

**ACCESUL LA ENERGIE CURATĂ
- STUDII DE CAZ -**

Autori:
Adrian Pătrașcu
Ionuț Apostol
Ion Zamfir

TERRA Mileniul III

iunie 2007

TERRA Mileniul III

Bd. Mărășești nr. 86, ap. 1, sector 4, 040256, București

tel: +4 021 314 12 27

fax: +4 021 30 10 333

www.terraiii.ngo.ro

Tipărit la Azero

+4 021 222 73 93

www.azero.ro

Cuprins

Introducere.....	1
1. Biomasă pentru termoficare	
1.1. Gheorgheni.....	3
1.2. Întorsura Buzăului.....	7
2. Energie solară	
2.1. Soare la pătrat pe litoralul românesc.....	9
2.2. Energie solară la Giurgiu [2006].....	11
2.3. Energie solară la Giurgiu [2007].....	13
2.4. Energie solară la Mangalia.....	15
2.4. Fotovoltaice la Universitatea Politehnică București.....	17
3. Hidroenergie	
3.1. Micro-hidrocentrală pe Anieș.....	19
3.1. Micro-hidrocentrală pe Bârsa Mare.....	20
4. Energie eoliană	
4.1. Turbină eoliană în Pasul Tihuța.....	22
4.2. Turbină eoliană în București.....	23
5. Energie geotermală la Oradea.....	25
6. Case autonome energetic	
6.1. Casă autonomă energetic la Mereni.....	29
6.2. Mănăstirea Casian - exemplu de autonomie energetică.....	30
Concluzii.....	33
Bibliografie.....	34

Introducere

Lucrarea de față își propune să prezinte o serie de studii de caz cu privire la utilizarea surselor regenerabile de energie în România și se adresează tuturor celor interesați de sursele curate de energie.

Promovarea producerii energiei electrice și termice din surse regenerabile de energie (SRE), atât în România cât și în Uniunea Europeană, are un rol foarte important în protecția mediului, creșterea independenței economice față de importurile de petrol și gaze naturale prin diversificarea surselor de aprovizionare cu energie, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și respectiv combaterea schimbărilor climatice, utilizarea unor resurse locale de energie, dezvoltarea unor noi sectoare de afaceri.

România a fost una dintre primele țări candidate la Uniunea Europeană care a transpus în legislația națională prevederile Directivei 2001/77/CE privind promovarea producerii de energie electrică din SRE. Cadru legislativ național stabilește că ponderea energiei electrice produse din surse regenerabile la consumul național brut de energie electrică urmează să ajungă la 33% până în anul 2010. În acest sens, a intrat în vigoare un cadru pentru promovarea utilizării surselor regenerabile de energie, respectiv sistemul cotelor obligatorii combinat cu sistemul certificatelor verzi.

Trebuie însă menționat faptul că obiectivul privind cota surselor regenerabile de energie în consumul de energie electrică ia în considerare hidrocentralele de mari dimensiuni, și acest obiectiv a fost deja atins. În anul 2005 a fost stabilit și un obiectiv privind utilizarea biocombustibililor.

Dacă în domeniul energiei electrice sistemul de promovare a utilizării surselor regenerabile de energie a demarat practic în 2005, în domeniul producerii energiei termice din surse regenerabile de energie anul 2006 a reprezentat startul legislativ de promovare și în ceea ce privește alocările în acest sens de la bugetul național pentru investițiile autorităților locale ce dețin centrale termice sau electro-termice.

Volumul investițiilor în utilizarea surselor regenerabile este însă scăzut iar rezultatele sistemului (certIFICATE VERZI) de promovare a acestora nu pot fi analizate în mod corespunzător în prezent, acesta fiind funcțional începând cu anul 2005.

În 2005, consumul total comercial de energie primară a fost de 39,8 milioane tone echivalent petrol (tep), iar structura acestuia continuă să fie dominată de gazele naturale (39,1%), urmate de petrol (28,3%), hidroenergie (11,5%) și energie nucleară (3,2%) [1].

După 1989, gradul de independență energetică s-a menținut în jurul cotei de 70% [2]. În același timp, diferența dintre capacitatea totală de producție electrică și vârful de sarcină a fost de 10-11 GW în perioada 1992 - 2003 [3].

Cu alte cuvinte, România are o considerabilă supra-capacitate de producție electrică, astfel încât își permite să închidă centralele vechi pe combustibil fosil (în unele cazuri reabilitarea acestora se poate dovedi a fi total nerentabilă). Producția de energie electrică a fost în 2005 de 59,729 TWh, iar structura acesteia a fost: în termocentrale pe cărbune 23,542 TWh (39,4%),

hidrocentrale 20,292 TWh (34%), termocentrale pe hidrocarburi 10,355 TWh (17.3%), centrala nucleară 5,548 TWh (9.3%).

Consumul de energie termică a scăzut în ultimii ani datorită în principal descreșterii consumului în industrie, și este de aproximativ 9 milioane tep, din care termoficarea reprezintă 2,6 milioane tep. Sistemele centralizate de termoficare deservesc 2,35 milioane de gospodării (29% din numărul total de gospodării). Datorită problemelor legate de disponibilitatea serviciului de termoficare, un număr ridicat de gospodării s-au debransat de la sistem și și-au instalat centrale termice individuale pe gaz, în special în orașele de dimensiuni mai mici.

Potențialul de utilizare a energiei eoliene este estimat la 14.000 MW. Există însă dificultăți în a obține date, înregistrări, statistici cu privire la zonele în care este fezabilă instalarea turbinelor eoliene.

În ceea ce privește energia solară, s-a calculat că fiecare metru pătrat de colector din România produce aproximativ 440 kWh energie electrică sau 1.440 MJ de energie termică pe an. Pentru a înlocui cantitatea totală de energie termică necesară pentru încălzire în România cu energie termică solară, este necesară o suprafață de 43 kmp de panouri solare. Aceasta reprezintă 20% din suprafața totală utilizabilă de 210 kmp. Sistemele solare nu pot acoperi în măsură de 100% necesarul de energie termică al populației tot timpul anului, însă pot fi utilizate sisteme hibrid.

În ceea ce privește energia geotermală, capacitatea totală instalată este de 320 MWt (pentru o temperatură de referință de 300°C). În prezent sunt folosite aproximativ 60 de izvoare, producând apă caldă cu temperaturi între

55 și 155°C (în total 136 MWt). Rezerva exploatabilă este de aproximativ 167 mii tep (7.000 x 10⁶ GJ/an). Teoretic, România se situează pe locul al treilea ca potențial geotermal în Europa (după Italia și Grecia).

Potențialul biomasei este estimat la 7.594 mii tep/an, ceea ce reprezintă aproximativ 19% din totalul consumului de energie primară în 2000.

Hidroenergia are o tradiție lungă în România și acoperă o mare parte din necesarul de energie. Potențialul de utilizare a acestei surse este considerabil, însă în mare parte în centrale de mari dimensiuni [4]. Potențialul hidro exploatabil (în conformitate cu cerințele UE pentru coordonarea transmisiei de energie electrică și luând în considerare restricțiile legale și de mediu) este între 24.000 și 26.000 GWh/an.

Un număr foarte mic de proiecte de utilizare a energiei eoliene, solare, a biomasei și a energiei geotermale au fost implementate în România, cele mai multe cu succes, însă volumul de investiții noi în acest sector este redus.

[1] BP Statistical Review of World Energy, iunie 2006.

[2] Anuarul Statistic 2004, Institutul Național de Statistică al României.

[3] The European Union's CARDS Programme for the Balkan Region, REBIS: GIS, Volume 4, Demand Appendices, Final Report, December 2004, Price Waterhouse Coopers, MWH, Atkins.

[4] Hidrocentralele de mari dimensiuni prezintă probleme legate de managementul debitului cursurilor de apă, perturbarea peisajului, impact asupra florei și faunei, emisii de gaze cu efect de seră (metan eliberat în cadrul zonelor inundate), calitatea apei (modificări în nivelul de nutrienți și oxigen, ale temperaturii și pH-ului, ale turbidității, prezența unor substanțe toxice etc.), zgomot și impact vizual pentru locuitorii din zonă, probleme de strămutare și relocare.

1. Biomasă pentru termoficare

1.1. Gheorgheni

Scopul proiectului "Rumeguș 2000" a fost dezvoltarea unor sisteme de încălzire centralizată în 5 orașe (Vatra Dornei, Gheorgheni, Vlăhița, Huedin și Întorsura Buzăului) pe baza utilizării rumegușului sau a altor deșeuri de lemn. Toate cele 5 locații sunt în zone muntoase și au o aprovizionare stabilă cu rumeguș.

Proiectul de la Gheorgheni este unul de schimbare a combustibilului, ce se adresează sectorului românesc de termoficare, și al cărui scop este substituirea combustibililor fosili (petrol și gaze naturale) cu deșeuri de lemn disponibile la nivel local, precum rumeguș, aşchii și scoarță de copac provenind din industria de prelucrare a lemnului (fabrici de cherestea etc.) și silvicultură.

Un aspect important al managementului carbonului din sectorul forestier în România și în alte state din regiune este reprezentat de modul în care întreprinderile de prelucrare a lemnului folosesc și depozitează deșeurile de lemn. Halde de deșeuri de lemn se acumulează pretutindeni în zonele forestiere din țară. Acestea cauzează poluarea apelor și generează emisii de CH₄ și N₂O în cantități mari.

Metanul are un potențial de încălzire globală de 21 de ori mai mare decât dioxidul de carbon, ceea ce înseamnă că cea mai mare parte din reducerile de emisii de gaze cu efect de seră (GES) generate de implementarea acestui proiect va proveni din reducerea cantităților de deșeuri lemnoase depozitate în natură și de reducerea corespunzătoare a emisiilor de metan.



Centrala de la Gheorgheni

Calculule efectuate în cadrul studiului de nivel de referință pentru acest proiect arată că 78% din reducerile de emisii de GES sunt produse de reducerea cantității de deșeuri lemnoase depozitate în natură. Astfel, proiectul poate fi clasificat drept Proiect de Reducere a Emisiilor de Metan, ce include și o reducere a emisiilor de dioxid de carbon prin substituirea combustibililor fosili cu biomasă. La calcularea reducerii totale de emisii de GES generată în diferitele scenarii de nivel de referință nu au fost luate în calcul posibile reduceri ale emisiilor de N₂O.

Tehnologiile utilizate în general în acest proiect se bazează pe tehnologiile standard din sectorul de termoficare din Europa de Vest, cu elemente-cheie precum:

- 1) sisteme de boilere pe bază de biomasă cu control automat, cu eficiență ridicată și cele mai moderne unități de filtrare a emisiilor;
- 2) conducte pre-izolate pentru sistemul de distribuție;
- 3) unități de racordare a consumatorilor cu schimbătoare de căldură cu plăci pentru producerea descentralizată a apei calde menajere și circuite controlate automat pentru



Rumeguș utilizat la centrala Gheorgheni

furnizarea agentului termic de încălzire;
4) conducte pre-izolate la subsolul clădirilor.

Durata de viață a echipamentelor instalate în cadrul proiectului va fi de minimum 15 ani pentru sistemele de boilere pe bază de biomasă în cazul în care sunt desfășurate lucrări insuficiente de întreținere. Pentru conductele pre-izolate, durata de viață este estimată la 30-40 de ani.

În 2003 a fost semnat un Memorandum de Înțelegere între România și Danemarca, în conformitate cu principiile Protocolului de la Kyoto. În același an, reprezentanți ai Ministerului Apelor și Protecției Mediului din România și ai Ministerului Mediului din Danemarca au semnat un acord de proiect. Scopul acordului de proiect a fost să asigure că fondurile generate de comerțul cu certificate de emisii de CO₂ dintre România și Danemarca vor fi utilizate pentru a finanța o parte din costurile investiționale ale proiectului. Acordul de proiect conține aprobarea proiectului de către statul gazdă (România) ca proiect de Implementare în Comun.

Costul proiectului pentru componenta Gheorgheni a fost de 2,2 milioane euro, iar fondurile au provenit de la Agenția Daneză de Protecție a Mediului, programul Phare, Guvernul României (prin intermediul Agenției Române de Conservare a Energiei) și Municipality Gheorgheni.

Boiler

Proiectul introduce o soluție tehnologică ce face posibilă utilizarea biomasei umede drept combustibil. Se are în vedere astfel utilizarea biomasei - rumeguș, aşchii, scoarță de copac - cu conținut de apă de până la 55%. Potrivit unor reprezentanți ai societății de termoficare din Gheorgheni, conținutul de apă al rumegușului a atins în unele perioade 80%, ceea ce a avut o influență asupra eficienței boilerului, dar nu a avut un impact semnificativ asupra calității serviciilor oferite consumatorilor.

Tehnologia de boiler pe biomasă selectată pentru acest proiect poate fi considerată standard pe piața vestică, cuprinzând o cameră de combustie cu cărămizi refractare și o bandă de alimentare automată. Apa se evaporă pe banda de alimentare, sunt extrase gazele iar deșeurile lemnoase sunt apoi arse. Sistemul de filtrare a emisiilor cuprinde multicloni și unități de filtrare cu saci, iar gazele de evacuare sunt direcționate către un coș de oțel.

Cenușa rezultată din procesul de combustie este transportată automat către un container închis; cenușa poate fi trimisă la un depozit de deșeuri sau poate fi împrăștiată în păduri drept îngrășământ.

Sistemele de boilere pe biomasă sunt operate automat pentru a asigura desfășurarea în condiții optime a proceselor de combustie. Biomasă nefiind un material omogen, alimentarea primară și secundară cu aer trebuie să fie controlată în permanență în ceea ce privește

conținutul de oxigen. Controlul aerului pentru ardere împreună cu alimentarea automată cu combustibil din depozit și instalațiile de control diferențial al presiunii nu pot să fie operate eficient decât prin utilizarea unor tehnologii moderne de control. Sistemele noi de boilere cuprind instalații pentru tratarea apei de alimentare și instalații automate de stingere a incendiilor, care să intervină în cazul aprinderii biomasei în sistemul de alimentare cu combustibil. Noile sisteme de boilere pe biomasă nu folosesc combustibili fosili la pornire.

Modificări ale rețelei de distribuție

Înainte de implementarea proiectului, apa caldă era distribuită către consumatori printr-o rețea construită pe principiul unui circuit cu patru componente, cu o conductă de alimentare tur și una de retur pentru încălzire, și o conductă de alimentare și una de retur pentru apa caldă menajeră. Apa caldă era produsă în centrală iar rețeaua de termoficare era așezată în canale de beton cu izolații foarte slabe, iar în unele locuri fără izolație. În proiect a fost înlocuit sistemul cu patru componente cu un sistem cu două componente, tehnologie standard aplicată în Europa de Vest, iar nivelul de confort al consumatorilor a fost îmbunătățit, o dată cu nivelul de eficiență. Toate conductele de apă caldă din subsolul clădirilor au fost înlocuite în cadrul proiectului cu conducte noi, pre-izolate.

Substituirea combustibililor fosili

Consumul de combustibil la centrala Gheorgheni

păcură	1997	1998	1999	2000	2001
tone/an	1.181	1.298	858	601	855

Scăderea consumului de combustibil de-a lungul anilor nu s-a datorat unei creșteri a eficienței boilerului, ci lipsei fondurilor pentru achiziția combustibilului. Aceasta a

însemnat o scădere a calității serviciilor, ce se afla deja la un nivel redus. Trebuie să menționăm că pierderile din sistemul de termoficare erau de circa 48%. Consumul de biomasă proiectat la centrala Gheorgheni: 6965,2 tone/an. Cenușă rezultată: 35 - 70 tone/an.

Proiectul a prevăzut măsurarea cantităților de rumeguș folosit la centrală, însă în realitate acestea au fost doar calculate pe baza cantității de energie livrate consumatorilor. Potrivit unor estimări, centrala Gheorgheni a folosit în 2005 circa 5000-6000 de tone de rumeguș, iar producția de energie a fost de 7600 Gcal.

Cercetările au arătat că cenușa conține în medie aproximativ 800 PPM (părți pe milion) zinc, 100 PPM plumb, 15 PPM cobalt și 8 PPM cadmiu. Potrivit cercetărilor, se recomandă utilizarea cenușii de la centrală drept îngrășământ în silvicultură pentru a asigura că metalele grele nu ajung în alimentația umană. În urma unor comparații între cenușă și îngrășămintă standard, conținutul de minerale ale unei tone de cenușă este egal cu cel al aproximativ 200 kg de îngrășămintă.

Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră

Perioada de creditare pentru acest proiect de JI este de 14 ani. Totalul reducerilor de emisii va fi de 715.000 tone de echivalent CO₂ pentru toate cele 5 componente/locații ale proiectului în perioada 2004-2017, din care cota componentei Gheorgheni este de 153.000 tone.

Prețul de vânzare a energiei termice

Prețurile actuale ale energiei termice sunt reglementate în România, prețul național de referință fiind 107,5 RON/Gcal (aproximativ 30 euro). Centrala Gheorgheni produce energie termică la un cost de 101,2 RON/Gcal (aproximativ 29 euro), majoritatea centralelor termice

având costuri de producție de 170-200 RON/ Gcal (aproximativ 48-57 euro), diferența până la prețul național fiind subvenționată de bugetul național și de cele locale.

Datele pentru cinci instituții publice din Gheorgheni arată o reducere cu 230.000 RON (aproximativ 65.000 euro) a cheltuielilor pentru energie termică în sezonul 2004-2005.

Aspecte sociale

Implementarea proiectului aduce beneficii unei părți importante din locuitorii celor cinci orașe din proiect. În toate orașele respective sistemele de termoficare erau într-o stare proastă iar unele sisteme erau deseori inoperabile sau în cel mai bun caz funcționarea lor era instabilă, cauzând probleme serioase și disconfort pentru locuitori.

După implementarea proiectului au mai fost racordate la rețeaua alimentată de centrala pe biomasă încă un cartier, un liceu și un spital.

Noi sectoare de afaceri

Utilizarea deșeurilor lemnoase aduce noi oportunități de afaceri în România. Aceste deșeuri sunt utilizate într-o măsură foarte redusă iar potențialul pentru extinderea acestei afaceri este foarte mare.

În statisticile oficiale daneze, biomasa și sursele regenerabile de energie reprezintă o componentă esențială:

- 36% din producția de energie termică pentru termoficare din Danemarca se bazează pe biomasă și incinerarea deșeurilor;
- Deșeurile lemnoase reprezintă circa 20.500 TJ / 5700 GWh producție anuală de energie primară în Danemarca.

Aceste valori trebuie comparate cu o producție energetică

anuală de circa 300 TJ în proiectul românesc pe bază de rumeguș, echivalând cu 1,5% din producția energetică pe bază de deșeuri lemnoase din Danemarca.

Suprafața ocupată de păduri în Danemarca este de aproximativ 5200 kmp, iar suprafața cu păduri din România este de aproximativ 64.000 kmp - este evident că potențialul pentru dezvoltare în România este remarcabil. Acest potențial de dezvoltare a afacerilor nu include doar producția de energie termică, ci și procesarea deșeurilor lemnoase, manipularea și transportarea deșeurilor lemnoase, ce în Danemarca reprezintă un sector de afaceri, chiar dacă producția sa de deșeuri lemnoase este mult mai mică decât în România.

Monitorizare

Obiectivul planului de monitorizare este să ofere un cadru pentru colectarea și managementul datelor privind performanțele pentru a monitoriza și verifica reducerea emisiilor de GES generate de proiectul de Implementare în Comun. Verificarea este definită drept audit periodic al reducerii emisiilor de GES și a conformării cu criteriile de JI, efectuat de o terță parte.

Nu a fost elaborat un plan de monitorizare a impactului social al proiectului, însă serviciile de încălzire și apă caldă au fost îmbunătățite iar subvențiile pentru energie termică nu mai sunt necesare, ceea ce înseamnă mai multe fonduri publice pentru alte tipuri de cheltuieli.

Consultare și participare publică

Potrivit documentelor proiectului, consultarea factorilor interesați a fost realizată prin anunțuri în presa locală pentru o perioadă de minimum două săptămâni în toate orașele din cadrul proiectului. Nu au fost depuse comentarii sau obiecții față de implementarea proiectului.

Nu au fost primite comentarii din partea unor factori precum ONG-uri, autorități locale de protecție a mediului, instituții din domeniul silviculturii sau industria de prelucrare a lemnului.

Concluzii

Proiectul a dus la îmbunătățiri semnificative ale condițiilor de mediu, precum și ale condițiilor de trai. Nu există probleme majore cu proiectul pe biomasă de la Gheorgheni. Trebuie să menționăm că există destul rumeguș pentru a alimenta centrala, și că probabil tot necesarul de energie termică al orașului Gheorgheni ar putea fi acoperit de centrale pe rumeguș. În prezent, planurile primăriei cuprind o centrală pe cogenerare (producție de energie termică și electrică) de 30 MW, un proiect ce ar urma să fie implementat în parteneriat cu o firmă din Ungaria.

Societatea de termoficare a raportat probleme legate de alimentarea cu rumeguș, referitoare la conținutul de fragmente lemnoase de dimensiuni mai mari, pietre și nisip, ceea ce înseamnă că sunt necesare mai multe lucrări de întreținere. Există 110 contracte cu furnizori de rumeguș, însă în prezent societatea de termoficare trebuie să transporte rumegușul cu mijloacele proprii. Aceste probleme sunt cauzate în principal de înființarea unor companii ce exportă brichete de rumeguș, respectiv concurență în privința aprovizionării centralei. Societatea de termoficare nu plătește pentru rumeguș în prezent, însă situația s-ar putea modifica în viitorul apropiat.

1.2. Întorsura Buzăului

Orașul Întorsura Buzăului face parte dintr-un proiect [1] de utilizare a rumegușului și altor deșeuri lemnoase pentru obținerea energiei termice, alături de orașele Huedin, Vlăhița, Vatra Dornei și Gheorgheni. Proiectul a fost finanțat din fonduri Phare, de la bugetul local și de stat și din fonduri de la Ministerul Mediului din Danemarca [2]. Scopul acestui proiect este de a înlocui combustibilul fosil (combustibil lichid ușor, similar motorinei) cu deșeuri de lemn disponibile la nivel local (rumeguș, așchii de lemn, scoarță de copac, etc.) provenite din industria prelucrării lemnului.

La Întorsura Buzăului a fost înlocuit vechiul sistem de încălzire pe bază de combustibil lichid ușor de tip M cu un sistem ecologic complex ce funcționează pe bază de biomasă. Această investiție a adus beneficii multiple pe plan local și regional și a generat unul dintre cele mai mici prețuri pe gigacalorie din țară, și astfel eliminarea subvențiilor pentru apă caldă și căldură.

Costuri

Costul acestui proiect de tip Joint Implementation a fost de 2,7 milioane euro, din care Uniunea Europeană a acoperit 58%, Guvernul Regatului Danemarcei 14%, Guvernul României 18% iar Consiliul local 10%. Investiția a constat în înlocuirea sistemului de țevi cu unele noi, preizolate, ce sunt garantate 80 de ani; înlocuirea țevilor de la subsolul blocurilor; instalarea unei centrale noi, bazată pe o tehnologie nouă de combustie a biomasei; construirea a două depozite pentru rumeguș (ce pot asigura funcționarea centralei timp de 2-3 săptămâni).

Beneficiari

Principalii beneficiari ai acestui proiect sunt consumatorii



Centrala de la Întorsura Buzăului

de energie termică din oraș - gospodării și instituții - cărora le este oferit un serviciu de calitate la preț redus. O altă categorie importantă de beneficiari este reprezentată de întreprinderile din industria lemnului; acestea aveau probleme de gospodărire a rumegușului care rezultă în urma prelucrării lemnului. Beneficiul financiar direct pentru aceste întreprinderi este reprezentat de faptul că sunt preluate aceste deșeuri pentru care obișnuiau să

primească amenzi de la autoritățile de mediu (depozitare ilegală).

Avantaje

Aproximativ 1800 de locuitori (700 apartamente racordate la rețeaua de termoficare) și o serie de instituții din responsabilitatea administrației publice locale beneficiază de energie termică la un preț de 80 RON pe gigacalorie în condițiile în care prețul național de referință este de 107,5 RON. Un bun exemplu de economie financiară realizată prin trecerea la utilizarea biomasei pentru termoficare îl reprezintă reducerea costurilor de încălzire pentru liceul și școala din localitate, care au plătit în 2004 circa 1,7 miliarde ROL, iar un an mai târziu, după punerea în funcțiune a noii centrale termice, au plătit doar 700 milioane ROL, în condițiile în care au fost adăugate dependințe și alte clădiri la cele două instituții. Numărul total de persoane care beneficiază de energia termică furnizată de centrală se ridică la aproximativ 3.000, reprezentând aproximativ 30% din populația orașului.

Probleme

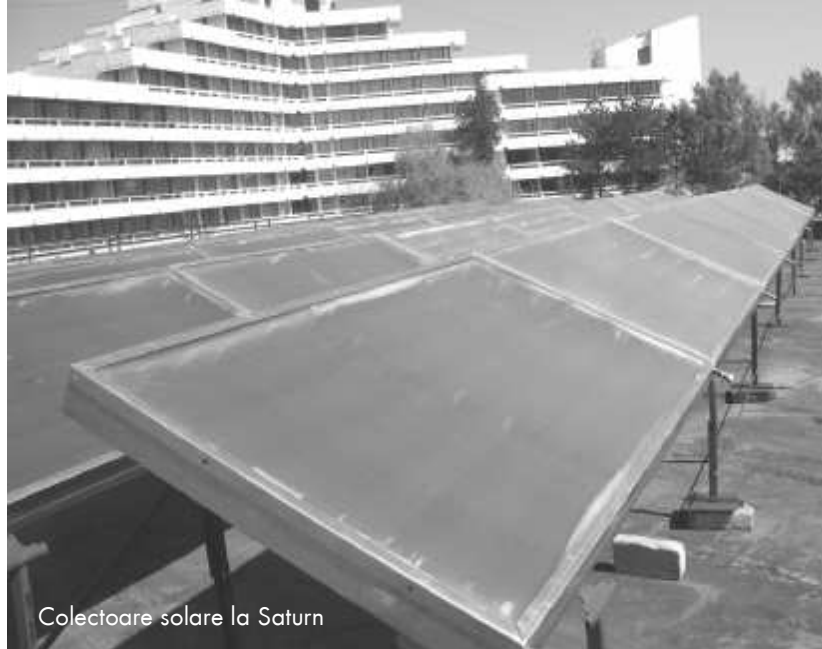
În prezent singura problemă în funcționarea centralei pe biomasă este faptul că s-a diminuat cantitatea de rumeguș din zonă (au fost închise unele întreprinderi). În plus, se pune problema plății pentru acest material deoarece a apărut concurență pentru rumeguș, o firmă ce produce plăci aglomerate pentru industria mobilei. În aceste condiții, societatea ce gestionează centrala termică, S.C. Confort S.R.L., a achiziționat un utilaj cu o capacitate de 70 mc pentru colectarea rumegușului de pe o rază de 100 km (astfel, costul transportului rumegușului reprezintă în prezent până la 40% din prețul energiei produse). Situația nu este foarte gravă deoarece funcționarea centralei este rentabilă și în cazul colectării contra cost a rumegușului, acest fapt ar genera însă creșterea prețului energiei termice.

Proiecte de viitor

Administrația companiei S.C. Confort S.R.L. împreună cu Primăria Orașului Întorsura Buzăului intenționează să achiziționeze un boiler de 1,5 GWh pentru a acoperi necesarul de apă caldă pe timpul verii deoarece boilerul de 6 GWh folosit în prezent nu funcționează eficient în acest anotimp. În prezent, centrala termică funcționează la 10% din capacitate vara și 20% iarna, din cauză că la rețeaua termică sunt racordate doar instituțiile ce aparțin de primărie și cele 700 apartamente din blocurile orașului. Se intenționează ca în viitorul apropiat să fie racordate la rețeaua de termoficare și ceilalți consumatori (case și instituții) din Întorsura Buzăului, fapt ce va putea duce la utilizarea întregii capacități a centralei termice.

[1] Proiectul "Sawdust 2000".

[2] "Rumeguș 2000. Dezvoltarea sistemelor de încălzire pe biomasă în cinci zone turistice."



Colectoare solare la Saturn

2. Energie solară

2.1. Soare la pătrat pe litoralul românesc

Cel mai mare proiect realizat în România în sistem "Do It Yourself" (descurcă-te singur) de producere a apei calde de consum cu ajutorul colectoarelor solare este localizat la hotelul Diamant din stațiunea Saturn. Proiectul are drept scop asigurarea apei calde de consum pentru perioada de vară (circa 4 luni/an, conform programului de operare stabilit de managerul hotelului). Hotelul dispune de 110 camere cu două paturi și un restaurant.

Proiectul a fost realizat la solicitarea d-lui Gheorghe Zamfir, patronul S.C. Diamant S.A. Acesta cunoștea activitatea desfășurată de Asociația Prietenii Pământului din Galați, care a dezvoltat numeroase proiecte de promovare a utilizării surselor regenerabile de energie. Astfel, proprietarul hotelului a solicitat sprijin pentru instruirea a 3 muncitori angajați ai hotelului și construirea colectoarelor solare conform planurilor recomandate de



Construcția
panourilor solare

Asociația Prietenii Pământului. Planurile originale au fost realizate de Paul Trimby pentru C.A.T. (Centrul pentru Tehnologii Alternative) din Machynleth, Powys, Țara Galilor, U.K. Planurile și instrucțiunile de lucru au fost însușite de doi membri ai Asociației Prietenii Pământului cu ocazia unei sesiuni de training la C.A.T.

Proiectul a fost implementat în termen de o lună și a cuprins:

1. contactarea de către beneficiar a Asociației Prietenii Pământului și stabilirea modului de lucru;
2. transmiterea de către Prietenii Pământului a listei cu necesarul de materiale și unelte pentru realizarea a 50 colectoare plate de 2 x 1 m;
3. achiziția materialelor și uneltelor de către beneficiar;
4. instruirea a trei angajați ai hotelului pentru activitatea de construcție a colectoarelor;
5. activitatea propriu-zisă de construcție a colectoarelor;
6. instalarea celor 50 de colectoare pe platforma restaurantului hotelului Diamant.

Sistemul este cu dublu circuit: circuitul primar este compus din 50 colectoare solare conectate în paralel, conducte de legătură și schimbător de căldură cu plăci.

Beneficiile care recomandă acest proiect se situează în zona protecției mediului, prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră în atmosferă, prin înlocuirea a 50% din cantitatea de energie obținută din arderea combustibilului lichid ușor (CLU) cu energie solară. Pe lângă efectele globale (reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră), proiectul conduce la reducerea poluării la nivel local.

Din calculele realizate cu ajutorul programului RET Screen rezultă o reducere cu 35 t/ an a emisiilor de CO₂. De asemenea, se obține reducerea cu 50% a costurilor de asigurare a apei calde de consum, prin reducerea în aceeași măsură a consumului total de CLU. În 2006, consumul de CLU a fost de 130 l/ zi, ceea ce, pentru durata de 4 luni de funcționare a hotelului, înseamnă 15.600 l; costurile de achiziție a combustibilului au fost de circa 26.500 RON. După punerea în funcțiune a sistemului de colectoare solare, consumul de CLU a scăzut la mai puțin de jumătate, fiind utilizată o cantitate de 60 l/ zi. Aplicând la cele 4 luni de funcționare, obținem un consum total pe sezon de 7.200 l, cu un cost de achiziție de 12.240 RON. Valoarea investiției a fost de circa 30.000 RON, și include încărcarea cu soluția de propilen-glicol 40% - 60 l în 60% apă distilată - 90 l. Se poate constata că se obțin economii de 14.260 RON / sezon, investiția amortizându-se astfel în 2 ani.

Având în vedere faptul că aceste colectoare au o durată de viață de 20 ani, se poate estima profitul net al aplicării soluției solare la minimum 477.000 RON. Costurile de întreținere a instalației sunt bugetate la capitolul întreținere hotel, avându-se în vedere faptul că personalul angajat

pentru întreținerea hotelului are calificarea necesară asigurării întreținerii colectoarelor solare.

Proprietarul hotelului intenționează să mai producă și să instaleze 50 de colectoare solare în anul următor. Prin această măsură, urmează să fie redus consumul de combustibil cu 90% față de nivelul anului 2005.

Decizia beneficiarului de a dubla numărul colectoarelor solare se bazează pe rezultatele excelente obținute, raportul cost-beneficiu fiind unul foarte bun. Promovarea proiectului a fost realizată de beneficiar, care a invitat manageri de hoteluri din zonă să asiste la activitățile de realizare a sistemului. De asemenea, beneficiarul s-a angajat să evidențieze, prin afișarea la loc vizibil, intens circulat în hotel, informații cu privire la asigurarea necesarului de apă caldă de consum din surse regenerabile.

Studiu de caz - Asociația Prietenii Pământului, iunie 2007

2.2. Energie solară la Giurgiu [2006]

În Municipiul Giurgiu se desfășoară un proiect de "Modernizare a sistemului de alimentare cu căldură și apă caldă prin montare de panouri solare". Proiectul vizează creșterea eficienței energetice și reducerea consumului de combustibili fosili și a fost implementat de Primăria Municipiului Giurgiu. În acest plan de dezvoltare au fost finalizate lucrări de modernizare a sistemului de alimentare cu apă caldă la patru săli de sport și un sistem de asigurare a agentului termic și a apei calde menajere la un bloc.

Sala de sport de lângă stadionul M. Anastasovici și blocul 516 reprezintă două exemple elocvente pentru reușita



implementării sistemului de modernizare termică prin instalarea de panouri solare. Sala de sport din zona Stadionului are în dotare 6 panouri solare (de tip Alfa 250, suprafață 6 mp, putere 4 kW, volum de apă: 250 l, greutate totală 450 kg) ce asigură apa caldă menajeră timp de 16 ore pe zi pentru 100 de sportivi. Tot aici există o piscină în care apa este încălzită cu ajutorul a 84 de panouri solare. Colectoarele furnizează apă caldă doar pe timpul verii. În timpul iernii instalația se golește deoarece există pericolul de îngheț al apei în colectoare și deteriorarea lor. Pe timpul iernii apa caldă este furnizată de punctul termic din apropiere aparținând CET Giurgiu. Reîncărcarea cu apă a instalației se face primăvara după ce temperatura medie a aerului depășește 10°C.

Pe acoperișul blocului 516 au fost montate 36 de colectoare solare cu o suprafață de 66 mp. Blocul are 30 de apartamente și aproximativ 90 de locatari. În cazul blocurilor din zona PT 20 (inclusiv blocul 516), alimentarea cu apă caldă menajeră și agent termic este

asigurată de 15 puncte termice, amplasate în imediata apropiere. Agentul termic primar este apa fierbinte (130/70° C) livrată de CET Giurgiu printr-o rețea în mare parte aeriană, ce se află într-o stare precară. Pe timpul verii funcționarea CET se întrerupe, sarcina termică mult mai redusă conducând la pierderi foarte mari pe rețeaua de agent primar și în acest fel pe timpul verii locuitorii nu beneficiază de apă caldă menajeră. Blocul 516 este primul din PT 20 care beneficiază de panouri solare și are apă caldă menajeră pe timpul verii, independent de CET Giurgiu.

Utilizarea energiei solare pentru producerea de apă caldă menajeră

Instalația de preparare a apei calde menajere cu panouri solare de tip ALFA (în cazul sălii de sport) este un sistem ce funcționează exclusiv în perioada de vară. Ansamblul de la sala de sport este compus dintr-o baterie de colectoare solare ce se află pe acoperiș și o instalație de ridicare a presiunii cu hidrofor aflată în centrala termică. Perioada de utilizare este din martie până în octombrie, iar exploatarea instalației se face în funcție de temperatura apei calde produsă de panourile solare, care poate să scadă sau să crească în funcție de următorii factori:

- cantitatea de apă caldă menajeră distribuită zilnic către consumatori;
- perioada anului (în lunile reci cantitatea de apă caldă produsă și temperatura ei sunt mult diminuate);
- factorii meteorologici (cer înnorat).

Atunci când s-au instalat panourile solare la blocul 516 s-a luat în considerare un potențial solar de cca. 865 kWh/mp/an. Numărul panourilor (36) a fost ales pe criteriul asigurării a 50 l/persoană/zi, tot timpul anului. Panourile au fost instalate pe acoperișul blocului 516 și au fost orientate către sud cu o distanță liberă între ele de 1 m

și o înclinare de 45 grade. Prepararea apei calde menajere se va face într-un vas de 5.000 litri amplasat în cabina punctului termic al blocului, împreună cu schimbătoare de căldură cu plăci și pompe de recirculare a apei.

Prin amplasarea și funcționarea colectoarelor solare la școli și pe blocuri se asigură apă caldă menajeră și agent termic elevilor (aproximativ 100 de sportivi pe zi la sala de sport din zona Stadionului) și locatarilor (aproximativ 90 de persoane).

Capacitatea de producție pe baza energiei solare la sala de sport și la blocul 516

Sala de sport din zona Stadionului are asigurată apa caldă atât pentru dușuri cât și pentru piscină (aproximativ 28°C) de 90 de panouri solare (84 pentru piscină și 6 pentru dușuri - chiuvete). Se asigură în timpul verii 3000 l apă caldă menajeră la 45°C atât pentru dușuri cât și pentru chiuvete. Pentru a preveni arsurile, ținând cont de faptul că în panouri, în perioada de radiație solară maximă apa poate ajunge la maxim 90°C, s-a prevăzut o vană de amestec termostatică, astfel încât temperatura apei calde menajere să fie limitată la maximum 60°C.

Instalația solară de pe blocul 516 poate livra anual aproximativ 57 MWh sub formă de apă caldă menajeră, ceea ce duce la o economie de 5,5 tone de păcură. Panourile solare asigură o producție medie [1] de circa 75 l/panou/zi astfel încât asigură consumul unei persoane, de 50 l/zi (conform STAS 1478 - 90).

Concluzii

Implementarea unor sisteme de asigurare a agentului termic și a apei calde menajere cu ajutorul panourilor solare în instituții școlare și la bloc în Municipiul Giurgiu a

avut succes, ceea ce a dus la elaborarea unor noi proiecte de acest gen. Există o inițiativă a primăriei Giurgiu pentru trecerea treptată la utilizarea SRE pentru obținerea energiei termice, dar problema principală a constat în atragerea fondurilor necesare pentru demararea unor astfel de proiecte.

[1] Temperatură de maximum 52°C vara, iar iarna se asigură preîncălzirea apei reci cu 10-15° C, ceea ce conduce la economii de agent primar și hidrocarburi.

2.3. Energie solară la Giurgiu [2007]

Giurgiu și Mangalia sunt două orașe unde sunt vizibile beneficiile utilizării energiei solare pentru obținerea energiei termice pentru populație. În câteva puncte termice din aceste două orașe se folosesc colectoare solare ce deservește 469 apartamente în Mangalia, iar în Giurgiu 4 blocuri cu un total de 188 de apartamente, precum și 4 săli de sport.

După succesul [1] înregistrat la blocul 516 din cadrul Punctului Termic 20, Primăria Municipiului Giurgiu a extins acest proiect și la alte blocuri din zonă. Astfel, au fost instalate 174 de colectoare solare pe patru blocuri [2]. Beneficiarii acestor sisteme nu plătesc pentru energia termică produsă de colectoarele solare, ci pentru apa rece și energia electrică necesară funcționării pompelor de circulare a apei. În viitorul apropiat, Centrala Electrică de Termoficare Giurgiu [3] va prelua colectoarele solare de la Primărie și va impune un preț pentru apa caldă produsă de colectoarele solare [4].

CET Giurgiu funcționează ca producător și distribuitor de agent termic doar pe timpul iernii, pe timpul verii activitatea sa reducându-se la producția de energie electrică.



Înainte de implementarea proiectului de utilizare a energiei solare, locuitorii din zona PT 20 foloseau boilere electrice pentru încălzirea apei și căldură, fapt ce se reflecta în factura de energie electrică a acestora.

Componentele sistemului:

- colectoare solare;
- pompă electrică pentru circulația apei;
- boiler pentru apa caldă produsă;
- sistem computerizat de control al întregului circuit;
- schimbător de căldură cu plăci.

Pe acoperișurile blocurilor din cadrul punctului termic (PT) 20 au fost montate 174 colectoare solare cu o capacitate instalată de 391,5 kW [5] (acest sistem acoperă necesarul de apă caldă menajeră pentru 430 de persoane). Apa încălzită în colectoarele solare este circulată prin țevi către boiler (rezervorul de apă), de unde este recirculată prin sistemul de țevi preizolate către apartamente. Înainte de a fi montate colectoarele solare are loc reabilitarea acoperișurilor blocurilor, pentru ca greutatea suplimentară să nu creeze probleme.



Panouri solare
pe blocuri din Giurgiu

Caracteristicile colectoarelor solare [6]:

- colectoarele solare (de tip Beta 47) pot avea un debit de circulație al apei calde de 270 l/h, ajungându-se astfel la o economie a costului apei calde de 100% (80% dacă luăm în calcul energia electrică necesară funcționării sistemului);
- cele 12 tuburi vidate ale colectoarelor solar de tip Beta au o lungime de 1500 mm;
- durata de viață a acestui tip de instalație este de minimum 25 de ani. În general distribuitorii acestor produse oferă o garanție de utilizare de 1-5 ani;
- rezervoarele de apă caldă sunt foarte eficiente, având pierdere de 2,5°C la 48 h;
- un panou are o suprafață de captare de 1,5 mp; fiecare panou asigură un ciclu de 100 l apă caldă menajeră la o temperatură de maximum 80°C. Panourile produc maximum 0,7 kW/mp în condiții de cer senin, în luna iulie, la amiază.

Costurile [7] achiziționării unui colector solar de tip Beta și sistemele necesare funcționării acestuia pentru o gospodărie:

- colector solar: 390 - 450 euro (fără TVA);
- vas de acumulare (boiler cu 2 serpentine): 360 euro;
- schimbător de căldură cu plăci: 230 euro;

- pompă de circulație: 70 euro;
 - controler de temperatură: 250 euro;
 - vas de expansiune: 25 euro.
- Preț total: 1325 euro, fără montaj.

Reușita unui proiect de modernizare a sistemului de furnizare a apei calde menajere i-a convins pe edilii Municipiului Giurgiu să continue acest proiect. În prezent există 4 blocuri alimentate cu apă caldă obținută prin utilizarea energiei solare la Giurgiu, dar în curând vor demara lucrări de instalare a colectoarelor solare la alte blocuri [8]. Ritmul de dezvoltare în această direcție va depinde de fondurile pe care Primăria le va obține din diferite surse. Proiectul a generat curiozitate și interes din partea locuitorilor orașului, o parte urmând probabil să dezvolte astfel de proiecte pe cont propriu.

[1] Proiectul "Modernizare a sistemului de alimentare cu căldură și apă caldă prin montare de panouri solare" a fost demarat în 2005 la câteva săli de sport după care s-a extins și la blocuri.

[2] Blocurile 516 (36 de colectoare solare), 517, 513 și 514 (câte 52 sau 53 de colectoare solare).

[3] SC Uzina Termoelectrică Giurgiu (S.C.U.T.).

[4] Aproximativ 300 MWh/an apă caldă menajeră produsă de instalațiile solare de pe cele 4 blocuri.

[5] Investiția totală de la Punctul Termic 20 este de 286.091 euro, cu o amortizare a costurilor în 10 ani; durata de viață a panourilor solare este de 25 de ani.

[6] Specificații ce pot fi găsite pe pagina de internet a distribuitorului acestor sisteme: www.alfabit.ro.

[7] Conform ofertei de pe pagina de internet a S.C. Genmary S.R.L. www.genmary.ro.

[8] Blocurile 502, 503 (36 de colectoare solare pentru fiecare) de la Punctul Termic 20.

2.4. Energie solară la Mangalia

În Municipiul Mangalia a fost implementat un proiect de utilizare a energiei solare pentru furnizarea apei calde menajere și parțial pentru asigurarea încălzirii (în combinație cu CLU - combustibil lichid ușor). Proiectul "Creșterea eficienței energetice prin utilizarea energiei solare" a fost implementat în 2005 de firma Rominterm. Obiectivul acestei inițiative îl reprezintă eficientizarea sistemului de termoficare din Municipiul Mangalia și reducerea semnificativă a consumului de combustibil lichid ușor și a emisiilor de gaze cu efect de seră.

Consiliul Local Mangalia și S.C. Rominserv au încheiat la sfârșitul anului 2002 Parteneriatul Public-Privat Rominterm. Pentru a eficientiza sistemul energetic al Municipiului Mangalia, având în vedere potențialul solar al orașului (peste 1250 kWh/mp/an), a fost realizat un studiu de fezabilitate (cu sprijinul financiar al United Nations Development Programme/ Global Environmental Facility) în ceea ce privește oportunitatea utilizării energiei solare în combinație cu sistemul termic convențional pentru producerea energiei termice necesare furnizării apei calde menajere și parțial pentru asigurarea încălzirii.

Proiectul pilot a fost realizat la centrala termică nr. 15, care oferă condiții foarte bune din punct de vedere al amplasamentului (pe malul mării) și datorită existenței unor stâlpi de beton (de la o veche instalație solară) ce asigură o suprafață utilă pentru instalarea a 360 mp de panouri solare.

Tehnologiile utilizate în cadrul proiectului sunt: 360 colectoare solare; cazane ce funcționează cu CLU (combustibil lichid ușor ce rezultă din rafinarea petrolului) cu rolul de a asigura funcționarea neîntreruptă a centralei



termice și pentru a prelua creșterile de sarcină; rețele noi de distribuție a agentului termic cu pierderi foarte mici.

Rezultatele studiului de fezabilitate au arătat că prin montarea celor 360 mp de colectoare solare se va obține o producție anuală de aproximativ 210 MWh, ceea ce ar reprezenta 70% din necesarul anual de energie termică pentru prepararea apei calde menajere la această centrală, respectiv 10% din totalul energiei termice produse de această centrală. Această cantitate de energie termică produsă pe baza energiei solare determină o economie de aproximativ 40 tone combustibil Calor 3 economic, respectiv 12% din consumul anual de combustibil la această centrală.

Investiții și amortizare

Rominterm a investit 877.000 USD în proiectul "Creșterea eficienței energetice prin utilizarea energiei solare". Perioada de recuperare a investiției este de 4,7 ani, cu o rată internă de rentabilitate de 29%.

Modernizarea centralelor și schimbarea rețelei de distribuție

Rominterm a preluat prin concesiune operarea a 27 de



Centrala termică nr. 15

centrale termice de cartier (Mangalia-Neptun-Olimp) și a început să investească atât în punctele termice cât și în rețelele de distribuție a agentului termic pentru a le crește eficiența. Randamentul de operare a acestor centrale a crescut de la 60% la 74% și au scăzut atât costurile de întreținere cât și costurile directe de operare. Un alt avantaj al modernizării centralelor din Mangalia îl reprezintă reducerea impactului asupra mediului prin reducerea emisiilor de substanțe poluante în atmosferă. Centrala termică nr. 15 a fost modernizată prin înlocuirea integrală a utilajelor. A avut loc de asemenea schimbarea totală a rețelelor de distribuție prin instalarea unor conducte preizolate, cu pierderi sub 3%. Durata de viață a echipamentelor folosite este de aproximativ 15 ani în cazul în care au loc lucrări de întreținere periodice, iar a conductelor preizolate este de 30-40 ani.

Preț de vânzare a energiei termice

Prețul de producție a energiei termice obținută cu ajutorul colectoarelor solare este mai mic decât prețul național de referință (107,5 RON pe Gcal), stabilit de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei (ANRE). Energia termică furnizată de Rominterm obținută din

combustibil lichid ușor beneficiază de subvenții, astfel încât prețul [1] de furnizare aprobat pe tip de combustibili pentru populație, inclusiv T.V.A., este de 334,8 RON/Gcal.

Capacitatea de producție pe baza energiei solare

Din măsurătorile și înregistrările realizate în perioada 01.09.2005 - 31.05.2006, pentru energia termică produsă cu ajutorul colectoarelor solare în cadrul acestui proiect, au rezultat următoarele date:

- energie termică (solară) produsă: 82.50 MWh;
- energie termică totală (livrată): 247.60 MWh;
- raport: 34% energie solară.

Substituirea combustibililor fosili

Prin utilizarea energiei solare în această centrală se obține anual o reducere cu aproximativ 40 de tone a consumului de CLU (ceea ce este echivalent cu 12% din consumul anual de combustibil la centrala termică nr. 15). Pentru a evidenția economia de combustibil lichid la o centrală care funcționează atât cu energie solară cât și CLU, firma Rominterm a efectuat un studiu comparativ cu o centrală de tip clasic (ce funcționează numai cu CLU).

Comparație între două centrale termice ce aparțin Rominterm Mangalia (date privind producția și consumul din perioada septembrie 2005 - mai 2006)

	Nr. apartamente	Producție (Gcal.)	Consum de combustibil
CT14	467	2709	450 tone
CT15	469	2534	376 tone

Sursa: Rominterm [CT15 - centrală termică hibridă - solar și CLU]

Din tabelul de mai sus se poate observa că la același număr de apartamente racordate la sistem s-a obținut o economie de 10% de combustibil la centrala termică hibridă. Înregistrările consumului de combustibil s-au făcut iarna (anotimp defavorabil încălzirii apei calde menajere din sursă solară) astfel încât în urma rezultatelor favorabile privind economia de combustibil s-a demonstrat fezabilitatea proiectului.

Concluzii

Proiectul "Creșterea eficienței energetice prin utilizarea energiei solare" implementat în Municipiul Mangalia are un real succes deoarece s-a reușit acoperirea necesarului de agent termic, obținut din sursă regenerabilă de energie (colectoare solare) și sursă convențională (combustibil lichid ușor), pentru un număr de 469 de apartamente. Investiția în colectoarele solare pentru a produce energie termică este profitabilă astfel încât conducerea societății va investi în continuare într-o altă centrală termică hibridă (colectoare solare și combustibil lichid ușor).

[1] Date privind situația serviciilor energetice de interes local la data de 31.03.2006, www.anrsc.ro

2.4. Fotovoltaice la Universitatea Politehnică București

La Universitatea Politehnică din București (UPB) există cea mai mare centrală cu panouri fotovoltaice din estul Europei, conform reprezentanților UPB. Centrala are o putere instalată de 30,18 kW și a început să funcționeze în luna mai 2006. Sistemul fotovoltaic (216 panouri) de la UPB face parte dintr-un proiect european numit PVEnlargement [1] cu 28 de parteneri din Europa. Centrala fotovoltaică a fost instalată de ICPE - SICE



(Institutul de cercetări electrotehnice - Centrul de Tehnologii și Instalații de Conversie a Energiei) și studenți din ultimul an de la UPB, Facultatea de Electrotehnică. Tehnologia folosită pentru centrala fotovoltaică este similară cu cea utilizată pentru alte sisteme PV din Europa. Puterea totală a instalațiilor PV din cadrul acestui proiect european este de 1,2 MW. Conform paginii web a proiectului, costul unui sistem solar se ridică la 6,7 EUR/W, dar un sistem eficient ar trebui să coste mai puțin de 5 EUR/W la o capacitate mai mică de 50 kW instalați. Sistemele fotovoltaice (fiecare mai mare de 10 kW / 70 mp) au fost amplasate în locuri foarte vizibile (universități) pentru a avea un public țintă cât mai numeros. Scopul acestui proiect este efectuarea unui transfer de cunoștințe între țările participante și companiile/producătorii de panouri fotovoltaice. Rezultatele proiectului vor fi publicate, creându-se un cadru competitiv pentru producătorii de panouri fotovoltaice, astfel încât să se ajungă în scurt timp la o reducere a costului de distribuție a unui sistem solar cu 30%.

Tehnologia

Centrala fotovoltaică instalată la UPB folosește două dintre cele mai comercializate tehnologii PV și anume: Siliciu

mono-cristalin și Siliciu non-cristalin. Sistemul fotovoltaic de la UPB conține module bazate pe tehnologie de Siliciu mono-cristalin ce totalizează 26,46 kW și module bazate pe Siliciu non-cristalin ce totalizează 3,72 kW.

Capacitate și preț de producție

Panourile solare de la UPB au o putere instalată de 30,18 kW. Sistemul fotovoltaic a fost conectat la rețeaua electrică în mai 2006 și de atunci produce în jur de 1 MWh la 4-5 zile în condiții meteorologice obișnuite. Centrala solară este alcătuită din 96 panouri solare de tip ASE 250 și 120 panouri solare de tip ASITHRU 30. Costul producției de energie electrică este estimat pe baza a diferite scenarii de investiție și recuperare a acesteia. Centrala de la UPB poate produce în medie aproximativ 40 MWh pe an. Prețul unui megawatt-oră este în jur de 80 EUR (inclusiv prețul unui certificat verde), ceea ce înseamnă că se pot primi 3200 EUR pe an pentru energia electrică produsă de centrala solară.

Costul achiziționării și instalării panourilor fotovoltaice de la UPB se ridică la 260.000 EUR (70% din fonduri europene), ceea ce duce la un cost pe kW instalat de 8615 EUR [2]. Conform studiilor UPB, tariful minim pentru recuperarea investiției în 20 de ani este de 273 EUR/MWh și 546 EUR/MWh pentru amortizarea investiției în 10 ani. Pentru a vinde energie electrică la un preț de 79,2 EUR/MWh în 2010 conform ANRE, ar însemna ca investiția pentru 1 kW instalat să fie de 2000 EUR.

Avantaje:

România are un potențial anual de utilizare a energie solară în sisteme fotovoltaice de 1200 GWh [3]. Prin utilizarea acestuia ar fi eliminat consumul a 103,2 mii de tone echivalent petrol. Un avantaj major al panourilor

solare este faptul că au teoretic o durată de viață îndelungată [4].

Dezavantaje:

- preț mare [5] de achiziție la producători/distribuitori și implicit preț ridicat al energiei produse.

Concluzii

Proiectul de la Universitatea Politehnică din București arată că tehnologia panourilor solare fotovoltaice este încă prea scumpă de aplicat în România la scară largă. Aplicațiile de acest tip pot fi însă eficiente din punct de vedere al costurilor în regiunile fără acces la rețeaua națională de transmisie a energiei electrice. De asemenea, o dată cu internalizarea externalităților în cadrul tuturor tipurilor de producție energetică, sistemele fotovoltaice se pot dovedi competitive.

[1] www.pvenlargement.com

[2] Costul de instalare a unei capacități fotovoltaice de 1 kW pe piața europeană este în medie de 5.820 EUR (septembrie 2006).

[3] HG 1535/2003 ce aprobă Strategia Națională pentru Valorificarea Surselor Regenerabile de Energie.

[4] Majoritatea firmelor producătoare oferă o garanție a panourilor fotovoltaice de 25 de ani.

[5] De exemplu în România un panou solar fotovoltaic de 120 W costă aproximativ 700 EUR (august 2006).

3. Hidroenergie

3.1. Micro-hidrocentrală pe Anieș

În localitatea Maieru, zona Bistrița Năsăud, funcționează o micro-hidrocentrală cu o capacitate instalată de 100 kW amplasată pe râul Anieș. Micro- și mini-hidrocentralele reprezintă o modalitate ecologică de obținere a energiei electrice din surse regenerabile de energie. Micro-hidrocentralele nu au în general impact negativ asupra mediului, spre deosebire de hidrocentralele de mari dimensiuni, care presupun probleme de management al cursurilor de apă, modificări ale peisajului, impact asupra florei și faunei, emisii de gaze cu efect de seră (metan eliberat în urma descompunerii anaerobe în zonele inundate), probleme de calitate a apei (modificări ale nivelului de nutrienți și de oxigen, ale temperaturii și pH-ului, prezența unor substanțe toxice etc.).

Hidrocentralele captează energia cinetică a apei în cădere pentru a genera energie electrică. Turbina transformă energia apei în energie mecanică de rotație pe care alternatorul [1] o transformă în energie electrică. Cantitatea de energie produsă depinde de doi factori:

- înălțimea de cădere a apei: cu cât este mai mare, cu atât energia generată este mai mare;
- debitul de apă ce trece prin turbină: energia produsă este direct proporțională cu volumul de apă ce trece prin turbină.

Sistemele de micro-hidrocentrale [2] folosesc în general două categorii importante de turbine: turbine pentru înălțimi mari de apă și debite mici (turbinele de impuls); turbine pentru înălțimi mici de apă și debite mari (turbinele de reacțiune). În cazul micro-hidrocentralei de la Maieru, este vorba de o turbină de impuls.



Micro-hidro pe Anieș

Capacitate și producție

Micro-hidrocentrala de la Maieru are o capacitate instalată de 100 kW. Unitatea produce în medie 350 MWh/an. Micro-hidrocentrala se oprește câteva săptămâni pe an atunci când debitul de apă este redus (în februarie când Anieșul îngheață și vara când e secetă). De asemenea, hidrocentrala este oprită atunci când capacitatea scade la 30%. Cele mai bune anotimpuri de funcționare a micro-hidrocentralei sunt primăvara și toamna, deoarece există un debit constant de apă.

Hidrocentrala de la Maieru nu beneficiază de sistemul certificatelor verzi deoarece acestea se acordă în cazul unităților construite/reabilite după 2004, și nu a avut parte de investiții de modernizare. Prețul de vânzare [3] al energiei electrice obținută din surse hidro cu o capacitate mai mică de 10 MW este de 140,24 RON/ MWh pentru orele de noapte și de 229,87 RON/ MWh pentru orele de zi.

Conform proprietarului micro-hidrocentralei, investiția inițială din 1992 a fost în jur de 30.000 EUR la un curs valutar al anului 2006. Pentru a obține certificate verzi ar mai trebui investiți în modernizarea microhidrocentralei aproximativ 500.000 RON. O centrală hidro nouă ar

costa aproximativ 2 milioane RON, potrivit aceleași surse. Există centrale hidroelectrice de capacitate mică (1 kW) al căror cost [4] ajunge la 2000 EUR.

[1] Generator de curent electric alternativ.

[2] www.solaria.ro

[3] Ordin ANRE nr. 52 din 16 decembrie 2005 pentru stabilirea prețurilor la energia electrică vândută de producătorii hidroelectrici care nu dețin contracte de portofoliu și la cea vândută de producătorii care beneficiază, potrivit legii, de sistemul de promovare a energiei produse din surse regenerabile de energie.

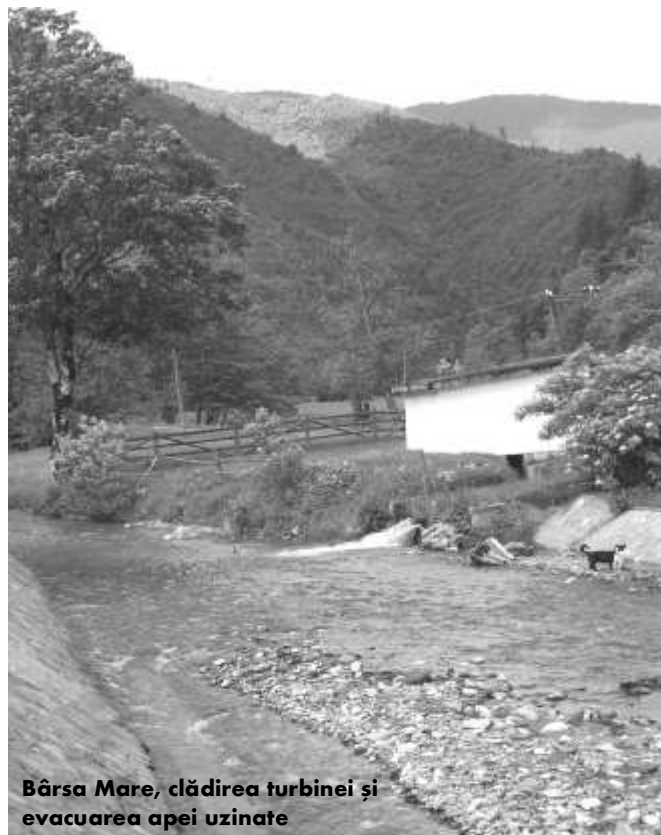
[4] www.mangus.ro

3.2. Micro-hidrocentrală pe Bârsa Mare

La Cabana Plaiul Foi, de la poalele masivului Piatra Craiului, funcționează o hidrocentrală de mici dimensiuni instalată pe râul Bârsa Mare. Hidrocentrala a fost construită în 1981 și furnizează energie electrică acestei cabane ce nu este legată la rețeaua de distribuție a energiei electrice. Cabana se află la 13 km de Zărnești; casele de vacanță și amenajările turistice de pe valea Bârsei Mari utilizează energie electrică produsă de generatoare pe benzină sau motorină.

Mini-hidrocentrala are teoretic o capacitate de 10 kW; atunci când consumul cabanei [1] este foarte mare sau debitul Bârsei Mari este foarte mic, intră în funcțiune generatoare pe bază de combustibil lichid. Încălzirea și apa caldă menajeră sunt asigurate de o centrală termică pe lemne. Capacitatea cabanei este de aproximativ 50 de persoane, consumul de energie electrică este de aproximativ 2 kWh, iar hidrocentrala produce în medie 4 kWh [2].

Turbina este instalată într-un corp de clădire pe malul apei; la 800 m în amonte se află un sistem de aducțiune a apei



de mici dimensiuni, iar diferența de nivel este de 1-2 m. Aici a fost amenajat un bazin din care apa este direcționată prin subteran către turbină. Un sistem de 16 baterii [3] din interiorul cabanei asigură autonomia cabanei pentru o scurtă perioadă de timp; bateriile se încarcă atunci producția hidrocentralei este mai mare decât consumul cabanei. Problemele înregistrate în exploatarea hidrocentralei sunt legate, evident, de debitul râului. În iarna anului 2006 Bârsa Mare a înghețat timp de 10 zile, înregistrându-se temperaturi de -25°C . Din 2003 debitul Bârsei Mari a început să fie neregulat, fie din cauza defrișărilor ce au avut loc în amonte, fie ca efect al



Punctul de aducțiune a apei

schimbărilor climatice. Sunt perioade în care la o ploaie torențială debitul râului se triplează, precum și perioade de secetă în care hidrocentrala produce o cantitate redusă de energie electrică din cauza debitului scăzut.

Proiecte de viitor

Administratorul cabanei a declarat că pentru autonomia energetică a cabanei Plaiul Foii este necesară o producție suplimentară de 1,5 kWh, avându-se în vedere utilizarea unor panouri fotovoltaice. În toamna anului 2007 vor fi montate câteva panouri fotovoltaice pentru a verifica fezabilitatea unei astfel de investiții în zonă.

Un proiect experimental implementat în 1981 a adus energie electrică într-o zonă în care nici în prezent nu a

ajuns rețeaua de distribuție. După câteva etape de rețehnologizare, mini-hidrocentrala de la Plaiul Foii asigură constant energie electrică cabanei. Este posibil ca în viitor proprietarii caselor de vacanță și ai pensiunilor din zonă să urmeze exemplul cabanei Plaiul Foii și să înlocuiască generatoarele pe motorină/ benzină cu echipamente ce valorifică surse regenerabile de energie, inclusiv hidro (atât timp cât nu este afectat sistemul acvatic în cauză).

[1] În perioada 15 decembrie - 4 ianuarie, de exemplu, cabana funcționează la întreaga capacitate de cazare.

[2] Valoarea maximă a producției de energie electrică este de 5,8 kWh.

[3] Solar Block SB6/300 A.

4. Energie eoliană

4.1. Turbină eoliană în Pasul Tihuța

Ideea unei turbine eoliene în Pasul Tihuța reprezintă un vis mai vechi al unui om de afaceri din Bistrița, Martin Ilieș. Centrala eoliană de 250 kW a fost amplasată la circa 60 km est de Bistrița (jud. Bistrița Năsăud), și a fost pusă în funcțiune în ianuarie 2005. Locația centralei este foarte bună deoarece aici sunt vânturi puternice tot timpul anului. Unitatea este conectată la rețeaua națională iar cantitatea de energie produsă variază bineînțeles în funcție de viteza vântului.

Centrala de la Tihuța este de producție germană, de tip Fuhrlander 250, și are o putere instalată de 250 kW. A fost produsă în 1997 și a funcționat șapte ani înainte de a fi achiziționată de Martin Ilieș. Înălțimea unității este de 42 metri, iar diametrul rotorului de 29,5 m, numărul de rotații constante este cuprins între 29 și 38/ minut, greutatea rotorului cu elice este de 14,5 tone, greutatea turnului 26 de tone. Viteza vântului la care turbina eoliană începe să producă energie electrică este 2,5 m/s, iar viteza la care se oprește este de 25 m/s.

Prețul de vânzare a energiei electrice

Producătorii de energie electrică din surse regenerabile vând energia unui distribuitor de unde obțin un preț pe megawatt-oră, la care se adaugă valoarea unui certificat verde. Producția de energie electrică din surse regenerabile este stimulată de statul român prin sistemul certificatelor verzi. Prețul unui certificat verde a fost de 167 RON în 2005, iar în 2006 a scăzut la 134 RON.

Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră

Funcționarea centralei la capacitate maximă (cu o



Turbină eoliană în Pasul Tihuța

producție de 400.000 kwh pe an) ar presupune o reducere anuală a emisiilor poluante după cum urmează: 2840 kg oxizi de sulf, 1120 kg oxizi de azot, 445.600 kg dioxid de carbon, 72 kg praf, 360 kg monoxid de carbon.

Pe plan mondial, capacitatea instalată a turbinelor eoliene a ajuns în 2006 la 59.322 MW. În Europa puterea instalată a unităților eoliene este de 40.500 MW; o mare pondere o au Germania (18.428 MW) și Spania (10.027 MW). Potențialul eolian al României este de 23.000 GWh, echivalentul a 1.978.000 tone de petrol.

Probleme legate de utilizarea energiei eoliene

Principalele probleme legate de turbinele eoliene sunt legate de impactul acestora asupra păsărilor, poluarea fonică, interferențele electro-magnetice și impactul peisagistic. Astfel, unitățile eoliene nu trebuie amplasate în cadrul coridoarelor de migrație, în arii protejate sau în imediata apropiere a acestora, în apropierea localităților și aeroporturilor. De asemenea, se recomandă efectuarea unei analize a impactului asupra mediului pentru proiectele eoliene și stabilirea zonelor în care astfel de proiecte nu pot fi implementate.

Concluzii

Prin intrarea în funcțiune a turbinei eoliene de la Tihuța se economisesc combustibili fosili și sunt reduse emisiile de gaze cu efect de seră. Centrala nu a funcționat la capacitate maximă deoarece au existat unele probleme legate atât de variabilitatea vântului cât și de viteza de intervenție în caz de defectare sau oprire. Se întâmplă uneori ca turbina să se oprească din cauza acestor probleme pentru ore sau zile. O soluție pentru rezolvarea acestor probleme ar fi comandarea turbinei prin intermediul internetului. Având în vedere potențialul economic ridicat pentru utilizarea energiei eoliene în România, aceasta poate reprezenta o componentă foarte importantă a producției energetice, împreună cu celelalte surse regenerabile de energie.

4.2. Turbină eoliană în București

În prezent există două categorii de producători de energie electrică din sursă eoliană:

a) marii producători, ce livrează energie în rețeaua națională, pentru care au parte de anumite facilități [1] din partea statului;



Turbină eoliană în sudul municipiului București

b) micii producători, care utilizează energia electrică pentru acoperirea necesarului propriu.

În general, micii producători de energie electrică din surse regenerabile utilizează sisteme combinate (de exemplu eolian-fotovoltaic-microhidro). Cele mai comercializate sisteme eoliene de mici dimensiuni în România sunt reprezentate de mărcile americane Whisper și Bergey. Distribuitorii acestor mărci asigură montajul sistemului eolian cât și toate echipamentele necesare funcționării cu succes a turbinei eoliene.

În sudul municipiului București funcționează o centrală eoliană de 1 kW care asigură energia electrică necesară unei gospodării. Centrala este de tip Bergey și a fost achiziționată la un preț de 2.400 euro - inclusiv invertorul [2]. Centrala funcționează de aproximativ 8 luni (din 2006) și asigură aproximativ 60% din necesarul de consum al gospodăriei (dacă ar fi puse în funcțiune toate echipamentele electrocasnice în același timp). Proprietarul a ales să nu realizeze conectarea la sistemul de distribuție a energiei electrice; și-a instalat singur turbina, folosind un stâlp de 6 m și a cumpărat baterii de autovehicul pentru acumularea energiei. Sistemul este alcătuit din: turbină eoliană [3], stâlp de susținere a rotorului cu o înălțime de 6 m, cabluri, 8 baterii de autovehicul, inverter, încărcător. Echipamentele electrocasnice alimentate cuprind televizor, frigider, mașină de spălat, corpuri de iluminat, toate din clasa A de consum energetic. În cazul în care turbina nu funcționează, sistemul asigură o autonomie de circa 2 zile la un consum minim.

Instalarea unei centrale eoliene poate fi mai rentabilă decât conectarea la rețeaua de distribuție a energiei electrice. După estimările proprietarului centralei, costul acesteia se va amortiza în aproximativ 4-5 ani dacă este exclus costul acumulatorilor.

Probleme

Pe parcursul celor 8 luni, proprietarul centralei eoliene a identificat următoarele dificultăți:

- lipsa unor baterii adecvate duce la pierderi însemnate; bateriile auto, pe bază de acid, nu fac față producției de energie electrică în perioadele cu vânt puternic; de asemenea, bateriile auto au probleme de funcționare când sunt încărcate sub 50%;
- când au loc furtuni puternice și bateriile sunt încărcate la capacitate maximă, încărcătorul trebuie întrerupt pentru a

evita supraîncălzirea și defectarea acestuia;

- funcționarea centralei generează un nivel relativ ridicat de zgomot; acest lucru poate fi remediat prin montarea turbinei pe un stâlp de 10 m sau chiar mai înalt, lucru care ar duce implicit la creșterea randamentului și a producției de energie electrică;

- întreținerea sistemului: mecanismele turbinei trebuie lubrifiate periodic; contactele bateriilor trebuie curățate constant din cauza oxidării; bateriile de autovehicul necesită un adaos periodic de apă distilată.

În pofida dificultăților întâlnite în exploatarea centralei eoliene, proprietarul este foarte mulțumit de investiția sa și intenționează ca în viitorul apropiat să achiziționeze baterii profesionale, să construiască un stâlp mai înalt, să finalizeze cea de-a doua centrală eoliană și să achiziționeze câteva panouri solare.

[1] Sistemul certificatelor verzi combinat cu sistemul cotelor obligatorii.

[2] Invertorul transformă curentul continuu de 12 V în curent alternativ de 220 V.

[3] Bergey (BWC XL1): 3 elici (de 1,25 m lungime), 34 kg greutate totală (elice și rotor) conform cărții tehnice a acestui model ce poate fi găsită pe pagina de internet a producătorului, www.bergey.com

5. Energie geotermală la Oradea

Oradea este unul dintre orașele din România în care este folosită o sursă regenerabilă de energie în producerea energiei termice pentru consumatorii casnici, companii private și instituții publice. Firma Transgex Oradea furnizează agent termic și apă caldă menajeră utilizând captări de apă geotermală. Orașele Oradea și Beiuș beneficiază de energie termică la un preț mult mai mic decât din sursele convenționale de energie utilizate în centralele de termoficare. Un avantaj major al acestei surse regenerabile de energie este faptul că nu există emisii directe de gaze cu efect de seră; au loc emisii în procesul de producție al echipamentelor utilizate, și datorită utilizării unor boilere pe gaze naturale pentru ridicarea temperaturii agentului termic în unele cazuri.

Potențialul sursei geotermale din Oradea este de 250.000 - 300.000 Gcal/an, în vreme ce consumul total în 2005 a fost de 900.000 Gcal, astfel că o treime din energia termică a orașului Oradea ar putea fi asigurată de sursa geotermală. O dată cu folosirea întregii capacități geotermale, o însemnată cantitate de combustibil clasic va fi înlocuită și în plus o mare cantitate de gaze cu efect de seră nu va mai ajunge în atmosferă. Transgex Oradea are licență de exploatare pentru 200.000 Gcal din surse geotermale; dacă se va exploata toată această cantitate de energie geotermală înseamnă că se vor reduce emisiile de CO₂ cu aproximativ 14.300 de tone pe an [1]. Întreg procesul de utilizare a sursei geotermale la Oradea este proiectat astfel încât să nu aibă un impact negativ asupra mediului.

Procesul tehnologic cuprinde captarea, distribuția și injecția apelor înapoi în zăcământ sau deversarea lor în Pârâul Pețea:



Foto: Transgex Oradea

- sonde de producție care extrag apa de la adâncimi de 3200 metri, unde apa are temperaturi cuprinse între 72 °C și 105 °C;
- rețeaua de distribuție primară utilizată de Transgex și cea secundară deținută de Primăria Oradea sunt foarte noi (2004), având conducte preizolate și pierderi sub 10%;
- sondă de injecție care reintroduce apa reziduală în zăcământ;
- deversarea în Pârâul Pețea, ce are o temperatură de 30 °C, izvorând dintr-o sursă geotermală.

Transgex deține 48 de foraje în județele Bihor și Satu Mare. La Oradea, Transgex operează 11 sonde de producție și 1 sondă de injecție (de reintroducere a apei în zăcământ). Timp de 20-25 zile pe an, la vârf de sarcină (maximum de consum) sunt folosite și cazane pe gaz pentru aducerea la standard a temperaturii apei. Transgex are cuprinse în planurile sale de investiții sonde de injecție pentru întregul volum de apă utilizat, deoarece taxele de deversare a apelor uzate reprezintă, de exemplu, aproximativ 20% din costurile de producție a energiei termice în orașul Beiuș.



Foto: Transgex Oradea

Caracteristicile proiectului

- utilizarea unei surse regenerabile de energie; utilizarea unei surse de energie neutră din punct de vedere al emisiilor de CO₂;
- utilizarea unor resurse energetice locale; reducerea impactului de mediu al utilizării combustibililor fosili pentru producerea energiei termice și încălzirea apei pentru consumul casnic, implicând reducerea semnificativă a emisiilor poluante (SO₂, NO_x, CO₂, CO și pulberi);
- preț stabil al energiei la consumator (decuplarea de prețul petrolului); eliminarea subvențiilor de la bugetul național sau local pentru termoficare;
- un preț mult mai mic al energiei termice pentru consumatorii locali în comparație cu energia obținută la Electrocentrale Oradea;
- reabilitarea rețelei de transport și distribuție: conductele de transport și distribuție au fost înlocuite și au fost reduse astfel pierderile de căldură și de agent termic.

Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră

Potențialul sursei geotermale din Oradea este de circa 250.000 Gcal. Ultima investiție a companiei Transgex a

fost reprezentată de punerea în exploatare a 20.000 Gcal în cadrul unui proiect de Implementare în Comun (Joint Implementation) derulat împreună cu Agenția Daneză de Mediu. Costul proiectului [2] a fost de 1,17 milioane USD [3], iar o parte din investiție a fost reprezentată de tranzacționarea creditelor de emisii de gaze cu efect de seră (proiectul aduce o reducere a emisiilor de aproximativ 14.000 tone echivalent CO₂ pe o perioadă de 10 ani pentru municipiul Oradea). Perioada de rambursare la Fondul Român pentru Eficiența Energiei (FREE) este de 3 ani, iar termenul de recuperare a investiției este de 2,5 ani.

Energia termică și apa caldă menajeră din orașul Beiuș sunt asigurate de Transgex SA Oradea chiar dacă aici a fost sistat în mod oficial serviciul de încălzire urbană [4]. În Beiuș, Transgex SA Oradea are în exploatare două sonde geotermale [5]. Reducerile de gaze de efect de seră pentru orașul Beiuș sunt de 9.738 tone CO₂ pe an. O însemnată cantitate de CO₂ (aproximativ 240.000 tone) va fi redusă timp de 10 ani prin utilizarea energiei geotermale în cele două orașe.

Prețul de vânzare a energiei termice

Consumul de energie termică în Oradea a fost în 2005 de 900.000 Gcal.; contribuția Transgex a fost de 70.000 Gcal. Prețul pentru 1 Gcal din surse geotermale a fost de 85 RON (TVA inclus), față de un preț național de referință [6] de 107,5 RON. Celălalt furnizor de energie termică din localitate, Electrocentrale Oradea, a avut un preț de 140 RON, la care a fost aplicată o subvenție de stat.

Înlocuirea rețelei de distribuție

Transgex Oradea a investit și în schimbarea sistemului de conducte ce transportă agentul termic la consumator. Astfel, rețeaua primară de distribuție (deținută de Transgex) și rețeaua de distribuție secundară (deținută de Primăria Oradea) sunt într-o stare foarte bună, anul de

construcție fiind 2004. Au fost montate conducte preizolate ce au pierderi extrem de mici, sub 10%.

Substituirea combustibililor fosili și economii financiare prevăzute

Prin implementarea ultimului proiect Transgex (de punere în exploatare a 20.000 Gcal) au fost realizate următoarele economii de resurse energetice primare:

- prin utilizarea surselor regenerabile de energie proiectul duce la reducerea consumului de combustibil fosil la Electrocentrale Oradea [7]; reducerea este echivalentă unei cantități de combustibil de 9000 tone echivalent petrol;
- cheltuielile de întreținere și alte costuri sunt foarte scăzute: spre deosebire de CET și de vechile echipamente depășite moral și fizic, noile capacități sunt mai fiabile și complet automatizate, rezultând astfel însemnate economii financiare prin diminuarea cheltuielilor de operare și întreținere. Folosirea schimbătoarelor de căldură cu plăci duce la reducerea considerabilă a pierderilor de energie termică;
- reducerea emisiilor: la 1 USD investit se obține o reducere a emisiilor de CO₂ de 12 kg pe an, sau 1 USD investit va aduce anual circa 0,06 USD prin vânzarea certificatelor de emisii de CO₂ (la o cotație de 4 EUR pe tonă echivalent CO₂).

Aspecte sociale

Utilizarea energiei geotermale în orașele Oradea și Beiuș aduce mari beneficii consumatorilor, atât din punct de vedere financiar (preț mai mic) cât și al confortului (nu mai există pierderi semnificative în rețea). În Beiuș această soluție ecologică este singura viabilă deoarece orașul a fost scos de pe lista orașelor cu servicii de încălzire urbană prin Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 48/ 2004.

Localitatea Beiuș are 12.000 locuitori și un număr de 1400 de apartamente din care numai 900 sunt în prezent racordate la rețeaua de distribuție a agentului termic ce aparține Transgex. Tot consumul este acoperit din surse geotermale (au fost înlocuite 3 centrale termice pe combustibil lichid). Producția geotermală din anul 2005 a fost de 14.000 Gcal. Se preconizează o creștere a producției la 22.000 Gcal în 2007. Proiectele geotermale din Beiuș sunt co-finanțate de Agenția Daneză de Mediu.

Reducerea cu 30% a subvențiilor [8] acordate CET Oradea de la bugetul de stat a motivat municipalitatea orădeană să crească ponderea energiei termice produse prin valorificarea energiei geotermale. În acest scop, Transgex S.A. și Consiliul Local au încheiat un contract de asociere [9] de tip parteneriat public-privat. În 2007, subvențiile acordate de stat producătorilor de energie termică trebuiau să fie eliminate astfel încât prin contractul

Agent termic și apă caldă - Oradea	Sursa: Transgex	
Numărul de apartamente alimentate cu agent termic și apă caldă		3200
Numărul de asociații de proprietari		43
Numărul de apartamente ce sunt alimentate doar cu apă caldă		3500
Agent termic și apă caldă - Beiuș		
Numărul de apartamente alimentate cu agent termic și apă caldă		900
Numărul de apartamente în curs de racordare la rețea (2007)		500

dintre Consiliul Local Oradea și Transgex S.A. se are în vedere extinderea utilizării energiei geotermale pentru producerea energiei termice, cât și modernizarea punctelor termice și a rețelelor de distribuție. În prezent Transgex S.A. furnizează agent termic și apă caldă menajeră unui număr de 3200 de apartamente (prin 43 de asociații de proprietari), și doar apă caldă menajeră la 3500 de apartamente [10].

Planuri de viitor

Transgex are drept obiectiv pe termen scurt (2 ani) creșterea producției la 150.000 Gcal. Printre proiectele de investiții ale companiei se numără de exemplu un proiect mixt de furnizare a 86.000 Gcal în cartierul Nufărul. Acesta este un proiect mixt, de utilizare a sursei geotermale și a gazelor naturale (36.000 Gcal pe bază de gaze și 50.000 Gcal din sursa geotermală), deoarece sursa are o temperatură de 72°C (este necesară o temperatură de minimum 100°C). Se prevede instalarea unei sonde de producție și a uneia de injecție. Valoarea proiectului este de 6,2 milioane EUR, și se are în vedere obținerea unei co-finanțări de la Fondul pentru Mediu.

Concluzii

Utilizarea surselor de energie geotermală în orașele Beiuș și Oradea a îmbunătățit semnificativ condițiile de mediu și de trai. Potențialul geotermal este însemnat astfel încât dacă se va ajunge la valorile maxime de exploatare și valorificare, Transgex S.A. va asigura aproximativ 30% din necesarul de agent termic și apă caldă menajeră al orașului Oradea și 100% pentru orașul Beiuș. Modernizarea sistemului de alimentare centralizată cu energie termică din municipiul Oradea face parte din programul de investiții al societății Transgex S.A. Compania deține licențe de foraj pentru zăcăminte situate în partea de nord-vest a țării ce reprezintă 50% din potențialul geotermal al României.

[1] Sursa: Fondul Român pentru Eficiența Energiei (FREE).

[2] Investiția constă în conectarea a 5 puncte termice (cartierul loția Nord) la forajul de apă geotermală nr. 4767 Oradea.

[3] 36% Fondul Român pentru Eficiența Energiei, 8% Transgex S.A. Oradea, 56% comercializarea de certificate de emisii - Danish Environmental Protection Agency.

[4] OG nr. 48/ 2004, Monitorul Oficial nr. 563/24-04-2004, partea I.

[5] Izvoarele 3001 și 3003, ce au un debit de 120 l/s, la o temperatură de 120°C.

[6] H.G. nr. 1254/2005.

[7] Electrocentrale Oradea are două instalații mari de ardere: trei cazane care funcționează cu gaze naturale și păcură și trei cazane care funcționează cu lignit.

[8] Ordonanță de urgență pentru adoptarea unor măsuri privind furnizarea energiei termice populației, pentru încălzirea locuinței și prepararea apei calde de consum, prin sisteme publice centralizate de alimentare cu energie termică, Monitorul Oficial, partea I, Nr. 563/24.VI.2004.

[9] A fost înființată compania Geoterm, în care 88,5% din acțiuni aparțin Transgex, iar 11,5% Consiliul Local Oradea.

[10] Sursa: Transgex.

6. Case autonome energetice

6.1. Casă autonomă energetică la Mereni

În satul Mereni din județul Constanța există una din puținele case autonome energetice din România. Gospodăria se află la periferia localității și își asigură necesarul energetic cu ajutorul a 4 panouri fotovoltaice, 2 colectoare solare și o microcentrală eoliană. Proprietarul acestei reședințe ecologice s-a hotărât să investească aproximativ 12.000 euro în aceste sisteme de producere a energiei deoarece avusese acces la informații cu privire la utilizarea surselor regenerabile iar alternativa de conectare la rețeaua de distribuție a energiei electrice era costisitoare (și ar fi urmat să plătească bineînțeles pentru energia electrică consumată). Sistemul funcționează la parametri optimi și nu a existat moment în care această casă să nu beneficieze de energie. Gospodăria cuprinde 3 camere, bucătărie și baie, este dotată cu toate echipamentele electrocasnice necesare, și este locuită permanent de 2 persoane.

Exploatarea surselor regenerabile de energie poate furniza energie termică și electrică unei locuințe astfel încât aceasta poate fi autonomă din punct de vedere energetic (neconectată la rețele de distribuție). Astfel, în funcție de sistemele utilizate pentru exploatarea surselor regenerabile, casele pot fi alimentate concomitent din mai multe surse, de exemplu:

- a) Panou fotovoltaic - turbină eoliană - colector solar;
- b) Panou fotovoltaic - turbină eoliană - microhidrocentrală;
- c) Panou fotovoltaic - turbină eoliană - microhidrocentrală - colector solar;
- d) Panou fotovoltaic - turbină eoliană - microhidrocentrală - biomasă.



Casă autonomă energetică la Mereni

În general, la sistemele de la punctele a și b se adaugă pentru siguranța alimentării o centrală pe combustibili fosili pentru perioadele în care din diferite motive naturale nu pot fi exploatare sursele regenerabile de energie. Ultimul dintre aceste sisteme, "fotovoltaic - eolian - hidro - colector solar - biomasă", este un sistem complet, care poate asigura autonomia energetică a unei locuințe în orice anotimp și în orice condiții meteorologice.

La Mereni a fost instalat un sistem hibrid, o combinație între solar (termic și electric), eolian și o centrală pe combustibil solid (lemn și/sau cărbune) care suplonește colectoarele solare pe timp de iarnă.

Echipamentele utilizate

- a) Energia electrică este asigurată de:
- un sistem hibrid de producere a energiei electrice format din turbină eoliană Bergey [1], tip BWC XL1 de 1000W-24V, 4 panouri fotovoltaice [2] de 120W-24V fiecare, invertor sinusoidal RipEnergy de 3000 VA-24V-220V, 12 baterii solare cu gel TPD 12 - 200 marca Topin [3]; pentru cazuri deosebite, în care bateriile sunt aproape descărcate



Casă autonomă energetic la Mereni

se poate pune în funcțiune un generator pe benzină pentru a le încălca și a acoperi consumul locuinței (nu a fost cazul până în prezent).

b) Energia termică este asigurată de:

- colectoare solare în combinație cu o centrală termică pe lemne marca Viadrus; sistemul este alcătuit din 2 panouri solare plane, boiler cu dublă serpentină de 200 litri, controler solar, pompă de circulație și accesorii.

Sistemul este controlat de un panou computerizat la care sunt legate bateriile, centrala eoliană și panourile solare, astfel că atunci când bateriile sunt încărcate la maximum se întrerupe automat alimentarea lor. Dacă nu ar mai fi alimentat, setul de baterii poate acoperi consumul pentru 48 de ore. Sistemul nu necesită intervenția proprietarului decât în timpul iernii, pentru suplimentarea aprovizionării cu energie termică - apa caldă este pre-încălzită în colectori solari, iar apoi temperatura apei este ridicată în boilerul pe bază de lemne.

Costul total al acestui sistem hibrid din Mereni s-a ridicat la aproximativ 12.000 euro. Proprietarul ne-a declarat că a fost o investiție foarte bună și este foarte mulțumit de

alegera făcută. Casa de la Mereni reprezintă un exemplu de succes în utilizarea eficientă a surselor regenerabile de energie în România.

[1] www.bergey.com

[2] www.istarsolar.com

[3] www.topinbattery.com

6.2. Mănăstirea Casian - exemplu de autonomie energetică

În Dobrogea, lângă localitatea Târgușor, la 50 km de Constanța, mănăstirea Casian a apelat la surse regenerabile de energie (solară și eoliană) pentru a asigura energia electrică și termică necesară unei comunități de 10 persoane [1]. Sistemul hibrid instalat este alcătuit dintr-o centrală eoliană și panouri fotovoltaice pentru obținerea energiei electrice, și sistem format din colectoare solare și o centrală termică pe lemne pentru asigurarea agentului termic și a apei calde menajere.



Mănăstirea Casian

Mănăstirea Casian este alcătuită din corpul principal de chilii, biserică și dependențe.

Energia electrică este asigurată de:

- O turbină eoliană de tip Whisper WHI 200 [2] cu o capacitate de 1000W-24V;
- 8 panouri fotovoltaice de 120W-24V.

Se adaugă un invertor sinusoidal RipEnergy de 1500VA-24V-220V, un invertor de 4000VA-24V-220V și un set de baterii.

Fotovoltaice și turbină eoliană la Casian



Panouri solare la Casian

Energia termică și apa caldă menajeră sunt asigurate de un set de colectoare solare în combinație cu o centrală termică pe lemne (ce intră în funcțiune în timpul iernii). Acest sistem este alcătuit din 4 panouri solare plane [3], boiler cu dublă serpentină de 300 litri, controler solar, pompă de circulație și accesorii.

Investiția în sistemul de producere a energiei electrice și termice din surse regenerabile de energie a fost de aproximativ 15.000 euro (50.000 RON). Înainte de a realiza această investiție s-a intenționat racordarea la rețeaua electrică aflată la o distanță de aproximativ 4 km. Costul de racordare la rețea (cabluri, stâlpi, etc.) se ridică la 400.000 RON (aproximativ 120.000 euro), la care s-ar fi adăugat facturile lunare pentru consumul energetic.

Costul sistemului:

- turbină eoliană: 10.000 RON;
- panouri fotovoltaice: 24.000 RON (aproximativ 3.000 RON/bucată);
- invertore, cabluri și alte accesorii: 6.000 RON;
- boiler, 2 pompe, țevi, 4 colectoare solare: 10.000 RON;
- stâlpul turbinei - sponsorizare din partea companiei care a instalat sistemul.



Panouri fotovoltaice la Mănăstirea Casian

Înainte de instalarea acestui sistem, consumul de energie electrică al mănăstirii era asigurat de un generator pe benzină: 10 litri benzină/ zi x 3,4 RON/litru x 365 zile/an, ceea ce reprezintă 12.410 RON/an.

O problemă importantă pentru ca acest sistem să funcționeze fără întreruperi este reprezentată de utilizarea unor baterii uscate (cu gel), deoarece bateriile de tractor de 180 amperi care sunt folosite în prezent nu au un randament bun și nu asigură autonomie energetică decât pentru 1-2 zile. Cumulat, în cele 8 luni de funcționare a sistemului, mănăstirea a avut probleme de alimentare cu energie timp de 4 zile. O altă problemă este reprezentată de incapacitatea sistemului de a face față cererii de energie în zilele de sărbătoare, când mănăstirea este vizitată de circa 500 de persoane, și sunt utilizate toate

echipamentele (alimentare cu apă, iluminat, sonorizare etc.).

În viitorul apropiat, Mănăstirea Casian se va extinde atât ca suprafață construită cât și ca număr de călugări, astfel că cererea de energie electrică și termică va crește. Pentru a acoperi această cerere starețul mănăstirii intenționează să achiziționeze 10 colectoare solare, o turbină eoliană de 10 kW și baterii mai performante.

[1] Călugări și muncitorii care extind mănăstirea.

[2] www.solaria.ro

[3] 4 colectoare solare cu circuit închis, funcționează și iarna, când ridică temperatura apei la 20 grade.

Concluzii

În contextul epuizării rezervelor de combustibili fosili, al creșterii prețului acestora, dar în primul rând al schimbărilor climatice și măsurilor necesare pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, este clar că direcția durabilă de dezvoltare energetică este creșterea eficienței energetice și utilizarea surselor regenerabile de energie. România are un potențial considerabil în acest sens, ce nu a fost explorat îndeajuns. În orice caz, este dificil de explicat de ce un sector precum cel al surselor regenerabile de energie nu atrage un volum semnificativ de investiții în România. Este posibil să fie vorba de un complex de factori precum accesul la informații, sisteme de promovare, inerția agenților economici, direcționarea fondurilor de la buget către alte sectoare energetice, etc.

Preconizăm că această piață tânără în România a surselor regenerabile de energie va cunoaște destul de curând o perioadă de înflorire, o dată cu creșterea prețului combustibililor fosili și a energiei electrice. Se remarcă în prezent investițiile în izolarea termică a locuințelor.

În scurt timp va fi eliminat și mitul costurilor exorbitante ale tehnologiilor de utilizare a surselor regenerabile și va fi atinsă masa critică de echipamente de acest gen instalate (pentru difuzarea exemplelor de succes la scară mai largă). Primul pas va fi probabil instalarea colectoarelor solare, și aceasta nu doar în zonele fără sisteme de termoficare sau fără acces facil la alte surse de energie.

Studiile de caz prezentate conțin și unele concluzii, pe care nu dorim să le repetăm aici, și nici să generalizăm pe baza acestora. Ne propunem însă monitorizarea acestui sector și promovarea exemplelor de succes. Sperăm că în anii următori proiectele de utilizare a surselor regenerabile vor ține cont de impactul potențial negativ asupra mediului și că vom putea avea acces la surse curate de energie.

Bibliografie

Agenda locală 21 - Planul de dezvoltare durabilă a municipiului Giurgiu, 2002

Geothermal Energy in Oradea - Area II and Beiuș, September 2003 - Version 2, Grue and Hornstrup Consulting Engineers

Instrucțiuni de Utilizare "Instalație cu panouri solare pentru preparare apă caldă menajeră sala de sport din zona stadion", Alfa 20 Exim SRL, 2005

Lessons learnt during the installation of a photovoltaic plant of 30 kWp at University Politehnica of Bucharest, Prof. dr. ing. Aurelian Crăciunescu, dr. ing. Mihai Predescu, Prof. dr. ing. Mihai Octavian Popescu, Prof. dr. ing. Claudia Popescu, dr. ing. Vergil Racicovschi, ing. Octavian Mitroi, ing. Andrei Bejinariu, Prof. dr. ing. Gloria Ciumbulea, 2006

Memoriu tehnic - Instalații - Modernizarea sistemului de alimentare cu apă caldă menajeră în PT 20 din Municipiul Giurgiu", IPCT Structuri SRL, 2005

Proiecte de succes: Cazul Transgex S.A. Oradea, Mihai-Marius Voronca, Adrian Marin, Alexandru Bilcan, Eduard Minciuc - Fondul Român pentru Eficiența Energiei

Propunerile S.C. Electrocentrale Oradea S. A. privind strategia de mediu și de limitare a noxelor 2005, www.oradea.ro

Quantifying energy, BP Statistical Review of World Energy, iunie 2006

Rominterm, Producție și distribuție de energie termică, 2006

Sawdust 2000 - Project Design Document, Project Implementation, Baseline Study, Grue & Hornstrup Consulting Engineers, 2005

*** Interviu cu Dl. Cirilă Rațiu (microhidrocentrală pe Anieș), august 2006

*** Interviu cu Dl. Miron Sferlea, Transgex, iunie 2006

*** Interviu cu Dl. Pal Arpad, fost primar al orașului Gheorgheni, mai 2006

*** Interviu cu D-na Kimpian Agnes, S.C. GO S.A., Gheorgheni, mai 2006

*** Interviu cu Dl. Iulian Staicu, director general Rominterm S.A. Mangalia, iulie 2006

*** Interviu cu Șef Serviciu Investiții ing. Gheorghe Cornel, Primăria Municipiului Giurgiu, august 2006

*** Interviu cu Dl. Martin Ilieș patronul firmei Ileximp S.R.L., iunie 2006

*** Interviu cu Dr. Ing. Mihai Predescu, Director Centru SICE, București, august 2006

*** Interviu cu Dl. Cristian Vilău, proprietarul centralei eoliene din București, aprilie 2007

*** Interviu cu Dl. Merdin Resiț, proprietarul casei autonome din Mereni, mai 2007

*** Interviu cu Dl. Dan Samoilă, administratorul cabanei Plaiul Foi, iunie 2007