

**CALITATEA BIOCOMBUSTIBILILOR SOLIZI ÎN ACORD CU POLITICILE DE
DEZVOLTARE A SURSELOR REGENERABILE DE ENERGIE: STUDIU
BIBLIOGRAFIC DE SPECIALITATE**

PAVLENCO A

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Summary: The purpose of this study is to analyze the data from the specialized literature relating to the quality assurance of wood briquettes for nonindustrial use. The article presents the policies for the development of biomass energy sources, highlighting the socio-economic and environmental effect in rural areas. Also, from scientific literature were select the criteria for quality assessment of the densified biofuels and the factors that can influence it.

Based on the analyzed data, have been set the objectives for more in-depth research into ways to improve the quality of bio briquettes that are produced from indigenous raw material, as well as the formulation of the necessary assumptions for experimental research confirmation.

Keywords: Biomass; Bio briquettes; Agricultural residues; Fuel quality assurance; Physico-mechanical properties.

INTRODUCERE

Reducerea dependenței de combustibilii fosili pentru obținerea energiei termice în favoarea surselor de încălzire din surse regenerabile a devenit astăzi una din principalele preocupări la nivel național și mondial. Creșterea vertiginoasă a consumului de energie determinat de dinamica dezvoltării industriale și a cerințelor de confort a populației, dar și a pericolului care-l exercită sursele de energie fosilă asupra mediului a însemnat o accelerare a dezvoltării și implementării surselor de energie regenerabilă. Această situație a generat un șir de politici de valorificare a surselor de energie, politici care au în vedere, în mod implicit, asigurarea echilibrului dintre siguranța energetică și dezvoltarea durabilă.

Cu toate că Republica Moldova s-a aliniat la majoritatea politicilor de dezvoltare a surselor energetice regenerabile există un șir de subiecte care necesită o analiză profundă referitoare la pașii necesari de a fi întreprinși pentru a realiza obiectivele politicilor respective. Unul din acești pași se referă la asigurarea calității surselor regenerabile de energie produse din biomasă autohtonă.

Lucrarea urmărește scopul de a prezenta o imagine a datelor din literatura de specialitate cu privire la asocierea Republica Moldova la politicile europene referitoare la asigurarea calității biocombustibililor solizi densificați. Pentru realizarea scopului propus s-a efectuat o analiză a politicilor de dezvoltare a surselor regenerabile de energie existente la nivel internațional și local cu scoaterea în evidență a efectului socioeconomic și de mediu a folosirii energiei din biomasă.

MATERIAL ȘI METODĂ

La nivel de metodologie, metode și proceduri de cercetare în lucrare am utilizat analiza descriptivă în vederea delimitării conceptelor existente cu referire la tema abordată. Studiul a fost realizat reieșind din scopul lucrării care are drept țintă crearea unei imagini cât mai veridice a realității referitoare la asigurarea calității brichetelor produse din reziduuri agricole. Au fost abordate subiecte care se referă doar la biobrichetele pentru utilizări neindustriale care, la ziua de astăzi, sunt cele mai răspândite în condițiile Republicii Moldova.

În vederea atingerii scopului propus de cercetare am structurat următoarele subiecte de revizuire prezente în literatura de specialitate: politicile de dezvoltare a surselor de energie regenerabilă provenite din biomasă agricolă; efectul socioeconomic și de mediu al bioenergiei folosite în mediul rural; planificarea, controlul, asigurarea și îmbunătățirea calității biobrichetelor produse din reziduuri agricole; particularitățile specifice ale biocombustibililor solizi densificați în formă de brichete și stabilirea factorilor principali de influență a calității acestui tip de combustibili.

În scopul includerii maximului posibil de informație cu probabilitate de a fi importantă, au fost dezvoltate studii, aspecte și proceduri de reflecție pe tot parcursul studiului bibliografic. Identificarea bazei de date relevante, pentru subiectele supuse cercetării, s-a realizat folosind următoarele baze de date: Web of ScienceDirect cu meniul derulat de căutare al software-ului EndNote (cuvinte cheie/nume autor/denumire sursă/nr. volum/ediție/pagini).

Cercetările au fost inițiate în anul 2013 și se refereau la estimarea potențialului de biomasă pentru scopuri energetice și la folosirea biomasei provenite de la cultivarea porumbului pentru producerea biocombustibililor densificați. La această temă au fost generate 62 de surse excluzând duplicatele. Toate sursele au fost incluse în chestionarul surselor bibliografice. Abstractele acestor lucrări au fost examinate pentru a determina dacă ele sunt potrivite pentru a fi incluse în cercetare. Lucrările care nu au fost relevante pentru subiectele cercetării menționate anterior au fost excluse la această etapă. Au rămas 25 de lucrări eligibile.

Lucrările care nu au fost relevante pentru subiectele de revizuire, menționate anterior, au fost excluse la această etapă. Pe parcursul aprofundării cercetărilor și apariției unor noi lucrări baza de date s-a completat continuu. În ansamblu, din anul 2013 până în 2018, a fost revizuit un număr total de 135 studii, care au stat la fundamentarea studiului preconizat. În această lucrare se prezintă doar cele mai importante referințe pentru care se dă o analiză necesară pentru a elucida principalele aspecte relevante de către autori.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Generalități referitoare la politicile referitoare la dezvoltarea producerii biocombustibililor solizi și managementul calității acestora

Atenția pentru alinierea la politicile energetice Europene în Republica Moldova s-a amplificat când au fost elaborate cele mai complexe măsuri în domeniul dezvoltării sistemului energetic, măsuri stipulate în *Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2013* [1] și în Legea privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile cu nr. 10 din 26.02.2016 [2]. Aceste documente sunt alcătuite în concordanță cu obiectivele energetice ale Uniunii Europene prevăzute în Strategia Europeană pentru energie durabilă, competitivă și sigură.

Procesul de dezvoltare durabilă în energetică poate fi urmărit și într-un șir de documente europene. În toate aceste documente dezvoltarea durabilă este considerată ca o țintă strategică, privită ca un proces continuu de cercetare și adaptare pentru identificarea unor soluții optime în siguranța alimentării cu energie pe termen lung, corelată cu protecția mediului, în special, prin limitarea emisiilor de gaze nocive. În același tip, Strategia Europeană pentru dezvoltarea durabilă în energetică este indisolubil legată de amplificarea producerii energiei pe bază de resurse regenerabile care reprezintă un domeniu unde se pot obține câștiguri substanțiale pentru realizarea obiectivelor naționale, obiective corelate cu cele internaționale, chemate să contribuie la reducerea impactului negativ asupra mediului și asupra siguranței energetice.

Începând cu Protocolul de la Kyoto, semnat în 1997 și intrat în vigoare în 2005 [3], protocol care a stabilit constrângeri legale de cuantificarea emisiilor de gaze cu efect de seră, cerințele referitoare la energetica durabilă au fost concretizate și amplificate într-un șir de documente ulterioare aprobate la nivel european, documente la care s-a aliniat și Republica Moldova.

Elementul cheie al politicii actuale a UE privind energia din surse regenerabile, la care s-a alăturat și Republica Moldova, este Directiva 2009/28/CE. Directiva pune ca prioritate obiectivele 20-20-20 și obligă statele membre ale UE să implementeze măsuri care să reducă emisiile de gaze cu efect de seră cu cel puțin 20%, să crească cota energiilor regenerabile cu 20% și să îmbunătățească eficiența energetică 20% [4]. În plus, Comisia Europeană a anunțat, la 22 ianuarie 2014, noile obiective privind energia și clima pentru anul 2030. După cum se specifică aici, ponderea energiei regenerabile în consumul final brut al UE, ar trebui majorată la 27%, având ca element central dezvoltarea durabilă, iar emisiile de gaze cu efect de seră ar trebui reduse cu 40 % față de nivelul din 1990 [5]. Perspectiva reducerii emisiilor de gaze nocive până în 2050 este și mai ambițioasă, marcând înjumătățirea emisiilor globale de CO₂ legate de energie.

Realizarea inițiativelor stabilite continuă prin adoptarea obiectivului obligatoriu, din punct de vedere juridic, care impune, pentru țările din UE, cota de 20% din consumul total de energie să constituie energie regenerabilă până în 2020 [4].

Datele unui număr mare de studii arată că mai multe țări, care nu fac parte din UE-28, de asemenea, se alipesc la obiectivul de 20% în 2020 și manifestă o tendință de creștere a energiei regenerabile ca consum final brut de energie către noua țintă a anului 2030 [6; 7; 8]. Pentru Republica Moldova este stabilită realizarea unei ponderi a energiei din surse regenerabile de cel puțin 17% în consumul final brut de energie în anul 2020 [1].

În condițiile Republicii Moldova, pondere în realizarea obiectivului trasat revine energiei regenerabile obținute din biomasă. Această situație a condus la creșterea numărului de producători de biocombustibili solizi densificați și, evident, a consumatorilor care folosesc acest tip de combustibili. Drept rezultat, Republica Moldova a înregistrat un salt destul de important în reducerea dependenței energetice de furnizorii străini, atingând, în perioada 2011-2016, cota de 13% în consumul de energie produsă în Republica Moldova, inclusiv 12% - din biomasă. De menționat că dinamica ponderii biocombustibililor și desuetilor în consumul final de resurse energetice în perioada 2011 – 2016 cunoaște un trend brusc ascendent atingând în anul 2016 cota de 27%, plasându-se pe locul doi, după consumul de gaze naturale [9].

În situația creșterii galopante a producției de combustibili produși din biomasă, obține valențe noi asigurarea calității produsului finit, care este o cerință aflată în ascensiune permanentă, circumstanță motivată, în special, de creșterea continuă a exigențelor beneficiarilor finali. Cu toate

acestea, în primul deceniu al acestui secol asigurarea calității biocombustibililor solizi nu a fost negociată pe o bază egală și armonioasă la nivel internațional. La rândul său, asigurarea calității biocombustibililor solizi este produsul unui ciclu de activități referitoare la garantarea calității produsului finit, activități care țin de managementul calității biocombustibililor solizi și care sunt foarte clar formulate în standardele europene, adoptate în calitate de standarde moldovenești, SM EN 15234 1-6:2017.

Obiectivul general al sistemului de management al calității (SMC) este îmbunătățirea performanțelor întreprinderilor (organizațiilor) prin proiectarea, producerea și livrarea de produse cu un nivel calitativ ridicat. Pe de altă parte, SMC se dorește a fi un sistem care să fundamenteze o nouă politică în organizație și anume "o politică a calității orientată spre îmbunătățirea continuă".

Vectorul european, ales de Republica Moldova, impune și anumite politici referitoare la adoptarea standardelor europene existente. Drept rezultat, în Republica Moldova este adoptată familia de standarde ISO 2000 referitoare la SMC. Astfel standardul SM EN ISO 9000:2017, care este corespondent al standardului internațional ISO 9000:2015, descrie principiile fundamentale ale SMC și specifică terminologia pentru SMC. Standardul SM EN ISO 9001:2017 – corespondent al standardului internațional ISO 9001:2015 - specifică cerințele pentru un SMC chemat să demonstreze că organizația este capabilă să furnizeze produse care satisfac dorințele clienților și ale reglementărilor aplicabile pentru produsele respective, iar standardul SM SR EN ISO 9004:2011 – corespondent al standardului internațional ISO 9004:2009 – urmărește scopul de a îmbunătăți performanțelor organizațiilor și creșterea satisfacției atât a clienților cât și a altor părți interesate prin furnizarea liniilor directe care iau în considerare eficiența SMC. Toate aceste standarde se referă, în egală măsură și la managementul calității producerii biocombustibililor densificați [10].

Conform standardului SM EN ISO 9001:2017, un SMC reprezintă începutul preocupărilor științifice, sistematice, conturate în următoarele părți distincte: planificarea, controlul, asigurarea și îmbunătățirea calității.

Unul din factorii care influențează direct aspectele socioeconomice ale producerii biocombustibililor este calitatea produsului finit obținut din materie primă locală. Acest aspect merită o atenție specială deoarece, în principiu, poate pune sub semnul întrebării însăși producerea biocombustibililor din materie primă indigenă [11-14]. Acest aspect obține valențe noi odată cu creșterea galopantă a producției de combustibili din biomasă vegetală. Asigurarea calității acestor biocombustibili este o cerință aflată în ascensiune permanentă, circumstanță motivată, în special, de creșterea continuă a exigențelor beneficiarilor finali dar și a cerințelor tehnice a termocentralelor moderne care sunt dotate cu sisteme reglate la anumiți parametri calitativi ai biocombustibililor folosiți.

Cerințele cu privire la calitatea biocombustibililor densificați s-a aflat într-o dinamică permanentă. Astfel, în primul deceniu al acestui secol, asigurarea calității biocombustibililor solizi nu a fost negociată pe o bază egală și armonioasă la nivel național și chiar internațional.

În Republica Moldova, cerințele față de calitatea biocombustibililor solizi a fost condiționată de circumstanțele fazei inițiale de dezvoltare a producerii peleților și brichetelor de ardere. La noi în țară, primele cercetări referitoare la producerea biocombustibililor solizi densificați și calitatea acestora au apărut în primii ani ai deceniului trecut. Astfel, Dumitru Ungureanu de la Universitatea Tehnică a Moldovei, în 2001, și-a expus viziunea referitor la potențialul și căile de utilizare a energiei biomasei în Republica Moldova [15]. În anul 2002, tot în cadrul Universității Tehnice a Moldovei, a fost efectuat primul studiu de fezabilitate privind implementarea în Republica Moldova a energiei biomasei [16].

Începând cu a doua jumătate a deceniului trecut au apărut un șir de lucrări bazate pe rezultatele cercetărilor efectuate în cadrul Institutului de Tehnică Agricolă sub conducerea academicianului Ion Hăbășescu [12; 17; 18]. Autorii acordă o atenție sporită biomasei provenite din activități agricole și silvice făcând diferite estimări ale acesteia din punct de vedere al potențialului energetic și asigurării tehnice a condiționării materiei prime și producerii propriu zisă a peleților și brichetelor.

O imagine de ansamblu al stadiului referitor la conversia biomasei în energie a fost dată de către un grup de autori în frunte cu prof. univ. Arion V. [19]. Ei au prezentat destul de detaliat

avantajele folosirii biomasei în scopuri energetice și nivelul tehnologic, prezent în timpurile acelea, cu privire la conversia biomasei în energie și produse energetice lichide, solide și gazoase.

Lucrările descrise anterior, evident că au avut un impact valoros în estimarea potențialului de biomasă și perspectivele de utilizare a acesteia în calitate de combustibil. Însă, în lucrările vizate, lipsește totalmente sau este expus insuficient de complet aspectul calitativ al biomasei indigene.

Aspectul calitativ al biocombustibililor solizi a început să prezinte interes sporit odată cu apariția unei noi industrii în Republica Moldova – cea de producere a biocombustibililor densificați în formă de peleți și brichete din lemn. Această industrie a luat naștere la începutul deceniului trecut grație proiectului **Energie și Biomasă în Moldova** lansat în anul 2011.

Primele cercetări în domeniul calității biocombustibililor solizi, din spațiul țării noastre, au fost realizate în Laboratorul de Biocombustibili Solizi din cadrul Universității Agrare de Stat din Moldova. Laboratorul a fost înființat în anul 2008, în cadrul proiectului “*Support to curricula development at the state agrarian university of Moldova and harmonization its education system with EU standards*” finanțat de agenția *Development cooperation*, Republica Cehă.

Astfel, cercetătorii din Universitatea Agrară împreună cu cei de la Oficiul de Carbon din Republica Moldova și din Japonia au realizat un studiu referitor la capacitatea calorifică a biomasei lignocelulozice provenite din activități agricole, silvice și industriale. Probele au fost prelevate din diferite zone ale Republicii Moldova [13]. Rezultatele obținute au permis formularea unor concluzii referitoare la potențialul energetic pentru diferite tipuri de materie primă specifică zonelor climaterice ale Republicii Moldova.

În continuare au urmat cercetări, majoritatea realizate și cu participarea autorului tezei de doctorat, referitoare la perspectivele folosirii reziduurilor de la cultivarea porumbului [20], culturilor energetice [21], paielor [22], reziduurilor agrosilvice [23] la producerea biocombustibililor densificați.

Cercetările realizate de către Gudîma într-un studiu de caz pentru raionul Soroca au arătat că din reziduurile provenite din activități agricole disponibile de a fi folosite în calitate de biocombustibili solizi, doar 5 % posedă o putere calorifică inferioară la recepție mai mare de 16,5 MJ/kg putând fi folosite direct la fabricarea peleților și brichetelor cu o putere de ardere corespunzătoare cerințelor ENPlus. Aproximativ 20% de biomasa rezultată din reziduuri agricole, poate fi folosită pentru fabricarea biocombustibililor solizi de calitate prin formarea unor amestecuri ca umpluturi cu rol de componente secundare. Celelalte tipuri de biomasă pot fi acceptate în calitate de materie primă doar la producerea biocombustibililor de calitate mai joasă decât cea cerută de normele ENPlus 3 [24].

Analiza datelor din literatura de specialitate arată că cercetările realizate în țară referitoare la calitatea biocombustibililor solizi se referă, în majoritatea cazurilor, la calitatea materiei prime și a biocombustibililor densificați în formă de peleți. Deoarece, în condițiile Republicii Moldova, se folosesc pe larg și biocombustibilii solizi densificați în formă de brichete și cei ne densificați în formă de chipsuri este destul de argumentată extinderea cercetărilor în direcția studierii calității acestor tipuri de biocombustibili.

La cele expuse se adaugă un factor important care motivează realizarea cercetărilor cu privire la calitatea brichetelor și anume apariția unor cerințe noi, stipulate în standarde ISO și EN noi, acceptate și de Republica Moldova, standarde care se referă la calitatea tuturor tipurilor de biocombustibili solizi.

CONCLUZII

1. În baza analizei datelor din literatura de specialitate și a cercetărilor preventive realizate de către noi s-a observat că Republica Moldova s-a aliniat la principalele politici europene referitoare la producerea biocombustibililor solizi și calitatea acestora.

2. S-a constatat că există restanțe la subiectele ce țin de asigurarea calității biocombustibililor solizi densificați, în special al biobrichetelor, care la moment au cea mai mare răspândire în zonele rurale.

2. S-a remarcat că mai mulți autori, paralel cu prezentarea avantajelor incontestabili a folosirii biomasei în calitate de combustibil, există și un șir de probleme ce țin de asigurarea efectului socioeconomic, dezvoltarea agriculturii durabile și securitatea alimentară.

BIBLIOGRAFIE

1. HG. Nr.102 din 05.02.2013 cu privire la Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2030. <http://lex.justice.md/md/346670/>. [Interactiv] 2013. [Citat: 02 09 2017.]
2. LP. nr. 10 din 26.02.2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile. Publicat: 25.03.2016 în Monitorul Oficial nr. 69 - 77 art. nr. 117. [Interactiv] 2016.
3. UN. KYOTO PROTOCOL TO THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. 1998, p. 21.
4. EP. Directive 2009/28/EC of the European parliament and of the council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003. *Official Journal of the European Union*. 2009.
5. EC. Environmental Implications of Increased Reliance of the EU on Biomass from the South East US. ENV.B.1/ETU/2014/0043. 2016.
6. Proskurina, S., Sikkema, R., Heinimö, J., Vakkilainen, E. Five years left e How are the EU member states contributing to the 20% target for EU's renewable energy consumption; the role of woody biomass. *Biomass and Bioenergy*. 2016, Vol. 95, pg. 64-77.
7. Paiano, A., Lagioia, G. Energy potential from residual biomass towards meeting the EU renewable energy and climate targets. The Italian case. *Energy Pol.* 2016, Vol. 91, pg. 161-173.
8. Vasko, C.A., Adriaensen, M., Bretel, A., Duvaux-Bechon, I., Giannopapa, C.G. Space assets, technology and services in support of energy policy. *Acta Astronautica*. 2017, Vol. 138, pg. 295-300.
9. AS. Anuarul statistic al RM „RESURSELE ENERGETICE ȘI DE COMBUSTIBIL”. 2017 r., ctp. 486.
10. Marian, Gr. *Biocombustibili solizi, producere și proprietăți*. Ch : Bons Offices, 2016. p. 172. ISBN 978-9975-87-166-2.
11. Gudîma, A. Evaluarea utilizării reziduurilor agricole pentru scopuri energetice. Studiu de caz pentru raionul Soroca, Republica Moldova. *Meridian ingineresc*. 2017, Vol. 1, pg. 26-29.
12. Hăbășescu, I., Cerempei, V., Deleu, V. *Energie din biomasă: Tehnologii și mijloace tehnice*. [ed.] Ion Hăbășescu. Ch : Bons Offices, 2009. p. 364. ISBN 978-9975-80-301-4.
13. Marian, G., Soji, K., Muntean, A., Gudîma, A., Druceoc, S. Estimarea capacității calorifice a biomasei lignocelulozice provenite din diferite zone ale Republicii Moldova în conceptul de producere de combustibili solizi. *Știința agricolă*. UASM, 2013, Vol. 1, pg. 56-62.
14. Vasilescu, Elizabeta. Surse de energie pentru o dezvoltare durabilă. *Buletinul AGIR*. 2017, Vol. 1, pg. 121-128.
15. Ungureanu, D. Potențialul și căile de utilizare a energiei biomasei în Republica Moldova. *Schimbarăa climei. Strategii, tehnologii, perspective*. Chișinău : Bons Offices, 2001, pg. 91-110.
16. Todos, P, Sobor, I., Ungureanu, D. et al./red. șt. Arion V.. Energie regenerabilă. Studiu de fezabilitate. Chișinău : Tip. Reclama, 2002, pg. 104-151.
17. *Potențialul energetic al masei vegetale din agricultura Republicii Moldova*. Hăbășescu, I și Cerempei, V. Chișinău, 2012. INTERNATIONAL CONFERENCE „ENERGY OF MOLDOVA – 2012. REGIONAL ASPECTS OF DEVELOPMENT”. pg. 355-359.
18. Hăbășescu, I; Cerempei, V; Deleu, V. Energia din biomasă: Starea și perspective de utilizare. s.l. : INEI. Buletin informative, 2015, Vol. 13.
19. Arion, V, și alții. *Biomasa și utilizarea ei în scopuri energetice*. s.l. : Ed.: Caromond-Studio, 2008. p. 268. ISBN 978-9975-9962-1-1.
20. Marian, G; Muntean, A; Gudîma, A; Pavlenco, A. Considerații referitoare la folosirea biomasei provenită de la cultivarea porumbului pentru obținerea biocombustibililor solizi. În: *Știința agricolă*, 2013, Vol. 2, pg. 84-92.
21. Marian, G., Muntean, A., Țiței, V., Gudîma, A., Pavlenco, A. Analiza comparativă a biomasei obținute din culturi energetice. *Știința agricolă*. 2014, Vol. 2, pg. 70-76.

22. Marian, G., Gudîma, A., Muntean, A., Gorobeț, V., Pavlenco, A. Pelete din paie, considerații pro și contra. 2013, Vol. 45, pg. 115-120.
23. Marian, G, Gudîma, A și Pavlenco, A. Torefierea - o nouă direcție de sporire a calității peleților de foc produși din biomasă autohtonă. *În: Știința agricolă*. UASM, 2017, Vol. 1, pg. 74-41.
24. Gudîma, A. Evaluarea utilizării reziduurilor agricole pentru scopuri energetice. Studiu de caz pentru raionul Soroca, Republica Moldova,. *Meridian ingineresc*. 2017, Vol. 1, pg. 26-29.