consumator

nr. crt.	Mărimea	U.M.	Valoarea
1	2	3	4
1	Durata sezonului de încălzire	ore/an	4464
2	Temperatura medie exterioară în timpul iernii - conf duratei pentru încălzire și valorilor din tabelul 2.6	C	5,4



nr. crt.	Mărimea	U.M.	Valoarea
1	2	3	4
3	Temperatura exterioară de calcul - conf. SR 4839/2014	C	-15
4	Consumul anual total al orașului (ian-dec)	MWh	262268
5	Consumul total al orașului vara (mai-septembrie)	MWh	18726
6	Consumul de apă caldă al populației vara (mai - sept)	MWh	16929
7	Perioada de vară aferentă consumului de la poz. 5 și 6	ore/an	3672
8	Consumul mediu al orașului în perioada de vară, respectiv consumul mediu de apă caldă (poz. 5/poz.7)	MW	5,10
9	Consumul mediu al populației vara (poz. 6/poz.7)	MW	4,90
10	Consumul total al orașului iarna (poz.4-poz.5)	MWh	243542
11	Consum mediu al orașului iarna (poz. 10/poz.1)	MW	54,56
12	Consum mediu al orașului pentru încălzire (poz.11-poz.8)	MW	49,46
13	Consum maxim al orașului pentru încălzire - consumul mediu de la poz. 12 corectat cu temp de calcul de la poz. 3	MW	118,56
14	Consumul maxim total iarna (poz.13+poz. 8)	MW	123,66
15	Consumul mediu total iarna (poz.12+poz.8)	MW	54,56
16	Consumul mediu al orașului în perioada de vară	MW	5,10

Ținând seama de regimul de funcționare al celor două surse (CET Arad funcționează iarna și CET Hidrocarburi funcționează vara), mai jos, în tabelul 3.16, se prezintă un calcul de verificare cu datele primite de la CET Arad din anexa A.10.2:

Tabelul 3.16

Calcul de verificare privind necesarul al SACET, la consumator

nr. crt.	Mărimea	U.M.	Valoarea
1	2	3	4
1	Durata sezonului de încălzire	ore/an	4464
2	Cantitatea de căldură livrată în STDC	Gcal	312738

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 71/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

nr. crt.	Mărimea	U.M.	Valoarea
1	2	3	4
		MWh	363714
3	Pierderi în STDC	%	35
4	Cantitatea de căldură livrată la consumatori	MWh	236414
5	Consumul mediu iarna, la nivelul SACET	MWh	53,0
6	Diferența față de calculul din tabelul 3.14 (poz. 11)	%	2,9

Din calculul de verificare se constată o diferență de cca. 2,9% între cele două variante de calcul (poz. 6 din tabelul 3.16), ceea ce arată că modul de calcul al necesarului de căldură reflectă obiectiv cererea de căldură sau altfel spus regimul de funcționare a urmărit cererea de căldură.

Necesarul de energie termică al populației din apartamentele branșate la SACET

Tabelul 3.17 prezintă necesarul de energie termică al populației din apartamentele branșate la SACET, conf. datelor din anexa A.10.5 și ipotezelor prezentate la începutul subcap. 3.6.

Tabelul 3.17
Necesarul de căldură al al populației din apartamentele racordate la SACET

nr. crt.	Mărimea	U.M.	Valoarea
1	2	3	4
1	Numărul actual de apartamente branșate	-	31882
2	Durata sezonului de încălzire	ore/an	4464
3	Durata perioadei de vară (mai-sept)	ore/an	3672
4	Consumul anual total de căldură al populației, din apartamentele branșate la SACET	MWh	206429
5	Consumul anual de apă caldă vara al populației din apartamentele branșate la SACET	MWh	16929
6	Consumul mediu de apă caldă vara, al populației din apartamentele branșate la SACET	MW	4,61



nr. crt.	Mărimea	U.M.	Valoarea
1	2	3	4
7	Consumul anual de apă caldă iarna al populației din apartamentele branșate la SACET	MWh	21874
8	Consumul anual de apă caldă, al populației din apartamentele branșate la SACET	MWh	38803
9	Consumul anual de încălzire, al populației din apartamentele branșate la SACET	MWh	168921
10	Consumul mediu de căldură pentru încălzire al populației din apartamentele branșate la SACET	MWh	37,84
11	Consumul mediu de căldură pentru încălzire al unui apartament	kW	1,19
12	Consumul mediu de apă caldă de consum al unui apartament	kW	0,145
13	Consumul maxim de căldură pentru încălzire al unui apartament	kW	2,85

Pentru necesarul de apă caldă de consum, standardul în vigoare este 1478/1990. Acesta prevede un consum mediu de apă caldă de 110 l/persoană/zi cu temperatura de 60°C. De la intrarea în vigoarea a acestui standard până în prezent a trecut o perioadă de 26 ani, timp în care s-a trecut de la modul de calcul al consumului de tip pașal (pe baza acestui consum mediu) la consumul facturat pe baza contorului.

Introducerea contorizării a condus, în primul rând, la schimbarea atitudinii consumatorului, care plătind ceea ce consumă, a început să-și gestioneze eficient consumul. După introducerea contorizării s-a constatat o scădere drastică a consumului cu cca. 30-40%.

Din experiența lucrărilor elaborate până în prezent, putem spune că în urma contorizării, consumul mediu a scăzut de la 110 l/persoană/zi la cca. 60-70 l/persoană/zi.

Valoarea medie a consumului de apă caldă – poz. 12 din tabelul 3.16 – indică un consum mediu zilnic de cca. 45-50 litri/persoană/zi, mult mai mic decât valoarea medie din SR 1478/21990.

În ceea ce privește necesarul de căldură pentru încălzire, s-a elaborat un calcul comparativ al consumului mediu al unui apartament, cu cel al unui apartament convențional în condițiile geoclimatice ale municipiului Arad.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 73/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Consumul maxim pentru încălzire al unui apartament convențional este 4,5 kW - pentru un apartament convențional, cu vitrare normală, situat într-o zonă a cărei temperatură exterioară de calcul este -15°C și viteza de calcul a vântului este 5 m/s.

1 apartament convențional este un apartament fictiv mediu, care în condițiile din România are 2,5 camere, suprafața utilă 45 m² și 2,5 persoane.

Transformarea apartamentelor branșate în apartamente convenționale trebuie să țină seama de structura acestora (numărul de camere) sau suprafața utilă. **În cazul de față apartamentele branșate la SACET au fost echivalate cu apartamente convenționale.**

Conform SR 1907-1/2014, pentru municipiul Arad viteza de calcul a vântului este 4 m/s. În acest caz, valoarea maximă a consumului de căldură pentru încălzire a unui apartament convențional în condițiile specifice municipiului Arad se obține corectând valoarea de referință de 4,5 kW cu valorile geoclimatice specifice, conf. formulei (1) ⁽⁵⁾ :

$$q_{i.ap.cv.}^M = q_{i.cv0}^M \times \frac{t_i^c - t_e^c}{35} \times \frac{E + (w^c)^{\frac{4}{3}}}{E + (w_0^c)^{\frac{4}{3}}} \quad (1)$$

unde:

t_i^c - temperatura interioară de calcul, $t_i^c = 20^\circ\text{C}$.

E – caracteristica eoliană a clădirii. În mod curent, $E=20\div 40$.

Pentru construcții cu vitrare normală, $E = 30$.

Necesarul mediu pentru încălzire, $q_{i.ap.cv.}^{md}$ rezultă prin corecția cu temperatura medie exterioară din timpul sezonului de încălzire:

$$q_{i.ap.cv.}^{md} = q_{i.ap.cv}^M \times \frac{t_i^c - t_e^{md}}{t_i^c - t_e^c}, \text{ unde } t_e^{md} = 5,4^\circ\text{C} \quad (2)$$

⁽⁵⁾ Victor Athanasovici - coordonator, Ion Sotir Dumitrescu, Roxana Pătrașcu, Ioan Bitir, Eduard Minciuc, Florin Alexe, Victor Cenușe, Cristian Răducanu, Carmen Coman, Cristinel Constantin, Tratat de inginerie termică. Alimentări cu căldură. Cogenerare, Editura AGIR, București, 2010

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 74/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Pentru temperatura exterioară medie s-a ales aceeași valoare cu cea din perioada consumului facturat ($t_e^{md} = 5,4^{\circ}\text{C}$) pentru a putea face o comparație obiectivă a celor două valori.

Ca urmare, pentru un apartament convențional din municipiul Arad, necesarul de căldură pentru încălzire este:

- necesarul maxim, calculat cu rel (1) este 4,24 kW.
- necesarul mediu, calculat cu rel (2) este 1,77 kW.

Concluzii

Comparând consumul mediu pentru încălzire al unui apartament convențional (calculat pentru aceeași temperatură exterioară înregistrată în perioada consumului facturat) de 1,77 kW, cu cel al unui apartament, determinat din cantitățile facturate la consumator (1,18 MW) se constată că acesta din urmă este mai mic cu cca. 34%.

Menținând ipoteza conform căreia cantitatea de căldură facturată la consumator a asigurat cererea din partea consumatorilor, valoarea obținută pentru consumul mediu al unui apartament, conduce la următoarele concluzii complementare:

- ponderea apartamentelor cu 1 și 2 camere este superioară celei cu 3 și 4 camere, ceea ce înseamnă că numărul real al apartamentelor convenționale este mai mic decât cel apreciat;
- consumatorii au închis robinetele termostatați, consumând mai puțin pentru a plăti mai puțin;
- ținând seama de faptul că blocurile reabilite termic (26 blocuri) reprezintă mai puțin de 2% din total (1323 blocuri), principalul efect al reabilitării (de scădere a consumului pentru încălzire) asupra consumului total este nesemnificativ;
- tot din dorința de a plăti mai puțin pentru căldura din SACET, consumatorii utilizează iarna aragazul de la bucătărie pentru încălzire, întrucât gazul consumat la bucătărie se repartizează în factura pentru întreținere, în mod pașal și nu după contor individual. Acest aspect se poate verifica și constata în facturile pentru gaz în perioada de iarnă și respectiv de vară

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 75/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

pornind de la premisa că pentru gătit, consumul este aproximativ constant tot timpul anului;

- consumul mediu de apă caldă se situează sub 50% din valoarea prevăzută de standard (110 l/persoană/zi) și reprezintă cca. 75% din valorile întâlnite în mod curent după contorizare (60-70 l/persoană/zi). Aceasta arată că numărul de persoane este mai mic decât cel apreciat conform apartamentelor convenționale.

3.7 Potențialul pentru cogenerare în sectorul rezidențial

Întrucât în cadrul acestei lucrări se va determina și potențialul de cogenerare, prezentăm mai jos, în tabelul 3.18, un calcul al necesarului de căldură aferent apartamentelor debranșate de la SACET, care pot constitui un potențial important pentru cogenerare.

Tabelul 3.18

Necesarul de căldură aferent apartamentelor debranșate de la SACET, ca potențial pentru cogenerarea de înaltă eficiență

nr. crt.	Mărimea	U.M.	Valoarea
1	2	3	4
1	Numărul inițial de apartamente din cele 1323 blocuri, <i>conf. informațiilor din PAED</i>	-	44893
2	Numărul actual de apartamente branșate	-	31882
3	Numărul de apartamente debranșate care pot constitui potențial pentru cogenerarea de înaltă eficiență	-	13011
4	Durata sezonului de încălzire	ore/an	4464
5	Durata perioadei de vară (mai-sept)	ore/an	3672
6	Consumul anual total de căldură al populației, din apartamentele branșate la SACET	MWh	206429
7	Consumul anual de apă caldă vara al populației din apartamentele branșate la SACET	MWh	16929
8	Consumul mediu de apă caldă vara, al populației din apartamentele branșate la SACET	MW	4,61
9	Consumul anual de apă caldă iarna al populației din apartamentele branșate la SACET (poz. 8 x poz. 4)	MWh	20579
10	Consumul anual de apă caldă, al populației din apartamentele branșate la SACET (poz. 7+poz. 9)	MWh	37508



nr. crt.	Mărimea	U.M.	Valoarea
1	2	3	4
11	Consumul anual de încălzire, al populației din apartamentele branșate la SACET	MWh	168921
12	Consumul mediu de căldură pentru încălzire al populației din apartamentele branșate la SACET	MWh	37,84
13	Consumul mediu de căldură pentru încălzire al unui apartament	kW	1,19
14	Consumul mediu de apă caldă de consum al unui apartament	kW	0,145
15	Consumul maxim de căldură pentru încălzire al unui apartament	kW	2,85
Potențialul pentru cogenerarea de înaltă eficiență:			
16	Consumul mediu de căldură, iarna, aferent apartamentelor debranșate	MW	17,32
17	Consumul maxim de căldură, iarna, aferent apartamentelor debranșate	MW	38,90
18	Consumul mediu de căldură, vara, aferent apartamentelor debranșate	MW	1,90

Comparând valorile medii ale consumului de căldura iarna și respectiv vara din tabelele 3.14 (poz. 15 și 16) și 3.17 (poz. 17 și 18) se constată că apartamentele debranșate de la SACET pot aduce o creștere a consumului de căldură din SACET și implicit un potențial de cogenerare de cca. 17 MWt iarna și 2 MWt în timpul perioadei de vară. În prezent acest potențial se regăsește în consumul de gaz în centrale termice de apartament și în consumul pentru aragaz în timpul perioadei de iarnă.

Consumul mediu actual al SACET –
tabelul 3.15

- consumul mediu iarna: 54,56 MW
- consumul mediu vara: 5,1 MW

Potențial al apartamentelor
debranșate de la SACET –
tabelul 3.18

- potențial mediu iarna: 17,32 MW
- potențial mediu vara: 1,9 MW

După cum am menționat în introducerea la cap. 3.6, rebranșarea consumatorilor debranșați are un grad ridicat de incertitudine.

Ea ar putea fi posibilă în situația în care prețul căldurii din SACET ar fi inferior prețului căldurii produse într-o centrală de apartament.

Pentru aceasta sunt necesare reglementări de piață și mai ales liberalizarea completă a pieței gazelor naturale, introducerea taxelor de emisii pentru centralele de

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 77/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

apartament, conștientizarea factorilor de risc ale centralelor de apartament asupra sănătății și siguranței (explozii) și nu în ultimul rând reabilitarea SACET în vederea creșterii randamentului de producere a energiei și reducerii pierderilor din rețelele de transport și distribuție.

CAPITOLUL IV. Crearea Programului de îmbunătățire a eficienței energetice (PEE)

4.1 Nivelul de referință

Nivelul de referință al consumurilor de energie este prezentat cap. 2 al lucrării.

Analiza consumurilor de energie efectuată în cap. 3 a reliefat unele inadvertențe privind consumul de energie termică din SACET datorită faptului că acesta a fost combinat cu alte surse de energie (gaz natural sau energie electrică).

Ca urmare nivelul de referință va cuprinde totalul consumurilor de energie, defalcate pentru populație și instituții publice.

Tabelul 4.1 prezintă nivelul de referință al consumurilor de energie la nivelul

Tabelul 4.1

Nivelul de referință al consumului de energie

nr. crt.	Denumirea	U.M.	Valoarea de referință - anul 2015				
			Consum gaz	Consum energie termică SACET	Consum energie electrică	Consum carburanți	TOTAL
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Populație , conf. tabel 3.2, cap. 3.2	MWh/an	418359	206429	63988	nu e cazul	688776
2	Instituții publice , conf. tabel 3.3, cap. 3.3	MWh/an	7809	16917	2317	nu e cazul	27043
3	Sector transport public local	MWh/an	nu e cazul	nu e cazul	8182	975	9157
4	Iluminat public	MWh/an	nu e cazul	nu e cazul	9119	nu e cazul	9119
5	Salubritate	MWh/an	nu e cazul	nu e cazul	nu e cazul	6788	6788

4.2 Obiectivele programului

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 78/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Obiectivul principal al programului este de reducere a consumului final de energie la limite tehnic posibile ținând seama de politicile naționale în domeniul energiei și eficienței energetice, de condițiile și nevoile orașului și de posibilitățile de finanțare a proiectelor de eficiență energetică.

4.3 Stabilirea proiectelor

4.3.1 Măsuri pentru iluminatul public

Soluția propusă pentru reducerea consumului de energie electrică la iluminatul stradal

După cum este menționat în cap. 3.1, în prezent, serviciul public de iluminat este asigurat, prin delegare de gestiune, de către compania ELBA din Timișoara, având următorii indicatori de eficiență: numărul de reclamații, numărul de întreruperi accidentale, numărul de întreruperi programate.

Sistemul de iluminat public al orașului este compus din 14083 corpuri de iluminat, 13311 stâlpi, având o arie de acoperire 510,446 km.

În datele primite nu este menționat anul PIF al corpurilor de iluminat, dar în PAED se menționează că aprox. 5000 corpuri de iluminat au vechime mai mare de 10 ani.

Soluția propusă constă în înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri cu aceeași eficiență luminoasă (echivalent în lumeni) dar cu o putere mai mică, amplasate pe aceeași stâlpi având ca scop economia de energie electrică pentru iluminatul public. Pentru a obține o valoare medie a eficienței luminoase – echivalentul în lumeni – s-a considerat o valoare specifică medie de 20 lm/W caracteristică corpurilor de iluminat incandescente și cu halogen.

Pentru aceasta s-au ales corpuri de iluminat cu LED, datorită reducerii substanțiale a consumului de energie electrică și a costurilor de mentenanță pe durata de viață a acestora. De asemenea, beneficiile economice cresc, dacă prețul energiei electrice crește, așa cum s-a întâmplă în ultimii ani.

Măsura propusă poate avea și soluții alternative, dar acestea vor trebui să facă

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 79/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

obiectul unui studiu de fezabilitate. Soluțiile alternative pot ține seama și de utilizarea unui număr mai mic de stâlpi pe care să fie montate corpuri de iluminat mai performante din punctul de vedere al eficienței luminoase, de folosirea tehnologiilor moderne de iluminat stradal cu panouri fotovoltaice sau sisteme hibrid solar-eolian, de locul de amplasare al stâlpilor, de încadrarea acestora în peisaj mai ales în cazul folosirii panourilor fotovoltaice sau sistemelor hibride.

Soluțiile alternative la sistemul existent sunt mult mai complexe în raport cu cea propusă deoarece trebuie să țină seama de un set de elemente de natură tehnică, arhitecturală și economică.

Pentru soluția propusă, tabelul 4.2 prezintă valorile investiției necesare pentru reabilitarea sistemului de iluminat public existent și a economiilor anuale ce pot fi realizate prin înlocuirea corpurilor de iluminat.

Explicații pentru tabelul 4.2:

- pe baza datelor din anexa A.7 s-a calculat o putere medie a corpurilor de iluminat ținând seama de consumul anual de energie electrică și de durata de anuală utilizare a iluminatului calculată cu date calendaristice ale fiecărei luni – poz. 1, 3 și 6 din tabelul 4.2;
- ținând seama de puterea medie rezultată și de echivalentul în lumeni - poz. 7 din tabelul 4.2 - al acestei puteri, s-au identificat corpuri de iluminat cu led echivalente în lumeni – poz. 8 din tabelul 4.2.

Tabelul 4.2

Investițiile necesare pentru reabilitarea iluminatului public

nr. crt.	Denumirea	U.M	Valoarea	Mențiuni
1	2	3	4	5
1	Consum anual de energie electrică	kWh	9119000	conf. Anexa A.7
2	Număr stâlpi	-	13311	conf. Anexa A.7
3	Ore funcționare iluminat - conform ore noapte calendaristice	-	4379	
4	Aria acoperita	m	510446	conf. Anexa A.7
5	Număr corpuri iluminat	-	14083	conf. Anexa A.7
6	Puterea medie/corp iluminat	W	148	
7	Eficiența luminoasă - echivalent in lumeni pentru poz. 6	lw	2960	Considerând eficiența luminoasă medie de cca. 20 lm/W



Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și
analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad

Elaborat de **ATH energ S.R.L.**, contract nr. 14018/ 2016

pag. 80/123

nr. crt.	Denumirea	U.M	Valoarea	Mențiuni
1	2	3	4	5
8	Puterea unui bec cu led echivalent	W	37	cataloge producători, 80 lm/ W
9	Economia de putere	W	111	poz. 6-poz. 8
10	Pretul mediu al energiei electrice	lei/kWh	0,572	calculat din anexa A.7
		euro/kWh	0,127	curs euro: 4.5 lei
11	Economia anuală de energie electrică	kWh/an	6837230	poz. 9* poz.5* poz3/1000
		tep/an	588	
		lei/an	3910896	
		euro/an	869088	
12	Costul mediu al unui corp de iluminat stradal cu led cu puterea de 37 kW	euro	200	cataloge producători
13	Montajul corpului de iluminat	euro/buc	40	20% din costul corpului de iluminat
14	Valoarea investiției pentru înlocuirea corpurilor de iluminat	euro	3380000	
15	Economia anuală netă în 10 ani	euro/an	531088	poz. 11[euro/an]-poz. 13/10

Mențiune:

Intrucât serviciul public este asigurat prin delegare de gestiune, propunem ca la următoarea reînnoire a contractului să fie adăugat un indicator de eficiență energetică referitor la consumul specific de energie electrică/ corp de iluminat, care să se reflecte în consumul anual de energie electrică al sistemului de iluminat public.

Posibilități de finanțare pentru reducerea consumului de energie electrică la iluminatul stradal

Serviciul public este asigurat prin delegare de gestiune. Proiectul poate fi realizat de către operatorul serviciului prin accesarea unor credite pentru proiecte de eficiență energetică (ex. BERD) sau de autoritatea locală prin accesarea fondurilor disponibile prin POR 2014-2020, axa prioritară 3, prioritatea de investiții (PI) 3.1.

Prin POR, Axa 3, prioritatea 3.1 se pot cofinanța următoarele tipuri de proiecte pentru iluminatul public:

- înlocuirea sistemelor de iluminatul public cu incandescență cu iluminat prin utilizarea unor lămpi cu eficiență energetică ridicată, durată mare de viață și

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 81/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

asigurarea confortului corespunzător (ex. LED), inclusiv prin reabilitarea instalațiilor electrice – stâlpi, rețele, etc.;

- achiziționarea/instalarea de sisteme de telegestiune a iluminatului public;
- extinderea/reîntregirea sistemului de iluminat public în localitățile urbane;
- utilizarea surselor regenerabile de energie (ex. panouri fotovoltaice, etc.);
- orice alte activități care conduc la îndeplinirea realizării obiectivelor proiectului.

4.3.2 Reabilitarea termică a clădirilor

Scopul reabilitării termice

Reabilitarea termică a clădirilor are drept scop reducerea consumurilor energetice din surse convenționale și diminuarea emisiilor de gaze cu efect de seră, astfel încât consumul anual specific de energie calculat pentru încălzire să scadă sub 100 kWh/m² arie utilă, în condiții de eficiență economică și în condițiile păstrării valorii arhitecturale, ambientale și de integrare cromatică în mediul urban a anvelopei clădirilor.

Utilizarea eficientă a energiei în clădiri și diminuarea pierderilor energetice impun realizarea unor lucrări de reabilitare termică atât la anvelopa clădirii, cât și la unele componente ale sistemului de încălzire, în condițiile asigurării cerințelor fundamentale de calitate în construcții, prin utilizarea de tehnologii performante, conforme cu specificațiile tehnice aplicabile.

Reabilitarea termică poate reduce factura pentru încălzire cu 20% până la 40%.

4.3.2.1 Reabilitarea termică a blocurilor de locuințe

Caracteristici generale ale blocurilor de locuințe

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 82/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Majoritatea blocurilor de locuințe din România, construite după proiecte elaborate în perioada 1950 – 1990, prezintă un nivel scăzut de izolare termică, iar aceasta se traduce în **facturi mari pentru încălzire**.

Pe perioada iernii, **mare parte din căldura unui apartament se pierde** din cauza gradului redus de izolare termică.

Apartamentele din blocurile construite în România, până în 1990, au un consum aproape dublu comparativ cu apartamentele din alte țări europene (140...200 kWh/m².an față de valorile sub 100 kWh/m².an atinse în UE).

La nivelul municipiului Arad există – conf. datelor din anexa A.3.1 - dintr-un număr de 1323 blocuri s-au reabilitat până la finele anului 2015 cca. 2%, respectiv 26 blocuri.

Lucrări specifice reabilitării termice a blocurilor de locuințe

Reabilitarea termică a blocurilor de locuințe presupune:

- **lucrări de reabilitare termică a anvelopei:** izolarea termică a pereților exteriori ai blocului, înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, inclusiv a celei aferente accesului în blocul de locuințe, termohidroizolarea terasei, respectiv termoizolarea planșeului peste ultimul nivel în cazul existenței șarpantei, închiderea balcoanelor și/sau a logiilor cu tâmplărie termoizolantă, inclusiv izolarea termică a parapetilor, izolarea termică a planșeului peste subsol;
- **refacerea punților termice**
- **lucrări de reabilitare a sistemelor de încălzire:** repararea/refacerea instalației de distribuție între punctul de racord și planșeul peste subsol/canal termic, inclusiv izolarea termică a acesteia, montarea robinetelor cu cap termostatic la radiatoare, repararea/ înlocuirea cazanului și/sau arzătorului din centrala termică de bloc/scară;
- **reabilitarea și modernizarea instalației de distribuție a agentului termic - încălzire și apă caldă de consum,** parte comună a clădirii tip bloc de locuințe, include montarea de robinete cu cap termostatic la radiatoare și izolarea conductelor din subsol/canal termic în scopul reducerii pierderilor de căldură și masă și al creșterii eficienței energetice;

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 83/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

- **lucrări de reabilitare termică a sistemului de furnizare a apei calde de consum;**

În funcție de rezultatele expertizei tehnice și ale auditului energetic efectuat asupra blocului, la aceste lucrări se mai pot adăuga:

- repararea elementelor de construcție ale fațadei care prezintă potențial pericol de desprindere și /sau afectează funcționalitatea blocului de locuințe
- repararea acoperișului tip terasă/șarpantă, inclusiv repararea sistemului de colectare a apelor meteorice de la nivelul terasei / învelitoarei tip șarpantă
- demontarea instalațiilor și a echipamentelor montate aparent pe fațadele / terasa blocului de locuințe, precum și remontarea acestora după efectuarea lucrărilor de intervenție
- refacerea finisajelor interioare în zonele de intervenție
- repararea / refacerea canalelor de ventilație din apartamente în scopul menținerii / realizării ventilării naturale a spațiilor ocupate
- realizarea lucrărilor de rebranșare a blocului de locuințe la sistemul centralizat de producere și furnizare a energiei termice
- montarea echipamentelor de măsurare individuală a consumurilor de energie
- repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura blocului de locuințe
- repararea / înlocuirea instalației de distribuție a apei reci și / sau a colectoarelor de canalizare menajeră și / sau pluvială din subsolul blocului de locuințe până la căminul de branșament / de racord
- montarea echipamentelor de măsurare individuală a consumurilor de energie atât pentru încălzire, cât și pentru apă caldă de consum.

Finanțarea reabilitării termice a blocurilor de locuințe

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 84/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

În prezent, reabilitarea termică a blocurilor de locuințe se desfășoară prin mai multe scheme de finanțare:

- **Programul național reglementat de OUG nr.18/2009**, cu modificările și completările ulterioare **și Normele metodologice de aplicare a OUG nr. 18/2009** aprobate prin OMDRL nr. 163/2009, cu modificările și completările ulterioare.

Structura de finanțare pentru reabilitarea termică este următoarea:

- 50% de la bugetul de stat, prin Ministerul Dezvoltării Regionale și Locuinței (în prezent MDRAP), în limita fondurilor aprobate anual pentru Programul de reabilitare termică.
- 30% de la bugetul local, în limita fondurilor aprobate anual pentru Programul de reabilitare termică.
- 20% - asociațiile de proprietari.

- **Programul de reabilitare termică cu finanțare prin credite bancare cu garanție guvernamentală**

Programul se derulează conform OUG nr. 69/2010, aprobată prin Legea nr. 76/2012 și are ca scop facilitarea accesului asociațiilor de proprietari și a proprietarilor locuințelor unifamiliale la credite bancare cu garanție guvernamentală și cu dobânda subvenționată, pentru executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirilor de locuit.

- **Programul de reabilitare termică cu finanțare prin POR 2014-2020, axa 3, IP 3.1**

Prin POR, Axa 3, prioritatea IP 3.1, se pot cofinanța următoarele tipuri de proiecte pentru reabilitarea blocurilor de locuințe:

- îmbunătățirea izolației termice și hidroizolarea anvelopei clădirii (pereți exteriori, ferestre, tâmplărie, planșeu superior, planșeu peste subsol), șarpantelor și învelitoarelor inclusiv măsuri de consolidare;

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 85/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

- reabilitarea și modernizarea instalației de distribuție a agentului termic – încălzire și apă caldă de consum, parte comună a clădirii tip bloc de locuințe, inclusiv montarea de robinete cu cap termostatic, etc.
- modernizarea sistemului de încălzire: repararea/înlocuirea centralei termice de bloc/scară; achiziționarea și instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei din surse regenerabile – panouri solare termice, panouri solare electrice, pompe de căldură si/sau centrale termice pe biomasa, etc.;
- înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent din spațiile comune cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață;
- implementarea sistemelor de management al funcționării consumurilor energetice: achiziționarea și instalarea sistemelor inteligente pentru promovarea și gestionarea energiei electrice;
- orice alte activități care conduc la îndeplinirea realizării obiectivelor proiectului (înlocuirea lifturilor și a circuitelor electrice în părțile comune - scări, subsol, lucrări de demontare a instalațiilor și echipamentelor montate, lucrări de reparații la fațade etc.).
- realizarea de strategii pentru eficiență energetică (ex. strategii de reducere a CO₂) care au proiecte implementate prin POR 2014 – 2020.

➤ **Programul "Termoficare 2006-2020 - căldură și confort**

Standardul de cost pentru reabilitarea termică

Standardul de cost constituie un document de referință, cu rol de ghidare în promovarea obiectivelor de investiții finanțate din fonduri publice.

Acesta a fost elaborat de către Ministerul Dezvoltării regionale și turismului (în prezent MDRAP) și aprobat prin HG 1061/2012 și cuprinde prețuri unitare pentru un obiectiv de referință, considerat ca având grad mare de repetabilitate, în scopul evaluării cheltuielilor estimative ale reabilitării termice.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 86/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Mențiune: În coloana 5 din tabelul 4.3 s-au considerat valorile corespunzătoare unui regim de înălțime mai mic sau egal cu P+11.

Aceste valori sunt prezentate în tabelul 4.3 și vor fi utilizate pentru calculul investiției necesare reabilitării termice.

Tabelul 4.3

Valorile prețurilor de referință și coeficienții diferitelor elemente caracteristice

nr. crt.	Date tehnice	UM	Valori de referință	euro/mp	Coeficient
1	2	3	4	5	6
1	A_u - arie utilă clădire	mp	2895,3	-	0,83 (poz.1/poz.6)
2	A_{fo} - arie fațadă parte opacă	mp	2281	34	65,19 (poz.2/poz.6)
3	A_{fv} - arie fațadă parte vitrată	mp	722	95	20,63 (poz.3/poz.6)
4	A_{ter} - arie terasă	mp	268	41	7,66 (poz.4/poz.6)
5	A_s - arie planșeu peste subsol	mp	228	12	6,52 (poz.5/poz.6)
6	A_{anv} - arie anvelopă	mp	3499	-	poz. 2 + ...poz. 5
7	Instalații distribuție interioare	mp supr utilă	-	7	UM = mp de suprafață utilă

Investiția necesară reabilitării termice a blocurilor din municipiul

Arad

Ținând seama de aspectele prezentate mai sus, privind blocurile existente și efectele reabilitării termice, acest capitol prezintă investiția necesară reabilitării termice a celor 1297 blocuri blocurilor rămase de reabilitat.

Deoarece efectul reabilitării conduce la o scădere a consumului de căldură pentru încălzire, pentru valoarea de referință a acestuia se va considera o valoare medie a consumului specific de cca. 160 kWh/m².an. Considerarea valorilor rezultate din analiza consumurilor de căldură din SACET –v. tabelul 3.2 din cap. 3 - ar conduce

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 87/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

la rezultate distorsionate întrucât, după cum s-a menționat, consumul pentru încălzire, din SACET, a fost combinat cu utilizarea gazului natural de la aragaz pentru care nu există o cuantificare distinctă.

Tabelul 4.4. prezintă valorile investițiilor necesare reabilitării termice a blocurilor de locuințe.

Tabelul 4.4

Investițiile necesare pentru reabilitarea termică a blocurilor de locuințe

nr. crt.	Mărimea	U.M.	Valoarea	Mențiuni
1	2	3	4	5
1	Numărul inițial de apartamente din cele 1323 blocuri, <i>conf. informațiilor din PAED, din care:</i>	-	44893	
	Reabilitat - 2%	-	898	
	Rămas de reabilitat -98%	-	43995	
2	Suprafața unui apartament (valoare medie)	m ²	47	
3	Consumul specific pentru încălzire (valoare medie) al apartamentelor din blocurile nereabilitate	kWh/m ² .an	160	
4	Consumul anual pentru încălzire al apartamentelor din blocurile nereabilitate	MWh/an	330843	
5	Reducerea consumului pentru încălzire	%	30	
		MWh/an	99253	
		tep/an	8536	
6	Costul mediu al căldurii la consumator	lei/Gcal cu TVA	336.94	date ANRSC ian 2016
		lei/Gcal fără TVA	280.78	TVA = 20%
		lei/MWh fără TVA	241.43	
		euro/MWh fără TVA	53.65	curs euro: 4.5 lei
7	Economia anuală pentru apartamentele din blocurile nereabilitate	euro/an	5325040	poz. 5 [MWh]* poz.6 [euro/MWh]
8	Suprafața rămasă de reabilitat	m ²	2119804	
9	Investiția specifică (valoare medie)	euro/m ²	52.00	
10	Investiția totală aferentă reabilitării	euro	110230000	poz. 8*poz.9
11	Cota aferentă autorității locale - 30%	euro	33069000	30%*poz. 10

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 88/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

nr. crt.	Mărimea	U.M.	Valoarea	Mențiuni
1	2	3	4	5
12	Economia anuală netă pe durata a 10 ani	euro	2018140	poz. 7-poz. 11/10

Mențiune pentru tabelul 4.4:

Economia anuală realizată, atât în unități fizice cât și valorice, - poz. 5, 7 și 12 din tabelul 4.4 - este considerată la nivelul ansamblului blocurilor de locuințe care fac obiectul reabilitării (poz. 5 și poz. 7), indiferent de structura apartamentelor branșate / debranșate de la SACET și la nivelul autorității locale (poz.12). Poz. 12 din tabelul 4.4 se referă strict la contribuția autorității locale.

4.3.2.2 Reabilitarea termică a instituțiilor publice

Instituțiile publice care fac obiectul reabilitării termice

Conform datelor din anexele A.1.1, A.1.2 și A.1.3, în municipiul Arad există cca. 72 instituții publice, din care: 65 instituții de învățământ (31 grădinițe, 12 școli gimnaziale și 22 licee/colegii/seminarii), 2 instituții culturale și 5 instituții ale administrației locale.

Din datele transmise din anexa A.3.2 privind clădirile publice reabilite până la finele anului 2015 rezultă un număr de 15 clădiri reabilite din care 14 aferente unor instituții de învățământ și una a administrației locale. Din cele 14 clădiri aferente instituțiilor de învățământ s-au putut identifica în datele din anexele A.1.1, A.1.2, A.1.3 numai 7 clădiri.

Restul de 7 clădiri nu s-au putut identifica, fie datorită denumirii diferite în cele două surse de date, fie datorită faptului că acestea nu au fost cuprinse în anexele A.1.1, A.1.2, A.1.3 care cuprind consumurile de energie (energie electrică, gaz, energie termică din SACET).

Ca urmare, clădirile care fac obiectul reabilitării în prezenta lucrare sunt cele care au rămas din totalul rezultat din anexele A.1.1, A.1.2, A.1.3 în urma identificării celor reabilite până la finele anului 2015.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 89/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Lucrări specifice reabilitării termice a instituțiilor publice

- **lucrări de reabilitare termică a anvelopei:** izolarea termică a pereților exteriori, înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, termohidroizolarea terasei, respectiv termoizolarea planșeului peste ultimul nivel în cazul existenței șarpantei, izolarea termică a parapeților, izolarea termică a planșeului peste subsol;
- **refacerea punților termice**
- **lucrări de reabilitare a sistemelor de încălzire:** repararea/refacerea instalației de distribuție între punctul de racord și planșeul peste subsol/canal termic, inclusiv izolarea termică a acesteia, montarea robinetelor cu cap termostatic la radiatoare, repararea/ înlocuirea cazanului și/sau arzătorului din centrala termică;
- **reabilitarea și modernizarea instalației de distribuție a agentului termic - încălzire și apă caldă de consum,** include montarea de robinete cu cap termostatic la radiatoare și izolarea conductelor din subsol/canal termic în scopul reducerii pierderilor de căldură și masă și al creșterii eficienței energetice;
- **lucrări de reabilitare termică a sistemului de furnizare a apei calde de consum.**

Posibilități de finanțare pentru reabilitarea termică a instituțiilor publice

In prezent, pentru reabilitarea termică a clădirilor aferente instituțiilor publice se pot accesa două surse de finanțare:

- **Fonduri din Planul Național de dezvoltare Locală (PNDL) derulat de către Ministreul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice (MDRAP).**

Conform ghidului de implementare, printre **obiectivele specifice** ale acestui program sunt:

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 90/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

- realizarea/ extinderea/ reabilitarea/ modernizarea/ dotarea tehnico-edilitară a unităților de învățământ preuniversitar, respectiv: grădinițe, școli generale primare și gimnaziale, licee, grupuri școlare, colegii naționale, școli profesionale, școli postliceale, unități de învățământ special de stat;
- extinderea/ reabilitarea/ modernizarea/ dotarea tehnico-edilitară a unităților sanitare;
- realizarea/ extinderea/ reabilitarea/ modernizarea sediilor instituțiilor publice ale autorităților administrației publice locale, precum și a instituțiilor publice din subordinea acestora.
- realizarea/ extinderea/ reabilitarea/ modernizarea bazelor sportive;
- realizarea/ extinderea/ reabilitarea/ modernizarea unor obiective culturale de interes local, respectiv biblioteci, muzee, centre culturale multifuncționale, teatre.

Conform ghidului de implementare, cheltuielile eligibile sunt:

- cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului care se execută pe amplasamentul delimitat din punct de vedere juridic ca aparținând obiectivului de investiții, conform prevederilor pct. B cap. 2 din anexa nr. 4 la HG nr. 28/2008;
- cheltuieli pentru elaborarea fazelor de proiectare documentație tehnică pentru obținerea autorizației de construire, proiect tehnic și detalii de execuție, verificarea tehnică a proiectării, conform prevederilor pct. B cap. 3 din anexa nr. 4 la HG nr. 28/2008;
- cheltuieli pentru realizarea investiției de bază, respectiv: construcții și instalații, montaj utilaje tehnologice, utilaje, echipamente tehnologice și funcționale cu/fără montaj și/sau dotare, conform prevederilor pct. B cap. 4 din anexa nr. 4 la HG nr. 28/2008;
- cheltuieli pentru lucrările de construcții și instalații aferente organizării de șantier, conform prevederilor pct. B cap. 5 subcap. 5.1.1 din anexa nr. 4 la HG nr. 28/2008;
- cheltuieli diverse și neprevăzute, conform prevederilor pct. B cap. 5 subcap. 5.3 din anexa nr. 4 la HG nr. 28/2008.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 91/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Întrucât în prezenta lucrare propunem măsuri al căror efort financiar este estimat pe baza unor indici medii din lucrări similare, în prezenta lucrare vom estima cheltuielile eligibile pentru cofinanțare prin PNDL la cca. 70%, restul reprezentând cota aferentă autorității locale.

➤ **POR 2014-2020, axa prioritară 3, prioritatea de investiții (PI) 3.1.**

Prin POR, Axa 3, prioritatea 3.1, se pot cofinanța următoarele tipuri de lucrări de reabilitare:

- îmbunătățirea izolației termice a anvelopei clădirii, (pereți exteriori, ferestre, tâmplărie, planșeu superior, planșeu peste subsol), șarpantelor și învelitoarelor, inclusiv măsuri de consolidare a clădirii;
- reabilitarea și modernizarea instalațiilor pentru prepararea și transportul agentului termic, apei calde menajere și a sistemelor de ventilare și climatizare, inclusiv sisteme de răcire pasivă, precum și achiziționarea și instalarea echipamentelor aferente și racordarea la sistemele de încălzire centralizată, după caz;
- utilizarea surselor regenerabile de energie pentru asigurarea necesarului de energie termică pentru încălzire și prepararea apei calde de consum;
- implementarea sistemelor de management energetic având ca scop îmbunătățirea eficienței energetice și monitorizarea consumurilor de energie (ex. achiziționarea și instalarea sistemelor inteligente pentru promovarea și gestionarea energiei electrice);
- înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață;
- orice alte activități care conduc la îndeplinirea realizării obiectivelor proiectului (înlocuirea lifturilor și a circuitelor electrice - scări, subsol, lucrări de demontare a instalațiilor și echipamentelor montate, lucrări de reparații la fațade etc.);
- realizarea de strategii pentru eficiență energetică (ex. strategii de reducere a CO₂) care au proiecte implementate prin POR 2014 – 2020.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 92/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Investițiile necesare reabilitării termice a instituțiilor publice din municipiul Arad

Ținând seama de aspectele prezentate mai sus, privind clădirile aferente instituțiilor publice și efectele reabilitării termice, acest capitol prezintă investiția necesară reabilitării termice a clădirilor aferente instituțiilor publice, rămase de reabilitat.

Deoarece efectul reabilitării conduce la o scădere a consumului de căldură pentru încălzire, pentru valoarea de referință a acestuia se va considera o valoare medie a consumului specific de cca. 160 kWh/m².an. Consumul de referință real al fiecărei instituții în parte se va determina în cadrul auditului energetic, care se va realiza înainte de începerea lucrărilor de reabilitare, în cadrul etapei de elaborare a documentației necesare (audit energetic, certificatul de performanță energetică, DALI, PTh, DDE).

Tabelul 4.5 prezintă valorile investițiilor necesare reabilitării termice pentru clădirile publice. Calculul detaliat, pentru fiecare clădire în parte este prezentat în anexa A.14.

Tabelul 4.5

Investițiile necesare pentru reabilitarea termică a instituțiilor publice

nr. crt.	Mărimea	U.M.	Valoarea	Mențiuni
1	2	3	4	5
1	Suprafata	m ²	187877	
2	Consumul specific pentru încălzire (valoare medie) al apartamentelor din blocurile nereabilitate	kWh/m ² .an	160	
3	Consumul anual pentru încălzire al instit. nereabilitate	MWh/an	30060	
4	Reducerea consumului pentru încălzire din care:	%	30	
		MWh/an	9018	
		tep/an	776	
5	Costul mediu al căldurii la consumator	lei/Gcal cu TVA	336.94	date ANRSC ian 2016
		lei/Gcal fără TVA	280.78	TVA = 20%
		lei/MWh fără TVA	241.43	
		euro/MWh fără TVA	53.65	curs euro: 4.5 lei
6	Economia anuală aferenta reducerii consumului de incalzire	euro/an	483830	poz. 4 [MWh]* poz.5 [euro/MWh]

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 93/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

nr. crt.	Mărimea	U.M.	Valoarea	Mențiuni
1	2	3	4	5
7	Suprafața rămasă de reabilitat	m ²	187877	
8	Investiția specifică (valoare medie)	euro/m ²	52.00	
9	Investiția totală aferentă reabilitării, exclusiv documentația necesară	euro	9769580	poz. 7*poz.8
10	Cota aferentă autorității locale pentru reabilitare - 30%	euro	2930874	30%*poz. 9
11	Elaborare documentație (Audit energetic, Certificat de performanță energetică, DALI, PTh, DDE)	euro	353600	6800 euro/institutie, cca. 52 instituții
12	Economia anuală netă pe durata a 10 ani pentru autoritatea locală	euro/ an	155383	poz. 6-(poz. 10+poz. 11)/10

4.3.3. Măsura propusă pentru transportul local

Soluția propusă pentru reducerea consumului de energie în transportul public local

După cum este prezentat în cap. 3.4, consumurile specifice de carburant ale mijloacelor de transport public local sunt:

- pentru autobuze: cca. 0,209 l motorină /km (21 l/100 km);
- pentru tramvaie: 2,617 kWh/km.

Pentru tramvaie, se constată un consum specific de 2,617 kWh/km, net superior tramvaielor moderne al căror consum este cuprins între 0,63 kWh/km și 1,6 kWh/km, conform datelor statistice de piață. Valoarea ridicată a consumului specific impune o reducere a acestuia, fie prin modernizarea tramvaielor existente, fie prin achiziționarea unora noi. Pentru soluția optimă va trebui o analiză detaliată a fiecărui vehicul în parte care să țină seama de vechimea, starea tehnică, cheltuielile de mentenanță și posibilitatea de achiziție în continuare a pieselor de schimb în cazul vehiculelor vechi.

Analiza consumurilor specifice de carburant ale autobuzelor presupune existența unei baze de date statistice de referință privind consumurile unor autobuze noi, fabricate în ultimii ani.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 94/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Întrucât în prezent nu există o asemenea bază de date, pentru stabilirea măsurii de reducere a consumului este necesară o analiză detaliată pentru fiecare vehicul în parte care să țină seama de vechimea și starea tehnică și dotările acestuia, de gradul de poluare (emisii de CO₂ și zgomot), de cheltuielile de mentenanță și posibilitatea de achiziție în continuare a pieselor de schimb în cazul vehiculelor vechi, de kilometrajul pe durata de viață a vehiculului.

Consumul de energie al unui vehicul (energie electrică sau carburant) indicat de producător este corespunzător unor anumite condiții de referință.

În realitate, condițiile de referință nu se pot îndeplini întotdeauna, mai ales cele care țin de gradul de încărcare – respectiv numărul de pasageri – și caracteristicile traficului – aglomerație, ambuteiaje.

În cadrul acestei lucrări prezentăm economia de energie electrică posibil de realizat pentru tramvaie reducând consumul specific de la 2,617 kWh/km la 1,6 kWh/km, menținând ca recomandare realizarea unui management de trafic pentru a cunoaște caracteristicile acestuia și evita ambuteiajele.

Tabelul 4.6 prezintă economia de energie electrică ce se poate realiza din reducerea consumului specific de energie electrică al tramvaielor, pentru același număr de km parcurși.

Tabelul 4.6

Economia de energie electrică în transportul public

nr. crt.	Denumirea indicatorului	U.M	Valoarea pentru:		Economia col. 4-col. 5
			situația actuală	modernizare	
1	2	3	4	5	6
1	Consum energie electrică	MWh/an	8182	5002	3180
		tep /an	703	430	273
2	Kilometri parcurși	km/an	3126513	3126513	0
3	Consum specific	kWh/km	2,617	1,600	1,017

Pentru autobuze, prezentăm mai jos, ca valori de referință, câteva dintre mărimile indicate de Directiva 33/2009 pentru calcularea costurilor operaționale pe durata de viață a vehiculelor de transport rutier. Directiva 33/2009 se referă la promovarea vehiculelor de transport rutier nepoluante și eficiente din punct de vedere energetic.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 95/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

- Conținutul energetic al carburanților:
 - o motorină: 36 MJ/ l;
 - o benzină: 32 MJ/l;
 - o biogaz: 33...38 MJ/l;
 - o GPL: 24 MJ/l;
 - o etanol: 21 MJ/l;
 - o biodiesel: 33 MJ/l.
- Costul emisiilor (la nivelul anului 2007):
 - o CO2: max. 0,04 euro/kg;
 - o NOx: 0,0044 euro/g;
 - o hidrocarburi nemetanice (NMHC): 0,001 euro/g;
 - o particule: 0,087 euro/g;
- Kilometrajul pe durata de viață: 800 000 km.

Investițiile necesare reducerii consumului de energie electrică în transportul public local în municipiul Arad

Conform informațiilor publicate pe site-ul companiei de transport public local, capacitate de transport cu tramvaiul este de cca. 150 tramvaie.

Din datele statistice privind costul unui tramvai nou, acesta se situează între 800000 și 900000 euro.

Considerând valoarea de 800000 euro/tramvai, pentru înlocuirea a 150 tramvaie investiția necesară este de 120 milioane euro.

Posibilități de finanțare pentru reducerea consumului de energie electrică în transportul public local

Serviciul public este asigurat prin delegare de gestiune. Proiectul poate fi realizat de către operatorul serviciului prin accesarea unor credite pentru proiecte de eficiență energetică (ex. BERD) sau de autoritatea locală în parteneriat cu operatorul

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 96/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

prin accesarea fondurilor disponibile prin POR 2014-2020, axa prioritară 4, prioritatea de investiții (PI) 4.1.

Prin POR, Axa 4, prioritatea 4.1, se pot cofinanța următoarele tipuri de proiecte pentru transportul public local:

- **investiții destinate îmbunătățirii transportului public urban** (ex. achiziționarea de material rulant electric/vehicule ecologice (EEV); modernizarea/ reabilitarea/ extinderea traseelor de transport electric public; modernizarea materialului rulant electric existent (tramvaie); modernizarea/ reabilitarea depourilor aferente transportului public și infrastructura tehnică aferentă, inclusiv construire depouri noi pentru transportul electric; realizarea de trasee separate exclusive pentru vehiculele de transport public; îmbunătățirea stațiilor de transport public existente, inclusiv realizarea de noi stații și terminale intermodale pentru mijloacele de transport în comun; realizarea de sisteme de e - ticketing pentru călători; construirea/ modernizarea (inclusiv prin introducerea pistelor pentru bicicliști)/ reabilitarea infrastructurii rutiere (pe coridoarele deservite de transport public) pentru creșterea nivelului de siguranță și eficiență în circulație și exploatare al rețelei de transport, etc.);
- **investiții destinate transportului electric și nemotorizat** (ex. construire infrastructură necesară transportului electric (inclusiv stații de alimentare a automobilelor electrice); construirea/ modernizarea/ reabilitarea pistelor/ traseelor pentru bicicliști și a infrastructurii tehnice aferente (puncte de închiriere, sisteme de parcaj pentru biciclete etc); crearea de zone și trasee pietonale, inclusiv măsuri de reducere a traficului auto în anumite zone, etc.)
- **alte investiții destinate reducerii emisiilor de CO₂ în zona urbană** (ex. realizarea de sisteme de monitorizare video bazat pe instrumente inovative și eficiente de management al traficului; realizarea sistemelor de tip park and ride; realizarea de perdele forestiere - alineamente de arbori (cu capacitate mare de retenție a CO₂);

4.3.4. SACET – reabilitare rețele de transport și distribuție

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 97/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Rețelele care fac obiectul reabilitării

După cum este prezentat în cap. 3.5, sistemul de transport și distribuție a căldurii este compus din rețelele termice primare sau de transport, ansamblul punctelor termice și rețelele termice secundare sau de distribuție.

La nivelul anului 2015, pierderile în STDC au avut o valoare medie anuală de 35% din cantitatea de căldură livrată la gardul surselor – CET Arad și CET Hidrocarburi. Ținând seama de faptul că cele două surse au în prezent un regim de funcționare sezonier de cca. 6 luni/an - CET Arad funcționează iarna și CET Hidrocarburi funcționează vara – s-au defalcat cantitățile de căldură produse /vândute pentru cele două perioade caracteristice – v. tabelul 4.7.

Din tabelul 4.7 se constată că față de media anuală a pierderilor, de 35%, în cele două regimuri de funcționare specific perioadelor de iarnă, respective vară, valorile pierderilor sunt diferite: în perioada de vară acestea ating 53% din cantitatea livrată la gardul sursei sau altfel spus, în timpul perioadei de vară, mai mult de jumătate din căldura produsă se pierde în rețele – v. coloana 5 din tabelul 4.7.

Tabelul 4.7

Pierderile în STDC în anul 2015

nr. crt	Denumirea	U.M.	Valoarea pentru:		
			CET Arad - iarna (ianuarie-aprilie, octombrie-decembrie)	CET Hidrocarburi - vara (mai-septembrie)	Total an
1	2	3	4	5	6
1	Cantitatea de căldură livrată la gardul sursei	MWh	363714	39570	403284
2	Cantitatea de căldură vândută la consumator din STDC	MWh	243542	18726	262268
3	Pierderi în STDC	MWh	120172	20844	141016
		% din poz 1	33	53	35

Lungimea traseului rețelelor termice primare este de cca. 58 km, cu diametre nominale cuprinse între Dn 40 și Dn 900. Până în prezent s-au reabilitat cca. 9.8 km traseu (17%) în canale nevizitabile cu Dn între 40 și 600.

Din totalul rețelelor RTP au mai rămas de reabilitat cca. 48 km traseu cu Dn=100...900.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 98/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Tabelul 4.8 prezintă principalele caracteristici tehnice ale rețelelor termice primare nereabilitate, din punctul de vedere al diametrului nominal și modului de amplasare - pe baza datelor din anexa A.10.4.

Tabelul 4.8
Principalele caracteristici ale rețelelor termice primare nereabilitate

nr. crt.	Dn	Lungime totală traseu	Amplasare		
			suprateran	subteran	
				canale nevizitabile	canale vizitabile
		<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>
1	2	3	4	5	6
1	40	0	0	0	0
2	50	0	0	0	0
3	65	0	0	0	0
4	80	0	0	0	0
5	100	184	0	184	0
6	125	0	0	0	0
7	150	1604	883	721	0
8	200	6187	916	5174	97
9	250	5318	1808	3496	14
10	300	6831	2360	4471	0
11	350	445	0	445	0
12	400	13855	10306	3357	192
13	500	4553	1770	2740	43
14	600	1536	630	857	49
15	700	1610	85	1525	0
16	800	0	0	0	0
17	900	6100	4400	0	1700
18	1000	0	0	0	0
TOTAL		48223	23158	22970	2095

Rețelele termice de distribuție pentru încălzire și apă caldă de consum au o lungime de traseu de cca. 90 km fiind compuse din :

- Rețea alimentare cu apă caldă de consum : 90 km.
- Rețea recirculare apă caldă de consum : 90 km.
- Rețea încălzire : 90 km (2x90 km conductă).

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 99/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Rețelele de distribuție au fost puse în funcțiune etapizat, începând cu anul 1961 până în 1994, cu excepția celor aferente PT Ursului puse în funcțiune în anul 2001. (cf. anexa A.10.4).

Până în prezent nu s-au efectuat lucrări de reabilitare a rețelelor de distribuție. Ținând seama de faptul că cele mai noi rețele au o vechime de cca. 15 ani și reprezintă mai puțin de 1% din total, considerăm necesar reabilitarea integrală a rețelelor aferente sistemului de distribuție. De asemenea, propunem ca în cadrul proiectelor de reabilitare a rețelelor să se facă și redimensionarea acestora având în vedere noile condiții de consum create după introducerea contorizării.

Valoarea investiției necesare reabilitării rețelelor de transport și distribuție

Pe baza considerentelor de mai sus, tabelul 4.9 prezintă valorile investițiilor necesare pentru reabilitarea rețelelor termice aferente STDC, cu următoarele mențiuni:

- Investițiile sunt calculate pe baza unor indici medii din studiile de fezabilitate similare efectuate până în prezent;
- Valorile țin seama de diametrele și traseele actuale.

Tabelul 4.9

Valorile investițiilor necesare reabilitării rețelelor termice aferente STDC

nr. crt	Denumirea	U.M.	Valoarea
1	2	3	4
1	Reabilitare rețele distribuție (90 km traseu), total din care:	euro	37 219 329
	-apă caldă de consum (acc) – 90 km	euro	8 097 210
	-recirculare acc – 90 km	euro	7 287 489
	-încălzire – 90 km tur+retur	euro	21 834 630
2	Reabilitare rețele primare – 48.2 km traseu (tur+retur) cu Dn=100...900	euro	40 071 225
TOTAL		euro	77 290 554

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 100/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Prin redimensionarea și reabilitarea rețelelor termice ale sistemului de transport și distribuție se vor reduce pierderile de la valorile actuale –v. poz. 3 din tabelul 4.7 – la valori inferioare. În prezent nu este impus un anumit nivel al pierderilor dar ținând seama de prevederile Programului Termoficare 2006-2020, aprobat prin HG 462/2006, acestea nu vor trebui să depășească 15% - v. Anexa 1, pct III, alin d).

Tabelul 4.10 prezintă valorile maxime anuale ale pierderilor după reabilitarea rețelelor – poz. 3, col. 6. Ținând seama de regimurile de funcționare în cele două perioade caracteristice ale anului, tabelul 4.10 prezintă - cu caracter orientativ - și valorile specifice, aproximative, pentru cele două perioade caracteristice, (iarna – poz. 3, col. 4, vara – poz. 3, col. 5).

Valorile prezentate în tabelul 4.10 se referă strict la nivelul actual al consumului de energie termică din SACET (anul de referință 2015).

Tabelul 4.10

Pierderile în STDC după reabilitarea rețelelor

nr. crt	Denumirea	U.M.	Valoarea pentru:		
			CET Arad - iarna (ianuarie-aprilie, octombrie-decembrie)	CET Hidrocarburi – vara (mai-septembrie)	Total an
1	2	3	4	5	6
1	Cantitatea de căldură livrată la gardul sursei	MWh	283188	24968	308156
2	Cantitatea de căldură vândută la consumator din STDC	MWh	243542	18726	262268
3	Pierderi în STDC - valori maxime	MWh	39646	6242	45888
		% din poz 1	14	25	15
4	Economia realizată, după reabilitarea rețelelor	MWh	80526	14602	95128
		tep	6925	1256	8181

Eșalonarea investiției

Întrucât volumul de lucrări necesar și efortul investițional sunt foarte mari, iar acest gen de lucrări nu se poate desfășura decât în perioada de vară (pentru a nu întrerupe încălzirea în perioada de iarnă), propunem ca derularea acestui proiect să se facă pe durata a 5 ani, în perioada 2018-2022.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 101/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Pe durata celor 5 ani, investiția va fi eșalonată în mod egal, iar reducerea pierderilor se va realiza progresiv până la valoarea finală de 95128 MWh ce va fi atinsă la finalizarea lucrărilor de reabilitare.

Pe durata celor 5 ani, proiectul se va desfășura astfel:

- Costurile investiționale anuale totale: 15 458 111 euro/an;
- Rețele primare reabilitate: 9,64 km traseu/an;
- Rețele de distribuție reabilitate: 18 km/an;
- Reducerea pierderilor: 19026 MWh/an, respectiv 1636 tep/an.

Posibilități de finanțare pentru reabilitarea de transport și distribuție

Investițiile necesare reabilitării rețelelor de transport și distribuție a agentului termic din SACET pot fi cofinanțate prin Programul Termoficare 2006-2020, căldură și confort, aprobat prin HG 462/2006.

Programul se desfășoară în cadrul Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice (MDRAP).

Obiectivele acestui program sunt:

- Eficientizarea, creșterea accesibilității și îmbunătățirea calității serviciului public de alimentare cu energie termică a localităților prin reabilitarea sistemului centralizat de alimentare cu energie termică.
- Promovarea surselor de producere a energiei în cogenerare de înaltă eficiență, pe baza cererii de energie termică utilă, diminuarea consumului de resurse energetice fosile și îndeplinirea angajamentelor României privind eficiența energetică și resursele regenerabile.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 102/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Pentru atingerea acestor obiective, se asigură cofinanțarea de până la 70% din valoarea investițiilor realizate în cadrul programului de către autoritățile locale, pentru:

1. unitatea/unitățile de producere a căldurii;
2. rețeaua termică de transport a căldurii;
3. punctele termice sau modulele termice la nivel de imobil, acolo unde se justifică economic;
4. reabilitarea termică a clădirilor (rețeaua interioară a imobilului, contorizarea individuală și robinetele termostactice, reabilitarea termică a anvelopei clădirii).

Concluzii privind reabilitarea rețelelor aferente STDC:

- **Investiția totală, I_{tot} : 77 290 554 euro.**
- **Economia anuală de energie termică, E_{an} , după reabilitarea rețelelor: 95128 MWh/an sau 8181 tep/an.**
- **Valoarea anuală a economiei realizate, VE_{an} (pentru prețul actual al căldurii la consumator, de 53.65 euro/MWh): 5 103 597 euro/an**
- **Economia netă anuală, VE_{net} : 1 239 070 euro/an**
($VE_{net}=VE_{an}-I_{tot}/20$ ani).

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 103/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

CAPITOLUL V. Analiza cost-beneficiu pentru soluțiile de încălzire-răcire

5.1 Potențialul pentru cogenerarea de înaltă eficiență

Potențialul de încălzire ce va fi analizat din punct de vedere tehnic și economic, în acest capitol, ține seama de consumul actual de căldură care ar putea fi produs în cogenerare de înaltă eficiență.

Cogenerarea, prin natura ei este tehnologia cea mai performantă de producere a energiei termice și electrice, dar având în vedere reglementările legislative care menționează un set de criterii ce trebuie îndeplinite pentru a fi considerată de înaltă eficiență, vom utiliza în continuare această exprimare și criteriile necesare. Acestea sunt prevăzute atât în legislația comunitară (Directiva UE nr. 27/ 2012) cât și în legislația națională (HG 219/ 2007).

Conf. Directivei UE nr. 27/ 2012, **cogenerarea de înaltă eficiență** se realizează numai atunci când economia de energie primară, EEP este de cel puțin 10% față de producerea separată. Comparația cu producerea separată a celor două forme de energie se bazează pe diferența dintre consumul de energie primară (combustibil) al instalației de cogenerare și consumul pentru producerea separată a celor două forme de energie determinat cu ajutorul valorilor de referință a randamentului.

Criteriile de înaltă eficiență, conf. anexei II a Directivei UE nr. 27/ 2012 sunt:

- pentru $P_i < 1 \text{ MWe}$: $EEP > 0$
- pentru $P_i \geq 1 \text{ MWe}$: $EEP \geq 10\%$
- pentru $P_i > 25 \text{ MWe}$: $EEP \geq 10\%$ și randamentul global, $\eta_{gl} > 70\%$.

Prin prisma definiției cogenerării de înaltă eficiență, coroborat cu criteriile ce trebuie îndeplinite, rezultă următoarele ipoteze tehnice privind dimensionarea și funcționarea unei instalații de cogenerare:

- Dimensionarea acestora după cantitatea de căldură utilă .
- Funcționarea cu grad maxim de încărcare care să asigure îndeplinirea criteriilor de înaltă eficiență.

Potențialul identificat pentru cogenerarea de înaltă eficiență, în contextul celor de mai sus, este reprezentat de consumul de apă caldă în timpul perioadei de vară aferent apartamentelor din blocuri, atât cele bransate în prezent la

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 104/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

SACET cât și cele care în prezent sunt debransate și au diverse surse individuale pentru asigurarea apei calde.

Tabelul 5.1 prezintă necesarul de căldură pentru apă caldă pentru ansamblul apartamentelor din cele 1323 blocuri de locuințe din Municipiul Arad.

Tabelul 5.1

**Necesarul de căldură pentru apă caldă de consum,
ca potențial pentru cogenerarea de înaltă eficiență**

nr. crt.	Mărimea	U.M.	Valoarea
1	2	3	4
1	Numărul inițial de apartamente din cele 1323 blocuri, <i>conf. informațiilor din PAED</i>	-	44893
2	Numărul actual de apartamente branșate	-	31882
3	Numărul total de apartamente din blocurile de locuințe, care pot constitui potențial pentru cogenerarea de înaltă eficiență	-	44893
4	Durata sezonului de încălzire	ore/an	4464
5	Durata perioadei de vară (mai-sept)	ore/an	3672
6	Consumul mediu de căldură pentru încălzire al unui apartament	kW	1,19
7	Consumul mediu de apă caldă de consum al unui apartament	kW	0,145
8	Consumul maxim de căldură pentru încălzire al unui apartament	kW	2,85
9	Consumul minim de căldură pentru încălzire al unui apartament	kW	0,651
10	Consumul minim iarna al populației	MW	35,74
11	Consumul mediu iarna al populației	MW	59,91
12	Consumul maxim iarna al populației	MW	134,44
13	Consumul mediu vara al populației	MW	6,5
14	Consumul mediu vara al SACET, inclusiv agenți economici, ca potențial pentru cogenerarea de înaltă eficiență	MW	7,0

Potențialul indentificat de 7 MW, se încadrează în tehnologiile de cogenerare de mică și medie putere respectiv instalații de cogenerare cu puterea instalată mai mare de 1 MW.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 105/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

5.2 Mecanismele de susținere a cogenerării în România

Reglementări ale UE

Directiva 2012/27/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind eficiența energetică, de modificare a Directivelor 2009/125/CE și 2010/30/UE și de abrogare a Directivelor 2004/8/CE și 2006/32/CE

Anterior adoptării noii Directive UE nr. 27/2012, politica UE cu privire la eficiența energetică și cogenerarea de înaltă eficiență avea la bază o serie de reglementări, adoptate în timp, respectiv:

- Directiva nr. 8/2004 privind promovarea cogenerării de înaltă eficiență pe baza cererii de energie termică utilă.
- Directiva nr. 32/2006 privind eficiența energetică la utilizatorii finali și serviciile energetice.

Analizând rezultatele din ultimii ani, privind consumul de energie primară, Comisia Europeană a constatat intensificarea importurilor de energie ale Uniunii, la prețuri din ce în ce mai mari, iar estimările efectuate pe baza rezultatelor, au arătat că până în anul 2020 UE va realiza doar jumătate din obiectivul de 20% stabilit pentru anul 2020, ca țintă de reducere a consumului de energie primară. Aceasta a condus la concluzia că cele două directive nu au reușit să valorifice pe deplin potențialul de economisire a energiei. Ca urmare, Consiliul European și Parlamentul European au solicitat Comisiei să adopte o nouă strategie în materie de eficiență energetică pentru a valorifica potențialul considerabil existent.

În anul 2011, Comisia Europeană a prezentat un plan de eficiență energetică (PEE) care stabilește măsurile de obținere a viitoarelor economii în ceea ce privește aprovizionarea și consumul de energie, cuprinzând o serie de politici și măsuri referitoare la:

- eficiența energetică, reglementând întregul lanț de producere, transport și distribuție a energiei;
- rolul principal al sectorului public în ceea ce privește eficiența energetică;
- clădirile și instalațiile interioare de încălzire;

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 106/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

- industria și necesitatea de a autoriza consumatorii finali să-și gestioneze propriul consum de energie.

Toate acestea au condus la două premize principale pentru o nouă directivă:

- necesitatea adoptării unei abordări integrate a măsurilor pentru valorificarea întregului potențial existent de economisire a energiei, care să includă economiile din sectorul aprovizionării cu energie dar și din sectorul utilizatorilor finali;

- consolidarea dispozițiilor Directivei nr. 8/2004 privind promovarea cogenerării pe baza cererii de energie termică utilă pe piața internă a energiei și ale Directivei nr. 32/2006 .

Noua Directivă privind eficiența energetică, nr. 27/2012 transformă anumite elemente cuprinse în PEE în măsuri obligatorii (v. art. 3 și 7 ale directivei), include într-un singur document dispozițiile directivelor nr. 8/2004 și 32/2006 și modifică următoarele directive: directiva nr. 30/2010 privind indicarea, prin etichetare și informații standard despre produs, a consumului de energie și de alte resurse al produselor cu impact energetic, directiva nr. 31/2010 privind performanța energetică a clădirilor și directiva nr. 125/2009 de instituire a unui cadru pentru stabilirea cerințelor în materie de proiectare ecologică aplicabile produselor cu impact energetic.

Directiva 27/ 2012 a fost aprobată în data de 25 octombrie 2012 și publicată în Jurnalul Oficial al UE în data de 14 noiembrie 2012. Ea va trebui transpusă în legislația națională a fiecărui stat membru până la data de 5 iunie 2014, dată de la care directivele menționate mai sus se vor abroga.

Conform art. 1 al Directivei, aceasta prevede un cadru comun de măsuri pentru promovarea eficienței energetice pe teritoriul Uniunii cu scopul de a se asigura atingerea obiectivului principal al Uniunii de 20 % în materie de eficiență energetică până în 2020 și de a deschide calea pentru viitoarea creștere a eficienței energetice după această dată.

Directiva 27/2012 prevede norme menite să elimine barierele existente pe piața energiei și să depășească deficiențele pieței care împiedică eficiența în ceea ce privește aprovizionarea și utilizarea energiei, stabilind obiectivele naționale indicative în materie de eficiență energetică pentru 2020.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 107/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Conform definițiilor din noua directivă (art. 2), „sistem eficient de termoficare și răcire centralizată” înseamnă un sistem de termoficare sau răcire centralizat care utilizează cel puțin 50% energie din surse regenerabile, 50% căldură reziduală, 75% energie termică produsă în cogenerare sau 50% dintr-o combinație de energie și căldură de tipul celor sus-menționate.

Conf. art. 3, fiecare stat membru trebuie să stabilească un obiectiv național în materie de eficiență energetică bazat fie pe consumul de energie primară, fie pe consumului final de energie, fie pe economiile de energie primară sau finală fie pe intensitatea energetică ținând seama de obiectivele UE.

Conf. art. 7, obiectivul național trebuie să se concretizeze într-o schemă de obligații. fiecare stat membru trebuie să stabilească o schemă de obligații în ceea ce privește eficiența energetică. Statele membre trebuie să publice anual economiile realizate de fiecare parte obligată și economiile totale la nivelul schemei și să stabilească norme privind sancțiunile aplicabile în caz de nerespectare a dispozițiilor naționale adoptate.

În ceea ce privește promovarea eficienței energetice în serviciile de încălzire și răcire, statele membre trebuie să realizeze și să notifice CE până la 31 decembrie 2015 o evaluare a potențialului de punere în aplicare a cogenerării de înaltă eficiență și a sistemelor de alimentare centralizată cu căldură și frig. Evaluarea trebuie să includă:

- a. determinarea cererii de căldură și frig;
- b. prognoza cererii pe următorii 10 ani;
- c. harta teritoriului național în care trebuie prezentate:
 - identificarea zonelor de consum de căldură și/sau frig, inclusiv:
 - municipalități și conurbații cu un raport al suprafețelor de cel puțin 0.3 (conurbație= oraș cu rol de centru, spre care gravitează, din punct de vedere economic, administrativ și cultural, o serie de orașe învecinate mai mici);
 - zone industriale cu un consum anual total de căldură și frig mai mare de 20 GWh;
 - infrastructura existentă și cea planificată;
 - sursele de producere a căldurii și frigului.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 108/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

- d. identificarea cererii de căldură și frig care poate fi asigurată din instalații de cogenerare de înaltă eficiență, inclusiv prin microcogenerare rezidențială și prin sistemele centralizate de alimentare cu căldură și frig;
- e. identificarea potențialului de cogenerare suplimentar, inclusiv în urma reabilitării instalațiilor industriale și de producere existente și a construirii unora noi;
- f. identificarea potențialului de eficiență energetică;
- g. strategii, politici și măsuri care ar putea fi adoptate pentru realizarea potențialului de la punctul e) corespunzător cererii de la punctul d).
- h. potențialului de la punctul e) corespunzător cererii de la punctul d).

Principalul impact al noii Directive asupra unui SACC

În cazul unui SACC, măsurile de eficiență energetică se adresează atât producătorului de căldură (în cazul instalațiilor de cogenerare, prin realizarea criteriilor de înaltă eficiență) cât și transportatorului și distribuitorului de căldură - prin măsuri de reducere a pierderilor din sistemele de transport și distribuție a căldurii.

Reglementări cu caracter național

Hotărârea de guvern nr. 219/ 2007 privind promovarea cogenerării bazate pe cererea de energie termică utilă

Stabilește cadrul legal necesar promovării și dezvoltării cogenerării de înaltă eficiență a energiei termice și a energiei electrice, bazată pe cererea de energie termică utilă și pe economisirea energiei primare pe piața de energie, în scopul creșterii eficienței energetice și al îmbunătățirii securității alimentării cu energie, ținând seama de condițiile climatice și economice specifice României.

Transpune Directiva UE nr. 8/2004 în legislația națională.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 109/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Criteriile de eficiență pentru cogenerare prevăzute în HG 219/2007 privind promovarea cogenerării bazate pe energia termică utilă. Conform prevederilor HG, criteriile de eficiență pentru cogenerare sunt:

4. pentru unități cu $P_i < 1 \text{ MWe}$: realizarea unei economii de energie primară față de valorile de referință ale producerii separate a energiei electrice și căldurii;
5. pentru unități cu $1 \text{ MWe} \leq P_i < 25 \text{ MWe}$: realizarea unei economii de energie primară de cel puțin 10% față de valorile de referință ale producerii separate a energiei electrice și căldurii ;
6. pentru unități cu $P_i \leq 25 \text{ MWe}$: realizarea unei economii de energie primară de cel puțin 10% față de valorile de referință ale producerii separate a energiei electrice și căldurii și unui randament global de cel puțin 70%.

Hotărârea de Guvern nr. 1215/ 2009 privind stabilirea criteriilor și a condițiilor necesare implementării schemei de sprijin pentru promovarea cogenerării de înaltă eficiență pe baza cererii de energie termică utilă

Stabilește cadrul legal necesar implementării schemei de sprijin de tip bonus pentru promovarea cogenerării de înaltă eficiență pe baza cererii de energie termică utilă, instituită prin HG 219/2007. Bonusul pentru cogenerare se acordă pentru energia electrică produsă în centrale de cogenerare de înaltă eficiență, pentru compensarea diferenței între costurile activității de producere și a veniturilor rezultate din vânzarea energiei electrice și termice.

Schema de sprijin se aplică pe o perioadă de 11 ani consecutivi, în perioada 2010-2023.

Legea Eficienței Energetice nr. 121/ 2014

Legea 121/2014 transpune în legislația națională, Directiva UE nr. 27/2012 privind eficiența energetică (prezentată în cap. anterior – A.1)

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 110/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

În ceea ce privește alimentarea centralizată cu energie termică, conf. art. 14 din lege, autoritățile publice centrale și locale au responsabilitatea promovării alimentării eficiente energie și de asemenea cu promovarea și dezvoltarea la nivel local și regional a sistemelor eficiente de încălzire și răcire – v. art. 14, alin. (1) și (2).

Autoritățile locale au obligația de a analiza potențialul de utilizare a cogenerării de înaltă eficiență și alimentării centralizate cu energie termică.

Dacă, în urma analizei acestui potențial rezultă ca beneficiile depășesc costurile atunci autoritățile competente trebuie să asigure dezvoltarea infrastructurii necesare pentru aplicarea sa – v. art. 14, alin. (4).

Realizarea periodică a auditurilor energetice, funcție de consumul anual de energie, devine obligație, iar nerespectarea ei se sancționează cu amendă contravențională – v. articolele 9 și 18 din lege.

Conf. art.19 din lege, Planul național de acțiune în domeniul eficienței energetice (PNAEE) trebuie actualizat în termen de 120 zile de la intrarea în vigoare a legii și apoi la fiecare 3 ani.

Reglementări cu caracter instituțional

Ordinul ANRE nr. 15/2015, privind Metodologia de stabilire și ajustare a prețurilor pentru energia electrică și termică produsă și livrată din centrale de cogenerare ce beneficiază de schema de sprijin, respectiv a bonusului pentru cogenerarea de înaltă eficiență

Stabilește modul de determinare și ajustare pe perioada de aplicare a schemei de sprijin conform prevederilor HG 1215/2009 privind stabilirea criteriilor și a condițiilor necesare implementării schemei de sprijin pentru promovarea cogenerării de înaltă eficiență pe baza cererii de energie termică utilă.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 111/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Ordinul ANRE nr. 114/2013 privind Regulamentul de calificare a producției de energie electrică în cogenerare de înaltă eficiență și de verificare și monitorizare a consumului de combustibil și a producțiilor de energie electrică și energie termică utilă în cogenerare de înaltă eficiență

Stabilește procedura de determinare a cantităților de energie electrică ce beneficiază lunar de Schema de sprijin, în cazul Configurațiilor de producție în cogenerare amplasate în centrale având o capacitate electrică instalată totală mai mare sau egală cu 1 MWe precum și în cazul celor care nu intră sub incidența prevederilor art. 27 din HG 1215/2009. Art 27 din HG 1215/2009 se referă unele prevederi speciale pentru producătorii și consumatorii casnici care dețin centrale de cogenerare de înaltă eficiență cu puterea electrică mai mică de 1 MW și livrează în rețeaua publică o parte din energia electrică produsă.

Ordinul ANRE nr. 153/2015 privind Aprobarea valorilor bonusurilor de referință pentru energia electrică produsă în cogenerare de înaltă eficiență și ale prețurilor de referință pentru energia termică produsă în cogenerare, aplicabile în anul 2016

Ord. 153 din 2015 prevede valorile bonusurilor de referință pentru energia electrică produsă și livrată din centrale de cogenerare de înaltă eficiență acordate producătorilor de energie electrică și termică, ce beneficiază de schema de sprijin în funcție de tipul combustibilului utilizat. Acestea reprezintă valorile maxime ale bonusului și respectiv al prețului energiei termice livrată la gardul centralei, funcție de tipul combustibilului utilizat.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 112/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

5.3 Tehnologii de cogenerare de mică și medie putere

Soluțiile de cogenerare cu turbine cu abur- ICG cu TA

Principalele avantaje ale utilizării ICG cu TA:

- sunt realizate într-o gamă largă de puteri (de la sute kW la sute MW);
- cazanele de abur pot utiliza orice tip de combustibil, cu mențiunea că în cazul cărbunelui sau deșeurilor menajere este necesară tratarea gazelor de ardere pentru a evita poluarea mediului.

Principalele dezavantaje ale utilizării ICG cu TA:

- instalațiile sunt complexe, au gabarite mari, necesitând spații mari pentru amplasare;
- investițiile specifice au valori ridicate în domeniul puterilor mici și medii;
- performanțele energetice au valori reduse în domeniul puterilor mici și medii.

Soluțiile de cogenerare cu turbine cu gaze- ICG cu TG

Principalele avantaje ale utilizării ICG cu TG:

- sunt realizate într-o gamă largă de puteri unitare (de la sute kW la sute MW);
- performanțele energetice au valori ridicate și nu sunt influențate de nivelul termic la care se livrează căldura la consumator;
- investițiile necesare sunt reduse;
- au gabarite reduse;
- au grad ridicat de premontaj, astfel că duratele de punere în funcțiune sunt reduse (2...2.5 ani).

Principalele dezavantaje ale utilizării ICG cu TG:

- necesită drept combustibil gaze naturale cu presiune ridicată sau combustibil lichid ușor. În cazul utilizării gazului natural se impune utilizarea unor compresoare de gaze naturale, ceea ce majorează investiția cu 10...20% funcție de raportul de compresie (investiția este direct proporțională cu valoarea raportului de compresie, respectiv

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 113/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

raportul dintre presiunea necesară și presiunea disponibilă în rețeaua locală);

- randamentul electric este sensibil la sarcini parțiale.

Soluțiile de cogenerare cu motoare cu ardere internă- ICG cu MAI

Principalele avantaje ale utilizării ICG cu MAI:

- sunt realizate într-o gamă largă de puteri unitare (de la zeci kW la zeci MW);
- performanțele energetice au valori ridicate și nu sunt influențate de nivelul termic la care se livrează căldura la consumator;
- investițiile necesare sunt reduse;
- au gabarite reduse;
- au grad ridicat de premontaj, astfel că duratele de montaj și punere în funcțiune sunt reduse;

Principalele dezavantaje ale utilizării ICG cu MAI:

- necesită drept combustibil gaze naturale sau combustibil lichid ușor;
- randamentul este sensibil la sarcini parțiale dar mai puțin decât randamentul ICG cu TG;

Pe baza elementelor prezentate mai sus, tehnologiile de cogenerare de mică și medie putere, cu eficiența cea mai ridicată, recunoscute în prezent ca BAT, sunt cele bazate pe MAI și TG.

Tabelul 5.2 prezintă principalele caracteristici tehnice nominale ale ICG de cogenerare de mică și medie putere cu MAI și TG, conform cataloagelor producătorilor de echipamente.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 114/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Tabelul 5.2

Principalele caracteristici tehnice nominale ale ICG de cogenerare de mică și medie putere cu MAI și TG

Nr. crt.	Denumirea	Puterea electrică P_n [kWe]	Indicele de cogenerare ⁽¹⁾ , $y_{cg} = \frac{P_n}{Q_n}$ [kWe/kWt]	Randamentul electric η_e [%]	Randamentul global în cogenerare η_{gl} [%]	Comportarea la sarcini parțiale
1	2	3	4	6	5	7
1	MAI	50 ÷ 150	0.73÷0.78	32 ÷ 35	80 ÷ 89	La 50%, η_e scade cu 10 ÷ 18 %.
		150-500	0.78÷0.90	33 ÷ 38	80 ÷ 89	
		500-2500	0.70÷0.90	36 ÷ 44	80 ÷ 86	
		2500-10000	0.80÷1.40	36 ÷ 49	80 ÷ 90	
		10000-18000	0.90 ÷ 1.5	48 ÷ 50	80 ÷ 90	
2	TG	1000 ÷ 5000	0.60÷0.70	14 ÷ 27	60 ÷ 70	La 50%, η_e scade cu 20 ÷ 30%.
		5000 ÷ 10000	0.68÷0.70	27 ÷ 33	70 ÷ 80	
		10000÷15000	0.70÷0.75	33 ÷ 35	70 ÷ 80	
		15000÷20000	0.70÷0.75	35 ÷ 37	70 ÷ 80	
		20000÷30000	0.75÷0.80	37 ÷ 40	80 ÷ 89	

Notă pentru tabelul 5.2: ⁽¹⁾ – valorile nominale ale indicelui de cogenerare, y_{cg} , corespund cantității de căldură recuperată din gazele de ardere până la temperatura de evacuare a acestora în atmosferă de 120°C. În cazul în care recuperarea de căldură din gazele de ardere se face până la un nivel de temperatură sub 120°C (de ex. 90-95°C) valorile indicelui de cogenerare se modifică.

5.4 Soluția de cogenerare pentru potențialul identificat

Ținând seama de avantajele și dezavantajele celor două tehnologii, corelate cu caracteristicile tehnice generale ale TG și MAI, pentru potențialul identificat propunem soluția de cogenerare cu MAI, dimensionate după necesarul de căldură de 7 MW la consumator.

Instalația se compune din două MAI cu puterea electrică instalată totală de cca. 16 MW, cu următoarele caracteristici:

- puterea electrică instalată totală: 16 MW;
- randamentul electric: 49.5%;
- căldura produsă din recuperarea căldurii din gazele arse și circuitele de răcire ale motorului: 10 MW.

Fig. 5.a prezintă schema de principiu de funcționare a instalației de cogenerare cu MAI, pentru producerea de apă fierbinte.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 115/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Instalația de cogenerare cu MAI este compusă din motorul propriu-zis și o instalație pentru recuperarea căldurii.

Căldura este recuperată din circuitul de răcire de înaltă temperatură al MAI și din gazele arse evacuate din MAI. La încărcarea nominală (100%), gazele de ardere ies din motor cu o temperaturi de cca. 300-340°C. După schimbul de căldură dintre gazele de ardere și apă, acestea sunt evacuate în atmosferă, cu o temperatură de aprox. 100° - 120°C.

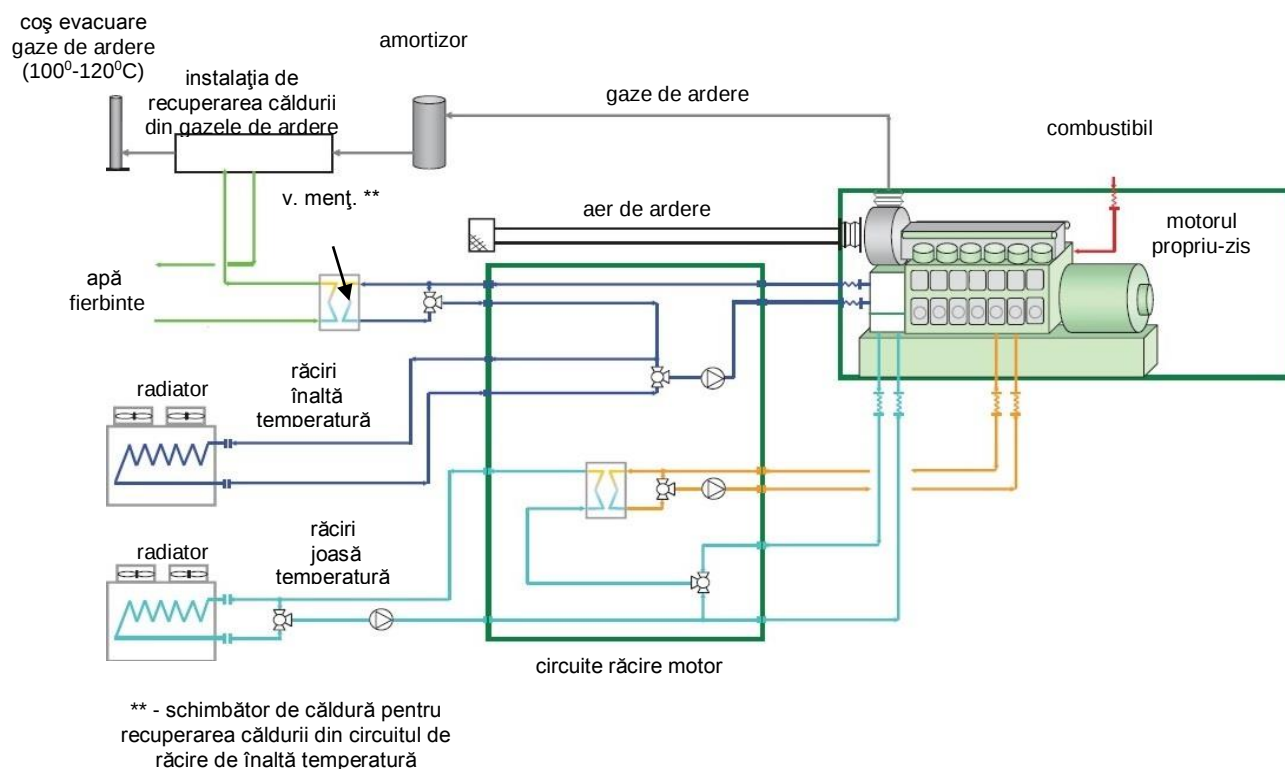


fig. 5.a – Schema de principiu a instalației de cogenerare cu MAI pentru producerea de apă fierbinte

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 116/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

5.5 Analiza cost-beneficiu pentru potențialul de încălzire-răcire

Analiza cost beneficiu are la bază două scenarii: Scenariul 0 sau Scenariul fără proiect și Scenariul 1 sau Scenariul cu proiect .

Scenariul 0 corepunde situației actuale în care pe durata sezonului de vară, apa caldă este produsă în CET Hidrocarburi dintr-un cazan de apă fierbinte, alimentând cu apă caldă cele 31882 apartamente branșate în prezent.

Scenariul 1, corespunde situației în care toate apartamentele din cele 1323 blocuri vor fi alimentate pe durata sezonului de vară cu apă caldă de consum din SACET, produsă dintr-o instalație de cogenerare de înaltă eficiență. Apartamentele debranșate de la SACET au fost analizate ca potențial pentru cogenerare în subcap. 3.7.

Instalația de cogenerare bazată pe MAI și descrisă în cap. 5.4, va funcționa 4000 ore/an cu grad de încărcare 100%.

Energia termică sub formă de apă fierbinte va fi livrată în RTP a SACET.

Din energia electrică produsă se vor asigura consumurile pentru serviciile proprii și pompare în RTP, iar diferența dintre cantitatea de energie produsă și consumurile menționate va fi livrată în rețeaua publică.

Tabelul 5.3 prezintă caracteristicile tehnice și economice ale celor două scenarii.

Tabelul 5.3

Analiza comparativă a celor două scenarii

nr. crt	Denumirea	U.M	Valoarea pentru:		Diferența [col.5] - [col.4]
			Scenariul 0	Scenariul 1	
1	2	3	4	5	6
1	Durata perioadei de vara	ore	4000	4000	0
2	Consumul mediu de căldură	MW	5,1	7	1,9
3	Consumul anual de căldură	MWh	20400	28000	7600
4	Cantitatea de căldură produsă din sursă, total din care:	MWh	27200	37333	10133

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 117/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

nr. crt	Denumirea	U.M	Valoarea pentru:		Diferența [col.5] - [col.4]
			Scenariul 0	Scenariul 1	
1	2	3	4	5	6
4.1	- populație	MWh	24534	34668	10133
4.2	- agenți economici	MWh	2666	2666	0
5	Debitul mediu de căldură produs de sursa	MW	6,8	9,3	2,5
6	Puterea electrică produsă	MW	0	16	16
7	Energia electrică produsă	MWh	0	64000	64000
8	Energia electrică livrată	MWh	0	61240	61240
9	Energia electrică cumpărată pentru pompare	MWh	612	0	-612
10	Energia electrică cumpărată pentru servicii proprii	MWh	299,2	0	-299,2
11	Consum combustibil	MWh	30222	129293	99071
12	Prețul combustibilului, corectat la PCI	MWh	27,775	27,775	0
13	Acciza la combustibil	euro/GJ	0,17	0	-0,17
14	Cheltuielile cu combustibilul	MWh	857918	3591111	2733193
15	Cheltuielile cu energia electrică cumpărată	MWh	80872	0	-80872
16	Costuri anuale de mentenanță	euro/an	10000	569600	559600
17	Prețul căldurii la gardul centralei pentru populație	euro/MWh	39	34,45	-4,55
18	Prețul căldurii la gardul centralei pentru agenți economici	euro/MWh	44	42,5	-1,5
19	Bonusul pentru cogenerare	euro/MWh	0	46,16	46,16
20	Încasări din căldura vândută	euro/an	1074128	1307591	233463
21	Încasări din energia electrică vândută	euro/an	0	2204640	2204640
22	Încasări din bonusul pentru cogenerare	euro/an	0	2826838	2826838
23	Total cheltuieli	euro/an	1015279	4445156	3429877
24	Total încasări	euro/an	1074128	6339070	5264942
25	Total venituri (poz. 24-poz.23)	euro/an	58849	1893914	1835065
26	Criteriile de înaltă eficiență a cogenerării				
	- randamentul termic de referință	%	nu e cazul	90	
	- randamentul electric de referință	%	nu e cazul	52,5	
	- randamentul termic al instalației de cogenerare	%	nu e cazul	28,88	
	- randamentul electric al instalației de cogenerare	%	nu e cazul	49,5	
	- economia de combustibil față de producerea separată	%	nu e cazul	20,87	
	- randamentul global al instalației de cogenerare	%	nu e cazul	78,38	

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 118/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

5.5.1 Ipoteze generale ale analizei cost-beneficiu:

• În calculele elementelor fluxului de numerar (cash-flow) s-au considerat valorile de referință ale prețurilor, respectiv din anul 2015:

- anul de referință – 2015;
- anul PIF – 2018;
- durata de implementare a proiectului - 1 an (12 luni);
- durata anuală de operare: 4000 ore/an;
- conturul de analiză: sursa de producere a energiei termice.
- rata de actualizare utilizată – 10%;
- indexarea prețurilor: 1%/an;
- prețul mediu al energiei electrice pe PZU – 36 euro/MWhe (valoare medie în anul 2015);
- prețul de vânzare al căldurii la gardul centralei: prețurile de referință pentru populație și agenți economici din ord. ANRE nr. 153/2015;
- curs mediu euro: 4,5000 lei;
- bonusul pentru cogenerarea de înaltă eficiență – conf. ord. ANRE nr. 153/2015 pentru anul 2018;
- prețul gazului natural – 27,775 euro/ MWh, corectat pentru PCI. Corecția a fost necesară deoarece toate caracteristicile tehnice ale echipamentelor sunt indicate la PCI.
- pentru instalațiile de cogenerare nu se plătește acciza la gazul natural;
- prețul de achiziție a energiei electrice de joasă tensiune – 572 lei/MWh (127 euro/MWh).
- prețul mediu al energiei electrice la 6 kV cumpărate pentru pompare în RTP – 70 euro/MWh.
- după anul 2023 (anul după care nu se va mai aplica actuala schemă de sprijin pentru cogenerare, de tip bonus), prețul de piață al energiei electrice, a fost estimat la 90% din prețul ultimului an, inclusiv bonusul pentru cogenerare. În prezent nu se știe ce mecanism de sprijin pentru cogenerare se va aplica după anul 2023. Este de așteptat ca și după anul 2023 să fie

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 119/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

implementat un mecanism de sprijin deoarece vor fi instalații care nu se vor amortiza complet până la finele anului 2023.

- prețul CO₂ – 10 euro/t;
- factorul de emisie CO₂ pentru gaz: 0,22 t/MWh (ord. ANRE nr. 15/2015).
- prețul uleiului: 3000 euro/t.
- costul mentenanței pentru motoare: 8 euro/MWhe.
- Orice cheltuială evitată este similară unui venit suplimentar. Cheluielile evitate sunt cheluielile actuale aferente energiei electrice cumpărate pentru pomparea în RTP și serviciile proprii ale centralei CET Hidrocarburi.
- Finanțarea lucrărilor: finanțare integrală din fonduri proprii.

5.5.2 Valoarea investiției

Valoarea totală a investiției este cca. 8 500 000 euro și cuprinde:

- investițiile aferente echipamentelor: MAI, compresor gaz natural= 6 500 000 euro;
- lucrări auxiliare (instalații electrice, lucrări termomecanice, lucrări de construcții, alte costuri aferente investiției) = 2 000 000 euro.

Valorile investițiilor în echipamente s-au determinat pe baza valorilor investițiilor din cataloagele producătorilor de echipamente, iar pentru lucrările auxiliare (electrice, termomecanice, construcții, alte costuri aferente investiției) s-au folosit coeficienți medii utilizați la devizele aferente studiilor de prefezabilitate sau fezabilitate.

5.5.3 Criteriile de analiză utilizate

- **Venitul net actualizat (VNA)** se calculează pe baza fluxului financiar anual (A_t), care ia în considerare cheluielile de investiții, cheluielile de funcționare și veniturile. Fluxurile anuale viitoare, generate de investiție, sunt actualizate la momentul de punere în funcțiune (PIF) a noilor instalații.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 120/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

Viabilitatea proiectului este stabilită în cazul în care VNA, calculat pe întreaga perioadă de analiză (t), este pozitiv (**VNA>0**) pentru o rată de actualizare (a) considerată. Relația pentru estimarea VNA este:

$$VNA = \sum_{t=1}^n \frac{A_t}{(1+a)^t}$$

(5.1)

Prin raportarea VNA realizat în cadrul proiectului la investiția actualizată se obține „**Indicele de rentabilitate (IP)**”, exprimat în lei (euro) VNA/ lei (euro) investiție.

$$IP = \frac{VNA}{\sum_{t=1}^{PIF} \frac{I_t}{(1+a)^t}} \quad (5.2)$$

Condiția de rentabilitate este IP>1.

- **Rata internă de rentabilitate (RIR)** reprezintă valoarea ratei de actualizare (a) pentru care VNA devine zero. Acesta este un indicator asupra ratei maxime a dobânzii la care se pot efectua împrumuturi pentru a finanța proiectul.

$$\sum_{i=1}^n \frac{A_i}{(1+RIR)^i} = 0 \quad (5.3)$$

Condiția de rentabilitate este RIR>a, unde a este rata de actualizare.

- **Durata de recuperare actualizată (TRA)** reprezintă perioada de recuperare a capitalului investit. Această perioadă corespunde momentului în care venitul net actualizat cumulat (VNA) devine zero.

$$\sum_{i=1}^{TRA} \frac{A_i}{(1+a)^i} = 0 \quad (5.4)$$

Criteriul de rentabilitate este ca perioada de recuperare să fie inferioară unei perioade maxim admisă, în cazul de față să fie mai mică decât durata de studiu, de 20 ani.

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 121/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

5.5.4 Rezultatele analizei cost-beneficiu

Tabelul 5.4 prezintă rezultatele analizei cost-beneficiu. Calculele detaliate sunt prezentate în anexa A.15.

Tabelul 5.4

Indicatorii economici ai investiției

Denumirea, notația	U.M.	Valoarea
Valoarea totală a investiției, INV	euro	8 500 000
Venitul net actualizat (pentru rata de actualizare = 10%), VNA	euro	2 272 382
Termenul de recuperare în valori actualizate (pentru rata de actualizare = 10%), TRA	euro	11
Indicele de profitabilitate (pentru rata de actualizare = 10%), IP	-	1,3
Rata internă de rentabilitate, RIR	%	14,3

CAPITOLUL VI. Sinteza programului pentru îmbunătățirea eficienței energetice

În cadrul acestui capitol, prezentăm o sinteză a proiectelor propuse.

Structura acesteia va fi utilizată și pentru monitorizarea implementării măsurilor propuse și va fi transmisă la ANRE, anual până la 30 septembrie.

Tabelul 6.1 prezintă sinteza măsurilor propuse.

Tabelul 6.1

Sinteza programului pentru îmbunătățirea eficienței energetice

nr. crt.	Sectorul de consum	Măsurile de economie de energie	Indicator cantitativ	Valoarea estimată a economiei de energie la finalizarea proiectului [tep/an]	Fonduri necesare [mil. euro]	Sursa de finanțare	Perioada de aplicare
1	2	3	4	6	5	6	7
1	ILUMINATUL PUBLIC	Înlocuire corpuri de iluminat actuale cu corpuri de iluminat cu LED	14083 corpuri iluminat	588	3,38	buget local, fonduri nerambursabile sau credit	2017-2030
2	SECTOR REZIDENȚIAL	Reabilitare termică blocuri locuințe și instalații interioare de distribuție a agentului termic	1297 blocuri	8536	110,23	buget local, fonduri nerambursabile sau credit	2017-2030
3	CLĂDIRI PUBLICE	Reabilitare termică și instalații interioare de distribuție a agentului termic	57 clădiri	776	9,70	buget local, fonduri nerambursabile sau credit	2017-2030
		Audit energetic și documentație proiectare pentru reabilitare termică			0,35	buget local, fonduri nerambursabile sau credit	2017-2030
4	TRANSPORT PUBLIC LOCAL	Înlocuire tramvaie	150 tramvaie	273	120,0	buget local, fonduri nerambursabile sau credit	2017-2030
5	ALIMENTAREA CU ENERGIE TERMICĂ DIN SACET	Reabilitarea rețele de transport și distribuție agenți termici în SACET	48,2 km traseu rețele transport; 90 km traseu rețele distribuție.	8181	77,2	buget local, fonduri nerambursabile sau credit	2018-2030

	Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri-beneficii în Municipiul Arad	pag. 123/123
	Elaborat de ATH energ S.R.L. , contract nr. 14018/ 2016	

CAPITOLUL VII. Măsurile organizatorice pentru implementarea programului pentru îmbunătățirea eficienței energetice

Programul pentru îmbunătățirea eficienței energetice propus în prezenta lucrare urmează a se derula începând cu anul 2017.

Proiectele propuse au durate diferite de implementare în funcție de volumul de lucrări necesar și efortul investițional.

În conformitate cu prevederile Legii 121/2014, acest program va trebui monitorizat, actualizat și transmis anual la ANRE.

Pentru aceasta considerăm necesare următoarele măsuri:

- Monitorizarea permanentă a consumurilor lunare și anuale, de energie, în unități fizice și valorice (energie electrică, energie termică din SACET, gaz natural) care fac obiectul acestui proiect:
 - consumul de energie electrică pentru iluminatul public;
 - consumul de carburanți și energie electrică al mijloacelor de transport în comun;
 - consumurile de energie (energie electrică, energie termică din SACET și gaz natural) ale tuturor instituțiilor publice din subordinea autorității locale;
 - consumul anual de energie electrică, gaz natural și energie termică al populației.
- În conf. cu prevederile Legii 121/2014 – art. 9 alin (14) – este necesară numirea unui manager energetic atestat conform legislației în vigoare sau încheierea unui contract de management energetic, în condițiile legii.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Gheorghe SĂPLĂCAN

Contrasemnează
SECRETARUL MUNICIPIULUI ARAD
Lilioara STEPANESCU

HOTĂRÂREA nr. _____
din _____ 2017
privind aprobarea Programului de îmbunătățire a eficienței
energetice și a analizei costuri-beneficii în Municipiul Arad

Având în vedere inițiativa Primarului Municipiului Arad, d-nul Gheorghe Falca, exprimată în expunerea de motive nr. 15401/10.03.2017,

Analizând raportul de specialitate nr. 15403/10.03.2017 al Serviciului Societăți comerciale, monitorizarea serviciilor de utilități publice,

În conformitate cu prevederile art. 9 alin. (21) din Legea nr. 121/2014 privind eficiența energetică, cu modificările și completările ulterioare,

În baza Contractului de servicii nr. 14018/2016 încheiat cu SC ATH Energ SRL București, având ca obiect elaborarea Programului de îmbunătățire a eficienței energetice și a analizei costuri-beneficii în Municipiul Arad,

Luând în considerare rapoartele comisiilor de specialitate ale Consiliului Local al Municipiului Arad,

În temeiul art. 36 alin. (1), alin. (2) lit. a), lit. d), alin. (3) lit. c), alin. (6) lit. a), pct. 14, pct. 19, alin. (9) și art 45 alin. (1), art. 115 alin. (1) lit. b) din Legea nr. 215/2001 privind administrația publică locală, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ARAD

HOTĂRÂȘTE

Art. 1. Se aprobă Programul de îmbunătățire a eficienței energetice și analiza costuri - beneficii în Municipiul Arad, conform anexei, care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art. 2. Măsurile propuse în programul de îmbunătățire a eficienței energetice se vor duce la îndeplinire de către Primarul Municipiului Arad, prin serviciile din cadrul aparatului de specialitate.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ

SECRETAR

PRIMARUL MUNICIPIULUI ARAD
nr. 15401/10.03.2017

În temeiul Legii nr. 215/2001, privind administrația publică locală și al Regulamentului de Organizare și Funcționare al Consiliului Local Municipal Arad, propun aprobarea, de către Consiliul Local al Municipiului Arad, a Proiectului de hotărâre *privind aprobarea Programului de îmbunătățire a eficienței energetice și a analizei costuri-beneficii în Municipiul Arad*, în susținerea căruia formulez prezenta

EXPUNERE DE MOTIVE :

Luând în considerare prevederile Legii nr. 121/2014 privind eficiența energetică, referitoare la obligația autorităților administrației publice locale de a întocmi programe de îmbunătățire a eficienței energetice care să includă măsuri pe termen scurt și măsuri pe termen de 3-6 ani, în scopul atingerii obiectivului național de creștere a eficienței energetice

Având în vedere Contractul de servicii nr. 14018/2016 încheiat cu SC ATH Energ SRL București, având ca obiect elaborarea Programului de îmbunătățire a eficienței energetice și a analizei costuri-beneficii în Municipiul Arad,

Consider necesară și oportună adoptarea unei hotărâri privind aprobarea Programului de îmbunătățire a eficienței energetice și a analizei costuri-beneficii, în Municipiul Arad, conform anexei la proiectul de hotărâre.

P R I M A R
Gheorghe Falcă

Primăria Municipiului Arad
Direcția Comunicare
Serviciul Societati comerciale, monitorizarea serviciilor de utilitati publice
Nr.15403/10.03.2017

RAPORT DE SPECIALITATE

Obiect: Expunerea de motive a Primarului Municipiului Arad înregistrată cu nr. 15401/10.03.2017, având ca obiect aprobarea Pogramului de imbunatatire a eficientei energetice si a analizei costuri-beneficii in Municipiul Arad

Considerații juridice:

Prevederile Legii nr. 121/2014 privind eficienta energetica, referitoare la obligatia autorităților administratiei publice locale de a intocmi programe de imbunatatire a eficientei energetice, care sa includa masuri în scopul atingerii obiectivului national de crestere a eficientei energetice.

Considerații tehnice:

În vederea îndeplinirii atribuțiilor legale a fost încheiat Contractul de servicii nr. 14018/2016 între Primăria Municipiului Arad și SC ATH Energ SRL Bucuresti, având ca obiect elaborarea Programului de imbunatatire a eficientei energetice si a analizei costuri-beneficii, pentru Municipiul Arad

Măsurile propuse în documentul elaborat au fost identificate în scopul atingerii obiectivului national de creștere a eficienței energetice pana in anul 2020, respectiv reducerea consumului de energie cu 19 %.

În considerarea celor de mai sus,

PROPUNEM

Aprobarea Pogramului de îmbunatatire a eficienței energetice și a analizei costuri-beneficii, in Municipiul Arad, prezentat in anexa la proiectul de hotarare .

VICEPRIMAR
BOGNAR Levente

DIRECTOR EXECUTIV,
BARBURA Eliza

SEF SERVICIU,
NEAMTIU Corneliu

VIZA Serviciului Juridic, contencios
Numele și Prenumele _____
Semnătura _____