



ROMÂNIA



Drăgușeni

**MEMORIU TEHNIC - REALIZAREA UNEI NOI
CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE
DIN SURSE REGENERABILE DE ENERGIE SOLARĂ**

PLAN DE AMPLASARE ÎN ZONĂ

Intocmit ANZ Consulting SRL
Sef proiect: Catalin Gheorghe Cazan



3.2.2 Descrierea soluției tehnice propuse

Parcul fotovoltaic propus conține toate instalațiile necesare producerii de energie electrică și livrării în sistemul de distribuție a energiei electrice, începând de la sursele de energie electrică, cablurile necesare cu traseele aferente, inclusiv rețea electrică de joasă tensiune și sistemul de împământare.

Modulele fotovoltaice cu putere nominală instalată 670 Wp vor fi montate conform descrierii soluțiilor la punctul 3.1.

Invertoarele de putere trifazate unidirecționale se vor monta la exterior, sub structuri, pe care se vor instala modulele, prinse în spatele structurilor modulelor fotovoltaice. Secundarul (tensiune alternativă) invertoarelor de putere trifazate unidirecționale se vor racorda în Tabloul electric distribuție invertoare (TD-AC) al CEF, amplasat lângă invertoare și care se va monta asemănător cu invertoarele.

Suprafața terenului pentru amplasarea parcului

Centrala fotovoltaică va fi instalată pe un teren cu o suprafață totală de 48.600 mp, figura 53.



Fig. 53. Instalare panouri fotovoltaice pe sol, simulare SOLAR PANELS

Module fotovoltaice

Pentru captarea și transformarea energiei solare în energie electrică se vor utiliza modulele fotovoltaice având caracteristicile tehnice conform Fișă tehnică modul fotovoltaic, nr. 1. Panourile fotovoltaice trebuie să respecte specificațiile minime alese de proiectant și în plus:

- Să respecte reglementările și legislația în vigoare la nivel național.
- Trebuie prezentat un certificat de garanție de la producător, garanția acestora trebuind să fie de minim 5 ani pentru produs și 15 ani pentru o funcționare la cel puțin 90% și 25 ani pentru o funcționare la cel puțin 80% din puterea nominală;
- Tehnologia de fabricare trebuie să fie pe baza de siliciu cristalin;
- Toleranța puterii nominale de -0 / +5 W și/sau -0 / +2.5%;
- Tratament anti reflectiv al suprafeței superioare;
- Ratinguri de performanță de peste 90%;
- Nivel de emisii de CO₂ minime în procesul de producție;

- Interconectare a celulelor fotovoltaice în cel puțin serii orientate pe lungime și separate cu diode individuale accesibile și ușor de înlocuit;
- Rezista la evenimente seismice conform “cod de proiectare seismică P100-1/2006”;
- Rezista vanturi extreme conform STAS 10101/20-90 “Încărcări date de vânt”;
- Rezista la încărcări de zăpadă potrivit STAS 10101/21-92 “Încărcări date de zăpadă”;
- Prezinta găuri de montare și împământare în rama pentru sistem dublu de montare;
- Rama cu perete dublu și rezistența înaltă; Invertoare de putere
Pentru transformarea tensiunii de utilizare a modulelor fotovoltaice – tensiune continuă – în tensiune alternativă, tensiune de utilizare pentru consumatorii racordați la barele centralei se va utiliza un număr corespunzător de invertoare de putere trifazate, conform proiectului tehnic și fisei tehnice atașate acestui proiect.
Aceste invertoare sunt din punct de vedere tehnologic foarte avansate, îndeplinind cerințele tehnice de siguranță necesare pentru interconexiunea la rețeaua de tensiune joasă, precum și directivele comunitare asupra siguranței electrice și a compatibilității electromagnetice.

Invertoarele trebuie să respecte specificațiile minime alese de proiectant și în plus (v. Fișă tehnică nr.2):

- Eficiență de cel puțin 97%;
- Trebuie prezentat un certificat de garanție de la producător, garanția acestora trebuind să fie de minim 10 ani;
- Permite o potrivire perfectă a vectorilor, pentru a obține producție maximă de energie;
- Conține un sistem de detectare a punctului maxim de energie;
- Oferă control rapid și precis a procesului pe care îl efectuează
- Îmbunătățește randamentul de curent electric cu până la 20%, chiar și în condiții climatice nefavorabile
- Sporește producția generală de kilowatt a panourilor fotovoltaice.
- Furnizează o gamă largă de operațiuni de-a lungul tehnologiei celulelor fotovoltaice
- Performanță dinamică superioară în zile înnorate
- Operează în intervale mari de temperaturi de la -20 de grade la 85 de grade Celsius
- Rezistent la nivele mari de poluare a aerului, precum și la umiditate ridicată
- Componentele modulare fac serviciile acestuia eficiente
- Are ventilatoare duale de răcire, create în conformitate cu nivelul seismic 4
- Construite cu întrerupătoare pentru curent continuu și curent alternativ, deconectate
- Conțin transformator pentru izolare
- Leagă și potrivește tensiunea rezultată din inverterul fotovoltaic la sistemul energetic
- Auto protecție contra funcționării în mod izolat prin supravegherea tensiunii și frecvenței rețelei, sincronizând tensiunea sa alternativă de ieșire cu tensiunea propriei rețele.
- Funcționare în regim complet automat, practic fără pierderi în timpul perioadelor de repaus.
- Protecție împotriva variației de tensiune și frecvență cu contactor cu conexiunea la rețea.

- Protecție împotriva unui scurt circuit alternativ
- Protecție împotriva supratensiunilor
- Protecție împotriva perturbărilor prezente în rețea precum micro întreruperi, impulsuri, defectări de cicluri, întrerupere și revenire a rețelei
- Protecție împotriva polarității inverse
- Transformator de izolare galvanică
- Măsurător de izolare CC
- Ambalaj de protecție peste conexiunile de curent expuse
- Având toate componentele înglobate într-un singur compartiment, invertoarele sunt ușor de instalat, operat și întreținut
- Acces ușor la toate componentele
- Create special pentru mediu extern
- Izolație galvanizată.

Invertoarele pot opera cu o tensiune de intrare, în cadrul unui rang permis și pentru asta instalația a fost dimensionată pentru a folosi tensiune de circuit deschis, care să fie mereu mai joasă decât tensiunea maximă de intrare a inversorului.

Invertorul va dispune de un sistem de monitorizare capabil să înregistreze și să gestioneze următoarele variabile:

- Tensiune și curent de intrare
- Putere activă de ieșire
- Radiație și temperatură în panouri, precum și temperatura înconjurătoare
- Starea echipamentului
- Starea contactoarelor de ieșire
- Alarmer (când cade tensiunea rețelei, frecvența rețelei, derivări, tensiune insuficientă în panouri, greșeli de comunicare)

Tratarea datelor înmagazinate de către sistemul de monitorizare se realizează prin intermediul unui software personalizat a instalației fotovoltaice. Se urmărește realizarea unei rețele de comunicare în interiorul instalației solare prin intermediul căreia se vor monitoriza toate caracteristicile fiecărui modul. Adicional sistemul de monitorizare încorporează comunicare ghidată și gestiunea alarmelor cu ajutorul comunicațiilor GSM.

Structura de susținere a panourilor fotovoltaice

Structura de susținere a panourilor fotovoltaice trebuie să respecte specificațiile minime alese de proiectant și suplimentar (v. Fișă tehnică nr.3):

- Proiectat special pentru aplicația prezenta dar cu flexibilitate în instalare;
- Folosește minimum de elemente de prindere fără stres extrem al membrilor de susținere;
- Permite unghiuri de orientare și inclinare și distanța față de sol optime;
- Permite instalarea pe teren neuniform, cu pante ușoare și regimuri de vânt de peste 40 m/s;
- Componente de interconectare ușoare pentru transport și instalare economice adaptate la dimensiunile și materialele membrilor de susținere existente pe piața românească;
- Prezintă întăriri diagonale;
- Ușor de instalat fără training special;
- Să prezinte documentația a design-ului și rapoarte de testare;
- Capabilă să reziste evenimentelor seismice conform "cod de proiectare seismică P100- 1/2006;
- Capabilă să reziste vânturilor extreme conform STAS 10101/20-90 "Încărcări

date de vânt”;

- Capabilă să reziste încărcărilor de zăpadă potrivit STAS 10101/21-92 “Încărcări date de zăpadă”;

- Capabilă să reziste încărcărilor laterale. Tablourile de distribuție a curentului alternativ (TD-AC) Tablourile de distribuție a ca trebuie să cuprindă:

Aparatele de comutație aferente circuitelor invertoarelor de putere trifazate unidirecționale, cu rol de protecție la suprasarcină și scurtcircuit;

□ Aparat de comutație protecție circuit general instalație electrică fotovoltaică cu rol de protecție la suprasarcină și scurtcircuit și separare vizibilă.

Rețele de cabluri electrice (v. Fișă tehnică nr. 9)

Cablul solar trebuie să respecte specificațiile minime alese de proiectant și în plus:

- Sa respecte reglementările și legislația în vigoare la nivel național și European.
- Curent maxim permis >16A;
- Perete dublu;
- Tensiune maxima a sistemului în curent continuu >1000 V;
- Temperatura de lucru între -40 °C și 90 °C;
- Umiditatea maxima a mediului fără condensare: 5%-95%;
- Grad de protecție: IP 65;
- Rating al secțiunii nominale > 4 mm²;
- Durabil, flexibil, rezistent la îmbătrânire în condiții extreme de mediu și radiație ultravioletă;
- Prezinta caracteristici specifice instalării în medii foarte dificile;
- Rezistență sporită la intemperii;
- Rezistența la apă, ozon, fluide, uleiuri, săruri.

Cablurile de putere pentru curent continuu și alternativ trebuie să respecte specificațiile minime alese de proiectant și în plus:

- Sa respecte reglementările și legislația în vigoare la nivel național și European;
- Nu conține plumb sau alte elemente cu grad ridicat de nocivitate.

Conexiunile seriilor de module fotovoltaice la primarul (tensiune continuă) invertoarelor de putere trifazate unidirecționale se realizează la tensiune continuă prin pozarea în pământ a cablurilor. Conexiunile cablurilor se vor realiza utilizând conectorii incluși în furnitura echipamentului. Secundarul (tensiune alternativă) invertoarelor de putere trifazate unidirecționale se vor racorda în tabloul TD-AC aferent instalației solare fotovoltaice prin instalarea în pământ a cablurilor de energie AC.

Cablurile de energie AC se vor instala în pământ până la tabloul de distribuție invertoare și de acolo către stațiile intermediare de medie tensiune. Racordarea circuitului general aferent instalației solare fotovoltaice la postul de transformare, se va realiza prin instalarea cablului de energie AC prin pământ. Soluția de conectare la rețeaua de distribuție/transport este stabilită în studiul de soluție și avizul tehnic de racordare.

Instalație de legare la pământ

În cadrul instalației electrice de utilizare, de joasă tensiune, a Centralei Electrice Fotovoltaice se utilizează două scheme de legare la pământ:

- Legarea la pământ a rețelelor de tensiune alternativă, schema TN-C-S.
- Legarea la pământ a rețelelor de tensiune continuă, schema IT. Instalație de protecție la trăsnet
- Instalația exterioară de protecție împotriva trăsnetului (IPT).

- Instalația de protecție împotriva supratensiunilor (IPS). Instalație electrică curenți slabi
Monitorizarea de la distanță a funcționării invertoarelor de putere instalate. Se va asigura monitorizarea de la distanță a funcționării invertoarelor de putere instalate prin intermediul unei instalații electrice de curenți slabi.

Racordarea la rețeaua electrică 20kV

Soluția de conectare la rețeaua de distribuție/transport este stabilită în studiul de soluție și avizul tehnic de racordare.

Punctul de conexiuni proiectat va fi amplasat pe proprietatea delimitată conform Planului de Încadrare în Zonă. Acesta va fi echipat cu anvelopă de metal/beton cu 2 compartimente pentru exploatare din interior și anume:

1. Un compartiment în care sunt montate celulele de medie tensiune, dulapul SCADA, dulapul de telecomunicații și dulapul de servicii auxiliare c.a. și c.c.
2. Un compartiment în care este montat transformatorul de servicii interne. Punctul de conexiuni proiectat va fi alcătuit din:
3. Fundație beton, prevăzută cu:
 - Orificii pentru acces cabluri;
 - Orificii pentru cabluri circuite secundare și fibra optica;
 - Cabina (anvelopa) din metal/beton cu pereți între 40 și 100 mm grosime;
 - Cu un singur compartiment pentru circuitele de medie tensiune, cu acces din interior la celule
 - Clasa termică a anvelopei 10K;
 - Grad de Protecție IP64.

Punctul de conexiune va fi echipat după cum urmează:

- celula de intrare în postul de transformare (evacuare în SEN) echipată cu separator de sarcină 630 A, cușit de legare la pământ - 1 buc;
- celula de linie ieșire echipată cu separator de sarcină 630 A acționare motorizată – 1 buc;
- celula de transformator echipată cu întrerupător debransabil în vid, 630 A, 16 kA – 1 buc;
- transformator 20/0.4 kV-1600 kVA - 2 buc;
- tablou de distribuție de joasă tensiune.

Măsurarea energiei electrice și sistemul de monitorizare

În ceea ce privește elementele de măsurare, instalația fotovoltaică va beneficia de un contor bidirecțional, electronic, trifazic, de tensiune joasă și o măsurătoare indirectă de energie, însărcinată în a măsura energia produsă de sistemul fotovoltaic și de a măsura consumul care se poate produce de către instalația fotovoltaică. Caracteristicile esențiale ale echipamentelor de măsurare sunt:

- Capacitate de măsurare a energiei active (bidirecțională) și reactive (4 cadrane)
- Disponibilitate pentru 3 contoare
- Calculare energie, cerere maximă, și excese de putere
- Porturi de comunicație, de citire locală și îndepărtată
- Disponibilitate a 4 contacte libere de putere, pentru a putea transmite semnale la un dispozitiv exterior
- Vizualizator LCD
- Alimentare auxiliară, opțional

Caracteristicile sistemului de monitorizare țin seama de intensitatea corespunzătoare puterii nominale a instalației fotovoltaice, care trebuie să fie undeva pe la 50% din

intensitatea nominală și intensitatea maximă de precizie a acestor echipamente (0,5 precizie nominală < I nominală FV < maximă precizie). Contoarele utilizate vor fi omologate în mod corespunzător; vor îndeplini normele în vigoare pentru acest tip de aparate. Vor fi pregătite să comunice prin intermediul unei serie, cu protocolul RS – 485, cu centrul de control al centralei solare și prin GSM cu un centru îndepărtat. Instalația va beneficia și de un sistem de contabilizare a energiei generate și consumate, conform E.S.E. Instalația fizică a contoarelor și protecțiile lor, se va realiza cu ajutorul unui dulap exterior, accesibil la E.S.E. în orice moment. Dulapul în cauză va îndeplini toate normele E.S.E. Caracteristicile sale principale sunt:

- Acoperiș de poliester întărit cu fibră de sticlă, auto ventilat, cu grilaj anti insecte
 - Legătură de poliester presata la căldură, întărită cu fibră de sticlă
 - Înșurubare în alamă pentru fixarea contoarelor
 - Placă de bază pentru montarea echipamentelor de măsură și a accesoriilor
 - Paravan separator izolant
 - Manetă rotativă cu încuietoare de acțiune triplă normalizată
 - Geam sigilat de poli carbonat transparent, pentru accesul la contoarele integrale
 - Întrerupător manual de cădere a tensiunii
 - Văl de poli carbonat de 3 mm, transparent și sigilat
 - Terminale de verificare a contoarelor, 10 elemente
 - Suport benzi pentru transformatoarele de intensitate, cu șuruburi din oțel inoxidabil, pentru conexiuni de terminale
 - Cablare cu conductoare de cupru de tip H07Z-R de secțiuni și culori normalizate
- Asigurarea utilităților
- Comunicații - se va prevedea o legătură telefonică și internet, prin serviciu de telefonie mobilă;
 - Alimentarea cu energie electrică pentru servicii interne - se va monta un post de transformare 4 kVA, 20/0,23kV racordat la celula TSI a punctului de conexiune proiectat.

Scenarii propuse

Parcul fotovoltaic din Comuna Drăgușeni va avea o putere instalată de aproximativ 5MW; pentru realizarea lui s-au studiat două variante tehnologice de fixare a structurii pe care se vor instala panourile fotovoltaice pe sol:

Scenariul A (aprobat) - centrală fotovoltaică de 5.0 MWp cu panouri fotovoltaice pe sistem de montare fix: dispunerea structurilor direct pe teren prin elemente de susținere tip ancoră pe care se poziționează profilele de oțel galvanizat, peste care se instalează panourile solare.

Scenariul B (respins) - centrală fotovoltaică de 5.0 MWp cu panouri fotovoltaice pe sistem fix: excavarea de șanțuri și canale, cimentarea acestora, introducerea în ciment a coloanelor din oțel galvanizat de susținere a structurii, poziționarea grinzilor transversale de ciment peste aceste coloane, urmând apoi a fi poziționate profilele de aluminiu, peste care vin panourile solare.

Componente/caracteristici tehnice ale sistemului în cele două scenarii propuse - analiză comparativă

Echipamente	Scenariul A	Scenariul B
Pentru o putere instalată 5 MWp:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Module fotovoltaice: 670 Wp, 7288 buc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Invertoare: 250 kW, 18 buc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistem de monitorizare și control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistem de securitate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stație meteorologică profesională	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amenajare teren și împrejmuire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stație de transformare pentru racordarea la SEN (transformator 20/0.4 kV-1600 kVA - 2 buc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transformator servicii interne 4 kVA, 20/0,23kV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistem de susținere direct pe teren cu ancore metalice înșurubate	<input type="checkbox"/>	-
Sistem de susținere cu fundații din beton	-	<input type="checkbox"/>
Cost total sistem (lei, fără TVA):	20,420,706.	21,396,672.

Din tabelul prezentat mai sus se observă că singurul criteriu de departajare al celor două scenarii propuse este costul de realizare al infrastructurii de montaj, varianta aleasă fiind cea cu costul cel mai mic – varianta A.

Lista lucrărilor tehnice necesare pentru realizarea proiectului pentru cele două scenarii propuse – analiza comparativă

Nr	Descriere lucrare tehnică	Scenariul A	Scenariul B
1	Curățarea și amenajarea terenului: -înlăturarea crengi, buturugilor, pietrelor, deșeuri, construcții, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Nivelarea pământului	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Îngrădire exterioară -securizarea incintei cu un gard de min 2 m pentru a evita accesul accidental; instalare porți de acces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Trasarea locațiilor unde se vor introduce ancorele pentru susținerea panourilor solare	<input type="checkbox"/>	-
5	Introducerea ancorelor în pământ;	<input type="checkbox"/>	-
6	Tasarea și amenajarea terenului în jurul ancorelor	<input type="checkbox"/>	-
7	Montarea structurii scheletului pe sol de ancore:	<input type="checkbox"/>	-
8	Excavarea de șanțuri pentru cimentarea canalelor pentru structuri:	-	<input type="checkbox"/>
9	Cimentarea canalelor pentru structuri	-	<input type="checkbox"/>
10	Excavarea și cimentarea de bază pentru invertor: -lucrări de excavații și betonare a bazei de susținere a invertoarelor; se vor realiza conform proiect	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11	Excavarea și cimentarea de bază pentru sisteme de protecție CC și CA -lucrări de excavații și betonare a bazei de suport pentru dulapurile și structurile tehnice; se vor realiza conform proiect tehnic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Excavarea și cimentarea de bază pentru cadre contoare -lucrări de excavații și betonare a bazei de suport pentru structura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Instalație pentru stația de transformare -lucrări de excavații și betonare pentru montajul elementelor stației	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Realizarea prizelor de pământ -se vor realiza doua prize de împământare, de lucru și de protective	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Montarea canalului metalic între structuri -se va instala canal special din oțel galvanizat, pentru protecția cablajelor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Montaj și interconexiuni electrice ale panourilor fotovoltaice pe structuri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Montajul și cablarea Dulapurilor Primare și Secundare de CC pe structuri:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Fixarea și montarea invertoarelor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Interconexiune electrică între fiecare structură și cadrul de protecție CC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Instalație și interconexiunea elementelor sistemului de monitorizare:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Interconexiune între cutia de protecție CA și Sistemul de monitorizare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Interconexiune electrică între Sistemul de monitorizare și Transformator	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Instalație electrică de consum:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Detalii tehnice privind infrastructura de montaj a panourilor solare, pentru cele două scenarii propuse:

Scenariul A (aprobat)

(centrală fotovoltaică de 5.0 MWp cu panouri fotovoltaice pe sistem de montare fix: dispunerea structurilor direct pe teren prin elemente de susținere tip ancoră pe care se poziționează profilele de oțel galvanizat, peste care se instalează panourile solare)

Scenariul A presupune folosirea unor ancore metalice speciale pentru susținerea structurii de montaj a panourilor solare. Ancorele sau micro piloții sunt stâlpi bătuți sau înșurubați în pământ extrem de rapid cu mașini pneumatice (costuri eficiente). Astfel, nu este nevoie de lucrări de construcție, cum ar fi fundațiile de beton, care presupun un consum important de materiale și manoperă sau obținerea de autorizații speciale, impactul asupra terenului agricol fiind minim și fără efecte secundare.

Ancorele metalice pentru fixarea în sol sunt realizate din țevă prevăzută cu spire

realizate din tablă zincată termic conform SR EN ISO 1461/09, SR EN ISO 2178/98. Flanșele pentru prinderea de structură sunt realizate tot din tablă zincată termic, fig. 54.

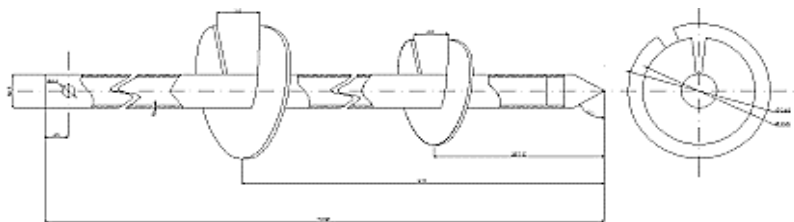


Fig. 54. Model ancoră de fixare



Fig. 55. Modul de fixare al ancorelor în pământ

Introducerea ancorelor în pământ: ancorele se introduc aproximativ 1,0 – 1,5m în sol și rămân deasupra aproximativ 0,5 – 1 m, în funcție de necesități, fig. 55.

Tasarea și amenajarea terenului în jurul ancorelor: pământul rezultat va fi nivelat corespunzător;

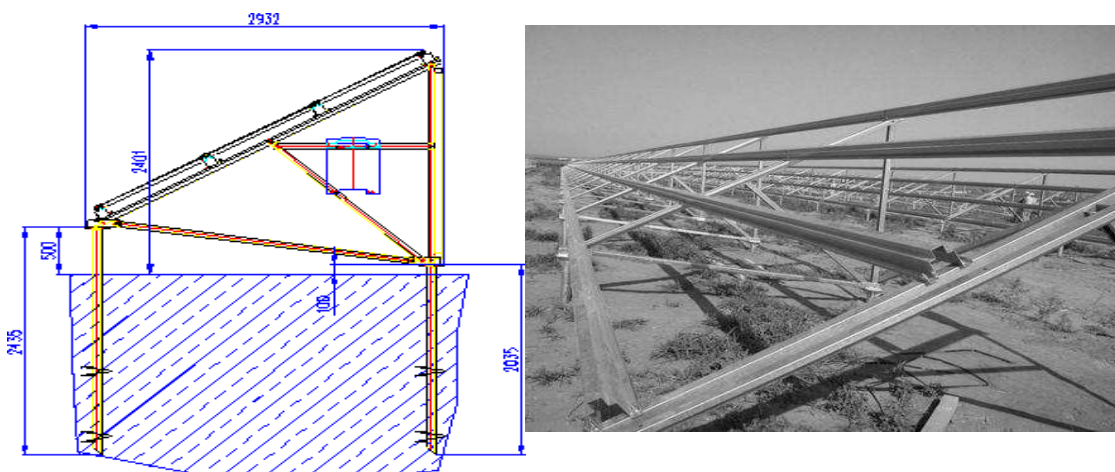


Fig. 56. Scheletul metalic

Montarea structurii scheletului: Structura metalică va fi realizată din cadre principale rului de tablă zincată termic (EN10143-2.0- EN10142-DX51D-Z275-M-A-C), realizate prin deformare plastică la rece. Traversele de susținere panouri din rului de tablă zincată termic (EN10143 -1.5-EN10142-DX51D- Z275-M-A-C), realizate prin deformare plastică la rece; contravântuirile sunt realizate din profil pătrat, zincate termic, fig. 56.

Scenariul B (respins)

(centrală fotovoltaică de 5.0 MWp cu panouri fotovoltaice pe sistem fix: excavarea de șanțuri și canale, cimentarea acestora, introducerea în ciment a coloanelor din oțel galvanizat, de susținere a structurii, poziționarea grinzilor transversale de ciment peste aceste coloane, urmând apoi a fi poziționate profilele de aluminiu, peste care vin panourile solare)

Scenariul B presupune realizarea unor fundații de fixare din beton, implicând un cost mare al manoperei și timpuri mari de execuție:

- excavare șanțuri;
- redistribuire pământ rezultat din excavații sau chiar transportul acestuia în alte locații;
- cofrare și armare;
- turnare beton;
- inserție și aliniere piese de legătură;
- decofrare și recuperare materiale de cofrare;
- nivelare și tasare pământ;
- montaj structura susținere panouri solare.

Performanțele tehnice ale sistemului propus

Indiferent de scenariul ales, performanțele tehnice ale sistemului sunt aceleași și vor fi detaliate în fig. 57.

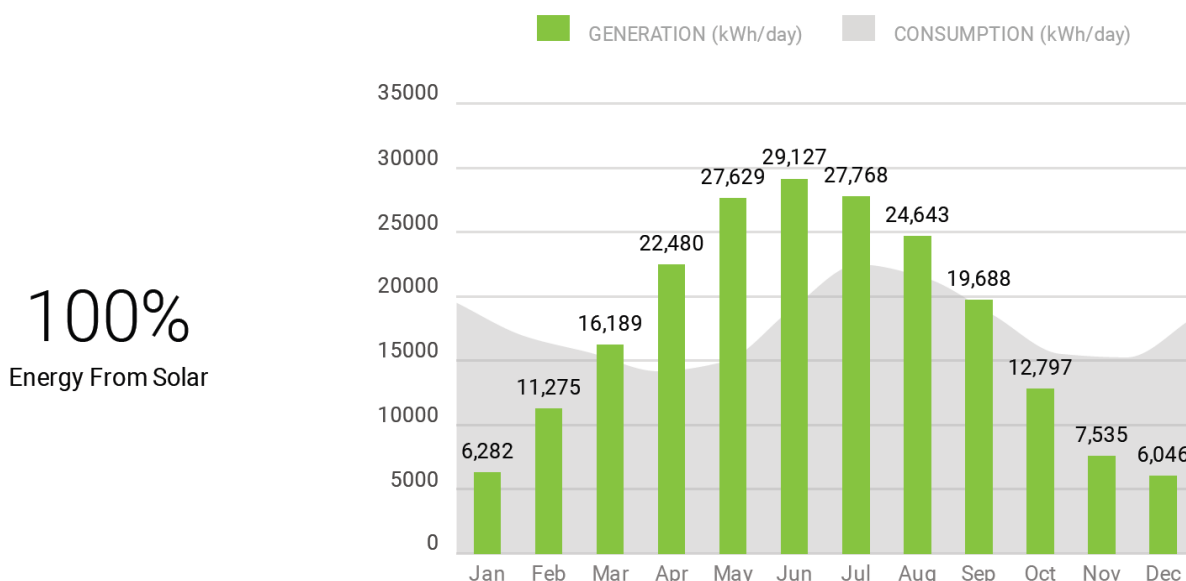


Fig. 57. Performanțele sistemului propus

Din analiza figurii 57 se constată că avantajele implementării proiectului sunt substanțiale pentru mediul natural al zonei Drăgușeni:

- Peste 1.998 tone de CO₂ eliminate anual, adică un procent de peste 100% pentru eliminarea de substanțe nocive sănătății mediului înconjurător și implicit al locuitorilor zonei (reducerea amprentei de carbon etc.);
- Peste 378.653 de copaci salvați de la plantare sau tăiere.

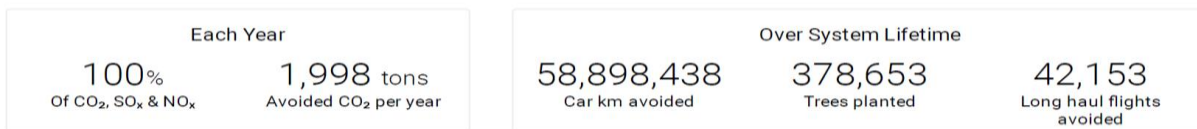
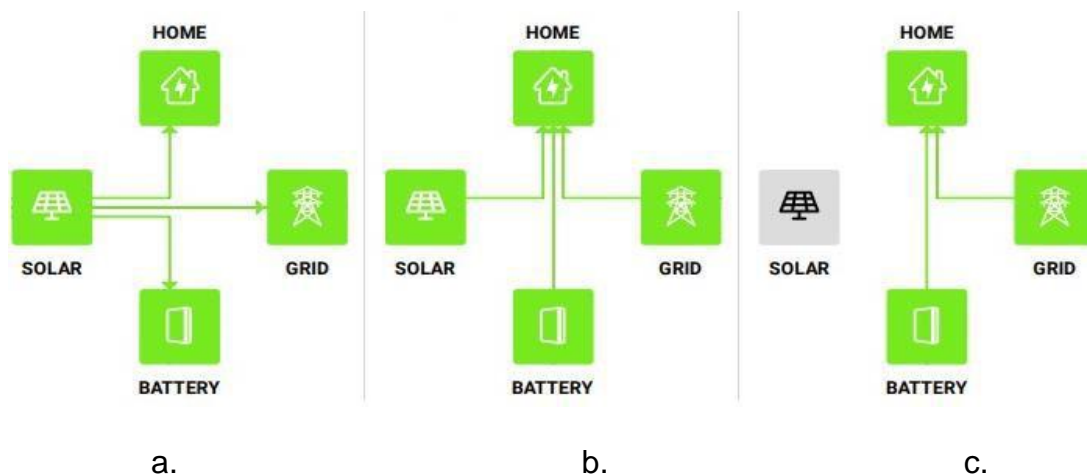


Fig. 58. Beneficii aduse mediului

Modul de funcționare al centralei propuse este redat în figura de mai jos.



a.

b.

c.

Fig. 59. Funcționarea centralei fotovoltaice:

a – pe timpul zilei când există un exces de energie generată; b – în timpul utilizării;
c – în timpul nopții.

Cantitățile de energie recuperate echivalente în moneda lei pentru primul an de utilizare și următorii până la 20 de ani sunt redade de figura 60.

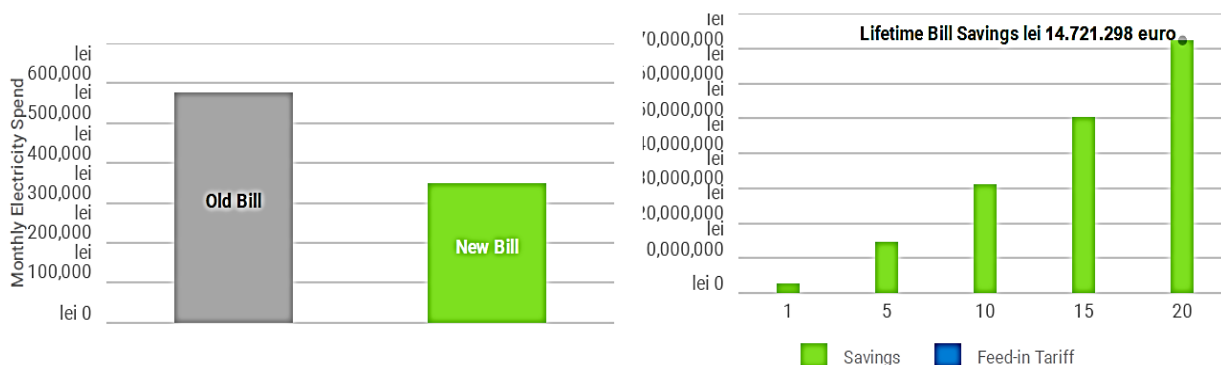


Fig. 60. Cuantumul estimat:
a – primul an de utilizare; b – anii următori de utilizare.

$$14.721.298 \text{ euro} - 4,150,550 \text{ euro} = 10.570.748 \text{ euro}$$

Utility Bill Savings Net System Cost Estimated Net Savings

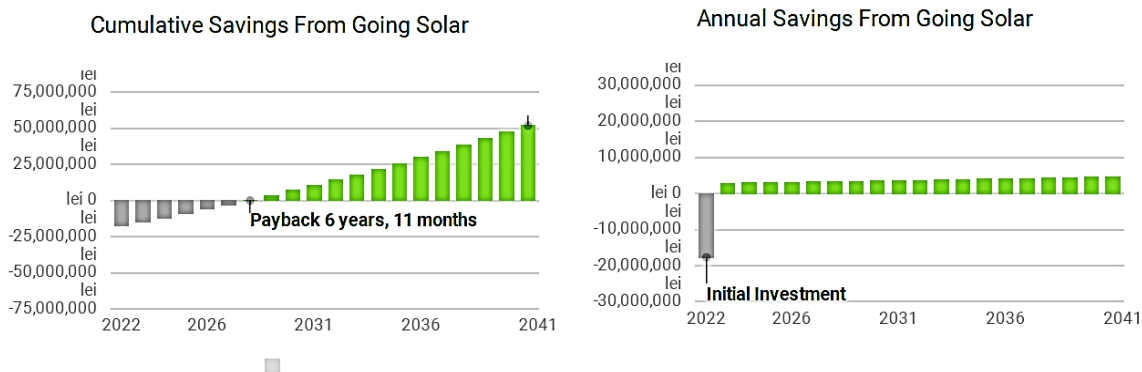


Fig. 61. Valori cumulate realizate prin investiția propusă

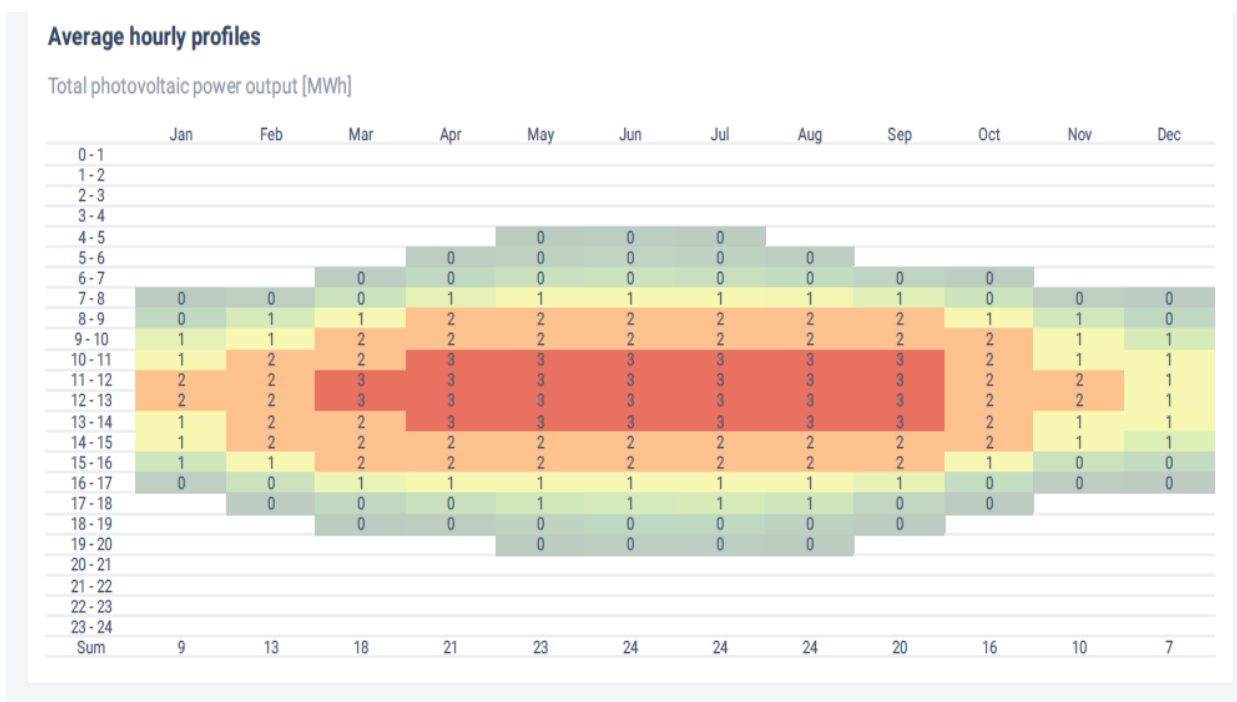


Fig. 62. Puterea fotovoltaică dezvoltată de sistem

Pierderi în sistem

Procesele de producere, transport și transformare a energiei se fac cu eficiențe (randamente) subunitare și se impune evaluarea acestor pierderi și găsirea soluției tehnice ce oferă pierderi minime. Aceste pierderi sunt datorate în cea mai mare parte:

- a. reflexiei radiației solare pe suprafața panourilor și implicit pierderii potențialului de a capta această radiație și a o transforma în energie electrică;
- b. auto-umbririi și irurilor de panouri fotovoltaice în perioada lunilor de iarnă când unghiul de incidență a razelor solare este foarte ascuțit;
- c. căderilor de tensiune pe cablurile de transport de curent continuu, de la sursă,

panourile fotovoltaice și până la invertoare;

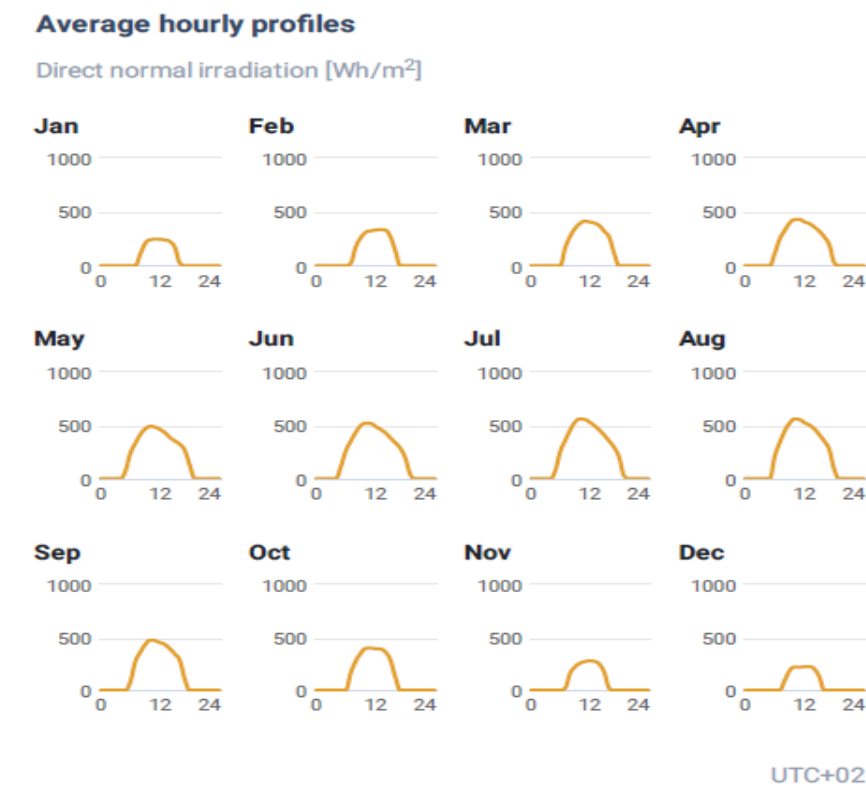


Fig. 63. Totalul puterii estimate pe luni și zile, kWh

- d. eficienței invertoarelor de transformare a energiei electrice din curent continuu în curent alternativ și apoi de ridicare a tensiunii până la valoarea de 20 kV;
- e. căderilor de tensiune pe cablurile de transport de curent alternativ de la invertoare până la punctul de racordare și contorizare a energiei electrice injectate în SEN.
- f. toleranței puterii nominale a panourilor fotovoltaice ce variază în funcție de producător, clasa de calitate, tehnologia de fabricare în limite mari, de la -10 ÷ 0% până la 0 ÷ 2.5%.

Evaluarea pierderilor enumerate mai sus:

- a. conform Open Solar/PVGIS și validată și de alte modele este de aproximativ 2.9%;
- b. designul instalației s-a făcut având în vedere acest lucru și distanța dintre șirurile de structuri ce susțin panourile fotovoltaice conferă pierderi minime datorate auto-umbririi considerând simultan pierderile pe cablurile de curent continuu ce cresc cu creșterea distanței dintre șiruri și printr-o schemă de conectare separată a șirurilor de pe aceeași structură de susținere - aproximativ 0.2%;
- c. conform legii lui Ohm $U = I \cdot R$, căderea de tensiune este proporțională cu rezistența electrică a cablurilor și curentul electric transportat. Aceeași cantitate de energie electrică poate fi transportată la diverse tensiuni și implicit curenți electrici. Pierderea de energie la transport depinde de curentul electric și rezistența circuitului, în particular a cablurilor: $PP = I^2 \cdot RR$



UTC+02

Fig. 64. DNI estimată pe luni și zile, kWh/m²

Curentul electric poate fi minimizat prin alegerea unei tensiuni maxime a circuitului. Conform normelor în vigoare, tensiunea maximă este de 1000V. În consecință, designul generatorului fotovoltaic include un șir de panouri fotovoltaice conectate în serie ce produce energia electrică la o tensiune de maximum 950V (oferind o marjă de protecție de 5% pentru inverter) în condițiile de temperatură minimă și iradianță maximă înregistrate la locația aleasă, oferind în acest fel valori minime ale curentului electric. Rezistența cablurilor electrice a fost de asemenea optimizată alegându-se cabluri cu rezistivitate redusă (aria secțiunii mare) având în vedere creșterea prețului acestora cu secțiunea. Aceste pierderi au fost evaluate la aproximativ 0,1%;

d. invertoarele au funcția principală de a colecta energia electrică generată de panourile fotovoltaice sub formă de curent continuu, la punctul de putere maximă de pe diagrama I-V a circuitului și a o transforma în energie electrică cu caracteristici conformi injecției (furnizării) în SEN. Invertoarele cele mai performante utilizate în acest domeniu pot avea eficiențe maxime de 98.6% și Euro eta (η) de aproximativ 97%. În designul instalației s-au considerat invertoare de înaltă eficiență și deci pierderile sunt estimate la aproximativ 3%;

e. urmărind aceeași logică ca la punctul c., invertoarele folosite furnizează energia electrică sub formă de curent alternativ la parametri corespunzători liniilor de distribuție de tensiune medie (TM) de 20 kV. Distanțele de transport s-au menținut minime prin alegerea locației. Acestea conferă pierderi insignifiante.

f. În designul instalației s-au folosit panouri fotovoltaice ce garantează o putere minimă inițială cel puțin egală cu cea declarată de producător și care în medie au o putere instalată de 101.25% din puterea declarată. În consecință, prin această alegere se garantează o producție mai mare cu 1.25% și deci o pierdere negativă, adică un câștig de 1.25%;

Tabelul 7. Pierderi în sistemul fotovoltaic

<i>Sursa de pierderi</i>	<i>Valoare pierderi (%)</i>
Temperatura Panourilor	1,2
Reflexie	2,9
Autoumbrire	0,2
Cabluri CC	0,1
Invertoare	3,0
Cabluri CA	0
Toleranță PV	-1,25
TOTAL	6,35

Folosind valoarea cumulată a pierderilor de 6.35% se poate calcula energia produsă de o instalație de putere instalată egală cu unitatea (1 kW). Această valoare are o semnificație deosebită fiind o măsură a productivității instalației și este totodată și egală cu „durata de utilizare anuală a puterii instalate.

3.2.3. Echipare și dotare specifică

Parcul fotovoltaic de la Drăgușeni, Galați va avea o putere instalată de 5MWp și va fi dotat cu următoarele echipamente specifice:

Beneficiar: S.C. OPȚIONAL S.A. BRĂILA

Obiectiv: CONSTRUIRE PARC FOTOVOLTAIC 5.0 MW, LUCRĂRI în VEDEREA CONECTĂRII LA SISTEMUL ENERGETIC NAȚIONAL în DRĂGUȘENI

Stadiu proiect: SF

FIȘĂ TEHNICĂ NR. 1

Utilajul, echipamentul tehnologic: PANOURI FOTOVOLTAICE

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1.	Parametri tehnici și funcționali: Variantă tehnologică module fotovoltaice: Si-monocristalin (c-Si) Putere nominală: 670 Wp (gama de puteri acceptate 650-680 Wp) Dimensiuni: 2384x1096x35mm Eficiență: max. 22% Tensiune la putere maximă (UMPP): 41.65 V Curent la putere maximă (IMPP): 12.97 A Tensiune în circuit deschis (UOC): 49.5 V Curent de scurtcircuit (ISC): 13.85 A Tensiunea maximă a sistemului: 1500 V – SR EN 61215:2006 (CEI/EN 61215:2005); SR EN 61730-1/2:2007 (CEI / EN 61730-1:2004) Temperatură de utilizare: – 40°C până la + 85°C		
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: Tratament antireflectiv al suprafeței superioare; Ratinguri de performanță de peste 90%; Rezistența la evenimente seismice conform “cod de proiectare seismică P100-1/2006; Rezistența la vânturi extreme conform STAS 10101/20-90 “Încărcări date de vânt”; Rezistă la încărcări de zăpadă potrivit STAS 10101/21-92 “Încărcări date de zăpadă”;		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante: Să posede act de omologare sau agrement tehnic		
4.	Condiții de garanție și post garanție: Termen de garanție: minimum 5 ani pentru produs și 15 ani pentru o funcționare la cel puțin 90% și 25 ani pentru o funcționare la cel puțin 80% din puterea nominală;		

	Asigurarea pieselor de schimb în perioada de garanție: 5 ani Asigurarea pieselor de schimb în perioada de post garanție: nelimitat Durată minimă de viață: 20 ani		
5.	Alte condiții cu caracter tehnic: se va prezenta prospect în limba română și engleză		

Proiectant:

Prof. dr. ing. Iulian Florescu



Beneficiar: S.C. OPȚIONAL S.A. BRĂILA

Obiectiv: CONSTRUIRE PARC FOTOVOLTAIC 5.0 MW, LUCRĂRI în VEDEREA CONECTĂRII LA SISTEMUL ENERGETIC NAȚIONAL în DRĂGUȘENI

Stadiu proiect: SF

FIȘĂ TEHNICĂ NR. 2

Utilajul, echipamentul tehnologic: INVERTOARE

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1.	<p>Parametri tehnici și funcționali: Tip inverter: STRING în funcție de disponibilitate (topologie descentralizată), cuplat în stație de medie tensiune Capabilitate de stocare: nu Caracteristici electrice c.c.: Putere maximă admisibilă în PV: până la 240kWp; tensiune MPP: 550-1080; tensiune/curent maxime: 1500V/30A/MPPT Caracteristici electrice c.a. Putere nominală: 215kVA; Tensiune de funcționare: 800VAC; THD <3%; Curent nominal: <144.4A; Frecvența: 50Hz; cosφ= 0.8 inductiv – 0.8 capacitiv Conformitate cu standardele: EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EMC conformity, CE conformity, BDEW-MSRL Clasă de protecție: IP65 (outdoor) Alimentare consum propriu</p>		Germania
2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: Ratinguri de performanță de peste 98%; Rezistența la evenimente seismice conform "cod de proiectare seismică P100-1/2006; Rezistența la vânturi extreme conform STAS 10101/20-90 "Încărcări date de vânt"; Rezistă la încărcări de zăpadă potrivit STAS 10101/21-92 "Încărcări date de zăpadă"; Operează în intervale mari de temperaturi de la -20°C la 85°C; Rezistent la nivele mari de poluare a aerului, precum și la umiditate ridicată;</p>		
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante:</p>		

	Să posede act de omologare sau agrement tehnic		
4.	Condiții de garanție și post garanție: Termen de garanție: minimum 10 ani Asigurarea pieselor de schimb în perioada de garanție: 5 ani Asigurarea pieselor de schimb în perioada de post garanție: nelimitat Durată minimă de viață: 20 ani		
5.	Alte condiții cu caracter tehnic: se va prezenta prospect în limba română și engleză		

Proiectant:

Prof. dr. ing. Iulian Florescu



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "I. Florescu".

Beneficiar: S.C. OPȚIONAL S.A. BRĂILA

Obiectiv: CONSTRUIRE PARC FOTOVOLTAIC 5.0 MW, LUCRĂRI în VEDEREA CONECTĂRII LA SISTEMUL ENERGETIC NAȚIONAL în DRĂGUȘENI

Stadiu proiect: SF

FIȘĂ TEHNICĂ NR. 3

Utilajul, echipamentul tehnologic: STRUCTURĂ DE SUSȚINERE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1.	Parametri tehnici și funcționali: Custom-designed pentru aplicația prezenta dar cu flexibilitate in instalare; Folosește minimum de elemente de prindere fără stres extrem al membrilor de susținere (clasa 8.8); Permite unghiuri de orientare și înclinare și distanța față de sol optime; Permite instalarea pe teren neuniform, cu pante ușoare și regimuri de vânt de peste 40 m/s; Componente de interconectare ușoare pentru transport și instalare economice adaptate la dimensiunile și materialele membrilor de susținere existente pe piața românească; Prezintă întăriri diagonale; Ușor de instalat fără training special; Să prezinte documentație a design-ului și rapoarte de testare;		România
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: Rezistența la evenimente seismice conform "cod de proiectare seismică P100-1/2006 (până la 0,26g); Rezistența la vânturi extreme conform STAS 10101/20-90 "Încărcări date de vânt" (0,5kPa/m ²); Rezistă la încărcări de zăpadă potrivit STAS 10101/21-92 "Încărcări date de zăpadă" (200-250 kg/m ²); Operează în intervale mari de temperaturi de la -20°C la 85°C; Rezistent la nivele mari de poluare a aerului, precum și la umiditate ridicată; Capabilă să reziste încărcărilor laterale.		

3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante: Să posede act de omologare sau agrement tehnic		
4.	Condiții de garanție și post garanție: Termen de garanție: minimum 20 ani Asigurarea pieselor de schimb în perioada de garanție: 2 ani Asigurarea pieselor de schimb în perioada de post garanție: nelimitat Durată minimă de viață: 20 ani		
5.	Alte condiții cu caracter tehnic: se va prezenta prospect în limba română		

Proiectant:

Prof. dr. ing. Iulian Florescu



A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and strokes, positioned to the right of the stamp.

Beneficiar: S.C. OPȚIONAL S.A. BRĂILA

Obiectiv: CONSTRUIRE PARC FOTOVOLTAIC 5.0 MW, LUCRĂRI în VEDEREA CONECTĂRII LA SISTEMUL ENERGETIC NAȚIONAL în DRĂGUȘENI

Stadiu proiect: SF

FIȘĂ TEHNICĂ NR. 4

Utilajul, echipamentul tehnologic: STAȚIE METEOROLOGICĂ

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1.	Parametri tehnici și funcționali: Afișare timp: 24/12 ore Proгноza meteo pe 12 ore Tip ecran: TFT HD color Alimentare stație: adaptor DC 5V 1A / 1 x CR2032 Alimentare senzor: 2 x AA 1.5V Frecvența de transmitere: 868 MHz Distanța de transmitere: 100 m Interval măsurare precipitații: 0 până la 10 mm Temperatura interioară: -5 până la 40°C Temperatura exterioară: -40 până la 80°C Presiunea aerului: 405 mbar până la 1100 mbar Viteza vântului: 0 km/h la 180 km/h Umiditate: 20% până la 90% Funcție de alarmă, Wi-Fi, sincronizare prin internet, afișare fazele lunii, atenționare pentru îngheț Wi-Fi standard: 802.11 b/g/n Frecvența Wi-Fi: 2.4 GHz Index Uv: 1 ~ 16 Intensitate lumina UV: 0 ~ 200Klx Dimensiuni stație: 190 mm x 140 mm x 19.5 mm Dimensiuni senzor: 60 mm x 113 mm x 39.5 mm Greutate stație: 325 g Greutate senzor extern: 1096 g Material: plastic Culoare: gri		România
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: Rezistența la evenimente seismice conform "cod de proiectare seismică P100-1/2006"; Rezistența la vânturi extreme conform STAS 10101/20-90 "Încărcări date de vânt"; Rezistență la încărcări de zăpadă potrivit STAS 10101/21-92 "Încărcări date de zăpadă";		

	Operează în intervale mari de temperaturi de la -20°C la 85°C; Rezistent la nivele mari de poluare a aerului, precum și la umiditate ridicată; Capabilă să reziste încărcărilor laterale.		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante: Să posede act de omologare sau agrement tehnic		
4.	Condiții de garanție și post garanție: Termen de garanție: 60 luni Asigurarea pieselor de schimb în perioada de garanție: 2 ani Asigurarea pieselor de schimb în perioada de post garanție: nelimitat Durată minimă de viață: 5 ani		
5.	Alte condiții cu caracter tehnic: se va prezenta prospect în limba română		

Proiectant:

Prof. dr. ing. Iulian Florescu



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Iulian Florescu".

Beneficiar: S.C. OPȚIONAL S.A. BRĂILA

Obiectiv: CONSTRUIRE PARC FOTOVOLTAIC 5.0 MW, LUCRĂRI în VEDEREA CONECTĂRII LA SISTEMUL ENERGETIC NAȚIONAL în DRĂGUȘENI

Stadiu proiect: SF

FIȘĂ TEHNICĂ NR. 5

Utilajul, echipamentul tehnologic: SISTEM SECURITATE PERIMETRALĂ

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1.	Parametri tehnici și funcționali: Sistem cu camere video-audio: Umiditate 0-95% Rezoluții: Primary Stream: Thermal: VGA (640x512), QVGA (320 x 256) Visible: 4k (3840 x 2160), 1080P (1920x1080), 720P (1280x720) & VGA 640x480 Secondary Stream: Thermal: VGA (640x512), QVGA (320 x 256) Visible: 1080P (1920x1080), 720P (1280x720) & VGA 640x480 Suport pentru SD card		România
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: Rezistența la evenimente seismice conform "cod de proiectare seismică P100-1/2006; Rezistența la vânturi extreme conform STAS 10101/20-90 "Încărcări date de vânt"; Rezistă la încărcări de zăpadă potrivit STAS 10101/21-92 "Încărcări date de zăpadă"; Operează în intervale mari de temperaturi de la -20°C la 85°C; Rezistent la nivele mari de poluare a aerului, precum și la umiditate ridicată; Rezistență la vibrații Certificare IEC 62368		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante: Să posede act de omologare sau agrement tehnic		
4.	Condiții de garanție și post garanție: Termen de garanție: 60 luni Asigurarea pieselor de schimb în perioada de garanție: 2 ani Asigurarea pieselor de schimb în perioada de post garanție: nelimitat		

	Durată minimă de viață: 10 ani		
5.	Alte condiții cu caracter tehnic: se va prezenta prospect în limba română și engleză		

Proiectant:

Prof. dr. ing. Iulian Florescu



A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and strokes, positioned to the right of the stamp.

Beneficiar: S.C. OPȚIONAL S.A. BRĂILA

Obiectiv: CONSTRUIRE PARC FOTOVOLTAIC 5.0 MW, LUCRĂRI în VEDEREA CONECTĂRII LA SISTEMUL ENERGETIC NAȚIONAL în DRĂGUȘENI

Stadiu proiect: SF

FIȘĂ TEHNICĂ NR. 6

Utilajul, echipamentul tehnologic: SISTEM DESKTOP

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1.	Parametri tehnici și funcționali: Lungime 540.8 mm; Adancime 204.5 mm Inaltime 409.3 mm; greutate 5.85 Kg Culoare Argintiu; Producator procesor Intel® Tip procesor i5; Model procesor 1135G7 Numar nuclee 4; Frecventa nominala 2.4 GHz Frecventa Turbo Boost 4.2 GHz, Cache 8 MB Tehnologie procesor 10 nm Procesor grafic integrat Intel® Iris® Xe Graphics Socket procesor 1449 Sloturi on board: 2 x M.2 (1 pentru SSD, 1 pentru WLAN) Porturi Back panel: 1 x RJ-45, 1 x Audio Combo 1 x HDMI, 2 x USB 2.0, 3 x USB 3.2 Gen 1 Type-A Numar total sloturi memorie 2 Capacitate SSD 512 GB, Capacitate memorie 8 GB Memorie DDR4		România
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: Placa video integrată Rezistență la vibrații Certificare IEC 62368		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante: Să posede act de omologare sau agrement tehnic		
4.	Condiții de garanție și post garanție: Termen de garanție: 24 luni Asigurarea pieselor de schimb în perioada de garanție: 2 ani Asigurarea pieselor de schimb în perioada de post garanție: nelimitat Durată minimă de viață: 2 ani		

5.	Alte condiții cu caracter tehnic: se va prezenta prospect în limba română și engleză		
----	--	--	--

Proiectant:

Prof. dr. ing. Iulian Florescu



A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and strokes, positioned to the right of the stamp.

Beneficiar: S.C. OPȚIONAL S.A. BRĂILA

Obiectiv: CONSTRUIRE PARC FOTOVOLTAIC 5.0 MW, LUCRĂRI în VEDEREA CONECTĂRII LA SISTEMUL ENERGETIC NAȚIONAL în DRĂGUȘENI

Stadiu proiect: SF

FIȘĂ TEHNICĂ NR. 7

Utilajul, echipamentul tehnologic: UPS

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1.	Parametri tehnici și funcționali: Capacitate putere 2000 VA/1200W Frecvență output/input: 50/50 Hz Panou de control tip LCD Alarmă sonoră inclusă		Germania
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: Eficiență 97% Baterie inclusă pentru funcționare continuă Protecție la supracurent sub și supratensiune; Protecție la temperatură;		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante: Să posede act de omologare sau agrement tehnic		
4.	Condiții de garanție și post garanție: Termen de garanție; 60 luni Asigurarea pieselor de schimb în perioada de garanție: 2 ani Asigurarea pieselor de schimb în perioada de post garanție: nelimitat Durată minimă de viață: 10 ani		
5.	Alte condiții cu caracter tehnic: se va prezenta prospect/carte tehnică în limba română și engleză		

Proiectant:
Prof. dr. ing. Iulian Florescu



Beneficiar: S.C. OPȚIONAL S.A. BRĂILA

Obiectiv: CONSTRUIRE PARC FOTOVOLTAIC 5.0 MW, LUCRĂRI în VEDEREA CONECTĂRII LA SISTEMUL ENERGETIC NAȚIONAL în DRĂGUȘENI

Stadiu proiect: SF

FIȘĂ TEHNICĂ NR. 8

Utilajul, echipamentul tehnologic: MONITOR LCD CALCULATOR

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1.	Parametri tehnici și funcționali: Diagonala 32 inch Tehnologie display VA Tip rezoluție WQHD Rezoluție optima 2560 x 1440 Tip iluminare fundal QLED Aspect imagine 16:9 Format ecran Wide Tip suprafața display Anti glare Luminozitate 350 cd/m ² Timp de răspuns 1 ms (GtG) Unghi maxim vizibilitate orizontală/verticală 178°/178° Contrast tipic 2500:1 Contrast dinamic Mega ∞ DCR Rata de refresh (maximală) 240 Hz Numar culori 1.07 miliarde		România
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: Eficiență 97% Funcții speciale Ecran curbat, Ergonomie Kensington Lock Montare pe perete VESA 100 x 100 mm Tehnologii Off Timer Plus, Black Equalizer Flicker Free, Eye Saver Mode, PIP/PBP AMD FreeSync™, NVIDIA® G-Sync™ USB Super Charging, Screen Size Optimizer Low Input Lag Mode, Refresh Rate Optimizer Super Arena UX, Quantum Dot Color Rotire -2° +92° Inclinare -9° +13° Pivotare -15° / + 15° Înălțime ajustabilă 120 mm		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante: Să posede act de omologare sau agrement tehnic		

4.	Condiții de garanție și post garanție: Termen de garanție; 60 luni Asigurarea pieselor de schimb în perioada de garanție: 2 ani Asigurarea pieselor de schimb în perioada de post garanție: nelimitat Durată minimă de viață: 10 ani		
5.	Alte condiții cu caracter tehnic: se va prezenta prospect/carte tehnică în limba română		

Proiectant:

Prof. dr. ing. Iulian Florescu



Beneficiar: S.C. OPȚIONAL S.A. BRĂILA

Obiectiv: CONSTRUIRE PARC FOTOVOLTAIC 5.0 MW, LUCRĂRI în VEDEREA CONECTĂRII LA SISTEMUL ENERGETIC NAȚIONAL în DRĂGUȘENI

Stadiu proiect: SF

FIȘĂ TEHNICĂ NR. 9

Utilajul, echipamentul tehnologic: CABLURI ELECTRICE ȘI DE DATE

<i>Nr. crt.</i>	<i>Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini</i>	<i>Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini</i>	<i>Producător</i>
0	1	2	3
1.	<p>Parametri tehnici și funcționali:</p> <p>Cablul solar: Să respecte reglementările și legislația în vigoare la nivel național și european. Curent maxim permis >16A; Perete dublu; Tensiune maximă a sistemului în curent continuu >1000 V; Temperatura de lucru între -40 °C și 90 °C; Umiditatea maximă a mediului fără condensare: 5%-95%; Rating al secțiunii nominale > 4 mm²; Durabil, flexibil, rezistent la îmbătrânire în condiții extreme de mediu și radiație ultravioletă; Prezintă caracteristici specifice instalării în medii foarte dificile; Rezistență sporită la intemperii; Rezistență la apă, ozon, fluide, uleiuri, săruri.</p> <p>Cabluri de putere CC și CA: Să respecte reglementările și legislația în vigoare la nivel național și european;</p> <p>Cabluri de date: Să respecte reglementările și legislația în vigoare la nivel național și european;</p>		România
2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: Grad de protecție: IP 65; Să nu conțină plumb sau alte elemente cu grad ridicat de nocivitate.</p>		
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante: Să posede act de omologare sau agrement tehnic</p>		
4.	<p>Condiții de garanție și post garanție: Termen de garanție; 24 luni Asigurarea pieselor de schimb în perioada de garanție: 2 ani</p>		

	Asigurarea pieselor de schimb în perioada de post garanție: nelimitat Durată minimă de viață: 20 ani		
5.	Alte condiții cu caracter tehnic: se va prezenta prospect/carte tehnică în limba română		

Proiectant:

Prof. dr. ing. Iulian Florescu



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Iulian Florescu".

Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția

Se vor avea în vedere măsuri speciale pentru creșterea rezistenței componentelor constructive ale proiectului la schimbările climatice, condiții meteorologice extreme și alte dezastre naturale.

Analiza vulnerabilităților cauzate de factorii de risc cuprinde următoarele etape principale:

1. Identificarea riscurilor – se va realiza în cadrul ședințelor lunare de progres de către membrii echipei de proiect. Identificarea riscurilor trebuie să includă riscuri care pot apărea pe parcursul întregului proiect: financiare, tehnice, organizaționale, cu privire la resursele umane implicate, precum și riscuri externe (politice, de mediu, legislative). Identificarea riscurilor va fi actualizată la fiecare ședință lunară.
2. Evaluarea probabilității de apariție a riscului. Riscurile identificate vor fi caracterizate în funcție de probabilitatea lor de apariție și impactul acestora asupra proiectului.
3. Identificarea măsurilor de reducere sau evitare a riscurilor:

<i>Risc</i>	<i>de apariție</i>	<i>Măsuri</i>
Potențiale de modificare ale soluției tehnice	Scăzut	- asistență tehnică din partea proiectantului pe perioada execuției proiectului; - acoperirea cheltuielilor cu eventuala nouă soluție tehnică din sumele cuprinse la cheltuielile diverse și neprevăzute.
Întârziere a lucrărilor datorită alocărilor defectuoase de resurse din partea executantului	Scăzut	- prevederea în caietul de sarcini a unor cerințe care să asigure performanța tehnică și financiară a firmei contractante (personal suficient, lucrările similare realizate etc.); - impunerea unor clauze contractuale preventive în contractul de lucrări: penalizări, garanții de bună execuție etc.
Nerespectarea clauzelor contractuale a unor contractanți / subcontractanți	Scăzut	- stipularea de garanții de bună execuție și penalități în contractele comerciale încheiate cu societăți contractante.
Creșterea termenelor de livrare a echipamentelor datorită ofertei limitate de producție și a cererii foarte mari	Ridicat	- încheierea de contracte și plasarea de comenzi pentru proiect cât de repede posibil. Urmărirea îndeaproape a statusului comenzilor și păstrarea unei relații strânse cu furnizorii.
Riscuri organizatorice		
Neasumarea unor sarcini și responsabilități în cadrul echipei de proiect	Scăzut	- stabilirea responsabilităților membrilor echipei de proiect prin realizarea unor fișe de post; - numirea în echipa de proiect a unor persoane cu experiență în implementarea unor proiecte similare; - motivarea personalului cuprins în echipa de proiect.
Riscuri financiare și economice		
Capacitatea insuficientă de finanțare și cofinanțare la timp a investiției	Mediu	- alocarea și rezervarea bugetului integral necesar realizării proiectului în bugetul consiliului local.

Creșterea inflației	Scăzut	- realizarea bugetului în funcție de prețurile existente pe piață; - cheltuielile generate de creșterea inflației vor fi suportate de către beneficiar din bugetul propriu.
Riscuri externe		
Riscuri de mediu: - condițiile de climă și temperatură nefavorabile efectuării unor categorii lucrări	Mediu	- planificare corespunzătoare a lucrărilor; - alegerea unor soluții de execuție care să țină cont cu prioritate de condițiile climatice
Riscurile de accidente majore și/sau dezastre relevante pentru proiectul în cauză, inclusiv cele cauzate de schimbările climatice, conform informațiilor științifice	Mediu	- alimentarea cu carburanți a utilajelor și mijloacelor de transport utilizate la realizarea proiectului realizându-se distribuție sau prin unități specializate autorizate și tehnologiile utilizate conduc la un risc de accident minor - Încheierea de polite de asigurare de viața.
Riscurile pentru sănătatea umana de exemplu, din cauza contaminării apei sau a poluării atmosferice	Scăzut	- managementul propus prin proiect privind colectarea și evacuarea apelor uzate menajere generate în timpul realizării proiectului, privind utilizarea unor mijloace de transport, a unor utilaje specifice având verificarea periodică stabilită prin lege la zi, repararea acestora în unități service specializate și întreținerea acestora în condiții optime de funcționare conduce la un nivel al emisiilor sub limita admisă de legislația în vigoare conduc la un risc minor.
Riscuri politice: - schimbarea conducerii companiei	Scăzut	- proiectul devine obligație contractuală din momentul semnării contractului. Nerespectarea acestuia este sancționată conform legii.

Pentru acest obiectiv de investiții, la această dată nu au fost identificate riscuri majore care ar putea interfera cu realizarea acestuia. Planificarea corectă a etapelor proiectului încă din faza de elaborare a acestuia, precum și monitorizarea continuă pe parcursul implementării asigură evitarea riscurilor care pot influența major proiectul.

4.3. Situația utilităților și analiza de consum

- necesarul de utilități și de relocare/protejare, după caz: nu sunt necesare relocări de utilități
- soluții pentru asigurarea utilităților necesare: utilitățile necesare funcționării constau în

alimentarea cu energie electrică. Se vor întocmi documentații tehnice separate, în acord cu deținătorii rețelelor respective.

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții

4.4.a. impactul social și cultural, egalitatea de șanse

Impactul social al proiectului este unul crescut, lucrările având efect imediat nu numai pentru locuitorii din Drăgușani, ci pentru toți locuitorii din județul Galați și cei din afara acestuia, respectiv persoanele care tranzitează zona, prin efectele imediate ale proiectului, respectiv reducerea poluării și îmbunătățirea considerabilă a calității energiei electrice.

4.4.b. estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției:

În faza de execuție a lucrărilor se estimează un necesar de forță de muncă de 15 persoane, calificate și necalificate. În faza de operare, pentru întreținerea parcului este necesară ocuparea de 3 noi locuri de muncă (3 portari cu normă 8/24 sau doi tehnicieni întreținere și un inginer).

4.4.c. impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz;

CT1. Atenuarea schimbărilor climatice

Investițiile în noi capacități pentru producția de electricitate din surse regenerabile (eolian și solar) sunt eligibile în cadrul domeniului de intervenție 032 - Alte energii din surse regenerabile (inclusiv energia geotermală) din anexa VI la Regulamentul (UE) nr. 2021/241, cu un coeficient de 100% pentru obiectivul privind schimbările climatice. Având în vedere faptul că proiectele privind investițiile în noi capacități pentru producția de electricitate din surse regenerabile (eolian și solar) sprijină cu un coeficient de 100% obiectivul privind atenuarea schimbărilor climatice, se consideră îndeplinit principiul DNSH pentru acest obiectiv de mediu.

CT2. Adaptarea la schimbările climatice

Schimbările climatice pot genera o serie de modificări ale condițiilor meteorologice care ar putea afecta atât activitățile de proiectare, dar și de construire/instalare/montaj în cazul investițiilor în noi capacități pentru producția de electricitate din surse regenerabile (eolian și solar), iar neadaptarea la schimbările climatice ar determina reducerea siguranței și creșterea costurilor de exploatare. Riscurile de accidente majore și/sau dezastre relevante pentru proiectul în cauză, inclusiv cele cauzate de schimbările climatice, conform informațiilor științifice: alimentarea cu carburanți a utilajelor și mijloacelor de transport utilizate la realizarea proiectului realizându-se în stații de distribuție sau prin unități specializate autorizate și tehnologiile utilizate conduc la un risc de accident minor.

CT3. Efecte ale proiectului asupra mediului:

CT3.1. Diminuarea surselor de poluare

Nu există surse de poluare. Instalația nu este o sursă de poluare. Instalația va contribui la scutirea emisiilor de CO₂, SO₂, NO_x și alte gaze cu efect de seră într-o măsură proporțională cu dimensiunea instalației și energiei electrice produse din sursă

regenerabilă nepoluantă. Se va scuti emisiile a aproximativ 450 tone CO₂ (emisiile ce se produc în absența acestui parc fotovoltaic).

CT3.2. Depozitarea controlată a deșeurilor

Panourile fotovoltaice (PV) vor fi demontate la sfârșitul perioadei estimate de operare (20 ani minim conform garanției producătorilor, posibil mai mult având în vedere faptul că instalația poate fi eficientă și o perioadă de operare de 25-30 de ani). După demontare, acestea vor fi valorificate cu o firmă de reciclare materiale specifice. Terenul va fi readus la starea sa inițială.

Respectarea principiului „poluatorul plătește” la nivel de proiect se face prin alinierea la standardele de mediu stabilite de autoritățile competente și plata tuturor taxelor de mediu stabilite conform OUG nr.195/2005 și Legii nr.292/2007. Astfel, beneficiarul proiectului va plăti toate taxele ce îi revin ca urmare a investiției prin proiect:

a) taxa privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje (HG nr.621/2005). Ambalajele provin de la utilajele, echipamentele, instalațiile de protecție a mediului și aparatele de măsură și control achiziționate prin proiect.

b) taxa de 3% din veniturile realizate din vânzarea deșeurilor - aplicabilă la finele perioadei de viață a proiectului și la readucerea terenului în starea sa inițială; beneficiarul va încheia un contract cu o firmă specializată de achiziție și gestionare a deșeurilor industriale reciclabile. Gestionarea deșeurilor reciclabile se va face respectând OUG nr.16/2001, cu modificările și completările ulterioare.

c) taxe pentru emiterea avizelor, acordurilor și autorizațiilor de mediu.

Proiectul nu are impact asupra mediului.

Se vor lua următoarele măsuri de diminuare a impactului în timpul construcției:

- lucrările se vor realiza conform proiectului și se vor efectua lucrări de închidere pe măsura realizării sarcinilor tehnologice;
- depozitarea materialelor de construcție se va face astfel încât să nu blocheze căile de acces (carosabil, drumuri laterale) și să nu poată fi antrenate de vânt sau de apele pluviale;
- se va realiza optimizarea traseului mijloacelor de transport cu materiale de construcții;
- se vor lua măsurile necesare pentru evitarea pierderilor de materiale în timpul transportului;
- lucrările se vor executa de către un antreprenor autorizat, cu utilizarea unor echipamente și materiale standardizate și prescrise prin proiectul tehnic și cu respectarea unui flux tehnologic de desfășurare a fiecărei lucrări în parte;
- se vor utiliza utilaje și mijloace de transport agrementate din punct de vedere tehnic, care să nu genereze scurgeri de produse petroliere și lubrifianți, zgomot, vibrații etc.
- lucrările de întreținere (inclusiv schimbul de ulei) și reparații la utilajele utilizate în realizarea proiectului vor fi realizate numai în unități autorizate, respectându-se prevederile legislației de mediu privind gestionarea deșeurilor produse și a substanțelor și preparatelor periculoase; în cazul realizării lucrărilor de întreținere (inclusiv schimbul de ulei) și reparații la utilajele utilizate în realizarea proiectului în cadrul organizării de șantier, se va asigura dotarea cu mijloace de intervenție în caz de poluări accidentale cu produse petroliere și lubrifianți;
- în cazul poluării accidentale a solului cu produse petroliere și lubrifianți, se va decoperta solul pe o adâncime de 0,5 m, pământul contaminat se va colecta în saci și se vor transporta de societăți autorizate pentru transportul deșeurilor periculoase la

depozite/incineratoare de deșeuri periculoase;

- se vor respecta prevederile OUG nr.92/2021 privind regimul deșeurilor;
- echipamentele achiziționate vor fi produse sub standarde de management al mediului cum ar fi: ISO140001, IEC61215, IEC61730, etc.

Impactul proiectului asupra mediului ambiant se cuantifică și prin cantitatea economiilor de emisii de CO₂ înregistrată într-un an (exprimate în tone echivalent CO₂), rezultată în urma implementării proiectului RES, în raport cu cazul de referință în care nu s-ar fi implementat proiectul. Situația de referință reprezintă situația alternativă prin care s-ar asigura alimentarea cu energie a obiectivului prevăzut în proiect din surse convenționale de energie.

Pentru calculul emisiilor de CO₂ se utilizează factorii de emisii (denumiți și emisii specifice) mășurați în g/kWh.

Având în vedere prevederile „Regulamentului de etichetare a energiei electrice furnizate la consumatori” emis de către ANRE în anul 2016¹, producătorul are obligația de a calcula emisia de CO₂ luând în considerare structura surselor primare folosite în propria instalație pentru producerea de energie electrică.

Parametrii luați în considerare pentru calcularea economiei de emisii sunt:

- puterea instalată a generatorului de cca. 5 MW;
- numărul echivalent de ore de funcționare la capacitate maximă anual;
- mixul de energie-procentual;
- factori de emisie.

Energia electrică produsă de parcul solar fotovoltaic este produsă 100% din RES și are un factor de emisie nul. În consecință, emisiile de CO₂ în procesul generării energiei electrice în acest caz sunt zero. Cantitatea de energie produsă anual este produsul dintre puterea instalată a generatorului și numărul echivalent de ore de funcționare la capacitate maximă anual.

$$E_{\text{produsă}} = P_{\text{instalată}} \times t$$

$$E_{\text{produsă}} = 4824 \text{ [kW]} \times 1150 \text{ [h]} = 5547600 \text{ kWh} = 5,54 \text{ MWh}$$

Valoarea medie la nivelul României la nivelul 2020 a emisiilor specifice de CO₂ mediu ponderat (care constituie nivelul de referință) este 0,6177 tone CO₂ / MWh.

Utilizând nivelul de referință se poate calcula economia anuală de emisii ca fiind produsul dintre cantitatea de energie produsă în cadrul proiectului (în kWh) și valoarea medie a emisiilor specifice:

$$CO_{2\text{economie}} = 5,54 \text{ MWh} \cdot 617,7 \frac{\text{g}}{\text{kWh}} = 3422 \text{ tone}$$

Valoarea obținută depășește estimarea realizată cu ajutorul SOLAR PANEL.

CT4. Efecte ale proiectului asupra resurselor de apă

- intensitatea și complexitatea impactului: impact relativ redus, pe perioada execuției proiectului și după realizarea proiectului, deoarece măsurile prevăzute prin proiect nu vor afecta semnificativ factorii de mediu (aer, apă, sol, așezări umane);
- poluarea și alte efecte negative: lucrările și măsurile prevăzute în proiect nu vor afecta

¹ file:///C:/Users/Admin/Downloads/Ordinul_nr._61_12.10.2016_Regulament_de_etichetare_.pdf

semnificativ factorii de mediu (aer, apa, sol, așezări umane), și anume: apele menajere generate în timpul realizării proiectului vor fi colectate într-un grup sanitar ecologic și evacuate într-o stație de epurare autorizată; utilizarea unor mijloace de transport, a unor utilaje specifice având verificarea periodică stabilit prin lege la zi, repararea acestora în unități service specializate și întreținerea acestora în condiții optime de funcționare conduce la un nivel al emisiilor și zgomotului sub limita admisă de legislația în vigoare;

- utilizarea unor echipamente optimizate din construcție pentru un zgomot minim conduce la un nivel al zgomotului sub limita admisă de legislația în vigoare;
- probabilitatea impactului: impact cu probabilitate redusă atât pe parcursul realizării investiției, cât și după darea în exploatare a acesteia, deoarece măsurile prevăzute prin proiect nu vor afecta semnificativ factorii de mediu (aer, apă, sol, așezări umane) debutul, durata, frecvența și reversibilitatea.

CT5. Tranziția către o economie circulară, inclusiv prevenirea generării de deșeurii și reciclarea acestora

În cazul acestor proiecte se estimează că deșeurile vor proveni în principal urmare a lucrărilor de construcție/montaj și din etapa de dezafectare (la finalul perioadei de viață a acestor investiții). În ceea ce privește echipamentele/instalațiile utilizate în noi capacități pentru producția de electricitate din surse regenerabile (eolian și solar), se va evalua disponibilitatea și, acolo unde este posibil, se vor utiliza echipamente și componente cu durabilitate și reciclabilitate ridicate, care pot fi demontate și pregătite pentru reciclare în mod facil.

În conformitate cu prevederile Deciziei nr. 2000/532/CE a Comisiei, preluată în legislația națională prin HG nr. 856/2002, cu modificările și completările ulterioare, se consideră că lucrările de execuție, nu presupun utilizarea unor categorii de materiale care să poată fi încadrate în categoria substanțelor toxice și periculoase.

CT6. Prevenirea și controlul poluării

CT6.1. Aer

Investițiile în noi capacități pentru producția de electricitate din surse regenerabile (eolian și solar) se încadrează în domeniul de intervenție 032 - Alte energii din surse regenerabile (inclusiv energia geotermală) din anexa VI la Regulamentul (UE) nr. 2021/241, cu un coeficient de 100% pentru obiectivul privind schimbările climatice, sprijinind trecerea la o economie neutră din punct de vedere climatic. În etapa de operare, aceste capacități nu doar că nu emit CO₂ eq, ci vor contribui la decarbonizarea producției de energie electrică.

În perioada de construcție/montaj a capacităților/instalațiilor, se estimează că emisiile de poluanți atmosferici vor fi generate urmare a realizării lucrărilor propriu-zise de construire/ montaj. Pe lângă emisiile din frontul de lucru, activitatea de realizare a lucrărilor de construcții /montaj include deopotrivă și surse mobile de emisii, reprezentate de utilajele necesare desfășurării lucrărilor, de vehiculele care vor asigura transportul materialelor/ echipamentelor/instalațiilor, precum și de aprovizionare cu materiale necesare lucrărilor de construcție/echipamentelor/instalațiilor, dar și de vehiculele necesare evacuării deșeurilor de pe amplasament. Funcționarea acestora va fi intermitentă, în funcție de programul de lucru și de graficul lucrărilor. Cu toate acestea, se estimează că poluarea aerului în timpul perioadei de execuție a lucrărilor nu depășește limitele maxime permise, este temporară (în timpul executării lucrărilor), intermitentă (în funcție de programul de lucru și de graficul lucrărilor), nu este concentrată doar în frontul

de lucru (unele surse sunt mobile), nefiind de natură să afecteze semnificativ acest obiectiv de mediu.

CT6.2. Apă

Pe parcursul etapei de execuție, se vor lua măsurile necesare astfel încât deșeurile rezultate, precum și materialele necesare pentru construire/ montaj, să corect depozitate pentru a se evita infiltrațiile în stratul acvifer sau în apele de suprafață, urmare a antrenării acestora de către apele pluviale sau de către vânt.

În etapa de operare și de dezafectare a capacităților/instalațiilor, potențialele surse de poluare a apei vor fi similare cu cele din etapa de construcție/montaj, lucrările fiind realizate cu aceleași tipuri de utilaje. Se estimează că proiectul nu va conduce la o creștere semnificativă a poluanților în apele de suprafață și nici în cele subterane.

CT6.3. Protecția solului și subsolului

În perioada de construire/ montaj, condițiile de contractare a lucrărilor vor include măsuri specifice pentru gestionarea deșeurilor generate la fața locului, pentru a evita poluarea solului. Materiile prime/echipamentele/instalațiile vor fi depozitate pe amplasamentul organizărilor de șantier în cantități reduse, prin gestiunea clară a necesităților pentru fiecare etapă. Acestea vor fi transportate etapizat și puse imediat în operă, reducând la minim efectele negative cauzate de transportul acestora.

În etapa de operare și de dezafectare a capacităților/instalațiilor, potențialele surse de poluare a solului/subsolului vor fi similare cu cele din etapa de construcție/montaj, lucrările fiind realizate cu aceleași tipuri de utilaje.

Se estimează că proiectul nu va conduce la o creștere semnificativă a poluanților în sol/subsol.

CT6.4. Zgomot și vibrații

În perioada de execuție a lucrărilor proiectate, sursele de zgomot vor avea caracter și durată temporare, se vor manifesta local și intermitent și vor fi reprezentate în principal de:

- traficul auto din zona organizărilor de șantier și de pe drumurile de acces către fronturile de lucru; activitățile din fronturile de lucru, de excavare, de manevrare a materialelor/echipamentelor/instalațiilor, respectiv de încărcare și descărcare a acestora;
- funcționarea utilajelor antrenate în procesul de construcție/montaj.

Pe baza concluziilor evaluărilor impactului asupra mediului, dar și a condiționărilor din documentațiile de urbanism și de amenajare a teritoriului, vor fi implementate măsurile necesare de atenuare a efectelor investițiilor asupra acestui obiectiv de mediu.

Se estimează că proiectul nu va conduce la o creștere semnificativă a nivelului poluării fonice.

CT6.5. Protecția și refacerea biodiversității și a ecosistemelor

Proiectul nu va afecta: terenuri arabile și terenuri cultivate cu un nivel moderat până la ridicat al fertilității solului și al biodiversității sub pământ, terenuri care să fie recunoscute că au o valoare ridicată a biodiversității și terenuri care servesc drept habitat al speciilor pe cale de dispariție (floră și faună) și nici terenuri forestiere (acoperite sau nu de arbori), alte terenuri împădurite sau terenuri care sunt acoperite parțial sau integral sau destinate să fie acoperite de arbori.

Având în vedere cele de mai sus, se apreciază că proiectul nu va avea un impact

semnificativ asupra acestui obiectiv de mediu, luând în considerare atât efectele directe, cât și pe cele primare indirecte, de pe parcursul duratei de viață a investițiilor

CT6.6. Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic

Amplasamentul proiectului, zona Drăgușeni, jud. Galați nu face parte dintr-o arie naturală protejată declarată până în prezent, conform legislației în vigoare. Peisaje și situri importante din punct de vedere istoric, cultural sau arheologic: amplasamentul proiectului nu se afla în zona de protecție a unui monument istoric sau sit arheologic;

4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții

Menționarea beneficiilor de natură socială și de mediu este esențială pentru descrierea impactului proiectului asupra comunității beneficiare. Aceste beneficii sunt directe, imediat după finalizarea execuției lucrărilor se vor putea observa îmbunătățiri majore în ceea ce privește reducerea poluării și aspectul vizual al zonei.

4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate, sustenabilitatea financiară

4.6.1. Generalități

Analiza financiară are ca obiectiv principal să previzioneze și să analizeze fluxurile de numerar generate de proiect, dar și să calculeze indicatorii de performanță financiară ai proiectului. Indicatorii de performanță financiară sunt:

- Fluxul de numerar cumulat [C.F - *Cash Flow*] - prezintă suma cumulată a fluxurilor financiare nete neactualizate generate de proiect.

Pentru ca un proiect să nu intre în blocaj financiar, este necesar ca fluxul de numerar cumulat să fie mai mare sau egal cu 0 pe fiecare an al analizei.

$$CF_{operare} = [V\acute{a}nz\acute{a}ri - Costuri] \times (1-i) + [Amortizare] \times i ,$$

unde i - reprezintă rata de impozitare.

Veniturile din încasările de la clienți pot fi: tarif energie electrică (kWh); costurile reprezintă plăți către furnizori (furnizorul de electricitate și întreținere tehnică); impozit pe profit: conform valorilor reglementate prin lege; amortizarea pe an, conform datelor estimate la capitolul 3.2.2.

- *Valoarea Actualizată Netă („VAN”)* - este un indicator de eficiență a investiției, caracterizând în valoare absolută aportul de avantaj economic al unui proiect.

Indicatorul se calculează ca sumă a tuturor fluxurilor de numerar, actualizate la o rată adecvată ce reflectă riscul pe care și-l asumă investitorul când alege să demareze proiectul respectiv. Astfel, indicatorul realizează compararea între fluxul de numerar total degajat pe durata de viață economică a unui proiect și efortul investițional total, exprimate în valoare actuală.

Dacă VAN obținută este o valoare pozitivă, investiția a atins cerințele minime; dacă nu, investiția ar trebui reanalizată. Dacă toate cheltuielile sunt eligibile fiind

finanțate de stat iar, din analiza tehnico economică cheltuielile neeligibile au valoarea de 0 lei, atunci rezultă că valoarea costului ponderat al capitalului propriu este = 0 lei. Ca urmare VAN se determină cu relația:

$$V. A. N. = -CF_0 + \sum CF_t,$$

unde:

CF_0 = investiția inițială, ca flux negativ, respectiv ieșire netă de numerar;

CF_t = fluxul de numerar net estimat a fi generat în anul [t].

Valoarea actuală netă atunci când nu toate cheltuielile sunt eligibile se calculează cu relația:

$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{V_i - C_i}{(1+r)^i} + \frac{VR}{(1+r)^i} - I_0$$

în care:

r - rata de actualizare (5%)

I_0 - investiția necesară pentru realizarea proiectului

V_i = venit operațional în anul i; VR = valoarea reziduală; C_i = cost operațional în anul i;

n = durata de analiza a investiției.

- **Rata Internă de Rentabilitate („RIR”)** - reprezintă acea rată de actualizare utilizată pentru calculul valorii actualizate a fluxurilor de numerar și de investiții ale proiectelor, care face ca suma valorii actualizate a fluxurilor de numerar generate să fie egală cu suma valorii actualizate a costurilor de investiții și deci venitul net actualizat să fie nul. Astfel, RIR exprimă capacitatea obiectivului de investiții de a genera profit pe întreaga durată eficientă de funcționare.

- **Sustenabilitatea** sau dezvoltarea durabilă definită de Organizația Națiunilor Unite (ONU) ca fiind capacitatea de a exista și de a dezvolta fără a epuiza resursele naturale presupune satisfacerea tuturor nevoilor din prezent ale omenirii, fără a compromite resursele destinate viitoarelor generații. **Sustenabilitatea financiară** a unei firme se poate obține prin atragerea de fonduri prin diverse metode inovatoare de colectare a deșeurilor.

- **Perioada de referință și evaluare**

Scopul evaluării este de a capta toate beneficiile economice ale proiectului, ceea ce conduce la evaluarea proiectului pe perioada de viață scontată a activului cu viața cea mai lungă. **Perioada de referință** sau orizontul de analiză reprezintă numărul de ani pentru care sunt furnizate previziuni în analiza cost-beneficiu. Previziunile proiectelor ar trebui să includă o perioadă apropiată de durata de viață economică a acestora și destul de îndelungată pentru a cuprinde impacturile pe termen mai lung. Pentru prezentul proiect durata de evaluare a fost stabilită la 20 de ani care include perioada de investiție (12 luni).

- **Moneda utilizată în analiză**

Toate analizele au fost realizate în moneda lei. Este recomandat realizarea analizei financiare și economice în moneda națională pentru a evita eventualele distorsiuni care pot apărea din evoluția cursului de schimb valutar.

- **Rata de actualizare**

Rata actualizării în cazul analizei economice a proiectelor de investiții se numește rata socială de actualizare și încearcă să reflecte punctul de vedere social asupra modului în care viitoarele beneficii și costuri trebuie să fie evaluate față de cele actuale. Ea poate diferi de rata financiară a rentabilității în cazul în care piața capitalului este

imperfectă. Rata de actualizare financiară este considerată a fi aproximativ egală cu costul de oportunitate al capitalului în timp. Rata de actualizare financiară este utilizată pentru calcularea valorii prezente a fluxului de numerar obținut în cadrul analizei financiare, în fiecare an, pentru a lua în considerare valoarea banilor în timp.

Comisia Europeană recomandă pentru țările de coeziune utilizarea unei rate financiare de actualizare de 4% și a unei rate de actualizare socială de 5%. Rata de actualizare se va utiliza în calcularea indicatorilor de performanță a proiectului, respectiv Valoarea Netă Actualizată financiară și economică (FNPV și ENPV) și Raportul Beneficiu – Cost (Rb/c).

În cadrul analizei financiare a fost utilizată o rată de actualizare de 4% iar în cadrul analizei economice, rata de actualizare a fost stabilită la nivelul de 5%.

- *Valori nominale versus valori reale*

În practică se pot utiliza atât valori nominale cât și valori reale (prețuri constante) pentru exprimarea beneficiilor și costurilor. Regula care trebuie urmată este: „Dacă beneficiile și costurile sunt exprimate în valori nominale, analistul va trebui să utilizeze o rată de actualizare nominală, iar dacă beneficiile și costurile sunt măsurate în valori reale, va utiliza o rată reală de actualizare. Ambele metode vor conduce la același rezultat.” Analizele financiare și economice au fost realizate la prețuri constante la nivelul anului 2021.

4.6.2. Premisele analizei financiare

În cazul acestei propuneri de proiect, s-a plecat de la ipoteza următoare: societatea S.C. OPȚIONAL S.A. este simultan beneficiar și proprietar al investiției din Comuna Drăgușeni, jud. Galați. Perioada de implementare a proiectului este de circa 12 luni.

Prezenta propunere de proiect este pentru o nouă capacitate de producție energie electrică care se intenționează să fie valorificată pe piața de profil în special pentru consumatorii locali, ulterior partea neconsumată va fi cedată unor persoane fizice precum și unor instituții și autorități.

Menționăm că:

În operarea proiectului se va vinde producția de energie electrică pe piața de profil pe întreaga perioadă de viață a proiectului. S-a pornit de la premisa încheierii de contracte pe termen lung pentru furnizarea energiei, folosindu-se un preț fix estimativ la anul de referință 2021 de 100 EUR/MWh conform referinței furnizate de EUROSTAT.

Cursul valutar folosit: 1 Euro = 4,92 RON pentru luna Aug 2022.

Proiecțiile pe 20 ani ale ratei de retur a investiției pentru proiectul deținut de S.C. "Opțional" S.A. au fost considerate în 2 scenarii:

- A. Cu montaj pe sistem fix cu ancore.
- B. Cu montaj pe sistem fix cu fixare în ciment;

Scenariul contrafactual: în care investiția nu ar mai fi realizată.

Puterea instalată inițială a parcului fotovoltaic propus este de 5.0 MW ce reprezintă o capacitate de producție inițială de cca. 6321 MWh anual.

Capacitatea de producție este bazată pe simulări efectuate cu programul pus la dispoziție de comisia europeană PVGIS.

Costurile de implementare fluctuează în funcție de o varietate de factori:

- prețurile de piață ale componentelor (module fotovoltaice, invertoare, cabluri, suport, baterii);

- tehnologia de realizare a modulelor fotovoltaice (c-Si, a-Si, CIS, CIGS, CdTe);
- modul de montare (poziție fixă, ajustată sezonier, cu urmărire continuă a soarelui);
- disponibilitatea componentelor pe plan local;
- distanța dintre locația de implementare a proiectului producătorii de componente;
- costurile cu transportul;
- disponibilitatea specialiștilor în domeniu pe plan local;
- disponibilitatea forței de muncă bine pregătite pe plan local;
- disponibilitatea contractorilor cu experiență în proiecte similare pe plan local;
- cursul mediu de schimb RON/EUR de 4,92.

4.6.3. Obiectivul analizei financiare

Obiectivul analizei financiare este de a calcula performanțele și sustenabilitatea financiară a investiției propuse și de a stabili cea mai bună structură de finanțare, inclusiv nivelul optim al intervenției cofinanțării din fonduri publice. Scopul principal îl constituie estimarea unui flux de numerar pe întreaga perioadă de referință care să facă posibilă determinarea cu acuratețe a indicatorilor de performanță.

Metoda folosită în ACB financiară este cea a „fluxului net actualizat”. Prin această metodă fluxurile non-monetare (amortizare, provizioane) nu sunt luate în considerare.

Analiza se efectuează în baza metodei incrementale, veniturile și costurile incrementale reprezentând diferența dintre valorile asociate proiecției scenariului “cu investiție” și cele asociate scenariului fără proiect. Datele care rămân constante în cele două scenarii nu se iau în considerare. Indicatorii relevanți în analiza cost-beneficiu a unei investiții sunt:

Scenariul contrafactual:

În acest scenariu, ofertantul pe locul în discuție nu ar avea nici o altă variantă de a produce beneficii, cu excepția închirierii către terți sau schimbarea destinației terenului. Sumele obținute de la participanți sunt nesemnificative pentru a fi evaluate în proiect.

Scenariul cu proiect:

Proiecțiile financiare reprezintă principalele cheltuieli și venituri legate de implementarea proiectului.

a. Proiecția veniturilor

Proiecția veniturilor generate de proiectul Parcul Fotovoltaic Drăgușeni va fi realizată plecând de la matricea capacității maxime de producție anuală.

Puterea instalată inițială a parcului fotovoltaic propus este de 5 MW ce reprezintă o capacitate de producție inițială de circa 6321 MWp anual.

Cantitatea de energie generată va fi valorificată pe piața de profil, cu precădere către consumatori din zonă.

În *Scenariul nr.1 “fără proiect”*, veniturile din energie vor fi ZERO pe toți cei 20 ani de prognoză, valorile vor fi ZERO pe linie, corespunzătoare situației actuale, anume un teren neproductiv, nefolosit în circuitul agricol, negenerator de venituri.

Scenariul nr.2 “cu Proiect” va avea veniturile din producția de electricitate de mai sus.

Vânzari Primul An	Nr Total unități kWh pe an	Preț pe unitate kWh	Total Venituri Primul An
Electricitate	6,442,602.00	0.344 lei	2,218,832.13 lei

Curs de schimb, Lei/eur	4,9200
Pret energie, eur/MWh	70

Tabelul 7. Producția anuală a instalației fotovoltaice

Anul de Operare	Eficiența Sistemului Fotovoltaic	Producția de energie in KWh
1	100%	6.442.602,00
2	99,18%	6.389.772,66
3	98,37%	6.337.587,59
4	97,55%	6.284.758,25
5	96,73%	6.231.928,91
6	95,92%	6.179.743,84
7	95,10%	6.126.914,50
8	94,28%	6.074.085,17
9	93,47%	6.021.900,09
10	92,65%	5.969.070,75
11	91,84%	5.916.885,68
12	91,02%	5.864.056,34
13	90,20%	5.811.227,00
14	89,39%	5.759.041,93
15	88,57%	5.706.212,59
16	87,75%	5.653.383,26
17	86,94%	5.601.198,18
18	86,12%	5.548.368,84
19	85,30%	5.495.539,51
20	84,49%	5.443.354,43
Total Energie in KWh		118.857.631,52

voluminoase

pentru a necesita un nou angajat așa că vor fi acoperite prin personalul deja existent al firmei.

- *Asigurarea* a fost prevăzută la o cotă anuală de 0,2% anual din valoarea asigurata sau valoarea activelor imobilizate brute în conformitate cu cotele practicate pe piața.
- Dotările de birou / igiena personalului și alte consumabile (săpunuri, becuri etc.) și alte cheltuieli sunt Cheltuieli Fixe și au fost estimate la 2.000 lei anual.
- *Amortizările* au fost considerate astfel: pe baza tabelului de amortizări pe sectoarele economiei naționale, pentru o investiție în energia solară, s-a considerat amortizarea accelerată în 5 ani cu 50% în primul an și 12,5% în fiecare din cei 4 ani următori.

Pentru primul modul de exemplu, cei 5 ani pentru simplificare încep să “curgă” din momentul inaugurării investiției. S-a preferat această variantă pentru a asigura amortizarea investiției într-o perioadă minimă, pentru a debloca fondurile în scopul reinvestirii și producerii beneficiilor maxime pe durata susținerii guvernamentale a producerii energiei electrice din surse regenerabile (v. tabelul 8).

Tabelul 8. Structura amortizărilor anii 1-6

Anul	Total de amortizat (euro)	Amortizare (euro)	Active Brut (Lei)	Amortizare (lei)	Neamortizat (euro)
1	€ 4.150.550,00	€ 2.075.275,00	20.420.706,00 lei	10.210.353,00 lei	€ 2.075.275,00
2	€ 2.075.275,00	€ 1.815.865,63	10.210.353,00 lei	8.934.058,88 lei	€ 259.409,38
3	€ 259.409,38	€ 226.983,20	1.276.294,13 lei	1.116.757,36 lei	€ 32.426,17
4	€ 32.426,17	€ 28.372,90	159.536,77 lei	139.594,67 lei	€ 4.053,27
5	€ 4.053,27	€ 3.546,61	19.942,10 lei	17.449,33 lei	€ 506,66
6	€ 506,66	€ 506,66	2.492,76 lei	2.492,76 lei	€ -

4.7. Analiza economică inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică: valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost- beneficiu sau, după caz, analiza cost-eficacitate

4.7.1 Generalități

Raționamentul analizei socio-economice este evidențiat în figura 60.

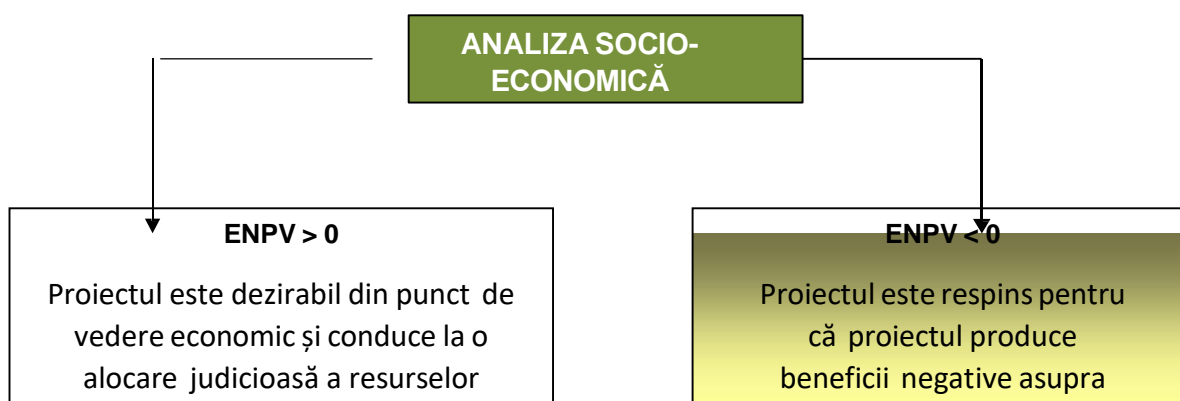


Fig. 60. Raționament analiză socio-economică

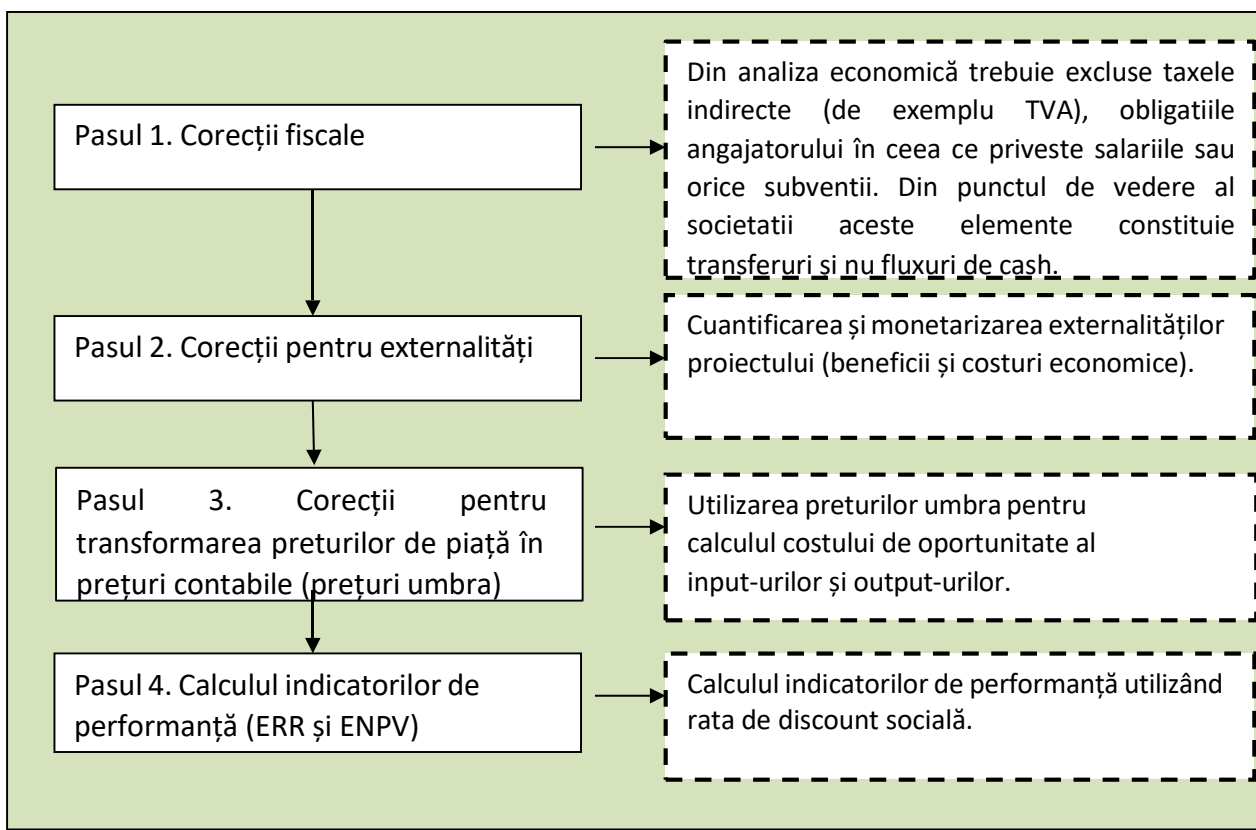


Fig. 61. Etapele analizei socio-economice

4.7.2. Identificarea și definirea obiectivelor

Investiția **CONSTRUIRE PARC FOTOVOLTAIC 5.0 MW, AMENAJARE TEREN, ÎMPREJMUIRE și LUCRĂRI în VEDEREA CONECTĂRII LA SISTEMUL ENERGETIC NAȚIONAL în Comuna DRĂGUȘENI, Județul GALAȚI** se ridică la un quantum de **20.420.706,00 lei**.

Această sumă constă în instalarea unui parc solar fotovoltaic cu o putere instalată totală de 5.0 MW, în zona administrativă a comunei Drăgușeni. Proiectul este prevăzut a fi implementat pe o suprafață de aproximativ de 48.600 mp din totalul de 48.600 mp.

Potențialul agricol al terenului este scăzut, dar potențialul energetic solar electric este destul de mare și promițător (pentru România), accesul rutier excelent și distanța minimă față LEA 20kV aflată în apropierea terenului, au determinat utilizarea acestui teren ca locație ideală a parcului solar fotovoltaic.

Obiectivele specifice:

Dezvoltarea unui parc solar fotovoltaic cu o putere instalată de cca. 5.0 MW, pe un loc în prezent neproductiv, care prin implementare, conduce la:

- O capacitate operațională nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile de 5.0 MW;
- Reducerea gazelor cu efect de seră prin scădere anuală estimată cu peste 1960 tone de CO₂ anual.

Analiza opțiunilor

În analizele ce vor urma se vor prezenta scenariile tehnico-economice de implementare a proiectului: „Drăgușeni 5.0 MW”, care reprezintă diverse alternative

investiționale, dimensionate valoric, astfel:

- a. varianta fără investiție (proiect), care reprezintă previziunea pe orizontul explicit al activității curente;
- b. varianta cu investiție cu asistență nerambursabilă, care reprezintă previziunile pentru activitatea solicitantului după implementarea investiției (proiectului) în varianta cu asistență financiară nerambursabilă.

4.7.3. Corecții: externalizări, fiscale, prețuri contabile

- *Externalitățile* sunt beneficii și costuri socio-economice care se manifestă dincolo de domeniul proiectului și influențează bunăstarea comunității fără compensații monetare. Externalitățile pot fi privite din punct de vedere economic, social sau impact asupra mediului și pot fi diferențiate în funcție de ciclul de viață al proiectului (lansare sau perioada investițională și creștere și maturitate sau perioada operațională).
- *Perioada investițională*: în perioada investițională trebuie luate în calcul eventualele pierderi pe care utilizatorii proiectului le pot înregistra ca urmare a implementării proiectului. Această pierdere poate apărea în cazul în care lucrările de realizare a parcului îngreunează accesul în anumite locații, însă nu va fi cazul.
- *Perioada operațională*

Cele mai relevante beneficii generate de implementarea investiției în perioada operațională sunt beneficiile provenite din crearea condițiilor optime de viață și toate efectele descrise mai sus.

- *Distorsiuni fiscale, conversia în prețuri umbră*

Fluxurile de input-uri și output-uri din analiza financiară sunt gravate de taxe și impozite indirecte (de exemplu TVA-ul), contribuțiile angajatorului la bugetul de stat în ceea ce privește salariile și alte subvenții.

În afara distorsiunilor fiscale și a influenței externalităților, există și alți factori care plasează prețurile în afara unei piețe competitive: existența unui regim de monopol, reglementările legale pe piața muncii (salariul minim de exemplu), politicile guvernamentale protecționiste sau de subvenționare. Aceste elemente de distorsionare a pieței se pot corecta cu ajutorul prețurilor umbră.

Prețurile umbră trebuie să reflecte costul de oportunitate și disponibilitatea de plată a consumatorilor pentru bunurile și serviciile oferite de infrastructura respectivă. Se consideră că prețul economic se stabilește astfel (Manualul Ecofin):

- Pentru bunurile tangibile, valoarea lor economică este dată de prețul de paritate internațională (prețul de import);
- Pentru factorii de producție (pământ, salarii), valoarea lor economică este dată de costul lor de oportunitate.

Prețurile umbră se calculează prin aplicarea unor factori de conversie asupra prețurilor utilizate în analiza financiară.

Pentru calculul factorilor de conversie se utilizează adesea o tehnică numită analiza semi-input-output (în engleză SIO). Analiza SIO folosește tabele de intrări-ieșiri cu date la nivel național, recensăminte naționale, sondaje cu privire la cheltuielile gospodăriilor și alte surse la nivel național, cum ar fi date cu privire la tarifele vamale, cotații și subvenții. Această analiză poate fi folosită și la calculul factorului de conversie standard.

Deși factorul de conversie standard se determină în mod normal prin calcularea factorilor de conversie corespunzători sectoarelor productive ale unei economii, se poate folosi și formula:

$$FCS = (M+X) / [(M+TM-SM)+(X-TX+SX)]$$

unde:

- FCS = factor de conversie standard;
- M = valoarea totală a importurilor în prețuri CIF la graniță;
- X = valoarea totală a exporturilor în prețuri FOB la graniță;
- Tm = valoarea taxelor vamale totale aferente importurilor;
- Sm = valoarea totală a subvențiilor pentru importuri;
- Tx = valoarea totală a taxelor la export;
- Sx = valoarea totală a subvențiilor pentru exporturi.

Factorul de conversie pentru materialele de construcție: cea mai mare parte a materialelor de construcție vor fi importate din Uniunea Europeană și în consecință factorul de conversie este același ca și pentru materialele autohtone.

$$FC_{\text{materiale de construcție importate}} = 1$$

Factorul de conversie pentru forța de muncă: acolo unde nu există informații statistice detaliate despre piața forței de muncă, se sugerează utilizarea unei rate de șomaj regionale ca bază pentru determinarea prețului umbră pentru salarii.

În acest caz se utilizează următoarea relație de calcul:

$$SW = FW \times (1-u) \times (1-t)$$

unde:

- SW = prețul umbră salarii (shadow wage);
- FW = prețul de piață al salariilor (finance wage);
- u = rata de șomaj regională;
- t = cotele de contribuții la bugetul de stat pentru salarii.

$$FC_{\text{forța de muncă}} = 1$$

S-a presupus următoarea structură a costurilor investiționale:

Calcul factorilor de conversie cost-investiție			
Articole cost	Pondere	Factor de conversie	Rata preț umbră
Forța de muncă	25%	1	0,25
Materiale de construcție	15%	0,98	0,15
Materiale de construcție	55%	1	0,55
Energie	5%	0,5	0,02
TOTAL	100%		0,97

Calcul factorilor de conversie cost-întreținere			
Articole cost	Pondere	Factor de conversie	Rata preț umbră
Forța de muncă	48,00%	1,00	0,48
Materiale	46,00%	1,00	0,46
Energie	6,00%	0,50	0,03
TOTAL	100%		0,97

4.7.4. Monetizarea externalităților

Beneficiile generate de proiect la nivelul întregii societăți sunt:

- o Salariile angajaților pentru perioada de implementare de 12 luni considerată (în medie 5 locuri de muncă cu caracter normă întreagă) și CAS și CASS aferente;
- o Salariile și CAS(S) generate indirect pentru firma contractată pentru perioada de operare: se consideră că cel puțin 50% din contractele cu acestea vor fi resurse alocate pentru factorul muncă, având în vedere preponderența factorului uman în aceste servicii;
- o TVA-ul generat de implementarea investiției pentru bugetul de stat și implicit cota de TVA care rămâne la dispoziția bugetului firmei;
- o Salariile și CAS(S) generate indirect pentru firmele producătoare de panouri PV și invertoare: se consideră că 40% din contractele cu acestea vor fi resurse alocate direct și indirect (pe lanțul valoric, industria orizontală, cercetare-dezvoltare) pentru factorul muncă, având în vedere preponderența factorului uman în aceste produse cu înalt grad de cercetare și tehnologizare;
- o Investiția în calificarea angajaților cu studii superioare – Training și specializare: aceasta apare în proiecția financiară ca o cheltuială operațională în anii de operare, însă la nivel economic aduce beneficii imense atât persoanelor implicate, cât mai ales regiunii în general, determinând apariția unui nucleu de specialiști pregătiți într-un domeniu de viitor cum sunt energiile regenerabile.

Proiectul propus este generator de venit, introduce electricitate în SEN pentru a fi valorificată.

Raportul COST – BENEFICIU se determină cu relația:

$$\text{Raport cost – beneficii} = \frac{V_A(I)}{V_A(O)}$$

Rata Beneficiu-Cost (RBC)	0.89 < 1	necesita interventie financiara
---------------------------	----------	--

4.8. Analiza de senzitivitate

4.8.1. Identificarea variabilelor potențial critice pentru durabilitatea proiectului

Analiza de senzitivitate studiază modul în care variația rezultatului numeric al unui proiect poate fi atribuită cantitativ unor surse diferite de variație a parametrilor de intrare (input) de bază. Astfel, aceasta asigură verificarea robusteții rezultatelor numerice ale unui proiect și, mai exact, subliniază riscurile majore ce pot afecta întregul ciclu al proiectului, începând cu implementarea acestuia.

România a traversat o perioadă propice în ultimii ani, marcată mai întâi de aderarea la Uniunea Europeană și ulterior de statutul de piață emergentă cu risc scăzut - ca stat membru al UE. Criza financiară și economică mondială ne-a demonstrat că nu suntem imuni, ba mai mult că putem fi mai vulnerabili decât media UE și chiar decât unii vecini din regiune.

4.9 Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/ diminuare a riscurilor

Managementul riscului presupune următoarele etape:

- Identificarea riscului;
- Analiza riscului;
- Reacția la risc.

Identificarea riscului – se realizează prin întocmirea unor liste de control.

Analiza riscului – utilizează metode cum sunt: determinarea valorii așteptate, simularea Monte Carlo și arborii decizionali.

Reacția la risc – cuprinde măsuri și acțiuni pentru diminuarea, eliminarea sau repartizarea riscului.

Riscul reprezintă nesiguranța asociată oricărui rezultat. Nesiguranța se poate referi la probabilitatea de apariție a unui eveniment sau la influența, la efectul unui eveniment în cazul în care acesta se produce. Riscul apare atunci când:

Compararea scenariilor din punct de vedere financiar:

Din punct de vedere financiar scenariul A este mai bun având un cost de implementare mai mic decât scenariul B.

Scenariul A	Scenariul B
20,420,706.59 lei	21,396,672.00 lei

Compararea scenariilor din punct de vedere al sustenabilității:

Din punct de vedere al sustenabilității, ambele scenarii se consideră sustenabile.

Compararea scenariilor din punct de vedere al riscurilor:

Din punct de vedere al riscurilor, ambele scenarii se încadrează în aceeași coeficienți de risc, măsurile de prevenire / diminuare a acestora identificate fiind identice.

5.2. Selectarea și justificarea scenariului optim recomandat

Scenariul recomandat este Scenariul A, acesta având performanțe tehnice și financiare superioare scenariului B.

5.3. Descrierea scenariului optim recomandat

a. obținerea și amenajarea terenului;

Terenul pe care se propun lucrările din prezenta documentație fac parte din categoria domeniului privat, fiind situate în întregime în intravilan; suprafața terenului este de 48.600 mp. În prezenta documentație au fost tratate exclusiv suprafețele aflate în administrarea beneficiarului, fiind exceptate zonele aflate în administrarea altor instituții și proprietățile private.

b. asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului;

Alimentarea cu apa - nu este cazul

Alimentarea cu energie electrică - producție de energie electrică din surse regenerabile prin realizarea unei centrale electrice fotovoltaice cu o capacitate de producție de 5,0 MW în vederea optimizării capacității sistemului energetic național și consum propriu;

Evacuarea apelor uzate: nu este cazul

Energie termică: nu este cazul

c. soluția tehnică, cuprinzând descrierea, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, a principalelor lucrări pentru investiția de bază, corelată cu nivelul calitativ, tehnic și de performanță ce rezultă din indicatorii tehnico-economici propuși;

Proiectul constă în realizarea unei capacități de producere de energie electrică din sursă regenerabilă solară, prin montarea pe terenul existent a unei centrale fotovoltaice de 5,0 MW:

- montare structură metalică direct pe sol cu prindere mecanică, structura metalică fiind rezistentă în timp;
- montarea pe structura metalică a panourilor fotovoltaice de 670 Wp pe suport metalic special galvanizat, prinderea panourilor pe grinzile metalice se va face cu cleme speciale din aluminiu;

Sunt 18 grupe de panouri fotovoltaice, fiecare grup are 400 de panouri fotovoltaice, împărțite în 20 de stringuri (șiruri).

Fiecare șir (string) de panouri are 20 de panouri fotovoltaice.

- montarea invertoarelor trifazate (18 invertoare), a unui tablou electric de protecție c.a. și c.c. la supratensiune atmosferică și la supracurent.
- executarea legăturile între șirurile de panouri (stringuri) și invertoare cu cablu și conectori speciali PV conform proiectului tehnic. Toate cablurile electrice vor fi montate în jgheab metalic sau în grinzile destinate pentru acest lucru existente pe structura metalică;
- legăturile între tablourile de protecție și tabloul de adunare se vor face aparent și se vor folosi tuburi de protecție și jgheaburi metalice pentru toate elementele ascunse;
- racordarea la rețea se va face direct în tabloul postului de transformare existent ce urmează a fi instalat.

Implementarea proiectului vizează în primul rând acoperirea necesarului de energie al consumatorilor locali. Cantitatea de energie furnizată în SEN vizează întreaga populație a zonei, creșterea procentului de energie produsă din surse regenerabile, scăderea emisiilor de CO₂.

Nr. crt.	Detalii rezultat
1.	O capacitate operațională suplimentară instalată de producere a energiei electrice din surse regenerabile de energie solara de 5,0 MW
2.	Scădere anuală estimată a gazelor cu efect de seră de minim 43% pe an, echivalent 2160 de tone de CO ₂
3.	Producție brută obținută de energie primară din surse regenerabile de minim 6 3 2 1 0 6 7 kWh / a n
4.	Producție totală de energie electrică din surse regenerabile de minim 6,32 MWh/an

d. probe tehnologice și teste

Probe și teste aferente punerii în funcțiune, referitoare la mărimile electrice conform normelor ANRE în vigoare.

5.4.Principali indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții:

- a) *indicatori maximali*, respectiv valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

Valoarea totală a investiției:

- fără TVA: 20.420.706 lei sau 4.150.550 euro;
- cu TVA: 24,300,640.84 lei sau 4879646.75 euro.

Cheltuieli construcții-montaj (C+M):

- fără TVA: 2,390,599.00 lei sau 480039.95 euro;
- cu TVA: 2,844,812.81 lei sau 571247.55 euro.

- b) *indicatori minimali*, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare;

Panouri solare 670 Wp: 7288 buc.

Invertoare PVP 250 kW: 18 buc.

Transformator JT/MT 1600 kVA: 2 buc.

Transformator JT/MT kVA: 1buc

Aria totală proiectată este: 48.600 mp.

Raportul de performanță (cunoscut și sub numele de PR – performance ratio) este definit conform normativului CEI 61724, după cum urmează:

$$PR = \frac{Y_f}{Y_r}$$

unde:

Y_f reprezintă raportul dintre energia activă produsă anual și puterea nominală;

Y_r reprezintă raportul dintre insolație (kWh/m²) și iradiația de referință (1000 W/m²).

Iradiația este o mărime instantanee a puterii solare pe o anumită suprafață, iar insolația măsoară energia acumulată pe o anumită suprafață pentru o anumită perioadă de timp.

Raportul de performanță poate fi evaluat pe intervale diferite de timp (orar, lunar, trimestrial, anual).

Principalul dezavantaj al acestui indice este acela că este sensibil la variațiile de temperatură, iar atunci când este reprezentat grafic într-un an tipic, valorile indicelui sunt mai reduse în perioadele calde și mai ridicate în perioadele reci. Acest indicator poate fi calculat la nivel anual pentru a realiza comparații între centrale având condiții climatice similare, dar nu se recomandă utilizarea indicatorului pentru perioade scurte de timp sau pentru centrale aflate în condiții climatice diferite.

Indicatorii de performanță ai unei Centrale Electrice Fotovoltaice (CEF) pot fi încă din faza de proiectare astfel aleși în așa manieră încât performanțele globale ale CEF (rata de performanță-PR) să fie cât mai mare, nu doar în perioada temporară de funcționare (pe anotimpuri) ci pe toată durata de viață a acesteia.

Numitorul comun privind funcționarea unei CEF pe durata unui an de zile este numărul echivalent nominal de ore de funcționare definit ca raportul dintre energia livrată în rețea și puterea instalată a acesteia, kWh/kWp (killwattora/kilowattpeak). Acest număr de ore de funcționare pe an este direct proporțional cu calitatea materialelor alese și folosite și dimensionarea corespunzătoare a elementelor ce intra în construcția CEF pentru obținerea unui transfer maxim de putere între generatorul fotovoltaic și rețeaua electrică locală.

Având în vedere aceste considerații se recomandă, fără a ne limita la acestea, următoarele:

- Panourile fotovoltaice folosite să fie de eficiență crescută (minimum 20%), odată cu alegerea unor panouri fotovoltaice cu randament de conversie crescut (densitate de putere ridicată) se reduce suprafața necesară pentru crearea unei CEF cu aceeași putere instalată.
- Degradarea panourilor fotovoltaice (caracteristică declarată de producător) trebuie să fie cât mai mică, exemplu: putere garantată peste 90% în primii 10 ani și peste 80% în 25 de ani.
- Cablurile folosite atât în curent continuu cât și în curent alternativ (CC/AC) trebuie astfel pozate astfel încât să rezulte distanțe cât mai mici și pierderi de energie din cauza efectului Joule sub 1% în fiecare caz.
- Invertoarele alese trebuie să fie de eficiență ridicată (randament mai mare de 98%), cu un număr mare de MPPT (minimum 10) pentru maximizarea energiei convertite CC-AC, mentenanță redusă.
- Transformatoarele de putere folosite 0.4/6kV de tip AC/AC, trebuie să prezinte eficiență de conversie ridicată, pierderi mici în gol și sarcina, siguranță în exploatare, mentenanță

redușă.

În afara indicatorilor de cantitate mai sus amintiți există și trebuie acordată o atenție deosebită și indicatorilor specifici de calitate ai energiei electrice provenite din CEF în punctul comun de cuplare. Dintre aceștia, variația de tensiune, prezența armonicilor de tensiune și armonicilor de curent, nesimetria, prezintă o relevanță tot mai importantă în integrarea acestor surse de energie.

c) *indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare*, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții;

Menționarea beneficiilor de natură socială și de mediu este esențială pentru descrierea impactului proiectului asupra comunității beneficiare. Aceste beneficii sunt directe, imediat după finalizarea execuției lucrărilor se vor putea observa îmbunătățiri majore în ceea ce privește reducerea poluării și aspectul vizual al zonei.

ID	Indicatori de impact	Valoare	U.M.
Indicatorul I.1.	Reducerea gazelor cu efect de seră: Scădere anuală estimată a gazelor cu efect de seră	1998	Tone CO2
Indicatorul I.2.	Producția brută de energie primară din surse regenerabile	0,488	Mii tep/an

d) *durata estimată de execuție a obiectivului de investiții*

Proiectul va fi executat în termen de 12 luni pentru varianta A și de 18 luni pentru varianta B.

GRAFIC DE REALIZARE A INVESTIȚIEI																										
Nr. crt	Activitatea	L0	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20	L21	L22	L23	L24
1	Studii teren	■																								
2	Obt. avize acorduri principiu	■																								
3	Studiu de fezabilitate	■																								
4	Expertiza tehnica	■																								
5	Audit energetic	■																								
6	Consultanta depunere CF	■																								
7	Proceduri de achiziție																									
8	Documentatii avize																									
9	Elaborare PT+DE																									
10	Verificare PT																									
11	L u c i a r a																									
	Amenajarea terenului																									
	Organizare de santier																									
	Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor																									
	Construcții																									
	Probe tehnologice																									
12	Certificare energetică																									
13	Achiziție dotari																									
14	Consultanta Management proiect																									
15	Asistența tehnica proiectant																									
16	Asistența tehnica diriginte santier																									
17	Informare și publicitate																									
18	Audit financiar																									
19	Taxe și impozite																									
20	Diverse și neprevăzute																									

5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcționii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice

La amplasarea lucrărilor din prezentul studiu de fezabilitate și la stabilirea soluțiilor tehnice pentru obiectele care fac parte din investiție, s-au avut în vedere respectarea cerințelor fundamentale aplicabile în conformitate cu Legea 10/1995 cu modificările și completările ulterioare:

- a) rezistență mecanică și stabilitate;
- b) securitate la incendiu;
- c) igienă, sănătate și mediu înconjurător;
- d) siguranță și accesibilitate în exploatare;
- e) protecție împotriva zgomotului.

Materialele, echipamentele și aparatajul folosit corespund normelor tehnice în vigoare pentru linii electrice aeriene și subterane de joasă tensiune, medie tensiune și înaltă tensiune.

Conexiunile între instalația producătorului și RET este controlată în toate situațiile, de întrerupătoare capabile să întrerupă curentul maxim de scurtcircuit în punctul de racordare.

În soluțiile tehnice de racordare s-a ținut seama de următoarele:

- configurația, parametrii tehnici și încărcarea RED și RET din zona analizată;
- parametrii energetici pe care trebuie să îi îndeplinească parcul electric fotovoltaic atât în cazul în care distribuția energiei se face pe medie tensiune cât și pe înaltă tensiune trebuie să se încadreze între parametrii actuali ai rețelelor electrice existente;
- noii parametri energetici ai unui punct de consum existent care se redefinesc;
- cerințele legale privind zonele de protecție și de siguranță RED și RET coroborate cu condițiile de mediu, dotare tehnico-edilitară și limitele de proprietate;
- parametrii de compatibilitate electromagnetică ai consumatorilor existenți în interacțiune cu cei ai noului consumator (descrierea regimului deformant introdus în rețea de noul producător și a măsurilor de neutralizare a acestora dacă este cazul);
- previzibilitatea obținerii avizelor, acordurilor, autorizațiilor legale necesare pentru ocuparea cu instalații electrice a unui amplasament sau pentru modificarea RET existentă.
- modul de funcționare, în regim insularizat, al producătorului, prin care acesta să asigure numai alimentare cu energie electrică a propriilor instalații de utilizare; Standardul IEEE 519-2014 *“Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control în Electrical Power Systems”* specifică limitele nivelului armonicilor de curent și tensiune în punctul comun de cuplare, cel de delimitare dintre beneficiar și furnizor. Conform acestui standard distorsiunea armonică totală de curent și tensiune este limitată la valoarea de 2.5%.

Distorsiuni armonice:

- Armonici totale ale curentului < 2.5%
- Armonici totale ale tensiunii < 2.5%
- Factor de putere > 0,9 Mod de contorizare a energiei:

- contorizarea în toate soluțiile se va face cu ajutorul unui contor electronic cu dublu sens, prin intermediul transformatorilor de curent și tensiune cu posibilitatea transmiterii datelor la distanță, prin soluții conforme Codului de măsurare.

5.6. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite

Finanțarea implementării sistemelor de producere a energiei electrice și/sau termice și reducerea facturilor la energie, se poate face în următoarele moduri:

- a) Obținerea de finanțare nerambursabilă din fonduri structurale;
- b) Parteneriat public-privat.

Pentru a acoperi nevoile de investiții preconizate în sectorul energetic în valoare de aproximativ 22,6 mld. EUR în perioada 2021 – 2030 și pentru a atinge țintele și obiectivele propuse în acest plan, România intenționează să acceseze diverse surse de finanțare, detaliate mai jos; aceasta este o listă non-exhaustivă. Din cadrul noului Cadru Financiar Multianual 2021 - 2027/84:

1. Fondul de Modernizare (FM)

2% din cantitatea totală de certificate pentru perioada 2021 - 2030 vor fi licitate pentru a institui FM, conform Art. 10(d) Directiva EU ETS85. României îi va reveni o cotă parte de 11,98%. Vor fi finanțate investițiile din următoarele domenii, definite ca fiind prioritare în Directiva ETS: Producerea și utilizarea energiei electrice obținute din surse regenerabile; Îmbunătățirea eficienței energetice (inclusiv în transport, clădiri, agricultură și deșeuri) cu excepția producției de energie pe bază de combustibili fosili solizi
Stocarea energiei;

2. PNRR – Componenta C6. Energie, măsura de investiții I1. Noi capacități de producție de energie electrică din surse regenerabile.

Se bazează pe procedură de ofertare concurențială.

Sprijinul financiar acordat pentru investiții destinate producției de energie electrică din surse regenerabile de energie eoliană și solară, cu sau fără instalații de stocare integrate, contribuind la atingerea obiectivelor asumate.

Bugetul total estimat al schemei este echivalentul în lei a sumei de 595.010.000 euro, compus din 457.700.000 euro (diferența de 2.300.000 euro până la valoarea întregului buget de 460.000.000 euro fiind suma alocată pentru asistența tehnică pentru Ministerul Energiei, conform PNRR) fonduri europene nerambursabile asigurate prin Mecanismul de Redresare și Reziliență în cadrul Planului Național de Redresare și Reziliență – Componenta C.6 Energie și fonduri naționale de 137.310.000 euro prin aplicarea procentului de supracontractare de 30%.

3. FONDUL PENTRU INOVARE

Fondul pentru inovare este instituit prin articolul 10a alineatul (8) din Directiva 2003/87/CE pentru a sprijini, în toate statele membre, tehnologii cu emisii reduse de carbon din sectoare precum energie regenerabilă și stocare de energie produsă de aceste instalații, captare, stocare și utilizare de carbon, diverse sectoare din industrie și segmente intersectoriale în care inovarea poate contribui substanțial la diminuarea schimbărilor climatice și facilita evoluția către energia curată. Proiectele trebuie să aibă potențialul de a fi aplicate pe scară largă sau de a diminua semnificativ costurile tranziției către o economie cu emisii scăzute de carbon pentru sectoarele în cauză. Tehnologiile care primesc sprijin trebuie să

nu fie încă disponibile pe piață, dar trebuie să reprezinte soluții revoluționare și să fie suficient de mature, la scară precomercială.

6. Urbanism, acorduri și avize conforme

6.1 *Certificatul de urbanism* emis în vederea obținerii autorizației de construire Certificat de urbanism - a fost obținut/se va obține de către beneficiar.

6.2 *Extras de carte funciară*, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege Extras CF nr. 62142/06.07.2022 – document anexat la proiect.

6.3. *Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului*, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică

Atașat/se va atașa la documentație de beneficiar.

6.4. *Avize conforme privind asigurarea utilităților*: Atașat/se va atașa la documentație de beneficiar.

6.5. *Studiu topografic*, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară. Pentru acest proiect nu s-a realizat studiu topografic

6.6. *Avize, acorduri și studii specifice*, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice: Atașat/se va atașa la documentație de beneficiar.

Cerere de racordare, certificatului de racordare

Avize specifice operator distribuție energie electrică

7. Implementarea investiției

7.1. *Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției*

Entitatea responsabilă cu implementarea investiției este S.C. OPȚIONAL S.A.

Societatea va fi unicul investitor pentru implementarea proiectului propus pentru finanțare.

7.2. *Strategia de implementare*, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare.

Cele mai răspândite strategii de implementare, pentru a minimiza riscul Beneficiarului în ceea ce privește intervențiile și garanțiile sunt cele „la cheie”. Estimăm că o procedură „proiectare și execuție” este cea mai adaptată contextului actual.

În ceea ce privește procedura, se aplică Legea 99/2016 pentru Entitățile Contractante, urmând etapele definite de cadrul legislativ.

Termenele de care se va ține seama sunt evidențiate în normele de aplicare și anume HG394/2016 cu modificările și completările ulterioare.

Etapele de parcurs de către Antreprenorul general sunt rezumate mai jos:

– Constituirea și depunerea documentației referitoare la obținerea certificatului de urbanism și autorizația de construcție;

– Realizarea studiului de mediu și depunerea documentației pentru obținerea Acordului de Mediu;

– Realizarea documentației privind obținerea avizului sanitar;

– Studiul soluțiilor de racordare la SEN, pe baza studiului de fezabilitate și a avizului de amplasament obținut de la operatorul rețelei de distribuție;

– Documentațiile și solicitările necesare pentru producere și operare la ANRE;

- Realizarea proiectului tehnic și a detaliilor de execuție.

Faza de execuție:

1. Livrare echipamente
2. Proiectare, scheme de execuție, avize, acorduri
3. Pregătire amplasament și amenajări construcții
4. Lucrări de construcții și montaj
5. Lucrări electrice – interconectare / racord.

Conform graficului fizic prezentat, durata de implementare estimată a proiectului poate fi de maximum 12 luni. În condițiile în care achiziționarea echipamentelor se poate realiza mult mai repede se poate reduce durata de implementare și execuție de până la 10 luni.

Cele mai multe investiții se vor realiza în anul 1. În ceilalți ani de utilizare se vor efectua doar intervenții ușoare (în garanție) și eventual achiziții de piese de schimb.

Pentru servicii de mentenanță au fost alocăți 75000 lei/anual.

7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare

Se va respecta și actualiza strategia de exploatare/operare conform prevederilor legale în vigoare la momentul recepției lucrărilor și a documentației prezentată de Constructor după finalizarea lucrărilor.

Monitorizarea construcției

Pe parcursul șantierului controlul calității lucrărilor și al materialelor puse în operă va fi asigurat prin organismele și metodele legale: angajații proprii ai beneficiarului (firme de dirigenție de șantier) RTE, reprezentanții ISC local. Se va întocmi și urmări programul de control al calității.

Odată cu încheierea lucrărilor de construire sarcina controlului și a urmăririi evoluției în timp îi revine beneficiarului. Costurile de monitorizare sunt suportate din bugetul investiției pe parcursul derulării șantierului și din bugetul beneficiarului pe parcursul exploatarea parcului fotovoltaic.

Măsuri pentru protecția mediului

Se vor urmări regulile specifice pe perioada desfășurării șantierului astfel încât să se evite contaminarea aerului, contaminarea apelor curgătoare sau freatică învecinate, poluarea fonică a vecinătății, degajarea de noxe sau substanțe în suspensie în atmosferă. Toate operațiunile de evacuare a deșeurilor se vor face în baza unui contract cu o companie de salubritate autorizată sau direct către o groapa de gunoi autorizată.

Furnizorii de bunuri și/sau servicii, odată cu echipamentele, următoarele documente:

- cartea tehnică a produsului;
- manualul /planul de întreținere / inspecții și reparații; instrucțiunile de exploatare / operare;
- lista pieselor de schimb pentru anii de funcționare;
- Furnizorul poate acorda asistență tehnică și service (inclusiv piese de schimb) pe toată durata de viață a echipamentului, în baza unui contract de service încheiat ulterior.

Monitorizarea performanțelor CEF implică, în general, măsurarea și înregistrarea datelor de producție electrică (în special în zona de curent continuu dar și alternativ a centralei) în comparație cu alte date măsurate sau calculate (tensiuni, curenți date meteo, radiație, temperatură ambiantă, temperatură modul, direcția și intensitatea vântului).

Măsurarea acestor parametri conduce la stabilirea unor strategii și decizii în condițiile în care apare o pierdere a fiabilității sistemului și o scădere a performanțelor. Datele colectate într-o manieră adecvată pot fi utilizate pentru analiza largă a unor aspecte legate de eficiență economică a acestor sisteme precum și capacitatea de integrare în sistemele energetice. Unele aplicații implică măsurarea unor parametri specifici, măsurători realizate cu frecvențe destul de mari și cu senzori de calitate.

Cele 7 aspecte care sunt relevate în continuare nu exprimă în mod exhaustiv nivelele de utilizare ale datelor măsurate și analizate în cadrul monitorizării funcționării unei centrale electrice fotovoltaice:

1. Monitorizare

- 1A monitorizare de bază - bazată pe măsurarea puterii de ieșire către rețea în raport cu nivelul radiației în planul modulelor; este utilizată pentru o exprimare grosieră a performanțelor sistemului și identificare zonelor cu eficiență scăzută. Nu poate fi folosită în mod uzual la diagnosticarea unui defect.

- 1B monitorizare avansată - bazată pe o analiză a datelor de exploatare CEF care determină o evaluare globală a sistemului precum și influența factorilor climatici asupra performanțelor diferitelor tehnologii sau echipamente. Diagnostice de exploatare - date de exploatare cu un nivel de încredere corespunzător pot fi utilizate pentru stabilirea defectelor din funcționare precum și cauzele care le-a determinat.

2. Analiza deprecierei și a scaderii fiabilității - datele din exploatare măsurate pe o durată mai lungă (3-5 ani) pot fi utilizate pentru a măsura nivelul de depreciere al performanțelor sistemelor PV, încadrarea în limitele prestabilite, precum și identificarea factorilor care influențează rata de depreciere.

3. Identificarea/reducerea pierderilor din sistem prin calibrarea cu datele de exploatare a modelelor de funcționare și stabilirea factorilor de influență asupra randamentelor globale (proiectare, execuție, factori de climă etc).

4. prognoza de funcționare - prognoză asupra randamentelor sistemelor PV atât pe termen scurt cât și lung cu consecințe asupra rețelelor electrice și asupra indicatorilor de piață.

5. Previzionarea performanțelor fotovoltaice - Prognoza performanțelor sistemului fotovoltaic atât pe termen scurt, cât și pe termen lung poate fi utilizată pentru a prezice și gestiona interacțiunile sistemului PV cu rețelele electrice și accesul pe piață de energie. Metodele de prognoză se bazează, în general, pe caracterizarea performanțelor istorice ale unei CEF sau a unui grup agregat de sisteme în diverse scenarii climatice și operaționale și apoi utilizarea previziunilor radiație solară și alți parametri meteo pentru predicție.

6. Interacțiunea sistemelor fotovoltaice cu rețeaua de electricitate - datele PV măsurate pot fi utilizate împreună cu modelele de rețea pentru a înțelege impactul sistemelor fotovoltaice asupra fiabilității, protecției și calității energiei electrice în sistemele de electricitate, inclusiv modelarea efectelor injectării în rețele, reglementare, probleme de stabilitate și control a puterii reactive. În acest domeniu, în special, ratele de eșantionare și înregistrare trebuie să fie adaptate pentru achiziția de date. Cea mai dificilă provocare se referă la cerințele asupra datelor necesare realizării studiului de variabilitate pe termen scurt la nivel temporal și spațial pentru sistemele mari sau pentru cele distribuite ceea ce permite evaluarea impactului factorului climatic asupra puterii generate.

7. Integrarea producției distribuite, a stocării și a controlului sarcinii - Datele monitorizate pot fi utilizate pentru a examina aspecte legate de combinarea sistemelor fotovoltaice cu alte tehnologii distribuite de energie în sistemele de electricitate. Datele pot fi utilizate pentru a evalua necesitatea stocării energiei și / sau adaptării sarcinii pentru a permite valori mai mari ale producției.

Fiecare dintre utilizările menționate mai sus a datelor PV necesită niveluri diferite de complexitate a măsurătorilor și oferă detalii privind parametrii și frecvența măsurătorilor pentru fiecare dintre utilizările menționate mai sus.

Tabelul 17 furnizează o listă de parametri pentru monitorizarea sistemelor PV împreună cu precizia recomandată a senzorului/traductorului, așa cum se specifică în CEI 61724-2008.

Tabelul 17. Lista parametrilor măsurați și precizii de măsurare recomandate

Parametru	Simbol	Unitate	1A	1B	2	3	4	5	6	7	Precizia de măsurare recomandată
Meteorologie											
- radiația totală în planul generatorului fotovoltaic	G_T	Wm^{-2}	x	x	x	x	x	x	x		5%
- temperatura ambiantă	T_{am}	$^{\circ}C$		x	x	x	x	x			1 $^{\circ}C$
- viteza vântului	S_W	ms^{-1}		x	x	x	x	x			0.5m/s, $\pm 10\%$
Generator fotovoltaic											
- tensiune de ieșire	V_A	V		x	x	x	x	x	x	x	1%
- curent de ieșire	I_A	A		x	x	x	x	x	x	x	1%
- puterea la ieșire	P_A	kW		x	x	x	x	x	x	x	2%
- temperatura modulului	T_m	$^{\circ}C$		x	x	x	x				1%
Sarcina											
- tensiune de sarcină	V_L	V								x	1%
- curentul de sarcină	I_L	A								x	1%
- puterea de sarcină	P_L	kW								x	2%
Rețea											
- tensiune rețea	V_U	V			x				x	x	1%
- curent injectat	I_{TU}	A			x				x	x	1%
- putere injectată	P_{TU}	kW	x	x	x	x	x	x	x	x	2%
- putere absorbită	P_{FU}	kW							x	x	2%

Nivelul de monitorizare a performanțelor este condiționat de bugetul alocat de beneficiar care poate fi redus, mediu sau foarte mare. Sistemele care colectează date de calitate superioară dintr-un număr mai mare de senzori permit o analiză semnificativă și au un beneficiu mai mare în ceea ce privește performanța PV și fiabilitatea cercetării.

Stabilirea procedurilor de mentenanță trebuie să ia în considerare:

- panourile fotovoltaice;
- circuitele de tensiune continuă;
- invertoarele;
- circuitele de tensiune alternativă;
- instalația de măsurare, protecție, comandă, control, semnalizare și comunicare;

- instalația pentru asigurarea securității instalației.

Întreținerea PV include următoarele tipuri de proceduri de întreținere:

partea de administrare, care asigură punerea în aplicare eficientă, controlul și documentarea serviciilor de întreținere și a rezultatelor; aceasta include: alocarea de fonduri pentru întreținere preventivă și corectivă.

- **întreținerea preventivă:** programarea (frecvența) lucrărilor de întreținere preventivă este influențată de o serie de factori, cum ar fi tipul de echipament, condițiile de mediu (de ex: zăpadă, polen, umiditate, praf, animale sălbatice); lucrările de întreținere programate sunt efectuate la intervale de timp stabilite în conformitate cu recomandările producătorului.
- **întreținerea corectivă:** necesară pentru reparații sau înlocuiri ale echipamentelor / componentelor defecte.

Mentenanța centralei fotovoltaice constă în:

- • mentenanța instalațiilor electrice.
- revizii și inspecții tehnice periodice pentru instalațiile electrice, care se efectuează în conformitate cu instrucțiunile fabricanților și normativele în vigoare. Cu acesta ocazie se efectuează lucrări minime de întreținere precum și verificări și teste pentru determinarea stării tehnice a echipamentelor electrice. Eventualele neconformități privind neîncadrarea parametrilor mășurați cu ocazia determinărilor pot conduce la activități de mentenanță corectivă.
- mentenanța corectivă, prin care echipamentele și instalațiile neconforme se readuc în parametrii de funcționare proiectați.
- • mentenanța panourilor fotovoltaice constau în principal în:
 - revizii și inspecții periodice ale panourilor fotovoltaice, pentru identificarea eventualelor panouri cu funcționare necorespunzătoare.
 - • curățirea prin spălare periodică pentru eliminarea depunerilor de praf, vegetație s.a.

Având în vedere caracteristicile climatice și de poluare ale zonei, se estimează că spălarea panourilor cu apă trebuie efectuată de 2+4 ori pe an.

- înlocuirea panourilor defecte.
- alte lucrări de mentenanță:
 - îndepărtarea vegetației care ar putea umbri panourile fotovoltaice.
 - întreținerea construcțiilor, căilor de acces, gardului de protecție etc.
 - îndepărtarea impurităților de pe suprafața panourilor fotoelectrice.
 - verificarea performanțelor sistemului PV prin compararea datelor calculate cu cele obținute prin măsurare. Dacă apar diferențe este necesară analiza în detaliu a cauzelor.

Se recomandă ca în cadrul operațiilor de mentenanță, verificarea performanțelor sistemului PV să se facă în prezența unui piranometru de referință pentru a înregistra datele reale ale iradianței solare.

- verificarea structurii mecanice a instalației și înlăturarea defectelor.
- verificarea circuitelor electrice (continuitate, rezistență electrică).
- verificarea izolației electrice a circuitelor de tensiune continuă (valoarea trebuie să depășească 20 MΩ).
- verificare sistemului de protecție la supratensiuni.
- verificarea funcționării inverterului prin măsurarea puterilor pe partea de tensiune continuă și pe partea de tensiune alternativă (evaluarea eficienței reale a inverterului și analiza cauzelor modificării acesteia față de valorile date de producător), conform

indicațiilor producătorului.

- verificarea tensiunilor generate de fiecare șir de panouri fotoelectrice.
- verificarea funcționării fiecărui modul fotoelectric și a diodelor by-pass.
- verificarea circuitelor de protecție, comandă, semnalizare.

7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

Managementul poate fi privit ca un proces efectiv de atingere a obiectivelor din cadrul unei organizații, într-un mod cât mai eficient prin utilizarea funcțiilor de planificare, organizare, control și administrare a resurselor existente în organizație. Drept urmare, se poate analiza această definiție din două puncte de vedere și anume:

În primul rând, din punct de vedere al atingerii efective a obiectivelor, într-un mod cât mai eficient, specific tuturor managerilor care doresc să-și îmbunătățească performanțele. Aceștia se bazează pe o multitudine de abilități deprinse de-a lungul carierei, având astfel capacitatea de a utiliza cu știință toate elementele existente în interiorul organizațiilor lor. În al doilea rând, cele patru funcții, respectiv de planificare, organizare, control și administrare generează ciclul de management, oferindu-i acestuia conținutul propriu în ansamblu, al procesului de conducere și în special, eficiența muncii depuse de către personal fie că este pe termen scurt, mediu sau lung.

Pentru implementarea proiectului S.C. OPȚIONAL SA dispune de o Unitate de Implementare (UIP) formată din:

- 1 Manager proiect – va coordona implementarea proiectului în conformitate cu bugetul și calendarul de implementare propuse în prezentul Studiu și în Formularul de ofertă.
- 1 Responsabil financiar – va coordona activitățile necesare eficientizării activității de contabilitate și raportare financiară către directorul executiv, finanțatori și parteneri;
- 1 Responsabil achiziții – va coordona activitățile necesare eficientizării activității de contabilitate și raportare financiară către directorul executiv, finanțatori și parteneri;
- 1 Responsabil tehnic – cadru tehnic (instalator acreditat ANRE) care va coordona implementarea sistemului de producție a energiei regenerabile cf. proiectului propus.

Ca și recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale menționăm:

- îmbunătățirea abilităților de comunicare, convingere și responsabilitatea managerilor;
- eficientizarea activităților – administrarea eficientă și eficace a resurselor cât și a personalului
- motivarea personalului - elaborarea unei strategii de dezvoltare
- îmbunătățirea monitorizării de către manager a întregii activități a organizației.

8. Concluzii și recomandări

În ceea ce privește dezvoltarea obiectivului propus, concluziile sunt următoarele:

- Se dorește implementarea unei centrale electrice fotovoltaice care va avea o putere nominală de 5,0 MWp și va fi instalată pe un teren de 48.600 mp, deținut de S.C. OPȚIONAL S.A.;
- Terenul disponibil este suficient și poate fi adaptat dezvoltării centralei electrice fotovoltaice;
- Zonele prezintă o însorire deosebită, printre cele mai bune din România, după cum a fost exemplificat în studiu prin diverse simulări cu programe specifice;
- Poziția și infrastructura existentă creează un mediu propice pentru integrarea proiectului;
 - Panouri fotovoltaice vor fi din siliciu monocristalin sau policristalin, care au un randament de conversie mai mare de 19 %, echipate cu diode de bypass;
 - Modulele fotovoltaice vor fi de tip sticlă - sticlă cu o putere de 670 Wp pentru a asigura necesarul de energie;
 - Centrala va fi formată din sisteme de fixare fixe cu ancore a structurii panourilor solare;
 - Invertoarele pentru conversia curentului electric din curent continuu, în curent alternativ, sunt trifazate cu puterea de 250 kW .
- Riscul de umbrire vor fi evitate prin poziționarea structurilor la o distanță corespunzătoare una față de celălalt și la o distanță minimă de 1 m de gard. Calculele au fost efectuate pentru înălțimea minimă a soarelui la zenit pe parcursul întregului an, înălțime minimă ce se obține în timpul solstițiului de iarnă la 22 decembrie;
- Ramele modulelor fotovoltaice trebuie să fie rigide pentru a evita ruperea sau spargerea acestora prin tensionare;
- Instalația este protejată cu prize de pământ și paratrăsnete, conform normelor CEI;
- Centrala fotovoltaică va avea o incintă în care sunt montate aparatele de comutație, sistemul de achiziție a datelor, de monitorizare a centralei, un birou, un atelier și o magazie.
- Centrala are un sistem de monitorizare a datelor care este conectat la internet pentru a avea acces la date în orice moment de oriunde de către personalul autorizat;
- Centrala este dotată cu un sistem de securitate pentru supraveghere și un gard înalt de min 2 metri.
- Centrala va avea drum de acces și alei către structurile de montare pentru asigurarea mentenanței corespunzătoare, iar în cazul unei defecțiuni să se poată interveni cu promptitudine;
- Operarea stației electrice prezintă un avantaj în varianta exportului de energie în sistemul național cu costuri reduse;
- Stația electrică existentă în zonă poate prelua energia produsă fotovoltaic;
- Prețul de vânzare al energiei verzi este în creștere; s-a folosit pentru simulări o valoare scăzută, valoarea constatată în piață este mult mai mare;
- Producerea energiei fotovoltaice securizează Beneficiarul față de fluctuațiile macro economice ale combustibililor fosili;
- Având în vedere că se va lansa o procedură competitivă de tip licitație deschisă, dacă prețul de achiziție va scădea în urma procedurii cu 20%, indicatorii financiari se pot ameliora considerabil;
- Riscul investiției este limitat, raportat la o perioadă de analiză de 20 de ani.

- a. Eficiența panourilor trebuie să fie:
- > 21% pentru panouri monocristaline din siliciu;
- Panouri fotovoltaice TSM-de18M(II) – eficiență 21.3% - CONFORM
- > 18% pentru panouri policristaline din siliciu;
 - > 12% pentru panouri subțiri sau semitransparente;
- b. Condiții standard de testare (STC):
- radiație solară 1000 W/m² - CONFORM
 - masa aerului AM 1,5 - CONFORM
 - temperatura celulei 25°C – CONFORM
- c. Invertoare:
- conforme cu prevederile Ordinelor ANRE nr. 228/2018 și nr. 132/2020 - CONFORM
 - eficiență europeană: > 97% – Eficienta europeana 98.69%
- CONFORM
- d. Sisteme de stocare:
- Fără tehnologii pe bază de plumb, NiCd sau NiMH – tehnologie Li-Ion – CONFORM

ANEXE

CONTRACT DE VANZARE-CUMPARARE
=====

----- Intre subsemnatii: Societatea Comerciala "MIRACOL AM" S.R.L., cu sediul in comuna Draguseni, judetul Galati inregistrata la Registrul Comertului jud. Galati sub nr. J17/991 /1993 din 13.04.1993 reprezentata prin delegatul sau CRUCEAN ADRIAN, domiciliat in comuna Draguseni, judetul Galati, cu delegatia nr. 11/12.02.1997 eliberata de S.C. "MIRACOL AM" S.R.L. in calitate de vanzatoare si SOCIETATEA COMERCIALA "OPTIONAL" S.A., cu sediul in comuna Baldevinesti, judetul Braila, inregistrata la Registrul Comertului JUD. Braila sub nr. J/09/2148/30.12.1994 vol. XXI reprezentata prin delegatul sau POPA I. DUMITRU, domiciliat in mun. Galati, str. Gluj, nr. 13, bloc F. sc. 1; apt. 5, jud. Galati, in baza delegatiei nr. 114/12.02.1997 eliberata de S.C. "OPTIONAL" S.A., in calitate de cumparatoare a intervenit prezentul contract de vanzare-cumparare.-----

----- Noi, S.C. "MIRACOL AM" S.R.L. prin delegatul nostru susnumit declaram vander S.C. "OPTIONAL" S.A. prin delegatul sau susnumit imobilul proprietatea noastra situat in comuna Draguseni, Judetul Galati cuprins din suprafata de teren de 48.600 m.p. si constructia cu destinatia Fabrica de caramida avand sase seprenae, doua uscatoare, o cladire pentru presa, malaxer, o cladire atelier, o cladire circulara lemne si o alta cladire cu destinatia de birou.-----

----- Intregul imobil se invecineaza cu: Drum exploatare Agricola pe doua laturi, drum comunal si Islaz comunal.-----

----- Intregul imobil are forma dimensiunile si vecinii prevazuti pe schita OCOT Galati, care face parte integranta din prezentul contract de vanzare-cumparare.-----

----- Am debandit imobilul de mai sus, noi, vanzatoarea prin cumparare cu contractul de vanzare-cumparare autentificat sub nr. 8343/1993 de Notariatul de Stat Judetean Galati si transcris sub nr. 16324/1993 de acelasi notariat.-----

----- Pretul acestei vanzari este de 53.000.000 (cincizecitreimilioane) lei, suma pe care noi, vanzatoarea prin delegatul nostru susnumit declaram ca am primit-o in intregime de la cumparatoarea prin delegatul sau susnumit, acum la autentificarea prezentului contract de vanzare-cumparare de cand si cumparatoarea intra in stapanirea de drept si de fapt asupra imobilului vandut de astazi data autentificarii si semnarii prezentului contract.-----

----- Imobilul ceal vander nu este sces din circuitul civil in baza vreunui act normativ de trecere in prepreetatea de stat si nu este grevat de sarcini conform certificatelor nr. 818/1997 eliberat de Judecatoria Galati si nr. 58/1997 eliberat de Judecatoria Tg. Bujer, noi, raspunzand pentru orice evietuine.-----

----- Noi, S.C. "OPTIONAL" S.A. prin delegatul nostru susnumit cumparam imobilul descris mai sus, cu pretul si in conditiile aratate in prezentul contract de vanzare-cumparare cu care suntem in totul de acord.-----

----- Cunoastem situatia juridica a acestui imobil si calitatea de proprietara a vanzatoarei pe baza actelor prezentate. Stim de asemenea, ca imobilul cumparat nu este sces din circuitul civil in baza vreunui act normativ de trecere in prepreetatea de stat, cumpararea facand-o pe riscul meu.-----

----- Noi, partile cunoastem dispozitiile Legii 87/1994 privind combaterea evaziunii fiscale si declaram ca pretul din act este pretul real al vanzarii.-----

----- Taxele de autentificarea prezentului contract de vanzare-cumparare au fost suportate de catre cumparatoarea.-----

----- Redactat si dactilografizat la Biroul Notarului Public Eugen Chirist cu sediul la or. Tg. Bujer, str. Gen. Eremia Grigorescu, nr. 99, jud. Galati, astazi data autentificarii in cinci exemplare.-----

VANZATOARE,
prin delegat,
[Signature]

CUMPARATOARE,
prin delegat,
[Signature]

ROMÂNIA
BIROUL NOTARULUI PUBLIC
EUGEN CHIRITOI

cu sediul în OR. TG. B
Județul GALATI

INCHIEIERE DE AUTENTIFICARE NR. 1337
Anul 1997 februarie luna ziua 12

În fața mea EUGEN CHIRITOI Notar public s-au prezentat

la sediul biroului

1. GRUCEANU D. ADRIAN cu domiciliul în com. Draguseni, jud. Galati
identificat prin bi. seria D.N. nr. 093435/1988 elib.
de Mil. Tr. Bujor reprezentatnd pe S.C. MIRACOL AM.5 S/R.L.
în calitate de vânzătoare

2. POPA I. DUMITRU cu domiciliul în mun. Galati, str. Cluj, nr. 13
identificat prin bi. seria; S.T. nr. 096175/1995 elib. de
Pol. Galati reprezentatnd pe S.C. "OPTIONAL" S.A.
în calitate de cumparatoare

3. cu domiciliul în

identificat prin

în calitate de

4.

în calitate de

5.

în calitate de

care după citirea prezentului înscris, care are un nr. de anexe, au consimțit la autentificarea lui și au

semnat toate exemplarele, precum și anexa care face parte integrantă din acesta, iar

nu a putut semna pentru motivul

În temeiul art. 8 lit. B și art. 65, lit. D din Legea nr. 36/1995 SE DECLARĂ AUTENTIC

PREZENTUL ÎNSCRIS.

S-a taxat cu 715.000 lei plus, ca cheltuieli onerabile, Tr. Bujor nr. 1644/1997
plată nr.

S-a perceput onorariul de 680.000 lei, cu chit. nr. 229/1997 și s-a aplicat

timbru judiciar în valoare de 10.000 aplicat pe primul exemplar al înscrisului

JUDECĂTORIA TG. BUJOR

Către înscrisul fost trecut în regis-

tr. nr. 143 din

la taxat cu 2000 lei

str.

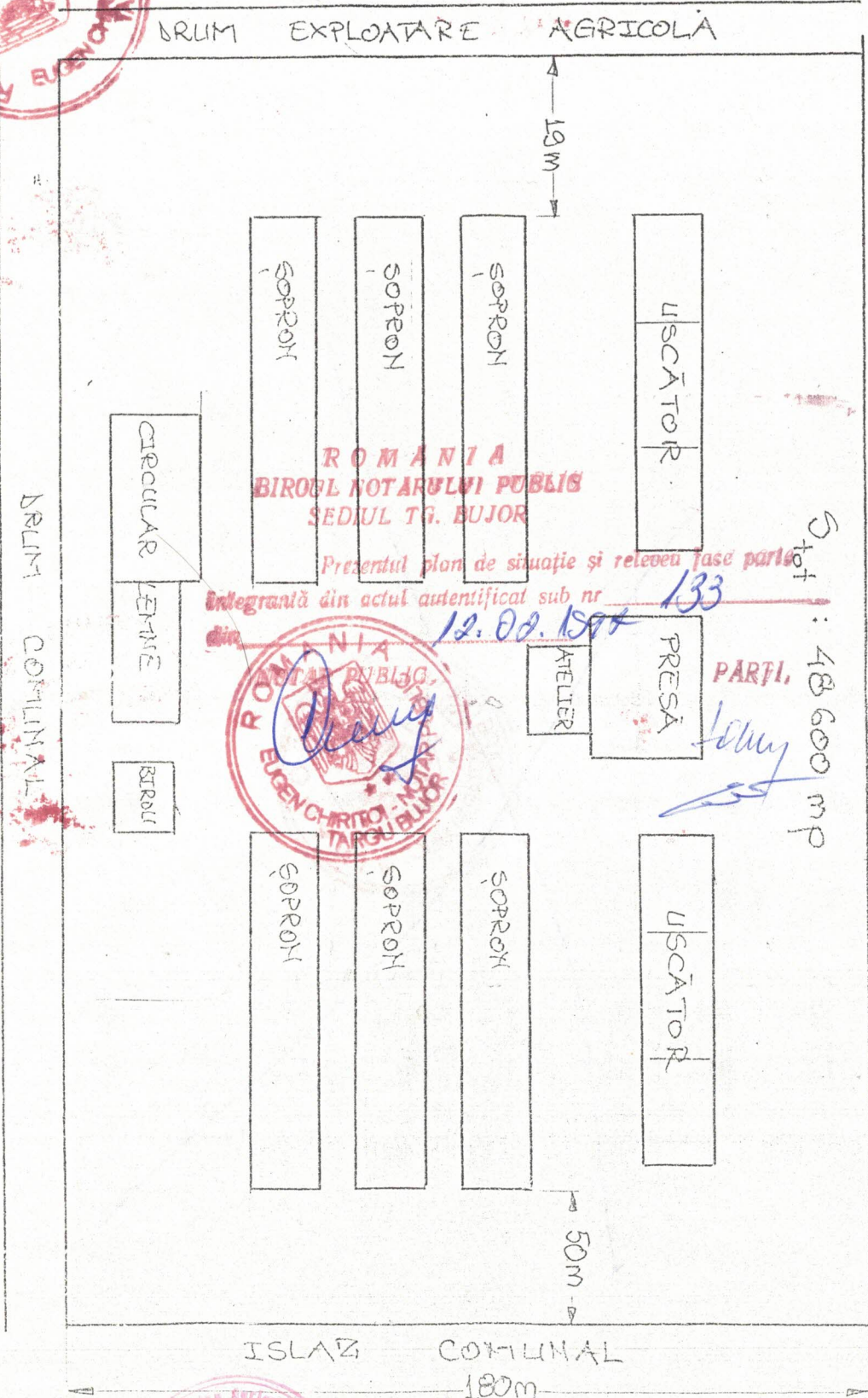
NOTAR PUBLIC,



SCHITA
 Terenului aferent "Fabrica de cǎmămidă Drăgășeni" aparținând Societății Comerciale
 "MIRACOL A.M." S.R.L. cu sediul în comuna Drăgășeni - jud. Galați

270 m

DRUM EXPLOATARE AGRICOLA



INTOCMIT

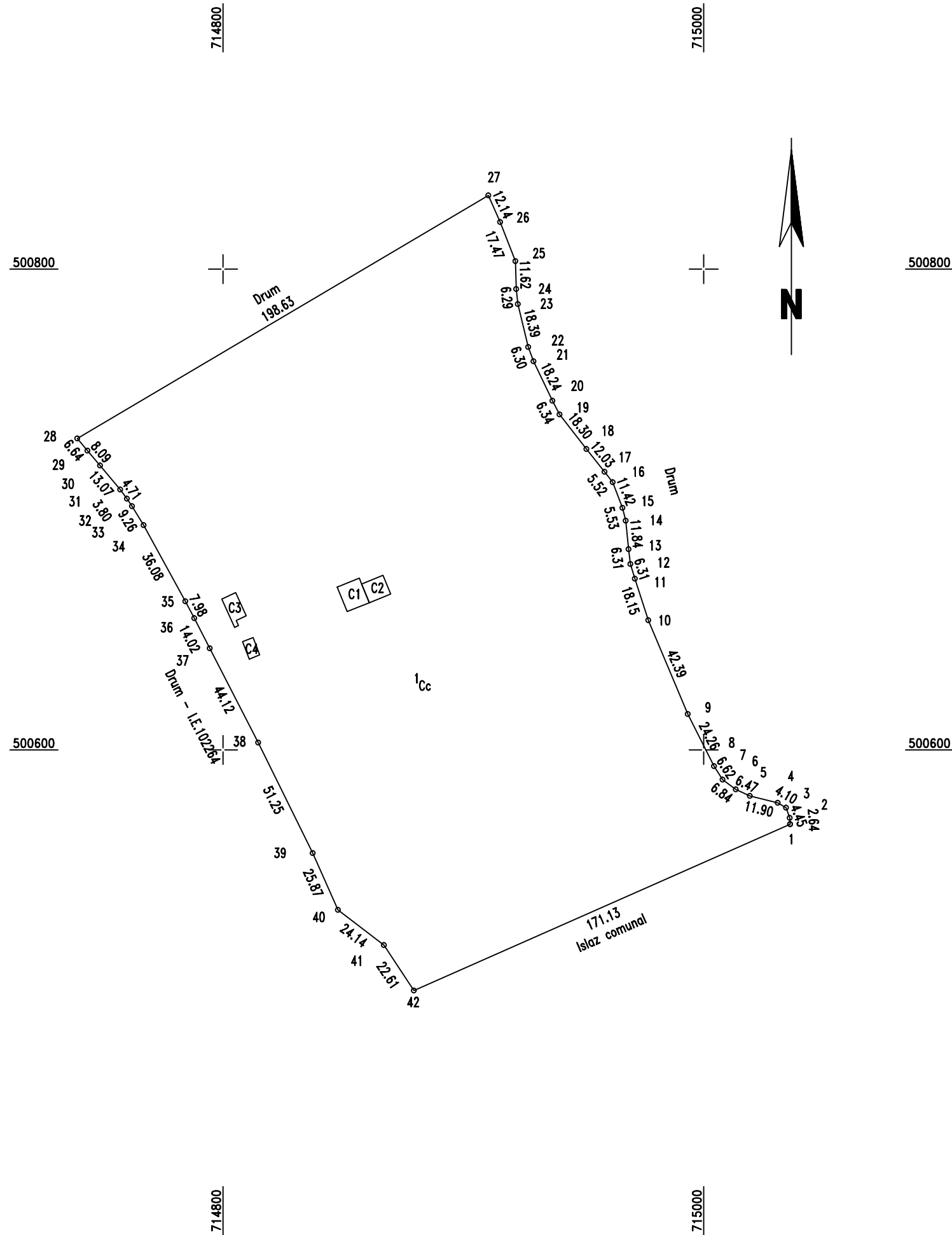
ing. NICULESCU MARIAN

VERIFICAT

ing. Ghelciu Florin

Plan de amplasament si delimitare a imobilului

Scara 1 : 2000



NR. CADASTRAL	Suprafata masurata a imobilului	ADRESA IMOBILULUI
	48600 mp	UAT Draguseni, T127 P1013
CARTEA FUNCIARA NR.	UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA (UAT)	
	Draguseni	

A. Date referitoare la teren			
Nr. parcela	Categoria de folosinta	Suprafata [m.p.]	Mentiuni
I	Cc	48600	Imobil neimprejmuit
Total		48600	
B. Date referitoare la constructie			
Cod	Destinatia	Suprafata construita la sol (mp)	Mentiuni
C1	CIE	109	Presa - P
C2	CIE	81	Atelier - P
C3	CIE	72	Circular lemne - P
C4	CAS	36	Birou - P
Total		298	
SUPRAFATA TOTALA MASURATA a imobilului = 48600 mp			
SUPRAFATA DIN ACTE = 48600 mp			
Numele si prenumele persoanei autorizate SC DRAGOINFOSURV SRL - CERTIFICAT DE AUTORIZARE SERIA RO-B-J NR. 2084 - CLASA III IORDAN DRAGOS - CERTIFICAT DE AUTORIZARE SERIA RO-BR-F NR. 0078 - CATEGORIA B Confirm executarea masuratorilor la teren, corectitudinea intocmirii documentatiei cadastrale si corespondenta acestora cu realitatea din teren DATA Octombrie 2022		Inspector Confirm introducerea imobilului in baza de date integrata si atribuirea numarului cadastral Semnatura si parafa Data..... Stampila BCPI	