

CZU: [364.422:364.124]+[620.97:621.311](478)

UDC: [364.422:364.124]+[620.97:621.311](478)

CUANTUMUL INDEMNIZAȚIILOR PENTRU CONSUMATORII CASNICI DE ENERGIE ELECTRICĂ ÎN CAZUL PROMOVĂRII SURSELOR REGENERABILE DE ENERGIE

Dr. Ion COMENDANT, UTM

ion.comendant@ie.utm.md

ORCID: 0000-0001-5853-3609

DOI: <https://doi.org/10.53486/econ.2023.123.078>

Promovarea scenariului de acoperire integrală a cererii de energie electrică din surse regenerabile duce la scumpirea energiei electrice, afectând cel mai mult populația săracă din Republica Moldova. În vederea reducerii Ratei sărăciei absolute, în lucrare este propusă o modalitate de determinare a indemnizațiilor corespunzătoare. Atingerea obiectivului menționat este împiedicată de faptul că, Metodologia existentă de calculare a Pragului absolut al sărăciei, nu conține expres componenta aferentă cheltuielilor pentru prestarea serviciului de energie electrică. Un astfel de algoritm este propus, în acest sens, de către autor, utilizându-se structura consumului casnic pe categoriile de consum, disponibilă în companiile de distribuție. Calculele au arătat că promovarea conceptului de acoperire a cererii, din surse regenerabile de energie electrică, nu ar prejudicia semnificativ capacitatea de plată a consumatorilor casnici, în condițiile costurilor existente în anii 2020-2021.

Cuvinte-cheie: surse regenerabile de energie, indemnizație, energie electrică, rata sărăciei, capacitate de plată.

JEL: C8, I3, H2.

Introducere

Ideea promovării conceptului de acoperire integrală a cererii de energie electrică a Republicii Moldova din Surse Regenerabile de Energie (100%SRE) a fost examinată de către colaboratorii Institutului de Energetică și prezentată, în cadrul unor comunicări naționale și internaționale [1,2,3,4]. În aceste studii au fost identificate soluții de integrare maximă a surselor regenerabile de energie în sistemul electroenergetic național, care duc la atingerea obiectivelor prioritare ale țării: securitatea energetică și îndeplinirea angajamentelor asumate în Contribuția Națională Determinată (CND), actualizată în 2020 și raportată la Convenția-cadru a Organizației Națiunilor Unite privind Schimbarea Climei (CONUSC). După cum au demonstrat studiile nominalizate mai

AMOUNT OF COMPENSATION FOR HOUSEHOLD CONSUMERS OF ELECTRIC ENERGY IN THE CASE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES PROMOTION

PhD Ion COMENDANT, UTM

ion.comendant@ie.utm.md

ORCID: 0000-0001-5853-3609

DOI: <https://doi.org/10.53486/econ.2023.123.078>

The promotion of the scenario which fully covers the electricity demand from renewable sources leads to an electricity price increase, mostly impacting poor population from the Republic Moldova. In order to decrease the Absolute Poverty Rate, the paper proposes a way to determine the appropriate allowances. Achieving the objective is hampered by the fact that the existing Methodology for calculating the Absolute Poverty Threshold does not expressly contain the component related to the expenses for the electricity services provided. Such an algorithm is proposed in this regard using the structure of household consumption by categories of consumption, available at distribution companies. The calculations showed that the promotion of the concept of covering the power demand from renewable sources does not significantly harm the payment capacity of household consumers, in terms of the 2020-2021 years costs.

Keywords: renewable energy sources, allowances, electricity, poverty rate, ability to pay.

JEL: C8, I3, H2,

Introduction

The idea of promoting the concept of full coverage of the electricity demand of the Republic of Moldova from renewable energy sources (100% RES) was examined by the collaborators of the Energy Institute and presented, within national and international communications [1,2,3,4]. These studies allowed us to identify solutions to reach maximum integration of renewable energy sources in the national power system that lead to the achievement of the country's priority objectives: energy security and the fulfilment of the commitments assumed in the updated National Determined Contribution (NDC) (2020) reported to United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). As the above mentioned studies have shown, even for the case when the price of wind and photovoltaic energy sources would reach the minimum values

sus, chiar și în cazul în care prețul surselor eoliene și fotovoltaice de energie ar atinge pe viitor valorile minime prognozate la moment, prețul energiei produse de acestea pentru acoperirea integrală a cererii de energie îl depășește pe cel de import cu până la 50%. În condițiile în care Rata sărăciei absolute (RSA) în Republica Moldova este destul de înaltă, circa 24,5% în anul 2021 [5], promovarea surselor regenerabile pentru producerea energiei electrice devine o provocare, depășirea căreia se poate face prin mai multe modalități, principalele fiind monitorizarea și evaluarea sărăciei pentru păturile social vulnerabile de pe urma scumpirii energiei, punând în practică un sistem de indemnizații specific. Cunoașterea valorii indemnizației totale ar permite statului să cântărească adecvat capacitatea sa financiară în ce privește gradul de penetrare a SRE, pe parcursul anilor, în vederea acoperirii cererii de energie integral pe țară.

La stabilizarea bazei de calcul al determinării indemnizației în cauză stă parametrul „Pragul absolut al sărăciei” (PAS), mai bine zis costul energiei electrice consumate, precum și impactul variației prețului la energia electrică asupra valorii PAS. În vederea determinării PAS, este aplicată Metodologia de calculare a Pragului absolut al sărăciei, aprobată prin Ordinul Biroului Național de Statistică nr. 56 din 24 august 2018, actualizat în iulie 2020 [6]. Conform acesteia, determinarea pragului absolut al sărăciei se efectuează prin majorarea coșului alimentar al sărăciei cu un adaos pentru bunuri nealimentare și servicii (coșul nealimentar). Sunt recomandate două coșuri nealimentare ale sărăciei, în care intră și costul energiei electrice consumate: coșul nealimentar inferior al sărăciei și coșul nealimentar superior al sărăciei.

Pentru Republica Moldova a fost recomandată folosirea pragului superior al sărăciei, care, de fapt, se încadrează și corespunde creșterii standardelor de trai din țară. Pragul absolut superior al sărăciei este suma coșului alimentar și coșului nealimentar al sărăciei. S-a dovedit că Metodologia sus-menționată nu conține expres componenta aferentă cheltuielilor pentru prestarea serviciului de energie electrică. Drept urmare, se cere identificarea acesteia, precum și a impactului variației tarifului la energia electrică asupra capacității de plată a populației vulnerabile. Iar în final, studiul de față își propune să răspundă la întrebarea: care ar trebui să fie alocările pentru consumatorii aflați sub Pragul sărăciei absolute (PSA), în condițiile promovării la un grad diferit a SRE în sistemul electroenergetic național (Studiul nu ia în considerație impactul majorării prețului la alte servicii și produse).

Cu alte cuvinte, pentru o evoluție a: a) produsului intern brut prevăzut pentru anii 2021-2035 (*PIBi*) și b) prețului la energia electrică nivelat, calculat pentru aceeași perioadă (P_{21-35}), se cere de determinat cheltuielile aferente componentei energiei

forecasted today for the future, the electricity price produced by these sources to fully cover the power demand exceeds the import price by up to 50%. Given that the Absolute Poverty Rate (APR) in the Republic of Moldova is quite high, approx. 24.5% in 2021 [5], the promotion of renewable sources for electricity production becomes a challenge, the overcoming of which can be seen in several ways, the main one being the non-admission of the deepening of impoverishment for the socially vulnerable population following electricity price increase, putting into practice a system of respective compensations. Knowing the value of the total compensation would allow the state to adequately weigh its financial capacity regarding the degree of RES penetration over the years to cover the entire country's energy demand.

Both The “Absolute Poverty Threshold” (APT), or rather the cost in its composition of the electricity consumed, parameter and the impact of electricity price variation on the APR are the basis for determining the compensation mentioned. To determine the ART, the Methodology for calculating the Absolute Poverty Threshold is applied, approved by the Order of the National Bureau of Statistics no. 56 of August 24, 2018, updated in July 2020 [6]. According to it, the Absolute Poverty Threshold is determined by increasing the poverty food basket with an addition for non-food goods and services (the non-food basket). Two non-food poverty baskets are recommended, including the cost of electricity consumed: the lower non-food poverty basket and the upper non-food poverty basket.

For the Republic of Moldova, it was recommended to use the upper poverty threshold, which actually falls within and corresponds to the increase in living standards in the country. The Absolute upper Poverty Line is the sum of the food basket and the non-food poverty basket. It has been proven that the aforementioned Methodology does not expressly contain the component related to the expenses for the electricity service provided. As a result, it is required to identify it, as well as the impact of the variation of the electricity tariff on the payment capacity of the poor population. And finally, the present study is called to answer the question: what should be the allocations for consumers sited below the Absolute Poverty Threshold (APT) under the conditions of different degrees of RES integration in the national power system (The study does not consider the impact of the price increase on other services and products).

In other words, for an evolution of: a) the Gross Domestic Product foreseen for the years 2021-2035 (*PIBi*) and b) the levelized electricity price, calculated for the same period (P_{21-35}), it is required to determine the costs related to the component of electricity consumed by a poor person in the amount

electrice consumate de o persoană nevoiașă, în valoarea Pragului sărăciei absolute (PSA_{eei}), inclusiv PSA respectiv, precum și cuantumul indemnizației necesare pentru o persoană, în medie, aflată sub acest prag, drept urmare a scumpirii energiei electrice în urma realizării scenariului de penetrare a SRE în sistemul electroenergetic național. Adică, în condițiile în care:

$$PSA_i = PSA_{ai} + PSA_{ni} = PSA_{ai} + PSA_{eei} + PSA_{fei},$$

urmează de determinat $PSA_{eei} = PSA_i - PSA_{ai} - PSA_{fei}$, precum și indemnizația (I_i) pentru fiecare persoană aflată sub pragul sărăciei absolute, conform veniturilor sale, adică:

$$I_i = PSA_i - PSA_{bi},$$

unde: PSA_i – pragul sărăciei absolute în anul i , diferit de cel în scenariul liniei de bază;

PSA_{bi} – pragul sărăciei absolute în scenariul liniei de bază în anul i ;

PSA_{ai} – cheltuielile pentru produsele alimentare în cadrul pragului sărăciei absolute în anul i ;

PSA_{ni} – cheltuielile pentru produsele nealimentare în cadrul pragului sărăciei absolute în anul i ;

PSA_{eei} – cheltuielile pentru consumul energiei electrice în cadrul pragului sărăciei absolute în anul i ;

PSA_{fei} – cheltuielile nealimentare în PSA , care nu includ cheltuielile pentru consumul energiei electrice în anul i ;

I_i – indemnizația în anul i pentru scumpirea energiei electrice.

Metode aplicate

Metodologia cercetării cuprinde proceduri și abordări specifice științelor sociale și economice. În primul rând, a fost aplicată *analiza comparativă* a tarifelor la energia electrică aferente diferitelor scenarii de dezvoltare a surselor de energie electrică, inclusiv scenariilor alcătuite în baza SRE. Impactul identificat a constituit drept motiv de studiere a cadrului legal, în baza căruia să stabilească indemnizațiile destinate păturilor social vulnerabile, iar cunoștințele obținute au servit drept reper la identificarea *metodei de calcul* a creșterii cheltuielilor adiționale pentru energia electrică consumată, parte componentă a Pragului Sărăciei Absolute. În vederea excluderii dublării sau repetării metodei propuse, în cercetările realizate până în prezent, a fost efectuată *cercetarea corespunzătoare a literaturii științifice* de specialitate. Metoda dezvoltată, în formatul unui algoritm respectiv, a stat la baza elaborării unui model de calcul adecvat. În acesta din urmă, sunt dezvoltate: prognoza Produsului Intern Brut (PIB); volumul maxim compensat de energie electrică; tariful la energia electrică în funcție de prețul energiei produse de SRE și alți parametri, iar în baza acestora a fost stabilită indemnizația personală a consumatorilor de energie electrică, precum și integral pe țară.

of the Absolute Poverty Threshold (PSA_{eei}), including the respective APR , as well as the compensation required for an average person below this threshold, as a result of the electricity price increase following the implementation of the RES penetration scenario in the national power system. That is, under the conditions in which:

$PSA_{eei} = PSA_i - PSA_{ai} - PSA_{fei}$ must be determined, as well as the allowance (I_i) for each person sited below the Absolute Poverty Line, according to his income, i.e.:

where: PSA_i – Absolute Poverty Threshold in year i , different from that in the baseline scenario;

PSA_{bi} – Absolute Poverty Threshold in the baseline scenario in year i ;

PSA_{ai} – costs for food products within the Absolute Poverty Threshold in year i ;

PSA_{ni} – costs for non-food products within the Absolute Poverty Threshold in year i ;

PSA_{eei} – costs for electricity consumption within the Absolute Poverty Threshold in year i ;

PSA_{fei} – non-food expenses in APT that do not include costs for electricity consumption in year i ;

I_i – compensation in year i for the increase in the electricity price.

Methods applied

The research methodology used in the paper includes procedures and approaches specific to the social and economic sciences. At the beginning, the *comparative analysis* of electricity tariffs corresponded to different power sources scenarios development, including scenarios based on RES promotion was undertaken. The identified impact determined the reason to study the legal framework, based on which are made the calculation of the socially vulnerable people allowances, and the knowledge obtained served as a benchmark for identifying the method of calculating the additional expenses increase for electricity consumed, a component of the Absolute Poverty Threshold parameter. In order to exclude duplication or repetition of the proposed method, possibly encountered in the research produced so far on the topic, appropriate research of the specialized scientific literature in the domain was carried out. The method developed in a respective algorithm format was the basis for the creation of a suitable calculation model. In the latter, the forecast of GDP (Gross Domestic Product), the maximum compensated volume of electricity, electricity tariff depended on the price of energy produced by RES and other parameters are built, and based on them – compensation to power consumers is identified per individual person, as well as per the country in the whole.

Rezultate obținute și discuții

Dat fiind faptul că PSA_{ai} și PSA_{fei} , de regulă, nu sunt cunoscute, valoarea PSA_{eei} în acest studiu este determinată după următoarea formulă:

$$PSA_{eei} = t_i \times E_{csi}, \quad (1)$$

unde,

t_i – tariful la energia electrică în anul i ;

E_{csi} – energia electrică maxim consumată de consumatorul sărac în anul i .

Valoarea t_i urmează a fi calculată pe parcursul anilor, în funcție de nivelul de penetrare a SRE pentru acoperirea cererii de energie electrică. În anii deja parcurși, t_i este cunoscut, iar E_{csi} urmează a fi determinată. Metodologia de determinare a acestui din urmă indicator pornește de la următoarele premise:

Pentru PSA_i a anului concret i este cunoscut RSA_i . Aplicând RSA_i și numărul populației cu reședință obișnuită, se determină numărul oamenilor săraci (N_{si}). În studiu se presupune că oamenii săraci consumă o cantitate limitată de energie electrică, din cauza situației financiare precare. Drept urmare, ca date inițiale pentru studiu, sunt examinate cele care corespund numărului de consumatori cu cel mai mic consum de energie electrică. În acest sens este utilizată structura consumului casnic pe categoriile de consum disponibile la companiile de distribuție. În cercetare sunt utilizate datele aferente anului 2019. Analiza datelor sus-menționate relevă dependența numărului locurilor de consum de cantitatea energiei consumate de acestea. Dacă reușim să transformăm numărul locurilor de consum în număr de populație cu reședință obișnuită, atunci aplicând egalitatea:

$$\sum Po_{ji} = N_{si}, \quad (2)$$

putem determina valoarea E_{csi} , reprezentând valoarea acumulată a energiei consumate până la atingerea egalității (2),

unde, j – numărul categoriei de consum;

Po_{ji} – numărul populației cu reședință obișnuită pentru fiecare categorie j de consum în anul i , determinată conform formulei:

$$Po_{ji} = N_{ji} \times Pro_i / N_{lci}, \quad (3)$$

unde, N_{ji} – numărul locurilor de consum (NLC) casnici în categoria j în anul i ;

Pro_i – total populație cu reședință obișnuită în anul i ;

N_{lci} – numărul total de NLC casnici în anul i .

La rândul său, N_{si} se determină din relația:

$$N_{si} = Pro_i \times RSA_i \quad (4)$$

Dacă RSA este cunoscută pentru anii 2014-2019, pentru anii următori până în 2035 luăți în calcul, valorile respective urmează a fi determinate. În acest sens sunt utilizate:

- pronosticul creșterii PIB-ului actualizat în anul 2016, având în vedere că datele statistice prezentate de Biroul Național de Statistică privind PSA și RSA corespund acestor condiții;
- elasticitatea $Elrs$, determinată prin împărțirea

Results obtained and discussion

Given that PSA_{ai} and PSA_{fei} , as a rule, are not known, the value of PSA_{eei} in this study is determined according to the following formula:

$$PSA_{eei} = t_i \times E_{csi}, \quad (1)$$

t_i – electricity tariff in year i ;

E_{csi} – the maximum electricity consumed by the poor consumer in year i .

The t_i value is to be calculated over the years, depending on the RES penetration level to cover the electricity demand. In the years already passed, t_i is known, and E_{csi} is to be determined. The methodology for calculation the latter indicator starts from the following premises:

For PSA_i of the specific year i RSA_i is known. By applying the RSA_i and the number of the population with usual residence, the number of poor people (N_{si}) is determined. In the study, it is assumed that poor people consume a limited amount of electricity due to their poor financial situation. As a result, as initial data for the study, those corresponding to the number of consumers with the lowest electricity consumption are examined. In this sense, the structure of household consumption by categories of consumption, available at distribution companies, is used. The data from 2019 is used in the study. The analysis of the aforementioned data reveals the dependence of the number of places of consumption on the amount of energy consumed by them. If we manage to transform the number of places of consumption into the number of habitually resident population, then applying the equality:

$$\sum Po_{ji} = N_{si}, \quad (2)$$

we can determine the E_{csi} value, representing the accumulated value of the energy consumed until reaching equality (2),

where, j – consumption category number;

Po_{ji} – the number of the population with usual residence for each consumption category j in year i , determined according to the formula:

$$Po_{ji} = N_{ji} \times Pro_i / N_{lci}, \quad (3)$$

where, N_{ji} – the number of household consumers (NLC) in category j in year i ;

Pro_i – total population with usual residence in year i ;

N_{lci} – the total number of households (NLC) in year i .

In turn, N_{si} is determined from the relationship:

$$N_{si} = Pro_i \times RSA_i \quad (4)$$

For the years 2014-2019 the RSA is known. As to for the years up to 2035 considered the respective values are to be determined. In this regard, the following are used:

- GDP growth forecast updated to 2016, considering that the statistical data presented by the National Bureau of Statistics regarding APT and APR correspond to these conditions;
- Elasticity $Elrs$, determined by dividing the

descreșterii numărului populației sărace ($dRSA$, %) la creșterea PIB-ului ($dPIB$, %). Valoarea $Elrs$ este determinată ca media înregistrată pentru ultimii 4 ani, pentru care datele sunt cunoscute, adică 2015-2019, fiind egală cu -0.37, adică la creșterea PIB-ului cu 1% are loc descreșterea RSA cu 0.37%.

Valoarea $Ecsi$ va fi determinată aplicând formula:

$$E_{csi} = \frac{\sum E_{csji}}{N_{si}} \quad (5)$$

În condițiile în care unei valori Nsi îi corespunde o valoare $\sum Poji$ aflată în intervalul limită a categoriei de consumatori casnici, valoarea intermediară dintre categoriile de consumatori megieșe este determinată cu aplicarea funcției liniare, care modelează relația dintre numărul de consumatori din categoria dată și energia consumată de aceștia.

În final, se compară $PSAeei$ (bază) cu $PSAeei$ (SRE). Diferența reprezintă indemnizația (Ii) căutată.

Algoritmul calculului descris mai sus este prezentat în figura 1, iar rezultatele obținute – în tabelele 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

decrease in the number of the poor population ($dRSA$, %) by the increase in GDP ($dPIB$, %). The $Elrs$ value is determined as the average recorded for the last 4 years for which the data is known, i.e. 2015-2019, being equal to -0.37, i.e. when the GDP increases by 1%, the APR decreases by 0.37%.

The $Ecsi$ value will be determined by applying the formula:

Under the conditions where to a Nsi value corresponds a $\sum Poji$ value within the limit range of the category of household consumers, the intermediate value between the categories of the adjacent consumer categories is determined by applying the linear function that models the relationship between the number of consumers in the given category and the energy consumed by these.

Finally, $PSAeei$ (baseline) is compared with $PSAeei$ (RES). The difference is the compensation (Ii) sought.

The calculation algorithm described above is shown in figure 1, and the results obtained – in tables 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

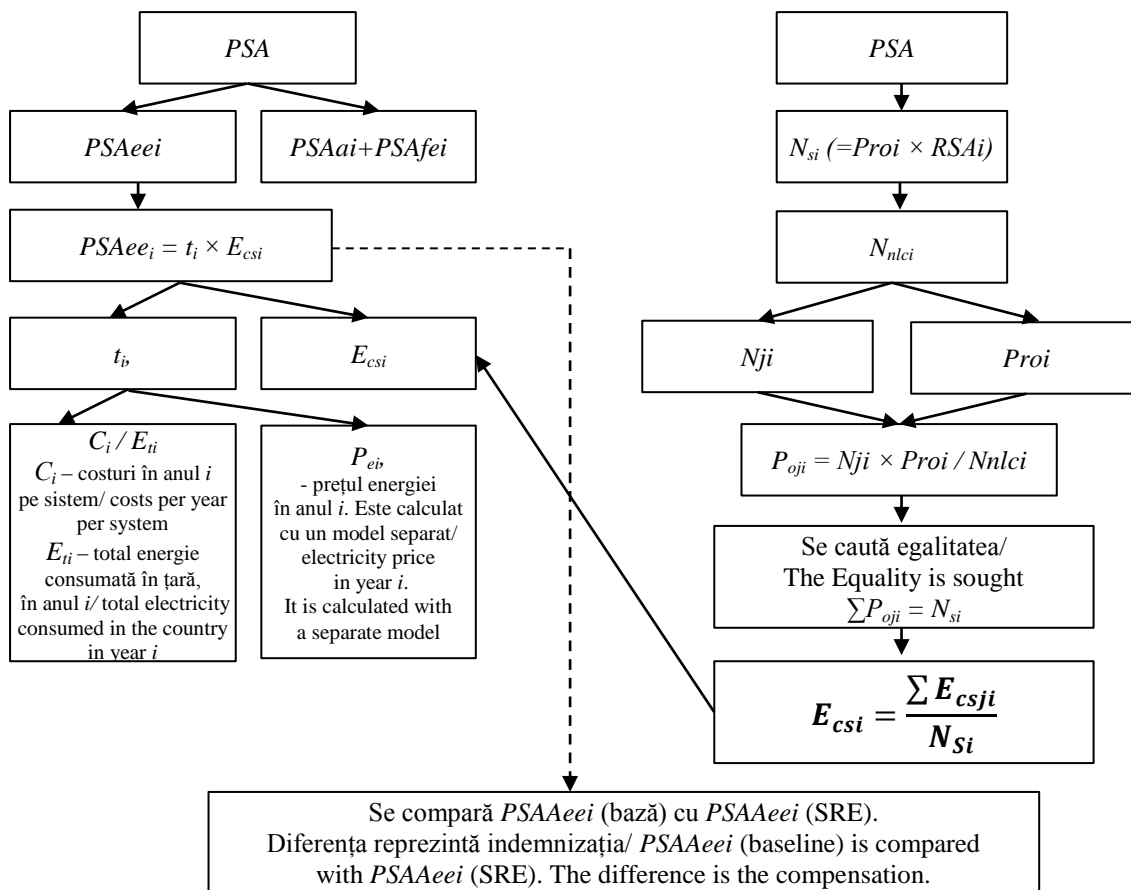


Figura 1. Algoritmul calculării indemnizației consumatorilor de energie electrică din păturile social vulnerabile / Figure 1. Algorithm for calculating compensation for poor power consumers
Sursa: elaborată de autor/ Source: developed by author

Tabelul 1/ Table 1

**Determinarea elasticității descreșterii Ratei sărăciei absolute în funcție de creșterea PIB/
 Determining the elasticity of the Absolute Poverty Rate decrease as a function of GDP growth**

Indicatorii/ Indicators	u.m./ units	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6	7	8
PIB nominal/ Nominal GDP	mld lei/ bil lei	133,5	145,8	160,8	178,9	192,5	210,4
Creșterea PIB nominal/ Nominal GDP growth	%		9,2	10,3	11,2	7,6	9,3
PIB-ul actualizat în anul 2016/ GDP updated to 2016	mld lei/ bil lei	154,5	154	160,8	168,4	175,6	181,9
Creșterea PIB actualizat în anul 2016/ GDP growth updated to 2016	%		-0,34	4,41	4,69	4,3	3,58
dPIB 3 ani/ dPIB 3 years	medie 3 ani/ average 3 years, %			4,19			
dPIB 4 ani/ dPIB 4 years	medie 4 ani/ average 4 years, %		4,24				
dPIB 5 ani/ dPIB 5 years	medie 5 ani/ average 5 years, %	3,31					
Pragul sărăciei absolute (PSA)/ Absolute poverty line (PSA)	Lei/persoană/ Lei/person	1559	1710	1819	1939	1998	2095
Rata sărăciei absolute (RSA)/ Absolute poverty rate (RSA)	%	29,5	25,4	26,4	27,7	23	25,2
Numărul populației cu reședință obișnuită/ Number of the population with usual residence		2857	2835	2802	2755	2708	2682
Numărul populației sărace/ Number of poor population	mii persoane/ h. persons	842,8	720	739,8	763,2	622,9	675,8
Descreșterea numărului populației sărace (dRSA)/ Number of poor population decreasing (dRSA)	%		14,57	2,75	3,16	18,38	8,49
	medie 3 ani/ average 3 years, %		-2,97				
	medie 4 ani/ average 4 years, %		-1,57				
	medie 5 ani/ average 5 years, %	-4,32					
Creșterea populației cu reședință obișnuită/ The habitually resident population growth	%		-0,78	-1,14	-1,68	-1,7	-0,98
Creșterea PSA/ PSA growth	%		9,7	6,4	6,6	3,05	4,83
	medie 3 ani/ average 3 years, %		4,82				
	medie 4 ani/ average 4 years, %		5,21				
	medie 5 ani/ average 5 years, %	6,09					
Elasticitatea creșterii PSA, %PSA/%PIB real/ PSA elasticity growth, %PSA/%real GDP	medie 3 ani/ average 3 years, %		1,15				
	medie 4 ani/ average 4 years, %		1,23				
	medie 5 ani/ average 5 years, %	1,84					
Elasticitatea Elrs, dRSA/dPIB/ Elrs elasticity, dRSA/dPIB	%/an/ % year		43,09	0,62	0,67	-4,27	2,37
	medie 3 ani/ average 3 years, %		-0,71				
	medie 4 ani/ average 4 years, %		-0,37				
	medie 5 ani/ average 5 years, %	-1,3					

Sursa: elaborat de autor în baza datelor statistice [5]/

Source: developed by author based on statistical data [5]

Tabelul 2/ Table 2

**Tariful la energia electrică prestată la nivelul de 0,4 kV, în funcție de prețul energiei procurate/
The tariff of electricity provided at the level of 0.4 kV, depending on the price of the purchased energy, MDL/kWh**

Prețul energiei procurate de furnizor în scenariul 100%SRE/ Electricity price procured by the supplier in the 100%RES scenario	2020	2021	2022	2025	2030	2035
6 cenți/kWh/ cents/kWh	1,74	1,87	1,85	1,8	1,72	1,65
7 cenți/kWh/ cents/kWh	1,74	2,02	2,01	1,96	1,88	1,82
8 cenți/kWh/ cents/kWh	1,74	2,18	2,16	2,12	2,05	1,99
9 cenți/kWh/ cents/kWh	1,74	2,33	2,32	2,28	2,22	2,16
10 cenți/kWh/ cents/kWh	1,74	2,49	2,48	2,44	2,38	2,33

Sursa: elaborat de autor în baza Metodologiei ANRE [7]/ Source: developed by author based on ANRE Methodology [7]

Tabelul 3/ Table 3

**Creșterea individuală a indemnizației în scenariul Optimist-1/
Individual compensation increase in the Optimist-1 scenario**

	Prețul energiei, cenți/kWh/ Electricity price, cents/kWh	u.m./ units	2022	2025	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Scenariul optimist-1/ Optimist-1 scenario	6	lei	0,7	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
	7	lei	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4
	8	lei	2,6	2,5	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0
	9	lei	3,4	3,3	2,9	2,8	2,6	2,6	2,5	2,5
	10	lei	4,3	4,1	3,5	3,4	3,2	3,2	3,1	3,0
	6	%	7,0	6,6	3,8	3,8	3,7	3,5	3,2	2,7
	7	%	18,2	21,9	27,5	28,5	29,4	31,1	33,0	34,8
	8	%	27,4	31,9	38,7	39,9	41,0	43,0	45,2	47,4
	9	%	36,7	41,9	49,9	51,3	52,6	55,0	57,5	60,0
	10	%	46,0	51,9	61,1	62,8	64,3	66,9	69,7	72,5

Sursa: elaborat de autor/ Source: developed by author

Tabelul 4/ Table 4

**Creșterea individuală a indemnizației în scenariul Optimist-2/
Individual compensation increase in the Optimist-2 scenario**

	Prețul energiei, cenți/kWh/ Electricity price, US cents/kWh	u.m./ units	2022	2025	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Scenariul optimist-2/ Optimist-2 scenario	6	lei	0,7	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
	7	lei	1,5	1,3	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5
	8	lei	2,4	2,0	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0
	9	lei	3,2	2,7	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4
	10	lei	4,1	3,5	2,5	2,4	2,3	2,1	2,0	1,8
	6		7,0	6,6	3,8	3,8	3,7	3,5	3,2	2,7
	7	%	16,1	16,1	13,7	13,9	14,0	13,9	13,6	13,2
	8	%	25,2	25,6	23,7	24,0	24,2	24,2	24,1	23,8
	9	%	34,3	35,1	33,7	34,2	34,5	34,6	34,6	34,3
	10	%	43,3	44,6	43,7	44,3	44,7	45,0	45,0	44,9

Sursa: elaborat de autor/ Source: developed by author

Tabelul 5/ Table 5

**Indemnizația urmată a fi plătită în condițiile promovării 100% SRE, $dRSA/dPIB = -0,37$, mii lei/
The allowance to be paid under the conditions of the 100% RES promotion, $dRSA/dPIB = -0,37$, th. MDL**

Scenariile/ Scenarios	Prețul energiei, cenți/kWh/ Electricity price, cents/kWh	2021	2022	2025	2030	2035
Optimist-1	6	532,9	556	588,4	544,3	491,6
	7	1139,1	1132	1082,6	917,1	769,2
	8	1745,2	1707,9	1576,8	1289,9	1046,9
	9	2351,4	2283,9	2071	1662,7	1324,6
	10	2957,5	2859,8	2565,2	2035,5	1602,2
Optimist-2	6	467,7	431,7	318,1	120,5	55,5
	7	1066,3	993,1	779,9	440,6	275,9
	8	1664,9	1554,5	1241,8	760,7	496,2
	9	2263,5	2115,9	1703,6	1080,9	716,5
	10	2862,1	2677,4	2165,4	1401	936,9

Sursa: elaborat de autor/ Source: developed by author

Tabelul 6/ Table 6

**Valorile indemnizațiilor maxime și minime în scenariile examinate, mii lei/an/
Maximum and minimum compensation values in the examined scenarios, thousands lei/year**

Maximum Optimist-1	2957,5
Minimum Optimist-1	491,6
Maximum Optimist-2	2862,1
Minimum Optimist-2	55,5

Sursa: elaborat de autor/ Source: developed by author

Tabelul 7/ Table 7

**Indemnizația urmată a fi plătită în condițiile promovării 100% SRE, $dRSA/dPIB = -0,71$, mii lei/
The allowance to be paid under the conditions of 100% RES promotion, $dRSA/dPIB = -0,71$, th. MDL**

Scenariile/ Scenarios	Prețul energiei, cenți/kWh/ Electricity price, cents/kWh	2021	2022	2025	2030	2035
Optimist-1	7	1118,0	1003,7	682,8	329,4	0
Optimist-2	7	974,9	741,9	178,7	0	0

Sursa: elaborat de autor/ Source: developed by author

Tabelul 8/ Table 8

**Indemnizația cu trecerea de la $Elrs = -0,37$ la $Elrs = -0,71$ /
Allowance with the transition from $Elrs = -0.37$ to $Elrs = -0.71$**

Scenariile/ Scenarios	Prețul energiei, cenți/kWh/ Electricity price, cents/kWh	u.m./ units	2021	2022	2025	2030	2035
Optimist-1	7	mii lei/ th lei	21,0	128,3	399,8	587,7	1846,0
	7	% diminuare/ % decrease	1,8	11,3	36,9	64,1	240,0
Optimist-2	7	mii lei/ th lei	91,4	251,2	601,3	2453,5	1240,2
	7	% diminuare/ % decrease	8,6	25,3	77,1	556,9	449,6

Sursa: elaborat de autor/ Source: developed by author

Se cere de menționat că la stabilirea evoluției RSA s-a constatat că este justificată luarea în calcul doar a primelor patru categorii de consum de energie electrică (între 0 și 240, 241-360, 361-840 și 361-600 kWh/an) dat fiind faptul că, conform calculelor efectuate, numărul maxim al populației sărace nu depă-

It should be mentioned that when establishing the evolution of the APR, it was found that it is justified to consider in the analysis the first four categories of electricity consumption only (ranged between 0 and 240, 241-360, 361-840 and 361-600 kWh/year) given that, according to the calculations made,

șește numărul de persoane cuprinse de aceste patru categorii de consum de energie electrică. De asemenea, rata descreșterii numărului locurilor de consum, în medie, ponderată pentru aceste patru categorii de consum, devine tot mai mică pe parcursul anilor. Astfel, rata în cauză, în perioada 2019-2020, a fost de 2,09%, pe când în perioada 2013-2014, a fost de 2,17%. În studiul de față, pentru perioada 2021-2035, creșterea anuală a numărului locurilor de consum este apreciată la nivel de 0,8%.

Unul dintre parametrii-cheie, utilizați în scopul atingerii obiectivelor propuse în acest studiu, este elasticitatea descreșterii Ratei sărăciei absolute, în funcție de creșterea PIB-ului. Conform tabelului 1, elasticitatea în cauză (*Elrs*) capătă valori foarte variate, în dependență de perioada de ani examinată, fără a se identifica o oarecare regularitate. Această constatare vine să sublinieze faptul că valorile RSA, publicate oficial de BNS [5], nu sunt tocmai dependente de PIB-ul țării, ceea ce este greu de explicat. Luând în considerație afirmația enunțată, cercetarea dată își concentrează atenția pe determinarea indemnizației maxime, care urmează a fi atribuită consumatorilor săraci în urma implementării scenariului 100% SRE. Tot cu același scop, de la bun început, vor fi determinate indemnizațiile menționate pentru cel mai înalt preț la energia electrică în acest scenariu. Conform analizei efectuate de un grup de cercetători din Republica Moldova [4], în condițiile anilor 2020-2021, prețul optim al energiei electrice produse de sursele regenerabile de energie, în scenariul 100% SRE, varia între 7,21 și 9,67 cenți/kWh (fig. 1), în dependență de investițiile specifice aplicate surselor eoliene (SE) și fotovoltaice (SF). Astfel, că la prima fază de analiză este luat în considerare prețul la energia electrică produsă de SE+SF, în tandem cu turbinele pe gaze (TG), care servesc pentru asigurarea energiei de echilibrare, la nivelul de 10 cenți/kWh.

Tariful la energia electrică este determinat prin aplicarea proporției de costuri aferente anului 2020, iar pentru anii ulteriori energia furnizată este divizată în două componente: cea produsă de sursele locale (partea dreaptă a Nistrului), volumul căreia va fi păstrat până în anul 2035, iar restul energiei necesare acoperirii cererii (efectiv egală cu energia din import) vine din partea SE+SF+TG, adică importul de energie este substituit cu energia produsă de SE+SF+TG. Această divizare este aplicată la determinarea tarifului de distribuție, dar și a celui de transport al energiei electrice. Creșterea anuală a cererii este prevăzută la nivel de 2,8%. Valorile tarifului la energia electrică, aplicată consumatorilor racordați la nivelul de tensiune 0,4kV, sunt prezentate în tabelul 2. Observăm că în 2021, de când s-a pus în aplicare scenariul 100%SRE, tariful la energia electrică crește față de anul 2020 cu 7,5% la prețul nivelat al energiei de 6 cenți/kWh produse de SE+SF+TG, până la 43,4% la prețul nivelat al energiei de 10 cenți/kWh

the maximum number of the poor population does not exceed the number of the population included in these four electricity consumption categories. It should be noted that the weighted average rate decrease of consumption places number for these four categories of consumption is getting smaller over the years. Thus, the rate in the period 2019-2020 was 2.09%, while in the period 2013-2014 it was 2.17%. In the present study, for the period 2021-2035 the annual increase in the number of places of consumption is taken at the level of 0.8%.

One of the key parameter considered to achieve the objectives of this study is the elasticity of Absolute Poverty Rate decrease function of GDP growth. As it appears from table 1, this elasticity (*Elrs*) takes on very varied values, depending on the period of years examined, without identifying any regularity. This finding underlines the fact that the RSA values officially published by the NBS [5] are not exactly dependent on the country's GDP, which is difficult to explain. Taking this fact into consideration, the present study focuses on determining the maximum compensation to be awarded to poor consumers following the implementation of the 100% RES scenario. Also with the same aim, from the very beginning the said allowances will be determined for the highest electricity price in this scenario. According to [4], under the conditions of 2020-2021, the optimal price of electricity produced by renewable energy sources in the 100%RES scenario varies between 7.21 and 9.67 cents/kWh (figure 1), depending on the specific investments applied to wind (SE) and photovoltaic (SF) sources. So, in the first phase of the analysis, the price of electricity produced by SE+SF in tandem with gas turbines (TG), which serve to ensure balancing energy, is considered at the level of 10 cents/kWh.

The electricity tariff is, determined by applying the proportion of costs in place in 2020, and for subsequent years the supplied energy is divided into two components: that produced by local sources (the right side of river Dniester), the volume of which is preserved until 2035, and the rest of the energy necessary to cover the demand (effectively equal to the energy from the import) comes from SE+SF+TG, i.e. the energy import is substituted with the energy produced by SE + SF + TG. This division is also applied to the determination of the electricity distribution and transmission tariff. The annual power demand increase is taken at the level of 2.8%. The electricity tariff values applied to consumers connected to the 0.4kV voltage level are presented in table 2. We note that in 2021, when the 100%RES scenario starts its implementation, the electricity tariff increases, compared to 2020, by 7.5% at the levelized electricity price of 6 cents/kWh produced by SE+SF+TG, until to 43.4% at the levelized electricity price of 10 cents/kWh produced by the same sources. The Gross

produse de aceleași surse. Produsul intern brut, în cele trei scenarii examinate de evoluție a acestuia (Bază, Optimist-1 și Optimist-2), corespunde celui din Raportul Bial Trei către CONUSC, dezvoltat de Ministerul Mediului în anul 2021.

Domestic Product considered in the three examined scenarios (Baseline, Optimist-1 and Optimist-2) corresponds to the one in the Third Biennial Report to UNFCC, developed by the Ministry of Environment in 2021.

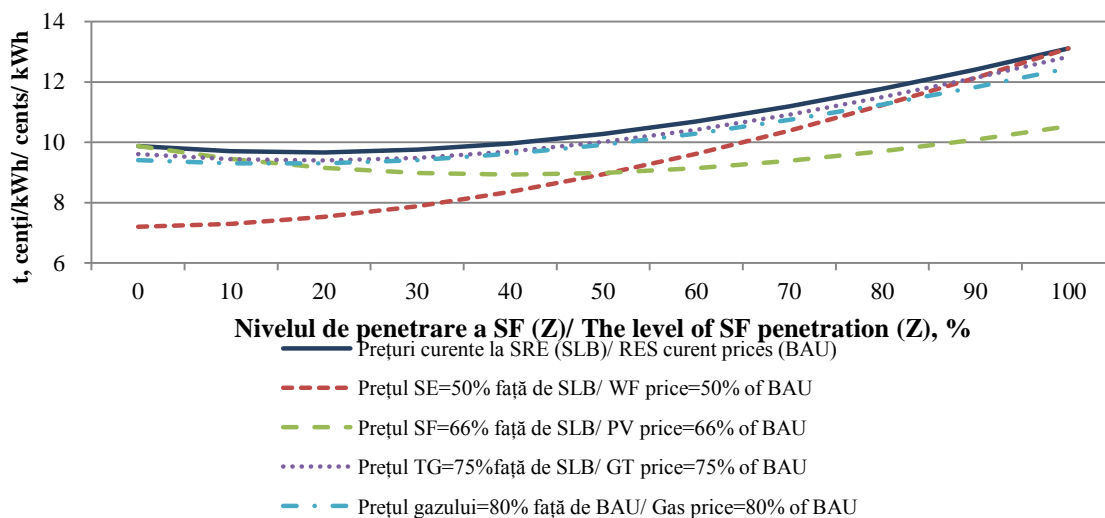


Figura 2. Prețul energiei electrice produse de SE+SF+TG în funcție de nivelul de penetrare a SF (Z)/
Figure 2. The price of electricity produced by SE+SF+TG depending on the penetration level of SF (Z)
Sursa: elaborată de autor/ Source: developed by author

După cum putem observa din tabelul 3 și 4, creșterea individuală a indemnizației variază între 0,1-4,4 lei/persoană săracă în scenariul Optimist-1 și 0,1-4,2 lei/persoană săracă în scenariul Optimist-2, iar integral pe țară, conform tabelului 5, respectiv 496,6 – 2957,5 mii lei/an în scenariul Optimist-1 și 55,5 – 2862,1 mii lei/an în scenariul Optimist-2, corespunzătoare $Elrs = -0,37$. Pentru $Elrs = -0,71$, indemnizațiile sunt mai mici. Adică, în urma promovării scenariului 100%SRE, indemnizația maximă pe țară, pentru asigurarea monitorizării ratei sărăciei absolute, nu depășește 3 milioane lei pe an, în condițiile unui preț la energia produsă de SE+SF+TG de maxim 10 cenți/kWh, ceea ce reprezintă o cifră nesemnificativă pentru bugetul statului. La un preț de 6 cenți/kWh, indemnizația anuală maximă nu depășește 600 mii lei. În condițiile în care elasticitatea $Elrs$ este mai mică decât $-0,37$, indemnizația, respectiv, descrește. Așa cum se observă din tabelul 8, pentru prețul energiei produse de SE+SF+TG, egal cu 7 cenți/kWh, descreșterea indemnizației atinge 240% în scenariul Optimist-1 și 557% în scenariul Optimist-2.

Concluzii*

1. În lucrare este propus un algoritm de determinare al cheltuielilor pentru prestarea serviciului de

As we can see from table 3 and table 4, the individual compensation increase varies between 0.1-4.4 lei/poor person in the Optimist-1 scenario and 0.1-4.2 MDL/person in the Optimist-2 scenario and, fully by country, according to table 5, respectively 496.6 – 2957.5 thousand MDL/year in the Optimist-1 scenario and 55.5 – 2862.1 thousand MDL/year in the Optimist-2 scenario, corresponding to $Elrs = -0.37$. For $Elrs = -0.71$ the allowances are lower. That is, following the promotion of the 100%RES scenario, the maximum compensation per country for ensuring that the absolute poverty rate remains not changed does not exceed MDL 3 million per year under the conditions of a price for the electricity produced by SE+SF+TG of a maximum of 10 cents/kWh, which represents a insignificant figure for the state budget. At a price of 6 cents/kWh, the maximum annual compensation does not exceed 600 thousand lei. In conditions where the elasticity of $Elrs$ is lower than -0.37 , the allowance decreases respectively. As can be seen from table 8, for the price of electricity produced by SE+SF+TG, equal to 7 cents/kWh, the compensation decrease reaches 240% in the Optimist-1 scenario and 557% in the Optimist-2 scenario.

Conclusions*

1. The paper proposes an algorithm for determining the costs for electricity service provided,

* Rezultatele acestui studiu au fost obținute în cadrul proiectului Programului de Stat nr. 20.80009.7007.18: Soluții tehnice ecologice pentru consumul eficient de energie în clădiri și dezvoltarea opțiunilor de rețea inteligentă cu integrare avansată a energiei regenerabile în Republica Moldova./ The results of this study were obtained within the project of the State Program no. 20.80009.7007.18: Ecological technical solutions for efficient energy consumption in buildings and development of smart grid options with advanced integration of renewable energy in Moldova.

energie electrică, parte a Pragului absolut al sărăciei. În acest sens este utilizată structura consumului casnic, pe categoriile de consum disponibile, luată în evidența companiilor de distribuție a energiei electrice.

2. Promovarea scenariului de acoperire a cererii de energie electrică, în baza conceptului 100%SRE, nu duce la o majorare semnificativă a indemnizațiilor pentru menținerea ratei și pragului sărăciei absolute, așteptat în scenariul liniei de bază, corespunzător păstrării pe viitor a prețului la energia din import la nivelul înregistrat curent. Astfel, creșterea individuală a indemnizației variază între 0,1-4,4 lei/persoană săracă în scenariul Optimist-1 și 0,1-4,2 lei/persoană săracă în scenariul Optimist-2, în dependență de anul examinat din șirul 2021-2035. În ce privește indemnizația pentru întreaga țară, aceasta variază între 496,6 – 2957,5 mii lei/an în scenariul Optimist-1 și 55,5 – 2862,1 mii lei/an în scenariul Optimist-2. Adică, mărimea indemnizației maxime pe țară, pentru asigurarea procesului de monitorizare și evaluare a Ratei sărăciei absolute, în urma promovării scenariului 100%SRE, nu depășește 3 milioane lei/an, în condițiile unui preț la energia produsă de SE+SF+TG de maxim 10 cenți/kWh, ceea ce reprezintă o cifră neesențială pentru bugetul statului. La un preț respectiv de 6 cenți/kWh, cuantumul indemnizației anuale maxime nu depășește 600 mii lei în total.

part of the Absolute Poverty Threshold. In this sense, the structure of household consumption by categories of consumption, available at electricity distribution companies, is used.

2. The promotion of the electricity demand coverage scenario based on the 100%RESe concept does not lead to significant allowances for maintaining the Rate and Threshold of Absolute Poverty expected in the baseline scenario, corresponding to keeping the price of imported energy at the current registered level in the future. Thus, the individual increase in compensation varies between 0.1-4.4 lei/poor person in the Optimist-1 scenario and 0.1-4.2 lei/poor person in the Optimist-2 scenario, depending on the year examined in the range of 2021-2035 years. As for the compensation for the whole country, it varies between 496.6 – 2957.5 thousand MDL/year in the Optimist-1 scenario and 55.5 – 2862.1 thousand lei/year in the Optimist-2 scenario. That is, following the promotion of the 100%RESe scenario, the maximum compensation on country level to ensure that the Absolute Poverty Rate is not overcome does not exceed MDL 3 million per year under the conditions of a price for the electricity produced by SE+SF+TG of a maximum of 10 cents/kWh, which represents an insignificant amount for the state budget. At a respective price of 6 cents/kWh, the total maximum annual compensation does not exceed MDL 600 thousand.

Bibliografie/Bibliography:

1. COMENDANT, I.; PREPELITA, Iu.; TURCUMAN, L. Renewable Sources Competitiveness to Cover R. of Moldova Electricity Demand. In: *FOREN 2020 ENERGY TRANSITION IN SOUTH EAST EUROPE: OPPORTUNITIES, CHALLENGES, PERSPECTIVES* [online]. Romania, 7-10 September 2020: Energy Forum, 15th edition. 12 p. [citată 20.04.2023]. Disponibil: <https://www.foren.ro/wp-content/uploads/2022/04/FOREN-2020-Program.pdf>
2. COMENDANT, I.; PREPELITA, Iu.; TURCUMAN, L. Deploying Renewable Energy Sources and Energy Storage Systems to Achieve Energy Security in the R. of Moldova. *Annals of the University of Craiova. Electrical Engineering series*. 2019, no. 43, issue 1. ISSN 1842-4805.
3. COMENDANT, I.; PREPELITA, Iu.; TURCUMAN, L. Identifying the opportunity to meet the Republic of Moldova Electricity Demand by Combining Renewable Energy Sources and Energy Storage Systems. In: *International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN)* [online], 10-11 October 2019 [citată 19.04.2023]. Disponibil: DOI:10.1109/SIELMEN.2019.8905836
4. COMENDANT, I.; PREPELITA, Iu.; TURCUMAN, L. Identifying the Conditions of Maximum Electricity Demand Coverage in a Direct Mode, by Wind and Photovoltaic sources. In: *9th International Conference on Modern Power Systems (MPS)* [online]. Cluj-Napoca, Romania, 16-17 June 2021. IEEE. [citată 19.04.2023]. Disponibil: DOI: 10.1109/MPS52805.2021.9492533.
5. Indicatorii sărăciei absolute pe Medii, Indicatori și Ani. Banca de date statistice Moldova [online] [citată 19.04.2023]. Disponibil: <https://statbank.statistica.md>.
6. Metodologia de calculare a Pragului absolut al sărăciei [online] [citată 19.04.2023]. Disponibil: https://statistica.gov.md/public/files/Metadate/alte/Metodologie_saracie.pdf
7. Metodologia de calculare, aprobare și aplicare a prețurilor reglementate pentru furnizarea energiei electrice de către furnizorul de ultimă opțiune și furnizorul serviciului universal: Hotărârea ANRE nr. 65 /2018 din 23.02.2018.