

Studiu comparativ privind asigurarea energiei electrice din surse neconvenționale de energie pentru o clădire rezidențială*

Comparative study for ensuring electrical energy from unconventional sources for a residential building

Marius-Costel Balan¹, Marina Verdeș¹, Vasilică Ciocan¹, Alexandru Verdeș¹

¹Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași, Facultatea de Construcții și Instalații
Bd. Prof.dr.doc. Dimitrie Mangeron, nr. 1, mun. Iași, cod 700050, Romania
E-mail: balanmariuscostel@gmail.com, verdesmarina2003@yahoo.com, vcioacan2005@yahoo.com, alexandruverdes@ymail.com

Rezumat. Prezenta lucrare ilustrează un studiu comparativ între două sisteme de producere a energiei electrice: clasic și neconvențional. Studiul se concentrează asupra analizei tehnico – economice pentru cele două sisteme analizate și care au rolul de a asigura energia electrică pentru o locuință unifamilială. Necesitatea acestui studiu se impune, în contextul în care, utilizarea surselor neconvenționale de energie prin tehnologiile actuale se realizează – este adevărat - într-un ritm foarte alert dar, cu investiții inițiale foarte mari.

Cuvinte cheie: energie electrică, sistem, energie neconvențională, energie fotovoltaică, analiză.

Abstract. This paper illustrates a comparative study between two power generation systems: classical and unconventional. The study focuses on technical - economic analysis of the two systems which are designed to provide electricity for a single-family residence.

The need for this study is required, given that the use of unconventional energy sources by current technologies is achieved - it is true - in a very alert rhythm but with very large initial investment.

Key words: electricity, system, unconventional energy, photovoltaic, analysis.

1. Introducere

Dezvoltarea societății umane la nivel global a cunoscut o creștere continuă dar, odată cu aceasta, a crescut consumul de energie sub diferite forme.

* Lucrare inclusă în programul conferinței "Romanian Conference on Energy Performance of Buildings (RCEPB 2013)"

Sursele de regenerabile de energie precum biomasa, energia solara, energia hidro si geotermala pot asigura necesitățile energetice bazate pe utilizarea resurselor locale disponibile. Pornind de la aceasta realitate, tranziția catre sisteme energetice bazate pe surse regenerabile este, tot mai sigură, ținând cont de faptul că și costurile acestora se diminuează, în timp ce, prețul țițeiului și gazelor naturale continua să fluctueze. In ultimii 30 de ani vanzarile de echipamente care valorifică energia solară și eoliană au crescut deoarece, atât cheltuielile de capital cât si cele pentru producerea electricitatii au scazut, simultan cu îmbunatatirea performantelor.

2. Surse neconvenționale de energie

Informații oficiale asupra potențialului “regenerabil” al României arata că ierarhia teoretică este dominata de biomasa 65%, potențialul eolian exploatabil ocupând locul 2 cu 17% din întreg, în timp ce, energia solară prezinta o pondere de 12%.

Conversia energie solare în energie electrică cu ajutorul panourilor fotovoltaice este în continua creștere, ajungând în anul 2012 la o putere instalată de aproximativ 2000 MW, însumând atât centralele electrice fotovoltaice în funcțiune cât și cele cu aviz tehnic de racordare sau cu contract de racordare, figura 1.

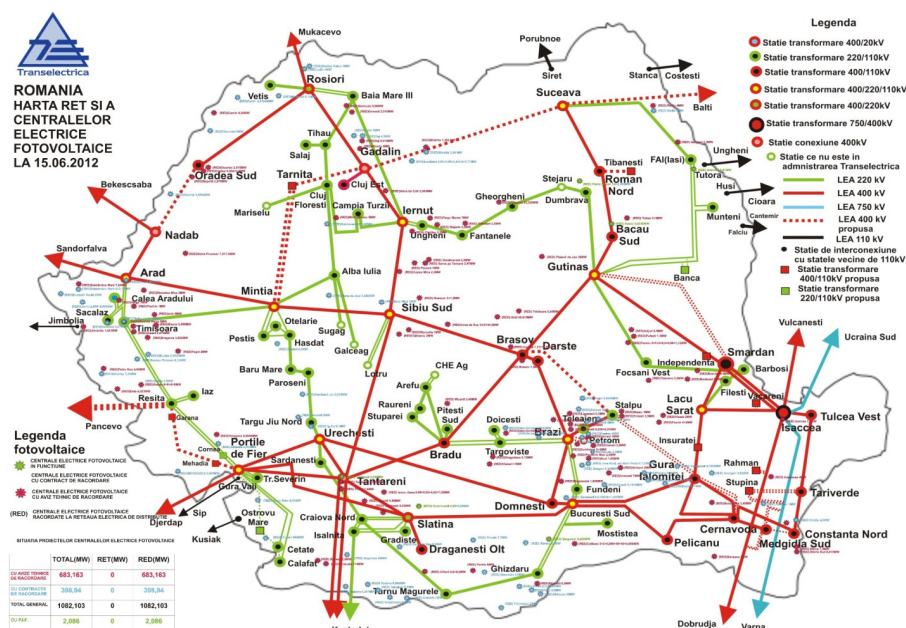


Fig. 1 – Harta centralelor electrice fotovoltaice în 2012

Sursa : Transelectrica

Pe plan internațional capacitățile instalate pentru producerea de energie electrică sunt într-o continuă creștere.

Puterea instalată totală a turbinelor eoliene la nivelul Uniunii Europene este de 84.762 MW la nivelul anului 2010, cu 9755 MW mai mult față de nivelul anului 2009.

Conform Institutului German de Energie Eoliană (DEWI), Germania este prima țară din Uniunea Europeană în ceea ce privește implementarea de turbine eoliene cu o putere instalată de 1551 MW în anul 2010 și o putere totală instalată de 27.215 MW.

Conversia energie solare în energie electrică prin intermediul centralelor fotovoltaice cunoaște o creștere semnificativă a puterii instalate, de la 5739 MWp în anul 2009 la 13.392 MWp în anul 2010.

Producerea energiei electrice din energie solară este concentrată în mare măsură la nivelul câtorva țări (Germania, Spania, Italia) demonstrat prin faptul că puterile instalate în acestea acoperă 88,9 % din puterea generată.

3. Sistem propus de producere a energiei electrice cu panouri fotovoltaice

Sistemele conectate la rețea, figura 2, alimentează cu energie consumatorul casnic iar surplusul este livrat în rețeaua publică, prin intermediul unor invertore. Aceste sisteme pot fi de dimensiuni mici, așa numitele sisteme distribuite, de regulă, montate pe acoperișuri, cu puteri de ieșire de câțiva kW sau, pot fi sisteme de dimensiuni mari, cu puteri de ieșire de ordinul MW. Sistemele distribuite folosesc pentru montarea panourilor fotovoltaice, structuri deja existente, precum acoperișurile sau fațadele sau, se fixează pe suporturi de sine stătătoare, montate în exterior.

Avantajul acestor sisteme este acela că, nu este necesară stocarea energiei care, poate fi folosită oriunde și, drept urmare, se reduce încărcarea rețelei convenționale.

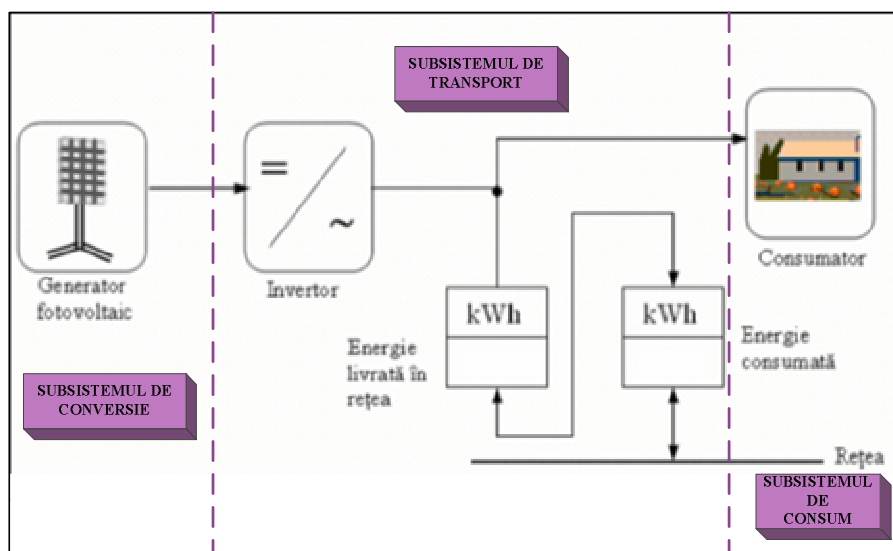


Fig. 2 – Sistem cu panouri solare fotovoltaice pentru producerea energiei electrice

În zilele însorite, acestea furnizează energie electrică consumatorilor casnici, iar excesul de energie este livrat în rețea și contorizat. Dacă vremea este nefavorabilă, consumatorii sunt alimentați din rețeaua convențională.

4. Analiza tehnico-economică a sistemului de producere a energiei electrice din surse neconvenționale

Analiza funcționării din punct de vedere tehnic, economic și financiar a sistemului integrat de producere a energiei electrice s-a realizat cu ajutorul programului de calcul RETScreen.

Pentru efectuarea acestui calcul s-au formulat următoarele ipoteze :

- ✚ Sistemul cu panouri fotovoltaice se va amplasa în cele cinci zone ale intensității radiației solare (Suceava – zona V, Timișoara – zona IV, Iași – zona III, Constanța – zona II, Galați – zona I);
- ✚ Necesarul mediu de energie electrică este de 1 MWh/an pentru clădiri de locuit ;
- ✚ Costul energiei electrice la nivelul anului 2012 este de 0.131 euro/kWh.

În figura 1.3 este prezentat evoluția prețului energiei electrice începând cu anul 2002:

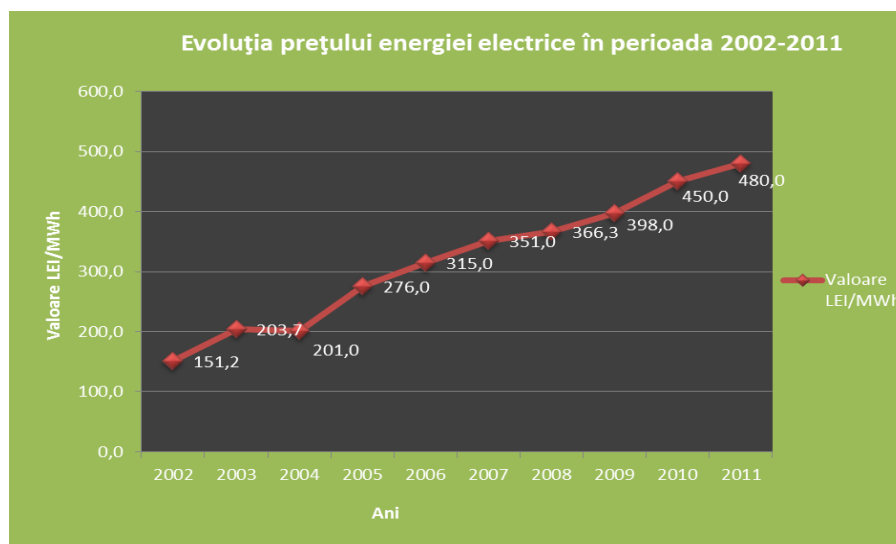


Fig. 4 – Evoluția prețului energiei electrice în perioada 2002-2011

- ✚ Pentru o locuință unifamilială s-a utilizat un sistem fotovoltaic cu puterea electrică 1,5 kWp având un preț estimativ de 2600 de euro/kWp ;
- ✚ Panourile fotovoltaice utilizate sunt alcătuite din celule monocristaline cu un randament de 18 %.
- ✚ Sistemul de referință este considerat ca fiind rețeaua de distribuție a energiei electrice.

Analiza tehnico-economica a sistemului de producere a energiei electrice din surse neconvenționale s-a efectuat prin prisma următorilor indicatorilor de performanță:

- economii anuale – Ea;
- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră - RGES;
- rata internă de rentabilitate – RIR;
- perioada de amortizare - PA;

Studiu comparativ privind asigurarea energiei electrice din surse neconvenționale de energie pentru o clădire rezidențială

- valoarea actualizată netă – VAN;
- raportul cost beneficiu - RCB.

Rezultatele analizei sunt prezentate în următoarele diagrame :

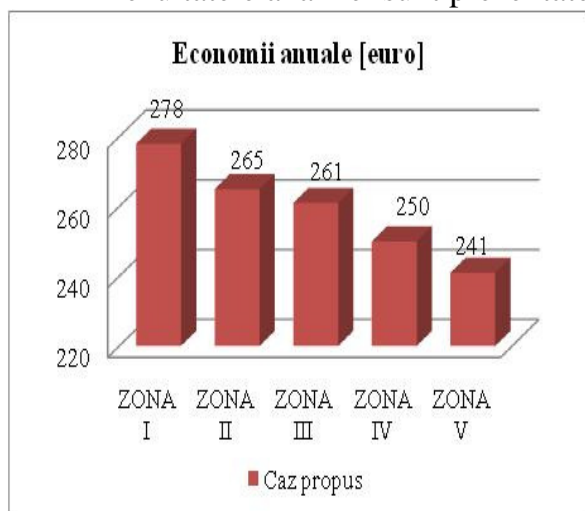


Fig. 5 – Economii anuale generate de sistemul propus

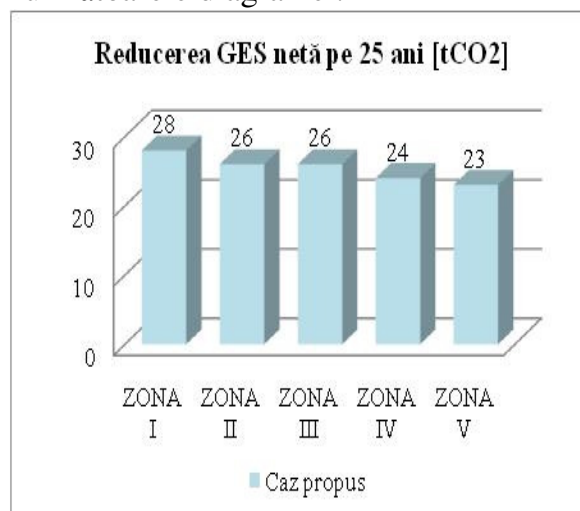


Fig. 6 – Reducerea gazelor cu efect de seră

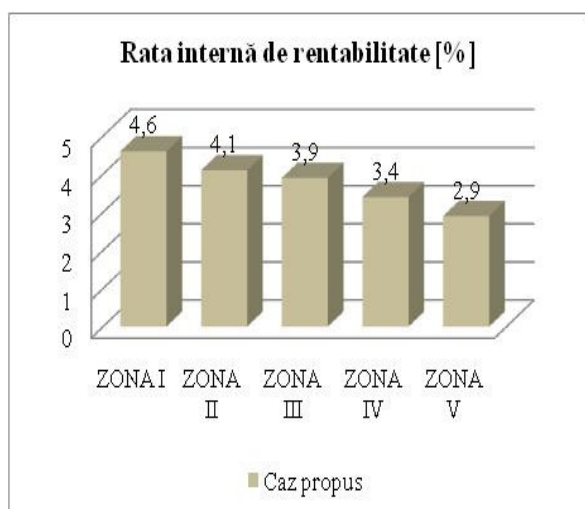


Fig. 7 – Rata internă de rentabilitate

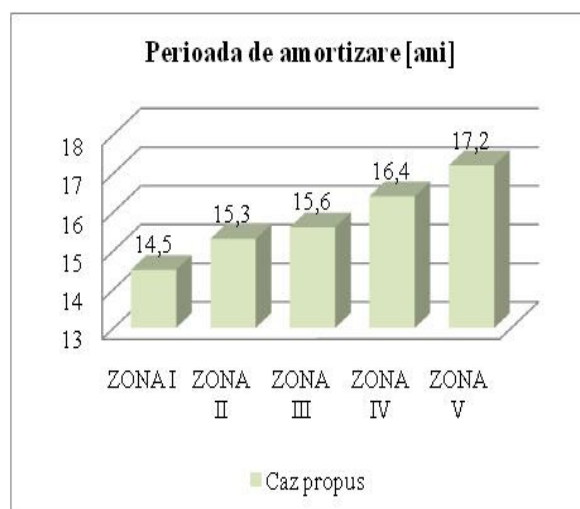


Fig. 8 – Perioada de amortizare a sistemului propus

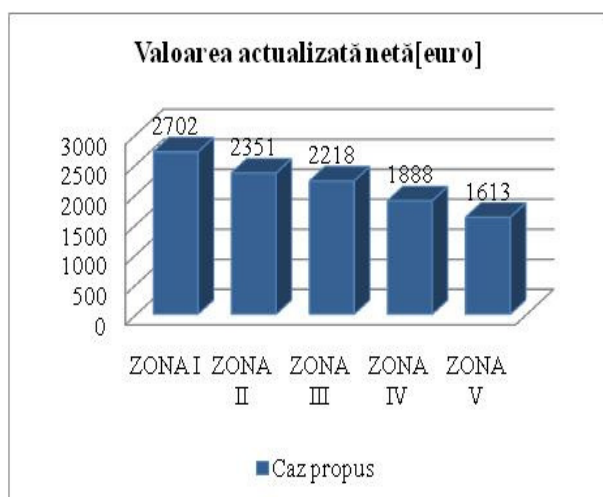


Fig. 9 – Valoarea actualizată netă

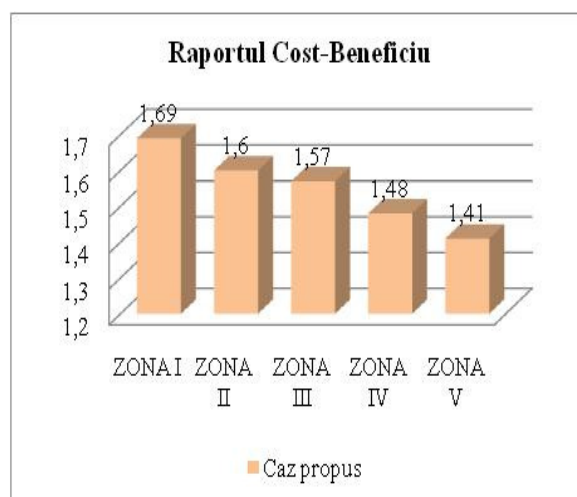


Fig. 10 – Raportul cost – beneficiu

6. Concluzii

În consens cu dezvoltarea durabilă, sursele regenerabile de energie reprezintă alternativa optimă de rezolvare a problematicei energetice, în ipoteza diminuării sau, chiar a epuizării resurselor clasice.

Utilizarea sistemului de producere a energiei electrice cu panouri fotovoltaice este avantajoasă în toate zonele climatice, deoarece asigură sarcina internă și livrează în rețea surplusul de energie. De asemenea asigură o reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră iar perioadă de amortizare este cuprinsă între 14 – 17.2 ani, perioadă care se situează sub durata de viață considerată.

Analizând sistemul prin prisma valorii actualizate nete, se poate spune că, sistemul fotovoltaic propus se poate implementa în toate zonele, deoarece valoarea acestuia este pozitivă iar, raportul cost-beneficiu are o valoare mai mare ca 1.

Referințe

- [1] M.C. Balan, „Managementul sistemelor pentru asigurarea independenței energetice a unei localități”, Teză de doctorat, 2012.
- [2] Brian Snyder, B., Kaiser, J. M., „Ecological and economic cost-benefit analysis of offshore wind energy”, Renewable Energy, Vol. 34, pp. 1567–1578, 2009.
- [3] Campoccia, A., Dusonchet, L., Telaretti, E., Zizzo, G., „Comparative analysis of different supporting measures for the production of electrical energy by solar PV and Wind systems: Four representative European cases”, in Solar Energy, Vol. 83, pp. 287–297, 2009.
- [4] Javier, F., Wang, X., Barnett, A., „Energy production of photovoltaic systems: Fixed, tracking, and concentrating”, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 16, pp. 306– 313, 2012.