

Combustia în energetica valorificării crescânde a resurselor primare regenerabile

Gheorghe Lăzăroiu¹, Lucian Mihăescu¹, Emil Enache², Dana-Alexandra Ciupăgeanu¹, Laura Alexandra Stănescu¹

INSERT
LOGO HERE

INSERT
LOGO HERE

1: Universitatea Politehnica din București; 2: IM Huși

Introducere

Sursele regenerabile de energie răspund cerințelor unei societăți în continuă expansiune, contribuind simultan la îndeplinirea restricțiilor de mediu impuse de actuala dezvoltare a societății. În acest context, s-au analizat direcțiile care conduc spre o energetică circulară. Structura energiei produsă din surse regenerabile în România și în unele țări din UE demonstrează o puternică aplicabilitate în țara noastră. Graficele din figurile 1 și 2 demonstrează rolul însemnat al resurselor energetice pentru țara noastră. Definirea unei matrice conceptuale a combustibililor bioenergetici ai viitorului dar analizând în completare și tehnologii eficiente de utilizare a deșeurilor din domeniul agricol sau al transporturilor are rolul de a demonstra și viitoarea dezvoltare energetică în acest domeniu. Prezenta lucrare este elaborată în urma cercetărilor desfășurate în cadrul proiectului Holistica Impactului Surselor Regenerabile de Energie Asupra Mediului și Climei (HORESEC), al cărui scop este de a dezvolta noi instrumente, metode, modele și tehnologii, prin care, pe baza evaluării impactului creșterii ponderii SRE în producția de energie și a dinamicii raportului dintre energia termică și electrică pentru o minimizare a costurilor și maximizare a eficienței. Proiectul urmează să prezinte soluții testate pe o instalație pilot complexă pentru studiul adaptării sistemului energetic la dinamica creșterii energiei regenerabile în producția totală de energie, inclusiv prin soluții de stocare pe termen lung.

Tendințe energetice în România

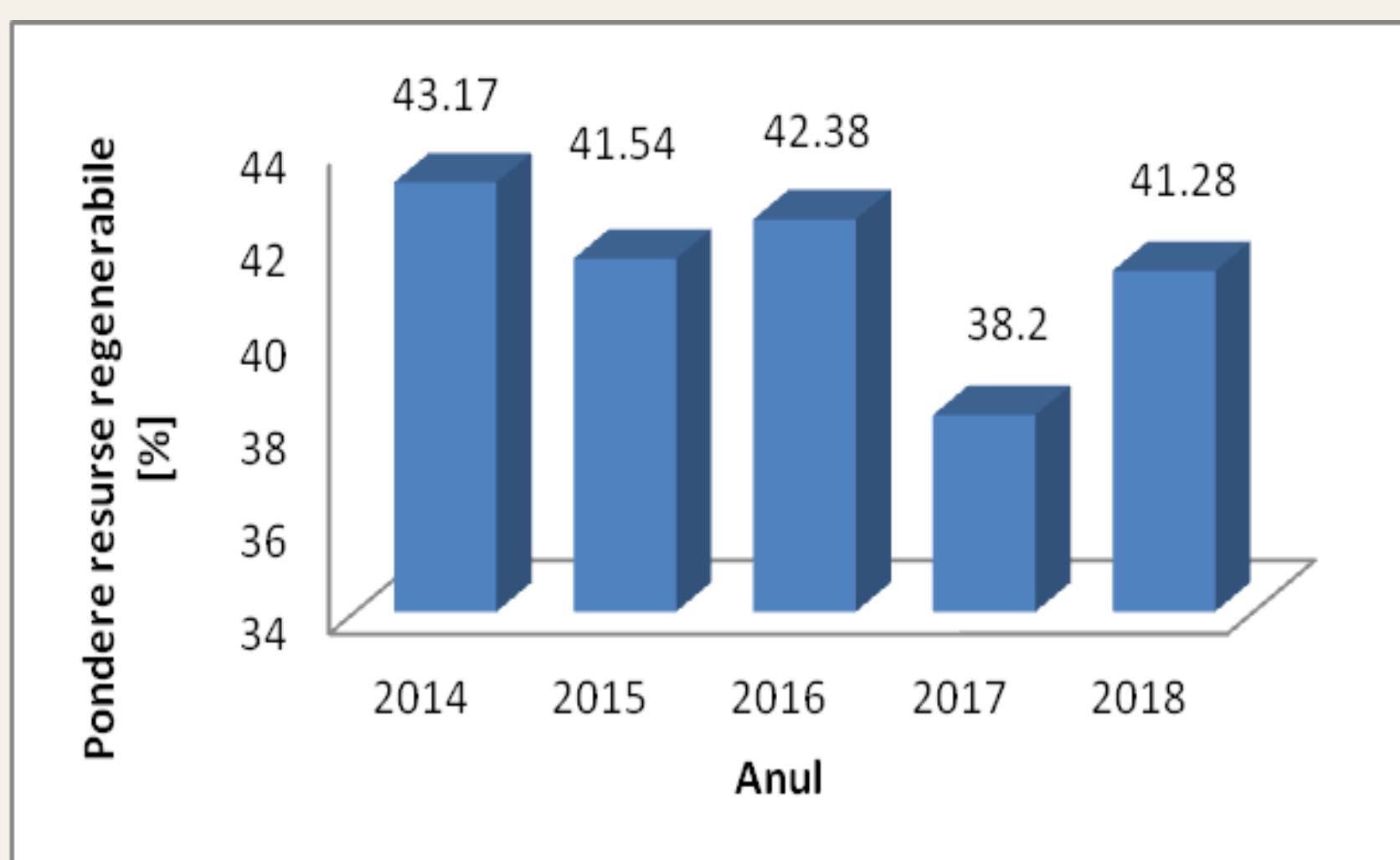


Fig 1. Variația ponderii resurselor energetice regenerabile în producția de electricitate în România

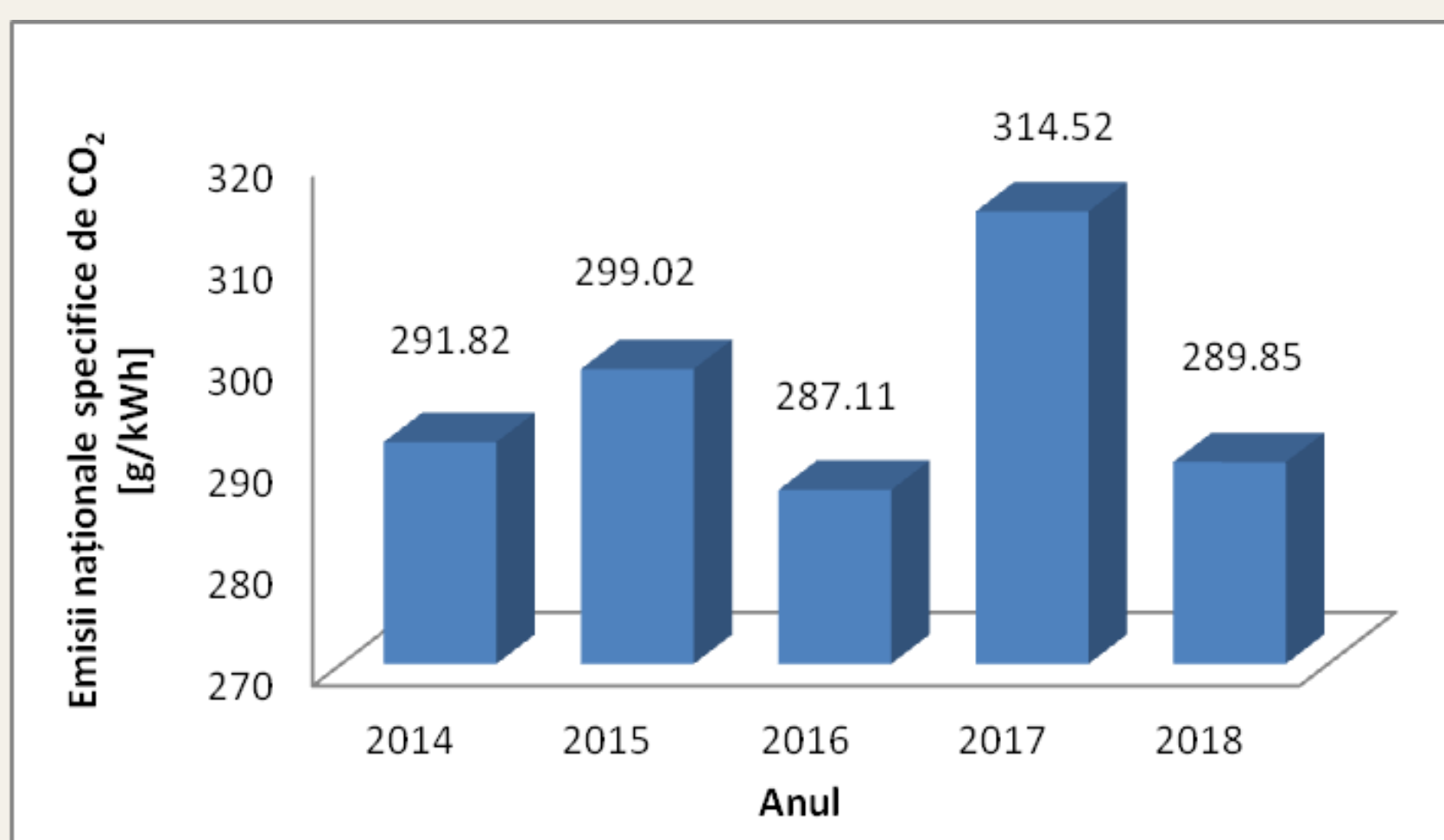


Fig 2. Variația emisiei specifice de CO₂ în România

Realizările actuale sunt dominate de energia apelor și a vântului. Reducerea emisiei de CO₂ este încă un proces incipient, chiar dacă în balanță se consideră și energia nucleară. Marele potențial al biomasei agricole nu este decât la începutul utilizării. Aceasta, ca și cel reprezentat de deșeurile industriale și menajere, într-o energetică circulară va trebui să conducă nu numai la o producție semnificativă de energie, cât în special la o neutralizare finală a produselor poluante. În matricea de definire a biocombustibililor este cuprins atât combustibilul sub forma sa primară, cât și sub forma derivatelor fizico-chimice, care de cele mai multe ori, definesc combustibilul sub o formă mai ușor de valorificat prin combustie. Matricei biocombustibililor energetici i s-a adăugat o matrice a tehnologiilor adecvate din punct de vedere al producerii eficiente de energie prin combustie. Dacă anterior s-au prezentat rezultatele cercetării combustiei deșeurilor lemnoase și a paielor de cereale precum și a culturilor energetice din categoria salciei, prezenta lucrare abordează biocombustibilii mai puțin întâlniți, care de regulă erau declarați deșeurii și trimiși în locuri de depozitare. Abordarea acestora reprezintă un prim pas spre o energetică circulară.

Matricea conceptuală pentru combustibilii bioenergetici

Noțiunea de matrice conceptuală pentru combustibilii bioenergetici apare ca o necesitate în definirea și clasificarea numărului foarte mare de biocombustibili. Se are în vedere gruparea acestora, atât pe baza caracteristicilor de proveniență, cât și a eficienței de aplicare tehnologică în vederea producerii energiei.

S-a putut construi matricea cu următoarea structură (figura 3):

Linia I: combustibilii bioenergetici ai viitorului;

Linia II: utilizarea biocombustibililor viitorului în stare naturală solidă;

Linia III: utilizarea biocombustibililor viitorului în stare lichidă;

Linia IV: utilizarea biocombustibililor viitorului în stare gazoasă.

O parte din biocombustibilii viitorului din liniile III și IV sunt obținuți prin procedee fizico-chimice ca urmare a tendinței de obținere a combustibililor derivați cu calități superioare.

| | | |
|---------------------|-------------------------------------|-------------------|
| A1 | B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B10 | C D E F G H I J |
| A1.1 A2.1 A3.1 A4.1 | B3.1 B4.1 B5.1 B6.1 B8.1 B9.1 B10.1 | C1 D1 E1 G1 H1 J1 |
| A6.2 | B1.2 B4.2 B3.3 B8.2 | |
| A5.3 | B1.3 B2.3 B3.3 B4.3 B6.3 B7.3 B9.3 | F3 G3 H3 I3 J3 |

Fig 3. Matricea biocombustibililor viitorului în România

| Materie primă | Biocombustibili | | | | |
|--|-----------------|---------------------------|-----------|------------------|--------|
| | Solid | Lichid | | Gazos | |
| | Ardere directă | Bioetanoli și biometanoli | Biodiesel | Ulei vegetal pur | Biogaz |
| A - Biomasa forestieră | | | | | |
| A1 - Lemnul brut (de foc) | A1.1 | | | | |
| A2 - Deșeurii lemnoase industriale | A2.1 | | | | |
| A3 - Brichete și pelete | A3.1 | | | | |
| A4 - Mangal, gaz de piroliză, degrezogen | A4.1 | | | | A4.3 |
| B - Culturi agricole | | | | | |
| B1 - Cereale (orz, ovăz, secară, grâu) | | B1.3 | B1.2 | | |
| B2 - Sfecla de zahăr | | B2.3 | | | B2.3 |
| B3 - Sorg (tulpini) | | B3.1 | B3.3 | B3.3 | B3.3 |
| B4 - Rapița | | B4.3 | B4.2 | B4.2 | |
| B5 - Porumb (boabe, tulpini, coceni) | B5.1 | B5.3 | | B5.2 | B5.3 |
| B6 - Floarea soarelui (tulpini, coji, boabe) | B6.1 | B6.3 | B6.3 | B6.1 | |
| B7 - Cartof | | B7.3 | | | |
| B8 - Soia | | | B8.2 | B8.1 | |
| B9 - Paie cereale (baloți, brichete, pelete) | B9.1 | | B9.3 | | B9.3 |
| B10 - Salcia energetică și plopu energetic (tocătură, brichete, pelete) | B10.1 | | | | |
| C - Culturi viticole (corzi vița de vie) | C1 | | | | |
| D - Culturi pomice (pomi fructiferi, arbori ornamentali, frunze, crengi) | D1 | | | | |
| E - Grăsimi animale | E1 | | | | |
| F - Proteină animalieră | | | | | F3 |
| G - Deșeurii menajere combustibile | G1 | | | | G3 |
| H - Deșeurii organice și combustibile industriale | H1 | | | | H3 |
| I - Tratarea apelor | | | | | I3 |
| J - Dejecții | J1 | | | | J3 |

Tabel 1. Notațiile utilizate în compoziția matricei

Datele obținute arată drept biocombustibilul dominant, cel forestier (85%), urmat de biogazul rezultat din fermentația deșeurilor (12,7%). Această repartizare a utilizării biocombustibililor conduce la concluzia că biomasa agricolă este aproape neutilizată în producția de energie electrică. În țara noastră, s-au efectuat cercetări privind arderea peletelor de deșeurii agricole în instalații de putere industrială. Pentru aceasta, a fost necesară dezvoltarea tehnologiei de combustie cu flacără orizontală.

În prima etapă a cercetărilor și realizărilor din acest domeniu, arderea s-a desfășurat în interiorul arzătorului, soluție care a necesitat răcirea cu apă a corpului acestuia. Funcțional, caracteristica principală a acestui arzător o are sistemul de alimentare cu pelete, care trebuie să fie în strictă corelație cu viteza de ardere. Un soft special realizat asigură această corelație, acesta incluzând și adaptarea cu valoarea sarcinii și cu debitul de aer, cu menținerea unui exces optim a acestuia.

Construcția arzătorului

Noua construcție de arzătoare cu arderea în exteriorul corpului arzătorului permite răcirea corpului cu aerul necesar arderii. Ca urmare, la schimbarea sarcinii termice soft-ul trebuie să regleze strict alimentarea cu combustibil în corelație cu toți parametrii arderii. Noul tip de arzătoare este actualmente testat și în vederea mării puterii termice. Arzătorul este conceput să fie un generator de gaze de ardere calde pentru aplicațiile în agricultură, în domeniul uscării. O aplicație a arzătorului cu flacără orizontală răcită cu apă se regăsește în cadrul holdingului E. Morărit, la fabrica de pâine de la Huși, cu generator de gaze de ardere pentru cuptorul tehnologic. În figura 4 este redată o fază din testarea în secția de producție a unui arzător de 100 kW cu flacără orizontală cu corpul răcit cu apă.



Fig 4. Testarea unui arzător pentru pelete cu flacără orizontală, cu corpul răcit cu apă

În figura 5 este redat întreg ansamblul instalației de ardere pentru testarea combustiei peletelor cu noul arzător. Se remarcă buncărul, sistemul de alimentare cu combustibil și caseta cu aparatura pentru comanda digitală. Așa cum se remarcă în vederea spațiului de ardere din focar, din figura 6, pe partea frontală a arzătorului s-a realizat un sistem de găuri pentru admisia aerului secundar, aer necesar definitizării combustiei în focar și reducerii emisiei de CO și NO_x. Detaliile construcției arzătorului pentru partea finală de combustie au fost prezentate în figura 7. Se mai evidențiază poziționarea arzătorului și peretii șamotați din interiorul focarului, precum și flacăra desfășurată în arzător, în focar fiind prezentă numai partea finală a acesteia. Experimentele efectuate în prima fază a testărilor au evidențiat obținerea sarcinii preconizate a arzătorului (acesta fiind primul obiectiv urmărit). S-au efectuat manevre funcționale de optimizare a combustiei, monitorizată prin aspectul și lungimea flăcării (figura 7), ca și prin cantitatea de cenușă ajunsă din arzător în focar. Minimalizarea combustiei în spațiul din afara arzătorului, reprezintă al doilea obiectiv al cercetării.



Fig 5. Detalii constructive ale arzătorului în partea de alimentare cu combustibil și aer



Fig 6. Vedere frontală a arzătorului din partea de combustie



Fig 7. Flacăra realizată de arzător

Concluzii

Experimentele efectuate în prima fază a testărilor au evidențiat obținerea sarcinii preconizate a arzătorului (acesta fiind primul obiectiv urmărit). S-au efectuat manevre funcționale de optimizare a combustiei, monitorizată prin aspectul și lungimea flăcării (figura 9), ca și prin cantitatea de cenușă ajunsă din arzător în focar. Minimalizarea combustiei în spațiul din afara arzătorului, reprezintă al doilea obiectiv al cercetării.

Granturi

Acknowledgements might go here.

Date de contact

Corresponding author's Name

Address

Tel: +1 066 - 666666

Fax: +1 066 - 777777

Email: author@address.org

Web: www.yourwebsite.org