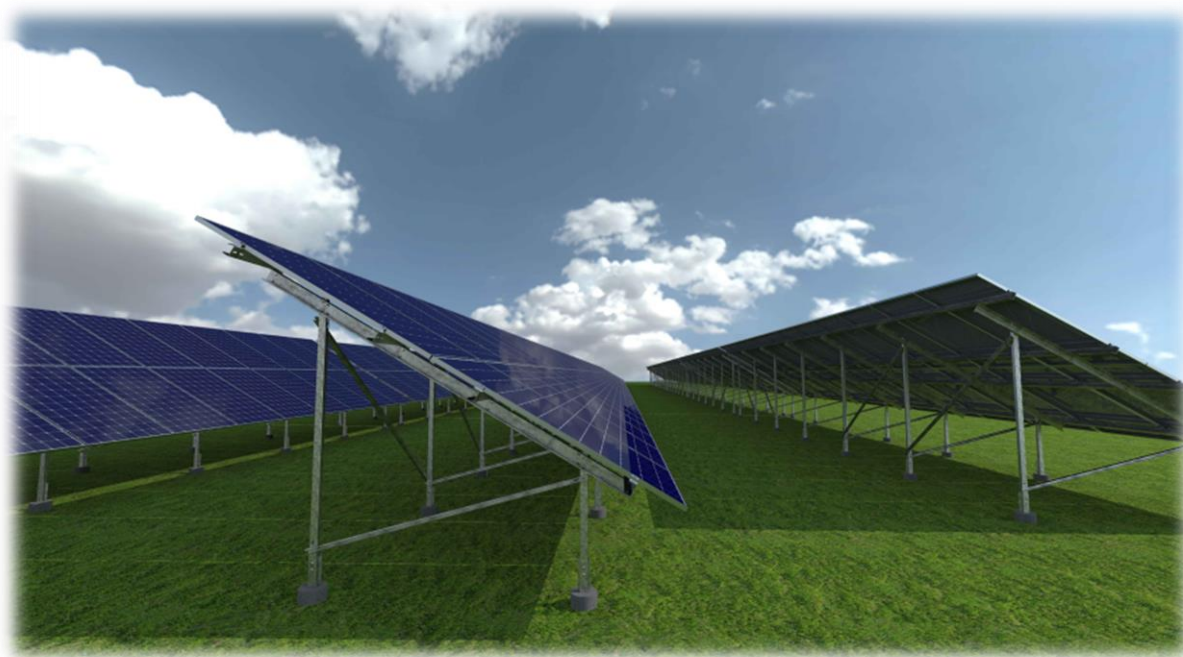


Elaborat la comanda:
Primăria Satului Plop
r-nul. Dondușeni

Elaborat de:
WPC Energy SRL



STUDIU DE FEZABILITATE

**Clădire administrativă cu centrală electrică
din surse regenerabile pentru consum
propriu (centrală fotovoltaică) din
r. Dondușeni s. Plop**

Cuprins

1	Sumar	7
2	Date inițiale	8
3	Introducere	9
3.1	Cadru normativ și legislativ	10
3.2	Considerații cu privire la elementele de structură și funcționalitate a sistemului PV	11
3.3	Elemente și aspecte auxiliare asociate unui sistem PV de putere mare ...	12
3.3.1	Invertoarele	12
3.3.2	Cablarea și protecția împotriva fulgerelor	13
3.3.3	Dispozitive de protecție și control	13
3.3.4	Sistem de Monitorizare	13
3.3.5	Sistemul de securitate	14
3.4	Etapele de implementare a proiectului	14
3.4.1	Obținerea certificatului de urbanism pentru proiectare	14
3.4.2	Obținerea avizului de racordare la rețea / condițiilor tehnice pentru conectarea la rețelele de utilități	14
3.4.3	Obținerea statutului de producător eligibil	15
3.4.4	Elaborarea expertizei tehnice al construcției	15
3.4.5	Obținerea Avizului de mediu/Evaluarea impactului asupra mediului	16
3.4.6	Elaborarea documentației de proiect și deviz	16
3.4.7	Desfășurarea procedurilor de achiziție publică pentru construirea centralei fotovoltaice și contractarea operatorului economic pentru executarea lucrărilor	16
3.4.8	Obținerea autorizației de construcție	16
3.4.9	Notificarea privind inițierea lucrărilor de construcție	16
3.4.10	Executarea lucrărilor de construcție a centralei fotovoltaice	16
3.4.11	Conectarea la rețeaua de transport sau distribuție	16
3.4.12	Testarea și recepția lucrărilor executate	16
3.4.13	Obținerea licenței pentru producerea energiei electrice (după caz) ...	17
3.4.14	Semnarea contractului de furnizare a energiei electrice	17
3.5	Mecanisme de sprijin pentru investițiile în energia solară	18

4	Descrierea obiectului.....	19
4.1	Prezentarea generală	19
4.2	Amplasarea proiectului - caracteristici geografice și climatice.....	21
5	Dimensionarea centralei fotovoltaice și utilajul aferent	23
5.1	Estimarea puterii instalate	23
5.2	Amplasarea Panourilor fotovoltaice	30
6	Estimarea producției de energie	32
7	Evaluarea costurilor și veniturilor	34
7.1	Analiza costurilor.....	34
7.2	Estimarea fezabilității economico-financiare a investiției.....	36
7.2.1	Informații și date inițiale	36
7.2.2	Determinarea cheltuielilor totale actualizate aferente proiectului.....	36
7.2.3	Estimarea indicatorilor de fezabilitate a proiectului	37
8	Concluzii și scenarii recomandabile.....	39
9	Anexa 1 Exemplu de cerere aviz de racordare	40

Lista tabelelor

TABEL 1 INFORMAȚIA CU PRIVIRE LA BENEFICIARUL FINAL	8
TABEL 2 INFORMAȚIA CU PRIVIRE LA COMPANIA DE AUDIT ENERGETIC ȘI AUDITOR	8
TABEL 3 CONSUMUL DE ENERGIE ELECTRICĂ PENTRU ANII 2021 – 2023 (TOTAL PENTRU 3 CLĂDIRI)	23
TABEL 4 CONSUMUL DE ENERGIE ELECTRICĂ PENTRU ANII 2021 – 2023 (SEPARAT PE CLĂDIRI)	25
TABEL 5. PREVIZIUNEA CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICĂ	27
TABEL 6. COMPARAREA PREVIZIUNILOR CANTITĂȚILOR DE ENERGIE CONSUMATĂ ȘI GENERATĂ	28
TABEL 7 INDICATORI CALITATIVI ȘI CANTITATIVI AGREGAȚI.....	29
TABEL 8 ENERGIA ANUALĂ PRODUSĂ DE PANOURILE PV.....	32
TABEL 9 ESTIMAREA COSTULUI CENTRALEI FOTOVOLTAICE.....	35
TABEL 10 INFORMAȚIILE PUSE LA BAZA CALCULULUI TEHNICO-ECONOMIC.....	36
TABEL 11 INDICATORI DE RENTABILITATE A INVESTIȚIEI TOTALE	38

Figuri

FIGURA 1 SISTEM PV „ON-GRID”, LIVRARE ÎN REȚEA: REPREZENTARE SCHEMATICĂ.....	11
FIGURA 2 AMPLASAREA LOCALITĂȚII	19
FIGURA 3 IMAGINE DE SATELIT A CLĂDIRILOR CARE VOR FI ALIMENTATE DE LA CENTRALA FOTOVOLTAICĂ	20
FIGURA 4 IMAGINE DE SATELIT AMPLASĂRII CENTRALEI FOTOVOLTAICE	20
FIGURA 5 POTENȚIALUL ENERGETIC PV AL EUROPEI	21
FIGURA 6 POTENȚIALUL SOLAR PV PENTRU MOLDOVA PE ORIZONTALĂ (STÂNGA) ȘI PENTRU UNGHI OPTIM (DREAPTA)	22
FIGURA 7 GRAFICUL CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICĂ PENTRU ANII 2021-2023	24
FIGURA 8 GRAFICUL CONSUMULUI MEDIU ȘI PREVIZIONAT DE ENERGIE ELECTRICĂ	27
FIGURA 9 GRAFICUL CURBELOR DE CONSUM ȘI GENERARE.....	28
FIGURA 10 PREZENTAREA GENERALĂ A CENTRALEI FOTOVOLTAICE	30
FIGURA 11 STRUCTURA DE MONTARE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE	31
FIGURA 12 AMPLASAREA PANOURILOR FOTOVOLTAICE	31
FIGURA 13 ENERGIA PRODUSA LUNAR DE CENTRALA PV	33

LISTA ABREVIERILOR

AEE - Agenția pentru Eficiență Energetică

ANRE - Agenția Națională de Reglementare în Energetică

APL- Autoritate Publică Locală

BERD - Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare

DIFF - Iradiere orizontală difuză

EE - eficiența energetică

GHI - Iradiere orizontală globală

GI - Iradiere globală

GIS - Sistem informațional geografic

IEC - Comisia Electrotehnică Internațională

IES - Inspectoratul Energetic de Stat

ISO - Organizația Internațională de Standardizare

PV – Panouri Fotovoltaice

PVGIS - Sisteme informaționale geografice fotovoltaice

SER - Sursă(e)de energie regenerabilă

SWERA - Bază de date de evaluare a resurselor de energie solară și eoliană

UE - Uniunea Europeană

UTM - Universitatea Tehnică a Moldovei

1 Sumar

Obiectul Studiului de Fezabilitate îl constituie Centrala fotovoltaică destinată pentru acoperirea necesarului de consum a energiei electrice a clădirilor administrative și social-culturale din satul Plop, raionul Dondușeni:

- Clădirea Primăria,
- Căminul cultural,
- Grădinița de copii „Academia Picilor”

Capacitatea netă de putere a centralei fotovoltaice care se propune a fi construită este de 60 kW (AC) cu o putere de vârf instalată de 65,5 kWp și raportul DC/AC 1,1.

Sistemul fotovoltaic va fi compus din 2 unități cu putere nominală de ieșire de 50 kW, respectiv 10 kW.

O structură fixă va conține 2 rânduri a câte 19 panouri fotovoltaice (38 panouri fotovoltaice pe o structură). În total vor fi **114 panouri fotovoltaice** pe 3 structuri fixe, care vor fi orientate spre sud.

În contextul celor expuse și prezentate grafic, se poate observa un potențial semnificativ de generare a energiei electrice fotovoltaice însumate de circa 80 MWh în fiecare an. În urma realizării acestui proiect s-ar realiza reduceri anuale de emisii CO₂ echivalente cu 35 tone CO₂ eq anual.

În urma implementării proiectului se preconizează o economie anuală de cca. 230 mii lei, care va permite recuperarea investiției în 1,6 ani.

.

2 Date inițiale

Acest studiu de fezabilitate este efectuat aferent construcției Centralei fotovoltaice la sol pentru alimentarea clădirilor administrative, și social-culturale din satul Plop, și reprezintă o sinteză a datelor tehnice disponibile, parametrilor tehnici necesari instalării panourilor fotovoltaice, precum fezabilitatea economică și financiară a proiectului.

Prezentul Raport de fezabilitate energetică este întocmit la comanda primăriei satului Plop, în scopul participării la Programul de dezvoltare regională și locală finanțat din sursele Fondului Național pentru dezvoltare regională și locală, inițiat de către Guvernul republicii Moldova și anunțat public pe pagina-web a Ministerului Infrastructurii și Dezvoltării Regionale¹.

Tabel 1 Informația cu privire la beneficiarul final

Beneficiar		
Organizație	Primăria s. Plop, r-nul. Dondușeni	
Persoană de contact	Aureliu Guțanu	
Funcția	Primar	
Nr. de telefon/Fax	0-68-700-030/ 0-251-71236	
Adresă de email	-	
Confirmare de acceptare a studiului de fezabilitate	Semnătură	Ștampilă

Tabel 2 Informația cu privire la compania de audit energetic și auditor

Auditor energetic		
Denumirea companiei	"WPC Energy" S.R.L.	
Adresa de email a companiei	info@wpc-energy.md	
Nr. de telefon al companiei	+373 60 796 777	
Adresă fizică a companiei	Chișinău, str. Vasile Lupu 83, ap. 11	
Pagina web a companiei		
Numele, prenumele Auditorului	Dumitru Bostan	
Rolul Auditorului - Auditor principal / Auditor	Auditor principal	
Secțiunea / secțiunile raportului de audit elaborată/e de către Auditor	Elaborat în totalitate	
Adresa de email a Auditorului	dumitrubostanutm@gmail.com	
Nr. de telefon al Auditorului	+373 79 266 444	
Nr. Auditorului emis de AEE	-	
Data și nr. deciziei AEE privind înregistrarea Auditorului	78/AE, din 26.09.2023	
Confirmare de furnizare a AE.	Semnătură	Ștampilă

¹ A se vedea: www.madrm.gov.md

3 Introducere

Combaterea efectelor schimbărilor climatice, cauzate preponderent de concentrația periculoasă a emisiilor gazelor cu efect de seră, a devenit un atu al prezentului.

„Perspectiva energetică 2050”, prevede o pondere a energiei regenerabile în consumul final brut de energie către 2050 la nivelul de 55%, țara noastră asumându-și atingerea obiectivului de 20% din consumul total brut intern să fie asigurat din SER și asigurarea ponderii producției anuale de energie electrică din surse de energie regenerabilă de 10% în 2020.

În condițiile în care, la moment, centralele termoelectrice locale, sunt capabile de a produce doar 25-30 % din consumul anual intern de energie electrică în cadrul unităților generatoare, care, din păcate, dispun de un grad de uzură fizică și morală, fapt ce conduce și la majorarea intensității energetice, ponderea consumului de energie produsă de sursele interne, scade pe an ce trece, din cauza creșterii consumului de electricitate și asta în condițiile în care prețurile la resursele energetice tradiționale primare cresc și capacitățile proprii de generare din țară nu sunt valorificate la maxim, iar unitățile generatoare SER locale ar asigura doar 4% din necesarul de energie, diversificarea surselor de import și analiza comparativă a alternativelor de generare a electricității prin tehnologii caracteristice condițiilor și posibilităților autohtone și în perspectivă alegerea variantelor fezabile cu ulterioara aplicare în practică devin priorități ale timpului.

Sprijinul statului în vederea promovării producerii energiei din surse de energii regenerabile este asigurat prin acordarea priorității în procurarea energiei SER și recompensarea producătorului pentru energia livrată. Recompensa garantată de către stat exprimată în unități monetare îi permite producătorului de energie să-și acopere toate cheltuielile și să obțină o marjă de profit.²

Cu toate acestea, din 1 ianuarie 2024, va fi aplicat un nou mecanism de facturare a energiei regenerabile. Un proiect aprobat de Guvern prevede tranziția de la contorizarea netă la facturarea netă. Modificările vor stabili norme referitoare la schemele de sprijin, la garanțiile de origine, la procedurile administrative aplicabile, la acoperirea consumului propriu de energie electrică cu energie produsă din surse regenerabile, la cooperarea regională, la accesul producătorilor de energie din surse regenerabile la rețele, precum și alte norme necesare în vederea promovării și atingerii unui consum mai mare al energiei din surse regenerabile în economia națională.³

² <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/ro/sheet/72/lupta-impotriva-schimbarilor-climatice>

³ <https://gov.md/ro/content/reguli-noi-si-mai-multa-ordine-pe-piata-energiei-regenerabile>

3.1 Cadru normativ și legislativ

1. IEC 60904-1: Dispozitive fotovoltaice;
2. IEC 61683: Sisteme fotovoltaice – Dispozitive de asigurare a calității energiei – Proceduri de măsurare a eficienței;
3. IEC 61727: Sisteme PV – Caracteristicile interfeței cu utilitățile;
4. IEC 61730: Calificare pentru securitatea în funcționare a PV;
5. IEC 62093: Componente de stabilitate a sistemelor pentru sisteme fotovoltaice - Evaluarea capacității de proiectare în medii naturale;
6. IEC 62124: Sisteme fotovoltaice PV autonome. Verificarea proiectării;
7. IEC 61557-1: Securitate electrică în rețele de distribuție de joasă tensiune de 1000 V AC și 1500 V DC. Dispozitive de control, de măsurare sau de supraveghere a măsurilor de protecție;
8. IEC 61558 Siguranța transformatoarelor de alimentare, a surselor de alimentare, a reactoarelor și a produselor similare;
9. IEC 61173: Protecție la supratensiune pentru sistemele de generare a energiei fotovoltaice PV;
10. IEC 61194: Parametrii caracteristici ai sistemelor fotovoltaice autonome;
11. IEC 62446: Sisteme fotovoltaice PV. Cerințe pentru încercări, documentație și mentenanță;
12. IEC 61724: Monitorizarea performanțelor sistemului fotovoltaic – Recomandări pentru măsură, schimb de date și analiză
13. ISO 9355-1: Cerințe ergonomice pentru proiectarea afișajelor și dispozitivelor de comandă
14. Legea nr. 10/2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile;
15. Legea nr. 107/2016 cu privire la energia electrică;
16. Legea nr. 86/2014 privind evaluarea impactului asupra mediului;
17. Legea nr. 163/2010 privind autorizarea executării lucrărilor de construcție;
18. Legea nr. 721/1996 privind calitatea în construcții;
19. Legea nr. 131/2015 privind achizițiile publice;
20. HG nr. 401/2021 privind aprobarea limitelor de capacitate, a cotelor maxime și a categoriilor de capacitate în domeniul energiei electrice din surse regenerabile valabile până la data de 31 decembrie 2025;
21. HANRE nr. 252/2019 privind aprobarea clauzelor obligatorii ale contractului pentru achiziționarea energiei electrice produse din surse regenerabile;
22. HANRE 251/2019 privind aprobarea Regulamentului privind confirmarea statutului de producător eligibil;
23. HANRE nr. 76/2022 privind tarifele fixe și prețurile plafon la energia electrică produsă din surse regenerabile de energie de către producătorii care vor obține statutul de producător eligibil în anul 2022.

3.2 Considerații cu privire la elementele de structură și funcționalitate a sistemului PV

Există câteva concepte de aranjament a sistemului instalațiilor PV și combinații ale acestora. Însă aranjamentele de bază pot fi împărțite în 3 categorii: conceptul fără conectare la rețea (“off-grid”), cu conectare la rețea (“grid-tied”) și mixt.

În cazul conceptului fără conectare la rețea, sistemul fotovoltaic este destinat alimentării cu energie electrică numai a consumatorului pentru care a fost instalat acesta.

În cazul conectării sistemului fotovoltaic la rețeaua publică de energie electrică există posibilitatea livrării energiei electrice produse de sistemul PV în rețea. Acest concept are două opțiuni de bază de aranjamente a funcționării sistemului PV:

1. sistem PV pentru producerea energiei electrice cu scopul de a fi livrată în totalmente în rețea și
2. sistem PV destinat producerii energiei electrice pentru acoperirea consumului propriu al consumatorului și livrarea surplusului (dacă este) în rețea.

În cadrul proiectului înaintat, se va opta pentru livrarea întregului volum de energie electrică produsă în rețeaua publică, scopul principal fiind crearea veniturilor adiționale în urma vinderii energiei produse operatorului de distribuție/furnizare. O reprezentare schematică a unui aranjament de acest fel este arătată în figura de mai jos.

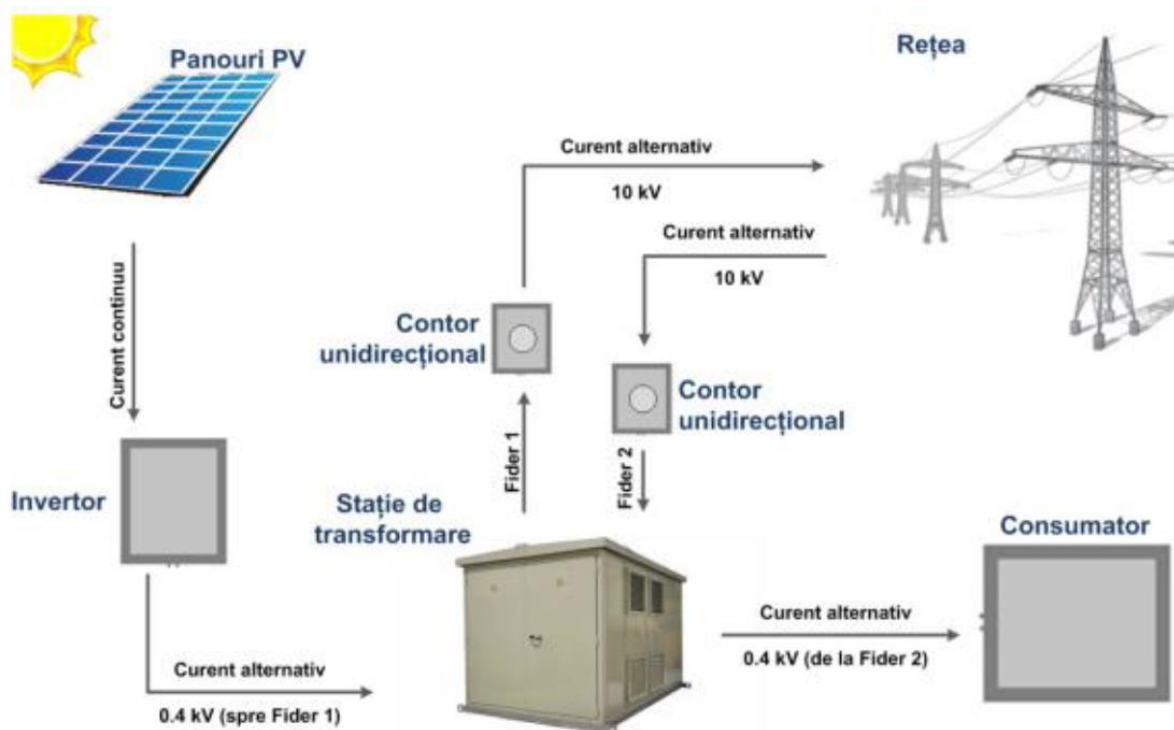


Figura 1 Sistem PV „on-grid”, livrare în rețea: reprezentare schematică

3.3 Elemente și aspecte auxiliare asociate unui sistem PV de putere mare

Deși sistemele fotovoltaice sunt destul de variate și modularizarea acestora este destul de flexibilă, există componente de bază indispensabile, la nivelul de puteri analizat în acest studiu. În afară de însuși panourile fotovoltaice și structura de montare, acestea sunt:

- Invertoarele (necesare pentru a transforma curentul continuu produs de către sistemul PV în curent alternativ, pentru a putea fi consumat de către echipamentele Întreprinderii, fie livrat în rețea);
- Cabluri, conexiuni etc.
- Dispozitive de protecție;
- Sistem de monitorizare (monitorizarea funcționării sistemului PV, înregistrarea datelor, detectarea defectelor componentelor sistemului ce pot duce la micșorarea producției de energie electrică, etc.);
- Stație de transformare și conectarea la rețeaua externă
- Sistem de securitate (conform deciziei - gard, supraveghere video, paznic, sistem de alarmă).

3.3.1 Invertoarele

Un sistem PV conectat la rețea este format dintr-o serie de panouri montate pe suporturi destinate acestora. Aceste panouri sunt conectate în serie sau în paralel pentru a atinge valoarea optimă a tensiunii și curentului, ce intră într-un inverter în care are loc transformarea din curent continuu în curent alternativ, cu parametri de rețea (frecvență și tensiune echivalentă cu cea din rețea și sincronizarea fazei cu fază).

Tensiunea de operare tipică de o serie de panouri este în jur de 150-400 V curent continuu pentru sisteme mici (1-3 kW) și 400-700 V curent continuu pentru invertoare de 10-500 kW. Tensiunea maximă este, în general, limitată de diferite probleme de izolare și pentru a evita curenții de scurgere, precum și de tensiunea maximă acceptată de inverter. Inverterul va fi echipat cu un punct de putere maximă (MPPT) de urmărire care reglează în mod constant tensiunea la caracteristicile de intrare a modulelor PV, care variază în funcție de temperatură și radiație solară.

Toate invertoarele conectate la rețea trebuie să fie capabile de a:

- urmări punctul de putere maximă (MPPT);
- se deconecta automat în cazul absenței rețelei;
- oferi producție minimă de armonici și o precizie de frecvență înaltă.

3.3.2 Cablarea și protecția împotriva fulgerelor

Toate cablurile, dispozitivele mecanice, structurile de fixare și componentele electrice trebuie să fie instalate conform standardelor International Electro-technical Commission (IEC) și conform reglementărilor locale corespunzătoare.

Un șir de panouri trebuie să fie conectat în serie fără a face bucle (cablare în formă de U) pentru a evita orice efect de inducție ce ar putea atrage fulgerul. Conexiunea serie ar trebui să fie preferabil în formă de Z și cablurile de legătură ar trebui să fie ferm legate la pământ cu conducte metalice. Cablarea trebuie să fie efectuată în așa fel ca aceasta să nu creeze efectul de umbră asupra panourilor fotovoltaice. Tot odată cablurile de conexiune trebuie să fie din același material, pentru a evita efectul de coroziune în locurile de conexiune.

3.3.3 Dispozitive de protecție și control

Fiecare cablu provenind de la unitatea de generare PV trebuie echipat cu o deconectare sau întrerupător de circuit, care să permită ca curentul continuu să fie întrerupt. Caracteristicile acestor deconectări trebuie să fie adecvate pentru curentul continuu, astfel ca deconectarea să poată fi efectuată în orice moment. Principalele componente necesare pentru a asigura securitatea sistemului sunt:

- Separatoare pentru unitatea de generare PV;
- Dispozitive de protecție la suprasarcină;
- Dispozitive de protecție la scurtcircuit;
- Comutator de deconectare de la curentul alternativ (deconectarea se efectuează doar de personalul autorizat și serviciile de urgență).

Toate echipamentele de conexiune la curentul alternativ trebuie să fie instalate într-o cutie cu cheie de control. La fel trebuie să existe și o interfață a stării invertorului cu rețeaua, aceasta conține caseta de control și un întrerupător de circuit. Caseta de control include elemente de siguranță menționate mai sus, precum și un contor de energie pentru măsurarea energiei injectate în rețea (după caz).

3.3.4 Sistem de Monitorizare

Utilizarea unui sistem de monitorizare oferă avantaje substanțiale în analiza, evaluarea și stocarea/raportarea datelor cu privire la funcționarea sistemului și producția de energie electrică.

Sistemul de monitorizare propus – SIEL, figura 2.5., garantează supraveghere continuă de la distanță către clienții săi și către departamentul de servicii.

Totodată, noul TGS „bazat pe cloud” permite monitorizarea stării oricărei instalații fotovoltaice. În plus, SIEL poate furniza, și soluții mai complexe: de la sisteme SCADA la controlerele aferente centralelor care comunică prin numeroase protocoale către distribuitorul local de energie electrică.

Acest sistem oferă posibilitatea:

- Unui acces protejat și afișare pe hartă a instalațiilor fotovoltaice ale clientului,
- Încărcării tuturor informațiilor pe Cloud
- Bază pe HTML5 și JSON;
- Verificării on-line a tuturor planurilor de întreținere programate;
- Stocării datelor până la 10 ani;
- Colectării datele de la cutiile de invertoare și șiruri, stocării lor într-un datalogger și transmiterii lor prin modem către un server la distanță;
- Descărcarea informației despre performanță și alerte în format Excel;
- Monitorizării parametrilor climaterici;
- Actualizării constante și oferirea graficelor privind starea și performanța centralei;
- Expedierii automate a alarmelor e-mail și SMS în caz de defecțiune a echipamentului.

3.3.5 Sistemul de securitate

Complexitatea și nivelul sistemului de securitate pentru un sistem PV variază de la caz la caz, având în vedere inclusiv și amplasarea, locația, riscurile asociate, cerințele companiilor de asigurare (în cazul în care se dorește asigurarea sistemului) etc. În cazul amplasării acestuia la sol, este necesară cel puțin instalarea unui gard (în unele cazuri și cu sîrmă ghimpată în partea superioară, cu fir de detectare a intruziunilor) și prezența paznicului, dar este recomandată și instalarea a cel puțin câteva camere CCTV, inclusiv cu vedere nocturnă.

3.4 Etapele de implementare a proiectului

Pentru dezvoltarea cu succes a proiectului este necesar de parcurs etapele descrise mai jos. Majoritatea acestor etape pot fi parcurse în paralel.

3.4.1 Obținerea certificatului de urbanism pentru proiectare

Conform art. 3, alin. (1) din Legea nr. 163/2010, certificatul de urbanism pentru proiectare se elaborează și se emite de către primarul unității administrativ-teritoriale în baza cererii proprietarilor, în care se indică locul amplasării imobilului/terenului și la care se anexează, în original și în copii, următoarele documente:

- buletinul de identitate (pentru persoană fizică) sau certificatul de înregistrare (pentru persoană juridică);
- raportul de expertiză tehnică, în caz de reconstruire, restaurare, modificare sau consolidare a imobilului existent, elaborat de către experți tehnici atestați.

Totodată, alin. (2) indică faptul că: solicitarea altor documente decât cele prevăzute la alin. (1) nu se admite.

3.4.2 Obținerea avizului de racordare la rețea / condițiilor tehnice pentru conectarea la rețelele de utilități

Modelul de cerere pentru eliberarea Avizului de Racordare a locului de producere este prezentat în Anexa 1.

3.4.3 Obținerea statutului de producător eligibil

Statutul de producător eligibil se confirmă în conformitate cu Legea 10/2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile și Regulamentul privind confirmarea statutului de producător eligibil, aprobat prin Hotărârea ANRE nr. 251/2019.

Cererea pentru confirmarea statutului de producător eligibil se depune direct la oficiul ANRE.

La cererea pentru confirmarea statutului de producător eligibil se anexează următoarele acte:

1. copia actului care atestă credibilitatea tehnică a proiectului, demonstrată prin:
 - a) avizul de racordare eliberat de operatorul de sistem la rețeaua electrică a căruia urmează să fie racordată centrala electrică (în cazul centralei electrice ce urmează a fi construită);
 - b) actul de corespundere eliberat de organul de supraveghere energetică de stat (în cazul centralei electrice pusă în funcțiune);
2. copia actului, care atestă dreptul de proprietate/superficie sau calitatea de posesor de drept limitat asupra terenului sau construcției unde este/urmează a fi construită centrala electrică a solicitantului;
3. copia actului care atestă faptul depunerii garanției pentru participare stabilită conform pct. 15-19 din Regulamentul nr. 251/2019;
4. declarația pe proprie răspundere privind respectarea condițiilor stabilite de art. 36 alin. (51) din Legea nr. 10/2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, depusă de către întreprinzătorul individual sau administratorul/administratorii persoanei juridice pentru care se solicită confirmarea statutului de producător eligibil, conform formularului stabilit în Anexa nr. 2 la Regulamentul nr. 251/2019;
5. informația adițională despre solicitantul care a depus cerere pentru confirmarea statutului de producător eligibil, conform formularului stabilit în Anexa nr. 3 la Regulamentul nr. 251/2019;
6. copia extrasului din Registrul de stat al persoanelor juridice;
7. în cazul centralelor electrice puse în funcțiune - documente confirmative privind data fabricării echipamentului utilizat la construcția centralei.

3.4.4 Elaborarea expertizei tehnice al construcției

Expertizele tehnice se efectuează la solicitarea proprietarilor, utilizatorilor de construcții, organului central de specialitate al administrației publice în domeniul construcțiilor, Inspecției de Stat în Construcții, autorităților administrației publice locale, persoanelor fizice și juridice, conform HGotărârii de Guvern Nr. 936 din 16.08.2006.

Expertiza tehnică în construcții (lucrări de construcții) se efectuează în scopul:

evaluării stării tehnice a construcțiilor și aducerii acestora în conformitate cu cerințele normative în vigoare;

- a) reluării lucrărilor la construcțiile sistate, conservate, abandonate;
- b) reconstrucției, extinderii și supraetajării construcțiilor existente;
- c) consolidării construcțiilor deformate sau necorespunzătoare cerințelor normative;
- d) reutilizării, retehnologizării și schimbării destinației construcțiilor existente.

3.4.5 Obținerea Avizului de mediu/Evaluarea impactului asupra mediului

Legea nr. 86/2014 cu privire la evaluarea impactului asupra mediului descrie mecanismul de evaluare a impactului asupra mediului al unor proiecte publice și private sau al unor genuri de activitate planificate, pentru asigurarea prevenirii sau minimizării, la etapele inițiale, a impactului negativ asupra mediului și sănătății populației.

3.4.6 Elaborarea documentației de proiect și deviz

Această etapă începe cu elaborarea Caietului de sarcini pentru proiectare în care va fi descris parametrii minimi al ansamblului de componente ce constituie centrala fotovoltaică. De asemenea, la etapa de proiectare trebuie să se țină cont de prevederile documentelor obținute anterior (Certificat de urbanism pentru proiectare, aviz de racordare etc.).

Ulterior, documentația de proiect și deviz se supune în mod obligatoriu verificării de către verficatorii de proiecte și devize atestați din cadrul instituțiilor autorizate în verificarea proiectelor și devizelor.

3.4.7 Desfășurarea procedurilor de achiziție publică pentru construirea centralei fotovoltaice și contractarea operatorului economic pentru executarea lucrărilor

Având documentația de proiect și deviz, va fi inițiată și desfășurată procedura de achiziție publică pentru executarea lucrărilor descrise în proiect și în caietul de sarcini.

Legea nr. 131/2015 privind achizițiile publice descrie mecanismul de organizare a procedurii de achiziție publică.

3.4.8 Obținerea autorizației de construcție

Legea 163/2010 privind autorizarea executării lucrărilor de construcție descrie mecanismul de obținere a autorizației de construire.

3.4.9 Notificarea privind inițierea lucrărilor de construcție

Notificarea privind inițierea lucrărilor de construcție va fi expediată Agenției pentru supraveghere tehnică, în vederea asigurării controlului de stat al calității în construcții.

3.4.10 Executarea lucrărilor de construcție a centralei fotovoltaice

Executarea lucrărilor va fi în strictă corespundere cu proiectul de execuție. Orice abatere de la proiect va fi admisă numai cu asentimentul autorului proiectului.

3.4.11 Conectarea la rețeaua de transport sau distribuție

Conectarea la rețea va fi executată urmând indicațiile avizului de racordare.

3.4.12 Testarea și recepția lucrărilor executate

Operatorul economic vă efectua toate testele de performanță necesare pentru a demonstra corespunderea funcționării centralei fotovoltaice cu toți parametrii menționați în documentația de proiect.

Recepția lucrărilor executate se va realiza în conformitate cu prevederile Legii nr. 721/1996 privind calitatea în construcții.

3.4.13 Obținerea licenței pentru producerea energiei electrice (după caz)

Conform prevederilor art. 21 din Legea nr. 10/2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, producerea energiei electrice din surse regenerabile este activitate ce se supune licențierii.

Activitatea de producere a energiei electrice din surse regenerabile se desfășoară în baza licenței pentru producerea energiei electrice, eliberată de ANRE în conformitate cu prevederile Legii cu privire la energia electrică.

Pentru a obține licență pentru producerea energiei electrice din surse regenerabile, solicitantul trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- a) să fie înregistrat în Republica Moldova și să prezinte document confirmativ în acest sens;
- b) să prezinte situația financiară pentru anul precedent (pentru persoană juridică);
- c) să fie dotat tehnic pentru desfășurarea activității, să dispună de centrală electrică, după caz, și să prezinte documente care confirmă dotarea tehnică și faptul că centrala electrică corespunde cerințelor tehnice stabilite prin lege, (la cerere, licența poate fi obținută până la construcția centralei electrice, la prezentarea de către acesta a tuturor documentelor prevăzute în Legea cu privire la energia electrică);
- d) să dispună de personal calificat, necesar activității pentru care solicită licență, și să prezinte documente confirmative în acest sens.

3.4.14 Semnarea contractului de furnizare a energiei electrice

Semnarea contractului de furnizare a energiei electrice se semnează dintre producătorul de energie electrică din surse regenerabile și furnizorul central de energie electrică.

La semnarea contractului de furnizare a energiei electrice se va ține cont de prevederile Legii nr. 10/2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile și Legii nr. 107/2016 privind energia electrică.

De asemenea, la elaborarea contractului se va ține cont de prevederile HANRE nr. 252/2019 privind aprobarea clauzelor obligatorii ale contractului pentru achiziționarea energiei electrice produse din surse regenerabile.

3.5 Mecanisme de sprijin pentru investițiile în energia solară

Principalul document care stabilește mecanisme de sprijin pentru energia produsă din surse regenerabile este Legea nr. 10 din 26.02.2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, intrată în vigoare în martie 2018. Legea definește normele referitoare la schemele de sprijin, la garanțiile de origine, la procedurile administrative, la accesul producătorilor de energie din surse regenerabile la rețele.

Articolul 34 al Legii menționate stabilește schemele de sprijin pentru promovarea energiei electrice din surse regenerabile și anume:

- a) **Preț fix**, stabilit în cadrul licitației, conform art. 35, pentru producătorul eligibil care deține sau urmează să dețină o centrală electrică/centrale electrice cu o putere electrică instalată/cumulată mai mare decât limita de capacitate stabilită.
- b) **Tarif fix**, stabilit conform art. 14, pentru producătorul eligibil care deține sau urmează să dețină o centrală electrică/centrale electrice cu o putere electrică instalată/cumulată ce nu depășește limita de capacitate stabilită conform art. 10 lit. e), dar care nu este mai mică de 10 kilowați. 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.
- c) Conceptul de **Prosumator, sau Facturare Netă** vine să-l substituie pe cel de **Contorizare Netă** în termenii sugerați în proiectul de lege, aliniindu-se la rigorile directivelor europene. Astfel, mecanismul de prosumatori ar urma a fi descris de setul de drepturi, oferite atât prosumatorilor din case individuale/mono-familiale, cât și pentru consumatorii din clădiri multietajate.

Aceste drepturi se referă la producerea energiei din surse regenerabile, inclusiv pentru consumul propriu, de stocare sau comercializare a surplusului generat, astfel încât:

- energia electrică pe care o consumă sau introduc în rețea, să nu fie supusă unor proceduri și taxe discriminatorii sau disproporționate și unor tarife de rețea care nu reflectă costurile;
- energia electrică produsă și consumată în cadrul propriilor instalații/ receptoare, să nu fie supusă unor proceduri discriminatorii sau disproporționate și oricărei taxe sau oricărui tarif

Totodată, prevederile proiectului de lege ar urma să ofere dreptul de a instala și exploata sisteme de stocare a energiei electrice (combinat cu instalații de producere a energiei electrice din surse regenerabile) fără a trebui să plătească vreo taxă dublă, inclusiv taxe de rețea pentru energia electrică stocată care rămâne în propriile spații, inclusiv dreptul de a primi, după caz, prin intermediul schemelor de sprijin, pentru energia electrică din surse regenerabile autoprodusă pe care o introduc în rețea, o remunerație care reflectă valoarea de piață a energiei electrice respective.

4 Descrierea obiectului

4.1 Prezentarea generală

Obiectul prezentului studiu sunt Centrala fotovoltaică pentru alimentarea cu energie electrică a clădirilor administrative și socioculturale din s. Plop, r-nul. Dondușeni: Clădirea Primăriei, Căminul Cultural și Grădinița de copii „Academia Picilor”.

Scopul acestui studiu de prefezabilitate este analiza tehnico-economică a instalării unei centrale fotovoltaice la sol pentru acoperirea consumului de energie electrică actual, dar și în perspectiva majorării acestuia. Studiul este, de asemenea, o descriere a aranjamentelor posibile de funcționare a sistemelor PV, a particularităților constructive, pierderilor principale și căilor de atenuare ale acestora, etc. Suplimentar, sunt prezentate și etapele necesare construcției și dării în exploatarea a acesteia.

Amplasare: Terenul unde va fi amplasată centrala este în nemijlocita apropiere de clădirele sus menționate, acesta reprezintă curțile interioare ale acestora între străzile Buna Vestire și Arhanghel Mihail, s. Plop, r-nul. Dondușeni (*long.: 48°25'27,7"N, lat.:27°70'64"*).

Descrierea generală:

Plop este un sat și comună din raionul Dondușeni. Satul are o suprafață de circa 4.39 kilometri pătrați, cu un perimetru de 11.85 km. Plop este unicul sat din comuna cu același nume. Localitatea se află la distanța de 9 km de orașul Dondușeni și la 246 km de Chișinău. Satul Plop a fost menționat documentar în anul 1599.

Conform datelor recensământului din anul 2004, populația satului constituia 1472 de oameni, dintre care 45.92% - bărbați și 54.08% - femei. Structura etnică a populației în cadrul satului: 96.20% - moldoveni, 2.51% - ucraineni, 1.09% - ruși 0.14% - alte etnii.

În satul Plop au fost înregistrate 601 de gospodării casnice la recensământul din anul 2004, iar mărimea medie a unei gospodării era de 2.5 persoane.

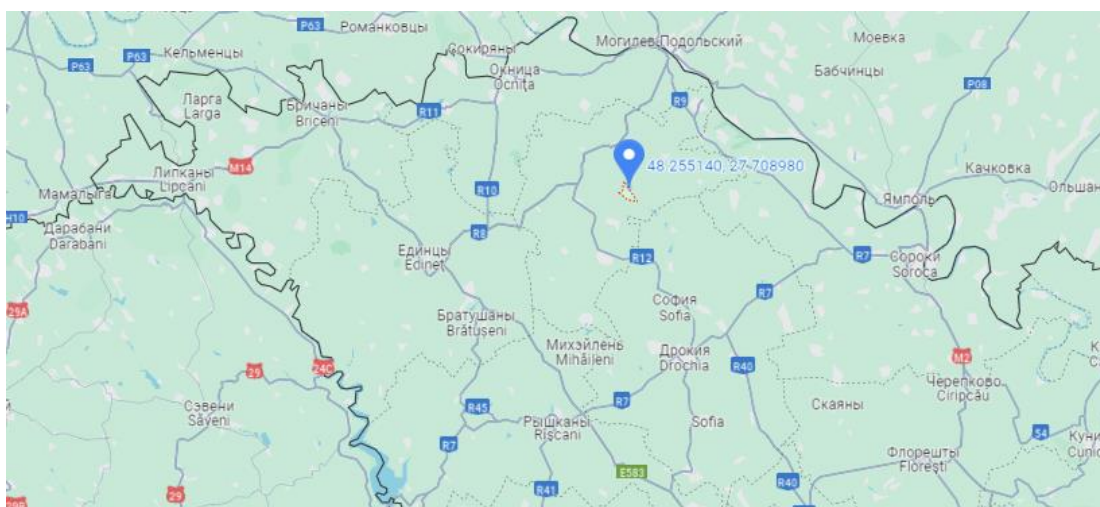


Figura 2 Amplasarea localității

Clădirile Primăriei, Căminului Cultural, dar și a grădiniței sunt apasate compact, învecinate una cu alta, curțile interioare ale căror vor fi utilizate pentru montarea centralei fotovoltaice, iar infrastructura electro-energetică permite acest lucru.

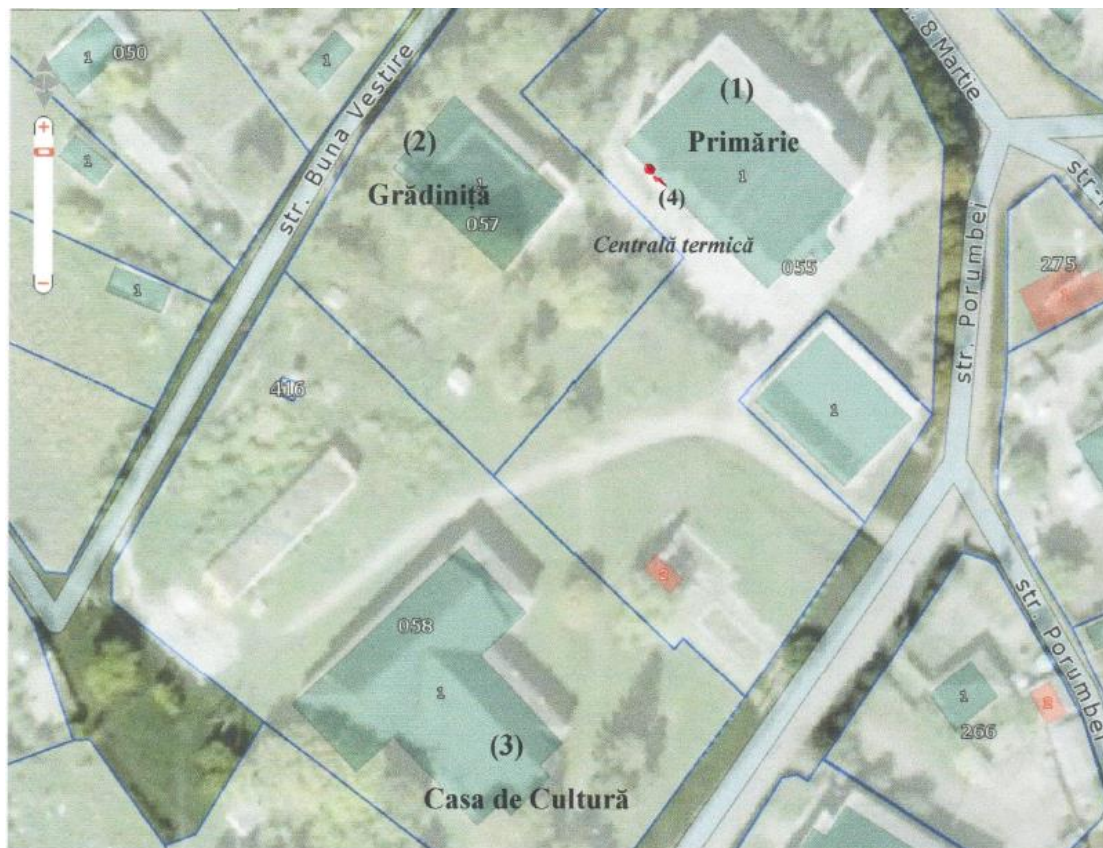


Figura 3 Imagine de satelit a clădirilor care vor fi alimentate de la Centrala Fotovoltaică



Figura 4 Imagine de satelit amplasării Centralei Fotovoltaice

4.2 Amplasarea proiectului - caracteristici geografice și climatice

Satul Plop, raionul Dondușeni, este situat în partea nordică a Republicii Moldova. Numeroase studii arată că Republica are un potențial energetic atractiv economic și valorificabil pentru surse, precum energia solară.

Din totalul anului în zona de centru avem circa 65% din vreme de tip anti-ciclonal adică cu cer senin și cu posibilitatea de utilizare directă a energiei solare la capacități maxime. Astfel în această zonă avem circa 2200 de ore pe an de iluminare solară.

Au fost făcute o serie de estimări la nivel european pentru potențialul energetic solar care poate fi valorificat în condiții tehnice și economice avantajoase, aceste studii sunt cuprinse și prezentate pe o serie de resurse informaționale inclusiv pe pagina consiliului Europei⁴:

Potențialul energetic solar pentru Europa este prezentat în figura de mai jos

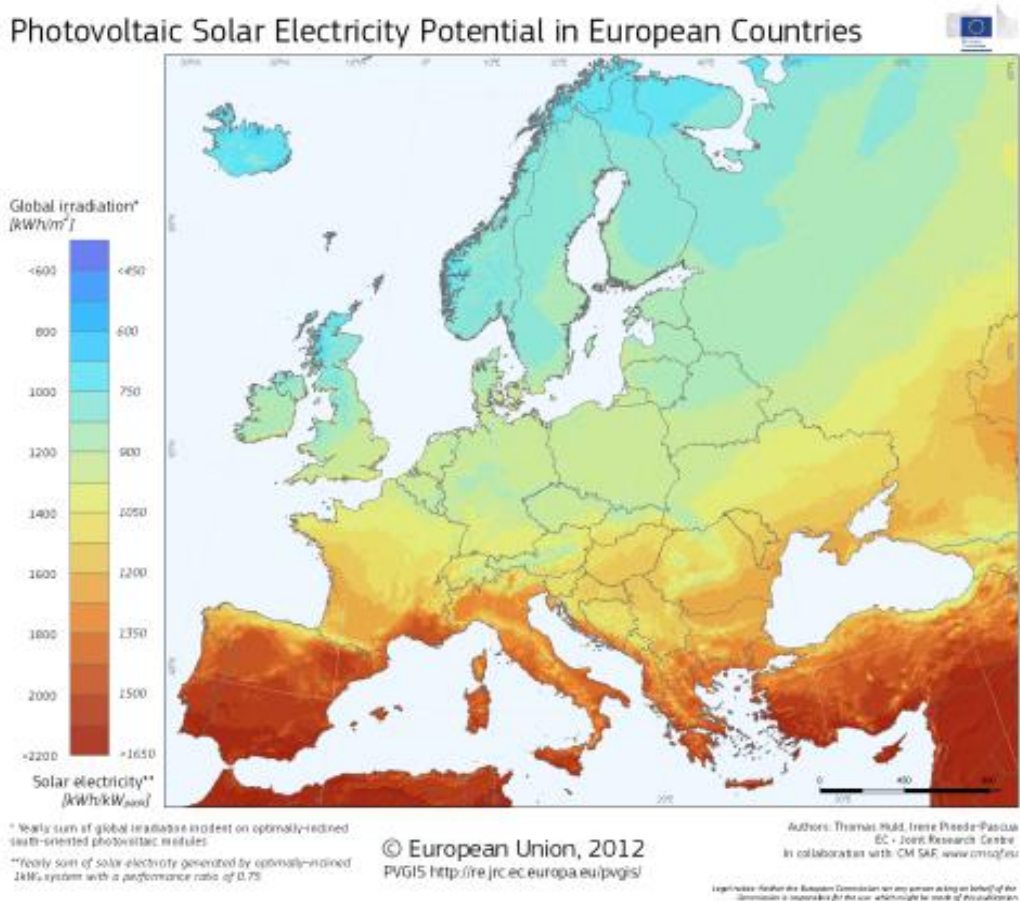


Figura 5 Potențialul energetic PV al Europei

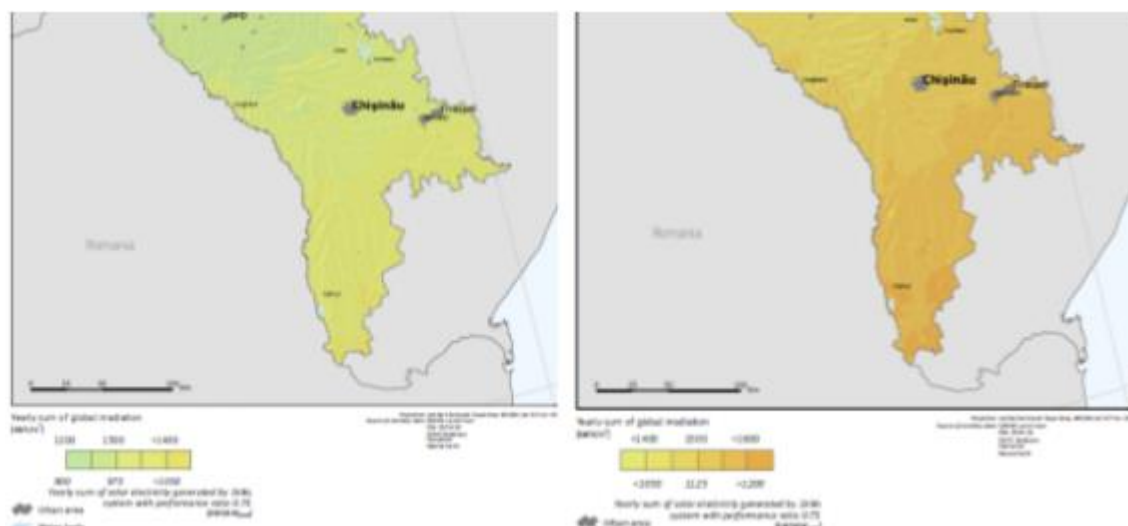
⁴ http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eu_cmsaf_opt/PVGIS-EuropeSolarPotential.pdf

Asemenea hărți energetice au fost realizate și pentru Republica Moldova.

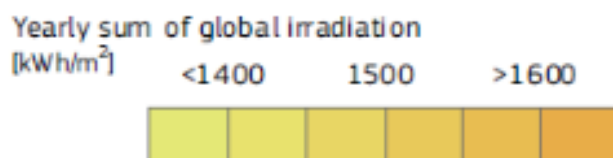
La acest capitol, 2 tipuri de potențial solar a fost estimat și anume:

- 1) Potențialul de iradiere orizontală globală - adică acel potențial teoretic care cade pe o suprafață orizontală fără a se ține cont de orientarea optimă a panourilor sistemului fotovoltaic
- 2) Potențialul energetic în cazul unei orientări optime ale panourilor conform latitudinii geografice.

Figura 6 Potențialul solar PV pentru Moldova pe orizontală (stânga) și pentru unghi optim (dreapta)⁵



Pentru orientarea optimă avem următoarele date ale potențialului solar:



Deci pentru zona nordică avem o iradiere anuală de cc 1300 kWh/m² pe an.

⁵ Sursa: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/

5 Dimensionarea centralei fotovoltaice și utilajul aferent

5.1 Estimarea puterii instalate

Pentru estimare, au fost analizate consumurile de energie electrică pentru ultimii trei ani. Acestea diferă de la an la an deoarece regimul de funcționarea a fost influențat de situația pandemică din țară. Cu toate că anii 2022 și 2023 sunt similare ce denotă un regim normal de lucru.

Tabel 3 Consumul de energie electrică pentru anii 2021 – 2023 (Total pentru 3 clădiri)

	Nr.		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
	Luna anului		Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie	
2021	Consum	[kWh]	2,939	2,994	3,157	1,822	1,582	1,249	999	989	1,078	1,758	536	3,006	22,109
	Costuri	[lei]	7,547.35	7,369.16	7,728.33	4,460.35	3,852.73	3,057.55	2,445.51	2,421.07	2,638.67	4,303.58	1,376.45	7,545.72	54,746
	Tarif [Lei/kWh]		2.57	2.46	2.45	2.45	2.44	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.57	2.51	2.48
2022	Consumed	[kWh]	3,304	1,877	2,253	1,399	1,051	857	266	566	1,009	1,679	2,099	1,904	18,264
	Costs	[lei]	8,088.23	4,585.90	5,515.35	4,213.79	3,171.63	2,865.92	2,409.27	1,942.52	3,462.88	6,171.81	11,714.91	11,054.22	65,196.43
	Tariff [Lei/kWh]		2.45	2.44	2.45	3.01	3.02	3.34	9.06	3.43	3.43	3.68	5.58	5.81	3.57
2023	Consumed	[kWh]	2,066	2,041	1,910	1,399	907	778	517	741	1,026	1,528	1,986	2,095	16,994
	Costs	[lei]	9,524.73	9,404.93	8,801.29	6,184.52	3,914.48	3,334.48	2,030.08	2,845.44	3,939.84	5,867.52	7,193.83	7,240.31	70,281.45
	Tariff [Lei/kWh]		4.61	4.61	4.61	4.42	4.32	4.29	3.93	3.84	3.84	3.84	3.62	3.46	4.14
Valori medii	Consumed	[kWh]	2,770	2,304	2,440	1,540	979	961	594	765	1,038	1,655	1,540	2,335	18,921
	Costs	[lei]	8,386.77	7,120.00	7,348.32	4,952.89	3,543.06	3,085.98	2,294.95	2,403.01	3,347.13	5,447.64	6,761.73	8,613.42	63,304.89
	Tariff [Lei/kWh]		3.03	3.09	3.01	3.22	3.62	3.21	3.86	3.14	3.23	3.29	4.39	3.69	3.35

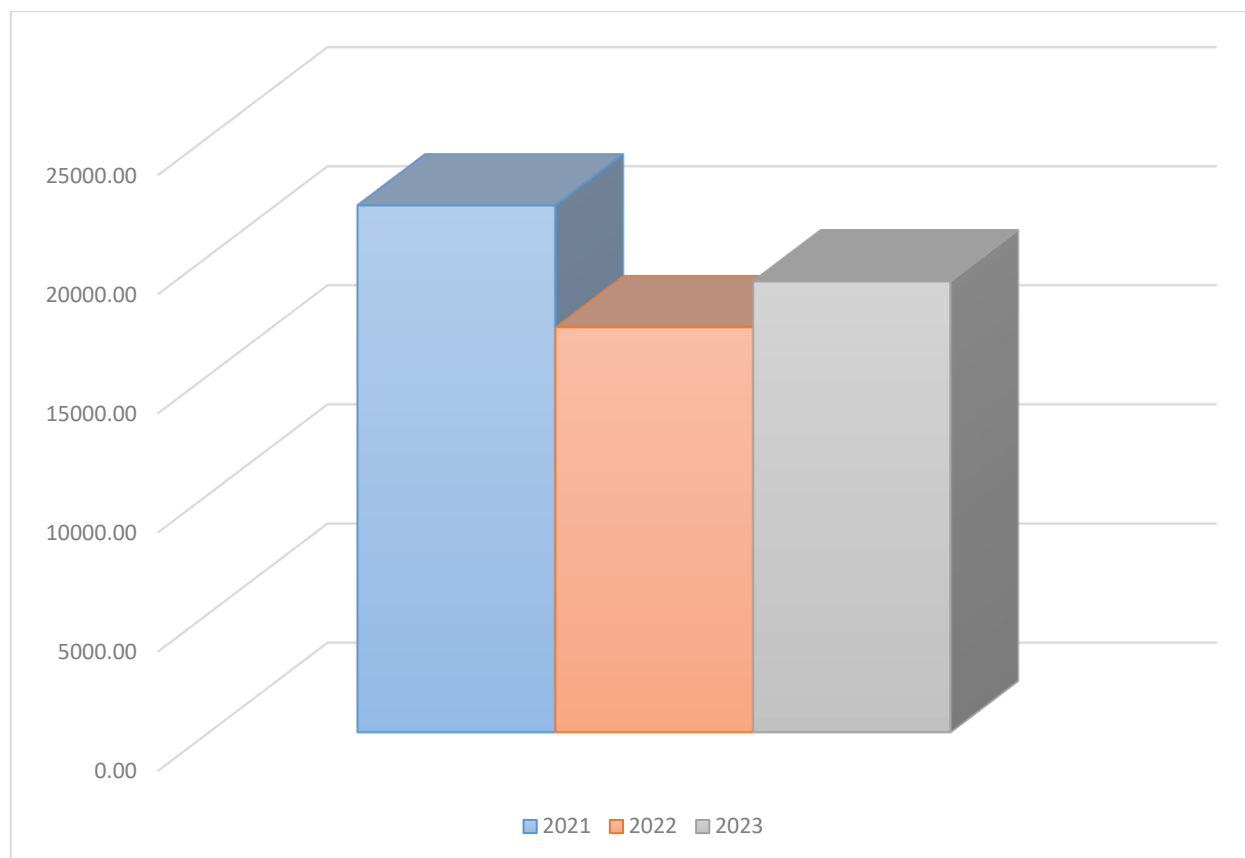


Figura 7 Graficul consumului de energie electrică pentru anii 2021-2023

Tabel 4 Consumul de energie electrică pentru anii 2021 – 2023 (separat pe clădiri)

	Anul	Nr.		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
		Luna anului		ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	
Clădirea Primăriei	2021	Consum	[kWh]	1,656	1,640	1,894	1,346	603	267	170	150	209	695	252	1,451	10,333
		Costuri	[lei]	4,252.61	4,036.56	4,636.51	3,295.10	1,476.14	653.62	416.16	367.20	511.36	1,701.36	647.14	3,552.48	25,546.24
		Tariff [Lei/kWh]		2.57	2.46	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.57	2.45	2.47
	2022	Consumed	[kWh]	1813.00	841.00	838.00	455.00	171.00	92.00	193.00	136.00	141.00	474.00	786.00	257.00	6,197
		Costs	[lei]	4,438.25	2,058.77	2,051.43	1,370.46	515.05	337.05	662.38	466.75	483.91	1,742.26	4,387.03	1,491.46	20,004.80
		Tariff [Lei/kWh]		2.45	2.45	2.45	3.01	3.01	3.66	3.43	3.43	3.43	3.68	5.58	5.80	3.23
	2023	Consumed	[kWh]	432.00	453.00	270.00	204.00	136.00	174.00	279.00	240.00	123.00	334.00	555.00	604.00	3,804
		Costs	[lei]	1,990.66	2,087.43	1,244.16	901.66	584.26	744.00	1,095.62	921.60	472.32	1,282.56	2,010.24	2,087.42	15,421.93
		Tariff [Lei/kWh]		4.61	4.61	4.61	4.42	4.30	4.28	3.93	3.84	3.84	3.84	3.62	3.46	4.05
Clădirea Căminului Cultural	2021	Consum	[kWh]	19	17	142	144	26	8	1	54	24	43	14	12	504
		Costuri	[lei]	48.79	41.86	347.61	352.51	43.65	19.58	2.45	132.19	58.75	105.26	35.95	30.82	1,219.42
		Tariff [Lei/kWh]		2.57	2.46	2.45	2.45	1.68	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.57	2.57	2.42
	2022	Consumed	[kWh]	28	29	44	32	25	42	25	13	30	69	56	59	452
		Costs	[lei]	68.55	70.99	107.71	96.38	81.32	138.68	85.80	44.62	102.96	253.60	312.48	341.95	1,705.04
		Tariff [Lei/kWh]		2.45	2.45	2.45	3.01	3.25	3.30	3.43	3.43	3.43	3.68	5.58	5.80	3.77
	2023	Consumed	[kWh]	62.00	158.00	229.00	128.00	31.00	40.00	54.00	80.00	383.00	257.00	325.00	289.00	2,036
		Costs	[lei]	285.69	728.06	1,055.24	565.80	133.18	171.84	211.92	307.20	1,470.72	986.88	1,177.32	998.78	8,092.63
		Tariff [Lei/kWh]		4.61	4.61	4.61	4.42	4.30	4.30	3.92	3.84	3.84	3.84	3.62	3.46	3.97
Grădinița de copii Academia Pricilor	2021	Consum	[kWh]	1,264	1,337	1,121	332	953	974	828	785	845	1,020	270	1,543	11,272
		Costuri	[lei]	3,245.95	3,290.74	2,744.21	812.74	2,332.94	2,384.35	2,026.90	1,921.68	2,068.56	2,496.96	693.36	3,962.42	27,980.81
		Tariff [Lei/kWh]		2.57	2.46	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.57	2.57	2.48
	2022	Consumed	[kWh]	1463	1007	1371	912	855	723	48	417	838	1136	1257	1588	11,615
		Costs	[lei]	3581.43	2456.14	3356.21	2746.95	2575.26	2390.19	1661.09	1431.15	2876.01	4175.95	7015.40	9220.81	43,486.59
		Tariff [Lei/kWh]		2.45	2.44	2.45	3.01	3.01	3.31	34.61	3.43	3.43	3.68	5.58	5.81	3.74
	2023	Consumed	[kWh]	1,572	1,430	1,411	1,067	740	564	184	421	520	937	1,106	1,202	11,154
		Costs	[lei]	7,248.38	6,589.44	6,501.89	4,717.06	3,197.04	2,418.64	722.54	1,616.64	1,996.80	3,598.08	4,006.27	4,154.11	46,766.89
		Tariff [Lei/kWh]		4.61	4.61	4.61	4.42	4.32	4.29	3.93	3.84	3.84	3.84	3.62	3.46	4.19

Pentru realizarea corectă a calcului necesar dimensionării centralei fotovoltaice, s-au stabilit și determinat următoarele aspecte:

1. Identificarea receptoarelor electrice utilizate și puterile acestora.
2. Determinarea puterii maxime necesare.
3. Specificarea numărului de ore în care va fi utilizat fiecare receptor electric.
4. Calcularea energiei solicitate (E_s) de aceștia:

$$E_s = P_{RE} * H_{func}$$

unde P_{RE} -Puterea receptorului electric (kW),

H_{func} – numărul de ore de funcționare în regim normal.

5. Calcularea numărului de panouri fotovoltaice ținând cont de radiația solară primită pe metru pătrat (HSP) în funcție de localizarea geografică.

În urma analizei consumurilor de energie electrică, observăm că necesarul anual (maxim până la moment) constituie circa 19 mii kWh/an. Însă în urma vizitei pe teren și discuțiilor cu reprezentanții APL-lui, s-a stabilită că în planul de dezvoltare a instituțiilor, în special creșterea numărului de copii al grădiniței.

Reieșind din cele expuse mai sus, s-a stabilit lista și puterea instalată a principalelor receptoarelor electrice existente și care urmează a fi instalate:

Aparate de climatizare: 18 kW,

Iluminat și receptoare de us casnic: 7 kW,

Utilaj și echipament aferent Centralei Termice: 25 kW,

Echipament pentru bucătărie: 8 kW,

Echipament pentru prepararea ACM: 2 kW.

În dependență de numărul de ore de funcționare normată a receptoarelor electrice a fost estimat consumul de energie electrică pentru fiecare lună a anului, prezentat în tabelul de mai jos:

Consum prognozat, kWh/an	Ianuarie	12,716.82
	Februarie	11,100.82
	Martie	9,872.82
	Aprilie	6,591.22
	Mai	4,421.22
	Iunie	3,591.22
	Iulie	3,671.22
	August	3,671.22
	Septembrie	3,591.22
	Octombrie	5,372.82
	Noiembrie	8,892.82
	Decembrie	12,716.82

Tabel 5. Previțiunea consumului de energie electrică

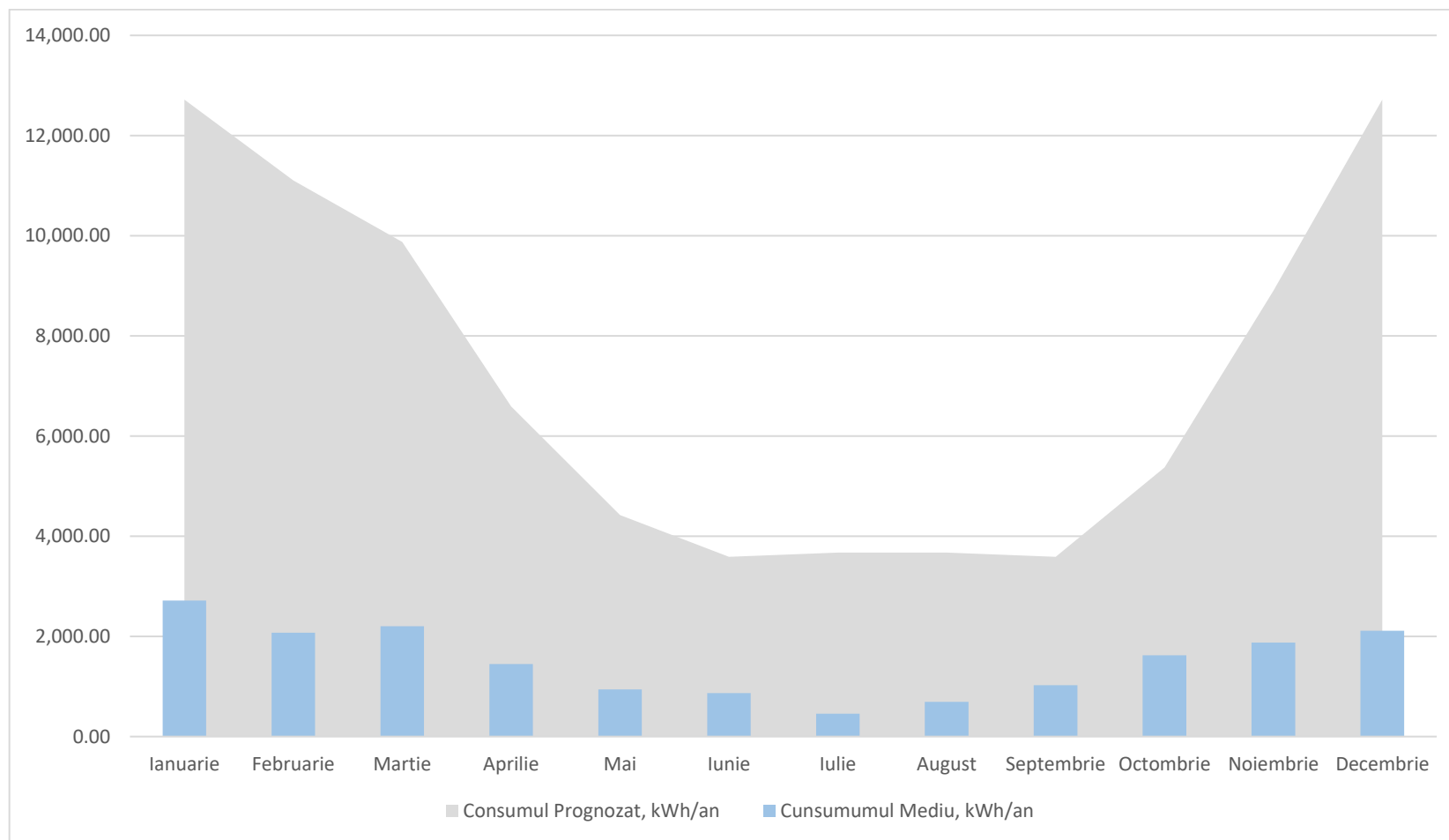


Figura 8 Graficul consumului mediu și previzionat de energie electrică

Estimarea puterii și consumului viitor de energie se va face în baza consumului normat al receptoarelor existente, dar și care urmează a fi instalate, astfel încât instalațiile fotovoltaice să poată acoperi consumurile analogice.

Deoarece obiectivul global al acestui exercițiu este reducerea facturilor cu energia, iar metoda de sprijin care va fi aplicată de anul viitor pentru astfel de tip de centrale este Facturarea netă, dimensionarea centralei se va efectua prin comparația consumului prognozat de energie și prognoza de generare a energiei de o instalație PV. O analiză în direcția dată este prezentată în tabelul de mai jos:

Tabel 6. Compararea previziunilor Cantităților de energie consumată și generată

Luna anului	Prognoză consum, [kWh]	Prognoză generare, [kWh]
Ianuarie	12,716.82	2,437.90
Februarie	11,100.82	3,382.93
Martie	9,872.82	6,471.03
Aprilie	6,591.22	8,200.80
Mai	4,421.22	9,421.18
Iunie	3,591.22	9,642.06
Iulie	3,671.22	10,244.88
August	3,671.22	10,113.66
Septembrie	3,591.22	8,122.77
Octombrie	5,372.82	6,026.77
Noiembrie	8,892.82	3,347.64
Decembrie	12,716.82	2,520.11
Total	86,210.24	79,931.74

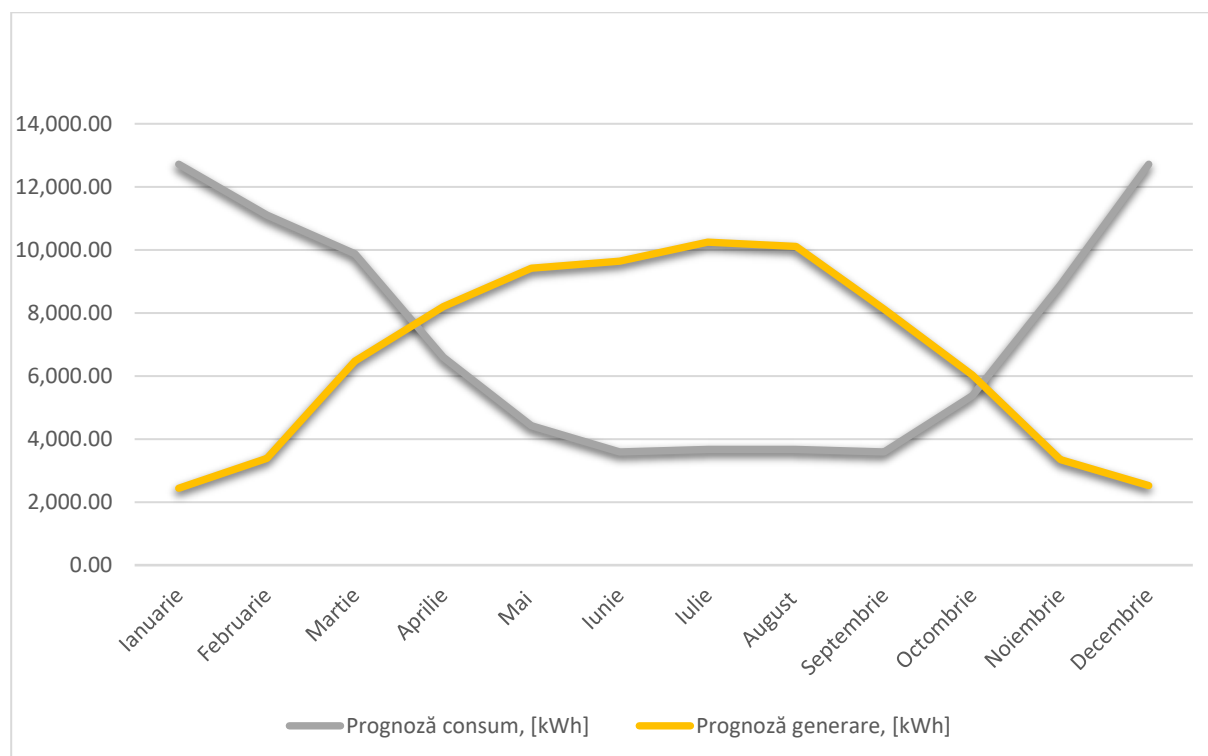


Figura 9 Graficul Curbelor de consum și generare

Drept rezultat al analizei preliminare efectuate, puterea maximă necesară a fi instalată pentru a acoperi consumul de energie curentă ale întreprinderii poate fi obținut prin instalarea unui parc fotovoltaic cu o putere de 60 kW.

Tabel 7 Indicatori calitativi și cantitativi agregați

Denumire obiect	Prognoză consum de energie, kWh /an	Centrala electrică fotovoltaică	
		Energie produsă, kWh/an	P _{necesar} , (kW)
Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare	86,210	79,932	60

5.2 Amplasarea Panourilor fotovoltaice

Capacitatea netă de putere a centralei fotovoltaice care se propune a fi construită este de 60 kW (AC) cu o putere de vârf instalată de 65,5 kWp și raportul DC/AC 1,1.

Sistemul fotovoltaic va fi compus din 2 unități cu putere nominală de ieșire de 50 kW, respectiv 10 kW.

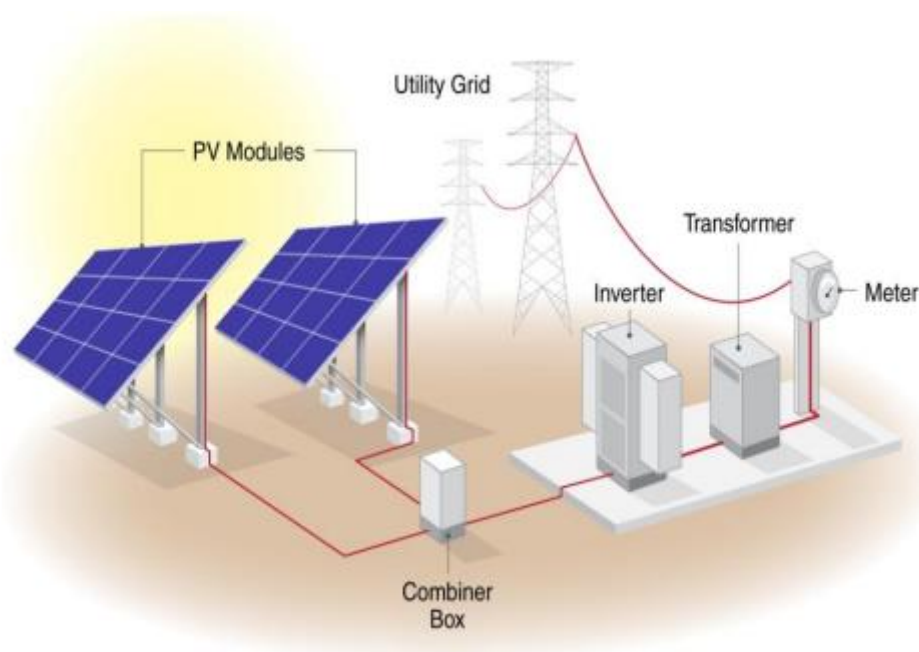


Figura 10 Prezentarea generală a centralei fotovoltaice

Se optează pentru o structură fixă de montare a modulelor fotovoltaice, din următoarele considerente

- Structura fixă necesită o suprafață mai mică per MW instalat;
- Costul structurii crește considerabil în cazul structurilor de urmărire în comparație cu cele fixe;
- Instalarea structurii fixe este mai ușoară decât sistemele de urmărire;
- Perioada de construcție a unei centrale fotovoltaice cu sisteme de urmărire este considerabil mai mare decât dacă se optează pe structuri fixe;
- O&M în instalațiile fotovoltaice cu structură fixă este mai ușoară decât centralele fotovoltaice cu sisteme de urmărire;
- Riscurile de deteriorare a unei instalații fotovoltaice sunt mai mari în cazul structurilor de urmărire;
- Structurile fixe sunt mult mai rezistente la vânt decât structurile de urmărire;
- Structurile de urmărire cresc consumul de energie electrică auxiliară.

O structură fixă va conține 2 rânduri a câte 19 panouri fotovoltaice (38 panouri fotovoltaice pe o structură). În total vor fi **114 panouri fotovoltaice** pe 3 structuri fixe, care vor fi orientate spre sud.

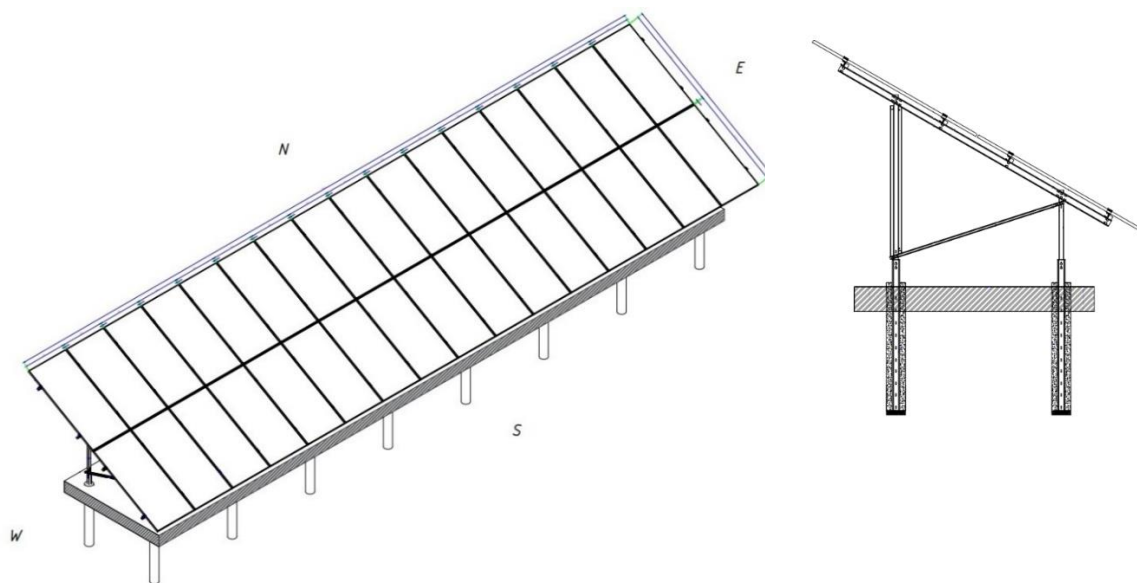
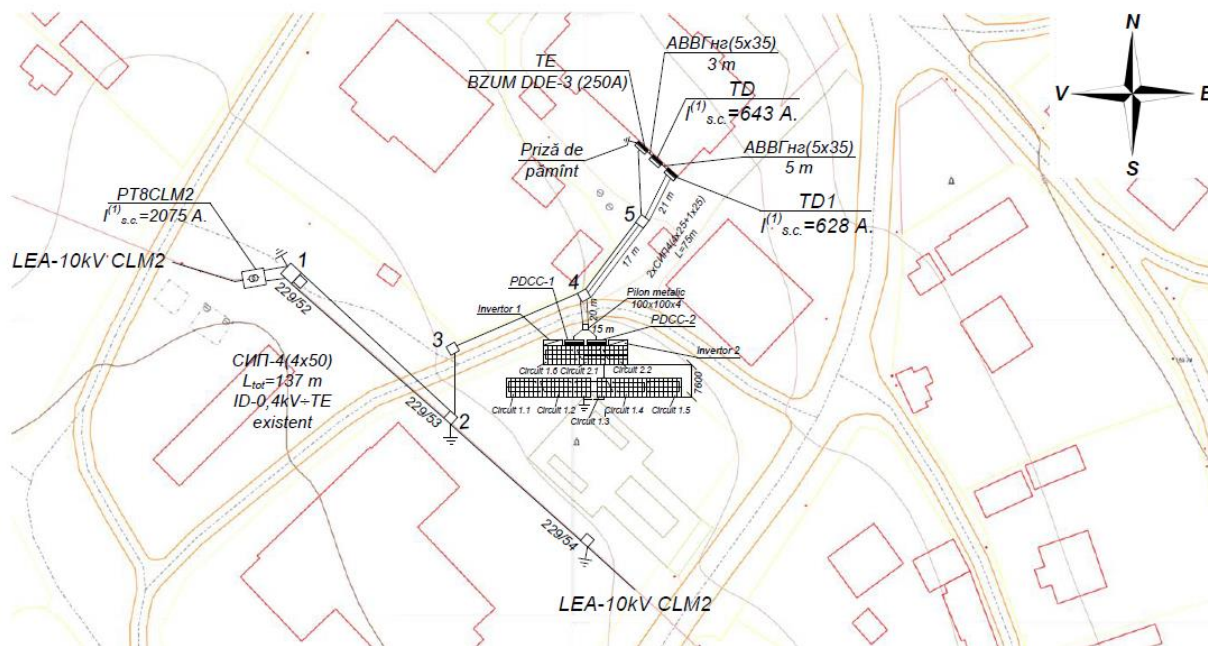


Figura 11 Structura de montare a panourilor fotovoltaice

În scopul acestui studiu au fost alese panouri fotovoltaice de tip mono-cristalin, bi-faciale cu puterea unitară de 575 W.

Figura 12 Amplasarea panourilor fotovoltaice



6 Estimarea producției de energie

În procesul de estimare a productivității stațiilor electrice fotovoltaice s-a ținut cont de următorii factori:

1. Puterea instalată a echipamentului
2. Pierderile de sistem – 15%
3. Tipul panourilor – Mono-cristaline
4. Unghiul de înclinare – 35°
5. Azimut – 0°

Ca și rezultat, s-au determinat volumele lunare și anuale ale au fost determinate volumul de energie potențial a fi produs anual de către panouri și lunar

Tabel 8 Energia anuală produsă de panourile PV

Perioada	Energie produsă , kWh
	$P_{\text{instal } 60 \text{ kW}}$
Ianuarie	2,438
Februarie	3,383
Martie	6,471
Aprilie	8,201
Mai	9,421
Iunie	9,642
Iulie	10,245
August	10,114
Septembrie	8,123
Octombrie	6,027
Noiembrie	3,348
Decembrie	2,520
Total anual	79,932

Pentru o înțelegere mai bună a datelor, acestea sunt prezentate pe graficele de mai jos.

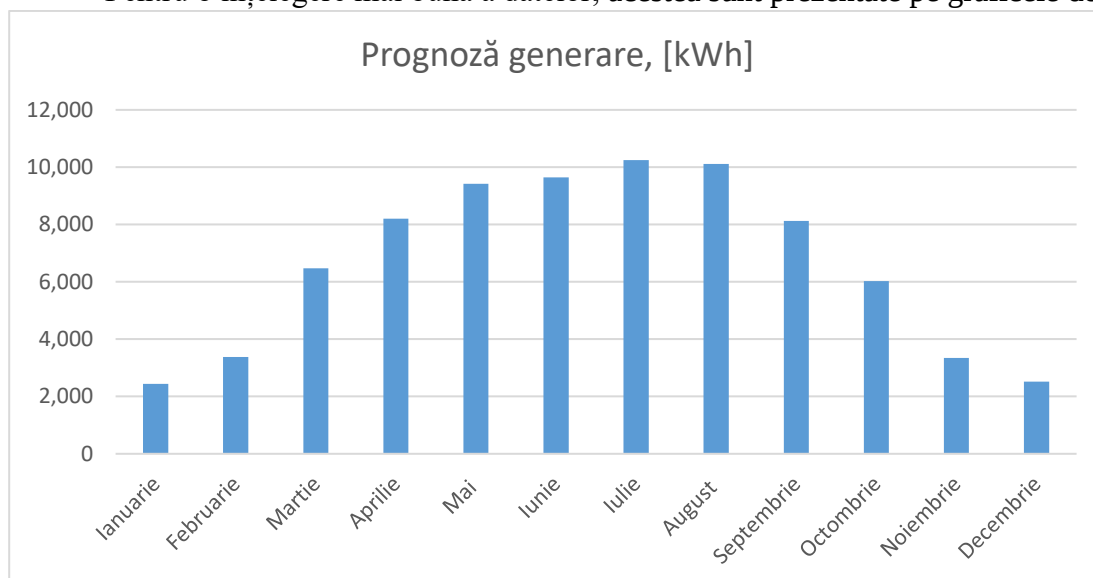


Figura 13 Energia produsa lunar de centrala PV

În contextul celor expuse și prezentate grafic, se poate observa un potențial semnificativ de generare a energiei electrice fotovoltaice însumate de circa 80 MWh în fiecare an. În urma realizării acestui proiect s-ar realiza reduceri anuale de emisii CO₂ echivalente cu 35 tone CO₂ eq anual⁶

⁶ factorul de emisii 0,433 kg/kWh

7 Evaluarea costurilor și veniturilor

Obiectivul general al proiectului îl constituie micșorarea cheltuielilor cu energia electrică. Prin realizarea unei investiții în sistem electric fotovoltaic, se dorește reducerea facturii la energia electrică, astfel încât să se reducă atât cantitatea de energie consumată din rețeaua națională de distribuție a energiei electrice dar totodată să se diminueze și emisiile de gaze cu efect de seră.

Se vor analiza atât costurile investiționale cât și veniturile ce vor fi generate, astfel încât să obținem o perspectivă economică a perioadei de recuperare a investiției.

7.1 Analiza costurilor

Estimarea costurilor pentru Centrala fotovoltaică s-a făcut pe baza tendinței pieței locale. De asemenea au fost calculate cheltuielile de capital (CAPEX) și cheltuielile operaționale (OPEX).

CAPEX includ:

- Furnizarea echipamentelor principale:
 - Panouri fotovoltaice (PV)
 - Invertoare
 - Transformatoare
 - Aparare de comutare
 - Structura de fixare a PV
 - Cutii de combinare (joncțiune) etc.
- Furnizarea de cabluri:
 - Cablaj electric
 - Împământarea
- LEA de la Centrală spre punctul de racordare
- Sistem de monitorizare și securitate
- Lucrări de instalare
 - Lucrări de pregătire a terenului (defrișare, tasare etc.)
 - Instalare de echipamente și cablaje
- Altele
 - Piese de schimb
 - Proiectare, management de proiect
 - Acte permissive (Certificat de urbanism pentru proiectare, acord de mediu etc.)
 - Licențiere

OPEX includ:

- Salarii
- Supraveghere
- Consumabile
- Management O&M

Cheltuielile operaționale (OPEX) pentru stațiile cu o putere instalată de peste 100 kW reprezintă o sumă fixă anuală ce variază între 2% și 4% din valoarea investiției (CAPEX).

Tabel 9 Estimarea costului Centralei fotovoltaice

Parametru	Cantitatea	Cost, Lei	Total, Lei
Panouri fotovoltaice	114	2810	320,340
Suporturi pentru panouri	-	-	266,400
Invertoar 50 kW	1	81769	81,769
Invertoare 10kW	1	44,639	44,639
Accesorii, elemente de fixare	1	3,335	15,208
Cablaj (AC, DC)	-	-	43,240
Cutie de joncțiune	-	-	16,000
Sistem de monitorizare și securitate	-	-	22,800
Sistem de măsurare	-	-	4,560
Protecție la supratensiuni	-	-	9,120
Inginerie și management de proiect (incl. proiectare etc.)	-	-	36,480
Permise, avize, licență etc.	-	-	11,400
Lucrări de instalare/montare/setare	-	-	220602
Racordarea la rețea	-	-	60,440
Total			1,152,998

7.2 Estimarea fezabilității economico-financiare a investiției

7.2.1 Informații și date inițiale

Proiectul privește realizarea unui centrale fotovoltaice cu capacitatea totală de 60 kW. Se cere de a determina dacă proiectul este atractiv pentru investitor și partener și care ar fi profitul acestora în condițiile menționate. În tabelul de mai jos datele utilizate la calculul tehnico-economic:

Tabel 10 Informațiile puse la baza calculului tehnico-economic

Nr.	Indicatori	Notăție	Unități	Valori
1	Puterea nominală a centralei	P_{nom}	kW	60.0
2	Investiția specifică	i_{sp}	Lei/kW	19,216.6
3	Durata de serviciu normată a instalației	T_{sn}	ani	20
4	Cheltuielile specifice de exploatare și mentenanță	$C_{E\&M}$	Lei/kW/an	304.0
5	Rata anuală de creștere a cheltuielilor E&M*	$r_{E\&M}$	ani	20.0
6	Tariful energiei electrice tensiune joasă	CEE	Lei/kW/an	2.88
7	Rata de actualizare	i	%	7.0
8	Rata anuală de degradare a capacității de producție după primul an de funcționare	r_{degr1}	%	2.0
9	Rata anuală de degradare a capacității de producție	r_{degr}	%	0.379

*Valoare corespunzătoare anului de referință t_0 ($t_0 = 0$).

7.2.2 Determinarea cheltuielilor totale actualizate aferente proiectului

Cheltuielile totale actualizate CTA , asociate proiectului, includ cheltuielile cu investiția CTA_I și cheltuielile cu exploatarea și mentenanța $CTA_{E\&M}$.

Costul total al investiției

Cheltuielile cu investiția, de obicei, se realizează pe parcursul unui singur an. În acest context, cheltuielile totale actualizate cu investiția constituie –

$$CTA_I = \sum_{t=-(d-1)}^0 I_t \cdot (1+i)^{\theta-t}, \text{ €}$$

unde: I reprezintă investiția realizată în centrala fotovoltaic:

Cheltuielile de exploatare și mentenanță

Cheltuielile totale de exploatare și mentenanță actualizate pe perioada de studiu a proiectului pot fi determinate aplicând modelul static-echivalent –

$$CTA_{E\&M} = C_{E\&M,0} \cdot \bar{T}_{T,x1}, \text{ €}$$

unde $C_{E\&M,0}$ reprezintă valoarea de referință a cheltuielilor anuale E&M, aferente anului t_0 ($t_0 = 0$):

$\bar{T}_{T,x1}$ - durata recalculată a perioadei de calcul, determinată la rata x_1 :

$$\bar{T}_{T,x_1} = [1 - (1 + x_1)^{-T}] / x_1;$$

x_1 - rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studiu:

$$x_1 = (1+i)/(1+r_{E\&M}) - 1 ;$$

$r_{E\&M}$ - rata creșterii anuale a cheltuielilor E&M.

Cheltuielile totale actualizate pe perioada de studiu

Cheltuielile totale actualizate aferente producerii de energie pe perioada de studiu a proiectului constituie –

$$CTA = CTA_I + CTA_{E\&M}, \text{€}.$$

7.2.3 Estimarea indicatorilor de fezabilitate a proiectului

Orice proiect investițional lansat necesită a fi fezabil, altfel spus – justificat din punct de vedere tehnologic, ecologic și economic. Pentru a demonstra fezabilitatea economică a proiectului, se cere de a efectua analiza „cost-beneficiu” prin care, în cele din urmă, sunt puse pe cântar toate eforturile financiare (costurile) prevăzute în proiect, pe de o parte, și toate efectele (beneficiile) ce vor rezulta din implementarea acestuia, pe de altă parte.

Proiectul merită a fi implementat doar atunci când efectele așteptate depășesc eforturile realizate sau, prin alte cuvinte, atunci când există un efect net pozitiv.

Această cerință clară reprezintă condiția generală de fezabilitate economică a unui proiect de investiții. Ea poate fi scrisă sub forma –

$$\text{Efectele așteptate} \geq \text{Eforturile programate}$$

Cei mai importanți indicatori ce privește eficiența economică a unui proiect investițional este venitul total actualizat (VTA), venitul net total actualizat (VNA) și durata de recuperare a investiției ce ține cont de factorul timp (DRA).

Venitul total actualizat pe perioada de studiu

Venitul total actualizat (VTA) obținut în urma realizării energiei produse, pe perioada de 20 ani, poate fi determinat aplicând următorul model static-echivalent –

$$VTA = V_0 \cdot \bar{T}_{T,x_2}, \text{€}$$

unde V_0 reprezintă valoarea de referință a venitului brut obținut în urma realizării energiei, asociată anului 0 :

$$V_0 = W_0 \cdot FiT, \text{€}/\text{an};$$

W_0 - valoarea de referință a cantității anuale de energie livrată;

c_{EE} - tariful energiei electrice;

$\bar{T}_{T,x2}$ - durata recalculată a perioadei de studiu, determinată la rata x_2

Venitul net total actualizat

Venitul net actualizat VNA pe durata de studiu a proiectului constituie –

$$VNA = VTA - CTA, \text{ €}.$$

Durata de recuperare a investiției

Durata de recuperare a investiției DRA reprezintă un alt indicator de eficiență economică, care reflectă capacitatea proiectului de a genera profit și restitui capitalul investit. DRA exprimă numărul de ani pe parcursul cărora investiția inițială se recuperează din profitul obținut în urma realizării proiectului.

Durata de recuperare a investiției DRA se determină din condiția: $VNA(DRA)=0$

Valorile indicatorilor de rentabilitate a investiției sunt prezentați în tabelul de mai jos:

Tabel 11 Indicatori de rentabilitate a investiției totale

Nr.	Indicatori	Notăție	Unități	Valori
1	Investiția instalației	CTA_I	Lei	1,152,998
2	Cheltuielile de exploatare și mentenanță în anul de referință	$CO\&M_0$	Lei/an	18,240
3	Cheltuielile totale actualizate de exploatare și mentenanță	$CTA_{O\&M}$	Lei	301,009.54
4	Cheltuielile totale actualizate	CTA	Lei	1,454,007.54
5	Volumul de electricitate actualizată pe durata de studiu	WTA	MWh	820.75
6	Cantitatea de energie electrică produsă în anul de referință	$W_{an,0}$	MWh/an	79.93
7	Venitul total actualizat pe perioada proiectului	VTA	Lei	2,363,762.88
8	Venitul net actualizat	VNA	Lei	909,755.33
9	Durata actualizată de recuperare a investiției	DRA	ani	1.60
10	Rata internă de rentabilitate	RIR	%	65

8 Concluzii și scenarii recomandabile

În urma efectuării studiului de fezabilitate se pot trage anumite concluzii validate prin cifre și calcule, după cum urmează:

1. Construcția parcului fotovoltaic aferent clădirilor administrative și socio-culturale s-a dovedit a fi fezabilă din punct de vedere tehnico-economic
2. În cazul edificării parcului fotovoltaic cu capacitatea de 60 kW facturile la energia electrică se vor diminua cu până la 100 %.
3. Cel mai favorabil scenariu de implementare a proiectului se va axa pe o combinație de împrumut și grant (surse financiare nerambursabile).
4. Cant
5. Efectele de mediu sunt și ele impresionante. Astfel, gazele cu efect de seră se vor diminua cu circa 35 t CO₂ eq anual
6. În urma implementării proiectului se preconizează generare a energiei electrice fotovoltaice însumate de circa 80 MWh/an, o economie anuală de cca. 230 mii lei, care va permite recuperarea investiției în 1,6 ani.
7. Datorită orientării favorabile a terenului disponibil, panourile fotovoltaice vor funcționa la un randament maxim pe tot parcursul anului (în dependența de iradierea lunară)

Nu există impedimente sau constrângeri tehnice de conexiune la rețea, sectorul fiind reglementat, iar proiecte similare au mai fost implementate. Totodată, implementarea proiectului de investiții este extrem de avantajoasă, luând în considerare dinamica tarifelor la energia electrică, iar costul tehnologiilor de valorificare a energiei solare sunt în scădere.

9 Anexa 1 Exemplu de cerere aviz de racordare



Formular pentru eliberarea Avizului de Racordare a locului de producere
Către Î.C.S. „Premier Energy Distribution” S.A.

✓ Persoană ☐ fizică ☐ juridică:

✓ Date beneficiar: Nr. în: Mobil: E-mail:

✓ Date reprezentant: Tel. în: Mobil: E-mail:

✓ Adresa locului de producere:

..... număr cadastral

✓ Tipul sursei de producere: ☐ eolien ☐ hidroelectric ☐ hidro ☐ biomasă ☐ solar ☐ altă (se înregistrează)

✓ Tipul cererii:

1. Racordarea centralei electrice ☐

2. Modificarea instalației de producere existente (puterea) înlocuirea/ridicarea de tensiune/ introducerea de noi elemente, modificarea/inlocuirea unor elemente)

..... nr. NLC existenți

✓ Separarea sursei de energie electrică ☐

✓ Tensiunea nominală: ☐ 220 V ☐ 380 V > 1 000 V

✓ Numărul solicitat de conexiuni cu rețeaua de distribuție: nr.

✓ Puterea instalată a centralei electrice: kW (se înregistrează valoarea în kW)

✓ Principiul de urmărire a surselor aplicat:

☐ centralizare notă a energiei electrice

☐ comercializarea energiei electrice (produsă și consumată propriu) % comercializată %

✓ Numărul NLC: (în caz că există în locaș de producere)

✓ Puterea electrică contractată (după NLC) cu furnizorul la momentul: kW

✓ Modul de recepție a Avizului de Racordare:

1. Prin Poșta Moldovei la adresa:

2. Prin e-mail:

3. La ghișeau Oficiului OSD ☐

✓ Alte informații:

Declar pe propria răspundere că datele din documentele prezentate în copie, anexate cererii, sunt adevărate și veridice, în conformitate cu originalele.

Soliditanti:
(Representanti)
solidanti
L.S.

Arhivirani Dokumenti arhivează date cu caracter personal. Prezentarea conținutului este efectuată în conformitate cu Legea nr. 133 din 08.07.2011. Numele de identificare este: 0030791

1. **Acte anexate în cazul persoanelor fizice:**
- ☐ Copia Buletinului de identitate;
 - ☐ Copia actului care atestă dreptul de proprietate sau calitatea de posesor de drept limitat imobiliului sau terenului unde urmează să fie amplasat locul de consum/producer respectiv;
 - ☐ Calculul puterii instalate;
 - ☐ Copia procurii, întocmită în modul corespunzător, pe numele mandatarului, împuternicit să reprezinte interesele solicitantului, după caz;
2. **Acte anexate în cazul persoanelor juridice:**
- ☐ Copia deciziei de înregistrare eliberată de Agenția Servicii Publice;
 - ☐ Copia actului, care atestă dreptul de proprietate sau calitatea de posesor de drept limitat asupra imobiliului sau terenului unde urmează să fie amplasat locul de consum/producer respectiv; Dacă cererea de eliberare a avizului de racordare a fost depusă în baza unui act drept al solicitantului decât cel de proprietate asupra imobiliului sau terenului unde urmează să fie amplasat locul de consum/producer respectiv, solicitantul anexează la cerere acordul prealabil scris al proprietarului imobiliului sau terenului respectiv pentru construcția instalației de utilizare sau centralei electrice, după caz;
 - ☐ Planul de amplasare în zonă a centralei electrice, pentru care se solicită racordarea (ex. *planul cadastral sau hartă prezentată la o scară din care să se înțeleagă clar încadrarea în cartier, zonă sau localitate*);
 - ☐ Calculul puterii instalate a centralei electrice, care se solicită a fi racordată;
 - ☐ Rechizitele bancare;
 - ☐ Certificat TVA;
 - ☐ Copia procurii, întocmită în modul corespunzător, pe numele mandatarului, împuternicit să reprezinte interesele solicitantului, după caz;
 - ☐ Pentru centrale electrice cu puterea instalată mai mare sau egală cu 1 MW; solicitantul este obligat să anexeze **Studiul de soluții** (vezi p.3) pentru racordarea centralei electrice.

3. Studiul de soluții pentru acordarea centralei electrice trebuie să conțină, fără a se limita la:

^{*)} pentru certificate electronice ce se prezintă la raioanele de județ electronice cu
trei sau mai mulți (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835,

- [illegible]

2) postrza ocena jakości abstraktów ze względu na ich nazewnictwo i sposób abstrahowania z tekstu oraz na sposób użycia słów kluczowych.

- [illegible]

[illegible]