

ECONOMIC ASPECTS OF PROSUMERS THAT USING PHOTOVOLTAIC INSTALLATIONS AND APPLYING THE NET METERING SUPPORT SCHEME

ASPECTE ECONOMICE A PROSUMATORILOR DE ENERGIE ELECTRICĂ CE UTILIZEAZĂ INSTALAȚII FOTOVOLTAICE ȘI APLICĂ SCHEMA DE SPRIJIN CONTORIZAREA NETĂ

Mihai LUPU¹

Abstract: *The purpose of the present paper is an economic and technical analysis of the prosumers using the electricity produced on the basis of photovoltaic technologies (PVh), using the support scheme net metering. The paper highlights a comparative calculation that can be used by potential investors in PVh technologies to calculate and justify investments.*

Keywords: prosumers, photovoltaic installations, net metering.

Rezumat: *Scopul prezentei lucrări reprezintă o analiză economică și tehnică a prosumatorilor ce utilizează energia electrică produsă pe baza tehnologiilor fotovoltaice (PVh), utilizând schema de sprijin contORIZAREA NETĂ. Lucrarea scoate în evidență un calcul comparativ ce poate fi utilizat de potențialii investitori în tehnologii PVh pentru ași calcula și justifica investițiile.*

Cuvinte cheie: prosumatori, instalații fotovoltaice, contORIZARE NETĂ.

1. Introducere

În lipsa propriilor surse de energie, Moldova importă (inclusiv din alte surse) aproximativ 76,3% din consumul brut de energie pentru a satisface cererea internă dintr-un număr limitat de surse. În anul 2018 importurile de energie, inclusiv intrările din alte surse în Moldova au constituit 85 955 TJ. Lipsa interconexiunilor cu sistemul energetic european și structura actuală de furnizare a energiei electrice prezintă riscuri semnificative de aprovizionare și împiedică concurența în aprovizionarea cu energie electrică, ceea ce duce la

¹ Ms., Institute of Power Engineering, Republic of Moldova, e-mail: mihu.lupu@gmail.com

procurarea energiei electrice la un preț ridicat și vulnerabilitate la șocurile externe.

Din consumul final energetic de 116 663 TJ în 2018, 57 953 TJ sau 49,67% au revenit sectorului rezidențial, urmat de sectorul transporturilor cu 31 722 TJ sau 27,19% și al treilea cel mai mare consumator de energie din anul 2018, sectorul comerțului și serviciilor publice cu 11 833 TJ sau 10,14%.

Statisticile arată că consumul final energetic în Republica Moldova are un trend ascendent. Dacă în anul 2015 consumul final energetic era de 101 231 TJ, iar primele trei sectoare cele mai mari consumatoare de energie consumau după cum urmează sector rezidențial cu 50 114 TJ, sectorul transporturilor cu 28 133 TJ și sectorul comerțului și serviciilor publice cu 10 952 TJ, atunci în 2018, în conformitate cu BNS, consumul brut de energie a constituit deja 116 663 TJ iar structura consumului după sectoare a rămas neschimbată.

Creșterea eficienței energetice și sporirea securității aprovizionării cu energie este esențială pentru îmbunătățirea competitivității economice a Moldovei. Ținând cont de situația din domeniul dat, Guvernul întreprinde acțiuni concrete pentru sporirea eficienței energetice în principalele sectoare ale economiei naționale și stimularea producerii energiei din surse regenerabile.

În sectoarele la care autoritățile au contribuție sau pot interveni direct, sunt create mecanisme de stimulare a eficienței energetice, în special aceasta se referă la sectorul public. Sectorul rezidențial și sectorul întreprinderi mici și mijlocii rămân sectoare în care intervenția din partea autorităților nu este satisfăcută pe deplin, aceasta se datorează în mare parte mecanismelor necesare a fi create și în special se referă la mecanismele de finanțare.

Motivarea atragerii sectorului rezidențial în proiecte de promovare a surselor de energie regenerabilă ar soluționa într-o oarecare măsură conceptul dezvoltat de autorități privind autonomia energetică locală.

2. Sărăcia energetică și premieze pentru promovarea conceptului de autonomie energetică locală

Sărăcia energetică reprezintă un element de bază ce face vulnerabilă Republica Moldova de dependența de import a resurselor energetice, atât la gazele naturale cât și de energia electrică. Valoarea importurilor de energie electrică în țară pe perioada anului 2018 a constituit 82%. În marea majoritate aceste importuri au fost de la Centrala Termoelectrică Moldovenească, care se află sub jurisdicția autoproclamate regiuni transnistrene și a constituit -

Aspecte economice a prosumatorilor de energie electrică ce utilizează...

2544 mil. kWh, din Ucraina – 956 mil. kWh și doar 804 mil. kWh a reprezentat producția internă de energie electrică. Importurile de energie electrică sunt realizate prin intermediul a 25 linii electrice aeriene, interconectate cu sistemul energetic din Ucraina și România. Importurile de energie electrică din România poate fi asigurată doar insular alimentarea țării, din cauza ne sincronizărilor sistemului electroenergetic din țara vecină cu Republica Moldova. Capacitatea nominală a centralelor de generare a energiei electrice pe teritoriul țării constituie 495 MW, majoritatea fiind prin aplicarea tehnologiilor de cogenerare sau de valorificare a surselor regenerabile de energie.

Reieșind din dependența mare de import a resurselor energetice, Republica Moldova încearcă să-și diversifice alimentarea cu energie electrică, inclusiv prin abordarea unui nou concept la nivel de politici și anume promovarea autonomiilor energetice locale. Raportul IRENA pentru anul 2019, Evaluarea gradului de pregătire privind valorificarea energiei regenerabile în Republica Moldova, scoate în evidență necesitatea promovării autonomiei energetice locale și atingerea obiectivelor privind producția distribuită a energiei. Acest lucru este specificat și în cadrul primar de politici a Republicii Moldova și anume Secțiunea 3,2 Mecanisme de sprijin pentru energia regenerabilă, Legea nr. 10 din 26.02.2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, prin dezvoltarea proiectelor în materie de energie regenerabilă promovate de comunitate la scară mică. În plus, aceasta prevede: o obligație a furnizorului central de energie electrică de a achiziționa energie din surse regenerabile, acces garantat și nediscriminatoriu la rețea și furnizare cu prioritate.

Chiar dacă operează cu noțiunea de „consumator vulnerabil”, legislația nu conține soluții plauzibile care ar viza și rezolva problema „sărăciei energetice” care afectează categorii largi de populație. Înțelegă ca o situație în care „o gospodărie sau o persoană nu își poate permite la preț accesibil servicii de încălzire adecvată sau alte servicii energetice de bază în locuințele lor”, „sărăcia energetică” are tangențe cu mai multe elemente interdependente. În primul rând, veniturile scăzute ale persoanelor sau ale gospodăriilor le subminează capacitatea financiară de a obține facilități legate de consumul de energie. În al doilea rând, acest tip de sărăcie rezultă din episoade frecvente de politizare a politicii tarifare de către autoritatea de reglementare a pieței, ceea ce diminuează predictibilitatea și caracterul sustenabil al prețurilor la energie. În al treilea rând, condiția sărăciei energetice include eficiența energetică inadecvată în menținerea mijloacelor de trai, această problemă începând să fie abordată abia de curând. Majoritatea

acestor aspecte sunt în mare parte trecute cu vederea în legislația și politicile publice naționale în sectorul energetic.

3. Mecanisme de sprijin pentru energia electrică produsă din surse regenerabile

Până în martie 2018, producția de energie din surse regenerabile a fost sprijinită prin Legea energiei regenerabile din 2007 (Nr. 160-XVI din 12.07.2007). Legea a luat în considerare principiul cost investiției la stabilirea tarifului reglementat pentru producerea unui kWh. Conform acestuia, ANRE a emis un tarif pe 15 ani, pe baza costurilor eligibile actuale percepute, numai după ce s-au realizat investițiile, tarifele fiind actualizate anual la costurile de întreținere și mentenanță. În plus, autoritatea de reglementare avea dreptul de a ajusta tariful la valorile de referință regionale, dacă acestea ar fi fost mai mici. Această abordare nu a fost suficientă pentru a atrage investiții în sector și, prin urmare, a fost revizuită.

Legea privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile (Legea nr. 10 din 26.02.2016), a intrat în vigoare în martie 2018, sub forma unei scheme bazate pe tarife feed-in și a principiului contorizării nete. De asemenea, legea a prevăzut garanțiile necesare pentru investiții, inclusiv: conectare la rețea nediscriminatorie, furnizare cu prioritate și o obligație din partea furnizorului central de energie electrică de a achiziționa energia electrică generată în întregime din surse regenerabile timp de 15 ani. În plus, nouă schemă bazată pe principii de piață promovează concurența printre investitori, întrucât prevede organizarea de licitații pentru proiectele cu o capacitate de peste 4 MW în cazul energiei eoliene și 1 MW pentru alte tehnologii. În același timp, legea sprijină dezvoltarea proiectelor de energie regenerabilă promovate de comunitate, la scară mică.

Contorizarea netă a energiei electrice din surse regenerabile: Contorizarea netă a fost introdusă pentru a încuraja proprietarii de proiecte să acopere propriul consum de energie electrică cu unități de producție bazate pe energie regenerabilă. Orice exces, calculat într-o perioadă contabilă de un an, poate fi vândut la prețul mediu de pe piața en-gros a energiei. În plus, Ministerul Economiei și Infrastructurii și Agenția pentru Eficiență Energetică promovează intens conceptul proiectelor de energie regenerabilă gestionate de comunitățile locale, pentru a crește utilizarea producției distribuției a energiei. În ciuda eforturilor permanente de promovare a conceptului autosuficienței comunitare, în principal prin împărțirea celor mai bune practici europene, țara nu a resimțit încă asemenea dezvoltare.

Aspecte economice a prosumatorilor de energie electrică ce utilizează...

Consumatorul final, deținător al centralei electrice, care solicită contorizarea netă a energiei electrice din surse regenerabile trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

a. energia electrică trebuie să fie produsă numai din surse regenerabile de energie;

b. centrala electrică trebuie să dispună de o putere instalată de pînă la 200 kW, dar nu mai mare decît puterea contractată cu furnizorul respectiv;

centrala electrică trebuie să fie conectată la rețeaua electrică și să funcționeze în mod paralel și sincron cu aceasta;

c. centrala electrică trebuie să fie echipată cu un mecanism de protecție care să deconecteze automat centrala electrică de la rețeaua electrică și să întrerupă livrarea energiei electrice în rețea în cazul în care este întreruptă livrarea energiei electrice către consumatorul final, deținător al centralei electrice.

Beneficiază de mecanismul de contorizare netă, în baza principiului „primul venit, primul servit”, consumatorii finali deținători ai centralelor electrice a căror capacitate instalată cumulată nu depășește 5% din valoarea sarcinii maxime înregistrate pe parcursul anului precedent de către operatorul sistemului de distribuție la rețelele căruia sînt racordate centralele electrice respective. Limita de 5%, stabilită în prezentul alineat, poate fi revizuită și modificată de către Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică prin aprobarea, în conformitate cu Legea cu privire la energetică, a unei hotărîri motivate și supuse în prealabil consultărilor publice.

Tarif fix: ANRE va emite tarife garantate pentru producătorii de energie regenerabilă stabilite administrativ pentru instalațiile mici (cele cu capacități sub 4 MW în cazul energiei eoliene și 1 MW în cazul altor tehnologii) folosind principiul primul venit, primul servit. În 2017, ANRE a aprobat metodologia (Decizia nr. 375 din 28.09.2017) pentru stabilirea acestor tarife, dar unele dintre elementele sale sunt supuse reviziei. Capacitatea totală a acestor proiecte care ar beneficia de tarife garantate este estimată la 55 MW.

Preț fix, stabilit în cadrul licitației: Introducerea licitațiilor de capacitate, programate anterior pentru anul 2019, este considerată cea mai importantă schimbare din sectorul energiei regenerabile. Guvernul are drept scop organizarea licitațiilor specifice per tehnologie pentru o capacitate totală de 113 MW, care va garanta tarife fixe timp de 15 ani. Schema a fost concepută în conformitate cu instrucțiunile UE cu privire la ajutorul de stat pentru protecția mediului înconjurător și energie, valabilă în perioada 2014-

2020. Aceasta este obligatorie pentru părțile contractante ale Comunității Energetice.

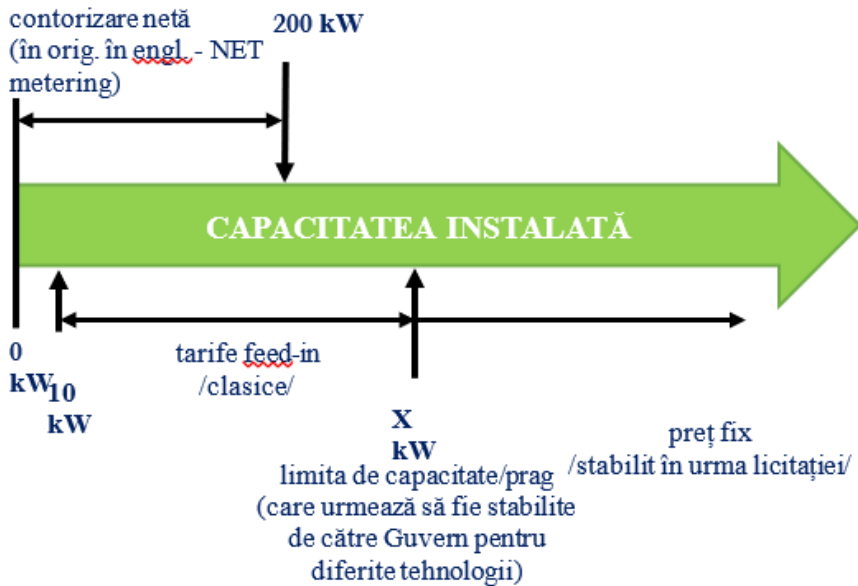


Figura 1 - Schemele de suport a investițiilor în eSER din Republica Moldova

4. Estimarea puterii instalate PVh utilizând scheme de sprijin existente

În scopul utilizării schemelor de sprijin și a condițiilor imputate de Legea 10 din 26.02.2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile Art. 39. Contorizarea netă a energiei electrice din surse regenerabile, (pct.6) Beneficiază de mecanismul de contorizare netă, în baza principiului „primul venit, primul servit”, consumatorii finali deținători ai centralelor electrice a căror capacitate instalată cumulată nu depășește 5% din valoarea sarcinii maxime înregistrate pe parcursul anului precedent de către operatorul sistemului de distribuție la rețelele cărui sînt racordate centralele electrice respective. Limita de 5%, stabilită în prezentul alineat, poate fi revizuită și modificată de către Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică prin aprobarea, în conformitate cu Legea cu privire la energetică,

Aspecte economice a prosumatorilor de energie electrică ce utilizează...

a unei hotărâri motivate și supuse în prealabil consultărilor publice și a datelor on line oferite de dispeceratul central al IS Moldoelectrica, puterea electrică instalată constituie 820 MW pe țară. Acest lucru denotă faptul că, puterea totală instalată pentru aplicarea schemei contorizării nete pe țară nu poate depăși 41 MW².

Conform raportului anual din 2019 al SA Energocom³ privind garanțiile de origine pentru energia electrică produsă din surse regenerabile de energie prezentate de furnizorul central de energie, au fost emise în total 90 215 garanții. Ponderea garanțiilor de origine pentru sistemele fotovoltaice de generare a energiei electrice constituie 1,5 % sau 1352 garanții de origine eliberate producătorilor SER. Aceasta este echivalentul unei produceri anuale de energie electrică din PVh de 1352 MWh/an. Puterea totală a instalațiilor PVh ce furnizează energie electrică distribuitorului central constituie 2 MW. În continuare, sunt prezentate un șir de date tehnice care vin să prezinte un tablou general (tabelul 1) cu privire la situația în domeniul energiei regenerabile, sub aspectul capacităților de generare a energiei. Diferența de 2 MW putere instalată PVh reprezintă preponderent puterile contractate de producători de energie electrică prin aplicarea schemei de sprijin contorizare netă. La moment 24 de companii au încheiate contracte de furnizare a energiei electrice produse din PVh cu furnizorul central de energie Energocom SA.⁴

Tabelul 1 - Capacitățile SER existente de producere a energiei electrice (sfârșitul a. 2018)⁵

Nr.	Sursa	Puterea instalată, MW	
		EE*	Î&R**
1.	Centrală hidro-electrică	16,25	
2.	Centrale electrice solare /PVh/	4,02	
3.	Centrale electrice eoliene	35,62	
4.	Centrale electrice în cogenerare pe biogaz	5,71	
5.	Biomasă		153,24
	- Sectorul rezidențial		67,54
	- Sectorul public		85,7
TOTAL		61,60	153,24

Notă: * - capacități instalate pentru producerea energiei electrice

² http://moldelectrica.md/ro/activity/system_state

³ <http://www.energocom.md/images/rapoarte/GO-raport-anual-2019-ANRE-site.pdf>

⁴ Sursa: Energocom SA

⁵ <http://mei.gov.md/ro/documents-terms/energetic%C4%83-rapoarte>

** - capacități instalate pentru producerea energiei pentru încălzire și răcire

Capacitățile de generare a energiei electrice menționate mai sus au permis generarea, în 2017, a unui volum de energie electrică ce a permis atingerea țintei de 2,16% a ponderii energiei electrice regenerabile în consumul final brut de energie electrică.

Astfel, limitele de capacități prevăzute de cadrul normativ existent nu vor depăși 168 MW putere totală instalată pe țară prin aplicarea schemelor de sprijin tarife fixe și licitații de capacități către finele anului 2020. Datele totalizatoare sunt agreat în tabelul de mai jos.

Tabelul 2 - Cotele și limitele de capacități regenerabile

Tehnologia de producere a energiei electrice regenerabile	Cotă maximă de capacitate pentru tipurile de instalații de generare considerate, MW			Limita de capacitate, MW
	TOTAL	Tarif fix /capacități mici/	Preț fix /licitații de capacități/	
Instalații EOLIENE	100	20	80	3
Instalații SOLARE PV (fotovoltaice)	40	15	25	1
Instalații de COGENERARE pe BIOGAZ	20	12	8	1
Instalații de COGENERARE (pe biomasă solidă)	5	5	-	1
Instalații HIDRO	3	3	-	1
TOTAL	168	55	113	-

În lucrare este admis că contorizării nete ii va fi atribuită ponderea de 37 MW putere instalată.

5. Determinarea costurilor investiționale a sistemelor fotovoltaice în sectorul rezidențial și IMM

Reprezentanții companiilor de vânzare a echipamentelor care activează în sectorul energetic în Moldova afirmă, că cea mai mare parte din echipamentele necesare pentru montarea unei instalații solar fotovoltaice sunt

Aspecte economice a prosumatorilor de energie electrică ce utilizează...

disponibile pe piață cu livrare relativ rapidă la domiciliu. Atunci când aceste tehnologii nu sunt disponibile în stoc, există posibilitatea importării, însă la un preț mai mare. De asemenea, aceștia subliniază faptul că unele categorii de consumatori, cum ar fi persoanele din mediul rural, întâmpină dificultăți în accesarea echipamentelor menționate din cauza lipsei de informare și lipsa resurselor financiare.

Echipamentele și costurile necesare pentru montarea instalațiilor solar fotovoltaice au fost calculate din ofertele disponibile pe piață la data evaluării. Totodată, la data de 22/08/2019 ANRE lansează dezbateri publice privind Proiectul tarifelor fixe și a prețurilor la energia electrică produsă din surse regenerabile de energie de către producătorii care au obținut statutul de producător eligibil în anul 2019⁶. Ca costuri investiționale, cu unele mici ajustări, se va accepta următoarele:

Costurile investiționale pentru panourile fotovoltaice pot fi determinate reieșind din următoarele categorii (vezi tabelul 4): costul panourilor, costul invertoarelor și costurile de sistem (cabluri solare, racordarea la rețea, lucrări de proiectare și montare, costurile de finanțare, inspectarea). Astfel, reieșind din experiența statelor cu cea mai mare capacitate fotovoltaică instalată în ultimii ani (China, Germania, Italia), investiția specifică I_w propusă spre a fi utilizată la determinarea prețului/tarifului fix este în cuantum de 950 \$/kW.

Această valoare reflectă ultima tendință de micșorare a costurilor investiționale aferente panourilor fotovoltaice și corespunde condițiilor Republicii Moldova, fapt confirmat și prin analiza ultimelor proiecte fotovoltaice prezentate ANRE pentru aprobarea tarifului.

Cheltuielile de întreținere și exploatare cuprind: cheltuielile aferente remunerării muncii personalului angajat și a corpului administrativ și consumurile materiale pentru mentenanța tehnică a instalației. Valoarea specifică acestor cheltuieli se determină ca \$/kW și variază în dependență de tipul panourilor fotovoltaice, regiunea de amplasare, locul de montare (la sol sau pe acoperiș), regiunea climaterică etc. În studiul prezentat de Laboratorul Național Lawrence Berkeley (LBNL) cuantumul acestor cheltuieli variază între 10-18 \$/kW/an. Dat fiind faptul, că în Republica Moldova capacitățile

⁶ <http://www.anre.md/consultari-publice-3-27>

instalate până la momentul actual variază în limitele 10-500 kW și nu este formată o experiență de operare a parcurilor fotovoltaice de capacități mari, se propune ca cuantumul cheltuielilor specifice de întreținere și exploatare Kfix să fie acceptat la nivel de 19 \$/kW/an.

Factorul de capacitate variază în dependență de poziția fizico-geografică, tipul instalației utilizate, calitatea modulelor PV și de frecvența eliminării depunerilor de praf de pe suprafața modulelor. Valoarea acestui factor la nivel global variază între limitele 10-25 %. Pentru condițiile Republicii Moldova (cu climă temperat-continentală) unde se înregistrează 2060-2360 ore însorite pe an, se propune pentru determinarea cantității de energie electrică generată de instalațiile fotovoltaice utilizarea unui factor de capacitate Kw de 15 %. Pentru prezenta lucrare se va accepta o valoare medie de funcționare a sistemelor fotovoltaice pe teritoriul țării de 1200 h. Această valoare corespunde valorii medii pentru proiectele analizate în publicația IRENA pe teritoriul european și este demonstrată prin cantitatea de energie electrică produsă de instalațiile PV existente.

Tabelul 3 - Componentele investiționale la panourile fotovoltaice

Nr. Crt.	Categoria componentelor	Componente	Total, \$/kW
1	Costurile de sistem	Conductoare electrice	280
2		Racordarea la rețea	
3		Control și monitorizare	
4		Lucrări de montare a echipamentelor	
5		Servicii de securitate	
6		Instalarea suporturilor mecanice	
7		Costuri de finanțare	
8		Cheltuieli de proiectare	
9	Panourile PV	Panouri fotovoltaice (China, Germania, Japonia)	550
10	Invertoare	Invertorul	120
	Total		950

Reieșind din datele descrise mai sus și a puterilor stabilite în baza schemei de sprijin contorizare netă, suma totală a investițiilor necesare bazate pe conceptul descris va constitui 35 150 000 USD/37 MW.

6. Evaluarea prosumatorilor casnici de energie electrică în calitate de beneficiari ai instalațiilor solare fotovoltaice

Aspecte economice a prosumatorilor de energie electrică ce utilizează...

În prezent se constata o dezvoltare accelerată a electrificării rurale descentralizate în țările în curs de dezvoltare folosind energia regenerabilă. Deși tehnologia fotovoltaică se considera scumpă acum câțiva ani în urma, în ultima perioada tehnologia data s-a ieftinit considerabil stimulând prin aceasta investițiile în proiecte din domeniul dat.

Extinderea proiectelor PVh în cadrul comunităților perfect se încadrează în cadrul conceptului privind Autonomia Energetică Locală promovat de autoritățile competente în domeniul energetic. Independența energetică reprezintă o prioritate a consumatorilor locali, iar siguranța alimentării cu energie electrică un proces continuu în activitatea antreprenorială. Mai mult ca atât, conceptul de „self sufficiency” este promovat actualmente de către autoritățile comunitare, urmând ca acest să devină unul din elementele-cheie ale noii politici europene în domeniul regenerabilelor.

În scopul determinării cererii s-a decis utilizarea noțiunii de consumator mediu de energie pentru care vor fi utilizate datele statistice privind consumurile de energie electrică, suprafețele disponibile ale clădirilor din sectorul rezidențial, veniturile populației și posibilitățile persoanelor rezidente de a reinvesti în surse regenerabile de energie.

În conformitate cu datele Raportului privind activitatea Agenției Naționale pentru Reglementare în Energetică în anul 2018, consumatorilor finali, exceptând consumatorii finali care au făcut uz de dreptul de eligibilitate, le-a fost livrată o cantitate de energie electrică de 3737.6 mil. kWh, cu 2.8 % mai mult decât în anul 2017. Majorarea consumului a fost atestată în ambele zone de activitate ale furnizorilor serviciului universal care furnizează energie electrică la prețuri reglementate. Structura livrărilor de energie electrică pe categorii de consumatori finali în perioada 2016-2018 arăta ca în anul 2016 către consumatorii casnici a fost livrată energie electrică în volum de 1633.3 mil. kWh, în anul 2017 - 1635.7 mil. kWh și în anul 2018 - 1637.5 mil. kWh. Ponderea consumului de energie electrice livrată consumatorilor rezidențial constituie 43% din totalul de energie electrică livrată tuturor consumatorilor în anul 2018. Raportul ANRE pentru aceeași perioadă a anului arată ca ponderea consumatorilor finali de energie electrică era de 1.239.236 consumatori casnici (total S.A. „FEE Nord” și Î.C.S. „Gas

Natural Fenosa FE” S.R.L.). Numărul gospodăriilor casnice constituie 959 mii⁷ cu un număr de persoane per gospodărie de 2,2. Astfel, putem concluziona că unui membru al gospodării îi revine un consum de energie electrică de 605 kWh/an*pers, respectiv unei gospodării 1331 kWh/an. Numărul total al populației acceptat 2 706 049.⁸

Determinarea potențialilor beneficiari în sectorul rezidențial presupune acceptarea unui șir de ipoteze, prezentate mai jos:

- Energia electrică generată de instalațiile PVh este orientată preponderent pentru acoperirea propriului consum de energie electrică;
- Pentru instalațiile de generare a energiei vor fi utilizate acoperișurile caselor sau terenul aferent gospodăriilor;
- Doar 10 % din gospodării și sau gospodării țărănești își vor permite să implementeze un proiect PVh în gospodărie, reieșind din puterea de cumpărare a fiecăreia.

Beneficiarii potențiali (teoretici) care ar putea aplica pentru această schemă de suport în domeniul producerii energiei electrice ar fi de 96 mii gospodării, cu un număr de beneficiari finali de 211 220 persoane.

Reieșind din faptul că gospodăriile țărănești relaționează față de terțe ca persoane fizice, în lucrare, acestea vor fi tratate ca activitate non economică. Beneficiarii reali vor fi calculați reieșind din puterea totală instalată pe țară pentru aplicarea schemei de sprijin contorizare netă 37 MW și puterea medie electrică instalată per gospodărie. Numărul gospodăriilor potențiale calculate în baza celor expuse ar fi de 5 286, cu un număr total de beneficiari direcți de 11 628 persoane, repartizați pe grupe de gen 6046 femei și 5582 bărbați.

Pentru sectorul rezidențial se vor examina trei trepte de putere și anume: 4 kW, 7 kW și 10 kW. Datele legate de putere reiasă din puterea

⁷ <https://statistica.gov.md/newsview.php?l=ro&id=5583&idc=168>

⁸

https://statbank.statistica.md/pxweb/pxweb/ro/20%20Populatia%20si%20procesele%20demografice/20%20Populatia%20si%20procesele%20demografice_POPrec_POP010/POP011000rcl.px/table/tableViewLayout1/?rxid=b2ff27d7-0b96-43c9-934b-42e1a2a9a774

Aspecte economice a prosumatorilor de energie electrică ce utilizează...

electrică contractată de o gospodărie, gospodării asociate și/sau gospodărie țărăneasă.

Cantitatea de energie electrică generată în urma implementării proiectului va fi de 44 400 000 kWh/an, ceea ce ar acoperi 3% din consumul total de energie din sectorul rezidențial. Conform cadrului legislativ, în speță prin aplicarea Legii nr. 107 din 27/05/2016 cu privire la energia electrică art. 2 Noțiuni principale, se va utiliza în prezenta lucrare noțiunea de centrală electrică destinată uzului intern și reprezintă centrala din a cărei producție anuală de energie electrică este mai mare de 40 % și este destinată consumului intern al deținătorului.

Datele agregate și utilizate ulterior ca date de intrare pentru calculul tehnico-economic sunt redate în tabelul de mai jos.

Tabelul 4 - Repartizarea prosumatorilor după puteri

Prosumator	Categoriile de putere, kW	Energia electrică uz intern, kWh/an	Energia electrică livrată în rețea kWh/an	Valoarea estimativă pentru realizare, %	Numărul estimativ de Beneficiari
Gospodărie individuală (casă, vilă, reședință, etc)	4	2 029 824	3 044 736	20	1057
Gospodării individuale asociate (grupuri de case, de vile, etc)	7	10 656 576	15 984 864	60	3172
Gospodării țărănești, inclusiv și asociații de gospodării	10	5 074 560	7 611 840	20	1057

Reieșind din faptul că o instalație fotovoltaică cu o putere medie instalată de 7 kW ar genera anual pentru o gospodărie 8400 kWh/an, iar necesarul acesteia raportat la numărul de persoane per gospodărie și a necesităților de consum intern de 40%, surplusul de energie generată, va fi

injecat în rețeaua publică de distribuție a energie electrice și va constitui 5 040 kWh/an. Respectiv 26 641 440 kWh/an pe toate gospodăriile analizate și 17 758 560 kWh/an pentru acoperirea necesităților proprii de energie electrică. Datele obținute vor servi drept date de intrare pentru calcul tehnico economic.

Astfel, numărul de beneficiari indirecti ar constitui 61 763 persoane, cu o pondere a femeilor de 32 117 și a bărbaților de 29 646. Sub formă de potențiali beneficiari acestea pot fi persoane fizice individuale, asociate, sau gospodării țărănești individuale sau asociate.

7. Structura schemei de creditare

Republica Moldova reprezintă o țară cu acces limitat la resursele financiare ale băncilor comerciale cauzate de două aspecte, primul dobânzi mari la obținerea unui credit, doi necesitatea acoperii creditului cu un gaj, ce reprezintă o valoare net superioară creditelor oferite de bănci. În lucrare este examinată varianta de finanțare a proiectelor prin accesul la credite preferințiale a unor surse de finanțare din exterior, cât și utilizarea unor facilități de grant pentru atare proiecte.

Structura schemei de creditare a proiectului va fi bazată pe aportul financiar extern și cofinanțarea internă.

Tabelul 5 - Structura schemei de creditare

Schema de sprijin		Contorizare netă
Investiția		35 150 000 USD
Surse de finanțare		
Aport beneficiar	25%	8 787 500
Cofinanțare Sursa 1	10%	3 515 000
Grant Sursa 2	30%	10 545 000
Creditare Sursa 2	35%	12 302 500

Valoarea de 25 % contribuție din partea Beneficiarilor reiese din bunele practici pe care l-ea avut Republica Moldova la implementarea proiectelor SER, EE și de mediu pe perioada ultimilor 7 ani. Printre principalele proiecte putem menționa următoarele în sectorul public:

- Fondul pentru Eficiență Energetică. Prin intermediul Apelului de Propuneri de Proiecte nr. 3 și a fost acordat grant în valoare de 75 %

Aspecte economice a prosumatorilor de energie electrică ce utilizează...

din costul total al proiectului cu o contribuție din partea Beneficiarului nu mai puțină de 25 %⁹;

- Proiectul Energie și Biomasă. Cofinanțarea din partea Beneficiarilor constituia cel puțin 15 % pentru comunitățile rurale, iar orașele mici cel puțin 20 %¹⁰ din valoarea totală a proiectului;
- Proiectul Suport pentru Procesul Național de Planificare a Adaptării Republicii Moldova la Schimbările Climatice. Contribuția din partea Beneficiarului constituia cel puțin 20% din costul total al proiectului¹¹.

La creditarea persoanelor juridice și fizice cu o dobândă bancară preferențială putem aduce exemplul proiectului Moseff, cu o componentă de grant de la 5 - 20 %¹², iar pentru sectorul rezidențial proiectul Morreff¹³ cu componenta de grant de la 5 - 35 %. Ambele proiecte fiind produsele BERD ului.

8. Calculul economic al proiectului și compararea variantelor analizate

Calculul economic este bazat pe un șir de ipoteze admise în capitolele anterioare și faptul că prosumatorii au consum propriu de 40 % din energia electrică produsă, iar diferența este livrată în rețeaua publică. Agrearea datele de intrare și calculul tehnic economic este reflectat conform tabelului 6.

Tabelul 6 - Calculul tehnico economic al proiectului

Denumirea parametrului inițial sau calculate	Notație	Valoare	Unități
Puterea nominală PV pentru schema mecanismul contorizării nete	P_{NM}	37 000	kW
Investiția specifică în instalația PV	i_{sp}	950	\$/kW
Cheltuielile anuale de operare și mentenanță	$c_{O\&M}$	19	\$/kW/an
Durata de utilizare a puterii maxime	T_M	1 200	h/an

⁹ http://fee.md/files/Apel_n3.pdf

¹⁰ <http://biomasa.md/public-institutions/>

¹¹ http://adapt.clima.md/public/files/Ghidul_solicitantului.pdf

¹² <http://www.moseff.org/index.php?id=98>

¹³ <http://moreff.info/granturi/about-grants-ro/>

M. Lupu

Volumul de energie electrică generată de instalația PV, care vor funcționa după schema de sprijin mecanismul contorizării nete	W_{NM} 0	44 400 000	kW h/an
Numărul de gospodării casnice beneficiare ale programului de finanțare pentru instalarea panourilor solare	N_{gc}	5 286	unit ăți
Puterea nominală medie a instalației fotovoltaice instalate în cadrul unei gospodării casnice	P_{gc}	7	kW
Consumul mediu anual de energie electrică într-o gospodărie casnică	$W_{an,c}$ ons	3 360	kW h/an
Cantitatea medie de energie electrică generată de instalația PV din cadrul gospodăriei casnice	$W_{an,p}$ rod	8 400	kW h/an
Surplusul mediu de energie electrică injectată în rețea conform schemei de sprijin mecanismul contorizării nete	$W_{an,s}$ urpl	5 040	kW h/an
Surplusul total mediu de energie electrică injectat în rețea de către toate instalațiile PV de la gospodăriile casnice care vor funcționa după schema de sprijin mecanismul contorizării nete	$W_{an,s}$ urpl,tot	26 641 440	kW h/an
Cantitatea totală medie de energie electrică consumată de către gospodăriile casnice de la instalațiile PV, care vor funcționa după schema de sprijin mecanismul contorizării nete	$W_{an,c}$ ons,tot	17 758 560	kW h/an
Valoarea tarifului fix propus de către ANRE pentru instalațiile solare fotovoltaice. Sursa:	T_{FIT}	0,102	\$/k Wh
Prețul mediu de procurare a energiei electrice pe piață, de către furnizorul serviciului universal. Sursa: https://premierenergy.md/sites/default/files/ro/Achizitii_de_energie/2019/GNFFE_adjudecat_oferta_achizitie.pdf Sursa 2: https://fee-nord.md/wp-content/uploads/2019/02/Comunicat%20informativ%203.pdf	T_{FSU}	0,054 2	\$/k Wh
Rata de creștere a prețului de procurare a energiei electrice de către furnizorul serviciului universal. Sursa: http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/2335/Conf_UTM_2014_I_pg335_339.pdf?sequence=1&isAllowed=y	$r_{cump,fsu}$	8%	%/a n
Durata perioadei de stuiu analizată	T_s	25	ani
Contribuția investițională proprie	k_{propr}	25%	%
Rata de rentabilitate a capitalului propriu. Sursa: Arion V., Hlusuov V., Gherman C. Ghid privind evaluarea economică a proiectelor din domeniile eficienței energetice și energiilor regenerabile. Chisinau, Tipografia Sirius, 2014.	r_{propr}	20%	%/a n
Cota cofinanțării investiționale oferite din partea Sursei 1	k_{NEFCO}	10%	%
Rata dobânzii eferente finațării din partea Sursei 1	r_{NEFCO}	5%	%/a n
Cota cofinanțării investiționale oferite de Sursa 2 în calitate de grant	$k_{FVC,gr}$	30%	%
Costul capitalului oferit de către Sursa 2 în calitate de grant Sursa: Arion V., Hlusuov V., Gherman C. Ghid privind evaluarea	$r_{FVC,gr}$	2%	%/a n

Aspecte economice a prosumatorilor de energie electrică ce utilizează...

economică a proiectelor din domeniile eficienței energetice și energiilor regenerabile. Chișinău, Tipografia Sirius, 2014.			
Cota cofinanțării investiționale oferite de Sursa 2 în calitate de credit	$k_{FVC,cr}$	35%	%
Rata dobânzii eferente creditului din partea	$r_{FVC,c}$	5%	%/an
Rata de actualizare considerată egală cu costul mediu ponderat al capitalului WACC participant la investiție	I	7,85%	%/an

Datele obținute arată că perioada de recuperare a investițiilor pentru proiectele cu puterea de 4 kW au o recuperare mai rapidă a investițiilor decât cele cu puteri cuprinse între 7-10 kW. Acest lucru preponderent este cauzat de rata creșterii energiei electrice pe perioada de studiu la distribuitorii naționali de energie electrică.

9. Concluzii

- Aportul contorizării nete la atingerea țintei naționale de generare a energiei electrice produse din SER va constitui 1,2 % și corespunde priorităților investiționale de țară și a strategiilor sectoriale;
- Proiectele implementate în domeniul SER prin aplicarea schemei contorizării nete sunt atractive și pot reprezenta un interes pentru sectorul rezidențial în cazul schemelor facilităților financiare din partea donatorilor externi;
- Valoarea ratei de rentabilitate pentru condițiile stipulate în lucrare, înregistrează o valoare pozitivă și constituie 19,2 %;
- Realizarea proiectelor PVh în sectorul rezidențial va contribui semnificativ la diminuarea sărăciei energetice în țară și la promovarea unei idei privind autonomia energetică locală.

REFERENCES

[1] Arion V., Hlusuov V., Gherman C. Ghid privind evaluarea economică a proiectelor din domeniile eficienței energetice și energiilor regenerabile. (Guide on the economic evaluation of projects in the fields of energy efficiency and renewable energies), Chișinău, Tipografia Sirius, 2014;

[2] Rapoartele anuale privind activitatea Agenției Naționale pentru Reglementare în Energetică în anii 2009–2018, <http://www.anre.md/raport-de-activitate-3-10>;

[3] SA „Furnizarea Energiei Electrice Nord”, <http://fee-nord.md/contacte/>;

[4] *Iurii Cazacu, IS „Moldelectrica”, Sistemul electroenergetic al Republicii Moldova: situația actuală, dezvoltarea rețelei de transport și integrarea resurselor regenerabile. (Electricity system of the Republic of Moldova: current situation, development of the transmission network and integration of renewable resources), <http://www.ie.asm.md/>;*

[5] *Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2020, aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 958/2007, http://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=78011&lang=ro;*

[6] *Banca Națională a Moldovei, Anuarul statistic: Conturile internaționale ale Republicii Moldova și Balanța de plăți a Republicii Moldova pentru anii 2009–2016, [http://bnm.md/ro/search?partitions\[0\]=674&post_types\[674\]\[0\]=923](http://bnm.md/ro/search?partitions[0]=674&post_types[674][0]=923);*

[7] *Mathiesen BV, Lund H, Connolly D, Wenzel H, Østergaard PA, Møller B, et al. Smart Energy Systems for coherent 100% renewable energy and transport solutions. Applied Energy 2015;145:139-54. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.075>;*

[8] *Capros P., Tasios N., Marinakis A., “Very High Penetration of Renewable Energy Sources to the European Electricity System in the context of model-based analysis of an energy roadmap towards a low carbon EU economy by 2050”, Florence, 2012, pp. 5-7. [9th Int. Conf. "European Energy Market".*