CZU: 620.91(478)
DOI: 10.5281/zenodo.6835419

VALORIFICAREA ENERGIEI REGENERABILE CA PREMISĂ A CONSOLIDĂRII SECURITĂȚII ENERGETICE A REPUBLICII MOLDOVA

Andrei FORTUNA
Republica Moldova, Chișinău
Institutul Național de Informații și Securitate „Bogdan, Întemeietorul Moldovei”
doctor în științe istorice
e-mail: andreifor@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-4181-0152

Doina ROMANESCU
Republica Moldova, Chișinău

Universitatea de Stat din Moldova / Institutul Național de Informații și Securitate „Bogdan, Întemeietorul Moldovei”
masterandă
e-mail: doinaromanescu.md@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-7824-2267

The title of the article represents a field of research based on the approach of the renewable energy sources. It is multidisciplinary and is a part of the national and international energy policy, through the transfer and implementation of the latest technologies in energy engineering, with the primary goal of obtaining high-performance solutions and ensuring unlimited availability of local and national energy resources. The main objective of this project is the capitalization of renewable energy sources, which guarantees real premises for achieving the strategic objectives of increasing security in energy supply, based on diversification of sources and reducing the share of energy imports, sustainable development of the energy sector and environmental protection. Renewable energy sources can contribute primarily to meeting the current electricity needs in disadvantaged rural areas.

Keywords: *renewable sources, energy security, environment, economy, safety, development.*

Securitatea energetică este o parte integrantă a securităţii economice şi reprezintă un ansamblu de măsuri orientate în direcţia consolidării complexului energetic prin diversificarea surselor, extinderea reţelelor de transportare şi distribuţie a energiei şi resurselor energetice, precum şi dezvoltării capacităţilor de generare amplasate pe teritoriul ţării.

Sursele regenerabile deţin un potenţial energetic important şi oferă disponibilităţi nelimitate de utilizare a acestora atât pe plan local cât şi naţional. Valorificarea surselor regenerabile de energie se realizează pe baza a trei premise importante conferite de acestea, şi anume, accesibilitate, disponibilitate şi acceptabilitate. Sursele regenerabile de energie asigură creşterea siguranţei în alimentarea cu energie şi limitarea importului de resurse energetice, în condiţiile unei dezvoltări economice durabile. Aceste cerinţe pot fi realizate în context naţional, prin implementarea unor politici de conservare a energiei, creşterea eficienţei energetice cât şi valorificarea surselor regenerabile. Oportunitatea implementării strategiei de valorificare a surselor regenerabile de energie pe termen mediu şi lung în Republica Moldova oferă cadrul corespunzător pentru adoptarea unor decizii privind alternativele energetice.

În condiţiile meteogeografice din Republica Moldova, în balanţa energetică pe termen mediu şi lung se iau în considerare următoarele tipuri de surse regenerabile de energie: energia solară, energia eoliană, hidroenergia şi biomasa. Potenţialul acestor resurse se evaluează la 4,0-106 106 t.c.c. şi utilizarea acestui potenţial poate contribui la micşorarea importului de resurse energetice. Caracteristic pentru energetica Republicii Moldova este lipsa resurselor energetice proprii, cu excepţia unor resurse modeste de biomasă şi hidroenergetice valorificate la hidrocentralele de la Dubăsari şi Costeşti. În ceea ce priveşte resursele eoliene, conform studiului de fezabilitate realizat de cercetători autohtoni, pe teritoriul republicii există suficiente zone cu vânturi favorabile pentru funcţionarea eficientă a instalaţiilor eoliene. Conform aceluiaşi studiu, Republica Moldova este la început de cale în ceea ce priveşte utilizarea energiei solare (în Moldova sunt cca. 140 de instalaţii cu o suprafaţă totală de 280 m^2 m^2) [1].

În ceea ce priveşte cadrul legislativ în domeniul resurselor regenerabile, în 2007 a fost aprobată Legea cu privire la energia regenerabilă, obiectul căreia îl constituie cadrul juridic de funcţionare a sectorului energiei regenerabile, raporturile sociale şi economice care se constituie în procesul valorificării surselor regenerabile de energie, modalităţile de organizare a producerii şi comercializării energiei şi combustibilului regenerabil. Energiile regenerabile sunt considerate ce provin din surse care fie că se regenerează de la sine în scurt timp, fie sunt surse practic inepuizabile. Astfel, energia luminii solare, a vânturilor, a apelor curgătoare, a proceselor biologice pot fi captate utilizând diferite procedee [2].

Sursele de energie nereînnoibile se referă la energiile generate prin arderea combustibilor fosili, așa cum ar fi spre exemplu petrolul, cărbunele și gazele naturale. Aceste resurse sunt, în chip evident, limitate la existența zăcămintelor respective și sunt considerate în general neregenerabile. Dintre sursele regenerabile de energie fac parte:

- energia eoliană, uzual exprimat – energia vântului
- energia solară
- energie potențial osmotică
- energie geotermică, energie câștigată din căldura de adâncime a Pământului
- energie de biomasă: biodiesel, bioetanol, biogaz.

Astfel toate aceste forme de energie pot servi la generarea curentului electric, producerea de apă caldă etc. Actualmente ele sunt în mod inegal valorificate, dar există o tendință certă și concretă care arată că se investește insistent în această, relativ nouă, ramură energetică. Exploatarea surselor regenerabile este un instrument eficient pentru a alimenta creșterea economică, crea oportunităţi noi de angajare, îmbunătăţi bunăstarea umană și contribui la un viitor climatic sigur. Analiza IRENA sugerează că locurile de muncă în sectorul energiei regenerabile din lume ar putea crește de la 10,3 milioane în 2017 la 23,6 milioane până în 2030 și la 28,8 milioane până în 2050. Necesarul de energie primară a Republicii Moldova a crescut în medie cu 1-2% pe an în perioada 2010-2017, atingând 2.939 kilotone de echivalent petrol (ktoe). Consumul de combustibili fosili (cărbune și gaze naturale) a scăzut treptat în această perioadă, în timp ce ponderile energiei electrice și biomasei au continuat să crească. De asemenea, ţara a cunoscut o utilizare tot mai mare a produselor petroliere, în creştere cu 17,2%, de la 776 ktoe în 2010 la 937 ktoe în 2017 (NBS, 2018). Consumul final de energie în 2017 a fost 2.671 ktoe, echivalent cu aproximativ 90% din aprovizionarea cu energie primară. Sectorul rezidenţial consumă cea mai mare pondere de energie finală, la 50%, în timp ce sectorul industrial consumă doar 8% întrucât industria nu joacă un rol semnificativ în ţară. Republica Moldova este slab înzestrată cu resurse de energie din combustibili fosili și depinde foarte mult de energia importată, sub formă de gaze naturale, produse petroliere și energie electrică. Aproape 70% din aprovizionarea cu energie primară, 2.012 ktoe din totalul de 2.939 ktoe, se importă din ţările învecinate. Astfel, ţara este vulnerabilă în faţa riscurilor ce pot surveni în urma întreruperii aprovizionării cu energie. Aproape întregul volum de gaze naturale este importat din Federaţia Rusă. Aproximativ 44% din acest combustibil este utilizat pentru a produce energie electrică și căldură, în timp ce 28% este utilizat în sectorul rezidenţial. Consumul de gaze naturale a scăzut în ultimul deceniu: până în 2017, acesta a scăzut cu 13% faţă de nivelurile din 2010 sau 30% faţă de nivelurile din 2005 (NBS, 2012 și NBS, 2018). Între timp, importurile de produse petroliere a crescut în 2017 la 809.272 tone, din care 70% a fost motorină, 21% benzină și 9% gaz petrolier lichefiat. Aprovizionarea cu produse petroliere este mai diversificată, cu toate acestea, importurile provenind în special din România, Federaţia Rusă și Belarus (ANRE, 2018) [2].

Aprobată în luna decembrie 2018, Strategia Naţională de Dezvoltare Moldova 2030 stabilește acele priorităţi sectoriale pe termen de lungă durată ale ţării având drept ca scop îmbunătăţirea calităţii vieţii cetăţenilor. Obiectivul strategiei este de a concentra politica publică pe problemele, interesele și aspiraţiile populaţiei. Documentul include acei patru piloni ai dezvoltării durabile: o economie durabilă și favorabilă incluziunii, capitalul uman și social, instituţii oneste și eficiente și un mediu sănătos. În acest context, s-au stabilit zece obiective de dezvoltare durabilă la nivel naţional, printre care: garantarea unei educaţii de calitate, asigurarea guvernării eficiente, îmbunătăţirea accesului populaţiei la infrastructură și îmbunătăţirea condiţiilor de muncă. [3]

Sistemul energetic

De regulă, toată producţia naţională de energie electrică din Republica Moldova acoperă mai puţin de 20% din cerere și este furnizată de centralele locale de cogenerare, o centrală hidroelectrică (fără pompaj) și alte instalaţii de energie regenerabilă care sunt de mici dimensiuni. În prezent, doi actori domină piaţa și furnizează energie electrică, la tarife aprobate de ANRE. Aceștia sunt ÎCS RED Union Fenosa SA și SA Furnizarea Energiei Electrice Nord,

creată ca urmare a separării distribuirii activităţilor de furnizare de către SA RED Nord şi SA RED Nord-Vest. Capacităţile naţionale de producere a energiei se ridică la 383 Megawatt8 (MW) şi sunt produse numai de centrale de cogenerare pe gaze naturale, reprezentând 86% din capacitatea instalată totală Iarna, variaţia tipică a sarcinii sistemului energetic moldovenesc (numai malul drept al Nistrului) se află între o sarcină de bază minimă de 330-370 MW şi o sarcină maximă de vârf de 700-760 MW, în timp ce vara se află între o valoare minimă de 260 MW şi maximă de 610 MW (MEI, 2017). Şapte centrale suplimentare de cogenerare deţinute de rafinării de zahăr cu o capacitate instalată totală de 98 MW sunt disponibile pe o perioadă limitată de timp pe parcursul anului. Pentru ambele maluri ale Nistrului poate ajunge până la 1.100 MW (Moldelectrica, 2018). Din cauza capacităţii insuficiente de producere şi a particularităţilor sistemului energetic (centrale de cogenerare orientate pe acoperirea cererii de căldură şi centralele hidroelectrice de mici dimensiuni cu hidrologie vulnerabilă), Republica Moldova nu are centrale care să poată oferi rezerve primare, secundare şi terţiare. Astfel drept consecinţă, aceasta trebuie să se bazeze pe Ucraina, inclusiv pentru controlul frecvenţei. Deşi MGRES ar putea furniza anumite rezerve suplimentare, până în prezent, un asemenea acord nu a fost încheiat [2].

Infrastructura de transport a energiei electrice

Infrastructura actuală a reţelei de energie moldovenești a fost construită, în principal, în timpul perioadei sovietice, ca parte a unui sistem comun optimizat cu Uniunea Sovietică şi ţările învecinate: Bulgaria, Ungaria şi România. După dezmembrarea Uniunii Sovietice, toate ţările din regiune şi-au reproiectat sistemele de energie electrică. În timp ce Bulgaria, Ungaria şi România au decis să-şi sincronizeze reţelele cu sistemul vestic (fosta UCTE, actual ENTSO-E), Republica Moldova şi Ucraina s-au alăturat sistemului estic (IPS). Fiind cea mai mică ţară din regiune, Republica Moldova a fost afectată semnificativ de dezmembrarea sistemului regional de electricitate şi, în consecinţă, a moştenit o reţea care este întreţinută necorespunzător. În special aceasta folosește interconexiunile sale cu Ucraina pentru a asigura rezervele necesare și pentru a echilibra sistemul energetic. Aceasta include şapte linii de 330 kilovolţi (kV) şi 11 linii de 110 kV [2].

Sursele de energie regenerabilă au crescut la niveluri fără precedent în ultimul deceniu, în fiecare an stabilindu-se noi recorduri. De asemenea, un număr tot mai mare de ţări s-au angajat la aceste dezvoltări. În 2016, cel puţin 176 ţări aveau obiective privind energia regenerabilă (IRENA, IEA şi REN21, 2018). Cele mai spectaculoase schimbări s-au produs în sectorul energiei, unde, începând cu 2012, sursele regenerabile au depăşit combustibilii tradiţionali la creşterile capacităţilor globale noi anuale din producţia de energie electrică (IRENA, 2018). Până la sfârşitul anului 2018, capacitatea instalată globală a surselor regenerabile era de 2.179 gigawaţi (GW) reprezentând peste 29% din capacitatea totală globală de generare a energiei. Volumul principal al acestei capacităţi regenerabile provenea din energia hidroelectrică (53%), urmat de energia eoliană (23%) şi energia solară, în special energia fotovoltaică solară (PV), la aproape 18%. Între 2010 şi 2017, capacitatea instalată globală a energiei fotovoltaice solare a crescut aproape de zece ori, iar energia eoliană terestră de aproape trei ori (IRENA, 2018).

Astfel, în prezent, argumentul comercial al surselor regenerabile este mai puternic ca niciodată, tot mai multe tehnologii realizând reduceri spectaculoase ale costurilor. Într-adevăr, costurile medii ale energiei fotovoltaice solare la nivel de utilităţi şi ale energiei eoliene terestre au scăzut cu 73% şi respectiv 22%, între 2010 şi 2017 (IRENA, 2018). În sectorul energiei, cea mai utilizată tehnologie de energie regenerabilă este energia eoliană, cu o capacitate instalată de 27 MW, urmată de centralele de cogenerare pe biogaz şi aproape 4 MW în energia fotovoltaică solară. De asemenea, Republica Moldova are o centrală hidroelectrică de 16 MW, construită la sfârşitul anilor ‘70. [2] Exploatarea surselor regenerabile exceptând energia hidroelectrică, s-a dezvoltat treptat începând cu anul 2012, însă creşterea a accelerat semnificativ în 2016. Acest lucru s-a datorat investitorilor care doreau să obţină sprijin înainte de intrarea în vigoare a legii noi privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile în martie 2018.

Energia eoliana

O sursă inepuizabilă de energie este cea a vântului (eoliană), care poate fi folosită atât la producerea energiei electrice, cât şi la morărit. În 1901 în Basarabia existau 6208 mori de vânt [4]. În anii 50 ai secolului trecut, în Moldova funcţionau cca. 350 instalaţii electrice eoliene cu viteză redusă tip „Romaniţă", care au funcţionat destul de eficient până în anii 60, fiind substituite prin pompe electrice. Totuşi, în prezent, energia eoliană nu este valorificată. [1], [4], [5]

Se consideră rentabilă valorificarea energiei eoliene în cazul în care viteza medie a vântului este de 4-5 m/sec, iar în Moldova această viteză este de 3-5 m/sec. Din acest considerent, putem spune că Republica Moldova are un potenţial de energie eoliană relativ mare. De asemenea, din studiul de fezabilitate privind implementarea în R. Moldova a energiei eoliene [6] , se arată că pe parcursul anilor 1990-1999 viteza preponderentă a vântului a fost cuprinsă între 3-7 m/sec, viteză la care majoritatea aerogeneratoarelor moderne pot funcţiona. În cadrul laboratorului de Surse Regenerabile de Energie a Centrului Universitar a Universităţii Tehnice a Moldovei, se efectuează diverse studii care oferă analiza potenţialului surselor de energie regenerabilă din Republica Moldova şi metodele de valorificate ale acestora. În acest sens, a fost elaborată harta potenţialului energetic eolian al R. Moldova care poate servi drept reper pentru evidenţierea şi aprecierea viitoarelor amplasamente a aerogeneratoarelor [1], [6].

Conform aceluiaşi studiu, în Republica Moldova sunt condiţii favorabile de transport şi acces fără mari cheltuieli la reţeaua electrică publică, ceea ce permite diminuarea la crearea centralelor eoliene. Conform hărţii disponibile în acest studiu, sunt evidenţiate următoarele teritorii de perspectivă pentru amplasarea aerogeneratoarelor: înălţimile Tigheciului, înălţimile Nistrene, colinele Ciulucului, înălţimile podişului central al Moldovei precum şi o bună parte din teritoriul deluros din judeţele Cahul şi Taraclia.

Folosirea instalaţiilor eoliene pentru pro-ducerea energiei electrice este cea mai efectivă modalitate de utilizare a energiei vântului. Alte studii [7] în domeniu arată că distribuţia anuală a radiaţiei solare şi vitezei vântului pe teritoriul Republicii Moldova este favorabilă utilizării instalaţiilor eoliene în calitate de surse autonome de energie electrică. Experţii în domeniu de asemenea au realizat şi analiza cost-beneficiu în ceea ce priveşte utilizarea energiei eoliene. Potrivit calculelor de prefezabilitate [8] a unei eventuale centrale eoliene, se demonstrează că la tarifele actuale pentru energia electrică, producerea energiei electrice eoliene nu este rentabilă. Însă dacă includem în tariful de livrare şi costul subvenţiilor, atunci energia eoliană concurează cu cea fosilă. O eventuală centrală eoliană cu puterea instalată de 2 MW va produce anual circa 5,15 mln kWh energie electrică. La un tarif stabilit de livrare a energie electrice către reţelele de distribuţie de 0,055 €/kW (0,85 MDL), termenul de recuperare a investiţiilor se estimează la 7,4 ani, iar rentabilitatea producerii energie electric eoliene va fi de 12%. Energia eoliană va oferi consumatorilor din Republica Moldova o mică independenţă faţă de importul de energie electrică şi agenţii energetici. Un alt efect social ar fi cel de sensibilizare a opiniei publice cu privire la ocrotirea mediului ambiant şi utilizarea raţională a resurselor energetice. De asemenea, energetica eoliană va crea şi locuri de muncă [1].

La momentul actual pe teritoriul R. Moldova sunt în jur de 70 de instalaţii de aerogeneratoare majoritetea din ele fiind procurate la mâna adoua din cauza costurilor prea mari. O turbină aerogeneratoare poate ajunge până la 4 milioane de euro.

Potrivit estimărilor Asociaţiei Europene de Energie Eoliană, de regulă, o capacitate de energie eoliană de 1MW creează locuri de muncă pentru 15-19 persoane. [9] Pe lângă aceasta, înlocuind o parte din energia electrică produsă la centralele termoelectrice cu energie produsă de vânt, se va reduce importul anual de combustibili fosili cu 282 mii tone de combustibil fosil convenţional, ceea ce se va influenţa de o manieră pozitivă gradul de securitate energetică a statului, după părerea autorilor studiului „Energie regenerabilă. Studiu de fezabilitate" [1].

Bioenergia

Republica Moldova este cunoscută ca o ţară agricolă cu un potenţial semnificativ al biomasei. Astfel, bioenergia este cea mai populară sursă de energie regenerabilă din ţară şi rămâne o prioritate pentru guvern. Cu toate acestea, aproape toată biomasa este utilizată într-un

mod tradiţional ca lemn de foc fiind consumată, de obicei, în scopuri de încălzire, în special în comunităţile rurale. În 2010, potenţialul anual al biomasei solide a fost evaluat la 21.042 terajouli sau 503 ktoe (PNUD, 2010). Această cifră, suficientă să acopere 18% din nevoile energetice naţionale, pare să nu mai fie precisă. În 2017, consumul total de biomasă a fost de 733 ktoe. (NBS, 2018). Peleţii şi brichetele, arse în cazane sau sobe de înaltă eficienţă, reprezintă de la 3 până la 5% din utilizarea biomasei, conform Agenţiei pentru Eficienţă Energetică. În acelaşi timp, în sectorul energetic au avut loc până acum doar dezvoltări nesemnificative a căror capacitate instalată este de aproximativ 6 MW [2].

Evaluarea gradului de pregătire privind valorificarea energiei regenerabile: Republica Moldova, Agenţia Internaţională pentru energie regenerabilă, Abu Dhabi. De asemenea, abia recent au fost iniţiate acţiuni pentru promovarea utilizării biocombustibililor lichizi în transport. Dacă e să facem o investigaţie privind potenţialul şi capacităţile Republicii Moldova de a produce energie în baza biomasei, atunci evidenţiem mai multe segmente. În ceea ce priveşte dejecţiile animaliere, atunci menţionăm faptul că în Moldova gospo-dăriile ţărăneşti sunt acelea care deţin cel mai mare număr de capete de animale şi păsări, care mai mult de jumătate de an se află pe imaş şi în afara gospodăriei ţărăneşti. Astfel, s-a considerat că numai o treime din an se acumulează dejecţii animaliere. În baza unor calcule, astfel se poate conta la o recuperare efectivă de biogaz în instalaţii anaerobe de numai 19116 mii m3/an biogaz.

Referitor la apele industriale uzate, cu mare încărcătură organică, constatăm că în prezent din fabricile ce sunt în funcţiune, potenţialul de recuperare a biogazului în aceste ape uzate, prevăzându-se tratarea anaerobă numai a nămolurilor rezultate din epurarea mecanico-biologică aerobă, este în volum de 40260 m^3/zi sau 14695 mii m^3/an. Pentru aceasta sunt necesare aproximativ 40 fermentatoare a către 1000 m^3 fiecare. Totodată, în Republica Moldova funcţionează 38 de staţii de epurare mecano-biologică, unde în prezent s-a redus cu 1/3 debitul de nămol. Dar, şi în aceste condiţii, putem conta pe o producere de 60000 m3/zi de biogaz sau 21900 mii m3/an134 [1], [10].

Deşeurile menajere, care în mediul urban se acumulează în total pe republică 700 mii tone pe an, din care este posibil de recuperat cca 3125 mii m3/an de biogaz. Dar, prin procesul „Valorga" (des utilizat în Olanda şi Franţa) – ce constă într-o fermentare anaerobă în stare lichidă – putem recupera cca 69300 mii m3/an de biogaz [10].

În ceea ce priveşte eficienţa economică a investiţiilor capitale, ele se determină în funcţie raportul dintre valoarea efectului economic, din care scădem cheltuielile de exploatare şi deservire a instalaţiilor, şi volumul investiţiilor capitale, care asigură efectul dat. Astfel, conform unor calcule ale experţilor de la Universitatea Tehnică din Moldova, s-a constatat că durata recuperării investiţiilor pentru instalaţiile cu capacitatea de 250 m3 este de 11 ani, pentru capacitatea de 750 m3 – 6 ani, pentru cele de 1500 m3 – 4 ani. [10] Un avantaj al implementării tehnologiei de tratare anaerobă a deşeurilor agrozootehnice, precum şi a nămolurilor de la staţiile municipale de epurare a apelor uzate şi în cadrul întreprinderilor de prelucrare a producţiei agricole, ar constitui eliberarea şi recultivarea suprafeţelor de pământ destul de mari ocupate pentru depozitarea acestora, la prevenirea eroziunii solurilor, la protecţia mediului ambiant [1].
La momentul de faţă, potenţialul disponibil de biomasă ce este folosit la producerea de căldură care constituie 186 mii tep/an, iar alte 206 mii tep/an sunt încă nevalorificate. Conform unor estimări, la un efort suplimentar ar putea fi mărită producţia de biomasă cu 196 tep. În aşa fel, potenţialul de biomasă în ţară posibil de a fi dezvoltat şi folosit în scopuri energetice în termen mediu ar constitui cca 615 mii tep/an [1] .

Există oportunităţi de a spori esenţial uti-lizarea biomasei, însă fără o finanţare suplimentară nu este posibil să se înregistreze progrese în direcţia producerii biogazului din deşeuri. Orice sprijin financiar pentru instalaţiile de producere a bioenergiei ar trebui să se acorde, ţinându-se cont de eficienţa acestora, de valoarea adăugată pentru comunităţile rurale şi celelalte avantaje economice şi ecologice oferite de instalaţiile în cauză. Astfel, Republica Moldova trebuie să profite din plin de parteneriatul cu Banca Mondială şi Fondul Ecologic Global în cadrul unui proiect-pilot, care ar promova folosirea energiei renovabile din deşeuri

agricole. Acesta este un prim pas la aplicarea astfel de tehnologii, neutre la emisiile gazelor cu efect de seră şi totalmente nouă pentru Republica Moldova, care ar putea fi implementat cu succes şi pe viitor.

Energia solara

Republica Moldova este situată într-o zonă cu flux moderat de energie solară, în care numărul anual de ore cu soare este de aproximativ 2200 ore. În țara noastră sunt condiţii extrem de favorabile pentru folosirea energiei solare: fluxul mediu anual de energie solară pe 1 m2 pe suprafaţa orizontală constituie cca 4650MJ sau 1280 kWh (1,1 Gcal); în cazul utilizării depline a radiaţiei solare de pe 1 m^2 şi substituind combustibilul organic, putem economisi cel puţin 0,15 tone de combustibil convenţional pe an. Sistemele de încălzire solară pot deveni realitate dacă vor fi create colectoare ieftine şi eficiente de energie solară şi acumulatoare sezoniere de căldură, ce ar permite acumularea energiei solare în perioada caldă şi livrarea ei în perioada rece [1].

În Republica Moldova sistemele cu acumulatoare sezoniere de căldură ar putea fi aplicate în baza bazinelor naturale de apă cu izolare termică variabilă şi câmp de conductoare, care ar transforma energia solară în căldură. Totuşi, cea mai mare răspândire o au instalaţiile heliotermice. În Republica Moldova pe parcursul unei zile însorite o astfel de instalaţie asigură încălzirea a 50-100 litri de apă la temperatura 15-20°C până la 45-100°C. Acest tip de instalaţii rămâne a fi un transformator predominant de energie solară în Republica Moldova. Durata de exploatare eficientă a instalaţiilor de încălzire a apei constituie circa 7 luni: în perioada 15 martie - 15 octombrie, astfel se poate face posibil asigurarea minimului necesar de apă caldă în aceste luni. Implementarea în Republica Moldova a instalaţiilor de uscare a fructelor, legumelor şi plantelor medicinale ar permite nu doar economisirea surselor fosile de energie, dar şi evitarea pierderilor de fructe şi legume datorită conservării rapide la locul de producere. Cu cât este mai mare durata de exploatare a instalaţiei de încălzire a apei pe parcursul unui an, cu atât mai mare va fi rentabilitatea. O altă practică este utilizarea energiei solare pentru încălzirea încăperilor, serelor, uscătoriilor. Serele solare cu instalaţii de acumulare a căldurii pot funcţiona în condiţiile Republicii Moldova anul împrejur, astfel asigurând o economisire de 60% de combustibil [1]. Cele mai dezvoltate tehnologii de conversie a energiei solare şi mai pe larg folosite sunt: conversia termică şi fotovoltaică. Conform primei tehnologii, energia solară se transformă în energie termică cu ajutorul captatorului cu efect de seră. În cazul celei de-a doua tehnologii - energia solară se transformă în energie electrică cu ajutorul celulelor sau modulelor fotovoltaice. Menţionăm aici că un metru pătrat de captator solar asigură cu apă caldă o persoană pe o perioadă de 6-7 luni. În condiţiile climaterice ale Moldovei, se pot acoperi circa 65% din necesarul anual de apă caldă utilizând energia solară. Ca instalaţiile solare pentru încălzirea apei să fie atractive din punct de vedere economic, trebuie ca costul unui m^2 instalat să nu depăşească 75 USD. În prezent, preţurile la instalaţiile de producţie autohtonă sunt de trei ori mai mari, iar a celor de import, şi mai mari. Utilizarea surselor de energie regenerabilă, inclusiv cea solară, permite diversificarea surselor de aprovizionare cu energie, substituirea combustibililor fosili pe care Moldova îi importă. Mai mult ca atât, acestea sunt surse de energie pure din punct de vedere ecologic şi contribuie la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră [11].

În ultimii ani Republica Moldova a cunoscut o dezvoltare limitată a energiei fotovoltaice solare. Pe parcursul ultimilor cinci ani au fost implementate doar puţin peste 50 de proiecte mici, în special energie solară pe acoperişuri, cu o capacitate cumulată de aproximativ 4 MW. Energia fotovoltaică solară ar putea furniza până la 4,5 GW capacitate, cu toate acestea, peste 20% din aceasta (1 GW) a fost considerată deja competitivă din punct de vedere al costurilor încă în anul 2016. Acest lucru însemnă că tehnologia înregistra un LCOE sub 90 EUR/MWh, doar că erau necesare condiţii financiare atractive. Restul de 80% ar deveni competitivi din punct de vedere al costurilor până în 2030 (IRENA et al., 2017). Sectorul public rămâne lider în utilizarea energiei solare pentru producţia de apă caldă [2] .

Prin Proiectul Energie si Biomasă în Moldova, 30 de instituţii publice au beneficiat de instalarea încălzitoarelor de apă pe bază de energie solară, acestea suplimentând cazanele existente pe biomasă. Încă 15 proiecte din sectorul public au fost sprijinite financiar de Fondul

pentru Eficienţă Energetică. Instalarea încălzitoarelor de apă pe bază de energie solară, în special în instituţiile publice cu cerere mare de apă caldă, cum ar fi spitalele și grădinițele, a furnizat economii de resurse financiare; astfel, sectorul public joacă un rol exemplar în promovarea exploatării la scară mai largă a potenţialului de încălzire a apei cu energie solară. [2]

Energia hidroelectrica

În ciuda numărului mare de râuri, Republica Moldova are o singură centrală hidroelectrică cu rezervor, cu o capacitate de 16 MW aflată pe râul Prut, al doilea cel mai important râu din ţară. În plus, sunt în funcţiune 254 kilowaţi (kW) din instalaţiile hidroelectrice mici (ANRE, 2017). Cele mai bune zone pentru dezvoltare se află pe bazinele de recepţie ale Nistrului, Prutului și Dunării, potenţialul total al ţării fiind estimat la 3,36 terawatt-ore pe an. Așa cum a preconizat Strategia Energetică 2020, pentru râul Răut, din apropierea satului Tribujeni din raionul Orhei, au fost planificate câteva ministaţii hidroelectrice cu o capacitate totală de 1,2 MW (UNECE, 2009). [2]

Energia geotermala

Potenţialul resurselor de energie geotermală al Republicii Moldova a fost cercetat în mod necorespunzător, fără a exista vreo estimare cuantificată și exhaustivă. Cu toate acestea, ţara are o disponibilitate semnificativă a potenţialului de energie geotermală cu entalpie redusă, în special în partea sudică a ţării, care poate fi utilizată la scară largă pentru pompele de căldură. Interesul guvernului faţă de această tehnologie este limitat, neexistând acţiuni preconizate în Planul Naţional de Acţiune pentru Energie Regenerabilă. Cu toate acestea, Agenţia pentru Eficienţă Energetică, a identificat patru instalaţii geotermale operaţionale, cu o capacitate instalată totală de 142 kW (EEA, 2016) [2].

Finanțarea energiei regenerabile

Majoritatea proiectelor de energie regenerabilă din Republica Moldova sunt finanţate de băncile multilaterale de dezvoltare sau de agenţiile bilaterale de dezvoltare sau au fost finanţate de sectorul privat din surse proprii. Printre exemple ale surselor de finanţare se numără: BERD, Banca Europeană pentru Investiţii (BEI) și grupul Băncii Mondiale, dar și Agenţia Suedeză pentru Cooperare și Dezvoltare Internaţională și Agenţia Japoneză de Cooperare Internaţională (AJCI). Finanţarea din partea sectorului privat a fost utilizată, în special, pentru energia generată din biogaz și energia solară. Deși câţiva dintre aceşti parteneri au oferit subvenţii pentru produsele financiare dezvoltate în colaborare cu băncile comerciale locale, alţii au creat linii de credit pentru a sprijini atât sursele regenerabile, cât și eficienţa energetică. De exemplu, instrumentele de finanţare ale BERD, implementate împreună cu BCR Chișinău, Moldova Agroindbank, Moldindconbank, ProCredit Bank și MobiasBanca, includ:

• MoSEEFF – Unitatea de finanţare a energiei durabile din Moldova. Cu un buget total de 42 milioane euro, aceasta a avut drept scop sprijinirea utilizării surselor regenerabile de către societăţile locale. Energia solară a fost una dintre zonele de interes și s-a implementat o gamă diversă de proiecte prin program, de la o centrală electrică pe acoperiș de 100 kW instalată pe un depozit agricol, la un parc fotovoltaic de 500 kW instalată pe terenul unui producător de covoare.

• MoREEFF – Unitatea de finanţare a resurselor energetice rezidenţiale din Moldova. Aceasta a avut un buget total de 35 milioane euro și a vizat sectorul rezidenţial în perioada 2012-2017. În plus, Republica Moldova este unul dintre beneficiarii Fondului Verde pentru Climă (FVC) programul BERD pentru Unităţile de Finanţare a Resurselor Energetice Durabile. Acesta a fost stabilit pentru a direcţiona 1,4 miliarde USD la unităţile de finanţare cu instituţiile financiare locale din Armenia, Egipt, Georgia, Iordania, Republica Moldova, Mongolia, Maroc, Serbia, Tadjikistan și Tunisia, pentru a sprijini proiectele de energie regenerabilă, de eficienţă energetică și măsurile de adaptare la schimbările climatice (GCF, 2017).

Concluzii

În ultimii ani, Republica Moldova și-a intensificat eforturile de dezvoltare a surselor de energie regenerabilă. Activităţile care s-au desfășurat timp de un deceniu pentru a dezvolta sectorul biocombustibililor solizi, precum și adoptarea recentă a noilor scheme de sprijin pentru energie electrică regenerabilă, au contribuit semnificativ la interesul tot mai mare al comunităţii

de afaceri. Cu toate acestea, sunt necesare eforturi suplimentare pentru a consolida sectorul. Secţiunile de mai jos subliniază provocările principale care împiedică exploatarea mai accelerată a energiei regenerabile și acţiunile recomandate aferente pentru a le aborda. Acestea au fost identificate printr-un proces de consultanţă cu mai multe persoane interesante împreună cu implementarea RRA. Adoptarea unui obiectiv de energie regenerabilă pentru 2030 având în vedere că obiectivul de 17% de energie consumată din surse regenerabile până în 2020 a fost deja depășit, acesta nu oferă previzibilitate pe termen lung și nici nu reflectă viziunea ţării privind dezvoltarea sectorului energetic. Faptul că ponderea actuală de surse regenerabile (27,8%) a fost atinsă în special prin revizia datelor privind consumul de biomasă adaugă un alt nivel de nesiguranţă. Deși creșterea capacităţii pieţei date cu 168 MW pentru anii următori a captat interesul mai multor investitori, aceasta poate fi considerată drept o stimulare unică și mai puţin un element al unei strategii solide. Prin urmare, activităţile în curs întreprinse de Ministerul Economiei și Infrastructurii, precum și discuţiile din cadrul Comunităţii Energetice, sunt întreprinse în vederea stabilirii unui nou obiectiv de energie regenerabilă pentru anul 2030. Analiza regională iniţiată recent de IRENA pentru ţările din Europa Centrală și de Sud-Est, inclusiv Republica Moldova, poate contribui la aceste eforturi și poate ajuta la identificarea unor tehnologii rentabile pentru exploatarea surselor regenerabile din sectoarele energiei electrice și a consumului final de energie. Strategia pe termen lung pentru promovarea și valorificarea surselor de energie regenerabilă ar putea pune accentul și pe rolul important pe care l-ar putea juca producerea distribuită în consolidarea sistemului energetic naţional. Realizarea unui studiu de modelare a costurilor de producţie chiar dacă energia regenerabilă devine tot mai competitivă din punct de vedere al costurilor la nivel mondial, aceasta nu este încă pregătită să joace un rol foarte important în sistemul energetic al Republicii Moldova. Dintr-o perspectivă tehnică, anumite cercetări indică faptul că sistemul ar putea absorbi aproximativ 1 GW de surse regenerabile, un nivel aproape egal cu sarcina maximă, care atinge 1.100 MW. Cu toate acestea, utilizarea tot mai frecventă a tehnologiilor fotovoltaice solare și ale energiei eoliene ar prezenta o nouă provocare, întrucât ţara se bazează complet pe Ucraina pentru a echilibra producţia acestora. Aşadar, un studiu de modelare a costurilor de producţie ar permite determinarea constrângerilor operaţionale ce ar putea provoca sistări ale energiei electrice necesare pentru satisfacerea cererii. Acest studiu, inclusiv justificarea economică, ar permite investigarea mai multor scenarii pentru mixul de producere al energiei, inclusiv cele care propun cote mai mari pentru surse regenerabile, precum și orice alte politici și particularități. Modelarea acoperă în mod normal un an, cu o rezoluţie temporală mai mare pentru a furniza mai multe informaţii privind impactul costului operaţional, și are drept scop asigurarea faptului că sarcina sistemului este furnizată în întregime și în cel mai economic mod. De asemenea, analiza ar aborda problema serviciilor auxiliare și echilibrarea acestora, care devin tot mai importante odată cu exploatarea surselor regenerabile intermitente și disponibilitatea tot mai mare a producerii distribuite. Rezultatele ar ajuta la creșterea încrederii printre factorii de decizie politici, operatorii de sistem și investitorii, precum și la identificarea celei mai costeficiente opţiuni privind echilibrarea sistemului. Studiul ar trebui să ia în considerare eforturile permanente pentru a asigura interconectarea și operarea asincronă cu România, preconizate în următorii patru - cinci ani, precum și planurile guvernelor Republicii Moldova și Ucrainei de a asigura operarea sincronă cu ENTSO-E, pe termen lung. Pentru a sprijini ţările în evaluarea flexibilităţii sistemelor energetice, IRENA și Centrul de Cercetări Tehnice VTT din Finlanda au dezvoltat FlexTool. Acesta analizează nu doar conceptul tradiţional al flexibilităţii (privind, de exemplu, producţia flexibilă de energie termică și hidrologică cu capacitate mare de intensificare și timp foarte mic al pornirii), dar și alte tehnologii inovatoare care îmbogăţesc conceptul flexibilităţii. Acestea includ cererea flexibilă, stocarea energiei și cuplarea sectorului. FlexTool este capabil atât să analizeze operaţiunile sistemului folosind incrementarea temporală care reprezintă provocări ale lumii reale (o oră sau mai puţin în cazul variabilităţii VRE) și realizarea analizelor pe termen lung și propunerea soluţiilor posibile de flexibilitate într-un sistem viitor ipotetic cu pătrundere mare a energiei regenerabile variabile (IRENA, 2018). Pentru asigurarea securităţii energetice a Republicii

Moldova este necesar de diversificat atât sursele, cât şi căile de furnizare ale resurselor energetice. Ajungem la concluzia că identificarea unor alternative pentru resursele energetice existente pe teritoriul Republicii Moldova sunt disponibile surse de energie regenerabilă precum: energia solară, eoliană, hidraulică, biomasa ete. Considerăm că utilizarea acestui potenţial poate contribui la micşorarea importului de resurse energetice. În baza studiului, constatăm că există posibilitatea privind cercetarea şi valorificarea surselor noi de energie cu asimilarea potenţialului lor pentru dezvoltarea energeticii, astfel că:

1) în 2007 a fost aprobată Legea cu privire la energia regenerabilă, obiectul căreia îl constituie cadrul juridic de funcţionare a sectorului energiei regenerabile;

2) pe teritoriul republicii există destule zone cu vânturi favorabile pentru funcţionarea eficientă a instalaţiilor eoliene;

3) în Republica Moldova sunt posibilităţi şi oportunităţi de a spori esenţial transformarea biomasei în energie, însă, fără o finanţare suplimentară, nu este posibil să se înregistreze progrese în acest sens.În acest context, considerăm că este necesar ca Republica Moldova să facă faţă dependenţei complete a ţării de importul de resurse energetice printr-o abordare integrată, constând în diversificarea mixului de energie şi diversificarea surselor şi rutelor de alimentare cu energie importată. În ceea ce priveşte identificarea unor alternative pentru resursele energetice existente şi valorificarea resurselor energetice regenerabile, recomandăm Guvernului Republicii Moldova să contribuie substanţial la:

1) valorificarea din plin a parteneriatului cu Banca Mondială şi Fondul Ecologic Global în cadrul unui proiect-pilot, care ar promova folosirea energiei renovabile din deşeuri agricole;

2) valorificarea energiei eoliene în baza hărții potențialului energetic eolian al Republicii Moldova;

3) investirea în cercetările ştiinţifice ale Centrului Univesitar „Energie Plus” al UTM, colectivul căruia a realizat deja, pe lângă alte proiecte, o turbină eoliană construită pentru alimentarea cu energie electrică a consumatorilor individuali;

4) crearea sistemelor de încălzire solară prin crearea colectoarelor ieftine şi eficiente de energie solară şi acumulatoare sezoniere de căldură;

5) utilizarea instalațiilor de uscare a fructelor, legumelor și plantelor.

BIBLIOGRAFIE

1. BALTAG, A., BALTAG, D. Securitatea energetică a Republicii Moldova: alternative viabile / Inst. pentru Dezvoltare şi Iniţiative Sociale (IDIS) “Viitorul”. 2009 (Politici Publice ; Nr 3).

2. (IRENA 2019) Evaluarea gradului de pregătire privind valorificarea energiei regenerabile: Repiblica Moldova, Agenția Internațională pentru energie regenerabilă, Abu Dhabi.

3. Lege Nr. 160 din 12.07.2007 energiei regenerabile, publicat în Monitorul Oficial Nr. 127-130, art Nr :550.

4. MATCU, M., SOCHIRCA, V. ”Geografia umană a Republicii Moldova. Manual pentru clasa a IX-a”, Chişinău 2003.

5. ERMURATSCHI, V. Economia, energetica, conservarea energiei. Chişinău, 2005.

6. TODOS, P., SOBOR, I., UNGUREANU, D., CHICIUC, A., PLESCA, M. Processing Result of Wind Raw Data on the territory of Republic of Moldova, Buletinul Institutului Politehnic din Iaşi, tom XLVIII (LII), fasc. 5C, p. 301-307. Iaşi, România, 2002.

7. GUTU, C., GUTU, A., CHIORSAC, M. Sistemele electrogeneratoare hibride helio-eoliene în condiţiile Republicii Moldova, referat.

8. SOBOR, I. ”Este energia regenerabilă mai scumpă ?” Conferinţa Internaţională de energie din Moldova, Chişinău 2005.

9. UNGUREANU, D. Potenţialul şi căile de utilizare a energiei biomasei în Republica Moldova, Universitatea Tehnică din Moldova.

10. Aspecte ale utilizării Surselor Regenerabile de Energie în Republica Moldova. http://www.energyplus.utm.md/index.php?option=com_co
ntent&view=article&id=44&Itemid=53&lang=ro&showall=1