Finacon International Consulting
Str. Puțul lui Zamfir nr. 9, etaj 1
Sector 1, București

Petrica-Marian Gheonea
Digitally signed by Petrica-Marian Gheonea
Date: 2026.02.03 10:57:25 +02'00'

FINACON

„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Jud. Galați ”

Beneficiar:

UAT CUDALBI

Locație:

Comuna Cudalbi, Județul Galaţi, CP: 807105

Număr Carte Funciară: 113718

Număr Cadastral: 113718

Privind:

Studiu de Fezabilitate

în cadrul Proiectării Centralei PV

Informaţia conţinută în acest document este considerată proprietate privată şi confidenţială. Nici o parte a acestui document nu poate fi dezvăluită în nici o măsură către un terţ fără consimţământul prelabil în scris al FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL.

Cuprins

1. Foaie de semnături....4
2. Borderoul lucrării....5
A. Piese scrise....6
1. Informaţii generale privind obiectivul de investiţii....6
1.1. Denumirea obiectivului de investiţii 6
1.2. Ordonator principal de credite/investitor 6
1.3. Ordonator de credite (secundar/terţiar) 6
1.4. Beneficiarul investiţiei 6
2. Situaţia existentă şi necesitatea realizării obiectivului/proiectului de investiţii 6
2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate (în cazul în care a fost elaborat în prealabil) privind situaţia actuală, necesitatea şi oportunitatea promovării obiectivului de investiţii şi scenariile/opţiunile tehnico-economice identificate şi propuse spre analiză 6
2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislaţie, acorduri relevante, structuri instituţionale şi financiare6
2.3. Analiza situaţiei existente şi identificarea deficienţelor 10
2.4. Analiza cererii de bunuri şi servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu şi lung privind evoluţia cererii, în scopul justificării necesităţii obiectivului de investiţii 10
2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiţiei publice 20
3. Identificarea, propunerea şi prezentarea a minimum două scenarii/opţiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiţii 21
3.1. Particularităţi ale amplasamentului 24
3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcţional-arhitectural şi tehnologic 28
3.3. Costurile estimative ale investiţiei 34
3.4. Studii de specialitate, în funcţie de categoria şi clasa de importanţă a construcţiilor, după caz 35
3.5. Grafice orientative de realizare a cheltuielilor cu investiţia, dacă sunt aplicabile în această etapă a proiectului de parteneriat plublic-privat/de concesiune 36
4. Analiza fiecărui/fiecărei scenariu/opţiuni tehnico-economic(e) propus(e)....36
4.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referinţă şi prezentarea scenariului de referinţă 36
4.2. Analiza vulnerabilităţilor cauzate de factori de risc, antropici şi naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiţia 38
4.3. Situaţia utilităţilor şi analiza de consum 41
4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiţii 41
4.5. Analiza cererii de bunuri şi servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiţii 43

4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanţă financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară 44

4.6.1. Definire scenarii analizate – SCENARIILE DE BAZĂ 45

4.6.2. Definire parametri/ipoteze de calcul 46

4.6.3. Principalii indicatori de performanţă financiară 48

4.6.4. Analiza comparativă, scenarii de baza – observaţii şi concluzii 50

4.7. Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanţă economică: valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate şi raportul cost-beneficiu sau, după caz, analiza cost-eficacitate 51

4.7.1. Definire parametri / ipoteze de calcul 51

4.7.2. Principalii indicatori de performanţă economică 51

4.8. Analiza de senzitivitate 52

4.8.1. Definire ipoteze de calcul – variabile selectate 52

4.8.2. Definire scenarii de simulare 53

4.8.3. Principalii indicatori de performanţă financiară – senzitivităţi 53

4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor 59

5. Scenariul/Opţiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă) 63

5.1. Comparaţia scenariilor/opţiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilităţii şi riscurilor 63

5.2. Selectarea şi justificarea scenariului/opţiunii optim(e) recomandat(e) 65

5.3. Descrierea scenariului/opţiunii optim(e) recomandat(e) privind 65

5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenţi obiectivului de investiţii 77

5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcţiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerinţelor fundamentale aplicabile construcţiei, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice 78

5.6 Nominalizarea surselor de finanţare a investiţiei publice, ca urmare a analizei financiare şi economice: fonduri proprii, credite bancare, alocaţii de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite 80

6. Implementarea investiţiei.....80

6.1. Informaţii despre entitatea responsabilă cu implementarea investiţiei 80

6.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiţii (în luni calendaristice), durata de execuţie, graficul de implementare a investiţiei, eşalonarea investiţiei pe ani, resurse necesare 80

6.3. Strategia de exploatare/operare şi întreţinere: etape, metode şi resurse necesare 81

6.4. Recomandări privind asigurarea capacităţii manageriale şi instituţionale 85

7. Concluzii şi recomandări 86

B. Piese desenate.....87

1. Foaie de semnături

	Nume /Prenume	Initiale	Semnături
Proiectant general	DRĂGOI Cosmin Emilian	D.C.E	
Verificat	ing. GRUIȚĂ Cristian Aron	G.C.A.	
Aprobat	ing. PĂDURARIU Marius	P.M.	
Proiectat	ing. BRASOVEAN Mihail	B.M.	
Desenat	ing. GHERASIM Cristina	G.C.	

OBIECTIV :	**„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați”**
BENEFICIAR:	**UAT Cudalbi** Comuna Cudalbi, jud. Galaţi, CP: 807105
ANTREPRENOR GENERAL:	**SC ELSACO SOLUTIONS SRL** Jud. Botoșani, Cătămarești-Deal, str. Mihai Eminescu nr.85, 717248
COD PROIECT:	**ELS - 110 / 2023**
FAZA:	**Studiu de Fezabilitate (SF)**

2. Borderoul lucrării

OBIECTIV:	**„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Jud. Galați ”**
FAZA DE PROIECTARE:	**Studiu de Fezabilitate (SF)**
CLIENT/BENEFICIAR:	**UAT CUDALBI**
COD PROIECT:	ELS - 110 / 2023
DATA:	Decembrie 2023

Nr.	Denumire	Cod document	File	Format	Revizia	Obs.
Părţi scrise						
1	Studiu de Fezabilitate		**100**	**A4**		
Anexe						
1	Analiza financiară		**11**	**A4**		
2	Autorizație ANRE gr. IIIA și IIIB Gruiță Cristian Aron		**1**	**A4**		
3	PVSOL – Scenariul 1 și 2		**27**	**A4**		
4	Deviz de lucrări – Scenariul 1 și 2		**3**	**A4**		
5	Indicatori minimali – indicatori de performanță		**3**	**A4**		
6	Fișa tehnică panou fotovoltaic – scenariul 1		**2**	**A4**		
7	Fișa tehnică invertor 100 kW – scenariul 1		**2**	**A4**		
8	Fișa tehnică invertor 30 kW și 40 kW – scenariul 1		**2**	**A4**		
9	Fișa tehnică panou fotovoltaic – scenariul 2		**2**	**A4**		
10	Fișa tehnică invertor 50 kW – scenariul 2		**2**	**A4**		
11	Fișa tehnică SmartLogger		**1**	**A4**		
12	Fișa tehnică Smart Power Sensor		**1**	**A4**		
13	Fișa tehnică releu de protecție		**2**	**A4**		
14	Structura suport de montare a panourilor		**1**	**A4**		
15	Certificat de Urbanism		**5**	**A4**		
16	Studiu topografic		**2**	**A4**		
17	Extras CF		**3**	**A4**		
18	Studiu geotehnic		**17**	**A4**		
19	Grafic de implementare și activități		**2**	**A4**		
20	Oferta financiară ELSACO ESCO – scenariul 1		**5**	**A4**		
21	Oferta tehnică ELSACO ESCO – scenariul 1		**19**	**A4**		
22	Oferta financiară ELSACO ESCO – scenariul 2		**6**	**A4**		
23	Oferta tehnică ELSACO ESCO – scenariul 2		**19**	**A4**		
24	Ofertă PROLUX – scenariul 1		**1**	**A4**		
25	Ofertă PROLUX – scenariul 2		**1**	**A4**		
Părţi desenate						
1	Plan de amplasare în zonă	1-A3-RO-110	**1**	**A3**		
2	Plan de situație	1-A3-RO-110	**1**	**A3**		
3	Schema monofilară	1-A3-RO-110	**1**	**A3**		

A. Piese scrise

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

„ Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Jud. Galați ”

1.2. Ordonator principal de credite/investitor

- **UAT Cudalbi**
- **Adresa: str. Ștefan cel Mare, nr. 196, Comuna Cudalbi, cod: 807105, Judeţul Galaţi, România.**

1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar)

În cazul acestui proiect, **UAT COMUNA CUDALBI** este principalul și singurul ordonator de credite/investitor, în concluzie nu există un ordonator de credite secundar sau terțiar.

1.4. Beneficiarul investiției

- UAT COMUNA CUDALBI

2. Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului/proiectului de investiții

2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate (în cazul în care a fost elaborat în prealabil) privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investiții și scenariile/opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză

În cazul acestui proiect nu a fost realizat un studiu de prefezabilitate.

2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

România și Uniunea Europeană au adoptat o serie de reglementări și acorduri în domeniul energiei și mediului, care trebuie respectate de către toate entitățile care desfășoară activități economice în aceste domenii. Printre acestea se numără:

- Pachetul legislativ Energie curată pentru toți europenii, care vizează reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, îmbunătățirea eficienței energetice și promovarea utilizării energiilor regenerabile în Uniunea Europeană.
- Strategia Națională de Dezvoltare Durabilă a României, care stabilește obiectivele și

măsurile pentru dezvoltarea durabilă a țării, inclusiv reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și utilizarea surselor de energie regenerabilă.

- Planul Național Integrat privind Clima și Energia, care definește obiectivele și măsurile pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și creșterea ponderii energiilor regenerabile în mixul energetic al României.
- Reglementările privind achizițiile publice ecologice, care impun autorităților publice și entităților care furnizează produse și servicii către acestea să respecte anumite criterii ecologice în procesul de achiziție.
- Atingerea obiectivelor din Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030, aprobat prin H.G. nr. 1.076/2021 privind ponderea globală de energie din surse regenerabile în consumul final brut de energie.

Toate aceste cerințe legale trebuie respectate de către Primăria Comunei Albeștii de Argeș în desfășurarea activității sale, inclusiv în elaborarea strategiei de decarbonizare.

În vederea reducerii efectelor severe ale schimbărilor climatice, la nivel comunitar a fost elaborat un set de norme legislative obligatorii cunoscut sub numele de „Pachetul pentru climă și energie", care include obiective privind energia din surse regenerabile, contribuția suport a combinării energiei termice și electrice și costul emisiilor indirecte, măsuri cu un impact semnificativ asupra prețului la energie.

Pe 9 aprilie 2018, a intrat în vigoare Directiva (UE) 2018/410 a Parlamentului European și a Consiliului din 14 martie 2018 de modificare a Directivei 2003/87/CE în vederea rentabilizării reducerii emisiilor de dioxid de carbon și a sporirii investițiilor în acest domeniu și a Deciziei (UE) 2015/1814 care stabilește regulile ce vizează Sistemul de Comercializare a certificatelor de emisii de gaze cu efect de seră, pentru Faza 4 a schemei EU ETS (2021-2030).

Directiva (UE) 2018/410 menționează principiile pentru funcționarea instrumentelor de finanțare, iar Statele Membre (SM) vor trebui să ia decizii importante cu privire la modul în care vor fi utilizate fondurile puse la dispoziția lor.

Directiva (UE) 2018/410 a Parlamentului European și a Consiliului din data de 14 Martie 2018 revizuită stabilește următoarele mecanisme financiare începând din faza 4 a schemei EU ETS (2021-2030):

- Fondul pentru Modernizare (Articolul 10 d);
- Alocarea tranzitorie cu titlu gratuit pentru modernizarea sectorului energetic Articolul 10 c) sau Mecanismul 10 c);
- Fondul de Solidaritate;
- Fondul de Inovare (succesor NER 300);
- Fondul pentru o tranziție justă (FTJ).

Fondul pentru Modernizare reprezintă un instrument cheie pentru dezvoltarea investițiilor în proiecte energetice care urmăresc îmbunătățiri în eficiența energetică, modernizarea sistemelor energetice și tranziția în regiunile dependente de cărbune în Statele Membre cu PIB pe cap de locuitor la prețul pieței mai mic de 60% din media VE. Fondul va fi finanțat prin licitarea pe piață a 2% din

totalul certificatelor alocate statelor membre prin schema EU ETS pentru perioada 2021-2030 a căror suma se încadrează între €6.2 și €9.3 miliarde de Euro.

Selecția proiectelor pentru finanțare din Fondul pentru Modernizare se va realiza în urma unor procese de selecție desfășurate la nivel național în perioada 2021 - 2030, având la bază cadrul legislativ național de implementare.

Obiectivele Fondului pentru Modernizare vizează tranziția către un sistem energetic cu emisii reduse de carbon, prin stimularea investițiilor în surse regenerabile de energie, rețele de transport care să includă distribuția energiei electrice în zonele rezidențiale și comerciale, interconectări de rețele pentru transportul de electricitate și gaze naturale, precum și stocarea de energie, îmbunătățirea eficienței energetice în producerea de energie, inclusiv în sectoarele de transport, clădiri, construcții, agricultură, deșeuri și pentru o tranziție echitabilă în regiunile dependente de cărbune.

Din anul 2019, Uniunea Europeană și-a stabilit ca obiective reducerea cu 40% a emisiilor de GES, creșterea cu 32,5% a eficienței energetice și creșterea cu 32% a SRE.

În anul 2020, obiectivul de reducere a emisiilor de GES până în 2030 a crescut la 55% în scopul asigurării traiectoriei necesare pentru atingerea neutralității climatice în 2050, un obiectiv asumat prin Pactul Ecologic European, ca strategie pentru neutralitate climatică și, de asemenea, pachetul de propuneri legislative „Fit for 55%" publicat de Comisia Europeana la 14 iulie 2021, care propune un obiectiv mai ambițios pentru ponderea energiei din surse regenerabile (SRE) în 2030, și anume 40%.

Pe lângă politicile și strategiile adoptate la nivel comunitar, prezenta documentație s-a elaborat și în conformitate cu legislația națională. Lista de standarde și norme de mai jos cuprinde doar reglementările semnificative. Aceasta nu este nici limitativă și nici exhaustivă, iar cei ce vor folosi acest document pentru punerea în operă (indiferent dacă este vorba de proiectare, furnizare de materiale și/sau echipamente, execuție sau punere în funcțiune) o vor utiliza ca punct de plecare și o vor actualiza și completa corespunzător scopului lor de activitate.

Proiectul este întocmit în conformitate cu legislația românească în vigoare, dintre documentele de referință precizăm:

- HG nr. 907 din 29 noiembrie 2016 privind aprobarea conținutului cadru al studiului de fezabilitate;
- Reglementările și prescripțiile de proiectare aplicabile în domeniu;
- Tehnologia de execuție uzuală aplicabilă în cazul lucrărilor avute în vedere;
- Documentațiile tehnice pentru echipamentele considerate.

Legislație în domeniul energiei:

- Legea nr.13/2007 a energiei electrice, publicată în Monitorul Oficial al României nr.51/23.01.2007, cu modificările și completările ulterioare;
- HG nr. 1069/2007 privind aprobarea Strategiei energetice a României pentru perioada 2007-2020;
- OG nr. 22 /2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie cu modificările și completările ulterioare.

Legislație primară în domeniul SRE:

• Legea energiei electrice nr. 13/2007, cu modificările și completările ulterioare;
• HG nr. 1069/2007 privind aprobarea Strategiei energetice a României pentru perioada 2007-2020;
• HG nr. 443/2003 privind promovarea producției de energie electrică din surse regenerabile de energie;
• HG nr.1429/2004 pentru aprobarea Regulamentului de certificare a originii energiei electrice produse din surse regenerabile de energie;
• HG nr. 1892/2004 pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei electrice din surse regenerabile de energie;
• HG nr. 958/2005 pentru modificarea HG nr. 443/2003 privind promovarea producției de energie electrică din surse regenerabile de energie și pentru modificarea și completarea HG nr. 1892/2004 pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei electrice din surse regenerabile de energie;
• HG nr. 750 pentru aprobarea Schemei de ajutor de stat regional pentru valorificarea resurselor regenerabile de energie;
• HG nr.1661/2008 privind aprobarea Programului național pentru creșterea eficienței energetice și utilizarea surselor regenerabile de energie în sectorul public pentru anii 2009-2010;
• Legea nr. 220/2008 pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei din surse regenerabile de energie.

UAT comuna Cudalbi va face apel la orice program de investiții de la nivel local sau european pentru implementarea proiectului **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Jud. Galați ”** , în vederea reducerii emisiilor de CO_2 și a consumului de energie electrică din rețeaua de distribuție, prin instalarea unor sisteme de producție energie din surse regenerabile.

Principalele rezultate preconizate sunt reprezentate de producția majorată a energiei din surse regenerabile și în același timp, contribuirea la creșterea ponderii energiei regenerabile în totalul consumului de energie primară, ca rezultat al investițiilor de creștere a puterii instalate de producere a energiei electrice și termice din resurse regenerabile mai puțin exploatate și reducerea emisiilor de carbon în atmosferă, generate de sectorul energetic prin translatarea unei părți din cantitatea de combustibili fosili utilizați în fiecare an, precum cărbune sau gazul natural în sectorul de producere de energie din surse regenerabile.

Scenariile propuse spre analiză, echipamentele utilizate în formarea centralei electrice fotovoltaice au fost alese cu respectarea legislației actuale de mediu, a normelor tehnice emise de autoritățile competente și a recomandărilor instituțiilor financiare aplicabile în proiectare și cerințele asiguratorilor a beneficiarului: **Primăria Comunei Cudalbi.**

2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

UAT comuna Cudalbi deține drept domeniu de activitate administrarea publică a comunei și efectuează implementarea politicii publice guvernamentale.

Codul CAEN pentru această instituție este: 8411 – Servicii de administrație publică generală. Acest cod include următoarele activități:

- servicii de administrație a organelor executive și legislative centrale, regionale și locale,
- administrarea și supravegherea operațiunilor fiscale:
  - operații de impozitare,
  - strângerea de taxe de impozitare pe bunuri și investigațiile asupra evaziunii fiscale,
- administrarea vămilor,
- implementarea bugetului și managementul fondurilor și al datoriei publice:
  - colectarea și percepția banilor și controlul asupra cheltuirii acestora,
- administrarea politicilor generale de cercetare,
- dezvoltare și a fondurilor asociate,
- administrarea și funcționarea serviciilor generale de planificare economică și socială și a serviciilor statistice la diferite niveluri ale administrației publice.

Principala deficiență actuală a amplasamentului este reprezentată de amprenta de carbon ce rămâne în urma utilizării energiei electrice din rețeaua electroenergetică, dar și de costurile ridicate în raport cu energia electrică consumată. Astfel, proiectul **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Jud. Galați ”** reprezintă o soluție optimă pentru micșorarea costurilor rezultate în urma producției de energie electrică.

2.4. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții

Într-un context din ce în ce mai globalizat, politica energetică a României se realizează în cadrul schimbărilor şi evoluţiilor ce au loc pe plan naţional şi european. În acest context, politica energetică a României trebuie să fie corelată cu documentele similare existente la nivel european, pentru a asigura convergenţa politicii ţării noastre, cu politica Uniunii Europene în domeniu.

Strategia energetică va urmări îndeplinirea principalelor obiective ale noii politici energie – mediu a Uniunii Europene. Aceste obiective fiind asumate şi de România.

Prin dezvoltarea unei centrale electrice fotovoltaice contribuim la îndeplinirea țintelor angajate de România în perspectiva anului 2030 și de asemenea, reducem amprenta de carbon a sectorului energetic. Ținând cont de ultimele inovații tehnologice și gradul ridicat de competitivitate din domeniul echipamentelor aferente centralelor electrice fotovoltaice, costurile de investiție sunt mai scăzute comparativ cu investiția în alte instalații de producere de energie din surse regenerabile precum parcurile eoliene. De asemenea, o centrală electrică fotovoltaică prezintă costuri reduse cu

întreținerea pe perioada de operare, dar și pentru scoatere din funcțiune (echipamentele sunt reciclabile integral).

Luând în considerare potențialul solar ridicat al României (aprox. 210 de zile însorite pe an) și avantajele energiei solare, impactul pozitiv al acestor instalații asupra comunității, dar și contextul energetic actual, o astfel de investiție este avantajoasă din punct de vedere tehnico-economic.

a) Analiza datelor de producție

Analiza datelor de producție

Beneficiarul a pus la dispoziție date de consum pentru 12 luni. Astfel, s-a putut realiza o comparație aproximată a consumului cu producția centralei fotovoltaice.

La puterea instalată recomandată de **462.15 kWp**, producția anuală a centralei fotovoltaice este de minim **476.49 MWh/an** – randament anual minim 1,030.81 kWh/kWp ce nu include consumul propriu al centralei fotovoltaice. Pentru a optimiza pierderile, au fost desemnate stringuri distincte în zonele în care au fost detectate umbriri mari. S-a redus și consumul de CO_2, astfel au fost evitate minim 291.56 kg CO2 /an.

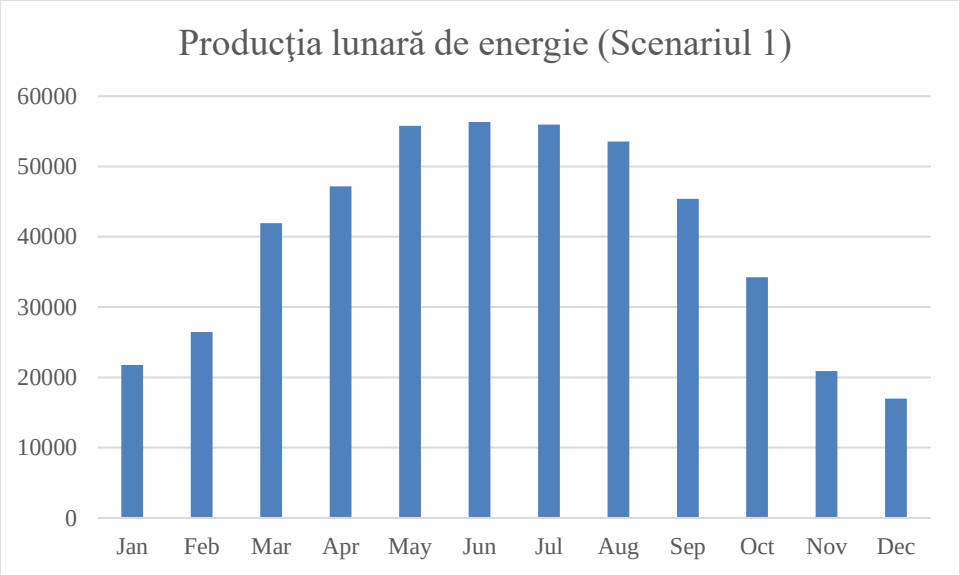
Pentru **scenariul 1** este prezentată producția centralei fotovoltaice, astfel:

Rezultatele simulării

Puterea instalată în kWp a generatorului fotovoltaic	462.15 kWp
Randamentul anual specificat	1030.81 kWh/kWp
Producția anuală a centralei fotovoltaice	476.49 kWh/an
Emisii de CO_2 evitate	291.56 tone CO2 /an

Pentru a determina producția s-au luat în calcul și umbririle inerente datorate amplasării panourilor fotovoltaice. Randamentele reale din sistemul de energie solară pot diferi ca urmare a variației vremii, a eficienței modulelor și invertoarelor, precum și a altor factori, cum ar fi umbriri din zona amplasamentului.

Graficul producției lunare de energie (scenariul 1):



Prognoza anuală a producției de energie electrică in scenariul 1, pe durata de funcționare a centralei PV (20 de ani):

Anul de funcționare	Producția de energie electrică [MWh/an]
1	476.49
2	471.73
3	469.84
4	467.96
5	466.09
6	464.22
7	462.37
8	460.52
9	458.58
10	456.84
11	455.01
12	453.19
13	451.38
14	449.57
15	447.78
16	445.99
17	444.20
18	442.42
19	440.65
20	438.89
TOTAL	9123.82

Concluzie:

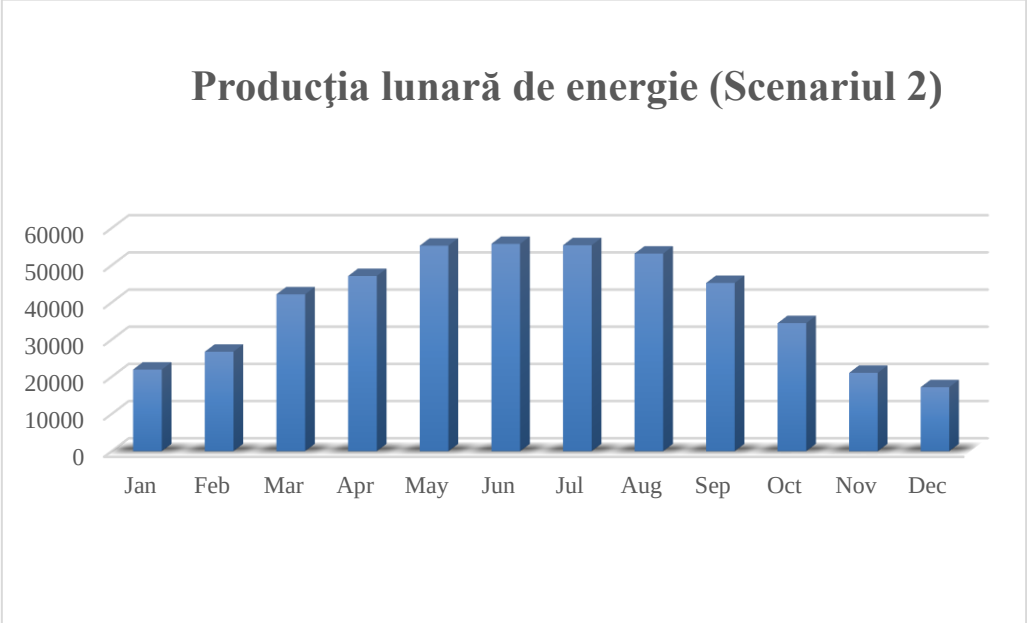
Prin instalarea unei capacităţi a centralei PV de 462.15 kWp, producția de energie electrică estimată este de minim 476.49 MWh (în primul an de funcționare) și un total de minim 9123.82 MWh (în 20 ani de funcționare).

Pentru **scenariul 2** sunt prezentate următoarele valori:

Rezultatele simulării

Puterea instalată în kWp a generatorului fotovoltaic	461.70 kWp
Randamentul anual specificat	1029.94 kWh/kWp
Producția anuală a centralei fotovoltaice	475.72 kWh/an
Emisii de CO_2 evitate	291.09 kg/an

Rezultatele au fost determinate folosind software-ul de proiectare centrale fotovoltaice PVSOL. În calculul producției s-au luat în considerare și umbririle inerente datorate amplasării panourilor fotovoltaice. Randamentele reale din sistemul de energie solară pot diferi ca urmare a variației vremii, a eficienței modulelor și invertoarelor, precum și a altor factori. Graficul producției lunare de energie (scenariul 2):



Prognoza anuală a producției de energie electrică în scenariul 2, pe durata de funcționare a centralei PV (20 de ani):

Anul de funcționare	Producția de energie electrică [MWh/an]
1	475.72
2	472.90
3	467.98
4	463.61
5	459.72
6	456.27
7	453.19
8	450.46
9	448.04
10	445.88
11	443.96
12	442.26
13	440.74
14	439.39
15	438.20
16	437.13
17	436.19
18	435.35
19	434.60
20	433.93
TOTAL	8975.61

Concluzie:

Prin instalarea unei capacități a centralei PV de 461.70 kWp, producția de energie electrică estimată este de minim 475.72 MWh (în primul an de funcționare) și un total de minim 8975.61 MWh (în 20 ani de funcționare).

b) Dimensionarea consumului

Analiza cantitativă a consumurilor energetice din cadrul platformei de lucru UAT comuna Cudalbi, se bazează pe datele lunare înregistrate în perioada 2022 ÷ 2023.

Consumul de energie electrică a fost astfel dimensionat pe 12 luni (Aprilie 2022 și Ianuarie 2023).

Consumul de energie electrică pentru această perioadă, este:

Perioada de consum	Cantitatea						
2022- 2023	**Școli și grădinițe / kWh**	**Iluminat/ kWh**	**Primăria/ Locuinta serviciu/ kWh**	**Birou agenti agricol/centru comunitar/kWh**	**Dispensar / kWh**	**Remisa Pompieri /kWh**	**Total/ kWh**
Ianuarie-2023	6,925	11,894	6,693	58	42		25,612
februarie	2,251	29,576	2,346	1,454	7		35,634
martie	-	34,902	5,792	85	3,044	1,100	44,923
Aprilie-2022	5,794	17,602	17,472	28	12	208	40,908
mai	10,641	47,762	9,140	81	557	698	68,181
iunie	4,978	25,220	6,051	-	545		36,794
iulie	1,474	13,406	1,674	-	-		16,554
august	1,190	11,830	5,522	-	-		18,542
septembrie	-	17,850	8,304	1,050	1,742	1830	28,946
octombrie	-	9,065	-	83	15		9,163
noiembrie	-	2,980	-	-	1,276	366	4,256
decembrie	31,032	107,930	23,626	51	-	268	162,639
Total consum	**64,285**	**330,017**	**86,496**	**2,890**	**7,240**	**1,100**	**492,028**

Cantitatea totală de energie electrică consumată, pentru perioada Aprilie 2022 – Ianuarie 2023 este de: 492,028 kWh.

c) Prezentarea consumatorilor existenţi

UAT comuna Cudalbi prezintă o serie de consumatori, din care fac parte școli, grădinițe, cămine sau utilități:

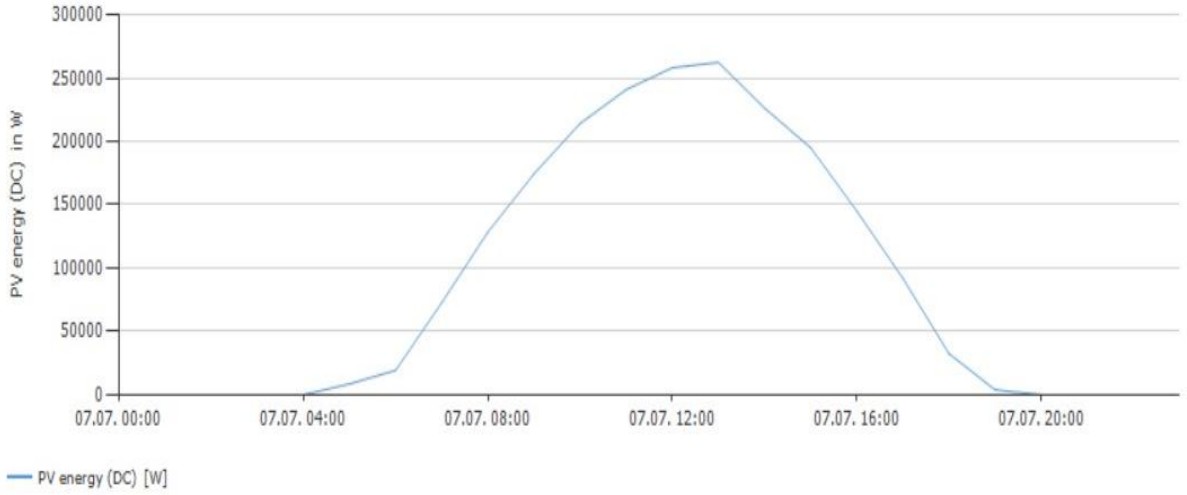
Nr. crt.	Consumator	Consum energie [kWh]
1	**Școli și grădinițe**	**64,285**
2	**Iluminat**	**330,017**
3	**Primăria/Locuință serviciu**	**86,496**
4	**Birou agenți agricol. /centru comunitar**	**2,890**
5	Dispensar	**7,240**
6	Remisia pompieri	**1,100**
Total		**492,028**

d) Prezentarea consumatorilor previzionați

Nu este cazul

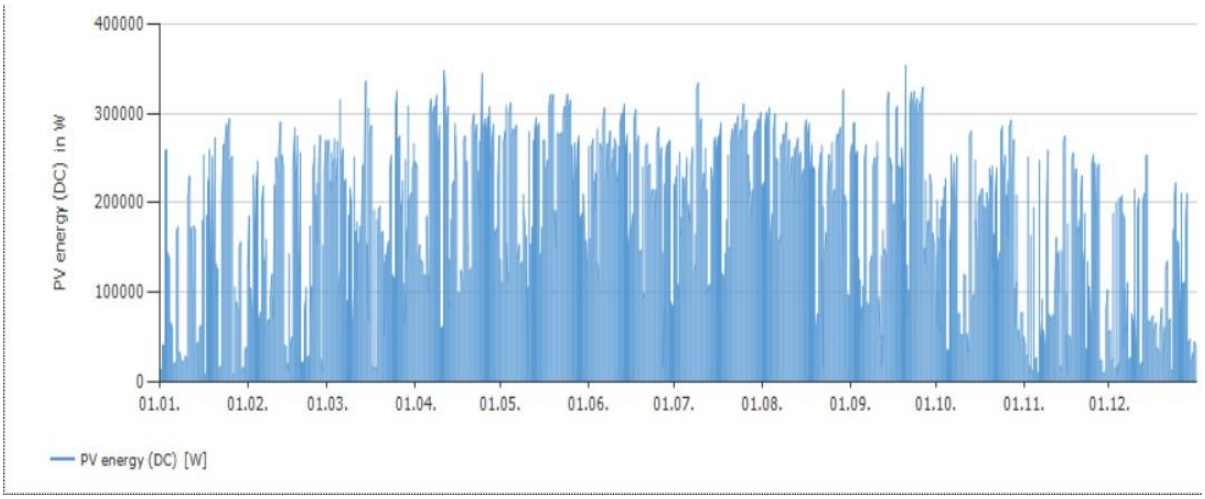
e) Prezentarea curbei zilnice de producție

Graficul de mai jos prezintă o simulare a producţiei, realizate în programul dedicat sistemelor solare PVSOL. Graficul este reprezentat orar, pe timpul unei zile din luna august. Se observă faptul că producția centralei fotovoltaice este mai mare în intervalul orar 10:00 – 16:00



f) Prezentarea curbei anuale de producție

Graficul de mai jos reprezintă simularea producției lunare a centralei fotovoltaice, pe zile în decursul unui an.



g) ***Calculul performanței sistemului instalat***

Pentru a calcula performanța sistemului instalației se utilizează formula:

PR = (Energia fotovoltaică (curent alternativ) minus consumul în Standby) / [(Radiația globală pe modul - Reflexia pe suprafața modulului) * Aria modulului * Eficiența nominală a modulului]

PR = 476,388.14kWh / [(1,118.65 kWh/m^2 – 0 kWh/m^2) * 2040.76m^2 * 0.2265]

Conform acestui calcul, confirmat și de valoarea indicată de raportul PVSOL, raportul de performanță este:

PR=0.92

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1,376.41**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13.76	kWh/m²	-1.00 %
Reflectie la sol (Albedo)	26.02	kWh/m²	1.91 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	154.29	kWh/m²	11.11 %
Umbrire	-424.31	kWh/m²	-27.50 %
Reflectie pe suprafata modulului	0.00	kWh/m²	0.00 %
Radiatia globala pe modul	**1,118.65**	**kWh/m²**	
	1,118.65	kWh/m²	
	x 2040.769	m²	
	= 2,282,898.19	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**2,282,898.19**	**kWh**	
Poluare	0.00	kWh	0.00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 22.65 %)	-1,765,849.48	kWh	-77.35 %
Energia fotovoltaica nominala	**517,048.71**	**kWh**	
Performanta la lumina scazuta	-14,939.30	kWh	-2.89 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-3,178.77	kWh	-0.63 %
Diode	-2,494.65	kWh	-0.50 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-9,928.72	kWh	-2.00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0.00	kWh	0.00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**486,507.26**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-19.50	kWh	0.00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0.00	kWh	0.00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0.00	kWh	0.00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0.00	kWh	0.00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	0.00	kWh	0.00 %
Ajustare MPP	-912.97	kWh	-0.19 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**485,574.79**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**485,574.79**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-746.63	kWh	-0.15 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-8,337.25	kWh	-1.72 %
Consumul in standby (Invertor)	-102.78	kWh	-0.02 %
Pierderi totale de cablu	0.00	kWh	0.00 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**476,388.14**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**476,490.92**	**kWh**	

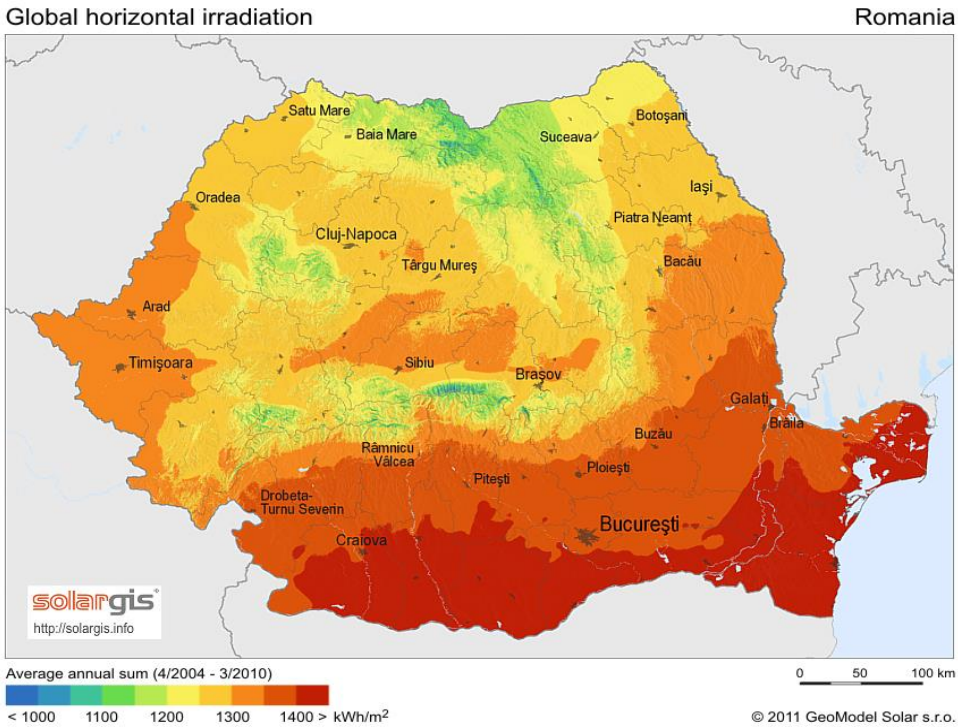
Raportul detaliat rezultat în urma dimensionării instalației fotovoltaice a fost realizat în software-ul de proiectare PVSOL și este parte anexată (Anexa 3) a prezentei documentații tehnice.

h) Evaluarea potențialului solar

Iradianța reprezintă cantitatea de energie solară ce cade pe unitatea de suprafață în unitatea de timp. Iradianța medie extraterestră, la marginea superioară a atmosferei este de aproximativ 1,36 kW/m^2. Întrucât orbita Pământului în jurul Soarelui este una eliptică distanța dintre cele două corpuri cerești variază cu ± 3.4% pe parcursul unui an (rotație completă a Pământului în jurul Soarelui). Iradianța solară ce lovește continuu atmosfera Pământului este de aproximativ 1.75 x 105 TW. Considerând o rată de transfer de 60%, prin atmosfera Pământului 1.05 x 105 TW lovesc continuu suprafața Pământului.

Prin comparație, necesarul anual de energie electrică la nivel mondial în anul 2018 a fost circa 22.50 TWh (cu o producție estimată de 26.70 TWh).

Din punct de vedere al potențialului solar România se află situată într-o zonă bună, înregistrând un număr de 210 zile însorite pe an și o radianță de 1000 – 1300 kWh/m^2/an cu o valoare tehnic fezabilă de 600 – 800 kWh/m^2/an. Cele mai importante regiuni solare din România sunt amplasate în Nordul Dobrogei și în Oltenia cu o valoare medie a radianței de 1600 kWh/m^2/an.



Harta României privind Potențialul Solar

Se poate observa din imaginea de mai sus că Județul Galați unde este situată societatea UAT Cudalbi, se află într-o regiune optimă pentru amplasarea centralei fotovoltaice, deoarece radianța solară în acea zonă este favorabilă, înregistrând o valoare cuprinsă între 1300-1400 kWh/m^2/an.

Implementarea sistemelor fotovoltaice de producere a energiei electrice aduce două categorii de beneficii:

- este generată o scădere a facturii cu energia electrică, prin auto-furnizarea unei ponderi din totalul de energie electrică necesară.
- este generată o reducere proporțională a amprentei de Dioxid de Carbon.

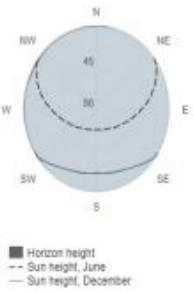
Pentru determinarea producției prognozate de energie electrică se va lua în calcul faptul că puterea nominală a panourilor fotovoltaice propuse este obținută la o iradianță medie de 1 kW/m^2, la o temperatură medie ambientală de 20˚C. Pentru simplificare s-a neglijat dependența randamentului panourilor de variația temperaturii medie ambientale care, pentru majoritatea panourilor fotovoltaice are o valoare de -0.4%/ grad Celsius.

PVGIS-5 geo-temporal irradiation database

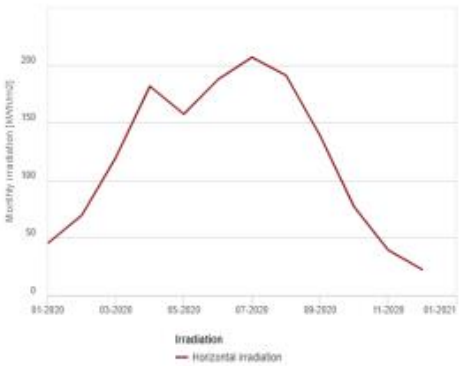
Provided inputs

Latitude/Longitude:	46.291,28.131
Horizon:	Calculated
Database used	PVGIS-SARAH2
Start year:	2020
End year:	2020
Variables included in this report:	
Global horizontal irradiation:	Yes
Direct Normal Irradiation:	No
Global irradiation optimum angle:	No
Global irradiation at angle °	No
Diffuse/global ratio	No
Average temperature	No

Outline of horizon at chosen location:



Monthly solar irradiation estimates

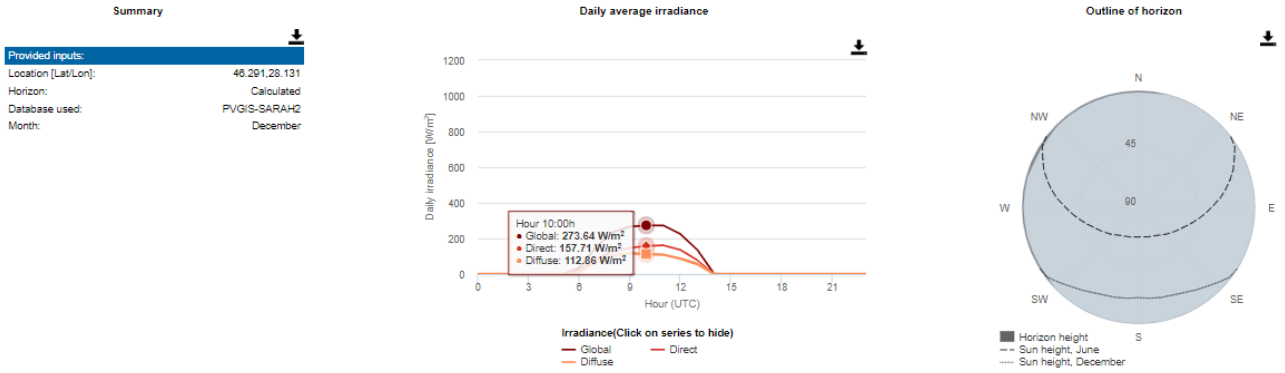


Global horizontal irradiation

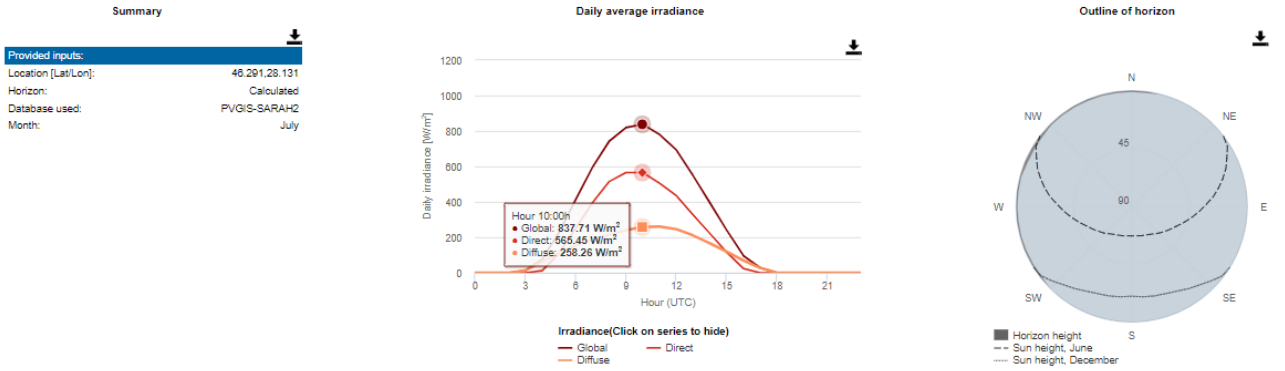
Month	2020
January	45.27
February	69.56
March	119.66
April	181.45
May	157.26
June	187.19
July	206.52
August	190.91
September	138.61
October	76.95
November	39.53
December	22.61

Așa cum se poate observa în imaginea de mai sus, nivelul mediu al iradianței solare are valori cuprinse între 22.61kWh/m^2 în luna decembrie și 206.52 kWh/m^2 în luna iulie.

Valoarea de vârf a iradianței solare pentru luna decembrie este 273.64 W/m^2.



Iar, valoarea de vârf a iradianței solare pentru luna iulie este 837.71W/m^2.



2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Proiectul prevede amplasarea de panouri fotovoltaice pe terenul pus la dispozitie de UAT comuna Cudalbi, Jud. Galati, CP: 807105, pentru producerea de energie electrică din surse regenerabile. Puterea instalată recomandată este de 462.15 kWp. Având teren disponibil, o soluţie este realizarea unei centrale fotovoltaice, amplasată pe sol.

Investiția **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Jud. Galați ”** are ca principal obiectiv, producția energiei electrice din surse regenerabile pentru autoconsum, prin instalarea de noi capacități de producere a energiei electrice din surse regenerabile.

Aceasta are un impact pozitiv asupra reducerii emisiilor de carbon în atmosferă, cu o eficiență mai mare din punctul de vedere al utilizării surselor, mai ecologică, mai competitivă și nu numai.

Obiectivul general al proiectului este urmatorul:

- Reducerea costurilor cu energia electrică ale Beneficiarului, prin dezvoltarea unei surse proprii de energie regenerabilă.

Obiectivele specifice ale proiectului sunt urmatoarele:

- Realizare unei centrale electrice fotovoltaice (CEF) cu o putere maximă de varf de 462.15 kWp;
- Racordarea CEF la rețeaua de distribuție;
- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (CO_2).

3. Identificarea, propunerea și prezentarea a minimum două scenarii/opțiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiții

Tehnologiile în domeniul solar au o piață foarte vastă în ceea ce privește tipul de panouri fotovoltaice și tipul de invertoare.

În ceea ce privește invertoarele solare, s-a optat pentru soluția optimă necesară proiectului.

Invertoarele de tip *string* sunt cea mai populară opțiune de invertor pentru centralele fotovoltaice, ce grupează panourile solare în serie. Se pot conecta mai multe serii de panouri, la un singur invertor centralizat, ce transformă curentul continuu produs de panouri, în curent alternativ utilizabil.

Aceasta reprezintă o tehnologie fiabilă, dar ca și în cazul celorlalte opțiuni de tehnologie cu invertor, poate să nu fie potrivită pentru anumite tipuri de instalații. Deși tehnologia modernă a invertoarelor solare și a panourilor permite panourilor individuale să continue să producă energie chiar dacă o parte a panoului este umbrită, fără electronică de putere la nivel de modul, invertoarele string pot optimiza puterea de ieșire doar la nivel de șir, nu la nivel de panou individual. Acest lucru înseamnă că sistemele cu invertoare de șir nu sunt întotdeauna cea mai bună soluție pentru locațiile care sunt predispuse la umbrire pe tot parcursul zilei.

Unul dintre principalele motive pentru care panourile solare produc mai puțină energie – este umbra. Dacă terenul este predispus la umbrire pe tot parcursul zilei sau în anumite anotimpuri, este necesar să se îndepărteze sursa de umbrire, dacă este posibil, sau se poate opta pentru un alt tip de invertor.

În acest caz, proiectul de față nu se află în zone cu umbriri mari, astfel că, această soluție cu invertor string este cea mai potrivită.

În ceea ce privește modulele fotovoltaice, cele mai eficiente module de pe piață folosesc, în general, celule de siliciu monocristalin, celule de siliciu policristalin, sau celule siliconice amorfe.

Celule solare monocristaline cu siliciu

Cristalele de siliciu rotund sunt cultivate prin tehnica Czochralski (Cz-Si) din topitură, pornind de la un cristal mic de semințe și trăgând cristalul în creștere de rotație de pe suprafața topiturii. Industria este capabilă să livreze cristale cu un diametru de până la 30 cm și o lungime mai mare de un metru. Cristalul rotund este tăiat la o tijă pătrată și apoi tăiat cu ferăstraie multi-sârmă în plachete cu o grosime de aproximativ 0,3 mm.

Avantaje și dezavantaje:

- monocristalele au proprietăți excelente, dar sunt relativ scumpe;
- eficiențe bune obținute în producție.

Celule solare Policristaline de siliciu

Dacă se răcește o topitură de siliciu într-un creuzet, siliciul se solidifică într-o structură de granule grosiere denumită "policristalină" (mc-Si), ceea ce înseamnă policristalină cu granule mari în intervalul mm-cm. Tehnologiile pentru fabricarea celulelor solare sunt destul de asemănătoare cu cele aplicate pachetelor monocristaline, dar, din cauza calității materialelor puțin inferioare, eficientele celulare obținute sunt mai mici. Deoarece plăcile de mc-Si sunt mai ieftine decât cele de la monocristale, tehnologia mc-Si a devenit tehnica dominantă în industrie.

Avantaje și dezavantaje:

- costuri mai mici pentru producerea de policristaline mc-Si decât cu monocristaline Si;
- datorită calității scăzute, eficiențele celulare obținute sunt cu 1 până la 2 puncte procentuale mai mici decât cele ale celulelor mono-Si;
- toți pașii din acest proces pot fi ușor simplificați.

Celulă siliconică amorfă

Celulele solare amorfe Silicon (a-Si) sunt în curs de dezvoltare de la începutul anilor 1980. Celula solară a-Si promite să combine siliconul bine cunoscut cu un substrat foarte ieftin, folosind tehnici de depunere pe o suprafață mare. În ciuda eforturilor mari de dezvoltare și a investițiilor mari, rezultatele sunt încă limitate în ceea ce privește calitatea produselor și costul fabricării.

Avantaje și dezavantaje:

- depunerea pe o suprafață mare, destul de ușoară;
- foarte puține materiale necesare, deoarece o grosime a stratului de 1 μm este suficientă;
- eficiența producției întotdeauna sub 10%;
- eficiența se degradează în condiții de iluminare, iar eficiența modulului stabilizată este în mare parte între 6 și 8% pentru celulele multijuctive și sub 6% pentru celulele cu mononucleare;
- celula multijuncțională prezintă o eficiență mai bună și o stabilitate mai bună, însă, costurile de producție sunt cu mult mai mari.

Cota de piață curentă a tehnologiilor

Siliconul cristalin, în cele trei soiuri Cz-Si (mono-Si), multi-Si și a-Si, domină piața, cu o cotă de peste 92%. În această categorie, ponderea siliciului multicristal crește constant în detrimentul

siliciului monocristalin. Partea celulelor amorfe rămâne mică. De mai mulți ani, o parte a celulelor subțiri, în cea mai mare parte siliciu amorf, se diminuează.

Pentru studiul de fezabilitate s-au analizat două scenarii cu tehnologii și echipamente diferite, prezentate în cele ce urmează.

Scenariul 1. – Module fotovoltaice monocristaline, monofaciale, cu o putere nominală de 585 Wp kW – puterea instalată de 462.15 kWp (în curent continuu)

Centrala electrică fotovoltaică va fi alcătuită dintr-un număr de 790 module fotovoltaice , fiecare dintre ele fiind formate dintr-un număr de 144 de celule – 6 x 24 (tip N monocristalin), cu o dimensiune de 2278 x 1134 x 35 mm si 28 kg.

Puterea modulelor fotovoltaice va fi de 585 Wp, cu un randament nominal 22.65 % în Condiții Standard de Testare (STC), cu o rată de degradare care să asigure o performanță de 87.4 % față de nominal după 30 de ani de funcționare.

Sistemul va fi prevăzut cu 6 invertoare trifazate de tip string: 4 invertoare cu putere instalată de 100 kW, 1 invertor cu putere instalată de 30 kW și 1 invertor cu putere instalată de 40 kW și eficiența invertoarelor de 98.4 %.

Scenariul 2. – Module fotovoltaice moncristaline, monofaciale, cu o putere nominală de 450 Wp– puterea instalată de 461.70 kWp (în curent continuu)

Centrala electrică fotovoltaică va fi alcătuită dintr-un număr de 1026 module, fiecare dintre ele fiind formate dintr-un număr de 144 de celule – 6 x 24 (tip N monocristalin), cu o dimensiune de 2112 x 1052 x 35 mm si 24.5 kg.

Puterea modulelor fotovoltaice va fi de 450 Wp, cu un randament nominal de 20.03 % în Condiții Standard de Testare (STC), cu o rată de degradare care să asigure o performanță minimă de 83.1 % față de nominal după 25 de ani de funcționare.

Sistemul va fi prevăzut cu 8 invertoare trifazate de tip string, cu o putere instalată de 50 kW, cu eficiență de 98.0%.

3.1. Particularități ale amplasamentului

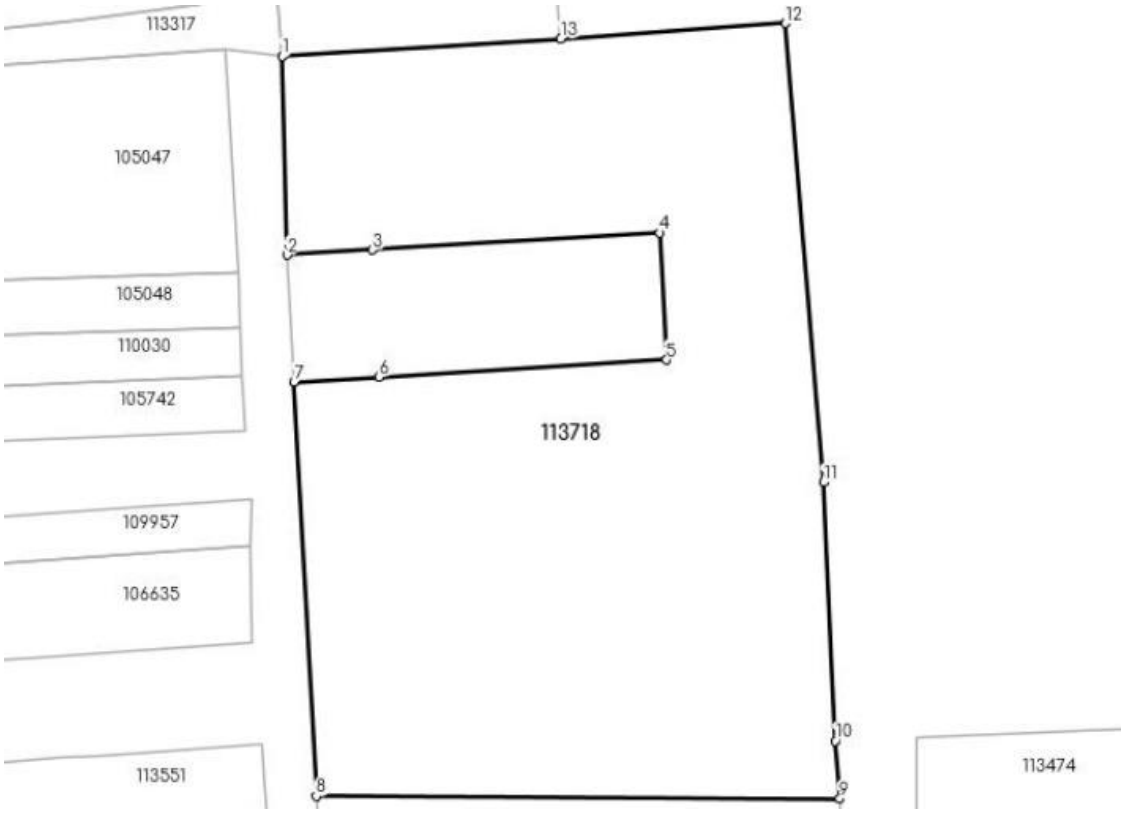
Descrierea amplasamentului, prezentată în acest subcapitol, este valabilă pentru ambele scenarii de proiect (atât pentru scenariul 1 cât și pentru scenariul 2) prezentate mai sus.

a) Descrierea amplasamentului

Județul Galati este așezat în partea de est a țării și se învecinează cu județele Vaslui, Vrancea, Brăila, Tulcea. La est se învecinează cu Republica Moldova, punctele de trecere a frontierei fiind Galați-Giurgiulesti (rutier și feroviar cale larga) și Oancea-Cahul (rutier). Prezintă o suprafață de 4466 km2, reprezentând 1,9 % din teritoriul țării. Privit în ansamblu, relieful județului Galati ocupă zona de întrepătrundere a marginilor provinciilor fizico-geografice est-europeană, sud-europeană și în parte, central-europeană, ceea ce se reflectă fidel atât în condițiile climaterice, în învelișul vegetal și de soluri, cât și în structura geologică a reliefului. Acestea din urmă oferă o priveliște cu înălțimi domolite, cuprinse între 310 m în nord și 5–10 m la sud. Teritoriul județului Galați prezintă un relief tabular cu o fragmentare mai accentuată în nord și mai slabă în sud, distingându-se după altitudine, poziție și particularități de relief, cinci unități geomorfologice: Podișul Covurluiului, Câmpia Tecuciului, Câmpia Covurluiului, Lunca Siretului Inferior și Lunca Prutului de Jos.

UAT comuna **Cudalbi** este **amplasată** în partea sud-estică a judeţului **Galati**, pe malul râului Prut.

Amplasamentul face parte din intravilanul municipiului Galati, şi aparţine **UAT comuna Cudalbi,** nr. Carte Funciară:113718 .



Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice, având numărul cadastral 113718 cu suprafața de 19.175 m^2, va ocupa o suprafață de aproximativ 3,864 m^2.

b) Relaţii cu zone învecinate, cai de acces existente şi/sau căi de acces posibile

Terenul pe care este amplasată centrala electrică fotovoltaică se află pe spaţiul parțial intravilan Județul Galaţi şi are nr. cadastral: 113718.

Terenul neîmprejmuit, este înregistrat în planul cadastral fără localizare certă, datorită lipsei planului parcelar.

Accesul pe terenul amplasamentului se face din drumul DJ251 pe Str. Mioriţei, aflat în partea de nord a terenului.

c) Orientări propuse faţă de punctele cardinale şi faţă de punctele de interes naturale sau construite

a) N- teren;
b) V-drum-Str. Mioriţei;
c) S- teren;
d) E- teren agricol.

d) *Surse de poluare existente în zonă*

În zonă nu există surse de poluare.

e) Date climatice şi particularităţi de relief

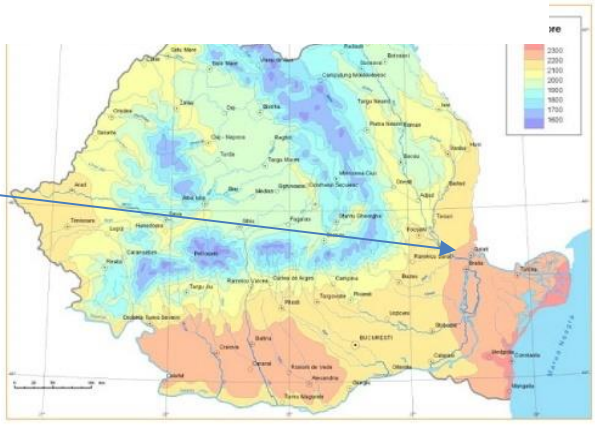
Clima județului Galați este continentală, caracterizându-se prin veri foarte calde și ierni foarte reci, printr-o amplitudine termică anuală, diurnă relativ mare și prin precipitații în cantități reduse. *Durata medie anuală de strălucire a Soarelui este cuprinsă între 2.100 şi 2300 ore*, numărul anual de zile cu cer senin este de 110; cu cer noros de 123, iar cu cer acoperit 130 de zile.

Temperatura medie anuală de 9,4 °C, apropiindu-se de media pe țară care este de 10,5 °C, trecerea de la anotimpul rece la cel cald și invers se face brusc, există mari diferențe de temperatură între luna martie și luna mai (12,5 °C - 13,2 °C), în ultimii ani temperaturile minime și maxime depășesc chiar ± 35 °C.

Precipitațiile atmosferice, variază între 200 și 400 mm/an, cele mai mici fiind repartizate în Lunca Dunării, iar cele mai mari fiind în restul județului. Cantitățile mari de precipitații cad în perioada caldă a anului, cu maxime înregistrate în lunile mai și iunie (media multianuală fiind de 80,7 mm). Stratul de zăpadă are o grosime ce variază între 12,2 și 33,6 cm.

Umezeala relativă a cerului variază între 74 și 76%. Dintre fenomenele climatice caracteristice se remarcă înghețul, bruma și viscolul, în perioada rece, seceta, roua și grindina, în perioadele calde ale anului.

Coordonate geografice ale instalaţiei Panouri solare:
45°47'32.5"N – Latitudine nordică;
27°40'39.2"E– Latitudine estică;



Durata medie anuala de stralucire a soarelui (1961-2000)

Condiţii climatice:

- ✓ Altitudine: <1000;
- ✓ Temperatura medie anuală: 9.40^{o}C;
- ✓ Umiditatea relativă: 74-76%;
- ✓ Relieful este alcătuit din dealuri străbătute de pâraie de diferite ordine hidrologice;
- ✓ Conform P100/1-2013. " Cod de proiectare seismică – partea 1", intensitatea pentru proiectare a hazardului seismic este descrisă de valoarea de vârf a acceleraţiei terenului, ag (acceleraţia terenului pentru proiectare) determinată pentru intervalul mediu de recurență de referinţă (IMR) de 225 ani, corespunzător stării limită ultime (SLU), are valoarea ag=0,3g. Valoarea perioadei de control (colţ) a spectrului de răspuns este Tc=1sec.;
- ✓ Din punct de vedere seismic, amplasamentul analizat se încadrează în macrozona de intensitate seismică “8” (Conform SR 11100/1-93 “Zonare seismică – Macrozonarea Teritoriului României”). Această valoare reprezintă o intensitate cu valoarea de 8 pe scara MSK având o perioadă medie de revenire de 50 de ani (indicele 1);
- ✓ Încărcări climatice.

- Conform CR1-1-3:2012, zona cercetată se încadrează în zona de calcul a valorii încărcării din zăpadă pe sol (S0.k) de 2.5 kN/m^2.
- Conform Normativului CR1-1-4/2012 presiunea de referinţă a vântului pentru zona cercetată este de 0.6 kPa, iar conform SR EN 1991-1-4/NB: 2017 valoarea fundamentală a vitezei de referinţă a vântului este Vb.0 =30 m/s.

Condiţii de mediu:

- ✓ Nivel de poluare: nu există surse de poluare;
- ✓ Zona din punct de vedere al condiţiilor climato-meteorologice conf. NTE001/03/00: zona C;
- ✓ Zona meteo din punct de vedere al indicelui cronokeraunic conform NTE001/03/00: zona C, caracterizată de următoarele valori;
  - durata medie anuală a orajelor pe 11 ani este de 87 ore;
  - numărul mediu de zile cu oraje pe 11 ani este de 36 zile.

f) Existența unor rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare, în măsura în care pot fi identificate, posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată, existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate, terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională

- Rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare / protejare, în măsura în care pot fi identificate – nu este cazul;
- Posibile interferențe cu monumente istorice / de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată – nu este cazul;
- Existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate sau de protecție;
- Terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională – nu este cazul.

g) Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament - extras din studiu geotehnic preliminar

În urma realizării studiului geotehnic, s-au constatat următoarele:

- Amplasamentul ce face obiectul prezentului studiu este situat pe zona de terasă. Terasele şi zona pantei de racord dintre acestea sunt constituite în suprafaţă pe cca. 30 m din depozite cuaternare de natură eoliană (loessuri şi pământuri cu structură loessoidă), care reazemă în adâncime pe depozite aluvionare prăfoase argiloase şi nisipoase.
- Din punct de vedere geologic zona studiată este de origine sedimentară, cunoscută și sub numele de zona ”cuaternară”, fapt datorat extensiunii deosebite a depozitelor de vârstă cuaternară.
- Din punct de vedere geologic în zona bazinului hidrografic al Siretului predomină depunerile de vârstă cuaternară.
- Din punct de vedere geotectonic, teritoriul analizat corespunde celei mai active regiuni din punct de vedere seismic, denumită de seismologi “regiunea seismica Vrancea”.

- Din punct de vedere statistic, în vara anului 2005 a fost înregistrat cel mai mare debit lichid de pe râul Siret cu o valoare de 4650/mc/s la stația hidrometrica Lungoci, în apropiere de vărsare în Dunăre.

- Structura de rezistenţă ale obiectivelor proiectate va fi astfel aleasă şi calculată, încât să micşoreze sensibilitatea acestora la deformaţiile terenului de fundare şi să fie capabilă să preia eventualele tasări neuniforme şi diferenţiate în timp, ale obiectivelor şi implicit ale ternului de fundare.

- Fundațiile vor fi dimensionate corespunzător, pentru asigurarea unei bune rigidități spațiale a suportului pentru panouri.

- La proiectare, execuţie şi exploatare, se vor prevedea măsuri pentru evitarea umezirii terenului de fundare din jurul obiectivelor cu ape infiltrate provenite din precipitaţii sau pierderi din reţele şi conductele hidro-edilitare, purtătoare de apă şi canalizare.

- La proiectare, execuţie şi exploatare, se vor prevedea măsuri pentru evitarea posibilităţilor de apariţie a tasărilor suplimentare prin umezire.

- Pentru eventuala platformă ce va găzdui postul de transformare, fundarea se va face direct pe terenul natural în zonă după îndepărtarea pământului vegetal.

Astfel, amplasarea centralei fotovoltaice pe suprafața studiată nu prezintă risc geotehnic care să împiedice finalizarea lucrărilor.

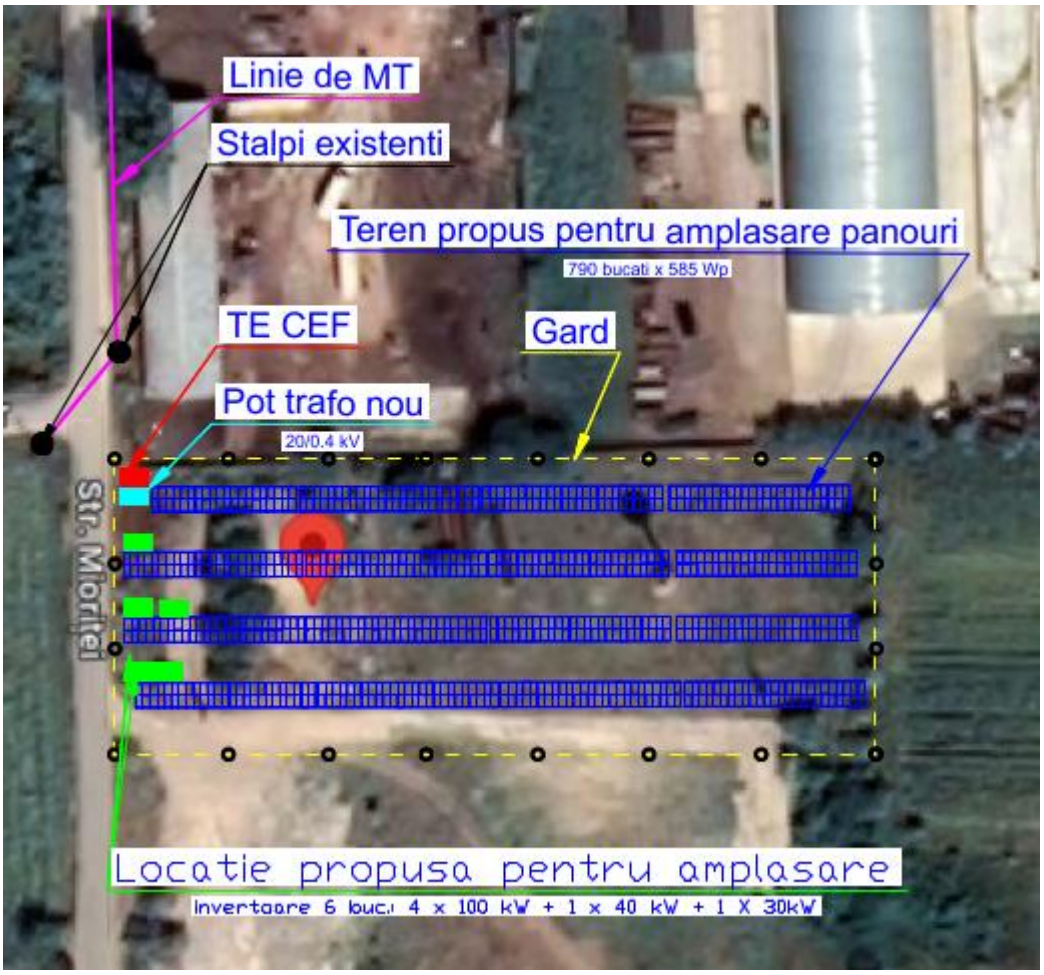
3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic

Caracteristici tehnice şi parametri specifici obiectivului de investiţii;

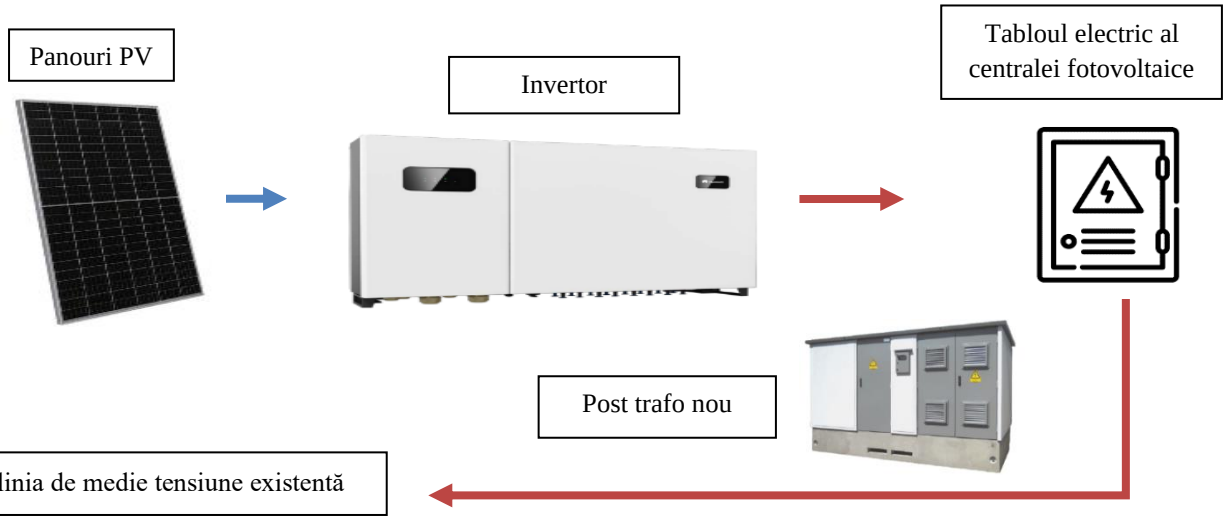
Soluțiile propuse către analiză descriu tipul de echipamente principale ale centralei fotovoltaice:

- ✓ Câmpul de panouri fotovoltaice;
- ✓ Invertoare de putere şi sistemul de monitorizare/operare al centralei;
- ✓ Structura metalică cu fixare pe sol;
- ✓ Cabluri electrice şi accesorii (DC şi AC), cabluri de comunicaţie, post trafo, instalaţia împământare;

În urma documentaţiei pusă la dispoziţie de către Beneficiar, a fost analizat terenul amplasamentului pentru instalarea panourilor fotovoltaice (conform planului de situaţie).



- Schema bloc a centralei fotovoltaice propuse -



Scenariul 1. – Module fotovoltaice monocristaline, cu o putere nominală de 585 Wp și invertoare cu puterea instalată de 100 kW, 30 kW și 40 kW – puterea instalată de 462.15 kWp (în curent continuu)

Centrala electrică fotovoltaică va fi alcătuit dintr-un număr de 790 module fotovoltaice, fiecare dintre ele fiind formate dintr-un număr de 144 de celule – 6 x 24 (tip N monocristalin), cu o dimensiune de 2278 x 1134 x 35 mm si 28 kg.

Puterea minimă a modulelor fotovoltaice va fi de 585 Wp, cu un randament nominal de minim 22.65 % în Condiții Standard de Testare (STC), cu o rată de degradare care să asigure o performanță minimă de 87.4 % față de nominal după 30 de ani de funcționare.

- **Module fotovoltaice**: 790 module fotovoltaice cu puterea instalată de 585 Wp

Modul fotovoltaic 585 Wp

Caracteristicile tehnice ale modulelor monocristaline monofaciale 585 Wp

Caracteristică tehnică	Valoare la condiții	u.m.
Tip celule	N Type Monocristalin	Monofacial
Aranjare celule	144 (6x24)	-
Dimensiuni	2278 x 1134 x 35	mm
Putere nominală (P_{max})	minim 585	Wp
Tensiune de operare (V_{mp})	minim 42.52	V
Intensitate curent de operare (I_{mp})	minim 13.76	A
Iradianța (STC):	1000	W/m^2
Masa aerului (STC)	1.5	-
Temperatura celulei	25	^oC
Eficiență minimă europeană	22.65	%

Sistemul va fi prevăzut cu invertoare trifazate de tip string inverter cu o putere minimă instalată de 100 kW (4 bucăți), respectiv 30 kW (1 bucată) și 40 kW (1 bucată) și cu eficiență europeană de 98.4 %.

Invertorul converteşte energia produsă de câmpul de panouri fotovoltaice în energie de curent alternativ compatibilă cu reţeaua electrică.

Invertorul nu necesită o alimentare a serviciilor interne proprii având ventilație naturală, acesta se va alimenta pe durata nopţii din postul trafo, în sens invers, dacă va fi nevoie, consumul pe timp de noapte fiind de < 3.5 W.

- **Invertoare solare:** 4 invertoare cu puterea instalată de 100 kW, 1 invertor cu puterea instalată de 30 kW și 1 invertor cu puterea instalată de 40 kW

Invertor 100 kW

Invertor 30 kW și 40 kW

Caracteristicile tehnice ale invertoarelor trifazate de 100 kW, 30 kW și 40 kW

Caracteristică tehnică	Valoare	Valoare	Valoare	u.m.
Putere nominală (AC)	100	30	40	kW
Putere nominală aparentă (AC)	100	30	40	kVA
Tensiunea nominală la ieșire	400	400	400	V
Frecvența nominală la ieșire	50	50	50	Hz
Intensitatea curentului electric nominal la ieșire	144.4	43.3	57.8	A
Eficiența europeană	98.4	98.4	98.4	%
Intensitatea maximă a curentului electric	160.4	47.9	63.8	A
Reglajul factorului de putere	0.8 ind. – 0.8 cap.	0.8 ind. – 0.8 cap.	0.8 ind. – 0.8 cap.	-
Valoarea maximă a THD	3	3	3	%
Dimensiuni	1035 x 700 x 365	640 x 530 x 270	640 x 530 x 270	mm

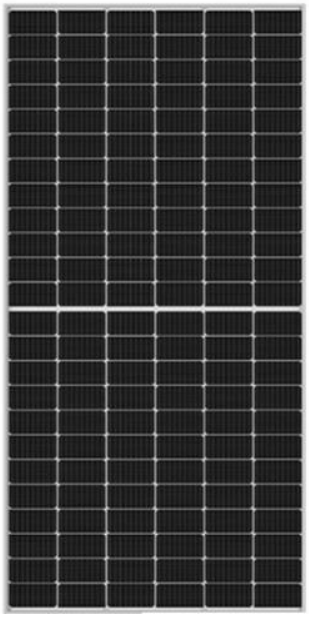
Greutate	93	43	43	kg
Temperaturi de exploatare	- 25 ~ ± 60	- 25 ~ ± 60	- 25 ~ ± 60	˚C
Altitudine maximă de exploatare	4000	4000	4000	m
Grad de protecție	IP66	IP66	IP66	-
Consum pe timp de noapte (stand-by)	3.5	5.5	5.5	W

Scenariul 2. – Module fotovoltaice moncristaline, monofaciale, cu o putere nominală de 450 Wp și invertoare cu puterea instalată de 50 kW – puterea instalată de 461.7 kWp (în curent continuu)

Centrala electrică fotovoltaică va fi alcătuită dintr-un număr de 1026 module fotovoltaice, fiecare dintre ele fiind formate dintr-un număr de 144 de celule – 6 x 24 (tip N monocristalin), cu o dimensiune de 2112 x 1052 x 35 mm.

Puterea minimă a modulelor fotovoltaice va fi de 450 Wp, cu un randament nominal de 20.03% în Condiții Standard de Testare (STC), cu o rată de degradare care să asigure o performanță de 83.1 % față de nominal după 25 de ani de funcționare.

- **Module fotovoltaice**: 1026 module cu puterea instalată de 450 Wp



Modul fotovoltaic 450Wp

Caracteristicile tehnice ale modulelor monocristaline monofaciale 450 Wp

Caracteristică tehnică	Valoare la condiții	u.m.
Tip celule	Monocristalin	Monofacial
Aranjare celule	144 (6x24)	-
Dimensiuni	2112 x 1052 x 35	mm
Putere nominală (P_{max})	minim 450	Wp
Tensiune de operare (V_{mp})	minim 41.52	V
Intensitate curent de operare (I_{mp})	minim 10.84	A
Iradianța (STC):	1000	W/m^2
Masa aerului (STC)	1,5	-
Temperatura celulei	25	^oC
Randament minim	20.3	%

Sistemul va fi prevăzut cu invertoare trifazate de tip string cu o putere de 50 kW (8 bucăți), cu eficiență de 98.0%.

- **Invertoare solare:** 8 invertoare cu puterea instalată de 50 kW

Invertor 50 kW

Caracteristicile tehnice ale invertoarelor trifazate de 50 kW

Caracteristică tehnică	Valoare	u.m.
Putere nominală (AC)	50	kW
Putere nominală aparentă (AC)	50	kVA
Tensiunea nominală la ieșire	400	V
Frecvența nominală la ieșire	50	Hz
Intensitatea curentului electric nominal la ieșire	72.2	A
Eficiența europeană	98.0	%

Caracteristică tehnică	Valoare	u.m.
Intensitatea maximă a curentului electric	79.8	A
Reglajul factorului de putere	0.8 ind. – 0.8 cap.	-
Valoarea maximă a THD	3	%
Dimensiuni	640 x 530 x 270	mm
Greutate	49	kg
Temperaturi de exploatare	- 25 ~ ± 60	˚C
Altitudine maximă de exploatare	4000	m
Grad de protecție	IP66	-
Consum pe timp de noapte (stand-by)	5.5	W

3.3. Costurile estimative ale investiției

Prezentul capitol cuprinde devizul general aferent obiectivului de investiție întocmit la faza studiului de fezabilitate, în conformitate cu prevederile HG nr. 907 /2016, privind etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.

Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiţii, cu luarea în considerare a costurilor unor investiţii similare, ori a unor standarde de cost pentru investiţii similare corelativ cu caracteristicile tehnice şi parametrii specifici obiectivului de investiţii, sunt prezentate în anexele proiectului - (Anexa 4).

Scenariul 1

Indicatori economici	Valoare RON, fără TVA	Valoarea RON, inclusiv TVA
Valoarea totală a investiției	**2,527,241.20**	**3,005,489.42**

Scenariul 2

Indicatori economici	Valoare RON, fără TVA	Valoarea RON, inclusiv TVA
Valoarea totală a investiției	**2,802,019.75**	**3,332,238.05**

Costuri anuale de operare – pentru ambele scenarii

Costurile anuale de operare ale centralei electrice fotovoltaice, valabile pentru ambele opțiuni, nu sunt majore. Acestea sunt incluse în analiza tehnico-economică. Următorul tabel prezintă costurile anuale estimate de operare.

	Scenariul 1	*Scenariul 2*
kWp instalați	462.15	461.70
Preț mentenanță anuală (RON, fără TVA)	13,781.31	22,946.49

Dat fiind faptul că invertoarele prezentate în acest studiu de fezabilitate indică un certificat de garanție pe o perioadă de până la 20 ani, beneficiarul nu va avea costuri suplimentare pe întreaga durată de valabilitate a garanției.

3.4. Studii de specialitate, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor, după caz

În urma realizării studiului geotehnic, s-au constatat următoarele:

- Amplasamentul ce face obiectul prezentului studiu este situat pe zona de terasă. Terasele şi zona pantei de racord dintre acestea sunt constituite în suprafaţă pe cca. 30 m din depozite cuaternare de natură eoliană (loessuri şi pământuri cu structură loessoidă), care reazemă în adâncime pe depozite aluvionare prăfoase argiloase şi nisipoase.
- Din punct de vedere geologic zona studiată este de origine sedimentară, cunoscută și sub numele de zona ”cuaternară”, fapt datorat extensiunii deosebite a depozitelor de vârstă cuaternară.
- Din punct de vedere geologic în zona bazinului hidrografic al Siretului predomină depunerile de vârstă cuaternară.
- Din punct de vedere geotectonic, teritoriul analizat corespunde celei mai active regiuni din punct de vedere seismic, denumită de seismologi “regiunea seismica Vrancea”.
- Din punct de vedere statistic, în vara anului 2005 a fost înregistrat cel mai mare debit lichid de pe râul Siret cu o valoare de 4650/mc/s la stația hidrometrica Lungoci, în apropiere de vărsare în Dunăre.
- Structura de rezistenţă ale obiectivelor proiectate va fi astfel aleasă şi calculată, încât să micşoreze sensibilitatea acestora la deformaţiile terenului de fundare şi să fie capabilă să preia eventualele tasări neuniforme şi diferenţiate în timp, ale obiectivelor şi implicit ale ternului de fundare.
- Fundațiile vor fi dimensionate corespunzător, pentru asigurarea unei bune rigidități spațiale a suportului pentru panouri.
- La proiectare, execuţie şi exploatare, se vor prevedea măsuri pentru evitarea umezirii terenului de fundare din jurul obiectivelor cu ape infiltrate provenite din precipitaţii sau pierderi din reţele şi conductele hidro-edilitare, purtătoare de apă şi canalizare.
- La proiectare, execuţie şi exploatare, se vor prevedea măsuri pentru evitarea posibilităţilor de apariţie a tasărilor suplimentare prin umezire.

- Pentru eventuala platformă ce va găzdui postul de transformare, fundarea se va face direct pe terenul natural în zonă după îndepărtarea pământului vegetal.

Astfel, amplasarea centralei fotovoltaice pe suprafața studiată nu prezintă risc geotehnic care să împiedice finalizarea lucrărilor.

3.5. Grafice orientative de realizare a cheltuielilor cu investiția, dacă sunt aplicabile în această etapă a proiectului de parteneriat plublic-privat/de concesiune

Durata estimativă pentru executarea lucrărilor propuse este de 12 luni. Această durată cuprinde inclusiv etapele de elaborare proiecte tehnice, autorizare execuție, organizare de șantier.

Grafic de activităţi

"Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați"

DENUMIRE ACTIVITAȚI	INCEPUTUL ACTIVITĂȚII	DURATA ACTIVITĂȚII	LUNA											
	Luna	Luni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
"Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați"	1	12												
Activități generale														
Procedură selecție furnizor	1	1												
Ordin de începere lucrări	1	1												
1.Documentații-Suport -Expertize	1	3												
2. Proiectare	1	6												
3. Asistență tehnică	2	11												
4. Organizare de șantier	6	6												
5. Construcții și Instalații	6	6												
6. Probe Tehnologice și Teste	12	1												

4. Analiza fiecărui/fiecărei scenariu/opțiuni tehnico-economic(e) propus(e)

4.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință

Analiza de tip cost-beneficiu este realizată conform “Ghidului pentru analiza costuri beneficii a proiectelor de investiții”, emis de Comisia Europeană. Scopul analizei este de a determina dacă este oportună finanțarea unui anumit proiect și dacă este necesară implicarea fondurilor structurale în realizarea acestuia. Obiectivele analizei cost-beneficiu vor fi: - de a stabili măsura în care proiectul contribuie la obiectivele programului operațional regional și în mod special la atingerea obiectivelor axei prioritare în cadrul căreia se solicită fonduri; - de a stabili măsura în care proiectul are nevoie de co-finanţare pentru a fi viabil financiar. Principalul obiectiv al analizei financiare (analiza cost-

beneficiu financiara) este de a calcula indicatorii performanţei financiare a proiectului (profitabilitatea sa). Această analiză este dezvoltată, în mod obişnuit, din punctul de vedere al proprietarului (sau administratorului legal) al infrastructurii. Metoda utilizată în dezvoltarea analizei cost-beneficiu financiară este cea a „fluxului net de numerar actualizat". În această metodă fluxurile non-monetare, cum ar fi amortizarea şi provizioanele, nu sunt luate în considerare. Cheltuielile neprevăzute din Devizul general de cheltuieli nu vor fi luate în calcul decât în măsura în care sunt cuprinse în cheltuielile eligibile ale proiectului. Ele nu vor fi luate în calcul în determinarea necesarului de finanţat, atât timp cât ele nu constituie o cheltuială efectivă, ci doar o măsură de atenuare a anumitor riscuri.

Obiectivele generale sunt:

- Reducerea costurilor cu energia electrică a Beneficiarului prin dezvoltarea unei surse proprii de energie regenerabilă.
- Realizarea unei centrale electrice fotovoltaice (CEF) cu o putere maximă de vârf de 462.15 kWp;
- Racordarea CEF la rețeaua de distribuție;
- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (CO_2).

Perioada de referință

Perioada de re referință este de 21 de ani.

Aceasta perioadă este împărțită în două etape:

- Etapă de implementare a proiectului – cu durata de un an (12 luni);
- Etapă de operare a proiectului – cu durata de 20 ani.

Analiza opțiunilor

În cadrul acestui subcapitol se va realiza o analiză a opțiunilor posibile pentru prezentul obiectiv de investiții și se va concluziona precizarea alternativei selectate.

Pentru proiectul de investiții s-au definit cele 2 scenarii de baza pentru analiza comparativa a indicatorilor tehnico-economici:

- SCENARIUL 1: putere instalată de **462.15 kWp**
  - Simulare 1.1 : Scenariul 1, varianta 1 de analiză – FĂRĂ finanțare nerambursabilă,
  - Simulare 1.2 : Scenariul 1, varianta 2 de analiză – CU finanțare nerambursabilă,
- SCENARIUL 2: putere instalată de **461.7 kWp**
  - Simulare 2.1 : Scenariul 2, varianta 1 de analiză – FĂRĂ finanțare nerambursabilă,
  - Simulare 2.2 : Scenariul 2, varianta 2 de analiză – CU finanțare nerambursabilă.

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

A. Analiza vulnerabilităților

Analiza vulnerabilităților este menită să identifice pericolele climatice relevante pentru proiect în locația planificată, Localitatea Cudalbi, Județul Galați. Vulnerabilitatea proiectului este o combinație a sensibilității componentelor proiectului la pericolele climatice și probabilitatea ca aceste pericole să se materializeze pe durata de viață a investiției.

Sensibilitatea proiectului a fost determinată pe baza contextului actual și a prognozei schimbărilor climatice și a efectelor sale primare și/sau secundare. Sensibilitatea opțiunilor selectate, în raport cu schimbările climatice și efectele adverse a fost realizată separat, raportat la principalele componente ale proiectului: Intrări, Bunuri și Procese.

În context global, fenomenele extreme cauzate de schimbările climatice majore pot avea atât efecte directe, cât și indirecte, precum:

a. Consecințe primare - modificarea temperaturii medii, apariția temperaturilor extreme, modificări ale ritmicității precipitațiilor și ale valorilor medii ale precipitațiilor, modificarea considerabilă a vitezei medii a vântului, modificarea considerabilă a nivelului de umiditate.

b. Consecințe secundare - eroziune, secetă, inundații, alunecări de teren, cutremure, incendiu.

În România, fenomenele extreme care pot produce pagube semnificative sunt: inundații, alunecări de teren, grindină, fulgere, îngheț, avalanșe, furtuni, viscol, secetă, valuri de căldură extremă, valuri de frig extrem.

Conform datelor prezentate de Pool-ul de Asigurare pentru Dezastre Naturale (Componenta Programului Român de Asigurare pentru Dezastre, gestionat de Ministerul Administrației și Internelor), în cazul țării noastre, expunerea care trebuie luată în considerare este asociată cutremurelor, inundațiilor și alunecărilor de teren.

Dar, ținând cont de amplasarea geografică a României, de caracteristicile climatice, geomorfologice, geologice și hidrografice, țara noastră este predispusă la manifestarea a trei mari tipuri de fenomene extreme: geomorfologice, hidrologice și climatice. Aceste trei tipuri de fenomene extreme pot fi influențate de schimbările climatice și se pot manifesta atât individual, cât și în plus, să producă efecte generale și locale precum: eroziune, alunecări de teren, inundații, exces de umiditate, secete.

În urma analizei datelor menționate mai sus putem concluziona că sensibilitatea zonei este medie, condițiile climatice din zonă ar avea un impact minor asupra terenului studiat.

- sensibilitatea la inundații este minimă. Amplasamentul investiției intersectează un lac de acumulare, fapt pentru care acesta prezintă riscuri medi la inundații

- sensibilitatea la alunecări de teren este redusă. Terenul amplasamentului nu se află în zonă cu posibile alunecări de teren, astfel nu există riscul producerii acestora.

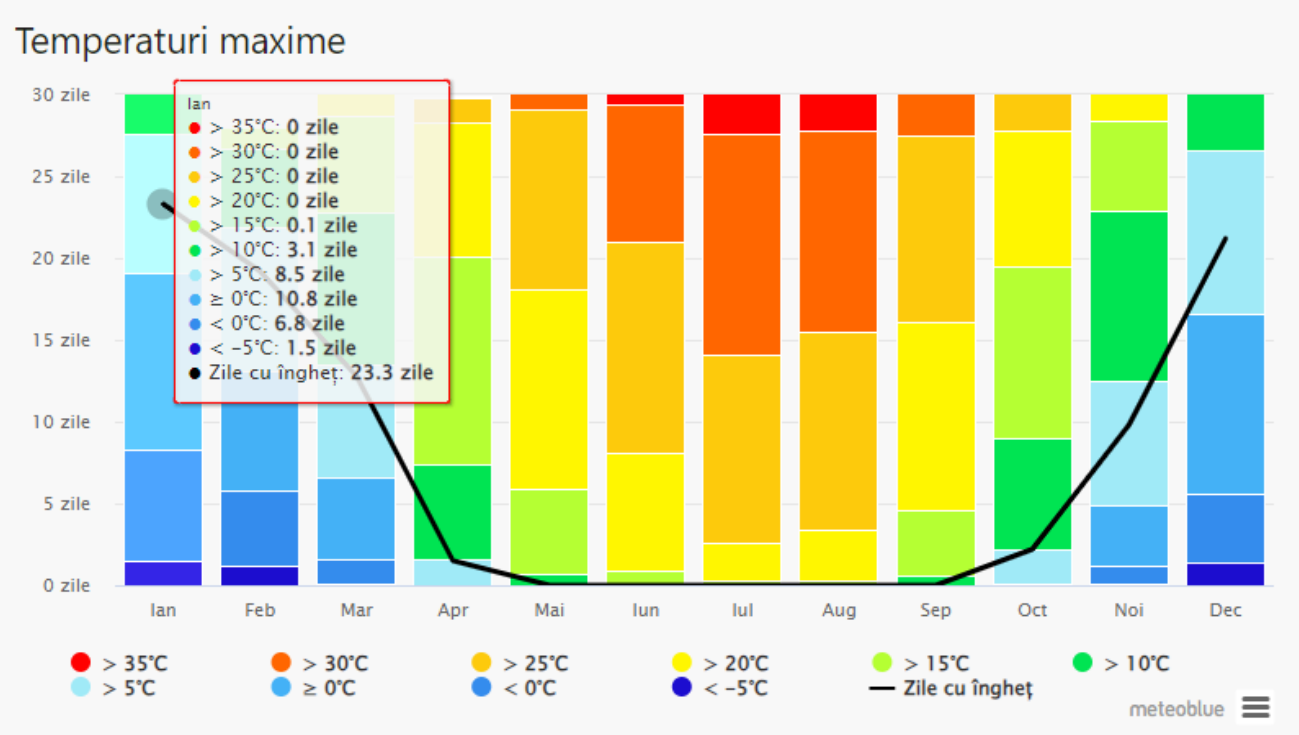
- sensibilitatea la cutremur este redusă.

B. Analiza expunerii

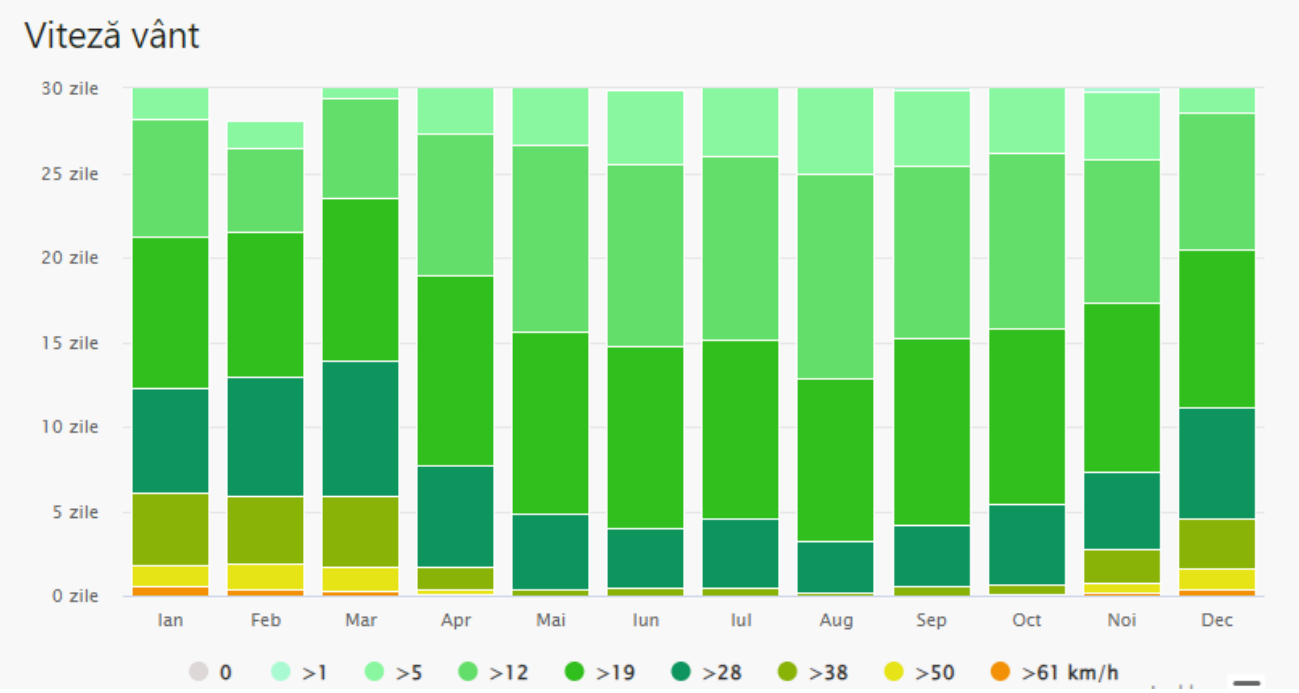
Este foarte important să se identifice cât mai exact zonele proiectului analizat expuse fenomenelor extreme, precum și modul în care aceste zone pot fi afectate, pentru a concepe un plan proactiv de acțiune preventivă.

În funcție de clasificarea globală a zonelor expuse fenomenelor extreme cauzate de schimbările climatice, situl este situat într-o zonă în care:

- temperaturile extreme cele mai ridicate se înregistrează în lunile de vară, ceea ce duce la o producție mai bună a centralei fotovoltaice, dar și la supraîncălzirea echipamentelor electrice.

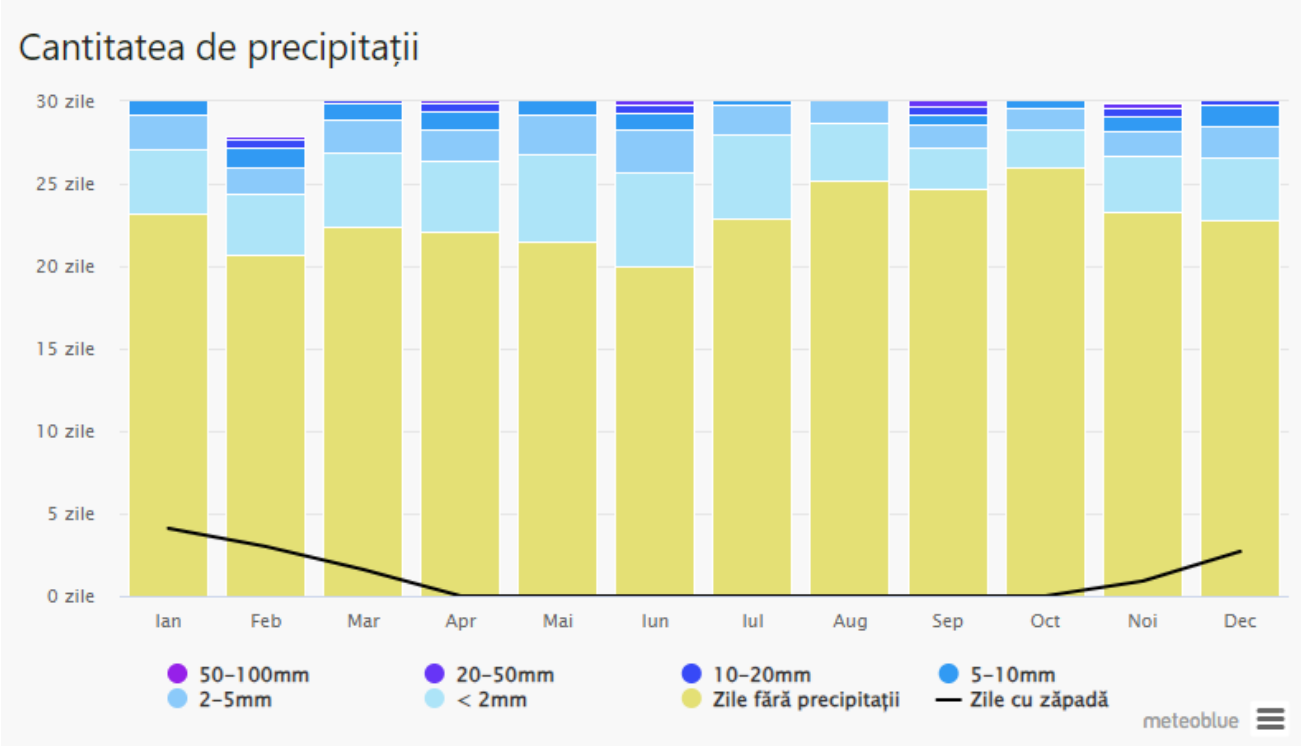


- viteza vântului – Diagrama de mai jos indică zilele dintr-o lună în care vântul atinge o anumită viteză, cea mai mare viteză fiind iarna. Acest lucru nu afectează sistemul fotovoltaic, deoarece acesta dispune de o structură de susținere rezistentă.



- seceta – riscul de secetă pentru zona din care face parte proiectul este mediu, fiind necesară o atenție mai mare asupra utilităților și infrastructurii proiectului.

- precipitațiile extreme din zona amplasamentului nu reprezintă un impact negativ asupra proiectului. Aceste precipitații fiind mai abundente în lunile de vară, nu restricționează funcționarea optimă a sistemului fotovoltaic.



4.3. Situația utilităților și analiza de consum

- necesarul de utilităţi şi de relocare/protejare

Nu este cazul

- soluţii pentru asigurarea utilităţilor necesare

Menționăm că analiza realizată în cadrul acestui subcapitol corespunde ambelor scenarii luate în calcul pentru realizarea investiției (atât scenariul 1, adică scenariul ales, cât și scenariul 2, adică scenariul alternativ).

Racordarea centralei electrice fotovoltaice se face din postul de transformare nou montat lângă zona de poziționare CEF pe traseul existent, până la liniile de medie tensiune existente. Pe parcursul zilelor însorite, consumatorii Comunei Cudalbi vor fi alimentați din energia produsă de panourile fotovoltaice, iar prin posturile de transformare energia produsă de panourile fotovoltaice va circula spre stația de medie tensiune a beneficiarului. Pe timpul nopții consumatorii, anterior menționați, vor fi alimentați în sens invers, de la stația de medie tensiune prin postul de transformare.

Sistemul de supraveghere video oferă posibilitatea de a vizualiza imagini atât pe timpul zilei, cât și pe timpul nopții. Echipamentele dispun de un grad de protecție IP67 pentru protejarea împotriva factorilor externi. Acest sistem de supraveghere se alimentează la 12V/1,5A, iar, temperatura de funcționare este cuprinsă în intervalul -10^{o}C și +45^{o}C. Stâlpii pe care se amplasează camerele video se montează la o distanță de minim 15 m între ei, în funcție de rezoluția camerelor.

Sistemul de iluminat va fi prevăzut cu lămpi cu LED care vor fi montate pe stâlpi. Lămpile speciale pentru iluminatul exterior, cu protecție IP65 au o putere de minim 30 W. Centrala electrică fotovoltaică necesită un sistem de iluminat cu minim 17 stâlpi, rezultând o putere de minim 510 W.

De asemenea, CEF va fi împrejmuit cu un gard de protecție. Detaliile de execuție ale gardului vor fi descrise în etapa proiectului tehnic.

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții

a) impactul social şi cultural, egalitatea de şanse;

Impactul urmărit prin implementarea proiectului este de ordin financiar și asupra mediului, fiind reprezentat de scăderea cheltuielilor cu energie electrică, fondurile economisite urmând a fi redirecționate către tehnologizare sau îmbunătățirea condițiilor de muncă a angajaților comunei.

Investiția va duce la creșterea gradului de reziliență în alimentarea cu energie electrică în zona investiției, va duce la realizarea de profit la nivelul beneficiarului și va duce la o reducere a emisiilor gazelor cu efect de seră, fapt ce se aliniază cu obiectivul UE de reducere a GES la 0% până în anul 2050.

Impactul social și cultural se consideră a fi unul pozitiv și semnificativ, reducând totodată cheltuielile pe care beneficiarul le are cu achiziția de energie electrică.

Egalitatea de șanse este asigurată prin participarea comună în echipa de proiectare și de implementare a proiectului, atât a femeilor cât și a bărbaților.

b) estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investitiei: în faza de realizare, în faza de operare;

În faza de realizare a întregului proiect se estimează un necesar de 33 de persoane care vor participa la implementarea acestuia în toate fazele după cum urmează:

faza de proiectare:

Personal de înaltă calificare 3 persoane: șef proiect + 2 ingineri proiectanți

faza de execuție:

Personal calificat - 5 persoane: 1 responsabil implementare proiect (manager de proiect) + 4 persoane șefi de șantiere (ingineri, maiștri)

Personal implicat în activitatea de aprovizionare: 2 persoane - calificare medie

Personal implicat direct în activitatea de execuție: 23 persoane; 10 persoane calificare medie (electricieni, lăcătuși), 13 muncitori necalificați

În faza de operare a centralei electrice fotovoltaice (CEF), pentru perioada de mentenanță și supraveghere a funcționării CEF, beneficiarul poate opta pentru varianta de a instrui personal propriu sau de a externaliza aceste servicii. În cazul externalizării activităților de mentenanță și supraveghere, firma desemnată pentru aceste activități va trebui sa asigure o echipă de cel puțin 2 persoane.

c) impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității şi a siturilor protejate, după caz;

Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră a căpătat, în ultimul deceniu, un loc privilegiat în politicile energetice şi de mediu din lumea întreagă. Efectele schimbărilor climatice au devenit din ce în ce mai vizibile, iar combaterea lor trebuie să devină o prioritate absolută a tuturor ţărilor lumii.

În ceea ce privește impactul de mediu, după instalarea sistemului de panouri fotovoltaice pentru producerea de energie electrică cu o putere instalată de 462.15 kWp, cu o producție viitoare estimată de minim 476.49 kWh/an cantitatea totală de gaze cu efect de seră s-ar putea diminua cu minim 291.56 tone CO2/an.

Astfel, pe suprafața amplasamentului, nu sunt identificate surse de poluare care ar putea influența mediul înconjurător la punerea în funcțiune a investiției.

d) impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează, după caz.

Având în vedere specificul lucrărilor din prezenta investiție și amplasamentul lucrărilor, aceasta nu are nici un fel de impact raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează.

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

Cererea de energie electrică este determinată de analiza înregistrarilor existente pentru 12 luni consecutive de consum. *A se vedea Capitolul 2.2 Situație Existentă, mai sus*.

Prin implementarea proiectului se urmărește diminuarea din consumul de energie electrică a beneficiarului din rețeaua operatorului de distribuție, și acoperirea acesteia din surse proprii, respectiv din centrale fotovoltaice. Detalii despre acoperirea consumului din producția centralei fotovoltaice este prezentat în simularea PVSOL

Necesitatea implementării proiectului este în acord și cu strategia națională privind politicile energetice care conține:

- înlocuirea energiei clasice cu energia regenerabilă;
- înființarea de capacități de energie regenerabilă;
- acordarea de subvenții pentru investițiile realizate în energie;
- acordarea de facilități economice privind surplusul de energie.

Există un interes semnificativ în ceea ce privește implementarea unor măsuri specifice pentru generarea de energie electrică din surse regenerabile de energie, în special în lumina creșterii semnificative a prețurilor pentru electricitate din ultimii ani. Această tendință constantă și rapidă de creștere a prețurilor la electricitate a îndrumat consumatorii să caute soluții pentru a eficientiza consumul de electricitate, fie prin adoptarea unor măsuri de eficiență energetică, fie prin exploatarea surselor regenerabile de energie.

În cadrul peisajului energetic național, dezvoltarea durabilă constă în îmbunătățirea eficienței energetice, modernizarea tehnologiilor și restructurarea economiei. Indicatorul de intensitate energetică finală reprezintă unul dintre principalii parametri macroeconomici utilizați pentru a evalua eficiența utilizării energiei și este inclus în lista indicatorilor de dezvoltare durabilă propusă de organizațiile internaționale.

Generarea pe termen lung a energiei din surse regenerabile poate fi asigurată prin extinderea infrastructurii destinată creșterii capacității de producție a energiei din resurse regenerabile.

Prin punerea în aplicare a acestui proiect, energia electrică consumată în prezent este obținută din Sistemul Energetic Național (SEN), unde, în mare parte, este generată prin intermediul combustibililor convenționali. Această metodă de producție a energiei conduce la emisia unei anumite cantități de gaze cu efect de seră în atmosferă.

Producând energie în centralele fotovoltaice, se previne necesitatea generării acesteia în rețeaua energetică convențională, cu rezultatul concret de a diminua emisiile poluante de dioxid de carbon (CO_2) în atmosferă. Unul dintre aspectele esențiale ale acestui proiect de investiții constă în contribuția sa la reducerea emisiilor cu efect de seră.

Poluant	Emisie Specifică [tCO_2/MWh]
CO_2	0.6119

An operare	Depreciere anuală producție energie electrică [%] SCENARIUL 1	Producție energie electrică [MWh/an] SCENARIUL 1	Emisii de gaze cu efect de seră [tCO2/an] SCENARIUL 1	Emisii de gaze cu efect de seră [mii Lei fara TVA/an] SCENARIUL 1
an1	100.00%	476.49	291.56	94.76
an2	99.00%	471.73	288.65	93.81
an3	98.60%	469.84	287.49	93.44
an4	98.21%	467.96	286.34	93.06
an5	97.82%	466.09	285.20	92.69
an6	97.43%	464.22	284.06	92.32
an7	97.04%	462.37	282.92	91.95
an8	96.65%	460.52	281.79	91.58
an9	96.26%	458.67	280.66	91.22
an10	95.88%	456.84	279.54	90.85
an11	95.49%	455.01	278.42	90.49
an12	95.11%	453.19	277.31	90.13
an13	94.73%	451.38	276.20	89.76
an14	94.35%	449.57	275.09	89.41
an15	93.97%	447.78	273.99	89.05
an16	93.60%	445.98	272.90	88.69
an17	93.22%	444.20	271.81	88.34
an18	92.85%	442.42	270.72	87.98
an19	92.48%	440.65	269.64	87.63

Construirea și operarea unei sistem fotovoltaic va avea un impact semnificativ în ceea ce privește diminuarea consumului de electricitate din sursele tradiționale în Sistemul Energetic Național (SEN), reducând astfel presiunea asupra rețelei electrice regionale, mai ales în orele de vârf.

Prin generarea locală de energie electrică din surse regenerabile, se va realiza o economisire atât din punct de vedere energetic, cât și din perspectiva costurilor, având un efect pozitiv asupra bugetului alocat cheltuielilor de producție.

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

Scopul principal al analizei financiare constă în evaluarea performanței financiare a proiectului, adică în determinarea gradului său de profitabilitate. Această analiză se bazează pe metoda cost-beneficiu, cu aplicarea tehnicilor de actualizare a valorilor. În cadrul analizei financiare, se cuantifică atât cheltuielile, cât și veniturile pe întreaga durată a evaluării.

Obiectivul acestei analize este de a stabili rentabilitatea financiară a capitalului propriu investit în proiect, luând în considerare finanțarea exclusiv din resursele proprii ale beneficiarului. Analiza cost-beneficiu financiară presupune următoarele etape:

- Determinarea Fluxului de Venituri și Cheltuieli pe perioada de analiză;
- Determinarea Fluxului Financiar pe perioada de analiză ;
- Determinarea indicatorilor de performanță financiară și anume:
  - Venitul Net Actualizat (VNA)
    - Venitul Net Actualizat Încasări (VNA încasări)
    - Venitul Net Actualizat Cheltuieli (VNA cheltuieli)
  - Rata Internă de Rentabilitate (RIR)
  - Raport cost beneficiu (RBC)
  - Termen de recuperare a investiției (TR).

Valoare reziduală

Valoarea reziduală a proiectului a fost calculată prin metoda amortizării liniare. Aceasta constă în repartizarea egală a valorii actualizate, de-a lungul duratei sale de viață. Având în vedere că durata de viață a echipamentelor incluse în proiect este de 20 ani, valoarea reziduală la sfârșitul perioadei de referință este 0.

Proiectul este considerat rentabil pentru VNA pozitiv, RIR mai mare decât rata de actualizare luată în calcul și indicele de profitabilitate supraunitar.

Din categoria încasărilor fac parte finanțarea, fondurile proprii mobilizate, cat și valoarea producției de energie electrica. Din categoria cheltuitelor fac parte mentenanța și întreținerea sistemului fotovoltaic și garanția totală (destinată să acopere și reparațiile capitale).

4.6.1. Definire scenarii analizate – SCENARIILE DE BAZĂ

Analiza financiară s-a realizat pe o perioadă de 20 ani (1 an pentru implementare și 19 ani de operare) și pentru o rată de actualizare de **4%**. După finalizarea acestei etape, vor fi determinate variabilele esențiale care servesc drept baza pentru elaborarea analizelor de senzitivitate, corespunzând fiecărei variabile critice identificate. Analiza de senzitivitate va culmina cu rezultate și concluzii privind impactul asupra indicatorilor de performanță financiară în cazul variațiilor pozitive și negative ale fiecărei variabile critice identificate.

Astfel, definim scenariile de bază ce vor fi analizate in cadrul prezentei analize financiare:

- SCENARIUL 1: putere instalată de **462.15 kWp**
  - Simulare 1.1 : Scenariul 1, varianta 1 de analiză – FĂRĂ finanțare nerambursabilă,
  - Simulare 1.2 : Scenariul 1, varianta 2 de analiză – CU finanțare nerambursabilă,
- SCENARIUL 2: putere instalată de **461.70 kWp**
  - Simulare 2.1 : Scenariul 2, varianta 1 de analiză – FĂRĂ finanțare nerambursabilă,
  - Simulare 2.2 : Scenariul 2, varianta 2 de analiză – CU finanțare nerambursabilă,

SCENARIUL 1: 462.15 kWp		
Indicativ	**Denumire**	
Simulare 1.1	Scenariul 1 - Simulare 1.1 - FĂRĂ finanțare nerambursabilă	462.15 kWp
Simulare 1.2	Scenariul 1 - Simulare 1.2 - CU finanțare nerambursabilă	462.15 kWp
SCENARIUL 2: 461.70 kWp		
Indicativ	**Denumire**	
Simulare 2.1	Scenariul 2 - Simulare 2.1 - FĂRĂ finanțare nerambursabilă	461.70 kWp
Simulare 2.2	Scenariul 2 - Simulare 2.1 - CU finanțare nerambursabilă	461.70 kWp

Descrierea contribuției proprii raportată la defalcarea cheltuielilor

Pentru **Scenariul 1.2**, cel cu finanțare nerambursabilă și puterea instalată de 462.15 kWp, luând în considerare prevederile din Ghidul de finanțare, valoarea finanțării nerambursabilă solicitată este stabilită la valoarea maximală de 1100.00 EUR/kWp instalat fără TVA, așadar reiese o valoare de 1100 EUR/kWp instalat * 4.9754 Lei/ 1 EUR * 462.15 kWp instalați = 2,529,319.22 Lei fără TVA, ceea ce înseamnă că beneficiarul va contribui cu suma de **0** Lei în anul 0. Conform devizului general, valoarea totală a investiției este de 2,527,241.20 Lei fără TVA.

Pentru **Scenariul 2.2**, cel cu finanțare nerambursabilă și puterea instalată tot de 461.70 kWp, luând în considerare prevederile din Ghidul de finanțare, valoarea finanțării nerambursabilă solicitată este stabilită la valoarea maximală de 1100.00 EUR/kWp instalat fără TVA, așadar reiese o valoare de 1100 EUR/kWp instalat * 4.9754 Lei/ 1 EUR * 461.70 kWp instalați = 2,526,856.40 Lei fără TVA. Conform devizului general, valoarea totală a investiției în cazul acestui scenariu este de 2,802,019.75 Lei fără TVA, rezultând astfel o contribuție proprie din partea beneficiarului de **280,089.69 Lei** in anul 0.

Nota: Curs valutar utilizat, **1 € = 4.9754 Lei**.

4.6.2. Definire parametri/ipoteze de calcul

Pentru estimarea prețului energiei electrice s-a recurs la consultarea preturilor medii ale energiei electrice pentru ultimii ani, perioada considerată fiind 2021 – 2022, cât și perioada ianuarie – octombrie 2023. S-a obținut o valoare medie de 811 Lei/MWh, preț ce a fost rotunjit la valoarea de 800 Lei/MWh. Așadar, prețul de 800 Lei/MWh a fost considerat în dezvoltarea tuturor modelelor financiare și economice utilizate în acest Studiu de Fezabilitate.

Valorile folosite pentru simularea rentabilității sunt următoarele:

Denumire	Valoare
Putere instalată instalație PV SCENARIUL 1	462.15 kWp
Putere instalată instalație PV SCENARIUL 2	461.70 kWp
Energie electrică valorificabilă SCENARIUL 1 (conform simularii în software dedicat – valoare medie) - valoare pentru anul 1 de operare	476.49 MWh/an
Energie electrica valorificabila SCENARIUL 2 (conform simularii în software dedicat – valoare medie) - valoare pentru anul 1 de operare	475.72 MWh/an
Preț energie electrică	800.00 Lei fărăTVA/MWh
Cost de operare SCENARIUL 1	13,781.31 Lei fără TVA/an
Cost de operare SCENARIUL 2	22,946.49 Lei fără TVA/an
Garanție totală investiție	5.00% din costul total al investiției/an

În tabelul următor se ilustrează deprecierea anuală a producției de energie electrică pentru ambele scenarii considerate:

An operare	Depreciere anuală producție energie electrică [%] SCENARIUL 1	Productie energie electrică [MWh/an] SCENARIUL 1	Depreciere anuală producție energie electrică [%] SCENARIUL 2	Producție energie electrică [MWh/an] SCENARIUL 2
an1	100.00%	476.49	100.00%	475.72
an2	99.00%	471.73	98.00%	466.21
an3	98.60%	469.84	97.46%	463.64
an4	98.21%	467.96	96.92%	461.09
an5	97.82%	466.09	96.39%	458.56
an6	97.43%	464.22	95.86%	456.03
an7	97.04%	462.37	95.33%	453.53
an8	96.65%	460.52	94.81%	451.03
an9	96.26%	458.67	94.29%	448.55
an10	95.88%	456.84	93.77%	446.08
an11	95.49%	455.01	93.25%	443.63
an12	95.11%	453.19	92.74%	441.19
an13	94.73%	451.38	92.23%	438.76
an14	94.35%	449.57	91.72%	436.35
an15	93.97%	447.78	91.22%	433.95
an16	93.60%	445.98	90.72%	431.56
an17	93.22%	444.20	90.22%	429.19

an18	92.85%	442.42	89.72%	426.83
an19	92.48%	440.65	89.23%	424.48

4.6.3. Principalii indicatori de performanță financiară

Pentru fiecare scenariu în parte, respectiv varianta de simulare, se va ilustra în cadrul acestui capitol valorile obținute pentru indicatorii de performanță financiară considerați în analiză.

SCENARIU 1

Simulare 1.1.

Valorile de simulare rezultate în urma calculelor sunt următoarele:

Analiza financiară - SCENARIUL 1.1 - FĂRĂ finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	6.81%	%
VANF	569.98	mii LEI
VANF încasări	4,640.29	mii LEI
VANF cheltuieli	4,070.31	mii LEI
TR	11.29	ani
Câștig mediu anual	28.50	mii LEI
RBC	1.14	-

În situația acestei simulări pentru scenariul 1, în absența oricărei forme de finanțare nerambursabilă, se observă că RIRF (Rata Internă de Rentabilitate Financiară) este putin peste rata de actualizare de 4% pe care o luăm în considerare. În plus, VANF (Valoarea Actualizată Netă Financiară) are o valoare pozitiva, insa destul de mica, ceea ce înseamnă că raportul cost beneficiu este mic, aproximativ egal cu unitatea. Acest lucru indică faptul că proiectul este viabil în lipsa finanțării nerambursabile, în conformitate cu presupunerile făcute în calcul, insa la orice schimbare mica a conditiilor, proiectul nu mai este viabil.

Simularea 1.2.

Valorile simulării rezultate în urma calculelor sunt:

Analiza financiară - SCENARIUL 1.2 - CU finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	>>4	%
VANF	2,998.79	mii LEI
VANF încasări	4,640.29	mii LEI
VANF cheltuieli	1,641.50	mii LEI

TR	<1	an
Câștig mediu anual	149.94	mii LEI
RBC	2.83	-

În această versiune a simulării, se observă că Rata Internă de Rentabilitate Financiară (RIRF) depășește cu mult rata de actualizare de 4% stabilită, Valoarea Actualizată Netă Financiară (VANF) este pozitivă și Raportul Cost-Beneficiu (RCB) mai mult mai mare decât 1. Aceste constatări evidențiază viabilitatea proiectului în conformitate cu ipotezele de calcul considerate. Proiectul va fi capabil să se susțină financiar după încheierea finanțării inițiale solicitate, demonstrând capacitatea de a asigura funcționarea și întreținerea investiției după finalizare. Această asigurare este evidențiată în proiecția financiară efectuată, care arată un flux de numerar pozitiv în fiecare an de analiză.

SCENARIU 2

Simulare 2.1.

Valorile de simulare rezultate în urma calculelor sunt următoarele:

Analiza financiară - SCENARIUL 2.1 - FĂRĂ finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	3.71%	%
VANF	-59.59	mii LEI
VANF încasări	4,543.00	mii LEI
VANF cheltuieli	4,602.60	mii LEI
TR	14.19	ani
Câștig mediu anual	-2.98	mii LEI
RBC	0.99	-

În situația acestei simulări pentru scenariul 2, în absența oricărei forme de finanțare nerambursabilă, se observă că RIRF (Rata Internă de Rentabilitate Financiară) este sub rata de actualizare de 4% pe care o luăm în considerare. În plus, VANF (Valoarea Actualizată Netă Financiară) are o valoare negativă, ceea ce înseamnă că raportul cost beneficiu este mai mic decât unitatea. Acest lucru indică faptul că proiectul nu este viabil în lipsa finanțării nerambursabile, în conformitate cu presupunerile făcute în calcul.

Simularea 2.2.

Valorile simulării rezultate în urma calculelor sunt:

Analiza financiară - SCENARIU 2.2 - CU finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	>4	%
VANF	2,370.08	mii LEI

VANF încasări	4,543.00	mii LEI
VANF cheltuieli	2,172.93	mii LEI
TR	1.72	ani
Câștig mediu anual	118.50	mii LEI
RBC	2.09	-

În această versiune a simulării, la fel ca in cazul Scenariului 1.2, se observă că Rata Internă de Rentabilitate Financiară (RIRF) depășește rata de actualizare de 4% stabilită, Valoarea Actualizată Netă Financiară (VANF) este pozitivă și Raportul Cost-Beneficiu (RCB) mai mare de 1. Se observă că proiectul are un Termen de Recuperare a investiției destul de redus, însă cu toate acestea termenul de recuperare este mai lung decât termenul de recuperare din cadrul scenariului 1.2. De asemenea, valoarea Raportului Cost – Beneficiu este mai mare in cadrul primului Scenariu comparativ cu cel de-al doilea Scenariu, ceea ce sugerează ca Scenariul optim este varianta CU finanțare nerambursabilă a Scenariului 1.

4.6.4. Analiza comparativă, scenarii de baza – observații și concluzii

În cadrul acestui subcapitol se vor analiza rezultatele obținute în urma proiecțiilor financiare în scenariile de bază selectate:

Analiza financiară - SCENARIUL 1.1 - FĂRĂ finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	6.81%	%
VANF	569.98	mii LEI
VANF încasări	4,640.29	mii LEI
VANF cheltuieli	4,070.31	mii LEI
TR	11.29	ani
Câștig mediu anual	28.50	mii LEI
RBC	1.14	-

Analiza financiară - SCENARIUL 1.2 - CU finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	>>4	%
VANF	2,998.79	mii LEI
VANF încasări	4,640.29	mii LEI
VANF cheltuieli	1,641.50	mii LEI
TR	<1	an
Câștig mediu anual	149.94	mii LEI
RBC	2.83	-

Se observa o diferență semnificativă în favoarea scenariului 1.2 în ceea ce privește rata internă de rentabilitate. Analizând aceste diferențe în performanța financiară, se evidențiază clar superioritatea scenariului 1.2, cel cu finanțare nerambursabilă.

- În scenariul 1.2, se observa un RIRF extrem de ridicat, care este cu mult peste rata de actualizare de 4%. De asemenea, VANF este de 2,998.79 mii Lei, o valoare clar pozitivă, indicând fezabilitatea proiectului în circumstanțele date.

- Atât din perspectiva RIRF, cât și din perspectiva VANF, se observa o creștere semnificativă a indicatorilor de performanță financiară în cazul scenariului 1.2 comparativ cu varianta fără

finanțare nerambursabila a scenariului 1. Acest lucru demonstrează in primul rând necesitatea și importanța finanțării nerambursabile, dar și impactul major pe care aceasta o are în valorile de proiect considerate.

- De asemenea, Raportul Cost – Beneficiu în cadrul Scenariului 1.2 are o valoare apropiată de 3, ceea ce indica faptul că valoarea încasărilor nete este triplă comparativ cu valoarea actualizată netă a cheltuielilor cu proiectul, comparativ cu valoarea apropiată de 1 a aceluiași Raport în cazul Scenariului fără finanțare nerambursabilă.

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. Definire parametri / ipoteze de calcul

La fel ca în analiza financiară, analiza economică a fost realizată pe un interval de timp de 20 de ani, constând într-un an pentru implementare și 19 ani de operare. Cu toate acestea, pentru actualizare, se va utiliza o rată de actualizare de 5%.

Pe lângă evaluarea aspectelor financiare, pentru calcularea indicatorilor de performanță economică, cum ar fi RIRE (rata internă de rentabilitate economică) și VANE (venit net actualizat economic), se va ține cont și de un avantaj indirect rezultat din implementarea și ulterioara exploatare a centralei fotovoltaice. Acest beneficiu indirect, definit în cadrul analizei economice, se reflectă în cantitățile de emisii de carbon evitate, legate de producția de energie electrică valorificabilă generată din sursele fotovoltaice. Așadar, se includ în categoria veniturilor beneficiile indirecte, cum ar fi reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, exprimată în tone de carbon evitat.

4.7.2. Principalii indicatori de performanță economică

Indicatorii de performanță economică obținuți din proiecția financiară efectuată sunt prezentați în continuare. Valorile simulate sunt următoarele:

Analiza economică – SCENARIUL 1 – cu finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRE	>>5	%
VANE	3,799.45	mii LEI
VANE încasări	5,286.47	mii LEI
VANE cheltuieli	1,487.01	mii LEI
TR	<1	an
Câștig mediu annual	189.97	mii LEI
RBC	3.56	-

4.8. Analiza de senzitivitate

Analiza de senzitivitate studiază impactul modificărilor individuale ale variabilelor cheie din model asupra ratei de rentabilitate a investiției (RIRF). În cadrul acestui proces, se identifică variabilele critice, care au o influență semnificativă asupra rezultatelor obținute în analiza financiară. Acest lucru se realizează prin permiterea variabililor să fie modificate cu o anumită rată procentuală, luând în considerare modificările ulterioare ale indicatorilor de performanță financiară și economică.

Variabilele sunt modificate una câte una, în timp ce ceilalți parametri rămân stabili. Variabilele sunt considerate „critice" atunci când o schimbare de 10% (fie în creștere, fie în scădere) determină o modificare corespunzătoare de 5% a valorii nete actuale (VAN) sau de un punct procentual al ratei interne de rentabilitate (RIR) de bază.

În această situație, indicatorii relevanți pentru evaluarea performanței financiare includ rata internă de rentabilitate financiară (RIRF) și valoarea actuală netă financiară (VANF), cu o atenție deosebită acordată VANF datorită comparației specifice a scenariilor analizate.

Prin intermediul analizei de senzitivitate, identificăm parametrii variabili utilizați în calculul proiectului. Scenariul de bază pentru analiza de sensibilitate va fi simularea 1.2, adica varianta cu finanțare nerambursabilă a Scenariului 1.

4.8.1. Definire ipoteze de calcul – variabile selectate

Datorită caracteristicilor particulare ale proiectului în discuție, s-au stabilit următorii parametri variabili, cunoscuți sub numele de variabile critice:

Valoarea producției de energie electrică valorificabilă.

Prețul energiei electrice.

Scopul stabilirii acestor parametri critici constă în varierea lor și evidențierea impactului pe care aceste variații îl au asupra indicatorilor de performanță ai proiectului.

Se vor calcula valorile de comutare pentru fiecare variabilă critică, în special pentru prețul energiei electrice, pentru a ilustra variațiile pentru care proiectul devine nefezabil, adică când rata internă de rentabilitate (RIRF) scade sub 4% sau valoarea actualizată netă (VANF) devine negativa.

În ceea ce privește variabila critică - valoarea producției de energie electrică valorificabilă, vom efectua simulări în două scenarii, atât la limita minimă, cât și la limita maximă. Determinarea valorilor de comutare ne va indica nivelul de risc al fluctuațiilor de preț pentru care proiectul ar deveni nefezabil, în conformitate cu ipotezele de calcul specificate. Prin urmare, simulările de senzitivitate pentru fiecare variabilă critică identificată vor fi prezentate în subcapitolele următoare.

4.8.2. Definire scenarii de simulare

Variabila identificată „producție valorificabilă de energie electrică”

Scenariile de simulare considerate sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Denumire	Indicativ simulare	Valoare producție [MWh/an]	Observații
Simularea 1.2.1: Analiza financiară - SCENARIUL 1 - Senzitivitate "-"	1.2.1	428.84	producție MINIMĂ de energie electrică
Simularea 1.2: Analiza financiară - SCENARIUL 1	**1.2**	**476.49**	**producție energie electrică de referintă**
Simularea 1.2.2: Analiza financiară - SCENARIUL 1 - Senzitivitate "+"	1.2.2	524.14	producție MAXIMĂ de energie electrică

Variabila identificată „preț energie electrică”

Denumire	Indicativ simulare	Modificare pret energie electrică [%]	Observații
Simularea 1.2.3: Analiza financiară - SCENARIUL 1.2 - Senzitivitate "-"	1.2.3	-66.00%	Senzitivitate "-"
Simularea 1.2.4: Analiza financiară - SCENARIUL 1.2 - Senzitivitate "-"	1.2.4	-62.00%	
Simularea 1.2: Analiza financiară - SCENARIUL 1.2	**1.2**	**0.00%**	**preț energie electrică de referință 800 [Lei/MWh]**
Simularea 1.2.5: Analiza financiară - SCENARIUL 1.2 - Senzitivitate "+"	1.2.5	62.00%	Senzitivitate "+"
Simularea 1.2.6: Analiza financiară - SCENARIUL 1.2 - Senzitivitate "+"	1.2.6	66.00%	

4.8.3. Principalii indicatori de performanță financiară – senzitivități

Pentru fiecare scenariu distinct considerat, adică pentru fiecare variantă de simulare, se va prezenta în cadrul capitolului rezultatele obținute pentru indicatorii de performanță financiară.

Variabila identificată „producție valorificabilă de energie electrică”

Simulări aferente SCENARIU 1 – 462.15 kWp – producție nominală primul an: 476.49 MW

Valorile de simulare pentru scenariul de referință sunt următoarele:

Analiza financiară - SCENARIUL 1.2 - CU finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	>>4	%
VANF	2,998.79	mii LEI
VANF încasări	4,640.29	mii LEI
VANF cheltuieli	1,641.50	mii LEI
TR	<1	an
Câștig mediu anual	149.94	mii LEI
RBC	2.83	-

Valorile de simulare sunt următoarele: (productie de energie electrică – MINIMĂ – în primul an 428.84 MWh).

Senzitivitate "-"		
Plafonare valoare MINIMĂ producție energie electrică PV		
Varianta simulare	**Simularea 1.2.1 : Analiza financiară - SCENARIUL 1 - CU finanțare nerambursabilă - Senzitivitate "-"**	
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	>>4	%
VANF	2,534.78	mii LEI
VANF încasări	4,176.28	mii LEI
VANF cheltuieli	1,641.49	mii LEI
TR	<1	ani
Câștig mediu anual	126.74	mii LEI
RBC	2.54	-

Valorile de simulare sunt următoarele: (producție de energie electrică – MAXIMĂ – în primul an 524.14 MWh).

Senzitivitate "+"		
Plafonare valoare MAXIMĂ producție energie electrică PV		
Varianta simulare	**Simularea 1.2.2: Analiza financiară - SCENARIUL 1 - CU finanțare nerambursabilă - Senzitivitate "+"**	
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	>>4	%
VANF	3,462.84	mii LEI
VANF încasări	5,104.34	mii LEI
VANF cheltuieli	1,641.49	mii LEI
TR	<1	ani

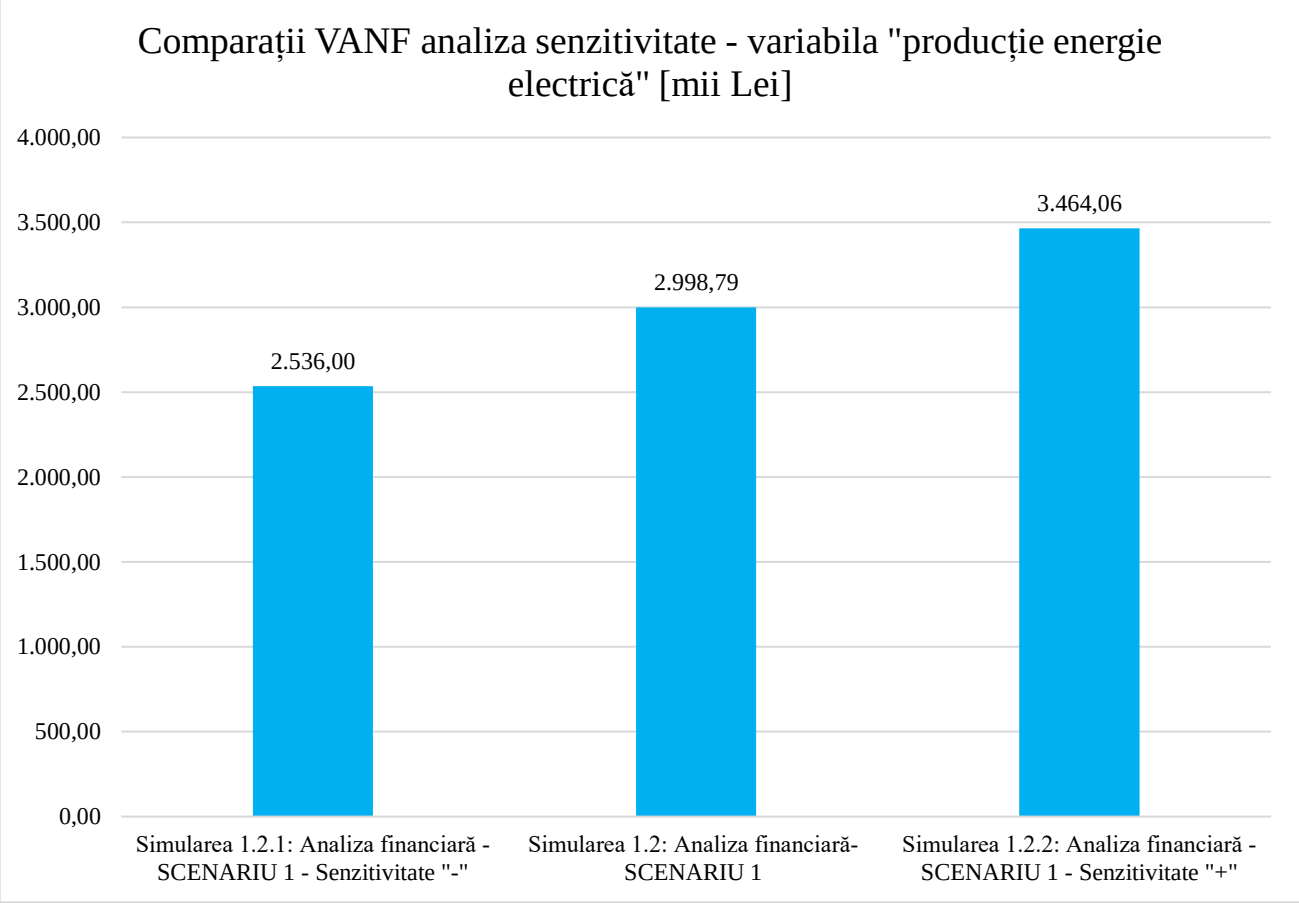
Câștig mediu anual	173.14	mii LEI
RBC	3.11	-

În toate scenariile în care se considera fie un scenariu pozitiv în care producția de energie electrică anuală este maximă, fie un scenariu pesimist în care producția de energie electrică anuală este minimă, se observă că RIRF (Rata Internă de Rentabilitate Financiară) depășește cu mult rata de actualizare de 4%, iar VANF (Valoarea Actualizată Netă Financiară) este pozitivă. De la o simulare la alta diferă semnificativ Raportul Cost – Beneficiu, acesta fiind maxim în cazul producției de energie electrică mai mare decât producția de referință din cadrul Simulării 1.2. Cu toate acestea, se poate concluziona ca o performanța de producție a energiei electrică mai scăzută față de parametrii precizați în fișele tehnice ale echipamentelor utilizate nu conduce la nefezabilitatea proiectului considerat.

CENTRALIZARE senzitivității variabilă „producție energie electrică”:

Denumire scenariu	VANF [mii LEI]
Simularea 1.2.1: Analiza financiară - SCENARIUL 1 - Senzitivitate "-"	2,534.78
Simularea 1.2: Analiza financiară- SCENARIUL 1	**2,998.79**
Simularea 1.2.2: Analiza financiară - SCENARIUL 1 - Senzitivitate "+"	3,462.84

Graficele prezentate mai jos ilustrează indicatorii de performanță financiară RIRF și VANF în cadrul analizei de senzitivitate în care se modifică producția anuală de energie electrică:



Variabila identificată „preț energie electrică”

Simulări aferente SCENARIUL 1 – **462.15 kWp**
Valorile de simulare pentru scenariul de referință sunt următoarele:

Analiza financiară – SCENARIUL 1.2 - CU finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitatea de măsură**
RIRF	>>4	%
VANF	2,998.79	mii LEI
VANF încasări	4,640.29	mii LEI
VANF cheltuieli	1,641.50	mii LEI
TR	<1	an
Câștig mediu annual	149.94	mii LEI
RBC	2.83	-

Valorile de simulare sunt următoarele - prețul energiei electrice scade cu 66% - 272 lei/MWh:

Simularea 1.2.3: Analiza financiară – SCENARIUL 1 – Senzitivitate "-"		
Denumire	**Valoare**	**Unitatea de măsură**
RIRF	<4	%
VANF	-63.79	mii LEI
VANF încasări	1,577.70	mii LEI
VANF cheltuieli	1,641.49	mii LEI
TR	1.29	ani
Câștig mediu annual	-3.19	mii LEI
RBC	0.96	-

Valorile de simulare sunt următoarele - prețul energiei electrice scade cu 62% - 304 lei/MWh:

Simularea 1.2.4: Analiza financiară – SCENARIUL 1 – Senzitivitate "-"		
Denumire	**Valoare**	**Unitatea de măsură**
RIRF	>4	%
VANF	121.82	mii LEI
VANF încasări	1,763.32	mii LEI
VANF cheltuieli	1,641.49	mii LEI
TR	1.00	an
Câștig mediu annual	6.09	mii LEI
RBC	1.07	-

Valorile de simulare sunt următoarele - prețul energiei electrice crește cu 62% - 1296 lei/MWh:

Simularea 1.2.5: Analiza financiară – SCENARIUL 1 – Senzitivitate "+"		
Denumire	**Valoare**	**Unitatea de măsură**
RIRF	>>4	%
VANF	5875.80	mii LEI
VANF încasări	7,517.30	mii LEI
VANF cheltuieli	1,641.49	mii LEI
TR	<1	an
Câștig mediu annual	293.79	mii LEI
RBC	4.58	-

Valorile de simulare sunt următoarele - prețul energiei electrice crește cu 66% - 1328 lei/MWh:

Simularea 1.2.6: Analiza financiară – SCENARIUL 1 – Senzitivitate "+"		
Denumire	**Valoare**	**Unitatea de măsură**
RIRF	>>4	%
VANF	6061.41	mii LEI

VANF încasări	7,702.91	mii LEI
VANF cheltuieli	1,641.49	mii LEI
TR	<1	an
Câștig mediu annual	303.07	mii LEI
RBC	4.69	-

CENTRALIZARE senzitivități variabila „preț energie electrică”:

În această secțiune, se vor centraliza rezultatele fiecărei simulări efectuate în cadrul analizei de senzitivitate, luând în considerare variațiile în ceea ce privește variabila critică „prețul energiei electrice”. În acest scop, se vor prezenta sub forma unui tabel rezultatele fiecărei simulări, începând cu sensibilitățile negative, apoi scenariul de referință, și apoi sensibilitățile pozitive. Acest lucru va oferi o imagine completă a modului în care indicatorii de performanță financiară evoluează în funcție de diferitele scenarii analizate.

De asemenea, în tabelele prezentate, vor fi evidențiate valorile care cad sub pragul de 4% pentru Rata Internă de Rentabilitate Financiară (RIRF) și valorile negative ale Valorii Actuale Netă Financiară (VANF).

Între simulările „Simulare 1.2.3.” (în care se constată că nu este fezabil proiectul întrucât RIRF<4% VANF<0) și „Simulare 1.2.4.” (în care se constată că este fezabil: RIRF>4% și VANF>0), se identifică valoarea de prag a variabilei critice, și anume a prețului energiei electrice. Având în vedere succesivele variații ale prețului energiei electrice în Romania, se stabilește valoarea de comutare a proiectului, care se situează între 272.00 Lei/MWh și 304.00 Lei/MWh. Aceasta reprezintă o scădere a prețului energiei electrice de aproximativ 62-66% față de prețul de referință menționat în datele analizei financiare de intrare.

Denumire	RIRF [%]	VANF [mii Lei]	Preț energie electrică [lei/MWh]
Simularea 1.2.3: Analiza financiară - SCENARIUL 1 - Senzitivitate "-"	<4%	-63.79	272.00
Simularea 1.2.4: Analiza financiară - SCENARIUL 1 - Senzitivitate "-"	>4%	121.82	304.00
Simularea 1.2: Analiza financiară - SCENARIUL 1	**>>4%**	**2,998.79**	**800.00**
Simularea 1.2.5: Analiza financiară - SCENARIUL 1 - Senzitivitate "+"	>>4%	5,875.80	1296.00

Simularea 1.2.6: Analiza financiară - SCENARIUL 1 - Senzitivitate "+"	>>4%	6,061.41	1328.00

Valoarea de comutatie, pentru variabila critică identificată "preț energie electrică", este cuprinsă între o scadere a acestuia cuprinsă între:	-62.00%
	-66.00%
, respectiv un preț al energiei electrice cuprins între:	272.00
	304.00

În ciuda acestor variabilități, nu se constată un risc semnificativ de nerealizare a proiectului. Probabilitatea ca prețul energiei electrice să se situeze în intervalul menționat anterior este foarte mică.

Pe de altă parte, trebuie să se sublinieze că există sensibilități semnificative în sens opus, adică pentru aceleași variații luate în considerare pentru determinarea valorilor de comutare ale prețului energiei electrice într-un scenariu de creștere. Aceste variații au un impact semnificativ asupra Ratei Interne de Rentabilitate (RIRF) și a Valorii Actuale Net (VANF).

Cu alte cuvinte, orice creștere a prețului energiei electrice accelerează amortizarea investiției într-o măsură semnificativă, având un impact direct asupra veniturilor generate de proiect.

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

Obiectivul principal al acestei analize de risc este de a identifica principalele potențiale riscuri asociate proiectului și, în cazul în care acestea sunt importante, să se identifice măsuri de limitare a acestora.

Principalele riscuri care pot afecta proiectul se pot clasifica astfel:

- *Riscuri interne* – Acestea sunt reprezentate de întârzierile în procedurile de achiziție a contractelor de furnizare, servicii sau lucrări;
- *Riscuri externe* – Condițiile meteorologice nefavorabile pentru realizarea lucrărilor;
- *Riscuri pe perioada de implementare* – Neîncadrarea efectuării lucrărilor de către constructor în graficul de timp aprobat și în cuantumul financiar stipulat în contractul de lucrări;
- *Riscuri pe perioada de operare* – Aceste riscuri depind de modul de desfășurare a activităților prevăzute în planul de acțiune al proiectului, în faza de proiectare sau în faza de execuție.

Risc	Tehnici de control	Măsuri de management al riscurilor
întârzierile în procedurile de achiziție a contractelor de furnizare, servicii sau lucrări	Evitarea riscului	Pentru a evita întârzierile în organizarea procedurilor de achiziții, se va întocmi un grafic de realizare a acestora care se va respecta ținând cont de termenii alocați fiecărei proceduri și se va încerca o comunicare cât mai strânsă cu colaboratorii.
condiții meteorologice nefavorabile pentru realizarea lucrărilor	Reducerea riscului	În vederea reducerii impactului asupra implementării cu succes a investiției, se recomandă o planificare riguroasă a activităților proiectului și luarea în calcul a unor marje de timp.
neîncadrarea efectuării lucrărilor de către constructor în graficul de timp aprobat și în cuantumul financiar stipulat în contractul de lucrări	Evitarea riscului Reducerea riscului	Pentru ca acest risc să poată fi prevenit este necesar ca din etapa de elaborare a documentației de finanțare, graficul Gantt al proiectului și bugetul estimat de costuri, să fie elaborate cât mai corect. În acest sens, introducerea rezervelor financiare și de timp este o măsură preventivă. În condițiile în care prevenirea acestui risc nu constituie o măsură oportună și realistă, în contractul încheiat cu constructorul trebuie stipulate clauze de penalitate și denunțare unilaterală.
erori în calculul soluțiilor tehnice; executarea defectuoasă a unor părți din lucrări; nerespectarea normativelor și legislației în vigoare; dificultăți în angajarea și instruirea personalului specializat în întreținerea și exploatarea investiției.	Reducerea riscului	Reducerea acestor riscuri se face prin: planificarea logică și cronologică a activităților cuprinse în planul de acțiune; verificarea fazei de proiectare; supravegherea modului de execuție al lucrărilor; încadrarea proiectului în standardele de calitate și în termenele prevăzute; respectarea specificațiilor referitoare la materialele, echipamentele și metodele de implementare a proiectului; protejarea și conservarea mediului înconjurător; solicitarea furnizorilor echipamentelor și instalațiilor, în vederea instruirii personalului responsabil cu întreținerea și exploatarea acestora. Angajarea personalului va avea în vedere calificarea corespunzătoare posturilor.

Măsuri de administrare a riscurilor

Procesul gestionării riscurilor se desfășoară pe parcursul a trei etape principale:

(A) identificarea;

(B) evaluarea;

(C) tratamentul (managementul) riscurilor.

(A) Identificarea riscurilor

Principalele riscuri susceptibile să afecteze proiectul se pot clasifica astfel:

- riscuri interne: întârzieri în procedurile de achiziții a contractelor de furnizare servicii sau lucrări;

- riscuri externe: legislația instabilă.

(B) Evaluarea riscurilor

Această etapa este utilă în determinarea priorităților în alocarea resurselor pentru controlul și finanțarea riscurilor. Estimarea riscurilor presupune conceperea unor metode de măsurare a importanței riscurilor precum și aplicarea lor pentru riscurile identificate.

Abordarea ordinală

Abordarea ordinală a probabilității de apariție a riscurilor proiectului s-a făcut funcție de frecvența (probabilitatea de producere a evenimentului) și severitatea consecințelor (impactul pe care îl poate avea asupra proiectului fenomenul vizat). În acest caz, poziționarea riscurilor în diagrama riscurilor este subiectivă și se bazează doar pe expertiza echipei de proiect. Pentru această etapă, esențială este matricea de evaluare a riscurilor, în funcție de probabilitatea de apariție și impactul produs.

Impact/ Probabilitate	Scăzut	Mediu	Ridicat
Scăzut	• erori în calculul soluțiilor tehnice; • executarea defectuoasă a unor părți din lucrări; • nerespectarea normativelor și legislației în vigoare; • dificultăți în angajarea și instruirea personalului specializat în întreținerea și	• nerespectarea termenelor de investiție conform calendarului prevăzut;	

	exploatarea investiției.		
Mediu		Condiții meteorologice nefavorabile pentru realizarea lucrărilor de construcție	• întârzierile în procedurile de achiziție a contractelor de furnizare, servicii sau lucrări
Ridicat			• neîncadrarea efectuării lucrărilor de către constructor în graficul de timp aprobat și în cuantumul financiar stipulat în contractul de lucrări

Matricea poate fi folosită în stabilirea strategiei de management astfel:

- riscurile din prima categorie (probabilitate mică, impact redus) pentru acest tip se recomandă tehnici de reținere a riscului;
- pentru riscurile din a doua categorie (probabilitate mică și impact ridicat) ca de exemplu „întârzieri în procedurile de achiziții a contractelor de furnizare servicii sau lucrări", este recomandată asigurarea, deoarece materializarea lor ar avea un impact foarte puternic asupra proiectului;
- pentru riscurile din a treia categorie (probabilitate mare, impact scăzut) se impun a fi aplicate tehnici de control al riscului, în scopul reducerii frecvenței de producere.

Tehnicile de control vor fi combinate cu tehnicile de reținere;

- riscurile din ultima categorie (probabilitate mare, impact ridicat) ar trebui evitate.

(C) Tratamentul (managementul) riscurilor

Tehnicile de control a riscurilor recunoscute în literatura de specialitate se împart în două mari categorii:

- tehnici care reduc probabilitatea de apariție a riscurilor;
- tehnici care reduc impactul riscurilor.

Din categoria tehnicilor care reduc probabilitatea de apariție a riscurilor fac parte:

- evitarea riscului;
- prevenirea pierderilor.

Din categoria tehnicilor care reduc impactul riscurilor fac parte:

- reducerea pierderilor;
- dispersia expunerilor la pierderi;
- transferul contractual al riscului.

Prezenta analiză de risc este întocmită în cadrul studiului de fezabilitate care are drept scop să stabilească echipamentele și lucrările necesare pentru a răspunde cerințelor impuse de exigențele de calitate a energiei electrice și a funcționării în condiții de siguranță.

5. Scenariul/Opțiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă)

5.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

Detalii	Scenariul 1. – Module fotovoltaice monocristaline cu puterea nominală de 585 Wp și invertoare de 100 kW, 30 kW și 40 kW	Scenariul 2. – Module fotovoltaice monocristaline cu puterea nominală de 450 Wp și invertoare de și 50 kW
ASPECTE TEHNICE		
Configurația	Invertoare – 4 x 100 kW, 1 x 30 kW, 1 x 40 kW Panouri - 790 buc	Invertoare –8 x 50kW Panouri – 1026 buc
Tipul panoului fotovoltaic	N Monocristalin	Monocristalin
Puterea unui panou fotovoltaic	585 Wp	450 Wp
Putere instalată curent continuu (suma panourilor)	462.15 kWp	461.7 kWp
Eficiența Panourilor	22.64 %	20.3 %
Condiții de testare panouri	STC	STC
Puterea unui invertor	100 kW, 30 kW, 40 kW	50kW
Putere instalată curent alternativ (suma invertoarelor)	470 kW	400 kW
Eficiența europeană a invertoarelor	98.4 %	98.5 %
Producția anuală a centralei fotovoltaice (din simulare)	476.49 MWh	475.72 MWh
Riscuri		• Un număr mai mare de echipamente conduce la un risc mai mare de apariție a unui defect ale acestora.
Sustenabilitate	Această soluție are un grad mare de sustenabilitate deoarece investiția duce la o economie a costurilor energiei electrice și la micșorarea amprentei de carbon pe o durată de zeci de ani de funcționare	Aceasta solutie are un grad mare de sustenabilitate deoarece investiția duce la o economie a costurilor energiei electrice și la micșorarea amprentei de carbon pe o durată de zeci de ani de funcționare
ASPECT ECONOMIC		
Valoarea investiției (cu TVA)	**3,005,489.42**	**3,332,238.05**

AVANTAJE	1. Eficiența mai mare a panourilor. 2. Producție anuală mai mare. 3. Cost redus de întreținere și operare. 4. Scăderea considerabila a amprentei de carbon.	1. Scăderea considerabila a amprentei de carbon.
DEZAVANTAJE		1. Producție anuală mai mică 2. Impact ecologic mai mic 3. Ocupă mai mult spațiu pe teren 4.Riscurile cauzate de defecțiuni vor adăuga cheltuieli mari în exploatare și mentenanță

Rezultatele obținute din analiza proiecțiilor financiare pentru scenariile de bază selectate sunt prezentate in tabelul de mai jos:

Analiza financiară - SCENARIUL 1.1 - FĂRĂ finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	6.81%	%
VANF	569.98	mii LEI
VANF încasări	4,640.29	mii LEI
VANF cheltuieli	4,070.31	mii LEI
TR	11.29	ani
Câștig mediu anual	28.50	mii LEI
RBC	1.14	-

Analiza financiară - SCENARIUL 1.2 - CU finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	>>4	%
VANF	2,998.79	mii LEI
VANF încasări	4,640.29	mii LEI
VANF cheltuieli	1,641.50	mii LEI
TR	<1	an
Câștig mediu anual	149.94	mii LEI
RBC	2.83	-

Analiza financiară - SCENARIUL 2.1 - FĂRĂ finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	3.71%	%
VANF	-59.59	mii LEI
VANF încasări	4,543.00	mii LEI
VANF cheltuieli	4,602.60	mii LEI
TR	14.19	ani
Câștig mediu annual	-2.98	mii LEI
RBC	0.99	-

Analiza financiară - SCENARIUL 2.2 - CU finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	>4	%
VANF	2,370.08	mii LEI
VANF încasări	4,543.00	mii LEI
VANF cheltuieli	2,172.93	mii LEI
TR	1.72	ani
Câștig mediu anual	118.50	mii LEI
RBC	2.09	-

5.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)

Din analizele realizate, din punct de vedere tehnic economico-financiar, **Scenariul 1** este considerat optim spre a fi implementat.

Scenariul 1, comparativ cu scenariul 2, prezintă următoarele avantaje care justifică alegerea:

1. Prezintă o **producție anuală mai mare**. În scenariul 1 producția anuală a centralei electrice fotovoltaice în curent alternativ este de 476.49 MWh/an, pe când în scenariul 2 centrala electrică fotovoltaică generează mai puțin, și anume 475.72 MWh.
2. Necesită mai **puține lucrări de mentenanță**, dat fiind faptul că numărul echipamentelor este mai mic.
3. Implicit, prezintă **costuri de mentenanță mai mici.**
4. Panourile prezentate în Scenariul 1 prezintă o **eficiență mult mai mare**.
5. **Randamentul anual este mai mare**, fiind de 1030.81 kWh/kWp, comparativ cu Scenariul 2 în care este prezentă o valoare de 1029.94 kWh/kWp.
6. **Amplasamentul panourilor fotovoltaice ocupă o suprafață mai mică pe teren** comparativ cu Scenariul 2.
7. Un număr mai mic de invertoare sporește **fiabilitatea sistemului**.
8. **Un impact ecologic mai eficient**.
9. **Scăderea considerabila a amprentei de carbon.**
10. Necesită **investiție mai mică.**
11. **Încărcarea sarcinii terenului este mai mică** comparativ cu Scenariul 2, dar fiind faptul amplasamentul mai mic.
12. **Degradarea modulelor prezentate în Scenariul 1 indică o dependență mai bună în timp**, comparativ cu panourile utilizate în Scenariul 2.

5.3. Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e) privind

1. <u>Obținerea și amenajarea terenului</u>

Conform ridicărilor topo realizate, terenul existent nu este plat. Sunt necesare lucrări asupra terenului, respectiv:

- ✓ curăţarea terenului de frunze, crengi, copaci, iarbă și buruieni;
- ✓ decaparea în anumite zone și depozitarea pământului vegetal.

Traficul pe drumul de acces este redus, fiind un trafic local. Greutatea maximă ce va trebui suportată de către drumuri în timpul transportului va fi cea a autovehiculelor de transport a echipamentelor. Pentru drumul de acces în centrala electrică fotovoltaică sunt necesare:

- ✓ Decaparea pământului existent (stratul vegetal + umplutura) pe o grosime de 50 cm;
- ✓ Execuția stratului de balast
- ✓ Execuția stratului de piatră spartă
- ✓ Execuția stratului macadam ordinar

2. Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului

Alimentarea cu apă: pentru curățarea și întreținerea panourilor, va fi necesară alimentarea cu apă a amplasamentului – apa este trecută prin procesul de osmoză, astfel se elimină detergenții și impuritățile din apă, evitându-se apariția petelor și a calcarului pe suprafața panourilor.

Evacuarea apelor uzate: nu vor fi necesare căi de evacuare a apelor pluviale rezultate în urma spălării panourilor, deoarece ele vor fi revărsate direct în terenul amplasamentului.

Racordarea centralei fotovoltaice se va realiza prin montarea post de transformare de 630 kVA lângă zona de poziționare CEF și racordarea acestuia pe linia de medie tensiune din apropiere.

3. Soluţia tehnică, cuprinzând descrierea, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcţional-arhitectural şi economic, a principalelor lucrări pentru investiţia de bază, corelată cu nivelul calitativ, tehnic şi de performanţă ce rezultă din indicatorii tehnico-economici propuşi

1. Panourile fotovoltaice

Sistemul fotovoltaic va fi alcătuit dintr-un număr de 790 module fotovoltaice. Puterea nominală a modulelor fotovoltaice va fi de 585 Wp, cu un randament nominal de minimum 22.65 % în Condiții Standard de Testare (STC), cu o rată de degradare care să asigure o performanță minimă de 87.4 % față de nominal după 30 de ani de funcționare.

2. Invertoarele

Invertoarele solare trifazate propuse pentru soluțiile tehnice cu o putere nominală de 100 kW, 30 kW și 40 kW se află pe lista de invertoare acreditate Transelectrica şi de către operatorul de distribuţie, şi se pot folosi pentru integrarea CEF în reţelele electrice publice din Romania. Certificatul de garanție a invertoarelor este valabil pe o perioadă de 20 ani.

Invertoarele cu o putere nominală de 100 kW, 30 kW, 40 kW, sunt de tipul „string inverter” (în serie) și oferă o putere de ieșire de 100 kW, 30 kW și 40 kW.

Invertorul acceptă un raport DC/AC de până la 1.4. Dispozitivul poate funcționa stabil în condiții de rețea extrem de slabe.

Cântărind doar 93 kg, respectiv 43 kg, invertoarele au 10 MPPT-uri și 4 MPPT-uri (urmărirea punctelor de putere maximă) la 40 A. Cu două șiruri conectate la un MPPT, nu există nicio amenințare cu o conexiune inversă a șirului. Fiecare ajută la creșterea densității de putere cu aproximativ 28% față de generația anterioară. Datorită tehnologiei de răcire cu aer forțat inteligent și protecției IP66, soluția poate fi instalată în condiții nefavorabile.

Invertorul converteşte energia în curent continuu produsă de câmpul de panouri fotovoltaice în energie sub formă de curent alternativ, compatibilă cu reţeaua electrică. Legătura dintre acestea şi reţeaua internă a beneficiarului se va face prin intermediul unui tablou electric general fotovoltaic (TEG PV) de racord care se va conecta apoi pe linia de medie tensiune.

Invertorul nu necesită o alimentare a serviciilor interne proprii având ventilație naturală, acesta se va alimenta pe durata nopţii din tabloul electric, în sens invers, daca va fi nevoie, consumul pe timp de noapte fiind de 3.5 W.

Invertorul ales va respecta cerinţele şi normele tehnice în vigoare ale operatorului de distribuţie din zona Beneficiarului (parametrii energetici şi de calitate, protecţie la insularizare etc.). Acesta va fi acreditat ANRE conform ordin - 208/14.12.2018.

Având gradul de protecţie IP66 acesta se va putea monta atât în exterior cât şi în interior.

Invertoarele de putere trifazate Huawei permit reglarea automată a puterii active produse în următoarele moduri:

✓ **Reglare automată statică a puterii active produse**

Prin intermediul interfeţei grafice de comandă se limitează permanent puterea ce poate fi livrată în secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare dorită din puterea nominală.

✓ **Reglare automată statică în trepte a puterii active produse – buclă de reglaj deschisă**

Prin intermediul modulului de intrări digitale disponibil la nivelul invertorului de putere se poate regla în trepte fixe puterea livrată în secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare dorită din puterea nominală.

✓ **Reglare automată dinamică a puterii active produse – buclă de reglaj închisă**

Sistemul de reglare automată dinamică a puterii active produse în buclă de reglaj închisă presupune reducerea puterii livrate în secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare dorită din puterea nominală, astfel încât valoarea puterii activă exportată în reţeaua electrică de distribuţie să fie permanent 0 kW. Comanda în cadrul sistemului de reglare automată dinamică a puterii active se face în timp real, prin intermediul unei reţele de comunicaţie RS485.

Pentru comanda şi controlul funcţiilor disponibile la nivelul releului de comandă şi control integrat în cadrul invertoarelor de putere, acestea îndeplinesc următoarele funcţii:

- ✓ Funcţie injecţie / absorbție putere reactivă
- ✓ Funcţie reglaj automat tensiune – putere reactivă Q(U)
- ✓ Funcţie reglaj automat al puterii active, invertorul de putere este echipat cu o serie de interfețe de comunicaţie Ethernet, RS485, 4-DI modul intrări digitale.

Pentru implementarea funcţiei de reglare automată, dinamică a puterii active produse se utilizează interfețele de comunicaţie RS485 disponibile la nivelul invertoarelor de putere trifazate. Invertorul va regla puterea livrată în secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare dorită din puterea nominală în funcţie de comanda transmisă de la dispozitivul de comandă şi control (smart logger).

Mărimile de intrare pe baza cărora dispozitivul de comandă şi control va trimite comandă de reducere a puterii livrate către invertoarele de putere sunt asigurate prin intermediul invertoarelor de putere (putere produsă) şi dispozitivului de măsură (putere consumată).

Comanda va fi transmisă în timp real, asigurând-se un reglaj continuu ce nu va permite exportul puterii produse în reţeaua electrică de distribuţie (în situaţia de autoconsum a întregii cantităţi de energie electrică produsă de instalaţia fotovoltaică).

3. Sistemul de monitorizare/operare al centralei

Modulul Autonom de Monitorizare Și Control (MAMC-PV) pentru centrala fotovoltaică

Modulul Autonom de Monitorizare si control pentru centrala fotovoltaică va conține toate elementele necesare monitorizarea functionarii centralei PV si pentru comanda acesteia. Modul de comandă al centralei PV depinde dacă MAMC-PV are sau nu conexiune la Internet. Comanda centralei se face remote dacă MAMC-PV are conexiune Internet sau se face din rețeaua Intranet a beneficiarului daca lipsește conexiunea la Internet. MAMC-PV asigură stocarea datelor local pe un server separat, care va funcționa in locația beneficiarului. MAMC-PV este autonom pentru ca nu depinde de producatorul echipamentelor și poate funcționa cu sau fără conexiune Internet.

In felul acesta se asigură securitatea cibernetică a centralei fotovoltaice, se reduc sau se anulează riscurilor defectelor în funcționare sau în instalație provocate de atacurile cibernetice.

MAMC-PV va permite stocarea și accesarea datelor pentru o perioada de cel puțin 2 ani. Beneficiarul va avea acces la sistemul de urmărire si stocare a datelor , protejat pe nivele de competență.

MAMC-PV va include un sistem de tip "smart metering" care va avea posibilitatea de citire a contoarelor cu o rată de minim o citire /oră. Vizualizarea datelor va fi posibilă și pe platforme mobile tip: smartphone, tabletă.

Sistemul va efectua, în funcție de rata de citire setată, o recunoaștere optică a caracterelor - tehnologie OCR , Optical Character Recognition - afișate pe display-ul contorului de energie electrică de decontare, contor care aparȚine distribuitorului. Imaginea preluată va fi transmisă către serverul principal, unde, cu ajutorul unei interfețe software, va fi prelucrată. În urma prelucrării imaginilor toate valorile afisate de la contorul de decontare vor fi salvate intr-o baza de date.

Utilizând metoda de recunoaștere optică a caracterelor OCR, rata de acuratețe a citirilor de parametri va fi de 100%.

Datorită simplității de implementare a acestui sistem, el poate fi folost să citească de la distanța și alte contoare sau echipamente de interes pentru beneficiar.

MAMC-PV:
CERINȚE PENTRU PACHETUL SOFTWARE DE MONITORIZARE A PRODUCȚIEI ȘI CONSUMURILOR DE ENERGIE ELECTRICĂ

1. ***Colectarea datelor de la instalația fotovoltaică***

a. Sistemul va permite citirea datelor utilizând rețeaua de fibră optică şi protocol de comunicaţie Modbus RTU;

b. Pe lângă datele de bază ale centralei fotovoltaice , softul de management al producției și consumului de energie va fi capabil să colecteze şi să stocheze şi alte seturi de date, cum ar fi balanța de puteri, balanța de energie, alarmele, valori minime şi maxime ale parametrilor;

c. Sistemul va permite extinderi ulterioare de semnale DI privind funcţionarea echipamentelor, securitatea fizică a instalațiilor, etc.

2. *Memorarea datelor*

a. Pachetul software și sistemul de management al producției/consumurilor va memora datele într-o bază de date relaţională standard.

3. *Subsistemul de alarmare*

a. Software-ul de management al productiei/consumurilor va avea o fereastră specială pentru afişarea tuturor condiţiilor de avertizare şi de alarmare;
b. Fereastra de alarmare va avea posibilităţi de filtrare şi sortare;
c. Trebuie să existe posibilitatea de a suspenda alarmele pentru o perioadă de timp specificată;
d. Cel puţin următoarele categorii de alarme trebuie să fie disponibile:
i. Alarmare de depăşire limite (LoLo, Lo, Hi, HiHi);
ii. Alarmare de stare;
iii. Alarmare de comunicaţie;
iv. Alarmare pentru perioade de timp;
v. Alarme de diagnostic: software-ul va permite definirea de condiţii complexe de alarmare pe care beneficiarul doreşte să le implementeze pentru determinarea situaţiilor anormale de funcţionare.
e. După ce cauza alarmei a dispărut, aceasta poate fi acceptată automat sau manual şi va fi mutată în lista de alarme istorice pentru generarea rapoartelor;
f. Contoarele cu alarme vor avea reprezentări codate prin culori (folosind culoarea fontului, culoarea bulinelor, simboluri speciale, etc). Culorile pentru codare vor trebui să poată fi definite de utilizator.

4. *Managementul echipamentelor și securitatea sistemului*

a. Pachetul software va avea un instrument pentru monitorizarea şi raportarea stării echipamentelor si a securitatii fizice a instalațiilor

5. *Vizualizarea datelor*

Pentru vizualizarea datelor acestea vor trebui organizate atât la nivel de imagine generală, cât şi pe ecrane dedicate fluxurilor din producţie.

Software-ul va permite definirea de NOI criterii de grupare/sortare pentru a permite organizarea afişării în concordanţă cu dorinţele concrete ale beneficiarului (de exemplu organizare după tipul de alarmă). Software-ul va permite căutări după criterii multiple (serie, tip contor, producător, etc).

Software-ul de management al producției/consumurilor va include cel puţin următoarele metode de vizualizare a datelor:

a. Tabel - reprezentarea sub formă de tabel a datelor (indecşi, energie, valori instantanee ale parametrilor) de la echipamentele selectate;

b. Trasarea de diagrame de producție/consum pentru perioade şi frecvenţe selectate (de ex. producția/consumul orar dintr-o lună). Sistemul va include un mecanism de selectare a perioadei şi

frecvenţei cu posibilitatea de navigare înainte-înapoi. Curbele vor fi trasate pentru un contor sau pentru un grup de contoare;

c. Pentru un contor va fi posibilă vizualizarea istoricului suprapus peste cel curent, de exemplu suprapunerea consumului zilnic din luna curentă cu cel din luna similară a anului trecut;

d. Vizualizare statistică pentru un contor sau un grup de contoare ce include producția/consumul mediu, valori minime şi maxime, necomunicare, alarme, etc.

e. Fişa contorului – pentru fiecare contor va putea fi generată o fişă ce conţine diagrama de producție/consum, ultima citire şi lista alarmelor curente.

f. Scheme sinoptice.

Sistemul va permite afișarea de imagini grafice sub formă de scheme de flux, pe care vor fi vizualizate date de la contoare, precum și o imagine de montaj şi instrucţiuni pentru locaţia de montaj.

Pe scheme vor fi afişate valorile pentru putere/energie şi alarmele. Echipamentele vor fi afişate pe scheme conform codului de culori de alarmare ales de utilizator.

6. Analiza datelor

Pachetul cu software-ul de management al valorilor de putere/energie va dispune cel puţin de următoarele facilităţi de analiză:

a. Comparaţia productiei/consumurilor pe o perioadă de timp.

b. Partiţionarea productiei/consumurilor pe timp (de exemplu extragerea din consumul de bază a consumului de noapte).

c. Evoluţia în timp (comparaţii pentru acelaşi parametru de la contor pe perioade de timp diferite).

d. Performanţa sistemului de citire – sistemul va genera rapoarte şi diagrame pentru evidenţierea performanţei citirilor (rata citirilor).

e Contor virtual. Pachetul software va permite definirea unui contor pe baza datelor de la alte contoare şi a unor formule matematice. Acest contor virtual se va comporta în cadrul aplicaţiei ca un contor real. Contorul virtual se va folosi pentru analiza pierderilor.

f. Balanţa de energie – softul va genera automat balanţe de producție/consum, configurarea lor va fi posibilă de către utilizatorul final.

Obiectivele generale ale soluţiei de monitorizare sunt:

a. funcţia de achiziţie, prelucrare şi prezentare în timp real a parametrilor de funcționare;
b. scheme sinoptice cu amplasamentul echipamentelor si a puinctelor de măsură;
c. funcţia de memorare şi prezentare sub formă de trenduri a consumurilor;
d. funcţia de tip history pentru parametrii monitorizaţi;
e. funcţia de generare rapoarte în conformitate cu cerinţele Beneficiarului;
f. funcţia de alarmare pentru neîncadrarea producției/consumurilor în valorile setate;
g. funcţia de securizare a accesului la resursele sistemului de monitorizare;
h. funcţia de back-up;
i. funcţia de export tag-uri, în timp real , către un alt sistem.

CARACTERUL INOVATIV AL SOLUȚIEI

MAMC-PV soluția inteligentă de monitorizare și control a centralei fotovoltaice se evidențiează prin posibilitatea de a obține o vedere de ansamblu asupra tuturor parametrilor care să permită o abordare sistemică și sistematică în ceea ce privește implementarea diferitelor Acțiuni de Îmbunătățire a Performanțelor Energetice (AIPE).

Prin centralizarea datelor la nivelul server-ului și posibilitatea de urmărire în timp real a acestora, reprezentanții Beneficiarului vor putea identifica cu ușurință și precizie zonele deficitare și ineficiente din punct de vedere energetic și vor putea asigura o planificare optimă a investițiilor ulterioare în direcția eficienței energetice.

Sistemul inteligent va permite de asemenea o foarte bună analiză a viabilității economico-financiare reale a AIPE, prin oferirea posibilității de a determina fluxul de numerar generat de energia economistă în orice moment de timp (zilnic, lunar, anual) cu o foarte mare precizie. Utilizarea soluției OCR va permite minimizarea investiției în sensul în care sistemele de contorizare existente ce nu sunt prevăzute cu porturi de comunicații sau nu permit accesul la aceste porturi, vor putea fi de asemenea integrate în sistemul de monitorizare.

MAMC-PV prin intermediul rapoartelor pe care le va genera, va ajuta la creșterea gradului de înțelegere și apreciere a importanței eficienței energetice în toate nivelurile ierarhice implicate și va permite o mai bună apreciere a impactului real generat de aceasta asupra indicatorilor financiari globali ai companiei.

MAMC-PV pentru optimizarea valorificarii energiei produse de centrala PV

Monitorizand permanent toti parametrii importanti ai centralei PV si parametrii de consum, MAMC-PV furnizeaza toate informatiile necesare pentru optimizarea valorificarii centralei PV. În sistemul de monitorizare se introduc și parametrii financiari necesari analizelor, în funcție de tipul centralei PV : producție, autoconsum, prosumer, etc. Parametrii financiari ca prețul energiei, informații preț energie piața OPCOM, preț dezechilibru, etc permit că Beneficiarul să aibă acces în timp real la performanța financiară a centralei PV și să ia deciziile pentru optimizarea veniturilor produse de centrala PV. Aceste decizii/comenzi asupra centralei se pot introduce în sistemul MAMC-PV astfel încât tot timpul centrala PV să funcționeze automat la performanța financiară maximă. In contextul schimbarilor ce au loc pe piața de energie și a prețurilor energiei care au ajuns la valori de neimaginat acum 5 ani, existența sistemului MAMC-PV este componenta de baza a centralei PV. Sistemul MAMC-PV asigură de fapt realizarea de Centrala SMART PV , adaptată continuu la piața de energie pentru maximizarea veniturilor Beneficiarului, funcție de prețurile energiei și de parametrii de producție energie programați.

Releul de protecţie

Releul de protecţie este amplasat în tabloul electric de record TEG PV şi are un rol dublu: de a asigura protecţia de antiinsularizare a CEF şi de a deconecta CEF în cazul în care nu există comunicaţie cu managerul de date şi control, fiind conectat pe o buclă separată de RS485 faţă de invertoare. Acesta va asigura toate funcţile de protecţie solicitate de către operatorul de distribuţie.

4. Structura suport

Structura suport proiectată este alcătuită din profile ușoare tip U și tip C din oțel marca S235 și S355, zincate, fiind formată din stâlpi, grinzi, pane și contravântuiri verticale. Profilele sunt îmbinate cu șuruburi cu diverse diametre. Stâlpii, împreună cu grinzile formează cadre transversale, iar panele și contravântuirile verticale le solidarizează pe direcție longitudinală.
Detaliile de montaj se regăsesc mai jos, parte anexă a prezentei documentații, fișa tehnică a structurii:

Pasii de montare a suportilor respectiv a panourilor pe suporti, sunt urmatorii :

Montare piloni de sustinere

Montare rame pe piloni

Fixare sine de sprijin pentru panouri

Fixare panou fotovoltaic pe sinele de sustinere

Calculul eforturilor se va efectua pe baza încărcărilor provenite din greutatea proprie, zăpadă, vânt și seism. Eforturile maxime și verificarea rezistențelor efective se vor obține pentru stările limită ultime.

Conform normativului GP 111-04, toate elementele metalice de legătură se vor proteja anticoroziv, prin utilizarea „sistemului de acoperiri metalice și prin vopsire", corespunzător clasei de corozivitate a mediului, durabilității sistemului, pentru structuri situate la interior și exterior.

Asamblarea elementelor (stâlpi și grinzi) se va realiza cu șuruburi grupa 8,8. Aceste îmbinări se vor executa de personal specializat strict în conformitate cu instrucțiunile tehnice C 133-2014.

Execuția și montajul structurii de susținere se realizează cu respectarea condițiilor de calitate și a toleranțelor precizate în normativele în vigoare.

Cu respectarea următoarele mențiuni:

- Execuția pieselor sudate în uzină se va realiza în funcție de tehnologia de sudare la dispoziția executantului, dar cu condiția de a asigura rezistența egală cu aceea a materialului de bază. Executantul va lua măsurile de control necesare asigurării acestei condiții,
- Pentru eliminarea oricăror abateri se va executa premontajul uzinal,
- Asamblarea definitivă a structurii se face prin șuruburi M12, M14, M16 gr,8,8 și M22 gr,10,9, respectiv prin sudură de montaj clasa C1 și clasa C3 conform normativului C150/99,
- Îmbinările cu șuruburi de înaltă rezistență M22, grupa 10,9, prevăzute pentru îmbinarea grinzilor cu stâlpii se realizează cu pretensionarea șuruburilor la 50% din capacitatea lor (se menționează că îmbinările nu sunt pretensionate, dar se dorește o strângere controlată a acestora),

- Șuruburile prevăzute cu două piulițe se vor strânge doar până la apropierea pieselor metalice după care prima piuliță se vă bloca cu cea de-a doua piuliță,
- Sudurile de șantier se vor executa conform normativ C150/99 numai cu sudori autorizați, cu scule, dispozitive și utilaje corespunzătoare, luându-se toate măsurile necesare pentru asigurarea calității îmbinărilor sudate,
- În zonele afectate de sudura de montaj, se reface protecția anticorozivă,
- La montajul structurii metalice se vor respecta toate instrucțiunile de protecția muncii și PSI aflate în vigoare la data respectivă,
- La manipularea, transportul și depozitarea elementelor executate se vor lua toate măsurile pentru evitarea deformărilor locale sau de ansamblu ale acestora și pentru evitarea avarierii protecției lor anticorozive,
- Se vor respecta toate toleranțele dimensionale, de formă și poziție prevăzute pentru montaj în EN 1090.
- Livrarea materialelor în site se va face însoţită de un document de calitate şi de o copie după certificatul de conformitate emis de un organism acreditat.
- Pentru circuitele de curent continuu se propun cabluri solare de 6 mm^2 rezistente UV care se vor poza pe structura metalică pe care se fixează panourile fotovoltaice, în tuburi riflate şi canale de cabluri speciale pentru protecţia de cabluri electrice.
- Pentru circuitele de curent alternativ se propun cabluri de aluminiu, armate, care se vor poza în canale de cabluri.
- Pentru circuitele de comunicații se propun cabluri de tip ethernet, STP.
- Toate cablurile vor respecta cerinţele normelor tehnice în vigoare.
- Instalaţia de împământare va respecta normativele şi standardele în vigoare şi va avea o valoare de maxim 4 Ω având în vedere că la această instalaţie nu se racordează o protecţie suplimentară împotriva descărcărilor atmosferice. La instalația de împământare a centralei se va racorda întregul echipament (conform prevederilor 1,RE-Ip30/2004), precum şi toate elementele conductoare care nu fac parte din circuitele curenţilor de lucru, dar care în mod accidental ar putea intra sub tensiune printr-un contact direct, prin defect de izolaţie sau prin intermediul unui arc electric.

În vederea realizării acestei soluții tehnice propuse a fost realizat un Studiu geotehnic ce concluzionează că panourile fotovoltaice pot fi montate pe teren.

5. Conexiunile electrice

Cablurile de curent continuu

Cablurile de curent continuu se compun din cablurile ce conectează panourile între ele alcătuind stringurile (şirurile) de panouri şi cablurile ce conectează stringurile la invertoare.

Cablurile ce conectează panourile între ele alcătuind stringurile sunt furnizate de producătorul de panouri, două pentru fiecare panou. Nefiind necesară protejarea lor în tuburi de protecţie, întrucât acestea sunt rezistente UV, cablurile de curent continuu vor fi amplasate pe profilele structurii metalice, fixate cu coliere de plastic, protejate de acţiunea directă a condiţiilor meteorologice.

Cablurile de conectare a şirurilor de panouri la invertoare vor fi confecţionate la faţa locului. Pentru a limita pierderile de putere, se vor folosi cabluri solare cu secţiune de 6 mm^2 rezistente UV.

Acestea se vor poza pe structura metalică pe care se fixează panourile fotovoltaice, fixate cu coliere de plastic, protejate de acţiunea directă a condiţiilor meteorologice, iar traseele subterane în tuburi riflate speciale pentru protecţia de cabluri electrice.

Cablurile de curent alternativ

Cablurile de curent alternativ se compun din: Cablurile de conectare a invertoarelor la posturi de transformare în anvelopa de beton (PTAB) + traseu de medie tensiune

- ✓ Dimensionarea acestora va respecta recomandările producătorului de invertoare
- ✓ Se vor folosi cabluri de cupru, armate, care vor fi pozate direct în pământ.

Cabluri de comunicație

Transferul de date dintre dispozitivul de comandă şi control, şi aparatul de măsură-contor electronic de energie se va realiza prin intermediul unui cablu tip LI2YCYv (TP) 2x2x0,5mm^2 (cablu ecranat pentru transfer de date, izolație conductor PE, izolație exterioară întărită și perechi torsadate)

Instalaţia de legare la pământ

Pentru protecţia personalului de exploatare şi mentenanţă împotriva atingerilor accidentale indirecte se va realiza o instalaţie de legare la pământ, în conformitate cu normativele şi standardele în vigoare. La realizarea acestei instalaţii de legare la pământ se va ţine seama şi de recomandările furnizorului de echipament în ceea ce priveşte modul de legare la centura de împământare.

La instalaţia de legare la pământ se racordează următoarele:

- ✓ structura de fixare a panourilor fotovoltaice
- ✓ invertoarele;
- ✓ tablourile;
- ✓ postul de transformare;
- ✓ toate elementele conductoare care nu fac parte din circuitele curenților de lucru, dar care în mod accidental ar putea intra sub tensiune printr-un contact direct, prin defect de izolație sau prin intermediul unui arc electric.

6. Postul de transformare

Panouri fotovoltaice - Invertoare - Postul de transformare

Spre linia de Medie

Numarul total de posturi de transformare (PT) este de **1 bucată**

Echipamentele postului vor fi amplasate într-o anvelopă prefabricată din beton montată în exterior, pe amplasamentul centralei electrice fotovoltaice conform propunerii de aşezare a echipamentelor.

Anvelopa de beton este alcătuită din câte două elemente prefabricate: soclu şi cabina propriu-zisă. Cele două elemente sunt de tip monobloc. Constructiv, anvelopa este realizată pentru a răspunde caracteristicilor nominale şi pentru a preveni orice fel de deformare la transport şi exploatare.

- ✓ Soclul: este un element prefabricat monobloc, spaţial alcătuit dintr-un radier şi pereţi armaţi cu oţel beton PC; interiorul soclului este compartimentat. Recuperarea uleiului se face astfel încât să nu se permită infiltrarea în sol. Întreaga cantitate de ulei aferentă transformatorului poate fi acumulată în soclu, într-un compartiment special.

- ✓ Cabina: este o structurã spaţială prefabricată integral. Pentru realizarea unei structuri rezistente şi uşoare, a fost aleasã soluţia de structură spaţialã compartimentată, cu pereţi subţiri din beton armat cu oţel beton. Panta acoperişului este realizatã din turnare astfel încât să permită scurgerea apei. Hidroizolaţia este executatã din membrane termosudabile în două straturi, ultimul fiind prevăzut cu ardezie. Uşile sunt din aluminiu şi sunt construite atfel încât să asigure robusteţe şi un grad de rezistenţă mare la coroziune.

În interiorul cabinei se va realiza o centură de egalizare potenţial care va fi conectată la priza de pământ exterioară. La această centură interioară se leagă prin ramificaţii separate:

- ✓ carcasele echipamentelor inclusiv elementele de susţinere ale acestora;
- ✓ elementele metalice ale construcţiei (grile, armături, etc.);
- ✓ armăturile, ecranele şi învelişurile metalice ale tuturor cablurilor electrice cu excepţia acelora la care din considerente de fucţionare este interzisă o astfel de legare la pământ;
- ✓ alte elemente conductoare care nu fac parte din circuitele de lucru, dar care în mod accidental, ar putea intra sub tensiune printr-un contact direct, prin defect de izolaţie sau prin intermediul unui arc electric cum sunt (uşi de acces, suporţi de fixare, grile de ventilaţie etc.).

Înainte de montarea anvelopei de beton se vor realiza o serie de lucrări pregătitoare de amenajare a platformei de montare. Astfel, anvelopa se va monta pe un strat de beton de egalizare, nisip sau balast, iar după montare se va reface cadrul natural din zonă prin acoperirea cu pământ a punctului de conexiune până la nivelul superior al cuvei. Pentru respectarea limitelor maxime admise de STAS 2612-87 cu privire la tensiunile de atingere şi de pas se va realiza o priză de pământ artificială şi o instalaţie de dirijare a potenţialelor în exteriorul anvelopei punctului de conexiune.

Toată producţia centralei electrice fotovoltaice va fi centralizată în acest post de transformare şi ulterior transmisă mai departe spre reţeaua existentă a Beneficiarului.

4. Probe tehnologice şi teste

După instalarea instalației de producție energie electrică din surse regenerabile solare și înainte de punerea în funcţiune, se vor efectua măsurători, verificări și teste pentru ca toți parametrii să fie în valorile normale. Se verifică următoarele:

Câmpul de panouri fotovoltaice:

· măsurarea cuplului de strângere pentru șuruburile de prindere ale structurii şi panourilor (prin sondaj),

Inspecţie vizuală

· inspectarea stării generale a panourilor fotovoltaice
· poziţia panoului umbrire, distanţe, azimut adecvat şi înclinaţie;
· structură metalică de susţinere a panourilor, integritatea şi fixarea acesteia,
· inspecția termografică.

Cablurile de curent continuu + curent alternativ:

· verificarea continuităţii cablurilor;
· măsurarea tensiunilor de string curent continuu;
· măsurarea rezistenţei de izolaţie a cablurilor cc şi a instalaţiilor specifice;
· măsurarea tensiunilor curent alternativ;
· măsurarea rezistenţei de izolaţie a cablurilor ac şi a instalaţiilor specifice;
· verificarea succesiunii fazelor;
· inspecţie vizuală;
· inspecție termografică;
· prinderea corectă a jgheaburilor de pozare a cablurilor și poziționarea corectă a capacelor;
· inspectarea zonelor de trecere de la traseu aerian și zona de traseu subteran, de împământare.

Echipamente electrice – Invertoare + tablouri electrice:

· verificarea legării la pământ a tuturor părţilor metalice noi montate;
· se verifică legarea la pământ a tablourilor electrice şi a echipamentelor noi montate;
· se verifică prin măsurarea rezistenţei de dispersie a prizei de pământ;
· se verifică reglajele și setările sistemelor de protecție;
· setarea invertoarelor;
· setarea sistemului de monitorizare și control;
· inspecţie vizuală;
· inspecție termografică;
· starea generală a echipamentelor electrice, cabluri de legătură, cutii de joncțiune, invertoare.

5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții

a) <u>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;</u>

<u>Scenariul 1</u>

Indicatori economici	Valoare RON, fără TVA	Valoarea RON, inclusiv TVA
Valoarea totală a investiției	**2,527,241.20**	**3,005,489.42**
Din care Construcții+Montaj	**922,300.00**	**1,097,537.00**

<u>Scenariul 2</u>

Indicatori economici	Valoare RON, fără TVA	Valoarea RON, inclusiv TVA
Valoarea totală a investiției	**2,802,019.75**	**3,332,238.05**
Din care Construcții+Montaj	**1,036,100.00**	**1,232,959.00**

b) Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice;

Se regăsesc în anexă

c) <u>Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții;</u>

A se vedea în analiza ACB, capitolul 4.7.

d) <u>Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni,</u>

Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții este reprezentată de intervalul dintre data stabilită de investitor pentru începerea lucrărilor de execuţie şi comunicată executantului şi data încheierii procesului-verbal privind admiterea recepţiei la terminarea lucrărilor.

Această durată a fost estimată la 12 luni calendaristice (graficul de implementare este anexat la prezenta lucrare).

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

Cerințele fundamentale aplicate pentru obținerea unei construcții de calitate, realizate și menținute pe toată durata de existență a construcției, în conformitate cu cerinţele prevăzute de legea nr. 177 din 30.06.2015 pentru modificarea și completarea legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.

Calitatea construcției este rezultanta totalității performanțelor de comportare a acestora în exploatare, în scopul satisfacerii, pe întreaga durată de existență, a exigențelor utilizatorilor și colectivităților.

Pentru obținerea unor construcții de calitate corespunzătoare sunt obligatorii realizarea și menținerea, pe întreaga durată de existență a construcțiilor, a următoarelor cerințe:

- Rezistență mecanică și stabilitate:

- instalațiile electrice proiectate vor asigura încadrarea adecvată a acestora în categoriile de mediu și de influențe externe în care vor fi utilizate,

- invertoarele vor fi amplasate astfel încât să nu afecteze structura de rezistență a panourilor fotovoltaice, respectiv structura metalică,

- traseele circuitelor nu vor afecta structura metalică pe care sunt montate panourile fotovoltaice,

- structurile metalice pe care sunt amplasate panourile fotovoltaice vor fi montate conform instrucțiunilor furnizorului, în funcție de numărul de panouri și natura solului, pentru a rezista la greutatea panourilor și la acțiunea factorilor externi,

- panourile fotovoltaice vor fi fixate ferm pe structura metalică, pentru a rezista la factorii externi, vânt, căderi masive de zăpadă, etc.

- Securitatea la incendiu:

- materialele și echipamentele electrice vor fi alese ținându-se seama de regimul de lucru, amplasarea lor și de indicațiile producătorilor,

- conductoarele electrice, tuburile de protecție, vor fi amplasate față de elementele de construcție respectându-se distanțele minime de siguranță specificate în tabelul 3.1. din Normativul I7/2011,

- la alegerea cablurilor electrice de conectare a elementelor din câmp se vor respecta condițiile referitoare la tipurile de echipamente utilizate, mediul de lucru, durata de funcționare, etc., în conformitate cu cerințele normativului I7/2011, astfel încât, acestea să nu fie scoase din funcțiune în caz de incendiu, să nu genereze incendii sau să fie o cale de propagare cu ușurință a acestora.

- Igienă, sănătate și mediu înconjurător

- Prin activitatea sa, obiectivul propus nu elimină noxe și substanțe nocive în atmosferă sau în sol și nu constituie, prin funcționalitatea sa, riscuri pentru sănătatea populației și nu creează disconfort. Nocivitățile fizice (radiații ionizante și neionizante) nu depășesc limitele maxime admisibile din standardele de stat în vigoare. La proiectare și în exploatare se vor respecta prevederile de protecție a mediului prevăzute de legislația în vigoare pentru evitarea poluării mediului prin degajări de substanțe nocive în aer, apa și sol,

- Igiena evacuării gunoaielor implică soluționarea optimă a colectării și depozitării deșeurilor menajere, astfel încât să nu fie periclitată sănătatea oamenilor.

- Siguranța și accesibilitatea în exploatare

Asigurarea acestei cerințe, corespunzătoare categoriei de importanță a proiectului, în conformitate cu reglementările tehnice, se va realiza prin adoptarea următoarelor soluții:

- aparatajul de conectare, firidele electrice, conductoarele și cablurile vor avea un grad de protecție corespunzător mediului și locului de montaj, în vederea asigurării protecției utilizatorului împotriva șocurilor electrice prin atingere directă (verificarea integrității aparatajului înaintea montajului, verificarea corectitudinii montajului înaintea punerii sub tensiune, verificarea prizelor de pământ, etc,);

- protecția utilizatorului împotriva șocurilor electrice prin atingere indirectă ce pot să apară în urma contactului cu mase puse accidental sub tensiune ca urmare a defectului de izolație;

- securitatea instalației la funcționarea în regim anormal: protecția la suprasarcină și la scurtcircuit.

- Protecția împotriva zgomotului

Se preconizează că doar în faza de execuție pe amplasament se vor produce zgomote și vibrații datorită activităților de amenajare a centralei electrice fotovoltaice. O dată cu finalizarea lucrărilor de construcție, în cadrul centralei electrice fotovoltaice nu se vor mai produce zgomote și vibrații, singura sursă de poluare de acest fel rămânând utilajele care vor lucra pe terenurile arabile din vecinătate.

- Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale

Această cerință este, de fapt, chiar obiectul prezentei documentații, respectiv se propune un sistem de producere a energiei electrice prin utilizarea panourilor fotovoltaice.

O utilizare sustenabilă, durabilă a resurselor naturale înseamnă utilizarea acestora într-un ritm care să permită regenerarea resurselor și folosirea tehnologiilor de creștere a eficienței energetice.

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

Pentru a atinge aceste obiective, UAT comuna Cudalbi dorește să implementeze proiectul **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, jud. Galați ”,** în vederea reducerii emisiilor de CO_2 și a consumului de energie electrică din rețeaua de distribuție, prin instalarea unor sisteme de producție energie din surse regenerabile. Acest lucru se poate realiza prin intermediul diferitelor proiecte de investiții care vizează eficientizarea rețelelor de energie, atingerea unor ținte climatice și promovarea sustenabilității la nivel regional și național. În acest sens, pot exista diferite linii de finanțare în raport cu programele derulate la nivel național sau european.

În acest sens, menționăm și Fondul pentru modernizare a fost instituit ca mecanism de finanțare prin articolul 10d din Directiva 2003/87/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 13 octombrie 2003 de stabilire a unui sistem de comercializare a cotelor de emisie de gaze cu efect de seră în cadrul Uniunii și de modificare a Directivei 96/61/CE a Consiliului, cu modificările și completările ulterioare.

În România, Fondul pentru Modernizare va finanța investiții din sectoarele prioritare identificate de Ministerul Energiei și va fi implementat prin intermediul unor programe-cheie în cadrul fiecărui program-cheie fiind definite unul sau mai multe domenii de investiții.

6. Implementarea investiției

6.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

UAT comuna Cudalbi– în calitate de ordonator de credite / investitor

Adresa: str. Ștefan cel Mare, nr. 196, Comuna Cudalbi, cod: 807105, Judeţul Galaţi, România

6.2. 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

Investiţia se va realiza în 12 luni de la data emiterii ordinului de începere a lucrărilor şi comunicată executantului şi data încheierii procesului-verbal privind admiterea recepţiei la terminarea lucrărilor (graficul de implementare este anexat la prezenta lucrare).

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

Întreținerea centralelor fotovoltaice

După finalizarea lucrărilor şi predarea la beneficiar, noua instalație de producere energie electrică regenerabilă din surse solare va fi operată de personalul propriu al Primăriei Cudalbi. Acesta va putea fi selectat din cadrul personalului care se ocupă în prezent cu operarea compartimentului electric şi va fi pregătit / specializat pentru operarea centralei fotovoltaice.

Lucrările de mentenanţă se vor executa cu firme specializate.

Panourile fotovoltaice nu necesită o mentenanță exagerată, însă este nevoie de verificări permanente efectuate de către specialiști în domeniu. Orice sistem de panouri fotovoltaice necesită o inspecție periodică realizată anual de un specialist sau de o echipă de specialiști. Aceste inspecții sunt necesare pentru a verifica dacă există deteriorări sau defecțiuni. În funcție de dimensiunea instalației, condițiile de mediu și tipul sistemului, frecvența inspecției este stabilită în contractul de mentenanță.

Una dintre cele mai comune sarcini de întreținere a sistemelor fotovoltaice efectuată de către beneficiar este curățarea sticlei de praf. Această întreținere se aplică și în cazul panourilor montate pe pământ. Dacă nu este realizată curățarea periodică, praful poate să scadă randamentul sistemului fotovoltaic cu până la 20%.

Scopul serviciilor de întreținere a centralelor electrice fotovoltaice este menținerea performanței optime pentru asigurarea maximului de productivitate al centralelor fotovoltaice, astfel încât clientul să obțină un profit substanțial. Întreținerea constantă a instalației de producere energie electrică din surse regenerabile garantează funcționarea eficientă și previne eventualele probleme de ordin tehnic. Pentru a asigura eficiența promisă, întreținerea instalației este realizată în concordanță cu serviciile de execuție prestabilite, pentru a urmări, a măsură și a evalua fiecare etapă, în conformitate cu proiectul sistemului.

Întreținerea de rutină se efectuează pe toate ramurile majore ale sistemului, desfășurându-se pe baza componentelor instalate și a parametrilor tehnici.

Operațiunile descrise mai jos sunt necesare pentru mentenanța echipamentelor livrate. În cazul în care sunt necesare alte lucrări față de cele indicate, se vor executa toate lucrările în conformitate cu cerințele producătorilor și cele legale aplicabile.

	Activitate	**Frecvență**	**Tip mentenanță**
1	Panouri fotovoltaice și structură		
1.1	Inspectarea vizuală a panourilor cu privire la deteriorări	Anual	Întreținere mecanică - planificată
1.2	Verificarea stării de fixare a panourilor PV și a sistemului de prindere (cleme, șuruburi, suporți, etc)	Anual	
1.3	Verificarea vizuală a conectorilor panourilor	Anual	
1.4	Inspectarea vizuală a sistemului de împământare	Anual	

1.5	Inspectarea vizuală a structurii privind stabilitatea și coroziunea	Anual	
1.6	Inspectarea și strângerea șuruburilor modulelor și a structurii cu un cuplu adecvat	Anual	
1.7	Măsurarea curbei I-V a string-urilor cu valori în afara parametrilor de funcționare normală	O data la doi ani	
2	Invertoare și tablouri electrice de conexiune		
2.1	Inspectarea vizuală cu privire la deteriorări și depuneri de praf	Anual	Întreținere electrică - planificată
2.2	Termografierea invertoarelor și a tablourilor electrice de conexiune	Anual	
2.3	Verificarea fucțională a întreruptoarelor de curent alternativ	Anual	
2.4	Verificarea instalației de împământare și măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ	Anual	
2.5	Verificare sisteme de automatizare limitare injecție în rețea (în special comandă și bobine cu acționare, întreruptoare JT, invertoare)	Anual	
2.5	Verificarea vizuală a semnelor de arc electric pe componentele de conectare electrică	Anual	
3	Monitorizare și senzori		
3.1	Testarea funcțiilor de monitorizare la distantă prin generarea de alarme aleatoare	Anual	Rețeaua de monitorizare internă
3.2	Verificarea parametrilor de funcționare ai invertoarelor	Anual	
3.3	Testarea stației meteo	Anual	
3.4	Curățarea și calibrarea stației meteo și a piranometrului	Anual	

Listă activități suplimentare ce se recomandă:

	Activitate	Frecvență	Tip mentenanță
1	Diverse		
1.1	Spălare panouri conform specificațiilor producătorului	La cerere	Întreținerea sistemului fotovoltaic
1.2	Termografiere conform contract		
1.3	Deszăpezire		
1.4	Măsurarea curbei caracteristice pentru determinarea puterii produse		

De două ori pe an, spălarea panourilor trebuie efectuată cu aparate special concepute pentru curățarea suprafeței panourilor. Rotorul alcătuit din perie cu păr filiform, asigură eliminarea murdăriei fără deteriorarea panoului. Utilizând apa osmotică, se elimină detergenții, evitându-se apariția petelor și a calcarului. De patru ori pe an, este necesară și tunderea ierbii, pentru a se evita umbrirea panourilor.

Din pricina schimbărilor climatice, panourile electrice sunt supuse unor schimbări termice care, pot afecta funcționarea acestora. Analiza termografică are rolul de a detecta aceste situații, pentru a preveni din timp deteriorarea panoului. Camera termografică funcționează în felul următor: detectează situația problematică și indică spre modulul afectat. Această tehnologie are rolul de a monitoriza panourile și de a evita compromiterea sistemului.

Monitorizarea va identifica blocarea întregii producții, dar și „degradarea” sistemului ce afectează negativ producția totală. Monitorizarea centralizată se caracterizează prin: comparația constantă între producția estimată inițial, producția reală și producția estimată cu o iradiere actuală.

Toate activitățile, de la detectare până la rezolvarea erorilor prin intervenție sunt codificate, urmărite și măsurate. În prezența nefuncționalităților, personalul calificat intervine conform termenelor contractului. Organizarea și disponibilitatea stocurilor de materiale asigură restabilirea condițiilor de funcționare.

Toate acestea, precum și alte informații, se includ în rapoartele lunare. Acestea vor fi utile la ținerea evidenței privind costurile și producția. Totodată, aceste rapoarte și servicii de mentenanță îți vor dovedi și faptul că alegerea de a investi într-o centrală electrică fotovoltaică este una benefică societății.

Reciclarea panourilor după finalizarea termenului de funcționare a centralei

Conform ORDIN Nr. 417/2021 din 10 martie 2021 pentru aprobarea Listei cuprinzând standardele române care adoptă standardele europene din domeniul tratării, inclusiv valorificării, reciclării şi pregătirii pentru reutilizare a deşeurilor de echipamente electrice şi electronice.

Standardele privind panourile fotovoltaice:

SR CLC/TS 50625-3-5:2019 - Cerinţe pentru colectarea, logistica şi tratarea deşeurilor de echipamente electrice şi electronice (DEEE).

Partea 3-5: Specificaţie tehnică pentru depoluare, Panouri fotovoltaice.

SR EN 50625-2-4:2018 - Cerinţele pentru colectarea, logistica şi tratarea pentru deşeuri de echipamente electrice sau electronice (DEEE).

Partea 2-4: Cerinţe specifice pentru tratarea panourilor fotovoltaice.

DIRECTIVA 2012/19/UE stabilește măsuri vizând protejarea mediului și a sănătății umane prin prevenirea sau reducerea efectelor negative ale generării și gestionării deșeurilor de echipamente electrice și electronice (DEEE), precum și prin reducerea efectelor globale ale utilizării resurselor și îmbunătățirea eficienței utilizării acestora. În această directivă sunt incluse liste de echipamente inclusiv PANOURI FOTOVOLTAICE.

Readucerea amplasamentului la nivelul inițial al implementării proiectului se va realiza foarte facil, prin îndepărtarea panourilor și structurii metalice aferente cu intervenție și costuri minime.

Se vor demonta prin deșurubare panourile fotovoltaice prinse pe grinzi. Grinzile vor fi înlăturate prin desprinderea clemelor de fixare iar stâlpii vor fi deșurubați din placa de prindere.

Moduri de reciclare a panourilor:

1. *Prin reutilizare,* Recondiționarea panourilor solare sau reutilizarea lor presupune o metodă de reciclare preferată pentru panourile solare. Acest proces necesită puține procedee de prelucrare. Reutilizarea panourilor are sens pentru aplicațiile mici, în afara rețelei. Este, de asemenea, aplicabilă în special în cazul micro-sistemelor solare, specifice, cum ar fi menținerea în funcțiune a indicatoarelor electronice pe o autostradă sau încărcarea unei stații de biciclete electrice.
2. *Reciclarea mecanică,* implică descompunerea fizică a panourilor solare pe componente. Este nevoie de mai mult timp și de precizie. Pot fi folosite mașini pentru a separa fizic părțile mai mici ale panourilor solare, cum ar fi cablajul intra-celulă și siliciul în sine.
3. *Reciclarea chimică/termică*, în timp ce reciclarea mecanică este limitată și greoaie, reciclarea chimică utilizează reacții la nivel molecular pentru a separa ingredientele unui panou solar.

Panourile fotovoltaice sunt compuse din mai multe materiale reciclabile. În procesul de reciclare, toate materialele reutilizabile sunt procesate separat. Pentru a face acest lucru, panourile solare sunt dezasamblate și trecute prin mai multe etape de prelucrare.

Reciclarea panourilor solare implică, de regulă, câțiva pași:

- Panourile solare sunt separate de cadrele și de componentele lor metalice. Acest metal este 100% reciclabil,
- Sticla este separată de panourile solare. Sticla este 95% reciclabilă,
- Materialul rămas din panoul solar este încălzit la peste 480°C. Acest proces vaporizează materialul plastic, care poate fi apoi folosit ca sursă de încălzire pentru o prelucrare ulterioară,

- Componentele de siliciu sunt izolate chimic, 85% din siliciul conținut de panourile solare poate fi reciclat.

6.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

Executantul răspunde, potrivit obligaţiilor care îi revin, de calitatea execuţiei lucrărilor, cu respectarea în totalitate a solicitărilor Beneficiarului ce vor fi cuprinse în prezenta documentatie şi a standardelor şi reglementărilor în vigoare, cu referire la asigurarea calităţii. În conformitate cu Ordinul MIC nr. 293/8.11.1999 lucrările de montaj pentru utilaje, echipamente şi instalaţii tehnologice vor face obiectul unui sistem de verificare a calităţii.

Lista reglementărilor aplicabile este următoarea:

- ✓ Legea Nr. 608/2001, republicată în 2005 privind evaluarea conformităţii produselor;
- ✓ Legea 440 din 27 iunie 2002 pentru aprobarea OG nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente şi instalaţii tehnologice industriale;
- ✓ Legea 10/1995 privind calitatea construcţiilor, actualizată la zi.

Personalul responsabil al noii instalații de producere energie electrică regenerabilă din surse solare va fi coordonat de către un manager/șef care face parte din compartimentul de intreținere electrică, cu pregătirea necesară teoretică şi practică.

În perioada de operare, se vor respecta:

- manualele de operare furnizate de producătorii echipamentelor;
- legislaţia primară (HG nr. 443/2003) şi instituţională cu privire la energia electrică din surse regenerabile solare;
- reglementările legale privind aparatura de măsură a consumurilor de energie electrică;
- legislaţia primară (OG nr. 22/2008) şi instituţională în domeniul eficienţei energetice;
- prescripţii tehnice ale operatorilor de energie electrică.

Obligaţiile executantului

- ✓ să verifice documentaţiile primite şi să înştiinţeze imediat Beneficiarul cu privire la erorile şi inexactităţile constatate sau presupuse;
- ✓ să utilizeze numai materiale de calitate, cu respectarea prevederilor din prezenta documentație, documentaţiile de execuţie, cărţile tehnice;
- ✓ să asigure transportul, manipularea, stocarea de materiale, scule şi utilaje în cele mai bune condiţii;
- ✓ să evite avarierea echipamentelor existente cu utilajele utilizate;
- ✓ să verifice vizual întregul echipament;
- ✓ să întocmească planul calităţii pentru lucrările executate conform SR - ISO 10005/99, care va fi aprobat de Beneficiar înainte de începerea lucrărilor. Planul calităţii şi urmărirea calităţii lucrărilor

se va asigura prin efectuarea verificărilor şi recepţiei lucrărilor conform programului pentru controlul calităţii pe faze determinante, ce va fi realizat la următoarele faze de proiectare,

- ✓ Să întocmească planul propriu de securitate și sănătate în muncă.

Planul de management al calităţii

Executantul va detalia procedurile de asigurare a calităţii pentru toate componentele instalației, incluzând echipamentele şi serviciile asociate acestora. De asemenea Executantul va detalia modul de tratare a neconformităţilor sub aspect documentar, procedural şi funcţional.

Executantul şi/sau subcontractanţii acestuia vor face dovada că îşi desfăşoară activitatea de proiectare, fabricaţie, execuție, service, testare şi verificare finală, având ca suport un sistem de Asigurare a Calităţii bazat pe standardele de calitate IS0 9001.

Planul de management al calităţii trebuie să conţină descrierea modului de organizare a Executantului, pentru realizarea contractului:

- ✓ echipa de proiect şi fluxul relaţional în cadrul echipei de proiect;
- ✓ responsabilităţile membrilor echipei de proiect;
- ✓ persoanele de contact pe diferite etape de execuţie a contractului;
- ✓ resursele umane, responsabilităţile şi resursele materiale necesare realizării fiecărui proces/activitate;
- ✓ modul de derulare a verificărilor pe flux realizat de Executant înregistrările emise şi modul de informare a Beneficiarului;
- ✓ circulaţia documentelor în cadrul entităţii Executantului şi la interfaţa cu Beneficiarul;
- ✓ înregistrarea şi tratarea observaţiilor Beneficiarului pe parcursul execuţiei lucrărilor sau la documentele transmise de Executant;
- ✓ modul de identificare, înregistrare a neconformităţilor, corectarea acestora, acţiunile corective implementate şi transmiterea respectivelor informaţii Beneficiarului;
- ✓ interfaţa cu Beneficiarul pentru produsele ce urmează a fi înglobate în lucrare;
- ✓ înregistrările aferente inspecţiilor pe flux şi finale şi predarea acestora Beneficiarului.

7. Concluzii şi recomandări

Din analiza scenariilor prezentate, se poate concluziona că implementarea proiectului poate aduce beneficii reale, cum ar fi reducerea consumului de energie electrică din surse convenționale, reducerea pierderilor de transport precum și scăderea cheltuielilor de operare prin scăderea costurilor cu energia electrică.

Obiectivele specifice propuse ale proiectului și rezultatele așteptate prin implementarea acestuia sunt:

- Capacitatea nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile va fi de 0.47 MW putere instalată în curent alternativ, cu o producție de minim 476.49 MWh/an;
- Reducerea gazelor cu efect de seră: 291,56 kg CO2/an.

Prin dezvoltarea unei centrale electrice fotovoltaice contribuim la îndeplinirea țintelor angajate de România în perspectiva anului 2030 și de asemenea reducem amprenta de carbon a sectorului energetic. Ținând cont de ultimele inovații tehnologice și gradul ridicat de competitivitate din domeniul echipamentelor aferente centralelor electrice fotovoltaice, costurile de investiție sunt mai scăzute comparativ cu investiția în alte instalații de producere de energie din surse regenerabile precum parcurile eoliene. De asemenea, o centrală electrică fotovoltaică prezintă costuri reduse cu întreținerea pe perioada de operare și de asemenea costuri reduse pentru scoatere din funcțiune (echipamentele sunt reciclabile integral).

Luând în considerare potențialul solar ridicat al României (aproximativ 210 de zile însorite pe an) și avantajele energiei solare, impactul pozitiv al acestor instalații asupra comunității, dar și contextul energetic actual, o astfel de investiție este foarte oportună din punct de vedere tehnico-economic.

B. Piese desenate

- **Plan de situație**
- **Plan de amplasament**
- **Schemă monofilară**

FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL
DRĂGOI COSMIN EMILIAN

SOCIETATEA COMERCIALĂ FINACON INTERNATIONAL CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

INGINER AUTORIZAT ANRE
GRUIȚĂ CRISTIAN ARON

ANEXE

Simularea 1.1: Analiza financiară - SCENARIUL 1.1 – FĂRĂ finanțare nerambursabilă

	AN	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Valoare Totală Investiție	mii LEI	2,527.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL încasări	mii LEI	0.00	381.19	377.38	375.87	374.37	372.87	371.38	369.89	368.41	366.94
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	2,527.24	0.00	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14
PROFIT BRUT	mii LEI	-	381.19	237.24	235.73	234.22	232.73	231.23	229.75	228.27	226.80
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**-2,527.24**	**381.19**	**237.24**	**235.73**	**234.22**	**232.73**	**231.23**	**229.75**	**228.27**	**226.80**

	AN	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	TOTAL
Valoare Totală Investiție	mii LEI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**2,527.24**
TOTAL încasări	mii LEI	365.47	364.01	362.55	361.10	359.66	358.22	356.79	355.36	353.94	352.52	**6,947.93**
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	**2,522.58**
PROFIT BRUT	mii LEI	225.33	223.87	222.41	220.96	219.52	218.08	216.64	215.22	213.80	212.38	**4,425.35**
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**225.33**	**223.87**	**222.41**	**220.96**	**219.52**	**218.08**	**216.64**	**215.22**	**213.80**	**212.38**	**1,898.11**

Analiza financiară - SCENARIUL 1.1 - FĂRĂ finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	6.81%	%
VANF	569.98	mii LEI
VANF încasări	4,640.29	mii LEI
VANF cheltuieli	4,070.31	mii LEI
TR	11.29	ani
Câștig mediu anual	28.50	mii LEI
RBC	1.14	-

Simularea 1.2: Analiza financiară - SCENARIUL 1.2 – CU finanțare nerambursabilă

	AN	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2033
Valoare Totală Investiție	mii LEI	2,527.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL încasări	mii LEI	2,527.24	381.19	377.38	375.87	374.37	372.87	371.38	369.89	368.41	366.94	106.92
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	0	0.00	140.25	140.25	140.25	140.25	140.25	140.25	140.25	140.25	61.29
PROFIT BRUT	mii LEI	0	381.19	237.13	235.62	234.12	232.62	231.13	229.65	228.17	226.69	45.63
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**-0.01**	**381.19**	**237.13**	**235.62**	**234.12**	**232.62**	**231.13**	**229.65**	**228.17**	**226.69**	**45.63**

	AN	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	TOTAL
Valoare Totală Investiție	mii LEI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**2,529.32**
TOTAL încasări	mii LEI	365.47	364.01	362.55	361.10	359.66	358.22	356.79	355.36	353.94	352.52	**6,947.93**
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	140.25	140.25	140.25	140.25	140.25	140.25	140.25	140.25	140.25	140.25	**2,524.45**
PROFIT BRUT	mii LEI	225.22	223.76	222.31	220.86	219.41	217.97	216.54	215.11	213.69	212.28	**4,423.48**
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**225.22**	**223.76**	**222.31**	**220.86**	**219.41**	**217.97**	**216.54**	**215.11**	**213.69**	**212.28**	**4,423.47**

Analiza financiară - SCENARIUL 1.2 - CU finanţare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	3811882.11%	%
VANF	2,998.79	mii LEI
VANF încasări	4,640.29	mii LEI
VANF cheltuieli	1,641.50	mii LEI
TR	<1	an
Câștig mediu anual	149.94	mii LEI
RBC	2.83	-

Simularea 2.1: Analiza financiară - SCENARIUL 2.1 – FĂRĂ finanțare nerambursabilă

	AN	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Valoare Totală Investiție	mii LEI	2,802.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL încasări	mii LEI	0.00	380.58	372.96	370.91	368.87	366.84	364.83	362.82	360.82	358.84
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	2,802.02	0.00	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05
PROFIT BRUT	mii LEI	0.00	380.58	209.92	207.87	205.83	203.80	201.78	199.77	197.78	195.79
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**-2802.02**	**380.58**	**209.92**	**207.87**	**205.83**	**203.80**	**201.78**	**199.77**	**197.78**	**195.79**

	AN	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	TOTAL
Valoare Totală Investiție	mii LEI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**2,802.02**
TOTAL încasări	mii LEI	356.87	354.90	352.95	351.01	349.08	347.16	345.25	343.35	341.46	339.59	**6,789.11**
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	**2,934.85**
PROFIT BRUT	mii LEI	193.82	191.86	189.90	187.96	186.03	184.11	182.20	180.30	178.42	176.54	**3,854.25**
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**193.82**	**191.86**	**189.90**	**187.96**	**186.03**	**184.11**	**182.20**	**180.30**	**178.42**	**176.54**	**1052.23**

Analiza financiară - SCENARIUL 2.1 - FĂRĂ finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	3.71%	%
VANF	-59.59	mii LEI
VANF încasări	4,543.00	mii LEI
VANF cheltuieli	4,602.60	mii LEI
TR	14.19	ani
Câștig mediu anual	-2.98	mii LEI
RBC	0.99	-

Simularea 2.2: Analiza financiară - SCENARIUL 2.2 – CU finanțare nerambursabilă

	AN	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Valoare Totală Investiție	mii LEI	2,802.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL încasări	mii LEI	2,526.86	380.58	372.96	370.91	368.87	366.84	364.83	362.82	360.82	358.84
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	275.16	0.00	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05
PROFIT BRUT	mii LEI	-	380.58	209.92	207.87	205.83	203.80	201.78	199.77	197.78	195.79
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**-275.16**	**380.58**	**209.92**	**207.87**	**205.83**	**203.80**	**201.78**	**199.77**	**197.78**	**195.79**

	AN	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	TOTAL
Valoare Totală Investiție	mii LEI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**2,802.02**
TOTAL încasări	mii LEI	356.87	354.90	352.95	351.01	349.08	347.16	345.25	343.35	341.46	339.59	**6,789.11**
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	163.05	**2,934.85**
PROFIT BRUT	mii LEI	193.82	191.86	189.90	187.96	186.03	184.11	182.20	180.30	178.42	176.54	**3,854.25**
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**193.82**	**191.86**	**189.90**	**187.96**	**186.03**	**184.11**	**182.20**	**180.30**	**178.42**	**176.54**	**3,579.09**

Analiza financiară - SCENARIUL 2.2 - CU finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	108.19%	%
VANF	2,370.08	mii LEI
VANF încasări	4,543.00	mii LEI
VANF cheltuieli	2,172.93	mii LEI
TR	1.72	ani
Câștig mediu anual	118.50	mii LEI
RBC	2.09	-

Analiza economică - SCENARIUL 1.2

	AN	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Valoare Totală Investiție	mii LEI	2,527.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL încasări	mii LEI	2,527.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	0	0.00	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14
PROFIT BRUT	mii LEI	-	475.95	331.05	329.16	327.29	325.42	323.55	321.70	319.85	318.01
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**-0.01**	**475.95**	**331.05**	**329.16**	**327.29**	**325.42**	**323.55**	**321.70**	**319.85**	**318.01**

	AN	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	TOTAL
Valoare Totală Investiție	mii LEI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**2,527.24**
TOTAL încasări	mii LEI	456.32	454.50	452.68	450.87	449.06	447.27	445.48	443.70	441.92	440.15	**8,675.08**
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	**2,522.58**
PROFIT BRUT	mii LEI	316.18	314.35	312.54	310.72	308.92	307.13	305.34	303.55	301.78	300.01	**6,152.50**
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**316.18**	**314.35**	**312.54**	**310.72**	**308.92**	**307.13**	**305.34**	**303.55**	**301.78**	**300.01**	**6,152.49**

Analiza economică - SCENARIUL 1 – cu finanțare nerambursabilă		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	>>5	%
VANF	3,800.55	mii LEI
VANF încasări	5,286.47	mii LEI
VANF cheltuieli	1,485.91	mii LEI
TR	<1	an

Câștig mediu anual	190.03	mii LEI
RBC	3.56	-

Simularea 1.2.1: Analiza de senzitivitate - SCENARIUL 1.2 - producție MINIMĂ de energie electrică - Senzitivitate "-"

	AN	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Valoare Totală Investiție	mii LEI	2,527.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL încasări	mii LEI	2,527.24	343.07	339.64	338.27	336.93	335.59	334.26	332.92	331.58	330.24
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	0	0.00	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14
PROFIT BRUT	mii LEI	0.00	343.07	199.50	198.13	196.79	195.45	194.11	192.77	191.44	190.10
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**-0.01**	**343.07**	**199.50**	**198.13**	**196.79**	**195.45**	**194.11**	**192.77**	**191.44**	**190.10**

	AN	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	TOTAL
Valoare Totală Investiție	mii LEI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**2,527.24**
TOTAL încasări	mii LEI	328.94	327.60	326.30	324.99	323.69	322.39	321.12	319.81	318.54	317.27	**6,253.15**
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	**2,522.58**
PROFIT BRUT	mii LEI	188.79	187.46	186.15	184.85	183.55	182.24	180.97	179.67	178.40	177.13	**3,730.57**
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**188.79**	**187.46**	**186.15**	**184.85**	**183.55**	**182.24**	**180.97**	**179.67**	**178.40**	**177.13**	**3,730.56**

Varianta simulare	**Simularea 1.2.1 : Analiza financiară - SCENARIUL 1 - CU finanțare nerambursabilă - Senzitivitate "-"**	
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	3430686.14%	%
VANF	2,536.00	mii LEI
VANF încasări	4,176.28	mii LEI

VANF cheltuieli	1,640.27	mii LEI
TR	<1	ani
Câștig mediu anual	126.80	mii LEI
RBC	2.55	-

Simularea 1.2.2: Analiza de senzitivitate - SCENARIUL 1.2 - producție MAXIMĂ de energie electrică - Senzitivitate "+"

	AN	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Valoare Totală Investiție	mii LEI	2,527.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL încasări	mii LEI	2,527.24	419.31	415.12	413.44	411.81	410.17	408.53	406.90	405.26	13.78
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	0	0.00	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14
PROFIT BRUT	mii LEI	0.00	419.31	274.97	273.30	271.66	270.03	268.39	266.76	265.12	263.49
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**-0.01**	**419.31**	**274.97**	**273.30**	**271.66**	**270.03**	**268.39**	**266.76**	**265.12**	**263.49**

	AN	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	TOTAL
Valoare Totală Investiție	mii LEI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**2,527.24**
TOTAL încasări	mii LEI	402.04	400.40	398.81	397.21	395.62	394.03	392.48	390.88	389.33	387.78	**7,642.74**
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	**2,522.58**
PROFIT BRUT	mii LEI	261.89	260.26	258.66	257.07	255.48	253.88	252.33	250.74	249.19	247.64	**5,120.16**
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**261.89**	**260.26**	**258.66**	**257.07**	**255.48**	**253.88**	**252.33**	**250.74**	**249.19**	**247.64**	**5,120.15**

Varianta simulare	**Simularea 1.2.2: Analiza financiară - SCENARIUL 1 - CU finanțare nerambursabilă - Senzitivitate "+"**	
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	4193077.12%	%
VANF	3,464.06	mii LEI

VANF încasări	5,104.34	mii LEI
VANF cheltuieli	1,640.27	mii LEI
TR	<1	ani
Câștig mediu anual	173.20	mii LEI
RBC	3.11	-

Simularea 1.2.3 Analiza de senzitivitate - SCENARIUL 1.2 – modificare preț energie electrică -66% - Senzitivitate "-"

	AN	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Valoare Totală Investiție	mii LEI	2,527.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL încasări	mii LEI	2,527.24	129.61	128.31	127.79	127.29	126.78	126.27	125.77	125.26	124.76
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	0	0.00	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14
PROFIT BRUT	mii LEI	0.00	129.61	-11.83	-12.35	-12.86	-13.36	-13.87	-14.37	-14.88	-15.39
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**-0.01**	**129.61**	**-11.83**	**-12.35**	**-12.86**	**-13.36**	**-13.87**	**-14.37**	**-14.88**	**-15.39**

	AN	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	TOTAL
Valoare Totală Investiție	mii LEI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**2,527.24**
TOTAL încasări	mii LEI	124.27	123.76	123.27	122.78	122.28	121.79	121.31	120.82	120.34	119.86	**2,362.30**
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	**2,522.58**
PROFIT BRUT	mii LEI	-15.88	-16.38	-16.88	-17.37	-17.86	-18.35	-18.83	-19.33	-19.80	-20.28	**-160.28**
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**-15.88**	**-16.38**	**-16.88**	**-17.37**	**-17.86**	**-18.35**	**-18.83**	**-19.33**	**-19.80**	**-20.28**	**-160.29**

Simularea 1.2.3: Analiza financiară - SCENARIUL 1 - Senzitivitate "-"		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	<4	%
VANF	-62.58	mii LEI
VANF încasări	1,577.70	mii LEI
VANF cheltuieli	1,640.27	mii LEI
TR	1.00	ani
Câștig mediu anual	-3.13	mii LEI
RBC	0.96	-

Simularea 1.2.4 Analiza de senzitivitate - SCENARIUL 1.2 – modificare preț energie electrică -62% - Senzitivitate "-"

	AN	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Valoare Totală Investiție	mii LEI	2,527.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL încasări	mii LEI	2,527.24	144.85	143.40	142.83	142.26	141.70	141.13	140.57	140.00	139.44
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	0	0.00	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14
PROFIT BRUT	mii LEI	0.00	144.85	3.26	2.68	2.12	1.55	0.99	0.42	-0.14	-0.71
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**-0.01**	**144.85**	**3.26**	**2.68**	**2.12**	**1.55**	**0.99**	**0.42**	**-0.14**	**-0.71**

	AN	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	TOTAL
Valoare Totală Investiție	mii LEI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**2,527.24**
TOTAL încasări	mii LEI	138.89	138.32	137.77	137.22	136.67	136.12	135.58	135.03	134.50	133.96	**2,640.22**
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	**2,522.58**
PROFIT BRUT	mii LEI	-1.26	-1.82	-2.37	-2.92	-3.47	-4.03	-4.56	-5.11	-5.65	-6.18	**117.64**
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**-1.26**	**-1.82**	**-2.37**	**-2.92**	**-3.47**	**-4.03**	**-4.56**	**-5.11**	**-5.65**	**-6.18**	**117.63**

Simularea 1.2.4: Analiza financiară - SCENARIUL 1 - Senzitivitate "-"		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	-9.13%	%
VANF	123.04	mii LEI
VANF încasări	1,763.32	mii LEI
VANF cheltuieli	1,640.27	mii LEI
TR	1.00	an
Câștig mediu anual	6.15	mii LEI
RBC	1.08	-

Simularea 1.2.5 Analiza de senzitivitate - SCENARIUL 1.2 – modificare preț energie electrică +62% - Senzitivitate "+"

	AN	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Valoare Totală Investiție	mii LEI	2,527.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL încasări	mii LEI	2,527.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	0	0.00	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14
PROFIT BRUT	mii LEI	0.00	617.53	471.21	468.74	466.33	463.93	461.52	459.11	456.70	454.29
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**-0.01**	**617.53**	**471.21**	**468.74**	**466.33**	**463.93**	**461.52**	**459.11**	**456.70**	**454.29**

	AN	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**	**2039**	**2040**	**2041**	**2042**	**2043**	**TOTAL**
Valoare Totală Investiție	mii LEI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**2,527.24**
TOTAL încasări	mii LEI	592.09	589.68	587.33	584.99	582.64	580.29	578.01	575.66	573.38	571.09	**11,255.68**
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	**2,522.58**
PROFIT BRUT	mii LEI	451.95	449.54	447.19	444.84	442.50	440.15	437.87	435.52	433.23	430.95	**8,733.10**
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**451.95**	**449.54**	**447.19**	**444.84**	**442.50**	**440.15**	**437.87**	**435.52**	**433.23**	**430.95**	**8,733.09**

Simularea 1.2.5: Analiza financiară - SCENARIUL 1 - Senzitivitate "+"		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	6175286.71%	%
VANF	5877.02	mii LEI
VANF încasări	7,517.30	mii LEI
VANF cheltuieli	1,640.27	mii LEI
TR	<1	an
Câștig mediu anual	293.85	mii LEI
RBC	4.58	-

Simularea 1.2.6 Analiza de senzitivitate - SCENARIUL 1.2 – modificare preț energie electrică +66% - Senzitivitate "+"

	AN	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Valoare Totală Investiție	mii LEI	2,527.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL încasări	mii LEI	2,527.24	632.78	626.45	623.92	621.45	618.98	616.52	614.05	611.58	609.11
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	0	0.00	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14
PROFIT BRUT	mii LEI	0.00	632.78	486.31	483.78	481.31	478.84	476.37	473.91	471.44	468.97
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**-0.01**	**632.78**	**486.31**	**483.78**	**481.31**	**478.84**	**476.37**	**473.91**	**471.44**	**468.97**

	AN	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	TOTAL
Valoare Totală Investiție	mii LEI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**2,527.24**
TOTAL încasări	mii LEI	606.71	604.24	601.84	599.43	597.03	594.62	592.28	589.88	587.54	585.19	**11,533.59**
TOTAL CHELTUIELI	mii LEI	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	140.14	**2,522.58**
PROFIT BRUT	mii LEI	466.56	464.10	461.69	459.29	456.88	454.48	452.14	449.73	447.39	445.05	**9,011.01**
FLUX NUMERAR	**mii LEI**	**466.56**	**464.10**	**461.69**	**459.29**	**456.88**	**454.48**	**452.14**	**449.73**	**447.39**	**445.05**	**9,011.00**

Simularea 1.2.6: Analiza financiară - SCENARIUL 1 - Senzitivitate "+"		
Denumire	**Valoare**	**Unitate de măsură**
RIRF	6327764.05%	%
VANF	6062.63	mii LEI
VANF încasări	7,702.91	mii LEI
VANF cheltuieli	1,640.27	mii LEI
TR	<1	an
Câștig mediu anual	303.13	mii LEI
RBC	4.70	-

PROIECTANT GENERAL - FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL
BENEFICIAR - UAT CUDALBI
OBIECTIV - CONSTRUIRE CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ (CEF) < 1MW LA NIVELUL COMUNEI CUDALBI, JUD GALAȚI

Anexa Nr. 7

Devizul general
SCENARIUL 1
RECOMANDAT

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (inclusiv TVA)		
		Valoarea (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1.	Obținerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2.	**Amenajarea terenului**	**15.000,00**	**2.850,00**	**17.850,00**
1.3.	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea la starea inițială	0,00	0,00	0,00
1.4.	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 1	**15.000,00**	**2.850,00**	**17.850,00**
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.	Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului	350.000,00	66.500,00	416.500,00
	TOTAL CAPITOL 2	**350.000,00**	**66.500,00**	**416.500,00**
CAPITOLUL 3 - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1.	**Studii**	**25.000,00**	**4.750,00**	**29.750,00**
	3.1.1. Studii de teren		0,00	0,00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	5.000,00	950,00	5.950,00
	3.1.3. Alte studii specifice	20.000,00	3.800,00	23.800,00
3.2.	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	0,00	0,00	0,00
3.3.	Expertizare tehnică	0,00	0,00	0,00
3.4.	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor, auditul de siguranță rutieră	0,00	0,00	0,00
3.5.	**Proiectare**	**148.000,00**	**28.120,00**	**176.120,00**
	3.5.1. Temă de proiectare	0,00	0,00	0,00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0,00	0,00	0,00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/Documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	95.000,00	18.050,00	113.050,00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	4.000,00	760,00	4.760,00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	4.000,00	760,00	4.760,00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	45.000,00	8.550,00	53.550,00
3.6.	**Organizarea procedurilor de achiziție**	**20.000,00**	**3.800,00**	**23.800,00**
3.7.	**Consultanță**	**176.000,00**	**33.440,00**	**209.440,00**
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	150.000,00	28.500,00	178.500,00
	3.7.2. Auditul financiar	26.000,00	4.940,00	30.940,00
3.8.	**Asistență tehnică**	**65.000,00**	**12.350,00**	**77.350,00**
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului:	15.000,00	2.850,00	17.850,00
	3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor	10.000,00	1.900,00	11.900,00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	5.000,00	950,00	5.950,00
	3.8.2. Dirigenție de șantier	50.000,00	9.500,00	59.500,00
	3.8.3. Coordonator în materie de securitate și sănătate - conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 3	**434.000,00**	**82.460,00**	**516.460,00**

1	2	3	4	5
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1.	**Construcții și instalații**	**282.000,00**	**53.580,00**	**335.580,00**
4.2.	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale**	**271.300,00**	**51.547,00**	**322.847,00**
4.3.	**Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj**	**1.050.000,00**	**199.500,00**	**1.249.500,00**
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 4		**1.603.300,00**	**304.627,00**	**1.907.927,00**
CAPITOLUL 5 - Alte cheltuieli				
5.1.	**Organizare de șantier**	**4.000,00**	**760,00**	**4.760,00**
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	4.000,00	760,00	4.760,00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	0,00	0,00	0,00
5.2.	**Comisioane, taxe, cote, costul creditului**	**10.145,30**	**0,00**	**10.145,30**
	5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0,00	0,00	0,00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	4.611,50	0,00	4.611,50
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	922,30	0,00	922,30
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	4.611,50	0,00	4.611,50
	5.2.5.Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	0,00	0,00	0,00
5.3.	**Cheltuieli diverse și neprevăzute**	**93.795,90**	**17.821,22**	**111.617,12**
5.4.	**Cheltuieli pentru informare și publicitate**	**2.000,00**	**380,00**	**2.380,00**
TOTAL CAPITOL 5		**109.941,20**	**18.961,22**	**128.902,42**
CAPITOLUL 6 - Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1.	Pregătirea personalului de exploatare	10.000,00	1.900,00	11.900,00
6.2.	Probe tehnologice și teste	5.000,00	950,00	5.950,00
TOTAL CAPITOL 6		**15.000,00**	**2.850,00**	**17.850,00**
CAPITOLUL 7 - Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț				
7.1.	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	0,00	0,00	0,00
7.2.	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 7		**0,00**	**0,00**	**0,00**
TOTAL GENERAL		**2.527.241,20**	**478.248,22**	**3.005.489,42**
din care C + M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**922.300,00**	**175.237,00**	**1.097.537,00**

FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL

SOCIETATEA COMERCIALĂ FINACON INTERNATIONAL CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

PROIECTANT GENERAL - FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL
BENEFICIAR - UAT CUDALBI
OBIECTIV - CONSTRUIRE CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA (CEF) < 1MW LA NIVELUL COMUNEI CUDALBI, JUD GALAȚI

Anexa Nr. 7

Devizul general
SCENARIUL 2
NERECOMANDAT

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (inclusiv TVA)		
		Valoarea (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1.	Obținerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2.	**Amenajarea terenului**	**15.000,00**	**2.850,00**	**17.850,00**
1.3.	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea la starea inițială	0,00	0,00	0,00
1.4.	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 1	**15.000,00**	**2.850,00**	**17.850,00**
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.	Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului	350.000,00	66.500,00	416.500,00
	TOTAL CAPITOL 2	**350.000,00**	**66.500,00**	**416.500,00**
CAPITOLUL 3 - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1.	**Studii**	**25.000,00**	**4.750,00**	**29.750,00**
	3.1.1. Studii de teren	0,00	0,00	0,00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	5.000,00	950,00	5.950,00
	3.1.3. Alte studii specifice	20.000,00	3.800,00	23.800,00
3.2.	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	0,00	0,00	0,00
3.3.	Expertizare tehnică	0,00	0,00	0,00
3.4.	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor, auditul de siguranță rutieră	0,00	0,00	0,00
3.5.	**Proiectare**	**148.000,00**	**28.120,00**	**176.120,00**
	3.5.1. Temă de proiectare		0,00	0,00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate		0,00	0,00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/Documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	95.000,00	18.050,00	113.050,00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	4.000,00	760,00	4.760,00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	4.000,00	760,00	4.760,00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	45.000,00	8.550,00	53.550,00
3.6.	**Organizarea procedurilor de achiziție**	**20.000,00**	**3.800,00**	**23.800,00**
3.7.	**Consultanță**	**176.000,00**	**33.440,00**	**209.440,00**
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	150.000,00	28.500,00	178.500,00
	3.7.2. Auditul financiar	26.000,00	4.940,00	30.940,00
3.8.	**Asistență tehnică**	**65.000,00**	**12.350,00**	**77.350,00**
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului:	15.000,00	2.850,00	17.850,00
	3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor	10.000,00	1.900,00	11.900,00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	5.000,00	950,00	5.950,00
	3.8.2. Dirigenție de șantier	50.000,00	9.500,00	59.500,00
	3.8.3. Coordonator în materie de securitate și sănătate - conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 3	**434.000,00**	**82.460,00**	**516.460,00**

1	2	3	4	5
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1.	**Construcții și instalații**	**275.000,00**	**52.250,00**	**327.250,00**
4.2.	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale**	**392.100,00**	**74.499,00**	**466.599,00**
4.3.	**Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj**	**1.198.450,00**	**227.705,50**	**1.426.155,50**
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 4		**1.865.550,00**	**354.454,50**	**2.220.004,50**
CAPITOLUL 5 - Alte cheltuieli				
5.1.	**Organizare de șantier**	**4.000,00**	**760,00**	**4.760,00**
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	4.000,00	760,00	4.760,00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	0,00	0,00	0,00
5.2.	**Comisioane, taxe, cote, costul creditului**	**11.397,10**	**0,00**	**11.397,10**
	5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0,00	0,00	0,00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	5.180,50	0,00	5.180,50
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	1.036,10	0,00	1.036,10
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	5.180,50	0,00	5.180,50
	5.2.5.Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	0,00	0,00	0,00
5.3.	**Cheltuieli diverse și neprevăzute**	**105.072,65**	**19.963,80**	**125.036,45**
5.4.	**Cheltuieli pentru informare și publicitate**	**2.000,00**	**380,00**	**2.380,00**
TOTAL CAPITOL 5		**122.469,75**	**21.103,80**	**143.573,55**
CAPITOLUL 6 - Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1.	Pregătirea personalului de exploatare	10.000,00	1.900,00	11.900,00
6.2.	Probe tehnologice și teste	5.000,00	950,00	5.950,00
TOTAL CAPITOL 6		**15.000,00**	**2.850,00**	**17.850,00**
CAPITOLUL 7 - Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț				
7.1.	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	0,00	0,00	0,00
7.2.	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 7		**0,00**	**0,00**	**0,00**
TOTAL GENERAL		**2.802.019,75**	**530.218,30**	**3.332.238,05**
din care C + M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**1.036.100,00**	**196.859,00**	**1.232.959,00**

FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL

SOCIETATEA COMERCIALĂ FINACON INTERNATIONAL CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMANIA

PROIECTANT GENERAL - FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL
BENEFICIAR - UAT CUDALBI
OBIECTIV - CONSTRUIRE CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ (CEF) < 1MW LA NIVELUL COMUNEI CUDALBI, JUD GALAȚI

Anexa Nr. 8

Devizul obiectului
Parc fotovoltaic Primaria Falciu

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (inclusiv TVA)		
		Valoarea (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investiţia de bază				
4.1	**Construcții și instalații**	**282.000,00**	**53.580,00**	**335.580,00**
4.1.1	***Furnizare si instalare centrala fotovoltaica***	***234.000,00***	***44.460,00***	***278.460,00***
	4.1.1.1. Priza de pamant si impamantare	*32.000,00*	*6.080,00*	*38.080,00*
	4.1.1.2. Lucrari de instalatii electrice	*98.000,00*	*18.620,00*	*116.620,00*
	4.1.1.3. Imprejmuire si platforma parcare	*58.000,00*	*11.020,00*	*69.020,00*
	4.1.1.4. Iluminat parc fotovoltaic	*34.000,00*	*6.460,00*	*40.460,00*
	4.1.1.5. Sistem urmarire video	*12.000,00*	*2.280,00*	*14.280,00*
4.1.2	***Realizare racord 6 kV***	***48.000,00***	***9.120,00***	***57.120,00***
	4.1.2.1 LES 6 kV	*48.000,00*	*9.120,00*	*57.120,00*
TOTAL I - subcap. 4.1		**282.000,00**	**53.580,00**	**335.580,00**
4.2	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale**	**271.300,00**	**51.547,00**	**322.847,00**
4.2.1	***Furnizare si instalare centrala fotovoltaica***	***258.500,00***	***49.115,00***	***307.615,00***
	4.2.1.1 Montaj panouri	*216.000,00*	*41.040,00*	*257.040,00*
	4.2.1.2 Montaj tablou electric	*8.000,00*	*1.520,00*	*9.520,00*
	4.2.1.3 Montaj data logger general	*2.500,00*	*475,00*	*2.975,00*
	4.2.1.4 Montaj invertoare	*32.000,00*	*6.080,00*	*38.080,00*
4.2.3	***Montare Montare PTAB***	***12.800,00***	***2.432,00***	***15.232,00***
	4.2.3.1 Montare PCZ 6 kV	*12.800,00*	*2.432,00*	*15.232,00*
TOTAL II - subcap. 4.2		**271.300,00**	**51.547,00**	**322.847,00**
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj**	**1.050.000,00**	**199.500,00**	**1.249.500,00**
4.3.1	*Investitie: Parc fotovoltaic Cudalbi*	*1.050.000,00*	*199.500,00*	*1.249.500,00*
4.4	**Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.5	**Dotari**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.6	**Active necorporale**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6		**1.050.000,00**	**199.500,00**	**1.249.500,00**
TOTAL (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		**1.603.300,00**	**304.627,00**	**1.907.927,00**

FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL

SOCIETATEA COMERCIALĂ FINACON INTERNATIONAL CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

OBIECTIV INVESTIȚIE: „Construire parc fotovoltaic în Comuna Cudalbi, Județul Galați"

5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții

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;

Indicatorul I.1. Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile

Capacitatea nou instalată pentru energia din surse regenerabile eoliană, solară sau hidro datorită sprijinului acordat prin măsuri în cadrul mecanismului și care este operațională (și anume, conectată la rețea, și complet pregătită să producă energie).

În cazul energiei produsă din sursă regenerabilă solară, acest indicator reprezintă capacitatea nou instalată obținută prin însumarea puterii nominale a invertoarelor (puterea în curent alternativ). In situația în care puterea în invertoare este mai mare decât cea instalată în panouri fotovoltaice se va utiliza valoarea cea mai mică dintre cele două la calculul indicatorului și a grantului solicitat.

Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile, exprimată în MW.
În cazul nostru avem 790 panouri fotovoltaice cu puterea 585 Wp

790 buc*585 Wp = 0. 46215 MW

Indicatorul I.2. Reducerea gazelor cu efect de seră: Scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră

Estimarea totală a scăderii anuale a cantității de emisii de gaze cu efect de seră la sfârșitul perioadei, ca urmare a înlocuirii producției de energie care nu este din surse regenerabile cu producția de energie din surse regenerabile.

Formula de calcul: cantitatea de emisii de gaze cu efect de seră, redusă ca urmare a instalării capacității noi de producere a energiei din surse regenerabile, considerată neutră din punct de vedere a emisiilor de gaze cu efect de seră, în echivalent tone de CO2.

Se calculează parcurgând următorii pași:

1. Se calculează producția anuală de energie electrică = capacitatea ce urmează a fi instalată din regenerabile * perioada de utilizare anuală

0. 46215 MW * 1,031.03 h/an = 476.49 MWh/an

2. Se calculează cantitatea de emisii redusă: producția anuală de energie electrică se înmulțește cu factorul de emisii de CO2 mediu ponderat la nivel național pentru surse fosile calculat pe baza datelor din raportul ANRE pentru anul 2021,

Factorul de emisii de CO2 mediu ponderat la nivel național conform raportului ANRE pentru fiecare MWh din surse fosile este 0.6119 tone CO2/MWh

Reducerea gazelor cu efect de seră – perioada 20 de ani		
Anul de funcționare	**Producția de energie electrică [MWh/an]**	**Cantitatea redusă de CO2/an**
1	476.49	291.56
2	471.73	288.65
3	469.84	287.49
4	467.96	286.34
5	466.09	285.20
6	464.22	284.06
7	462.37	282.92
8	460.52	281.79
9	458.68	280.66
10	456.84	279.54
11	455.01	278.42
12	453.19	277.31
13	451.38	276.20
14	449.57	275.09
15	447.78	273.99
16	445.99	272.90
17	444.20	271.81
18	442.42	270.72
19	440.65	269.64
20	438.89	268.56
Total	**9,123.82**	**5,582.87**

Exemplu de calcul: 476.49 MWh/an * 0.6119 tone CO_2/MWh = 291.56 Echivalent tone de CO2/an

Indicatorul I.3. Producția medie de energie electrică din surse regenerabile

Producția de energie din surse regenerabile conform capacității instalate, calculate cu programe de specialitate, monitorizată prin rapoartele anuale ale operatorilor înregistrați și statistici oficiale.

Pentru a afla producția totală de energie electrică a noii instalații de producere a energiei electrice din surse regenerabile solare, am utilizat programul profesional de calcul și simulare PVSOL.

Acest software are o baza de date actualizată la zi cu echipamente fotovoltaice (panouri fotovoltaice și invertoare), prezintă o gama largă de moduri de selecție a orientării și a inclinației panourilor, are hărți actualizate cu intensitatea radiației solare și folosește în simulare caracteristici reale de echipamente, simulând cu precizie performanțele sistemului fotovoltaic proiectat.

Conform simulării din software PVSOL producția anuală de energie electrică în curent alternativ este: **476.49MWh/an**.

Indicatorul I.4. Producția totală de energie electrică din surse regenerabile pentru perioada de referință

În urma introducerii datelor în software-ul PVSOL se calculează mai precis producția noii instalații de producție energie electrică din surse regenerabile solare, pe următorii 20 de ani, deoarece se ia în calcul:

1. Scăderea anuală a performanței panourilor în timpul exploatării
2. Umbririle din amplasamentul existent
3. Pierderile de energie electrică în procesul de generare.

Datele obținute sunt prezentate în tabelele de mai jos:

Producția Sistemului fotovoltaic pe durata de studiu (considerarea degradării modulelor fotovoltaice)	
Anul de funcționare	Producția de energie electrică [MWh/an]
1	476.49
2	471.73
3	469.84
4	467.96
5	466.09
6	464.22
7	462.37
8	460.52
9	458.68
10	456.84
11	455.01
12	453.19
13	451.38
14	449.57
15	447.78
16	445.99
17	444.20
18	442.42
19	440.65
20	438.89
TOTAL	9,123.82

Astfel, producția totală a centralei fotovoltaice pe perioada de studiu de 20 de ani este **9,123.82 MWh/an.**

Indicatorul I.5. Factorul de capacitate al centralei

Formula de calcul: Producția medie anuală de energie din surse regenerabile / (Capacitatea nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile * 8760 h) * 100, respectiv Indicatorul I.3 / (Indicatorul I.1 *8760 h) * 100.

[476.49 MWh/an / (0,46215 MW * 8760 h)] * 100 = 11.77%

FINACON INTERNATIONAL CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

AUTORITATEA NAȚIONALĂ DE REGLEMENTARE ÎN DOMENIUL ENERGIEI

ADEVERINŢA NR. 201914540 / 18-nov.-19 DE ELECTRICIAN AUTORIZAT

Gradul şi Tipul	**IIIA,IIIB**
Numele	**Gruita**
Prenumele	**Cristian-Aron**
CNP	**1810210010386**

Prezenta adeverinţă conferă calitatea de electrician autorizat pe durată nelimitată şi este valabilă numai împreună cu un act de identitate. Calitatea de electrician autorizat este condiţionată de vizarea periodică a adeverinţei de electrician autorizat.
Titularul acestei adeverinţe are competenţa să proiecteze şi/ sau să execute lucrări de instalaţii electrice în conformitate cu gradul şi tipul de autorizare deţinut.
Calitatea de electrician autorizat impune titularului respectarea obligaţiilor prevăzute în regulamentul de autorizare aprobat de ANRE.

Semnătură autorizată

Data vizării 18-nov.-19	**Data vizării**	**Data vizării**	**Data vizării**	**Data vizării** .....
Următorul termen de vizare 18-nov.-24	**Următorul termen de vizare**	**Următorul termen de vizare**	**Următorul termen de vizare**	**Următorul termen de vizare** .....

Falsificarea acestui document se pedepseşte conform Legilor

Nr. 0049548

Numar client: 110/ 2023
Titlul proiectului: CEF Primaria Cudalbi
Oferta nr.: --

2/29/2024

Documentatie---

Delatii client

Companii	Finacon International Consulting S.R.L.
Numar client	110/ 2023
Persoană de contact	-
Adresa	București, sector 1, Str. Puțul lui Zamfir, nr. 9, etaj 1
Telefon	-
Fax	-
Email	daniela.ilie@finacongroup.com

Datele proiectului

Titlul proiectului	CEF Primaria Cudalbi
Oferta nr.	--
Proiectant de proiect	
Adresa	Com. Cudalbi, Jud. Galati Coordonate GPS: 45°47'32.5"N 27°40'39.2"E

Descrierea proiectului:
Centrala fotovoltaica instalata pe sol

Rezumatul proiectului

Sistem fotovoltaic

Sistem fotovoltaic conectat la retea

Date climatice	Cudalbi, ROU (1996 - 2015)	
Sursa valorilor	Meteonorm 8.1(i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	462.15	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	2,040.8	m²
Numar de module fotovoltaice	790	
Numar de invertoare	6	

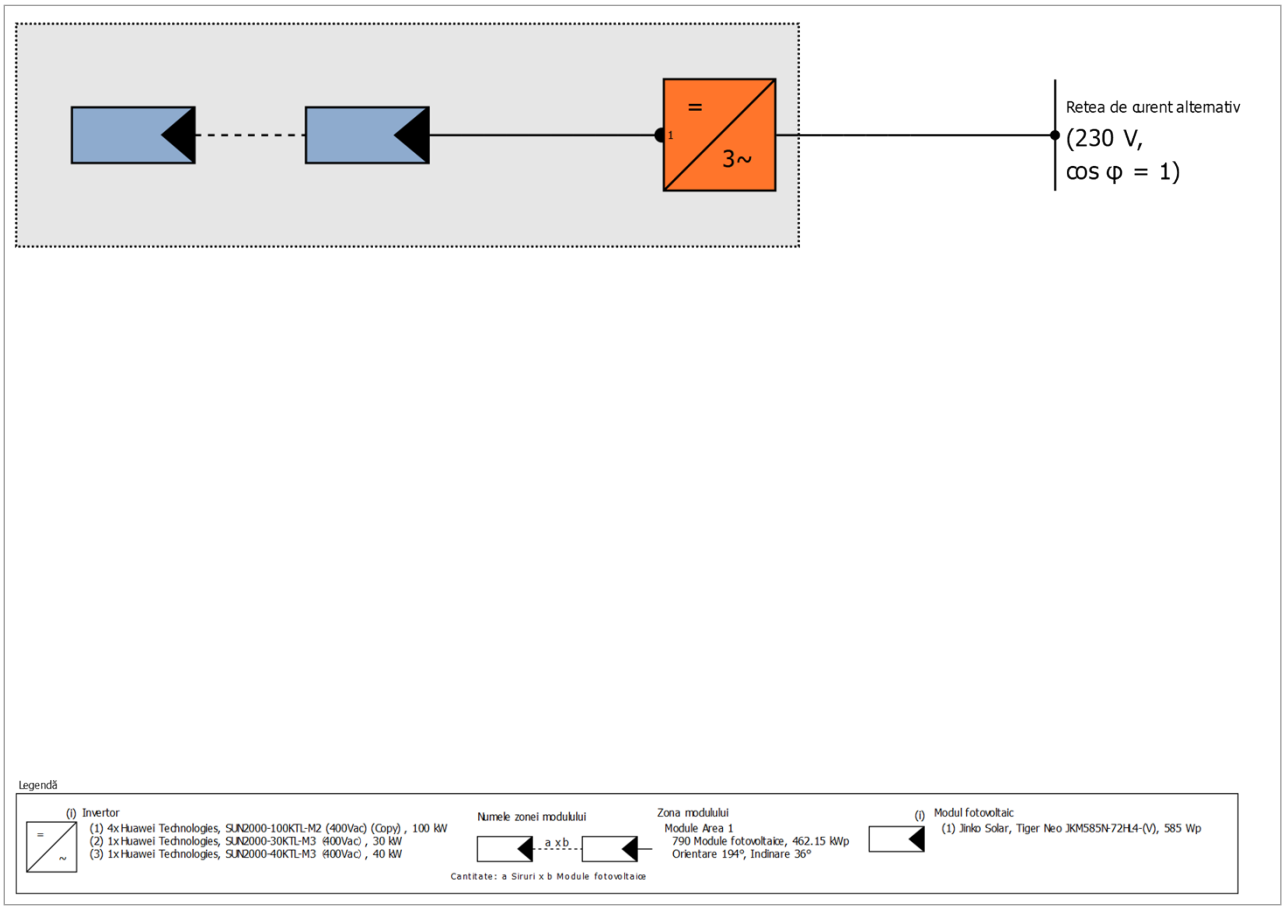


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	462.15	kWp
Randament anual specificat	1,030.81	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	92.14	%
Reteaua de alimentare	476,491	kWh/An
Alimentarea in retea in primul an (inclusiv degradarea modulelor)	473,220	kWh/An
Consumul in standby (Invertor)	103	kWh/An
Emisii de CO_2 evitate	291,564	kg / an

Rezultatele au fost determinate folosind un model matematic de calcul de catre Valentin Software GmbH(algoritmi PV*SOL). Randamentele reale din sistemul de energie solara pot diferi ca urmare a variatiei vremii, a eficientei modulelor si invertoarelor si a altor factori.

Configurarea sistemului

Prezentare generala

Datele sistemului

Tipul sistemului	Sistem fotovoltaic conectat la retea
Inceputul instalarii	11/13/2023

Date climatice

Locatie	Cudalbi, ROU (1996 - 2015)
Sursa valorilor	Meteonorm 8.1(i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Module Area 1
Invertor 1	
Model	SUN2000-100KTL-M2 (400Vac) (Copy) (v1)
Producator	Huawei Technologies
Cantitate	4
Factor de dimensionare	98.9 %
Configurare	MPP 1: 2 x 13
	MPP 2: 2 x 13
	MPP 3: 2 x 13
	MPP 4: 1 x 13
	MPP 5: 1 x 13
	MPP 6: 1 x 13
	MPP 7: 1 x 13
	MPP 8: 1 x 13
	MPP 9: 1 x 13
	MPP 10: 1 x 13
Invertor 2	
Model	SUN2000-30KTL-M3（400Vac） (v1)
Producator	Huawei Technologies
Cantitate	1
Factor de dimensionare	95.6 %
Configurare	MPP 1: 1 x 13
	MPP 2: 1 x 12
	MPP 3: 1 x 12
	MPP 4: 1 x 12
Invertor 3	
Model	SUN2000-40KTL-M3（400Vac） (v3)
Producator	Huawei Technologies
Cantitate	1
Factor de dimensionare	95.1 %
Configurare	MPP 1: 2 x 13
	MPP 2: 1 x 13
	MPP 3: 1 x 13
	MPP 4: 1 x 13

Retea de curent alternativ

Retea de curent alternativ

Numarul de faze	3
Tensiunea de retea intre faza si neutru	230 V
Factorul de deplasare (cos phi)	+/- 1

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	462.15	kWp
Randament anual specificat	1,030.81	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	92.14	%
Reteaua de alimentare	476,491	kWh/An
Alimentarea in retea in primul an (inclusiv degradarea modulelor)	473,220	kWh/An
Consumul in standby (Invertor)	103	kWh/An
Emisii de CO_2 evitate	223,902	kg / an

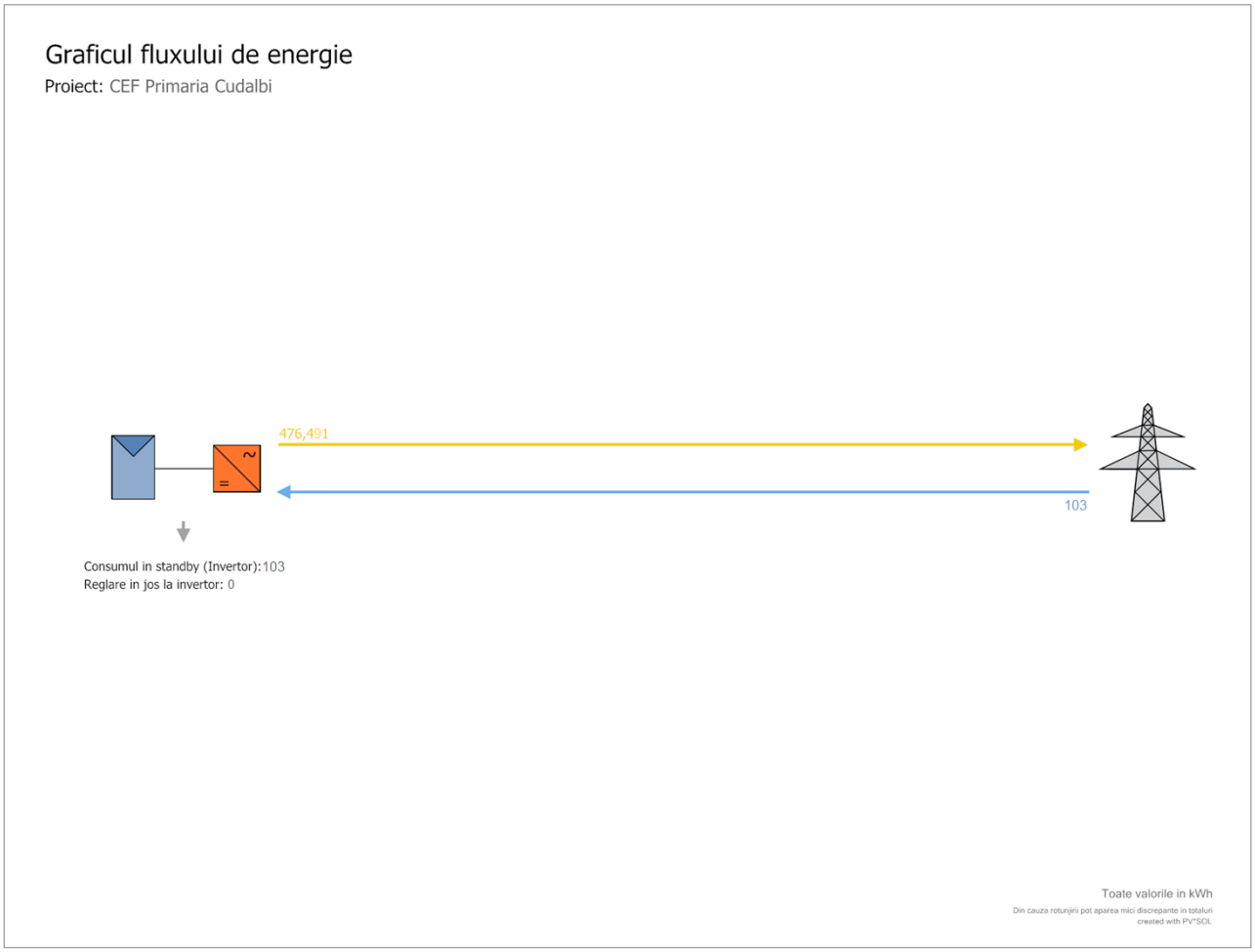


Figura: Flux de energie

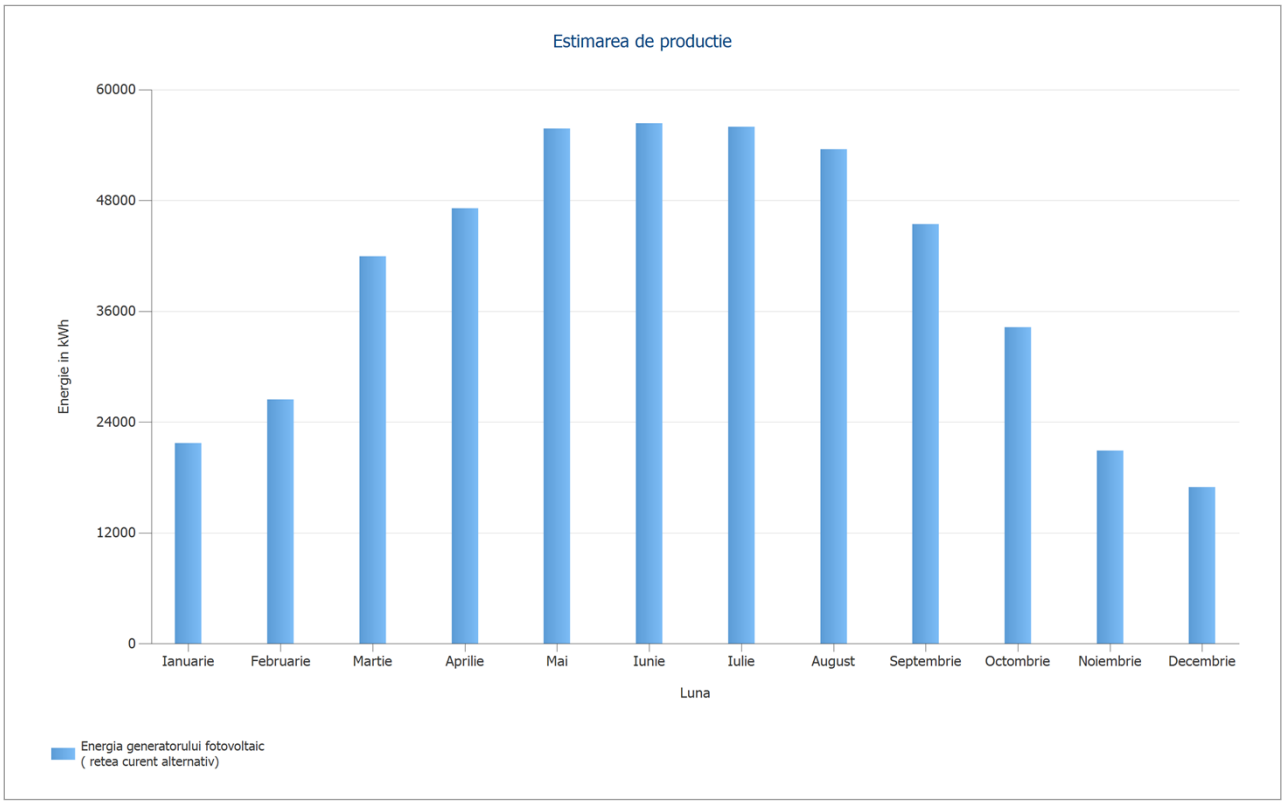


Figura: Estimarea de productie

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1,376.41**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13.76	kWh/m²	-1.00 %
Reflectie la sol (Albedo)	26.02	kWh/m²	1.91 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	154.29	kWh/m²	11.11 %
Umbrire	-424.31	kWh/m²	-27.50 %
Reflectie pe suprafata modulului	0.00	kWh/m²	0.00 %
Radiatia globala pe modul	**1,118.65**	**kWh/m²**	
	1,118.65	kWh/m²	
	x 2040.769	m²	
	= 2,282,898.19	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**2,282,898.19**	**kWh**	
Poluare	0.00	kWh	0.00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 22.65 %)	-1,765,849.48	kWh	-77.35 %
Energia fotovoltaica nominala	**517,048.71**	**kWh**	
Performanta la lumina scazuta	-14,939.30	kWh	-2.89 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-3,178.77	kWh	-0.63 %
Diode	-2,494.65	kWh	-0.50 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-9,928.72	kWh	-2.00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0.00	kWh	0.00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**486,507.26**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-19.50	kWh	0.00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0.00	kWh	0.00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0.00	kWh	0.00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0.00	kWh	0.00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	0.00	kWh	0.00 %
Ajustare MPP	-912.97	kWh	-0.19 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**485,574.79**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**485,574.79**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-746.63	kWh	-0.15 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-8,337.25	kWh	-1.72 %
Consumul in standby (Invertor)	-102.78	kWh	-0.02 %
Pierderi totale de cablu	0.00	kWh	0.00 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**476,388.14**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**476,490.92**	**kWh**	

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: Tiger Neo JKM585N-72HL4-(V) (v1)

Producator	Jinko Solar	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	72	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	42.52	V
Curent MPP	13.76	A
Tensiune in circuit deschis	51.16	V
Curent de scurtcircuit	14.55	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	585	W
Factor de umplere	78.6	%
Eficienta	22.65	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V (calculat)		
Sursa valorilor	Standard (Model PV*SOL)	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	40.19	V
Curent in MPP la sarcina partiala	2.75	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	46.05	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	2.91	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-127.9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	6.62	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0.29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	100	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	2278	mm
Adancime in mm	35	mm
Latimea cadrului	35	mm
Greutate	28	kg

Fisa de date a invertorului

Invertor: SUN2000-100KTL-M2 (400Vac) (Copy) (v1)

Producator	Huawei Technologies	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	101.95	kW
Puterea CC maxima	144	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	260	A
Curent maxim de scurtcircuit	260	A
Numarul de intrari CC	20	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	100	kW
Puterea AC maxima	100	kVA
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0.13	%/100V
Puterea de alimentare minima	80	W
Consumul in standby	15	W
Consumul de noapte	3.5	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99.9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	10	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-10		
Curent maxim de intrare	26	A
Curent maxim de scurtcircuit	26	A
Putere maxima de intrare	21	kW
Tensiunea MPP minima	200	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Invertor: SUN2000-30KTL-M3（400Vac） (v1)

Producator	Huawei Technologies	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	33.54	kW
Puterea CC maxima	73.2	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	104	A
Curent maxim de scurtcircuit	104	A
Numarul de intrari CC	8	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	30	kW
Puterea AC maxima	33	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0.19	%/100V
Puterea de alimentare minima	0	W
Consumul in standby	5.5	W
Consumul de noapte	5.5	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99.97	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99.99	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	4	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-4		
Curent maxim de intrare	26	A
Curent maxim de scurtcircuit	26	A
Putere maxima de intrare	18.3	kW
Tensiunea MPP minima	200	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Invertor: SUN2000-40KTL-M3（400Vac） (v3)

Producator	Huawei Technologies	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	44.72	kW
Puterea CC maxima	73.2	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	104	A
Curent maxim de scurtcircuit	104	A
Numarul de intrari CC	8	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	40	kW
Puterea AC maxima	44	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0.28	%/100V
Puterea de alimentare minima	0	W
Consumul in standby	5.5	W
Consumul de noapte	5.5	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99.97	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99.99	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	4	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-4		
Curent maxim de intrare	26	A
Curent maxim de scurtcircuit	26	A
Putere maxima de intrare	18.3	kW
Tensiunea MPP minima	200	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

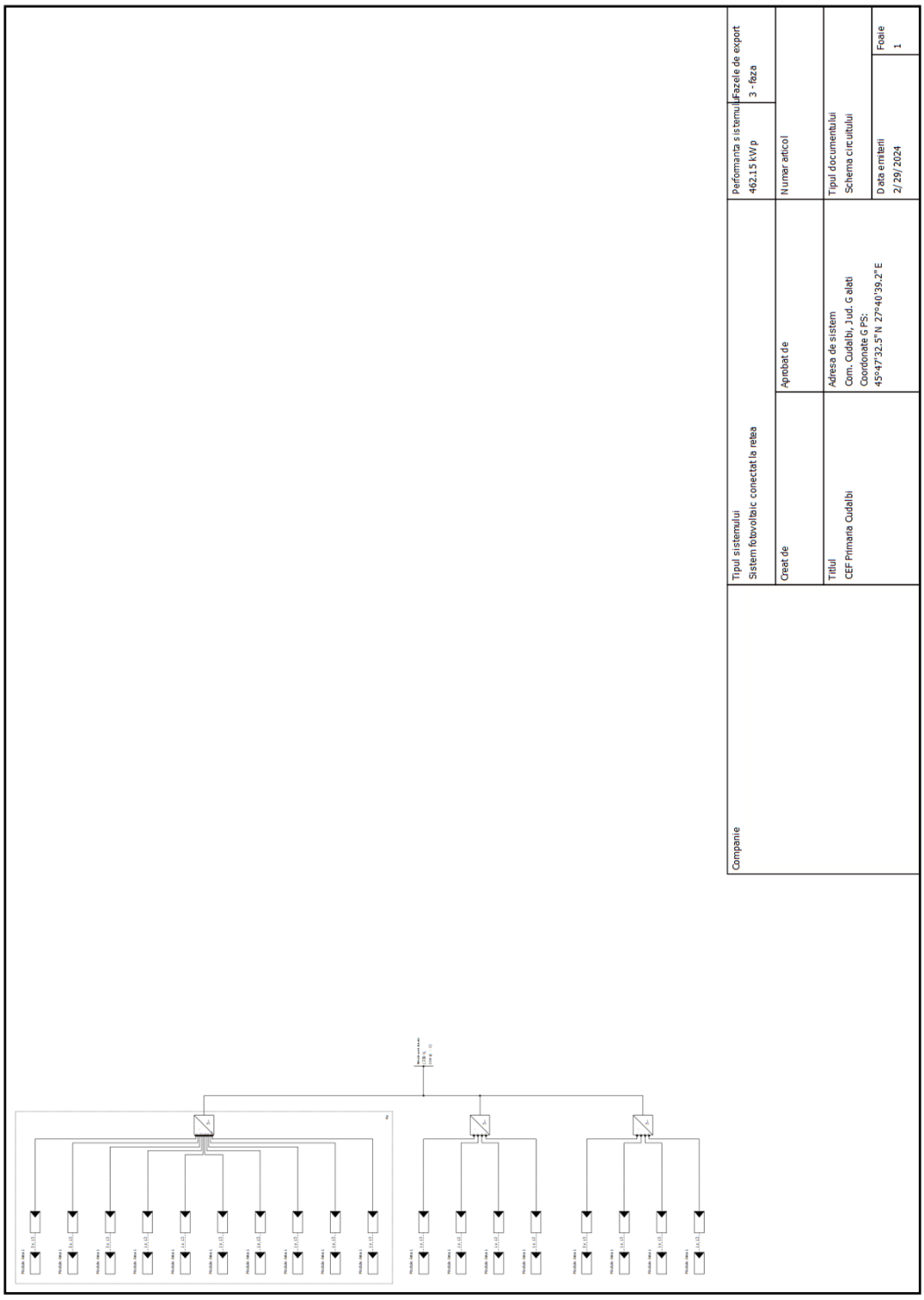


Figura: Schema circuitului

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Jinko Solar	Tiger Neo JKM585N-72HL4-(V)	790	Bucata
2	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000-100KTL-M2 (400Vac) (Copy)	4	Bucata
3	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000-30KTL-M3 （400Vac）	1	Bucata
4	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000-40KTL-M3 （400Vac）	1	Bucata

Mai multe imagini

Customer No.: 110/ 2023
Project Name: CEF Primaria Cudalbi
Offer no.: --

1/11/2024

Documentation---

Customer Details

Company	Finacon International Consulting S.R.L.
Customer Number	110/ 2023
Contact person	-
Address	București, sector 1, Str. Puțul lui Zamfir, nr. 9, etaj 1
Phone	-
Fax	-
E-Mail	daniela.ilie@finacongroup.com

Project Data

Project Name	CEF Primaria Cudalbi
Offer no.	--
Project Designer	
Address	Com. Cudalbi, Jud. Galati Coordonate GPS: 45°47'32.5"N 27°40'39.2"E

Project Description:
Centrala fotovoltaica instalata pe sol

Project Overview

PV System

Grid-connected PV System

Climate Data	Cudalbi, ROU (1996 - 2015)
Values source	Meteonorm 8.1(i)
PV Generator Output	461.7 kWp
PV Generator Surface	2,279.6 m²
Number of PV Modules	1026
Number of Inverters	8

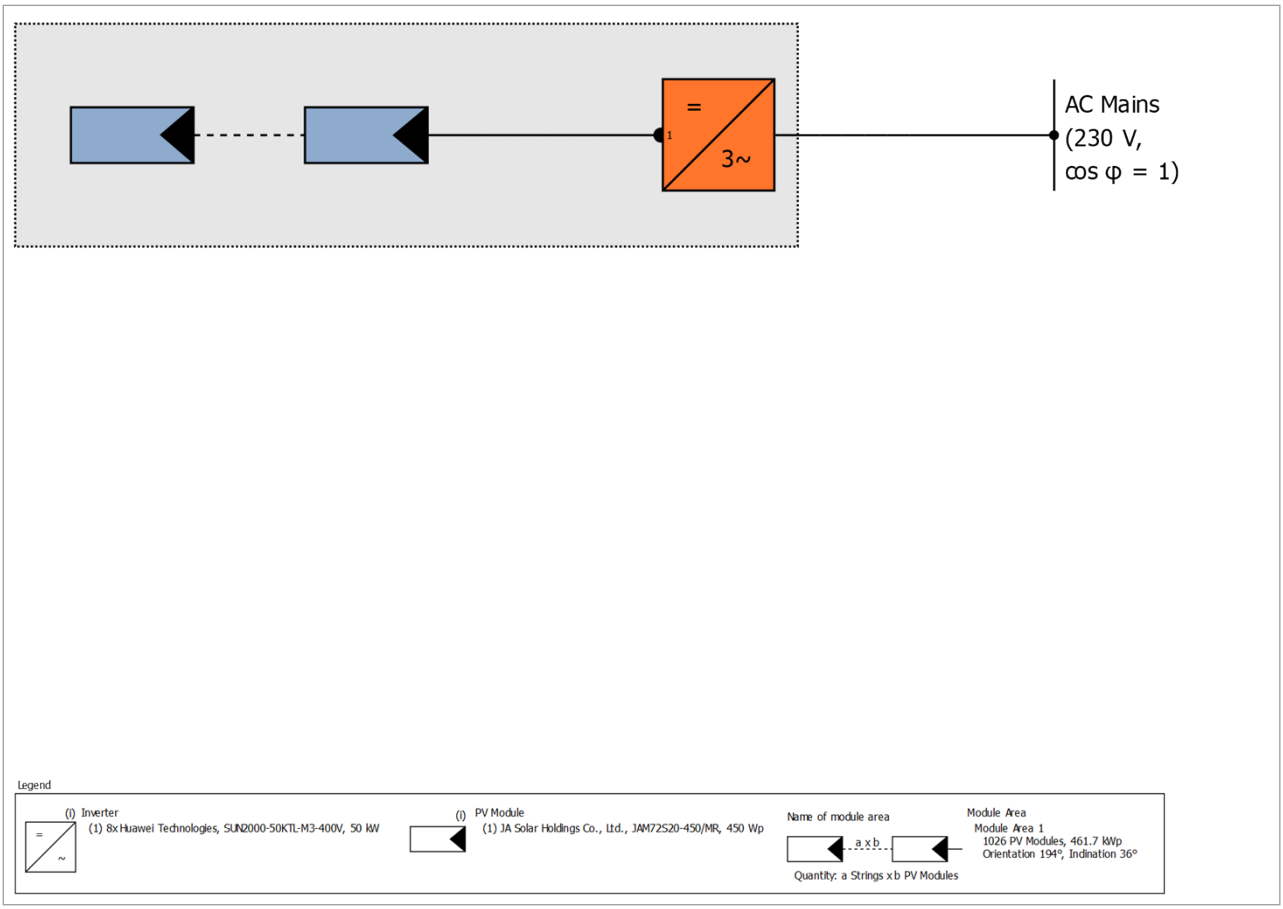


Figure: Schematic diagram

Production Forecast

Production Forecast

PV Generator Output	461.70	kWp
Spec. Annual Yield	1,029.94	kWh/kWp
Performance Ratio (PR)	92.05	%
Grid Export	475,721	kWh/Year
Grid Export in the first year (incl. module degradation)	472,461	kWh/Year
Standby Consumption (Inverter)	198	kWh/Year
CO_2 Emissions avoided	223,496	kg / year

The results have been calculated with a mathematical model calculation from Valentin Software GmbH (PV*SOL algorithms). The actual yields from the solar power system may differ as a result of weather variations, the efficiency of the modules and inverter, and other factors.

Set-up of the System

Overview

System Data

Type of System	Grid-connected PV System
Start of Operation	11/13/2023

Climate Data

Location	Cudalbi, ROU (1996 - 2015)
Values source	Meteonorm 8.1(i)
Resolution of the data	1 h
Simulation models used:	
- Diffuse Irradiation onto Horizontal Plane	Hofmann
- Irradiance onto tilted surface	Hay & Davies

Inverter configuration

Configuration 1

Module Area	Module Area 1
Inverter 1	
Model	SUN2000-50KTL-M3-400V (v2)
Manufacturer	Huawei Technologies
Quantity	6
Sizing Factor	115.2 %
Configuration	MPP 1: 2 x 16
	MPP 2: 2 x 16
	MPP 3: 2 x 16
	MPP 4: 2 x 16
Inverter 2	
Model	SUN2000-50KTL-M3-400V (v2)
Manufacturer	Huawei Technologies
Quantity	2
Sizing Factor	116.1 %
Configuration	MPP 1: 3 x 11
	MPP 2: 2 x 16
	MPP 3: 2 x 16
	MPP 4: 2 x 16

AC Mains

AC Mains

Number of Phases	3
Mains voltage between phase and neutral	230 V
Displacement Power Factor (cos phi)	+/- 1

Simulation Results

Results Total System

PV System

PV Generator Output	461.70	kWp
Spec. Annual Yield	1,029.94	kWh/kWp
Performance Ratio (PR)	92.05	%
Grid Export	475,721	kWh/Year
Grid Export in the first year (incl. module degradation)	472,461	kWh/Year
Standby Consumption (Inverter)	198	kWh/Year
CO_2 Emissions avoided	223,496	kg / year

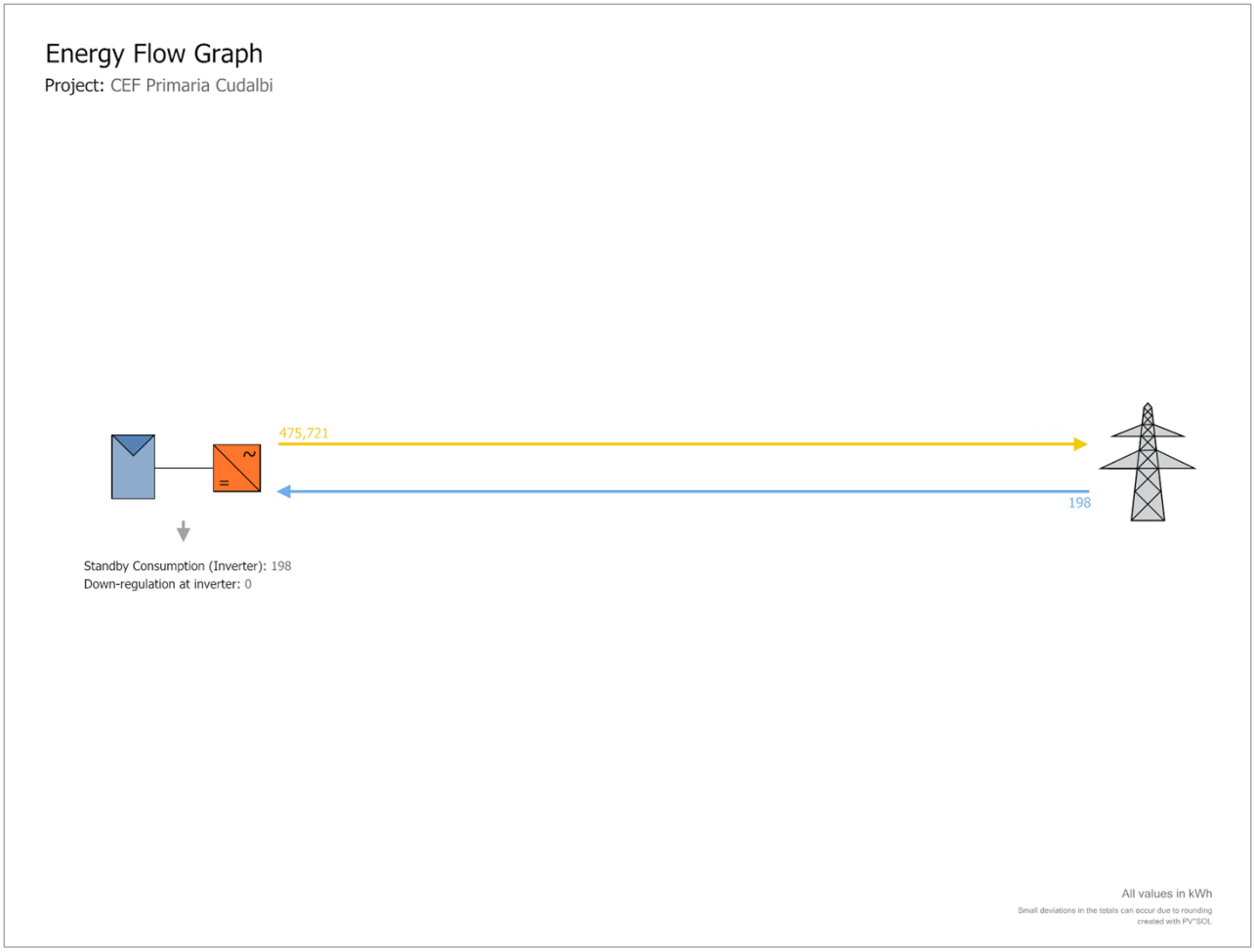


Figure: Energy flow

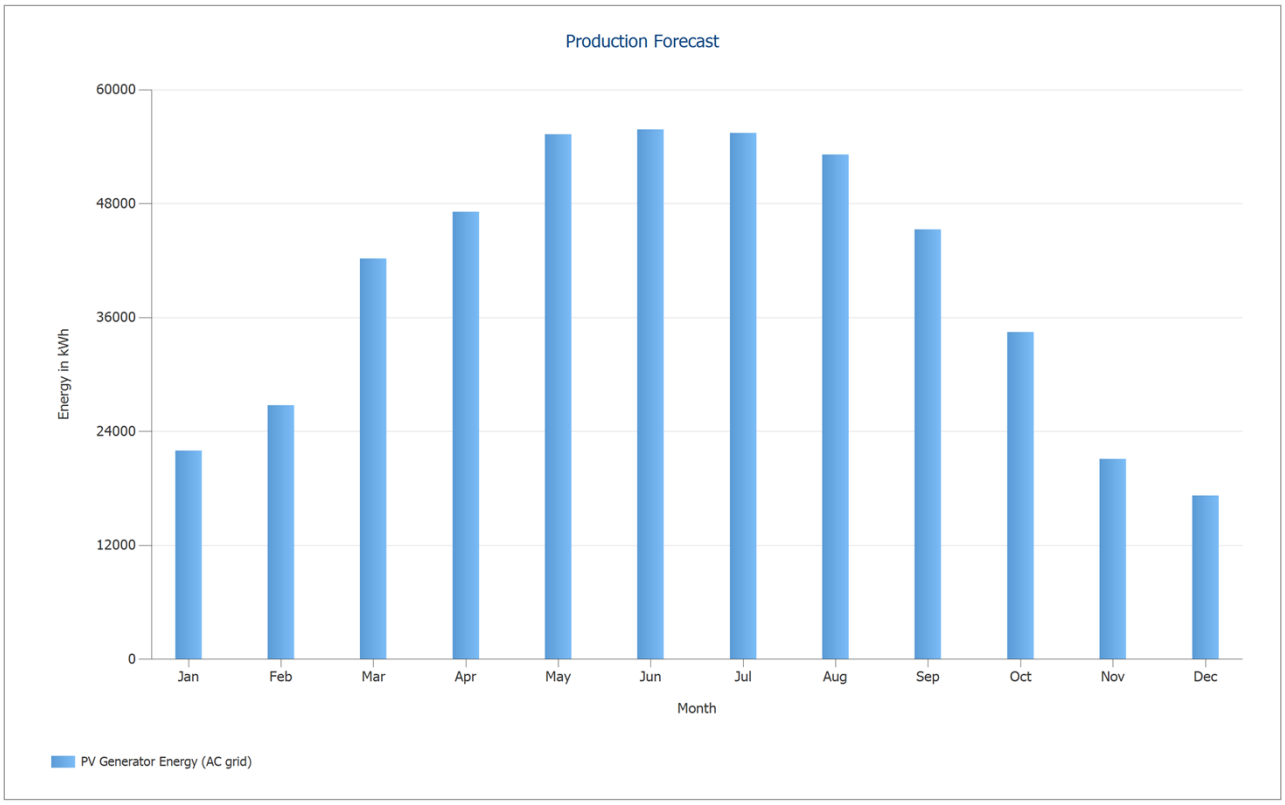


Figure: Production Forecast

Results per Module Area

Module Area 1

PV Generator Output	461.70	kWp
PV Generator Surface	2,279.59	m²
Global Radiation at the Module	1099.55	kWh/m²
Global Radiation on Module without reflection	1118.65	kWh/m²
Performance Ratio (PR)	92.10	%
PV Generator Energy (AC grid)	475720.90	kWh/Year
Spec. Annual Yield	1030.37	kWh/kWp

PV System Energy Balance

PV System Energy Balance

Global radiation - horizontal	**1,376.41**	**kWh/m²**	
Deviation from standard spectrum	-13.76	kWh/m²	-1.00 %
Ground Reflection (Albedo)	26.02	kWh/m²	1.91 %
Orientation and inclination of the module surface	154.29	kWh/m²	11.11 %
Shading	-424.31	kWh/m²	-27.50 %
Reflection on the Module Interface	-19.10	kWh/m²	-1.71 %
Global Radiation at the Module	**1,099.55**	**kWh/m²**	
	1,099.55	kWh/m²	
	x 2279.591	m²	
	= 2,506,517.18	kWh	
Global PV Radiation	**2,506,517.18**	**kWh**	
Soiling	0.00	kWh	0.00 %
STC Conversion (Rated Efficiency of Module 20.26 %)	-1,998,769.84	kWh	-79.74 %
Rated PV Energy	**507,747.34**	**kWh**	
Low-light performance	-4,644.95	kWh	-0.91 %
Deviation from the nominal module temperature	-3,613.71	kWh	-0.72 %
Diodes	-2,497.44	kWh	-0.50 %
Mismatch (Manufacturer Information)	-9,939.82	kWh	-2.00 %
Mismatch (Configuration/Shading)	0.00	kWh	0.00 %
PV Energy (DC) without inverter down-regulation	**487,051.42**	**kWh**	
Failing to reach the DC start output	-50.27	kWh	-0.01 %
Down-regulation on account of the MPP Voltage Range	0.00	kWh	0.00 %
Down-regulation on account of the max. DC Current	0.00	kWh	0.00 %
Down-regulation on account of the max. DC Power	0.00	kWh	0.00 %
Down-regulation on account of the max. AC Power/cos phi	0.00	kWh	0.00 %
MPP Matching	-66.97	kWh	-0.01 %
PV energy (DC)	**486,934.18**	**kWh**	
Energy at the Inverter Input	**486,934.18**	**kWh**	
Input voltage deviates from rated voltage	-369.01	kWh	-0.08 %
DC/AC Conversion	-10,844.27	kWh	-2.23 %
Standby Consumption (Inverter)	-198.06	kWh	-0.04 %
Total Cable Losses	0.00	kWh	0.00 %
PV energy (AC) minus standby use	**475,522.85**	**kWh**	
PV Generator Energy (AC grid)	**475,720.90**	**kWh**	

Data Sheets

PV Module Data Sheet

PV Module: JAM72S20-450/MR (v2)

Manufacturer	JA Solar Holdings Co., Ltd.	
Available	Yes	
Electrical Data		
Cell Type	Si monocrystalline	
Half-cell module	Yes	
Cell Count	144	
Number of Bypass Diodes	3	
Loss voltage per bypass diode	1	V
Integrated power optimizer	No	
Only Transformer Inverters suitable	No	
I/V Characteristics at STC		
MPP Voltage	41.52	V
MPP Current	10.84	A
Open Circuit Voltage	49.7	V
Short-Circuit Current	11.36	A
Increase open circuit voltage before stabilisation	0	%
Nominal output	450	W
Fill Factor	79.72	%
Efficiency	20.26	%
I/V Part Load Characteristics		
Values source	Manufacturer/user-created	
Irradiance	200	W/m²
Voltage in MPP at Part Load	40.6	V
Current in MPP at Part Load	2.17	A
Open Circuit Voltage (Part Load)	46.8	V
Short Circuit Current at Part Load	2.27	A
Additional Parameters		
Temperature Coefficient of Voc	-136	mV/K
Temperature Coefficient of Isc	5	mA/K
Temperature Coefficient of Pmpp	-0.35	%/K
Incident Angle Modifier (IAM)	98	%
Maximum System Voltage	1500	V
Mechanical Data		
Width	1052	mm
Height	2112	mm
Depth	35	mm
Frame Width	35	mm
Weight	24.5	kg

Inverter Data Sheet

Inverter: SUN2000-50KTL-M3-400V (v2)

Manufacturer	Huawei Technologies	
Available	Yes	
Electrical data - DC		
DC nominal output	50.86	kW
Max. DC Power	75	kW
Nom. DC Voltage	600	V
Max. Input Voltage	1100	V
Max. Input Current	120	A
Max. short circuit current	160	A
Number of DC Inlets	8	
Electrical data - AC		
AC Power Rating	50	kW
Max. AC Power	55	kVA
Nom. AC Voltage	230	V
Number of Phases	3	
With Transformer	No	
Electrical data - other		
Change in Efficiency when Input Voltage deviates from Rated Voltage	0.2	%/100V
Min. Feed-in Power	75	W
Standby Consumption	5.5	W
Night Consumption	5.5	W
MPP Tracker		
Output Range < 20% of Power Rating	99.95	%
Output Range > 20% of Power Rating	99.99	%
Count of MPP Trackers	4	
MPP Tracker 1-4		
Max. Input Current	30	A
Max. short circuit current	30	A
Max. Input Power	20	kW
Min. MPP Voltage	200	V
Max. MPP Voltage	1000	V

Plans and parts list

Circuit Diagram

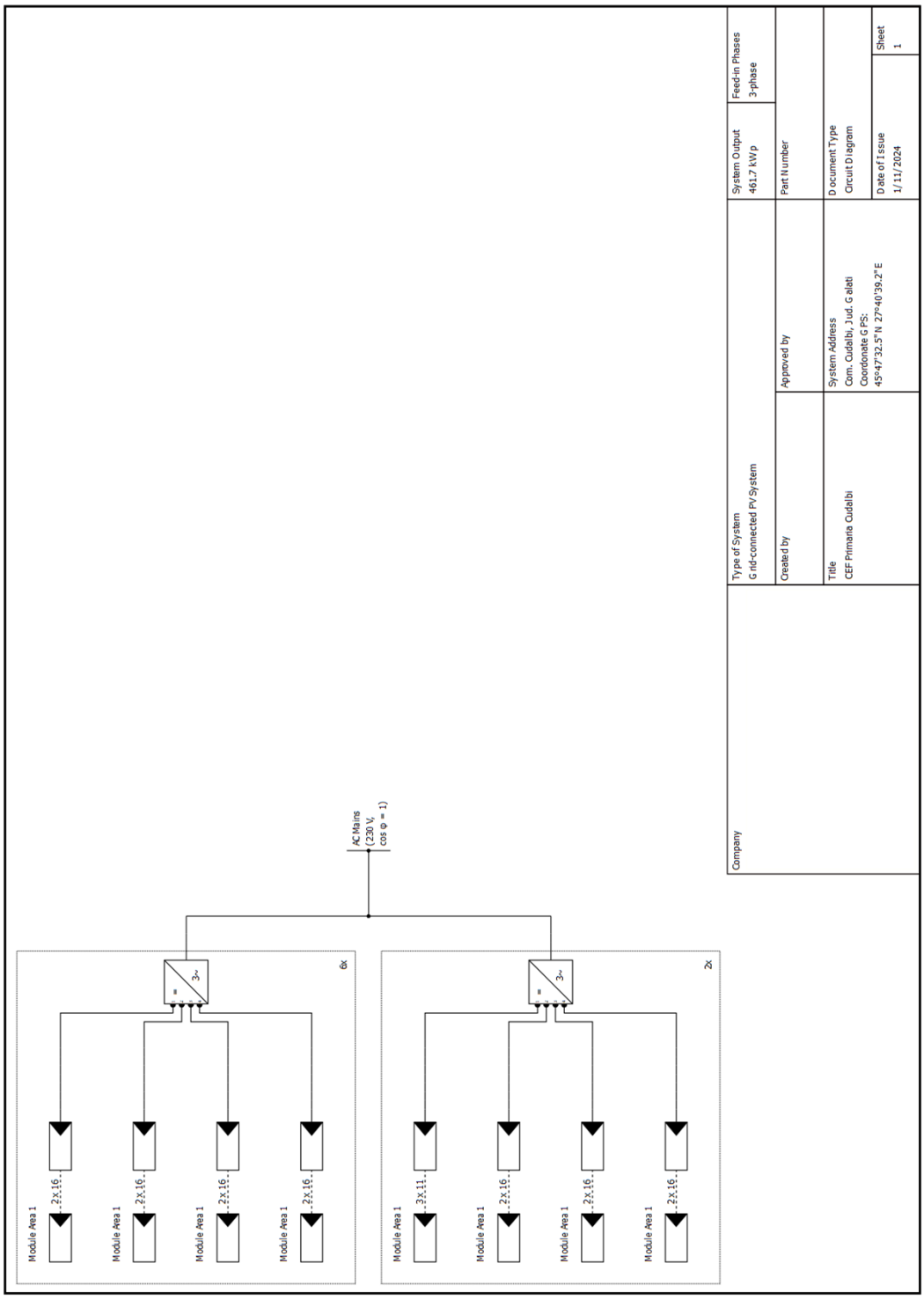


Figure: Circuit Diagram

Parts list

Parts list

#	Type	Item number	Manufacturer	Name	Quantity	Unit
1	PV Module		JA Solar Holdings Co., Ltd.	JAM72S20-450/MR	1026	Piece
2	Inverter		Huawei Technologies	SUN2000-50KTL-M3-400V	8	Piece

Further pictures

AUTORITATEA NAȚIONALĂ DE REGLEMENTARE ÎN DOMENIUL ENERGIEI

ADEVERINŢA NR. 201914540 / 18-nov.-19 DE ELECTRICIAN AUTORIZAT

Gradul şi Tipul	**IIIA,IIIB**
Numele	**Gruita**
Prenumele	**Cristian-Aron**
CNP	**1810210010386**

Prezenta adeverinţă conferă calitatea de electrician autorizat pe durată nelimitată şi este valabilă numai împreună cu un act de identitate. Calitatea de electrician autorizat este condiţionată de vizarea periodică a adeverinţei de electrician autorizat.
Titularul acestei adeverinţe are competenţa să proiecteze şi/ sau să execute lucrări de instalaţii electrice în conformitate cu gradul şi tipul de autorizare deţinut.
Calitatea de electrician autorizat impune titularului respectarea obligaţiilor prevăzute în regulamentul de autorizare aprobat de ANRE.

Semnătură autorizată

Data vizării 18-nov.-19	**Data vizării**	**Data vizării**	**Data vizării**	**Data vizării** .....
Următorul termen de vizare 18-nov.-24	**Următorul termen de vizare**	**Următorul termen de vizare**	**Următorul termen de vizare**	**Următorul termen de vizare** .....

Falsificarea acestui document se pedepseşte conform Legilor

Nr. 0049548

Numar client: 110/ 2023
Titlul proiectului: CEF Primaria Cudalbi
Oferta nr.: --

2/29/2024

Documentatie---

Delatii client

Companii	Finacon International Consulting S.R.L.
Numar client	110/ 2023
Persoană de contact	-
Adresa	București, sector 1, Str. Puțul lui Zamfir, nr. 9, etaj 1
Telefon	-
Fax	-
Email	daniela.ilie@finacongroup.com

Datele proiectului

Titlul proiectului	CEF Primaria Cudalbi
Oferta nr.	--
Proiectant de proiect	
Adresa	Com. Cudalbi, Jud. Galati Coordonate GPS: 45°47'32.5"N 27°40'39.2"E

Descrierea proiectului:
Centrala fotovoltaica instalata pe sol

Rezumatul proiectului

Sistem fotovoltaic

Sistem fotovoltaic conectat la retea

Date climatice	Cudalbi, ROU (1996 - 2015)	
Sursa valorilor	Meteonorm 8.1(i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	462.15	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	2,040.8	m²
Numar de module fotovoltaice	790	
Numar de invertoare	6	

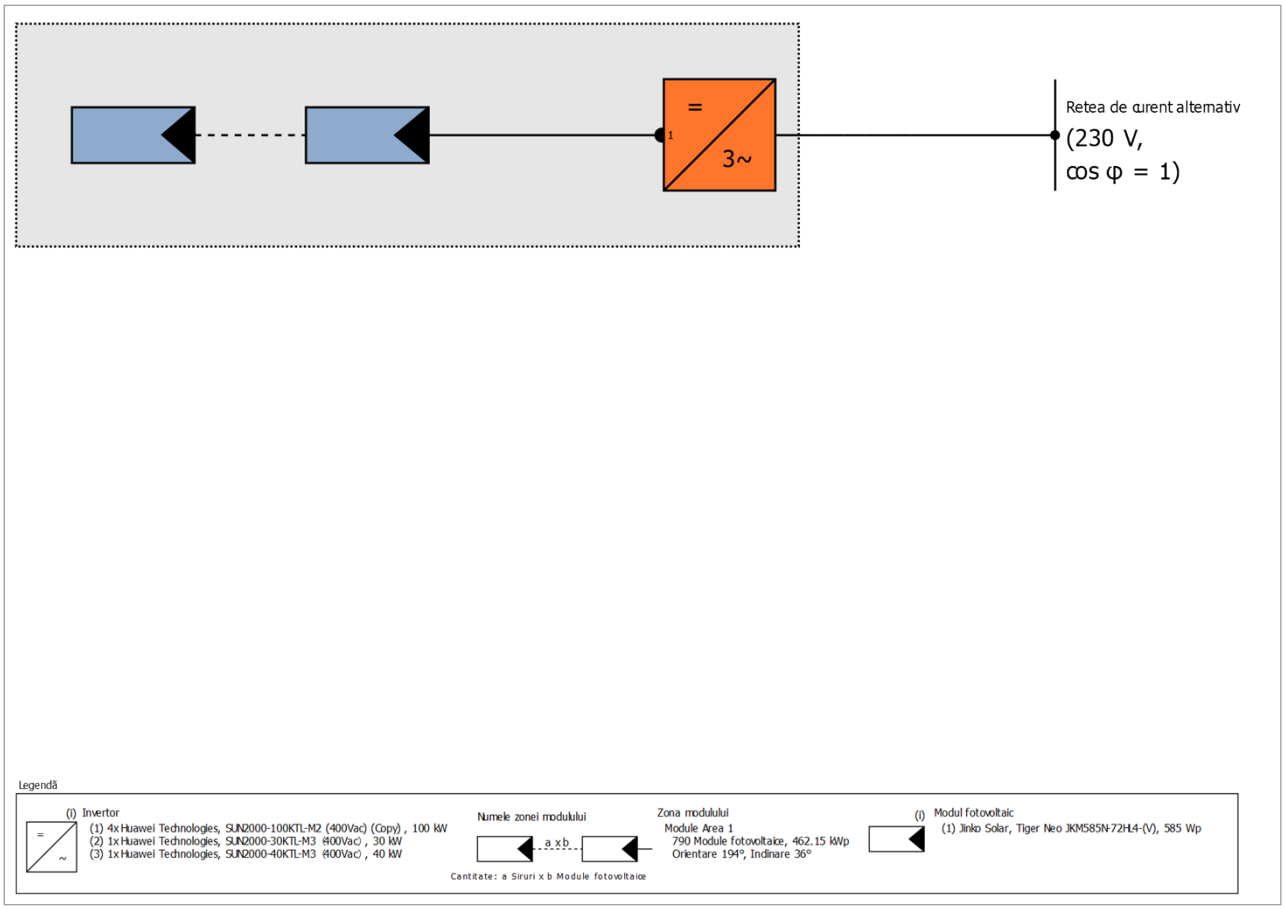


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	462.15	kWp
Randament anual specificat	1,030.81	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	92.14	%
Reteaua de alimentare	476,491	kWh/An
Alimentarea in retea in primul an (inclusiv degradarea modulelor)	473,220	kWh/An
Consumul in standby (Invertor)	103	kWh/An
Emisii de CO_2 evitate	291,564	kg / an

Rezultatele au fost determinate folosind un model matematic de calcul de catre Valentin Software GmbH(algoritmi PV*SOL). Randamentele reale din sistemul de energie solara pot diferi ca urmare a variatiei vremii, a eficientei modulelor si invertoarelor si a altor factori.

Configurarea sistemului

Prezentare generala

Datele sistemului

Tipul sistemului	Sistem fotovoltaic conectat la retea
Inceputul instalarii	11/13/2023

Date climatice

Locatie	Cudalbi, ROU (1996 - 2015)
Sursa valorilor	Meteonorm 8.1(i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Module Area 1
Invertor 1	
Model	SUN2000-100KTL-M2 (400Vac) (Copy) (v1)
Producator	Huawei Technologies
Cantitate	4
Factor de dimensionare	98.9 %
Configurare	MPP 1: 2 x 13
	MPP 2: 2 x 13
	MPP 3: 2 x 13
	MPP 4: 1 x 13
	MPP 5: 1 x 13
	MPP 6: 1 x 13
	MPP 7: 1 x 13
	MPP 8: 1 x 13
	MPP 9: 1 x 13
	MPP 10: 1 x 13
Invertor 2	
Model	SUN2000-30KTL-M3（400Vac） (v1)
Producator	Huawei Technologies
Cantitate	1
Factor de dimensionare	95.6 %
Configurare	MPP 1: 1 x 13
	MPP 2: 1 x 12
	MPP 3: 1 x 12
	MPP 4: 1 x 12
Invertor 3	
Model	SUN2000-40KTL-M3（400Vac） (v3)
Producator	Huawei Technologies
Cantitate	1
Factor de dimensionare	95.1 %
Configurare	MPP 1: 2 x 13
	MPP 2: 1 x 13
	MPP 3: 1 x 13
	MPP 4: 1 x 13

Retea de curent alternativ

Retea de curent alternativ

Numarul de faze	3
Tensiunea de retea intre faza si neutru	230 V
Factorul de deplasare (cos phi)	+/- 1

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	462.15	kWp
Randament anual specificat	1,030.81	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	92.14	%
Reteaua de alimentare	476,491	kWh/An
Alimentarea in retea in primul an (inclusiv degradarea modulelor)	473,220	kWh/An
Consumul in standby (Invertor)	103	kWh/An
Emisii de CO_2 evitate	223,902	kg / an

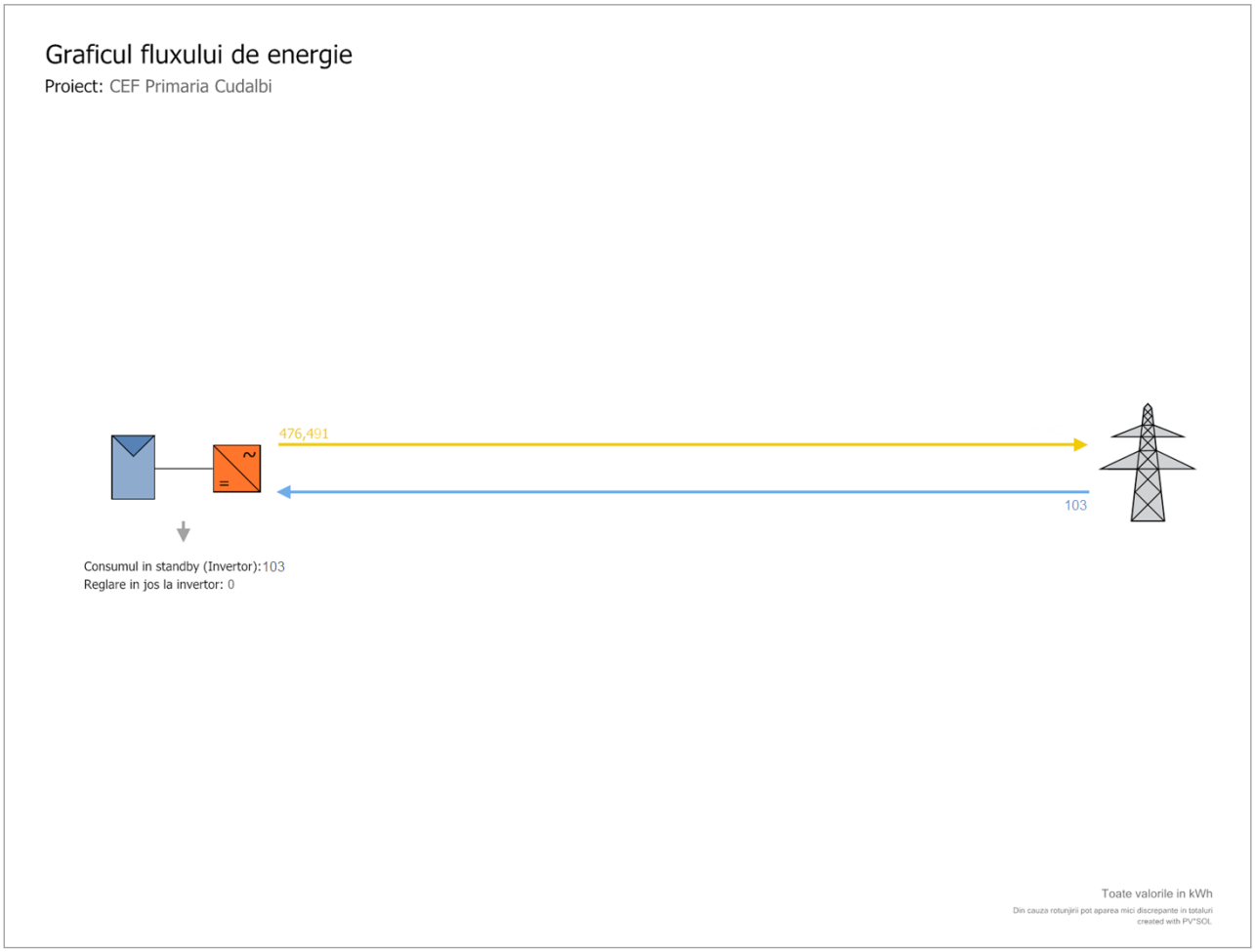


Figura: Flux de energie

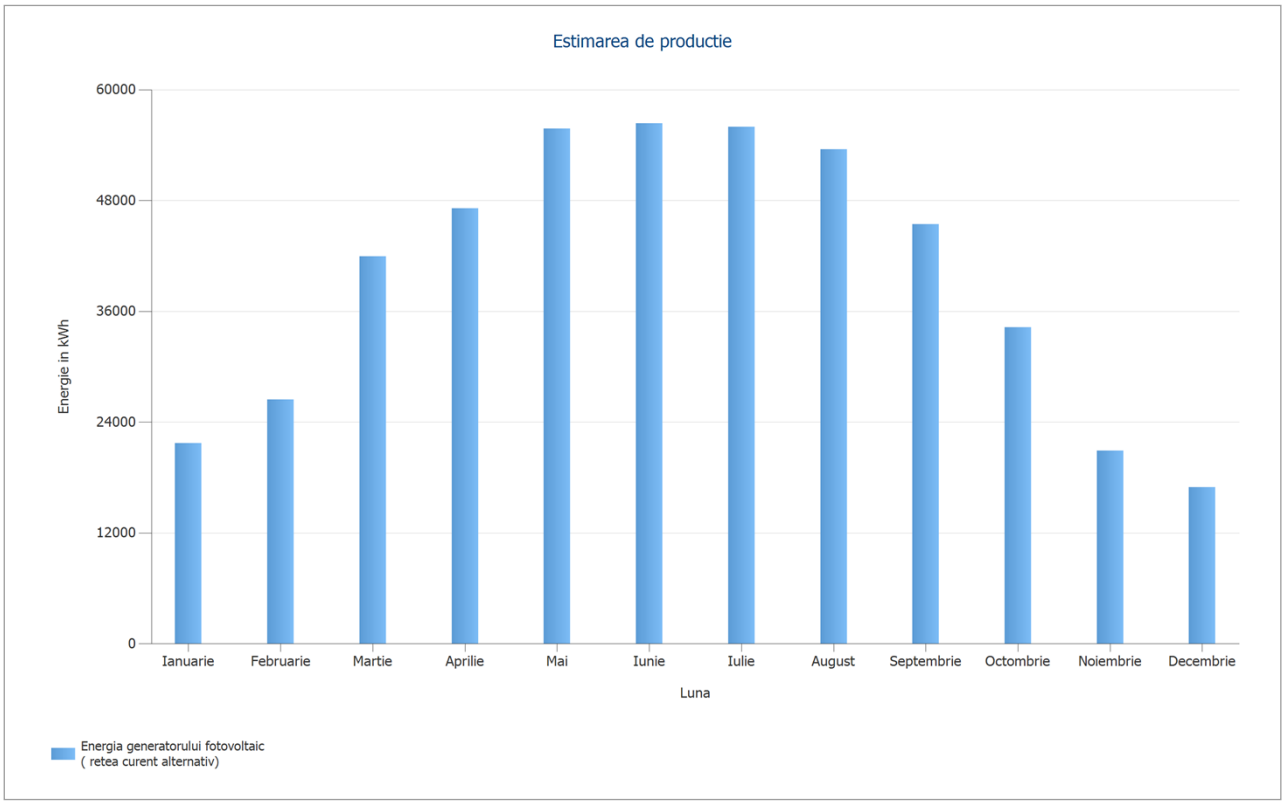


Figura: Estimarea de productie

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1,376.41**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13.76	kWh/m²	-1.00 %
Reflectie la sol (Albedo)	26.02	kWh/m²	1.91 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	154.29	kWh/m²	11.11 %
Umbrire	-424.31	kWh/m²	-27.50 %
Reflectie pe suprafata modulului	0.00	kWh/m²	0.00 %
Radiatia globala pe modul	**1,118.65**	**kWh/m²**	
	1,118.65	kWh/m²	
	x 2040.769	m²	
	= 2,282,898.19	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**2,282,898.19**	**kWh**	
Poluare	0.00	kWh	0.00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 22.65 %)	-1,765,849.48	kWh	-77.35 %
Energia fotovoltaica nominala	**517,048.71**	**kWh**	
Performanta la lumina scazuta	-14,939.30	kWh	-2.89 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-3,178.77	kWh	-0.63 %
Diode	-2,494.65	kWh	-0.50 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-9,928.72	kWh	-2.00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0.00	kWh	0.00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**486,507.26**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-19.50	kWh	0.00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0.00	kWh	0.00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0.00	kWh	0.00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0.00	kWh	0.00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	0.00	kWh	0.00 %
Ajustare MPP	-912.97	kWh	-0.19 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**485,574.79**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**485,574.79**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-746.63	kWh	-0.15 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-8,337.25	kWh	-1.72 %
Consumul in standby (Invertor)	-102.78	kWh	-0.02 %
Pierderi totale de cablu	0.00	kWh	0.00 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**476,388.14**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**476,490.92**	**kWh**	

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: Tiger Neo JKM585N-72HL4-(V) (v1)

Producator	Jinko Solar	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	72	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	42.52	V
Curent MPP	13.76	A
Tensiune in circuit deschis	51.16	V
Curent de scurtcircuit	14.55	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	585	W
Factor de umplere	78.6	%
Eficienta	22.65	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V (calculat)		
Sursa valorilor	Standard (Model PV*SOL)	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	40.19	V
Curent in MPP la sarcina partiala	2.75	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	46.05	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	2.91	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-127.9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	6.62	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0.29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	100	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	2278	mm
Adancime in mm	35	mm
Latimea cadrului	35	mm
Greutate	28	kg

Fisa de date a invertorului

Invertor: SUN2000-100KTL-M2 (400Vac) (Copy) (v1)

Producator	Huawei Technologies	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	101.95	kW
Puterea CC maxima	144	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	260	A
Curent maxim de scurtcircuit	260	A
Numarul de intrari CC	20	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	100	kW
Puterea AC maxima	100	kVA
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0.13	%/100V
Puterea de alimentare minima	80	W
Consumul in standby	15	W
Consumul de noapte	3.5	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99.9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	10	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-10		
Curent maxim de intrare	26	A
Curent maxim de scurtcircuit	26	A
Putere maxima de intrare	21	kW
Tensiunea MPP minima	200	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Invertor: SUN2000-30KTL-M3（400Vac） (v1)

Producator	Huawei Technologies	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	33.54	kW
Puterea CC maxima	73.2	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	104	A
Curent maxim de scurtcircuit	104	A
Numarul de intrari CC	8	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	30	kW
Puterea AC maxima	33	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0.19	%/100V
Puterea de alimentare minima	0	W
Consumul in standby	5.5	W
Consumul de noapte	5.5	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99.97	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99.99	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	4	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-4		
Curent maxim de intrare	26	A
Curent maxim de scurtcircuit	26	A
Putere maxima de intrare	18.3	kW
Tensiunea MPP minima	200	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Invertor: SUN2000-40KTL-M3（400Vac） (v3)

Producator	Huawei Technologies	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	44.72	kW
Puterea CC maxima	73.2	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	104	A
Curent maxim de scurtcircuit	104	A
Numarul de intrari CC	8	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	40	kW
Puterea AC maxima	44	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0.28	%/100V
Puterea de alimentare minima	0	W
Consumul in standby	5.5	W
Consumul de noapte	5.5	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99.97	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99.99	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	4	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-4		
Curent maxim de intrare	26	A
Curent maxim de scurtcircuit	26	A
Putere maxima de intrare	18.3	kW
Tensiunea MPP minima	200	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

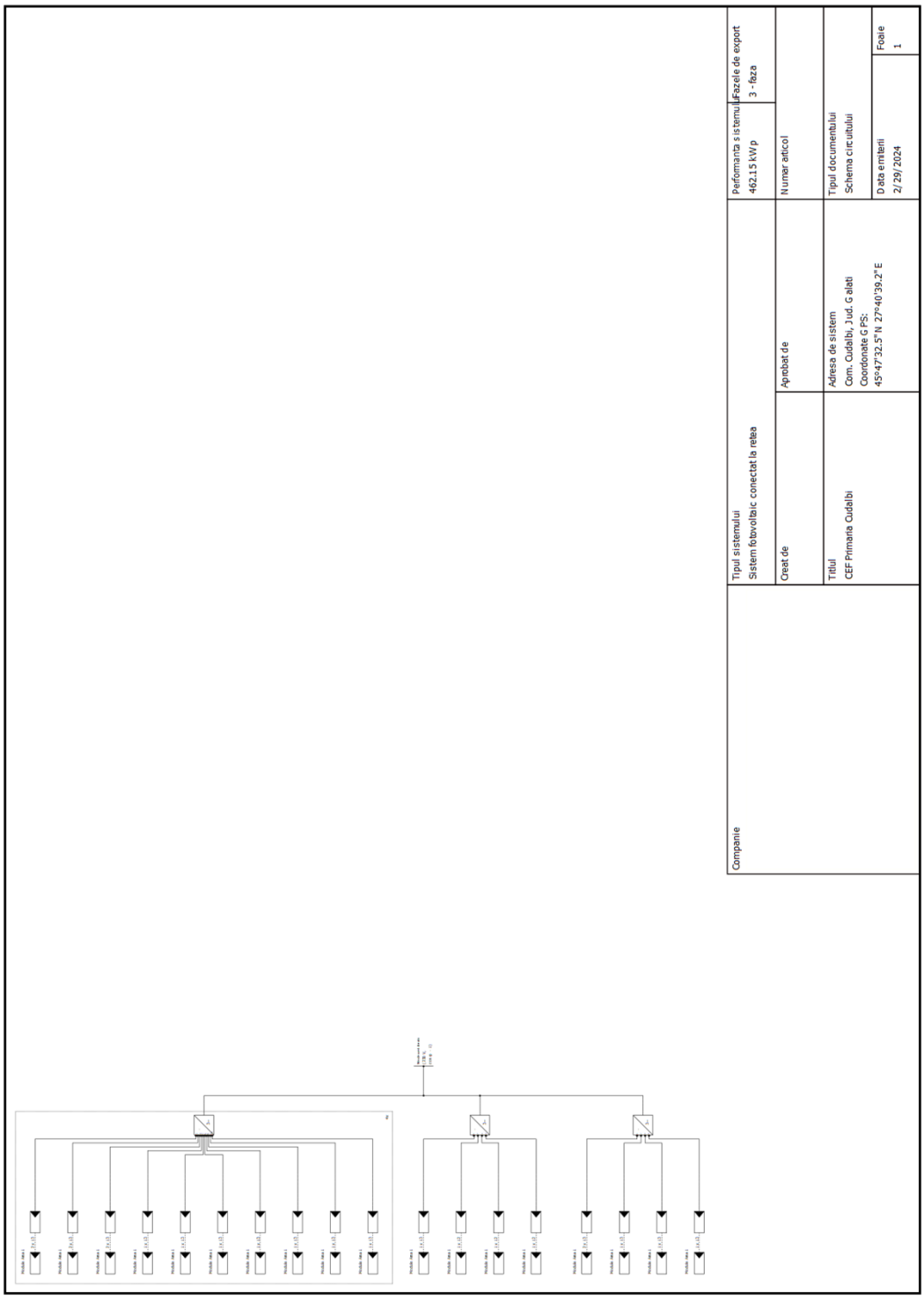


Figura: Schema circuitului

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Jinko Solar	Tiger Neo JKM585N-72HL4-(V)	790	Bucata
2	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000-100KTL-M2 (400Vac) (Copy)	4	Bucata
3	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000-30KTL-M3 （400Vac）	1	Bucata
4	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000-40KTL-M3 （400Vac）	1	Bucata

Mai multe imagini

Customer No.: 110/ 2023
Project Name: CEF Primaria Cudalbi
Offer no.: --

1/11/2024

Documentation---

Customer Details

Company	Finacon International Consulting S.R.L.
Customer Number	110/ 2023
Contact person	-
Address	București, sector 1, Str. Puțul lui Zamfir, nr. 9, etaj 1
Phone	-
Fax	-
E-Mail	daniela.ilie@finacongroup.com

Project Data

Project Name	CEF Primaria Cudalbi
Offer no.	--
Project Designer	
Address	Com. Cudalbi, Jud. Galati Coordonate GPS: 45°47'32.5"N 27°40'39.2"E

Project Description:
Centrala fotovoltaica instalata pe sol

Project Overview

PV System

Grid-connected PV System

Climate Data	Cudalbi, ROU (1996 - 2015)
Values source	Meteonorm 8.1(i)
PV Generator Output	461.7 kWp
PV Generator Surface	2,279.6 m²
Number of PV Modules	1026
Number of Inverters	8

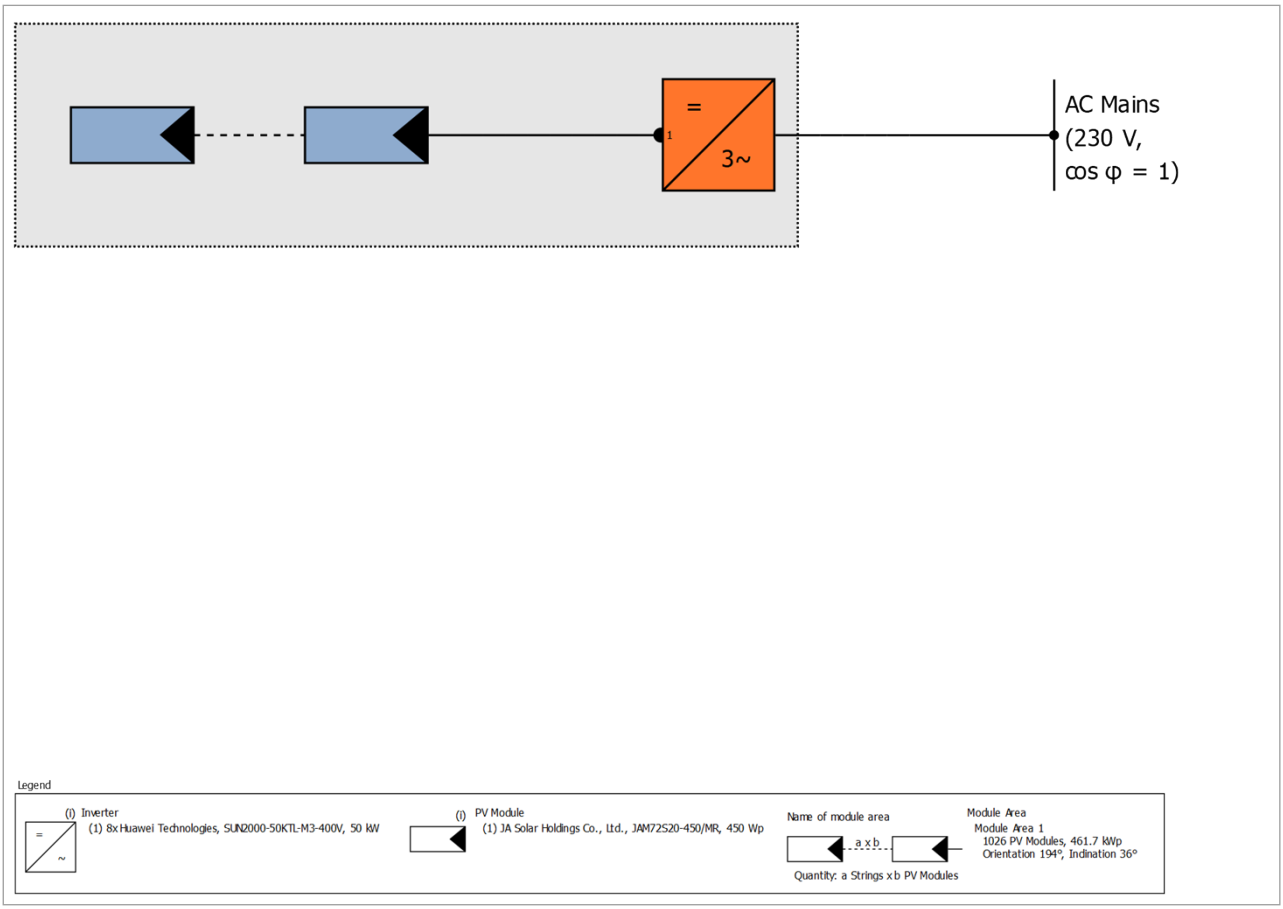


Figure: Schematic diagram

Production Forecast

Production Forecast

PV Generator Output	461.70	kWp
Spec. Annual Yield	1,029.94	kWh/kWp
Performance Ratio (PR)	92.05	%
Grid Export	475,721	kWh/Year
Grid Export in the first year (incl. module degradation)	472,461	kWh/Year
Standby Consumption (Inverter)	198	kWh/Year
CO_2 Emissions avoided	223,496	kg / year

The results have been calculated with a mathematical model calculation from Valentin Software GmbH (PV*SOL algorithms). The actual yields from the solar power system may differ as a result of weather variations, the efficiency of the modules and inverter, and other factors.

Set-up of the System

Overview

System Data

Type of System	Grid-connected PV System
Start of Operation	11/13/2023

Climate Data

Location	Cudalbi, ROU (1996 - 2015)
Values source	Meteonorm 8.1(i)
Resolution of the data	1 h
Simulation models used:	
- Diffuse Irradiation onto Horizontal Plane	Hofmann
- Irradiance onto tilted surface	Hay & Davies

Inverter configuration

Configuration 1

Module Area	Module Area 1
Inverter 1	
Model	SUN2000-50KTL-M3-400V (v2)
Manufacturer	Huawei Technologies
Quantity	6
Sizing Factor	115.2 %
Configuration	MPP 1: 2 x 16
	MPP 2: 2 x 16
	MPP 3: 2 x 16
	MPP 4: 2 x 16
Inverter 2	
Model	SUN2000-50KTL-M3-400V (v2)
Manufacturer	Huawei Technologies
Quantity	2
Sizing Factor	116.1 %
Configuration	MPP 1: 3 x 11
	MPP 2: 2 x 16
	MPP 3: 2 x 16
	MPP 4: 2 x 16

AC Mains

AC Mains

Number of Phases	3
Mains voltage between phase and neutral	230 V
Displacement Power Factor (cos phi)	+/- 1

Simulation Results

Results Total System

PV System

PV Generator Output	461.70	kWp
Spec. Annual Yield	1,029.94	kWh/kWp
Performance Ratio (PR)	92.05	%
Grid Export	475,721	kWh/Year
Grid Export in the first year (incl. module degradation)	472,461	kWh/Year
Standby Consumption (Inverter)	198	kWh/Year
CO_2 Emissions avoided	223,496	kg / year

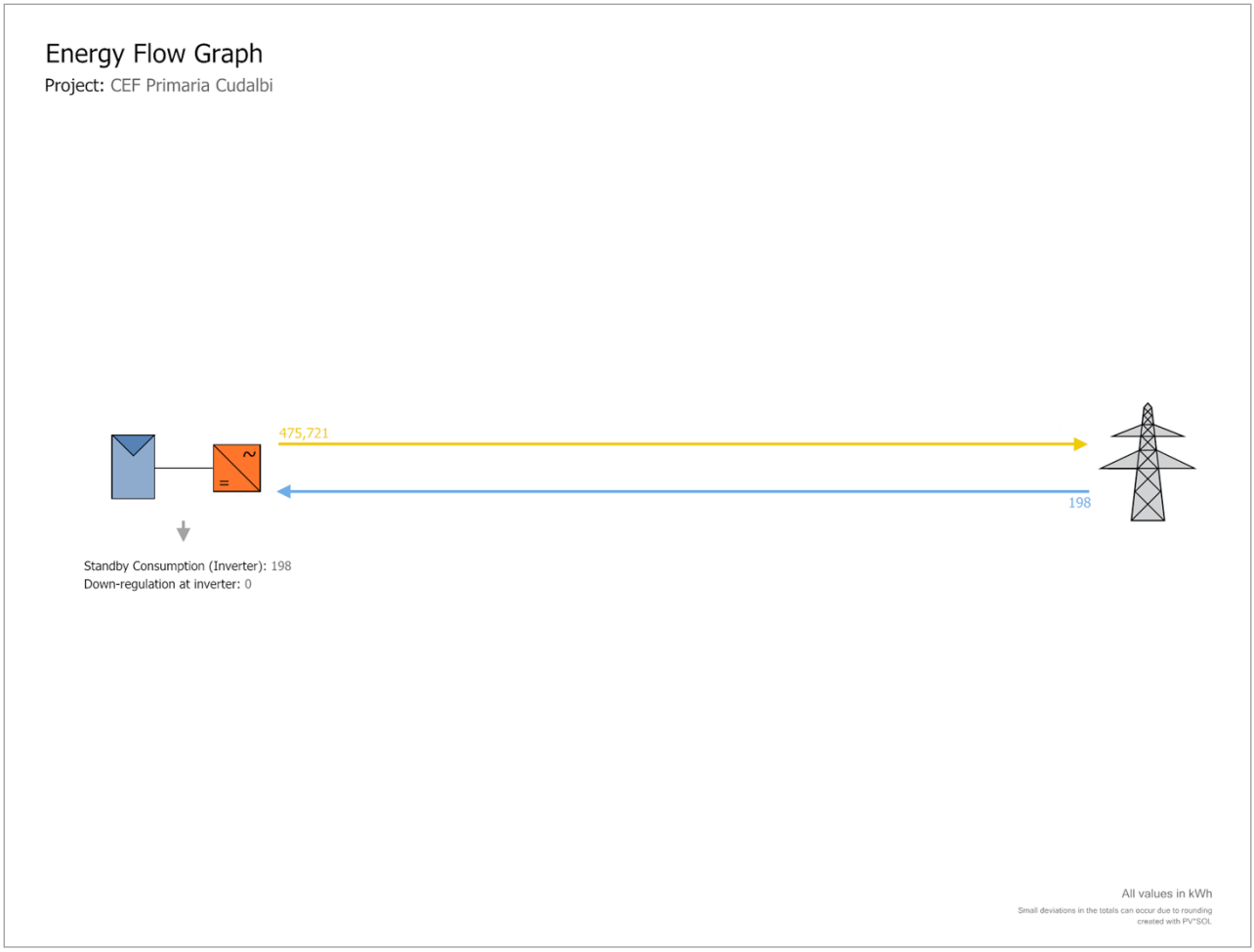


Figure: Energy flow

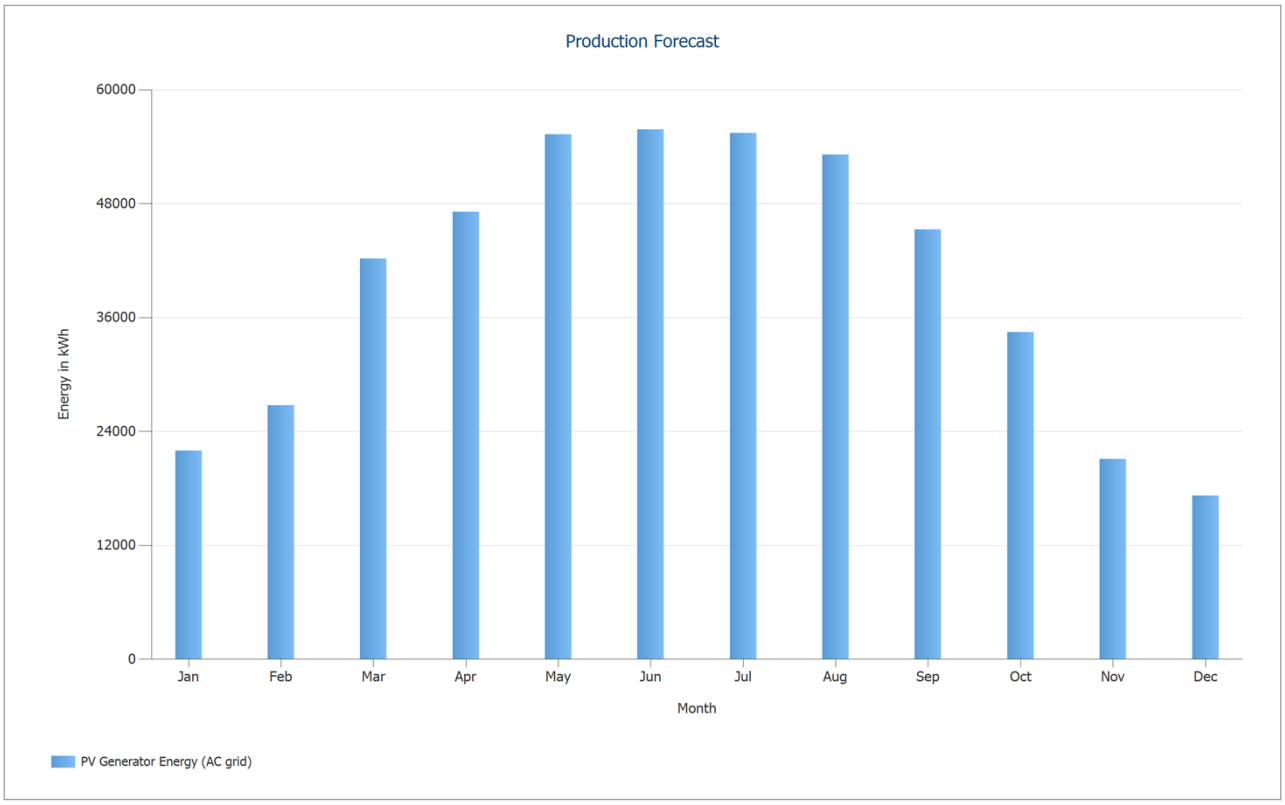


Figure: Production Forecast

Results per Module Area

Module Area 1

PV Generator Output	461.70	kWp
PV Generator Surface	2,279.59	m²
Global Radiation at the Module	1099.55	kWh/m²
Global Radiation on Module without reflection	1118.65	kWh/m²
Performance Ratio (PR)	92.10	%
PV Generator Energy (AC grid)	475720.90	kWh/Year
Spec. Annual Yield	1030.37	kWh/kWp

PV System Energy Balance

PV System Energy Balance

Global radiation - horizontal	**1,376.41**	**kWh/m²**	
Deviation from standard spectrum	-13.76	kWh/m²	-1.00 %
Ground Reflection (Albedo)	26.02	kWh/m²	1.91 %
Orientation and inclination of the module surface	154.29	kWh/m²	11.11 %
Shading	-424.31	kWh/m²	-27.50 %
Reflection on the Module Interface	-19.10	kWh/m²	-1.71 %
Global Radiation at the Module	**1,099.55**	**kWh/m²**	
	1,099.55	kWh/m²	
	x 2279.591	m²	
	= 2,506,517.18	kWh	
Global PV Radiation	**2,506,517.18**	**kWh**	
Soiling	0.00	kWh	0.00 %
STC Conversion (Rated Efficiency of Module 20.26 %)	-1,998,769.84	kWh	-79.74 %
Rated PV Energy	**507,747.34**	**kWh**	
Low-light performance	-4,644.95	kWh	-0.91 %
Deviation from the nominal module temperature	-3,613.71	kWh	-0.72 %
Diodes	-2,497.44	kWh	-0.50 %
Mismatch (Manufacturer Information)	-9,939.82	kWh	-2.00 %
Mismatch (Configuration/Shading)	0.00	kWh	0.00 %
PV Energy (DC) without inverter down-regulation	**487,051.42**	**kWh**	
Failing to reach the DC start output	-50.27	kWh	-0.01 %
Down-regulation on account of the MPP Voltage Range	0.00	kWh	0.00 %
Down-regulation on account of the max. DC Current	0.00	kWh	0.00 %
Down-regulation on account of the max. DC Power	0.00	kWh	0.00 %
Down-regulation on account of the max. AC Power/cos phi	0.00	kWh	0.00 %
MPP Matching	-66.97	kWh	-0.01 %
PV energy (DC)	**486,934.18**	**kWh**	
Energy at the Inverter Input	**486,934.18**	**kWh**	
Input voltage deviates from rated voltage	-369.01	kWh	-0.08 %
DC/AC Conversion	-10,844.27	kWh	-2.23 %
Standby Consumption (Inverter)	-198.06	kWh	-0.04 %
Total Cable Losses	0.00	kWh	0.00 %
PV energy (AC) minus standby use	**475,522.85**	**kWh**	
PV Generator Energy (AC grid)	**475,720.90**	**kWh**	

Data Sheets

PV Module Data Sheet

PV Module: JAM72S20-450/MR (v2)

Manufacturer	JA Solar Holdings Co., Ltd.	
Available	Yes	
Electrical Data		
Cell Type	Si monocrystalline	
Half-cell module	Yes	
Cell Count	144	
Number of Bypass Diodes	3	
Loss voltage per bypass diode	1	V
Integrated power optimizer	No	
Only Transformer Inverters suitable	No	
I/V Characteristics at STC		
MPP Voltage	41.52	V
MPP Current	10.84	A
Open Circuit Voltage	49.7	V
Short-Circuit Current	11.36	A
Increase open circuit voltage before stabilisation	0	%
Nominal output	450	W
Fill Factor	79.72	%
Efficiency	20.26	%
I/V Part Load Characteristics		
Values source	Manufacturer/user-created	
Irradiance	200	W/m²
Voltage in MPP at Part Load	40.6	V
Current in MPP at Part Load	2.17	A
Open Circuit Voltage (Part Load)	46.8	V
Short Circuit Current at Part Load	2.27	A
Additional Parameters		
Temperature Coefficient of Voc	-136	mV/K
Temperature Coefficient of Isc	5	mA/K
Temperature Coefficient of Pmpp	-0.35	%/K
Incident Angle Modifier (IAM)	98	%
Maximum System Voltage	1500	V
Mechanical Data		
Width	1052	mm
Height	2112	mm
Depth	35	mm
Frame Width	35	mm
Weight	24.5	kg

Inverter Data Sheet

Inverter: SUN2000-50KTL-M3-400V (v2)

Manufacturer	Huawei Technologies	
Available	Yes	
Electrical data - DC		
DC nominal output	50.86	kW
Max. DC Power	75	kW
Nom. DC Voltage	600	V
Max. Input Voltage	1100	V
Max. Input Current	120	A
Max. short circuit current	160	A
Number of DC Inlets	8	
Electrical data - AC		
AC Power Rating	50	kW
Max. AC Power	55	kVA
Nom. AC Voltage	230	V
Number of Phases	3	
With Transformer	No	
Electrical data - other		
Change in Efficiency when Input Voltage deviates from Rated Voltage	0.2	%/100V
Min. Feed-in Power	75	W
Standby Consumption	5.5	W
Night Consumption	5.5	W
MPP Tracker		
Output Range < 20% of Power Rating	99.95	%
Output Range > 20% of Power Rating	99.99	%
Count of MPP Trackers	4	
MPP Tracker 1-4		
Max. Input Current	30	A
Max. short circuit current	30	A
Max. Input Power	20	kW
Min. MPP Voltage	200	V
Max. MPP Voltage	1000	V

Plans and parts list

Circuit Diagram

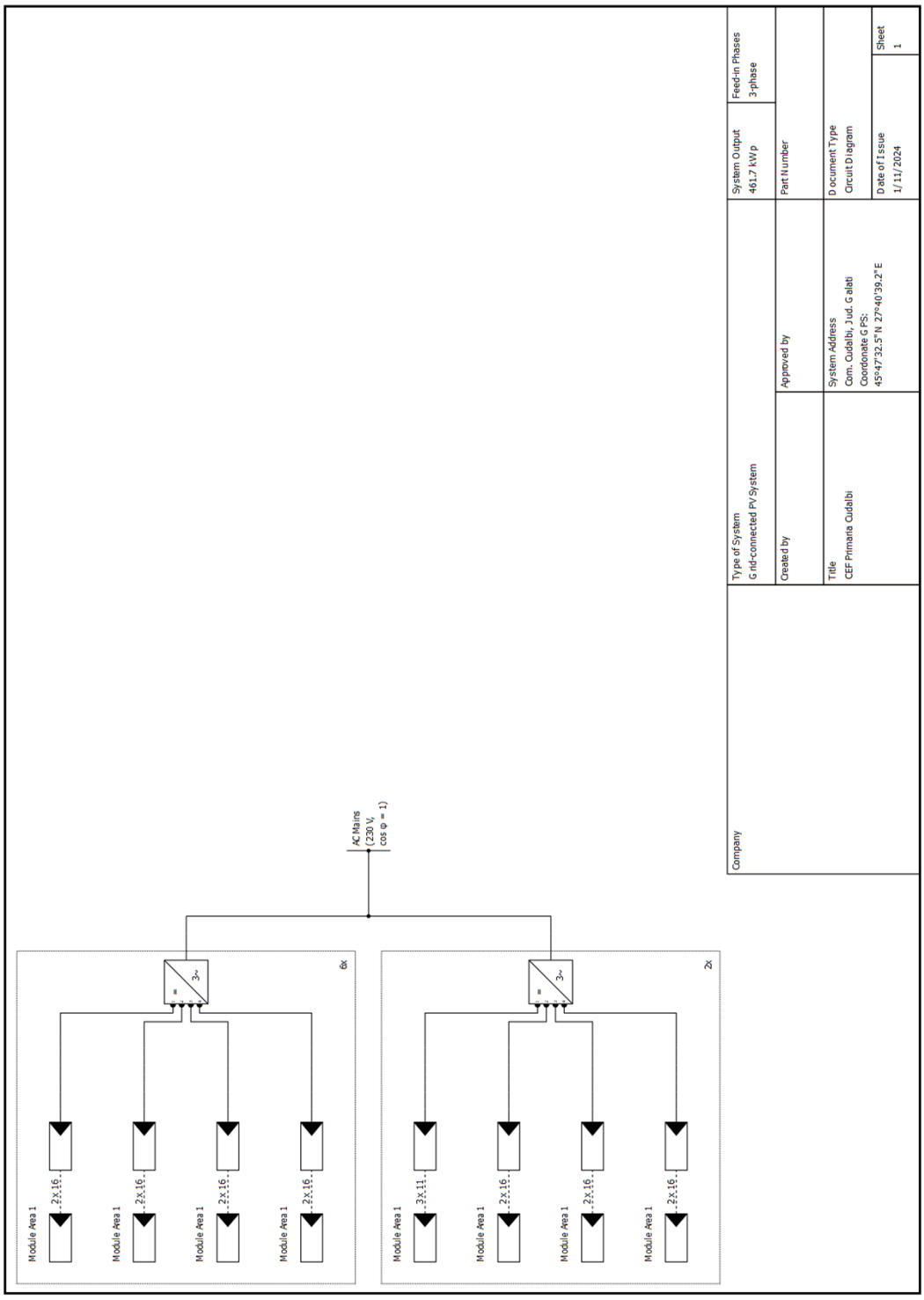


Figure: Circuit Diagram

Parts list

Parts list

#	Type	Item number	Manufacturer	Name	Quantity	Unit
1	PV Module		JA Solar Holdings Co., Ltd.	JAM72S20-450/MR	1026	Piece
2	Inverter		Huawei Technologies	SUN2000-50KTL-M3-400V	8	Piece

Further pictures

PROIECTANT GENERAL - FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL
BENEFICIAR - UAT CUDALBI
OBIECTIV - CONSTRUIRE CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ (CEF) < 1MW LA NIVELUL COMUNEI CUDALBI, JUD GALAȚI

Anexa Nr. 7

Devizul general
SCENARIUL 1
RECOMANDAT

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (inclusiv TVA)		
		Valoarea (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1.	Obținerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2.	**Amenajarea terenului**	**15.000,00**	**2.850,00**	**17.850,00**
1.3.	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea la starea inițială	0,00	0,00	0,00
1.4.	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 1	**15.000,00**	**2.850,00**	**17.850,00**
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.	Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului	350.000,00	66.500,00	416.500,00
	TOTAL CAPITOL 2	**350.000,00**	**66.500,00**	**416.500,00**
CAPITOLUL 3 - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1.	**Studii**	**25.000,00**	**4.750,00**	**29.750,00**
	3.1.1. Studii de teren		0,00	0,00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	5.000,00	950,00	5.950,00
	3.1.3. Alte studii specifice	20.000,00	3.800,00	23.800,00
3.2.	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	0,00	0,00	0,00
3.3.	Expertizare tehnică	0,00	0,00	0,00
3.4.	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor, auditul de siguranță rutieră	0,00	0,00	0,00
3.5.	**Proiectare**	**148.000,00**	**28.120,00**	**176.120,00**
	3.5.1. Temă de proiectare	0,00	0,00	0,00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0,00	0,00	0,00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/Documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	95.000,00	18.050,00	113.050,00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	4.000,00	760,00	4.760,00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	4.000,00	760,00	4.760,00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	45.000,00	8.550,00	53.550,00
3.6.	**Organizarea procedurilor de achiziție**	**20.000,00**	**3.800,00**	**23.800,00**
3.7.	**Consultanță**	**176.000,00**	**33.440,00**	**209.440,00**
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	150.000,00	28.500,00	178.500,00
	3.7.2. Auditul financiar	26.000,00	4.940,00	30.940,00
3.8.	**Asistență tehnică**	**65.000,00**	**12.350,00**	**77.350,00**
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului:	15.000,00	2.850,00	17.850,00
	3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor	10.000,00	1.900,00	11.900,00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	5.000,00	950,00	5.950,00
	3.8.2. Dirigenție de șantier	50.000,00	9.500,00	59.500,00
	3.8.3. Coordonator în materie de securitate și sănătate - conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 3	**434.000,00**	**82.460,00**	**516.460,00**

1	2	3	4	5
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1.	**Construcții și instalații**	**282.000,00**	**53.580,00**	**335.580,00**
4.2.	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale**	**271.300,00**	**51.547,00**	**322.847,00**
4.3.	**Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj**	**1.050.000,00**	**199.500,00**	**1.249.500,00**
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 4		**1.603.300,00**	**304.627,00**	**1.907.927,00**
CAPITOLUL 5 - Alte cheltuieli				
5.1.	**Organizare de șantier**	**4.000,00**	**760,00**	**4.760,00**
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	4.000,00	760,00	4.760,00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	0,00	0,00	0,00
5.2.	**Comisioane, taxe, cote, costul creditului**	**10.145,30**	**0,00**	**10.145,30**
	5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0,00	0,00	0,00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	4.611,50	0,00	4.611,50
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	922,30	0,00	922,30
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	4.611,50	0,00	4.611,50
	5.2.5.Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	0,00	0,00	0,00
5.3.	**Cheltuieli diverse și neprevăzute**	**93.795,90**	**17.821,22**	**111.617,12**
5.4.	**Cheltuieli pentru informare și publicitate**	**2.000,00**	**380,00**	**2.380,00**
TOTAL CAPITOL 5		**109.941,20**	**18.961,22**	**128.902,42**
CAPITOLUL 6 - Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1.	Pregătirea personalului de exploatare	10.000,00	1.900,00	11.900,00
6.2.	Probe tehnologice și teste	5.000,00	950,00	5.950,00
TOTAL CAPITOL 6		**15.000,00**	**2.850,00**	**17.850,00**
CAPITOLUL 7 - Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț				
7.1.	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	0,00	0,00	0,00
7.2.	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 7		**0,00**	**0,00**	**0,00**
TOTAL GENERAL		**2.527.241,20**	**478.248,22**	**3.005.489,42**
din care C + M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**922.300,00**	**175.237,00**	**1.097.537,00**

FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL

SOCIETATEA COMERCIALĂ FINACON INTERNATIONAL CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

PROIECTANT GENERAL - FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL
BENEFICIAR - UAT CUDALBI
OBIECTIV - CONSTRUIRE CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA (CEF) < 1MW LA NIVELUL COMUNEI CUDALBI, JUD GALAȚI

Anexa Nr. 7

Devizul general
SCENARIUL 2
NERECOMANDAT

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (inclusiv TVA)		
		Valoarea (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1.	Obținerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2.	**Amenajarea terenului**	**15.000,00**	**2.850,00**	**17.850,00**
1.3.	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea la starea inițială	0,00	0,00	0,00
1.4.	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 1	**15.000,00**	**2.850,00**	**17.850,00**
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.	Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului	350.000,00	66.500,00	416.500,00
	TOTAL CAPITOL 2	**350.000,00**	**66.500,00**	**416.500,00**
CAPITOLUL 3 - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1.	**Studii**	**25.000,00**	**4.750,00**	**29.750,00**
	3.1.1. Studii de teren	0,00	0,00	0,00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	5.000,00	950,00	5.950,00
	3.1.3. Alte studii specifice	20.000,00	3.800,00	23.800,00
3.2.	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	0,00	0,00	0,00
3.3.	Expertizare tehnică	0,00	0,00	0,00
3.4.	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor, auditul de siguranță rutieră	0,00	0,00	0,00
3.5.	**Proiectare**	**148.000,00**	**28.120,00**	**176.120,00**
	3.5.1. Temă de proiectare		0,00	0,00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate		0,00	0,00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/Documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	95.000,00	18.050,00	113.050,00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	4.000,00	760,00	4.760,00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	4.000,00	760,00	4.760,00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	45.000,00	8.550,00	53.550,00
3.6.	**Organizarea procedurilor de achiziție**	**20.000,00**	**3.800,00**	**23.800,00**
3.7.	**Consultanță**	**176.000,00**	**33.440,00**	**209.440,00**
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	150.000,00	28.500,00	178.500,00
	3.7.2. Auditul financiar	26.000,00	4.940,00	30.940,00
3.8.	**Asistență tehnică**	**65.000,00**	**12.350,00**	**77.350,00**
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului:	15.000,00	2.850,00	17.850,00
	3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor	10.000,00	1.900,00	11.900,00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	5.000,00	950,00	5.950,00
	3.8.2. Dirigenție de șantier	50.000,00	9.500,00	59.500,00
	3.8.3. Coordonator în materie de securitate și sănătate - conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 3	**434.000,00**	**82.460,00**	**516.460,00**

1	2	3	4	5
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1.	**Construcții și instalații**	**275.000,00**	**52.250,00**	**327.250,00**
4.2.	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale**	**392.100,00**	**74.499,00**	**466.599,00**
4.3.	**Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj**	**1.198.450,00**	**227.705,50**	**1.426.155,50**
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 4		**1.865.550,00**	**354.454,50**	**2.220.004,50**
CAPITOLUL 5 - Alte cheltuieli				
5.1.	**Organizare de șantier**	**4.000,00**	**760,00**	**4.760,00**
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	4.000,00	760,00	4.760,00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	0,00	0,00	0,00
5.2.	**Comisioane, taxe, cote, costul creditului**	**11.397,10**	**0,00**	**11.397,10**
	5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0,00	0,00	0,00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	5.180,50	0,00	5.180,50
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	1.036,10	0,00	1.036,10
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	5.180,50	0,00	5.180,50
	5.2.5.Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	0,00	0,00	0,00
5.3.	**Cheltuieli diverse și neprevăzute**	**105.072,65**	**19.963,80**	**125.036,45**
5.4.	**Cheltuieli pentru informare și publicitate**	**2.000,00**	**380,00**	**2.380,00**
TOTAL CAPITOL 5		**122.469,75**	**21.103,80**	**143.573,55**
CAPITOLUL 6 - Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1.	Pregătirea personalului de exploatare	10.000,00	1.900,00	11.900,00
6.2.	Probe tehnologice și teste	5.000,00	950,00	5.950,00
TOTAL CAPITOL 6		**15.000,00**	**2.850,00**	**17.850,00**
CAPITOLUL 7 - Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț				
7.1.	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	0,00	0,00	0,00
7.2.	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 7		**0,00**	**0,00**	**0,00**
TOTAL GENERAL		**2.802.019,75**	**530.218,30**	**3.332.238,05**
din care C + M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**1.036.100,00**	**196.859,00**	**1.232.959,00**

FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL

SOCIETATEA COMERCIALĂ FINACON INTERNATIONAL CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMANIA

PROIECTANT GENERAL - FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL
BENEFICIAR - UAT CUDALBI
OBIECTIV - CONSTRUIRE CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ (CEF) < 1MW LA NIVELUL COMUNEI CUDALBI, JUD GALAȚI

Anexa Nr. 8

Devizul obiectului
Parc fotovoltaic Primaria Falciu

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (inclusiv TVA)		
		Valoarea (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investiţia de bază				
4.1	**Construcții și instalații**	**282.000,00**	**53.580,00**	**335.580,00**
4.1.1	***Furnizare si instalare centrala fotovoltaica***	***234.000,00***	***44.460,00***	***278.460,00***
	4.1.1.1. Priza de pamant si impamantare	*32.000,00*	*6.080,00*	*38.080,00*
	4.1.1.2. Lucrari de instalatii electrice	*98.000,00*	*18.620,00*	*116.620,00*
	4.1.1.3. Imprejmuire si platforma parcare	*58.000,00*	*11.020,00*	*69.020,00*
	4.1.1.4. Iluminat parc fotovoltaic	*34.000,00*	*6.460,00*	*40.460,00*
	4.1.1.5. Sistem urmarire video	*12.000,00*	*2.280,00*	*14.280,00*
4.1.2	***Realizare racord 6 kV***	***48.000,00***	***9.120,00***	***57.120,00***
	4.1.2.1 LES 6 kV	*48.000,00*	*9.120,00*	*57.120,00*
TOTAL I - subcap. 4.1		**282.000,00**	**53.580,00**	**335.580,00**
4.2	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale**	**271.300,00**	**51.547,00**	**322.847,00**
4.2.1	***Furnizare si instalare centrala fotovoltaica***	***258.500,00***	***49.115,00***	***307.615,00***
	4.2.1.1 Montaj panouri	*216.000,00*	*41.040,00*	*257.040,00*
	4.2.1.2 Montaj tablou electric	*8.000,00*	*1.520,00*	*9.520,00*
	4.2.1.3 Montaj data logger general	*2.500,00*	*475,00*	*2.975,00*
	4.2.1.4 Montaj invertoare	*32.000,00*	*6.080,00*	*38.080,00*
4.2.3	***Montare Montare PTAB***	***12.800,00***	***2.432,00***	***15.232,00***
	4.2.3.1 Montare PCZ 6 kV	*12.800,00*	*2.432,00*	*15.232,00*
TOTAL II - subcap. 4.2		**271.300,00**	**51.547,00**	**322.847,00**
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj**	**1.050.000,00**	**199.500,00**	**1.249.500,00**
4.3.1	*Investitie: Parc fotovoltaic Cudalbi*	*1.050.000,00*	*199.500,00*	*1.249.500,00*
4.4	**Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.5	**Dotari**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.6	**Active necorporale**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6		**1.050.000,00**	**199.500,00**	**1.249.500,00**
TOTAL (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		**1.603.300,00**	**304.627,00**	**1.907.927,00**

FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL

SOCIETATEA COMERCIALĂ FINACON INTERNATIONAL CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

OBIECTIV INVESTIȚIE: „Construire parc fotovoltaic în Comuna Cudalbi, Județul Galați"

5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții

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;

Indicatorul I.1. Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile

Capacitatea nou instalată pentru energia din surse regenerabile eoliană, solară sau hidro datorită sprijinului acordat prin măsuri în cadrul mecanismului și care este operațională (și anume, conectată la rețea, și complet pregătită să producă energie).

În cazul energiei produsă din sursă regenerabilă solară, acest indicator reprezintă capacitatea nou instalată obținută prin însumarea puterii nominale a invertoarelor (puterea în curent alternativ). In situația în care puterea în invertoare este mai mare decât cea instalată în panouri fotovoltaice se va utiliza valoarea cea mai mică dintre cele două la calculul indicatorului și a grantului solicitat.

Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile, exprimată în MW.
În cazul nostru avem 790 panouri fotovoltaice cu puterea 585 Wp

790 buc*585 Wp = 0. 46215 MW

Indicatorul I.2. Reducerea gazelor cu efect de seră: Scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră

Estimarea totală a scăderii anuale a cantității de emisii de gaze cu efect de seră la sfârșitul perioadei, ca urmare a înlocuirii producției de energie care nu este din surse regenerabile cu producția de energie din surse regenerabile.

Formula de calcul: cantitatea de emisii de gaze cu efect de seră, redusă ca urmare a instalării capacității noi de producere a energiei din surse regenerabile, considerată neutră din punct de vedere a emisiilor de gaze cu efect de seră, în echivalent tone de CO2.

Se calculează parcurgând următorii pași:

1. Se calculează producția anuală de energie electrică = capacitatea ce urmează a fi instalată din regenerabile * perioada de utilizare anuală

0. 46215 MW * 1,031.03 h/an = 476.49 MWh/an

2. Se calculează cantitatea de emisii redusă: producția anuală de energie electrică se înmulțește cu factorul de emisii de CO2 mediu ponderat la nivel național pentru surse fosile calculat pe baza datelor din raportul ANRE pentru anul 2021,

Factorul de emisii de CO2 mediu ponderat la nivel național conform raportului ANRE pentru fiecare MWh din surse fosile este 0.6119 tone CO2/MWh

Reducerea gazelor cu efect de seră – perioada 20 de ani		
Anul de funcționare	**Producția de energie electrică [MWh/an]**	**Cantitatea redusă de CO2/an**
1	476.49	291.56
2	471.73	288.65
3	469.84	287.49
4	467.96	286.34
5	466.09	285.20
6	464.22	284.06
7	462.37	282.92
8	460.52	281.79
9	458.68	280.66
10	456.84	279.54
11	455.01	278.42
12	453.19	277.31
13	451.38	276.20
14	449.57	275.09
15	447.78	273.99
16	445.99	272.90
17	444.20	271.81
18	442.42	270.72
19	440.65	269.64
20	438.89	268.56
Total	**9,123.82**	**5,582.87**

Exemplu de calcul: 476.49 MWh/an * 0.6119 tone CO_2/MWh = 291.56 Echivalent tone de CO2/an

Indicatorul I.3. Producția medie de energie electrică din surse regenerabile

Producția de energie din surse regenerabile conform capacității instalate, calculate cu programe de specialitate, monitorizată prin rapoartele anuale ale operatorilor înregistrați și statistici oficiale.

Pentru a afla producția totală de energie electrică a noii instalații de producere a energiei electrice din surse regenerabile solare, am utilizat programul profesional de calcul și simulare PVSOL.

Acest software are o baza de date actualizată la zi cu echipamente fotovoltaice (panouri fotovoltaice și invertoare), prezintă o gama largă de moduri de selecție a orientării și a inclinației panourilor, are hărți actualizate cu intensitatea radiației solare și folosește în simulare caracteristici reale de echipamente, simulând cu precizie performanțele sistemului fotovoltaic proiectat.

Conform simulării din software PVSOL producția anuală de energie electrică în curent alternativ este: **476.49MWh/an**.

Indicatorul I.4. Producția totală de energie electrică din surse regenerabile pentru perioada de referință

În urma introducerii datelor în software-ul PVSOL se calculează mai precis producția noii instalații de producție energie electrică din surse regenerabile solare, pe următorii 20 de ani, deoarece se ia în calcul:

1. Scăderea anuală a performanței panourilor în timpul exploatării
2. Umbririle din amplasamentul existent
3. Pierderile de energie electrică în procesul de generare.

Datele obținute sunt prezentate în tabelele de mai jos:

Producția Sistemului fotovoltaic pe durata de studiu (considerarea degradării modulelor fotovoltaice)	
Anul de funcționare	Producția de energie electrică [MWh/an]
1	476.49
2	471.73
3	469.84
4	467.96
5	466.09
6	464.22
7	462.37
8	460.52
9	458.68
10	456.84
11	455.01
12	453.19
13	451.38
14	449.57
15	447.78
16	445.99
17	444.20
18	442.42
19	440.65
20	438.89
TOTAL	9,123.82

Astfel, producția totală a centralei fotovoltaice pe perioada de studiu de 20 de ani este **9,123.82 MWh/an.**

Indicatorul I.5. Factorul de capacitate al centralei

Formula de calcul: Producția medie anuală de energie din surse regenerabile / (Capacitatea nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile * 8760 h) * 100, respectiv Indicatorul I.3 / (Indicatorul I.1 *8760 h) * 100.

[476.49 MWh/an / (0,46215 MW * 8760 h)] * 100 = 11.77%

FINACON INTERNATIONAL CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

www.jinkosolar.com

Building Your Trust in Solar

Tiger Neo N-type 72HL4-(V)

575-595 Watt

MONO-FACIAL MODULE

N-Type

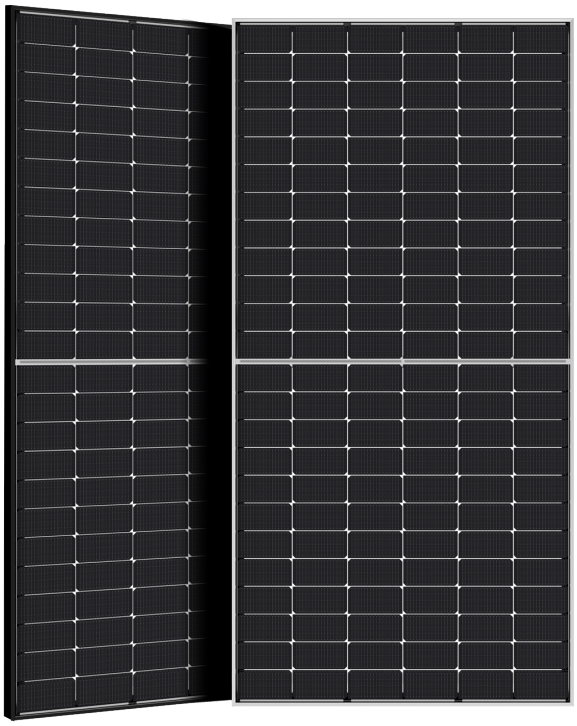
Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems



Key Features

SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.

PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.

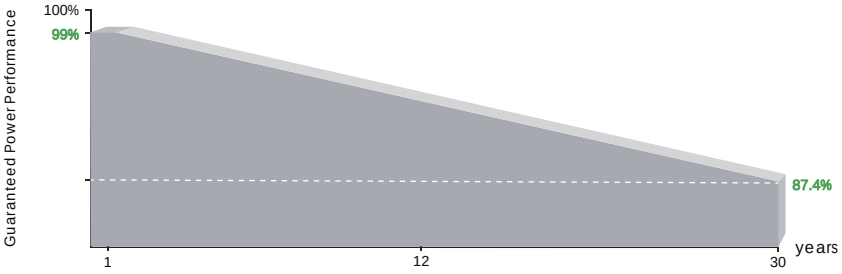
Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

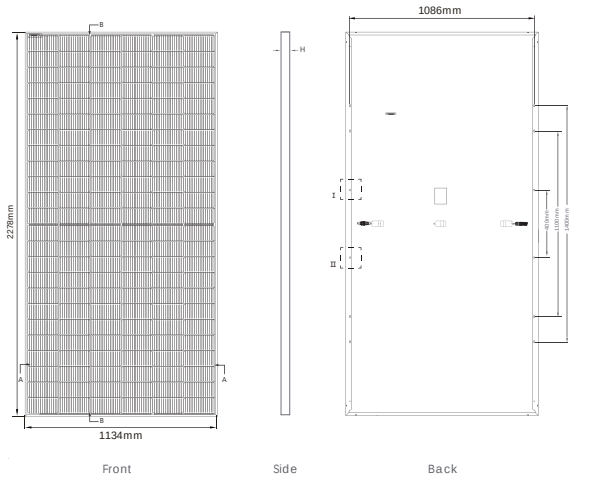


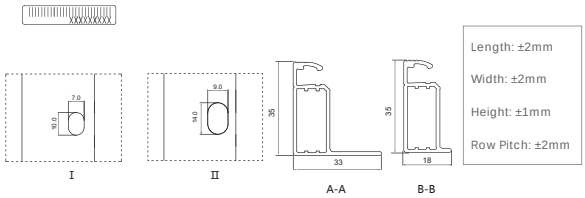
12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

Engineering Drawings





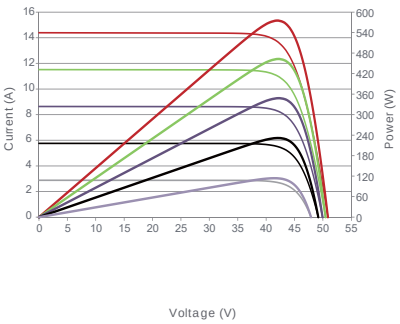
Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

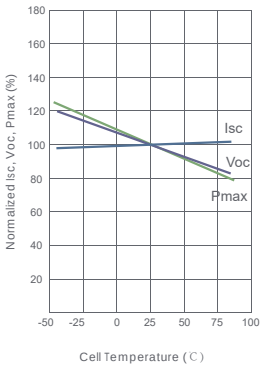
31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (575W)



Temperature Dependence of Isc,Voc,Pmax



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6×24)
Dimensions	2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch)
Weight	28 kg (61.73 lbs)
Front Glass	3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM575N-72HL4 JKM575N-72HL4-V		JKM580N-72HL4 JKM580N-72HL4-V		JKM585N-72HL4 JKM585N-72HL4-V		JKM590N-72HL4 JKM590N-72HL4-V		JKM595N-72HL4 JKM595N-72HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	575Wp	432Wp	580Wp	436Wp	585Wp	440Wp	590Wp	444Wp	595Wp	447Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	42.22V	39.60V	42.37V	39.69V	42.52V	39.81V	42.67V	39.90V	42.81V	40.02V
Maximum Power Current (Imp)	13.62A	10.92A	13.69A	10.99A	13.76A	11.05A	13.83A	11.12A	13.90A	11.18A
Open-circuit Voltage (Voc)	50.88V	48.33V	51.02V	48.46V	51.16V	48.60V	51.30V	48.73V	51.41V	48.83V
Short-circuit Current (Isc)	14.39A	11.62A	14.47A	11.68A	14.55A	11.75A	14.63A	11.81A	14.71A	11.88A
Module Efficiency STC (%)	22.26%		22.45%		22.65%		22.84%		23.03%	
Operating Temperature(℃)	-40℃~+85℃									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficient of Pmax	-0.29%/℃									
Temperature coefficient of Voc	-0.25%/℃									
Temperature coefficient of Isc	0.045%/℃									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2℃									

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

©2022 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

SUN2000-100KTL-M2

Smart PV Controller

10
MPP Trackers

98.8% (@480V)
Max. Efficiency

String-level
Management

Smart I-V Curve Diagnosis
Supported

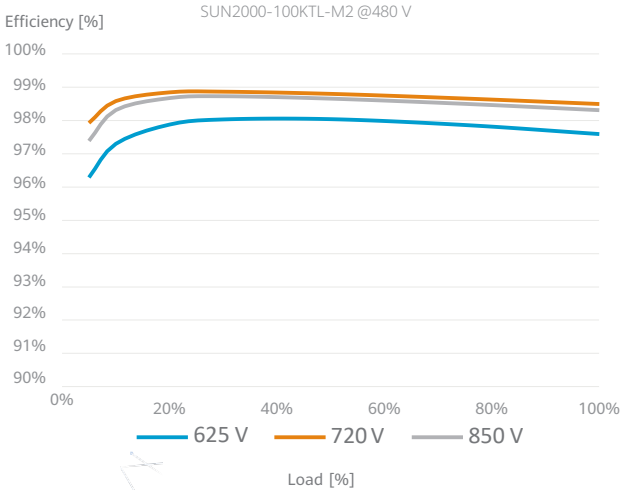
MBUS
Supported

Support AFCI &
Smart String Level
Disconnector

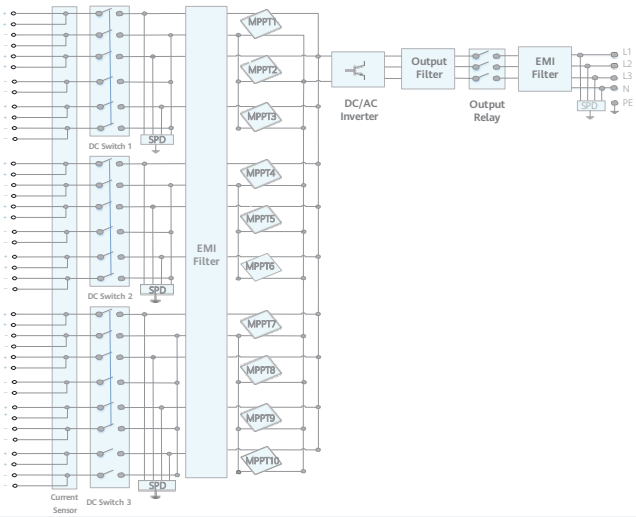
Surge Arresters for
DC & AC

IP66
Protection

Efficiency Curve



Circuit Diagram



Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-100KTL-M2
Efficiency	
Max. efficiency	98.6% @ 400 V, 98.8% @ 480 V
European efficiency	98.4% @ 400 V, 98.6% @ 480 V
Input	
Max. Input Voltage [1]	1,100 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Current per Input	20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range [2]	200 V ~ 1,000 V
Nominal Input Voltage	600 V @ 400 Vac, 720 V @ 480 Vac
Number of MPP trackers	10
Max. input number per MPP tracker	2
Output	
Nominal AC Active Power	100,000 W
Max. AC Apparent Power	110,000 VA
Max. AC Active Power (cosϕ=1)	110,000 W
Nominal Output Voltage	400 V/ 480 V, 3W+(N)+PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A @ 400 V, 120.3 A @ 480 V
Max. Output Current	160.4 A @ 400 V, 133.7 A @ 480 V
Adjustable Power Factor Range	0.8 leading... 0.8 lagging
Max. Total Harmonic Distortion	□ 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Arc Fault Protection	Yes
Smart String Level Disconnector	Yes
Communication	
Display	LED indicators; WLAN adaptor + FusionSolar APP
RS485	Yes
USB	Yes
Smart Dongle-4G	4G / 3G / 2G via Smart Dongle – 4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (isolation transformer required)
General Data	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm
Weight (with mounting plate)	93 kg
Operating Temperature Range	-25℃ ~ 60℃
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Amphenol Helios H4
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	< 3.5 W
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards	VDE-AR-N4105, VDE 4110, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

*1 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*2 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

Preliminary Version

v20220920

SUN2000-30/36/40KTL-M3

Smart PV Controller

Smart

8 strings intelligent monitoring

Efficient

Max. efficiency 98.7%

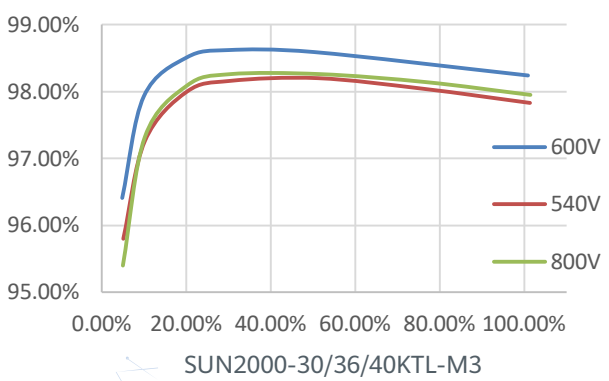
Safe

Fuse free design

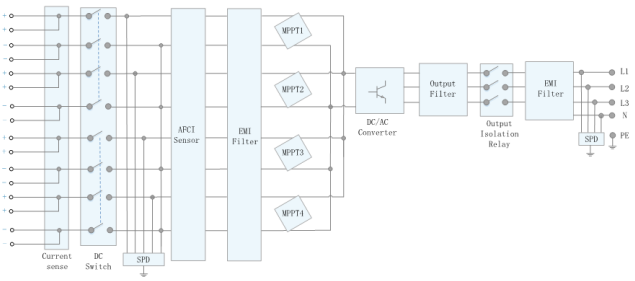
Reliable

Type II surge arresters for DC & AC

Efficiency Curve



Circuit Diagram



Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Efficiency			
Max. Efficiency	98.7%		
European Efficiency	98.4%		
Input			
Max. Input Voltage [1]	1,100 V		
Max. Current per MPPT	26 A		
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A		
Start Voltage	200 V		
MPPT Operating Voltage Range [2]	200 V ~ 1000 V		
Rated Input Voltage	600 V		
Number of Inputs	8		
Number of MPP Trackers	4		
Output			
Rated AC Active Power	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Max. AC Apparent Power	33,000 VA [3]	40,000 VA	44,000 VA
Rated Output Voltage	230 Vac / 400 Vac / 480 Vac, 3W/N+PE		
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz		
Rated Output Current	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Max. Output Current	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD		
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%		
Protection			
Input-side Disconnection Device	Yes		
Anti-islanding Protection	Yes		
AC Overcurrent Protection	Yes		
DC Reverse-polarity Protection	Yes		
PV-array String Fault Monitoring	Yes		
DC Surge Arrester	Yes		
AC Surge Arrester	Yes		
DC Insulation Resistance Detection	Yes		
Residual Current Monitoring Unit	Yes		
Arc Fault Protection	Yes		
Ripple Receiver Control	Yes		
Integrated PID Recovery [4]	Yes		
Communication			
Display	LED Indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP		
RS485	Yes		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)		
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (Isolation Transformer required)		
General Data			
Dimensions (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Weight (with mounting plate)	43 kg (94.8 lb)		
Operating Temperature Range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Cooling Method	Natural Convection		
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)		
Relative Humidity	0% RH ~ 100% RH		
DC Connector	Staubli MC4		
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal		
Protection Degree	IP 66		
Topology	Transformerless		
Nightime Power Consumption	≤ 5.5W		
Optimizer Compatibility			
DC MBUS Compatible Optimizer	SUN2000-450W-P		
Standard Compliance (more available upon request)			
Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Grid Connection Standards	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		

1. The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
2. Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
3. For Austria, German, Belgium & Ukraine the Max. AC Apparent Power will not exceed 30,000 VA (with regard to grid code: VDE-AR-N-4105, C10/11 & Austria)
4. SUN2000-30~40KTL-M3 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly), N-type (nPERT, HIT)

Harvest the Sunshine

Mono

470W MBB Half-Cell Module

JAM72S20 445-470/MR Series

Introduction

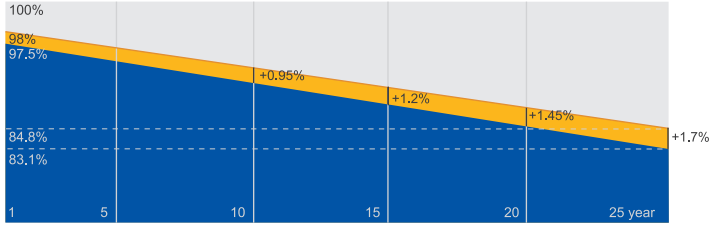
Assembled with multi-busbar PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.

- Higher output power
- Lower LCOE
- Less shading and lower resistive loss
- Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years



New linear power warranty Standard module linear power warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730,UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval

JA SOLAR

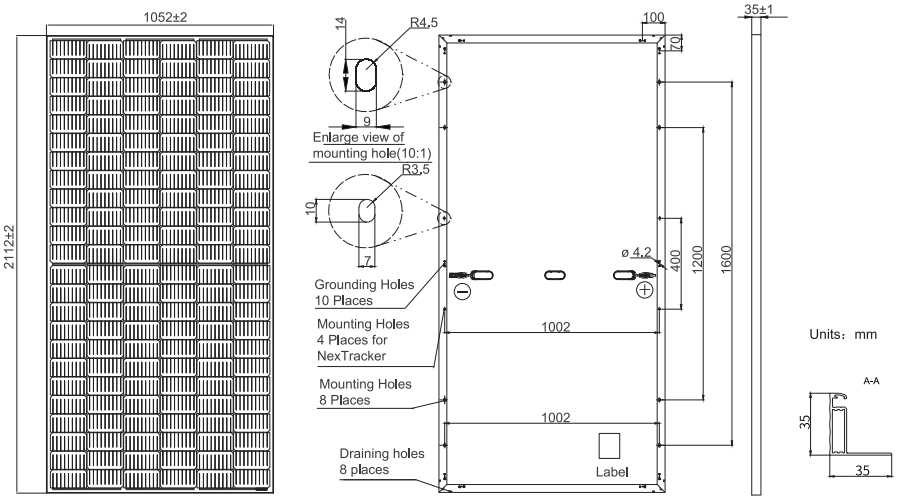
www.jasolar.com

Specifications subject to technical changes and tests.
JA Solar reserves the right of final interpretation.

JA SOLAR

JAM72S20 445-470/MR Series

MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	24.5kg±3%
Dimensions	2112±2mm×1052±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm²（IEC），12 AWG(UL)
No. of cells	144（6×24）
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	31pcs/pallet 682pcs/40ft Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR	JAM72S20 -470/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	445	450	455	460	465	470
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.56	49.70	49.85	50.01	50.15	50.31
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.21	41.52	41.82	42.13	42.43	42.69
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.32	11.36	11.41	11.45	11.49	11.53
Maximum Power Current(Imp) [A]	10.80	10.84	10.88	10.92	10.96	11.01
Module Efficiency [%]	20.0	20.3	20.5	20.7	20.9	21.2
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α_Isc)	+0.044%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β_Voc)	-0.272%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ_Pmp)	-0.350%/℃					
STC	Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

TYPE	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR	JAM72S20 -470/MR
Rated Max Power(Pmax) [W]	336	340	344	348	352	355
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.65	46.90	47.15	47.38	47.61	47.84
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38.95	39.19	39.44	39.68	39.90	40.10
Short Circuit Current(Isc) [A]	9.20	9.25	9.29	9.33	9.38	9.42
Max Power Current(Imp) [A]	8.64	8.68	8.72	8.76	8.81	8.86
NOCT	Irradiance 800W/m², ambient temperature 20°C,wind speed 1m/s, AM1.5G					

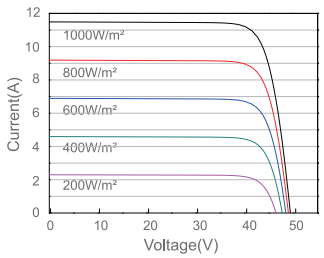
*For NexTracker installations ,Maximum Static Load, Front is 1800Pa while Maximum Static Load, Back is 1800Pa.

OPERATING CONDITIONS

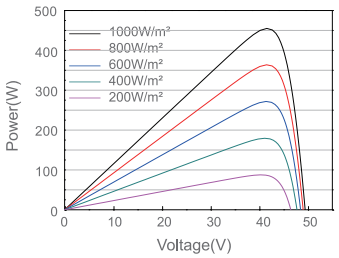
Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Operating Temperature	-40℃~+85℃
Maximum Series Fuse Rating	20A
Maximum Static Load,Front* Maximum Static Load,Back*	5400Pa(112 lb/ft²) 2400Pa(50 lb/ft²)
NOCT	45±2℃
Safety Class	Class Ⅱ
Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

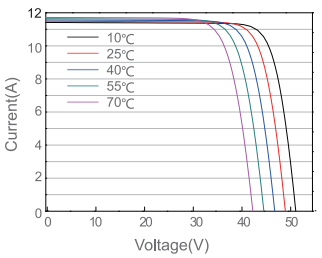
Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Power-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Voltage and Frequency Relay UFR1001E

Grid- and Plant Protection VDE-AR-N 4105, 4110 and 4120, ÖVE-standard, G98 + G99, DIN V VDE 0126-1-1, VFR2013/2014, NRS 0972-1:2017 Ed 2, Synergrid C10/C11

NEW: VDE-AR-N 4120:2018-11, VDE-AR-N 4105:2018-11, VDE-AR-N 4110:2018-11

UFR1001E

Part number: **S222296**

The grid- and plant protection device UFR1001E monitors voltage and frequency in plants for own generation of electricity. It complies with the requirements of VDE-AR-N 4105:2018-11, VDE-AR-N 4110:2018-11, G98, G99, ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712:2009 and other standards for generators connected to the public grid.

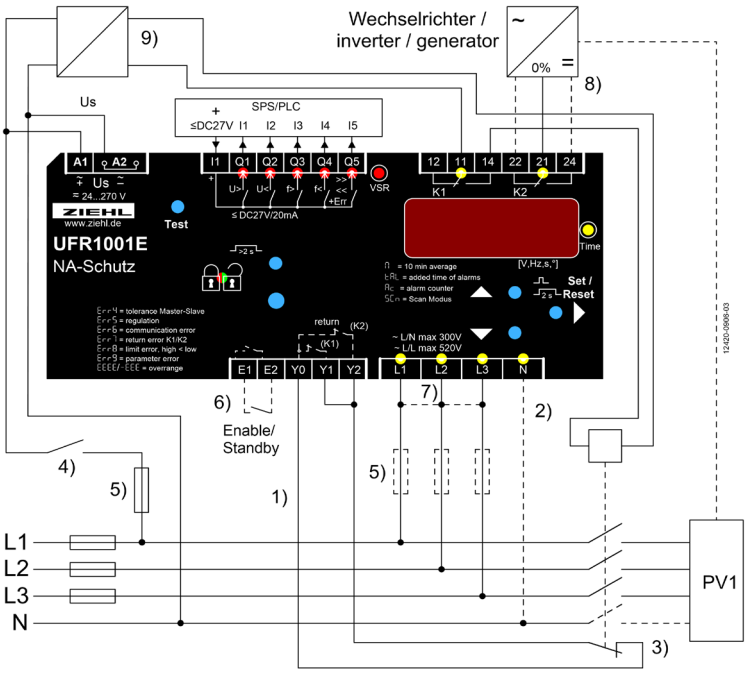
The UFR1001E is a dual-channel device and thus one-fault-proof. The function of the output-relays and of the connected switches can be monitored with feed-back contacts. When a connected switch does not switch off, the UFR does not switch on again. When a switch does not switch on it makes 2 restarts and thus improves availability of monitored plant.

The limits are pre-set according to VDE-AR-N 4105-2018-11, VDE-AR-N 4105:2018-11 and other standards. They can be changed if required and be protected with a code and/or a seal.
With a 2-step test both channels can be tested individually and the triggering time of connected switches is measured.
The standby input allows a remote shutoff e.g. with a RCR.

Monitoring of:
- Under- and overvoltage 15…520 V
- Under- and overfrequency 45…65 Hz
- Quality of voltage (10-minutes-average)
- Vector shift 2…65°, *zuschaltbar*
- Measuring phase-neutral or phase-phase
- ROCOF rate of change of frequency df/dt 0,100...5,000 Hz/s
- Zero voltage U_0 (ANSI 59v0)

- One-fault-proof with monitoring of connected switches (defeatable when using the integrated switch of pv and battery inverter acc. to DIN EN 62109 (VDE 0126-4))
- 2 automatic restarts at switch-on error
- Passive anti-islanding protection acc. to ch. 6.5.3 and app. D2
- Switching delay adjustable 0.05 … 300 s
- Switching back delay adjustable 0 … 6.000 s
- Alarm counter for 100 alarms (trip value, cause and rel. time stamp)
- Record of added times of alarms
- Input for standby with counter and recording of time
- Test button and simulation with measuring of switching-times
- Sealing. All values can be read-out when sealed
- Easy installation and programming with pre-set programs
- Housing for DIN-rail-mount, 105 mm wide, mounting height 66 mm

Preset values:
- VDE-AR-N 4105:2018-11 (Pr2), VDE-AR-N 4105-2011-08 (Pr1)
- VDE-AR-N 4110:2018-11 (PR11-14) and BDEW (Pr 3-6)
- G98 (G83/2) and G99 (G59/3) for Great Britain
- TOR producers type A, B, C, D for Austria
- Synergrid C10/C11 for Belgium
- VSE/EEA-CH 2014 for Switzerland



Certificates:

Certificate of conformity Grid and Plant protection acc. to VDE-AR-N 4105 2011-08 and 2018-11 "Plants for generation of own energy in low voltage grid"

Certificate for component VDE-AR-N 4110 and 4120

Cerfiticate of conformity Grid and Plant protection acc. to BDEW requirement "Plants for generation of own energy in medium voltage grid"

Certificate of compliance
DIN V VDE 0126-1-1

TOR Erzeuger A,B,C,D
ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712:2009-12, Anhang A

Certificate of compliance G59/3:2013, G83/2:2012, G99/1-1+2+3:2018 and G98/1-1+2:2018

Certificate of compliance EN 50438:2013

Certificate de conformité
DIN V VDE 0126-1-1, VFR2013/VFR 2014

Certificate of compliance
NRS 097-2-1:2010 ed 2.0 South Africa

approved Synergrid C10/C11

approved Energex RED STD00233

accepted by Tepco

RD1699:2011 / RD413:2014

Technical Data UFR1001E

Power supply	Rated supply voltage Us	AC/DC 24-270 V, 0/45...65 Hz, <5VA DC: 20,4...297 V, AC: 20,4...297 V
Relay output		2 change-over contacts see operating manual
Voltage	Measurement phase-phase	AC 15...530 V (< 5 V display: 0)
	Setting range phase-phase	AC 15...520 V
	Measuring voltage phase-neutral	AC 10...310 V (< 5 V display: 0)
	Setting range phase-neutral	AC 15...300 V
	Measurement method	true RMS
	Hysteresis	adjustable 1,0...180 V
	Measurement accuracy	with neutral: ±0,6% of measured value without neutral: ±0,8% of measured value
	Accuracy of display	>100V: -1 digit (resolution 1 V) <100V: -1 digit (resolution 0,1 V)
	Measurement functions	3-phase with / without neutral
	Switching-delay (dAL)	adjustable 0,05 (± 15ms)...300,0 s
	Switching-back-delay (doF)	adjustable 0 (approx. 200 ms)...6.000 s
Frequency	Measurement range	40...70 Hz
	Setting range	45,00...65,00 Hz
	Hysteresis	0,05...10,00 Hz
	Measurement accuracy	± 0,04 Hz ± 1 digit
	Switching delay (dAL)	adjustable 0,05 (± 15ms)...300,0 s
	Switching-back-delay (doF)	adjustable 0 (>200 ms)...6.000 s
Vector-Shift	Measurement range	0...90,0°
	Setting range	2,0...65,0°
	Switching-delay (dAL)	< 50 ms
	Switching-back-delay (doF)	adjustable 3...240 s
	Delay at Us on	adjustable 2...20 s
ROCOF (df/dt)	Setting range	0,100...5,000 Hz/s, 4...50 cycles
Digital outputs insulated	Voltage I1	DC 4,5...27 V
	Current Q1...Q5	max. 20 mA / output
Input Feed-back-contacts	Voltage Y0...Y1/2	DC 15...35 V
	Switching time connected switches	adjustable 0,5...99,0 s
Test Conditions		EN 60255
	Rated impulse voltage	4000 V
	Overvoltage category	III
	Pollution degree	2
	Rated Insulation voltage Ui	300 V
	Operating time	100 %
	Operating temperature	-20 °C...+55 °C
	Storage temperature	-25 °C...+70 °C
	Climatic conditions (IEC/EN 60721-3-3)	3K5 (except condesation and formation of ice)
	EMC - immunity	EN 61 000-6-2
	EMC - emission	EN 61 000-6-3
Housing	Design	V6
	Dimensions (h x w x d)	90 x 105 x 69 mm, mounting height 66 mm
	Protection housing	IP30
	Protection terminals	IP20
	Attachment	DIN-rail 35 mm according to EN 60 715 or screws M4
	Weight	ca. 250 g

Smart Power Sensor

Accurate
Class 1 measurement accuracy

Simple & Easy
LCD display, easy to set and check

Energy Efficient
Overall power consumption ≤ 1 W

Technical Specification	DDSU666-H	DTSU666-H	DTSU666-H 250A/50mA
General Data			
Dimension (H x W x D)	100 x 36 x 65.5 mm (3.9 x 1.4 x 2.6 inch)	100 x 72 x 65.5 mm (3.9 x 2.8 x 2.6 inch)	100 x 72 x 65.5 mm (3.9 x 2.8 x 2.6 inch)
Mounting type	DIN35 Rail		
Weight (including cables)	1.2 kg (2.6 lb)	1.5 kg (3.3 lb)	1.5 kg (3.3 lb)
Power Supply			
Power grid type	1P2W	3P4W	3P4W/3P3W
Input voltage (phase voltage)	176 Vac ~ 288 Vac		
Power consumption	≤ 0.8 W	≤ 1 W	≤ 1 W
Measurement Range			
Line voltage	/	304 Vac ~ 499 Vac	304 Vac ~ 499 Vac
Phase voltage	176 Vac ~ 288 Vac		
Current	0 ~ 100 A	0 ~ 100 A	0 ~ 250 A
Measurement Accuracy			
Voltage	±0.5 %		
Current / Power / Energy	±1 %		
Frequency	±0.01 Hz		
Communication			
Interface	RS485		
Baud rate	9,600 bps		
Communication protocol	Modbus-RTU		
Environment			
Operating temperature range	-25 ℃ ~ 60 ℃		
Storage temperature range	-40 ℃ ~ 70 ℃		
Operating humidity	5 %RH ~ 95 %RH (non-condensing)		
Others			
Accessories	RS485 Cable (10 m / 33 ft.) 1 CT 100A / 40mA (5 m / 16.4 ft.)	3 CT 100A / 40mA (5m / 16.4 ft.)	3 CT 250A / 50mA (5m / 16.4 ft.)

AS189 Landscape - H2100 HELIOS Free Field

AS189 is the best solution for free field application with pile foundation.
It can support all kind of panel alignment (**portrait, landscape**) and can be designed for the optimum inclination angle.

The two hot-dip galvanized steel piles with coating 80µm for corrosion resistance are combined with aluminum main structure (alloy 6005A) and offer the best possible spans between triangles.

The static study that accompanies each project according to meteorological and soil conditions provide the necessary security to installer.

Certified according to Eurocodes and with a 20 years warranty according to warranty conditions is delivered on the field in pre-assembled triangles and offers flexibility, security and speed to installers in every large scale free field photovoltaic installation.

Materials

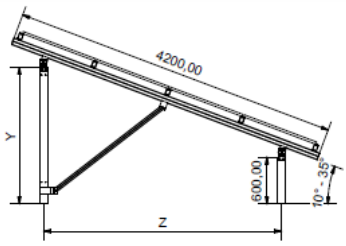
- Aluminum Alloy 6005T6
- Hot dip Galvanized pile C type
- Polyamide part to prevent direct contact between steel and aluminum parts
- Inox Screws

General characteristics

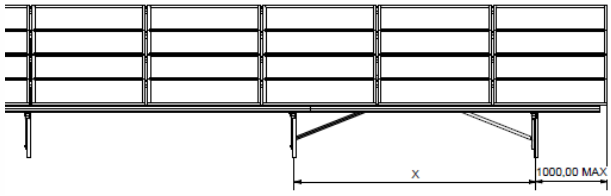
- Series: H2100
- Type: AS189
- Application: Free field
- Alignment: Portrait / Landscape
- Inclination: 10° – 35°
- Foundation: Pile ramming or pile combined with concrete
- Special characteristics: Pre assembled

Certification

- Static Analysis According Eurocodes 1,3,9
- ISO 9001 / ISO 14001
- Technical Manual
- Alumil 20 Year Guarantee



X:According to static report
Y:According to static report
Z:According to static report



PRODUCT ACCESSORIES

Triangle Codes

EX-8961896000	TRIANGLE-BASE OF AS189 SERIES 4 LANDSCAPE

Purling Codes*

EX-8960740300	PROFILE H2174 OF LENGTH 6200mm
EX-8960740200	PROFILE H2174 OF LENGTH 4200mm
EX-8960740100	PROFILE H2174 OF LENGTH 2100mm
EX-8960906000	PROFILE H2190 OF LENGTH 6200mm
EX-8960904000	PROFILE H2190 OF LENGTH 4200mm
EX-8960902000	PROFILE H2190 OF LENGTH 2100mm

Galvanized Piles

EX-BACK PILE	BACKPILE C (based on the structural design)
EX-FRONT PILE	FRONTPILE C(based on the structural design)

Aluminum Accessories

EX-8960260000	COMPRESSION PLATE SMALL 40mm
EX-8960750000	CORE FOR PROFIL H2174
EX-8960910000	CORE FOR H2190
EX-8962307300	CONNECTOR FOR WINSHIELD
EX-8960180200	MID CLAMP
EX-8960660000	CAP OF PANEL CLAMP WITH 55mm LENGTH
EX-8960XX0100	END CLAMP XX mm, L=55mm - depends on panel thickness
EX-WINDSHIELD AS189	WINDSHIELD H2309
EX-8960740040	END CUP FOR H2174 PROFILE-RAL1003 YELLOW
EX-8960900040	PLASTIC END CUP FOR H2190 PROFILE-YELLOW

Bolts & Nuts`

EX-8968008103	T-SLOT NUT M8 ALUMINIUM
EX-762908XX01	HEX SOCKET SCREW ISO4762 M8x XX A2 INOX - depends on panel thickness
EX-8968808201	HEXAGON NUT DIN6923 M8 WITH SERRATION M8 INOX
EX-7627300801	SERRATED LOCK WASHER DIN6798-A M8 A2 INOX
EX-7626703201	DIN 7504-K SELF DRILLING SCREW 6,3x32 A2 INOX
EX-7622802001	HEXAGON SCREW M8X20 DIN933 INOX A2
EX-7628200901	SQUARE NUT DIN557 M8 A2 INOX
EX-7622803001	HEXAGON BOLT ISO4017/DIN933 M8x30

*In large scale projects purlings can be produced in special lengths

20 YEARS GUARANTEE

PROCES VERBAL DE RECEPȚIE 466 / 2024

Întocmit astăzi, **26/02/2024**, privind cererea **8253** din **26/02/2024**
având aviz de incepere a lucrărilor cu nr **....** din **.....**

1. Beneficiar: COMUNA CUDALBI

2. Executant: Gheorghe Radu

3. Denumirea lucrărilor recepționate: PLAN TOPOGRAFIC AL IMOBILULUI SITUAT IN COMUNA CUDALBI , TARLA 4, PARCELA 58, LOT 1

4. Nominalizarea documentelor și a documentațiilor care se predau Oficiului de Cadastru şi Publicitate Imobiliară GALATI conform avizului de incepere a lucrărilor:

Număr act	Data act	Tip act	Emitent
DOCUMENTATI	26.02.2024	inscris sub semnatura privata	SC TOPOSCAD SRL
EXTRAS NR	27.10.2023	act administrativ	BCPI LIESTI
PAD	26.02.2024	inscris sub semnatura privata	SC TOPOSCAD SRL
CERTIFICAT	12.02.2024	act administrativ	COMUNA CUDALBI

Așa cum sunt atașate la cerere.

5. Concluzii:
Pentru procesul verbal 466 au fost recepționate 1 propuneri:
* Plan topografic,avizat din punct de vedere tehnic,necesar obtinerii autorizatiei de construire.

6. Erori topologice față de alte entități spațiale:

Identificator	Tip eroare	Mesaj suprapunere
106118	Avertizare	Receptia 3716763: Imobilul TR-367-1 se suprapune cu terenul 106118 din stratul permanent!
113718	Avertizare	Receptia 3716763: Imobilul TR-367-1 se suprapune cu terenul 113718 din stratul permanent!

Lucrarea este declarată **Admisă**

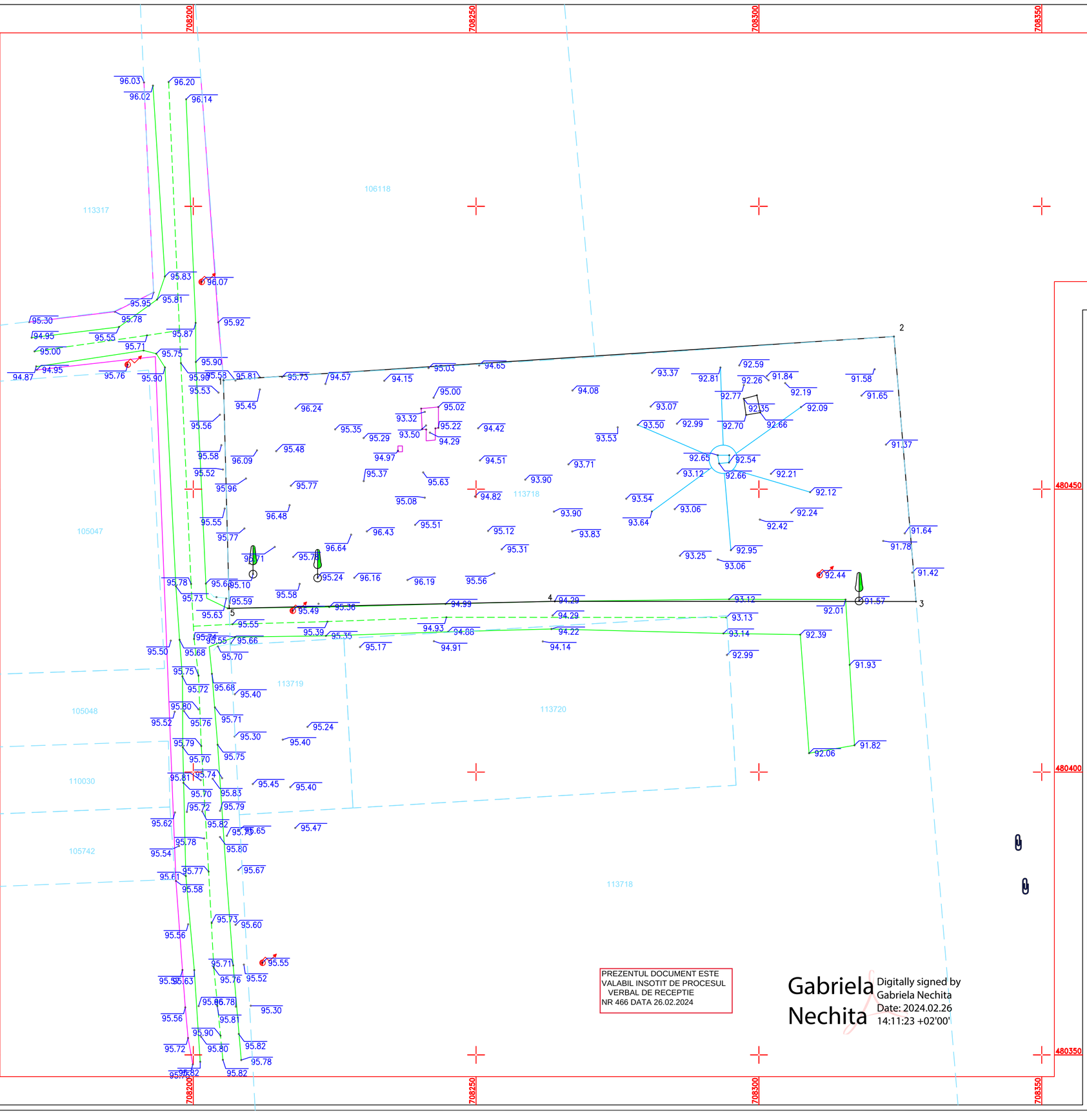
Inspector
GABRIELA NECHITA

Gabriela Nechita
Digitally signed by Gabriela Nechita
Date: 2024.02.26 14:10:05 +02'00'

708200 708250 708300 708350 708400

480500 480450 480400 480350

106118 113317 105047 113718 113719 105048 113720 110030 105742



PREZENTUL DOCUMENT ESTE
VALABIL INSOTIT DE PROCESUL
VERBAL DE RECEPTIE
NR 466 DATA 26.02.2024

Gabriela Nechita
Digitally signed by Gabriela Nechita
Date: 2024.02.26 14:11:23 +02'00'

N
V E
S

Legenda:

- Limita de propietate
- Drum si ax drum
- Linie electrica aeriana din beton
- Imobil studiat
- Imobile vecine
- Copac
- 112567 *Nr. cadadastral*
- *Rezervor apa*
- *Ancora rezervor apa*
- Put apa
- Podeț
- Canalizare

Sistem de proiectie : " Stereografic '70"
Sistem de referinta : " Marea Neagra'75"

Nume Propietar : Comuna Cudalbi

PJ SC TOPOSCAD SRL
Seria RO-B-J Nr.2380/05.05.2022, Clasa III
Gheorghe Radu Seria RO-GL-F Nr.0021/07.10.2010
Categoria B si C

PLAN TOPOGRAFIC

Necesar pentru obtinerea Autorizatiei de Construire in scopul " Construire Parc Fotovoltaic in Comuna Cudalbi, Județul Galați";

Suprafata totala teren masurat S= 19175mp
Suprafata totala teren studiat S= 5200mp
Numar Cadastral provizoriu 113718
Cvartal 4, Parcela 58, lot 1

Radu Gheorghe — Digitally signed by Radu-Gheorghe Razvan. OCH-GALATI-RIA Date: 2024.02.26 10:31:39 +02'00'

Scara 1:500

	DATA	NUMELE
Masurat	12.02.2024	teh. Hahuie Claudia
Redactat	14.02.2024	teh. Hahuie Claudia
Verificat	14.02.2024	Ing. Gheorghe Radu

Oficiul de Cadastru şi Publicitate Imobiliară GALATI
Biroul de Cadastru şi Publicitate Imobiliară Tecuci

Nr. cerere	40107
Ziua	27
Luna	10
Anul	2023

Cod verificare
100159897861

EXTRAS DE CARTE FUNCIARĂ
PENTRU INFORMARE

Carte Funciară Nr. 113718 Cudalbi

A. Partea I. Descrierea imobilului

TEREN Intravilan

Adresa: Loc. Cudalbi, Jud. Galati

Nr. Crt	Nr. cadastral Nr. topografic	Suprafaţa* (mp)	Observaţii / Referinţe
A1	113718	19.175	Teren neimprejmuit; LOTUL 1. diferenta de teren intabulata in CFE 106120 Cudalbi

B. Partea II. Proprietari şi acte

Înscrieri privitoare la dreptul de proprietate şi alte drepturi reale		Referinţe
40107 / 27/10/2023		
Act Notarial nr. Act de dezlipire aut. 1879, din 27/10/2023 emis de NP Ghintuială Nadia Andreea;		
B1	Se infiinteaza cartea funciara 113718 a imobilului cu numarul cadastral 113718 / UAT Cudalbi, rezultat din dezmembrarea imobilului cu numarul cadastral 106115 inscris in cartea funciara 106115;	A1
Act Normativ nr. Hotarare nr. 562, din 05/06/2002 emis de Guvernul Romaniei insotita de Anexa nr. 22 privind inventarul bunurilor care apartin domeniului public al comunei Cudalbi; Act Administrativ nr. Adresa nr. 5062, din 21/05/2018 emis de Primaria Comunei Cudalbi;		
B2	Intabulare, drept de PROPRIETATE, dobandit prin Lege, cota actuala 1/1	A1
	1) **COMUNA CUDALBI - DOMENIUL PUBLIC**	
	OBSERVATII: pozitie transcrisa din CF 106115/Cudalbi, inscrisa prin incheierea nr. 11281 din 09/05/2018;	

C. Partea III. SARCINI .

Inscrieri privind dezmembrămintele dreptului de proprietate, drepturi reale de garanţie şi sarcini	Referinţe
NU SUNT	

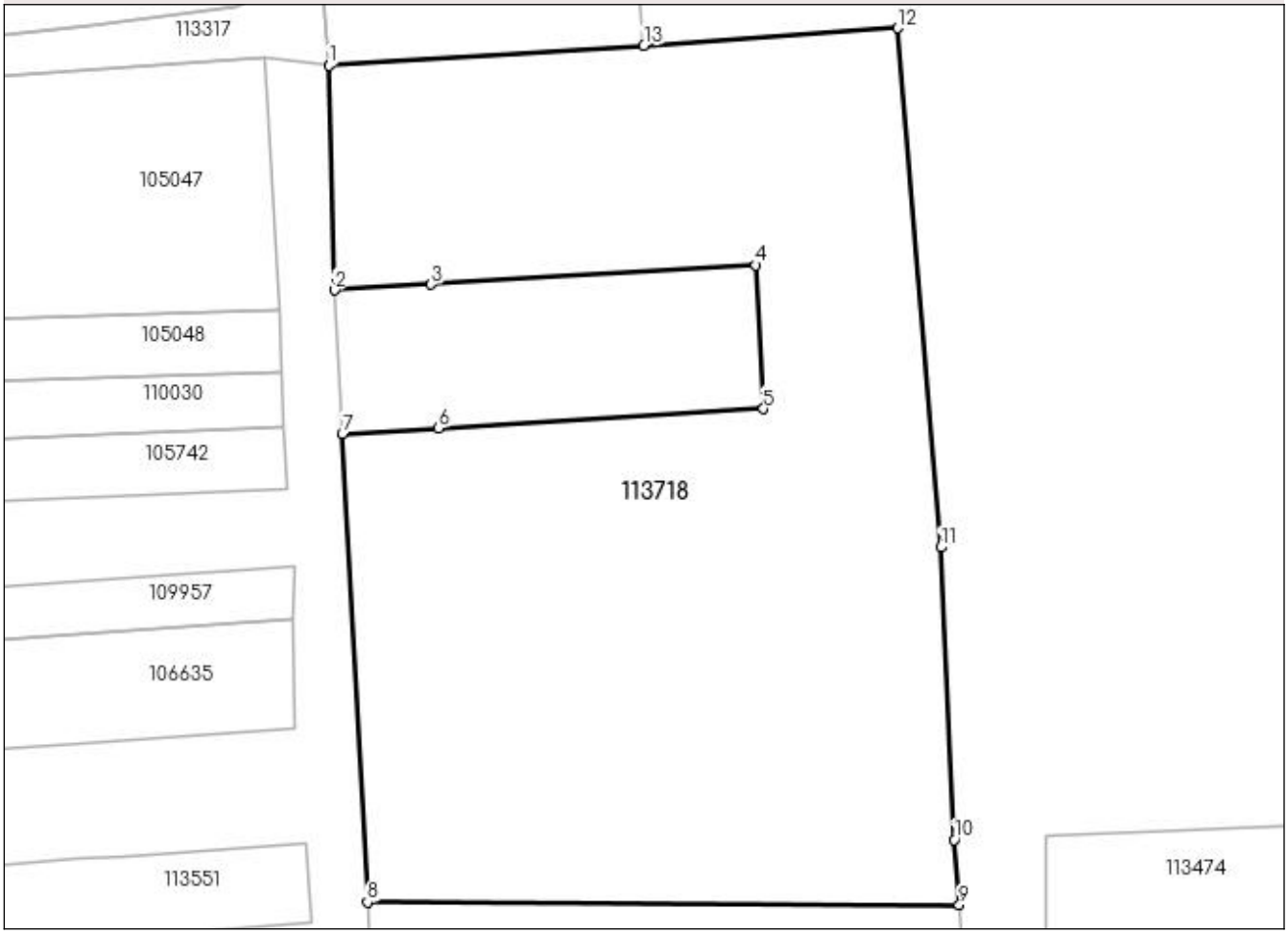
Anexa Nr. 1 La Partea I

Teren

Nr cadastral	Suprafaţa (mp)*	Observaţii / Referinţe
113718	19.175	LOTUL 1. diferenta de teren intabulata in CFE 106120 Cudalbi

* Suprafaţa este determinată in planul de proiecţie Stereo 70.

DETALII LINIARE IMOBIL



Date referitoare la teren

Nr Crt	Categorie folosinţă	Intra vilan	Suprafaţa (mp)	Tarla	Parcelă	Nr. topo	Observaţii / Referinţe
1	curti constructii	DA	19.175	4	58	-	LOT 1

Lungime Segmente

1) Valorile lungimilor segmentelor sunt obţinute din proiecţie în plan.

Punct început	Punct sfârşit	Lungime segment (** (m)
1	2	46.866
2	3	20.134
3	4	67.843
4	5	29.994
5	6	67.843
6	7	20.13

Punct început	Punct sfârşit	Lungime segment (** (m)
7	8	97.72
8	9	123.356
9	10	13.549
10	11	61.041
11	12	108.503
12	13	52.97
13	1	65.823

**** Lungimile segmentelor sunt determinate în planul de proiecţie Stereo 70 şi sunt rotunjite la 1 milimetru.**
***** Distanţa dintre puncte este formată din segmente cumulate ce sunt mai mici decât valoarea 1 milimetru.**

Certific că prezentul extras corespunde cu poziţiile in vigoare din cartea funciară originală, păstrată de acest birou.
Prezentul extras de carte funciară este valabil la autentificarea de către notarul public a actelor juridice prin care se sting drepturile reale precum şi pentru dezbaterea succesiunilor, iar informaţiile prezentate sunt susceptibile de orice modificare, in conditiile legii.
S-a achitat tariful de 0 RON, -, pentru serviciul de publicitate imobiliară cu codul nr. 222.

Data soluţionării,
27-10-2023
Data eliberării,
__/___/____

Asistent Registrator,
OANA ALINA DANILA
_____
(parafa şi semnătura)

Referent,
_____
(parafa şi semnătura)

NUMELE ŞI PRENUMELE
VERIFICATORULUI ATESTAT :
ING. ROTARU NARCIS
ADRESA: Galaţi, Bd. Marea Unire, bl. P6, ap. 11.

Nr. 732

Data: 28.12.2023

REFERAT

Privind cerinţa de calitate **Ag**: Studiu geotehnic – **CONSTRUIRE CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ (CEF) < 1MW, LA NIVELUL COMUNEI CUDALBI, JUDEŢUL GALAŢI.**

1. Date de identificare :

- Proiectant de specialitate : SC ROTNARGEO SRL.
- Investitor: U.A.T. com. Cudalbi, jud. Galaţi.
- Amplasament: com. Cudalbi, T. 4, P. 58, jud. Galaţi.
- Data prezentării pentru verificare : 28.12.2023

2. Caracteristicile principale ale proiectului şi ale construcţiei

Se propune amplasarea de panouri fotovoltaice în scopul producerii energiei electrice prin valorificarea resursei regenerabile reprezentată de energia solară + post de transformare.

Terenul aferent amplasamentului se prezenta relative plan, cu o foarte uşoară panta orientată vest-est. Capacitatea centralei electrice fotovoltaice (CEF) este < 1MW, suprafaţa terenului este de cca. 19000 mp din care cea alocată investiţiei este de cca. 5500 mp.

Caracteristicile macroseismice ale amplasamentului, sunt acceleraţia terenului pentru proiectare ag = 0,35 g şi perioada de control (colţ) a spectrului de răspuns Tc = 1,0 secunde.

Terenul de fundare este reprezentat sub stratul de pământ negru din suprafaţă, în grosime de cca. 0,50 – 0,60 m, de un orizont eolian loessoid constituit din loessuri şi prafuri argiloase loessoide, galbene şi cafenii, vârtoase – tari, cu puţin calcar degradat în suprafaţă. Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat.

Rezistenţă la penetrare a materialului (praf / praf argilos loessoid galben) - Rp = 105,8 – 134,5 daN/cm². Orizontul loessoid interceptat este sensibil la umezire şi se încadrează în grupa "B" de PSU, conform prevederilor NP 125 – 2010.

Se recomandă fundarea directă pe orizontul eolian loessoid, galben sensibil la umezire, sub adâncimea minimă de îngheţ, la: minim - 1,50 m pentru fundaţiile exterioare, conform NP 125/2010.

Pentru terenul loessoid interceptat, se va considera o presiune convenţională maximă, Pconv = 140 kPa, la sarcini fundamentale aplicate centric.

Se vor prevedea măsuri eficiente pentru evitarea umezirii terenului. Structura de rezistenţă va fi rigidizată, adaptată să poată prelua eventualele tasări diferenţiate. Fundaţiile vor fi dimensionate, asigurand o bună rigiditate spaţială a suportului pentru panouri.

Pentru eventuala platformă ce va găzdui postul de transformare, fundarea se va face direct pe terenul natural în zonă după îndepărtarea pământului vegetal.

Modulul de elasticitate dinamic ce se va lua în calcul pentru terenul natural din zonă va fi de: Ep = 80 000 kPa pentru P4. De aici rezultă că valoarea Coeficientului lui Poisson luată din tabele este v = 0,35.

Modulul de deformaţie lineară pe stratul de pământ negru prăfos argilos, se estimează la cca. Ed = 16000 kPa (pentru o presiune efectiva de 80 kPa). Modulul de deformaţie lineară pe orizontul eolian loessoid, tare, se estimează la cca. Ed = 24000 kPa (pentru o presiune efectivă de 120 kPa).

Obiectivele propuse sunt încadrate în categoria geotehnică 2 - cu risc geotehnic moderat.

3. Documente ce se prezintă la verificare : Studiu geotehnic.

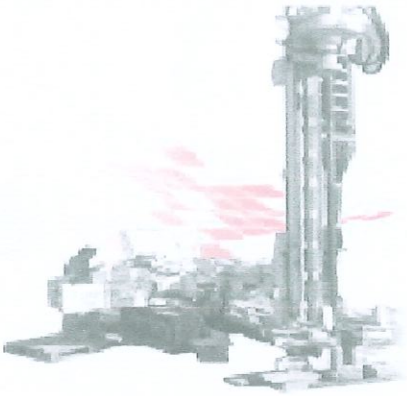
4. Concluzii asupra verificării:

În urma verificării documentaţiei, se constată respectarea reglementărilor tehnice şi asigurarea cerinţelor fundamentale aplicabile, prevăzute de legislaţia în vigoare. Studiul geotehnic verificat se consideră corespunzător, drept pentru care s-a semnat şi ştampilat în 2 exemplare.

Am primit,

Am predat,
Verificator tehnic atestat
Ing. Rotaru Narcis

STUDIU GEOTEHNIC



CONSTRUIRE CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ (CEF) < 1MW,

LA NIVELUL COMUNEI CUDALBI, JUDEȚUL GALAȚI

Beneficiar: U.A.T. com. Cudalbi, jud. Galați.

PROIECTANT DE SPECIALITATE:

SC ROTNARGEO SRL

STUDII GEOTEHNICE C.U.I. 34498023 ROTNARGEO S.R.L. J17 / 606 / 2015 GALAȚI - ROMANIA

Decembrie 2023

BORDEROU:

PIESE SCRISE:

1. PREZENTARE GENERALĂ;
   - 1.2. Geomorfologie;
   - 1.3. Geologie;
   - 1.4. Hidrogeologie;
   - 1.5. Seismicitate;
   - 1.6. Meteoclimatic;
2. CERCETAREA TERENULUI;
   - 2.1. Nivelul hidrostatic;
3. CONDIŢII DE FUNDARE ŞI RECOMANDĂRI;
   - 3.1. Presiunea fundamentală de calcul;
   - 3.2. Încadrarea construcţiei în categoria geotehnică;
   - 3.3. Stasuri şi normative;

PIESE DESENATE:

- PLAN CU AMPLASARE LUCRĂRI GEOTEHNICE.
- FIŞA DE STRATIFICAŢIE.
- DIAGRAMA DE PENETRARE DINAMICĂ.

ROTARU A. NARCIS
ROMÂNIA MDLPA NR. 10420
Ag INGINER VERIFICATOR PROIECTE

STUDIU GEOTEHNIC

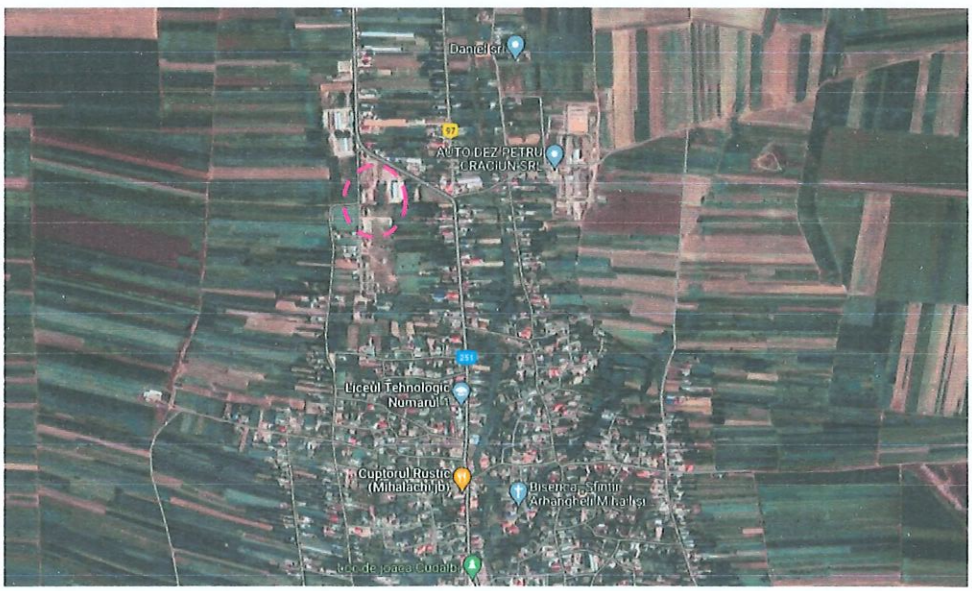
Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1mw, la nivelul comunei Cudalbi, județul Galați

1. PREZENTARE GENERALĂ;

Pe un teren situat în zona de nord a localității Cudalbi din jud. Galați, teren identificat cu nr. cad. 113718, (T. 4, P. 58), se propune amplasarea unor panouri fotovoltaice + post de transformare, în scopul producerii energiei electrice prin valorificarea resursei regenerabile reprezentată de energia solară. Capacitatea centralei electrice fotovoltaice (CEF) este < 1MW, suprafața terenului este de cca. 19000 mp din care cea alocată investiției este de cca. 5500 mp.

Beneficiar al acestui proiect: U.A.T. com. Cudalbi, jud. Galați.

Prezentul studiu geotehnic a fost întocmit în conformitate cu reglementările tehnice specifice în vigoare, corespunzător prevederilor din NP 074/2022 "Normativ privind principiile, exigenţele şi metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare".



La data executării prezentului studiu geotehnic (decembrie 2023), terenul cercetat era relativ plan cu mici denivelări locale. Pe zona de vest erau depozitate o seride de umpluturi eterogene constituite din moloz, ce vor fi îndepartate.

De toate aceste lucruri se va ține seama la proiectarea și execuția noilor obiective.

1.2. Din punct de vedere morfologic, Comuna Cudalbi este situată în partea de sud a unității de relief majore – Podișul Moldovei și anume – extremitatea nordică a Câmpiei Covurluiului. Această subunitate de relief este formată dintr-o serie de câmpuri ce coboară în trepte către zona de luncă. Identificăm o succesiune de coline și văi domoale orientate de regulă nord – sud, cu o pondere scăzută a versanților și o creștere a suprafețelor inter-fluviale. Văile au fundul plat, destul de larg și mlăștinos. Se remarcă și văi cu versanți abrupți ce sunt supuși puternic degradării la torente. Este o zonă de terase cu podișuri largi, acoperite cu straturi de loess, nisipuri și luturi argiloase.

Amplasamentul ce face obiectul prezentului studiu este situat pe zona de terasă. Terasele şi zona pantei de racord dintre acestea sunt constituite în suprafaţă pe cca. 30 m din depozite cuaternare de natură eoliană (loessuri şi pământuri cu structură loessoidă), care reazemă în adâncime pe depozite aluvionare prăfoase argiloase şi nisipoase.

1.3. Din punct de vedere geologic zona studiată este de origine sedimentară, cunoscută și sub numele de zona "cuaternară", fapt datorat extensiunii deosebite a depozitelor de vârstă cuaternară. Ea corespunde din punct de vedere morfologic regiunii

de câmpie și Subcarpații Externi. Spre deosebire de zonele de fliș și molasă care aparțin unității de orogen, cea "cuaternară" se suprapune în extremitatea estică a bazinului, unitații morfostructurale de platformă. Formațiunile cuaternare sunt mai noi și foarte diferite din punct de vedere genetic și litofacial. Ele aparțin ultimului ciclu de eroziune continental și sunt repezentate îndeosebi prin pietrișuri, nisipuri, argile și depozite loessoide.

Platforma Moldovenească este unitatea geologică situată la estul Carpaţilor Orientali delimitată de aceştia de falia Pericarpatică. Platforma Moldovenească prezintă trăsături de relief imprimate de litologia depozitelor constituente. Soclul platformei este alcătuit din paragnaise plagioclazice şi ortognaise roşii sau cenuşii cu microclin, fiind străbătut de filoane cu pegmatite.

Cuvertura sedimentară ce acoperă roca de bază are o grosime de cca. 300 m fiind constituită din gresii, calcare, nisipuri și pietrișuri de vârstă Paleozoic - Mezozoică. La zi apar numai cele recente, formațiuni Neogene respectiv cele Pliocene și Cuaternare.

Formațiunile cuaternare au o foarte largă răspândire în zonă, acoperind aproape toată suprafața județului. Se întâlnește întreaga suită a cuaternarului, în care se poate diferenția: Pleistocenul inferior; Pleistocenul mediu; Pleistocenul superior; Holocenul inferior și Holocenul Superior. Partea bazală a Cuaternarului este reprezentată de pietrișuri, nisipuri și lentile argiloase, rezultat al depunerii materialului transportat de vastele conuri de dejecție din zona carpatică de curbură. Peste acestea este suprapus relieful caracteristic depozitelor fostelor albii respectiv pietrișuri și nisipuri în zona de câmpie.

Pleistocenul inferior - se întâlnește imediat la est de Homoclinul sarmato-pliocen. Este reprezentat prin ceea ce se cunoaște sub numele de Strate de Cândești. Acestea au o grosime ce poate atinge 500 m și aflorează pe văile afluenților de dreapta ai Siretului: Carecna, Zabrauti, Susita, Putna, Milcov, Ramna, Ramnicu Sarat. Deși partea inferioară a acestora, din punct de vedere cronostratigrafic, ar aparține Pliocenului terminal (Romanianului), aceasta a fost cartată împreună cu formațiunile Pleistocene timpurii și figurate pe harta ca atare.

Pleistocenul mediu - pietrișurile sunt acoperite de un strat de nisipuri argiloase de 3-5 m grosime sau de loessuri și depozite loessoide.

Acestea au mai mare răspândire la est de valea Siretului, unde ating cea mai mare grosime din țară (cca. 40 m), iar spre partea superioară a stivei pot avea intercalații de paleosoluri. Pe baza unor resturi de Mamuthus primegenius și de Coeiodonta antquitatis, se apreciază că loessurile și depozitele loessoide s-au depus începând din Pleistocenul

mediu și au continuat și în Pleistocenul superior.

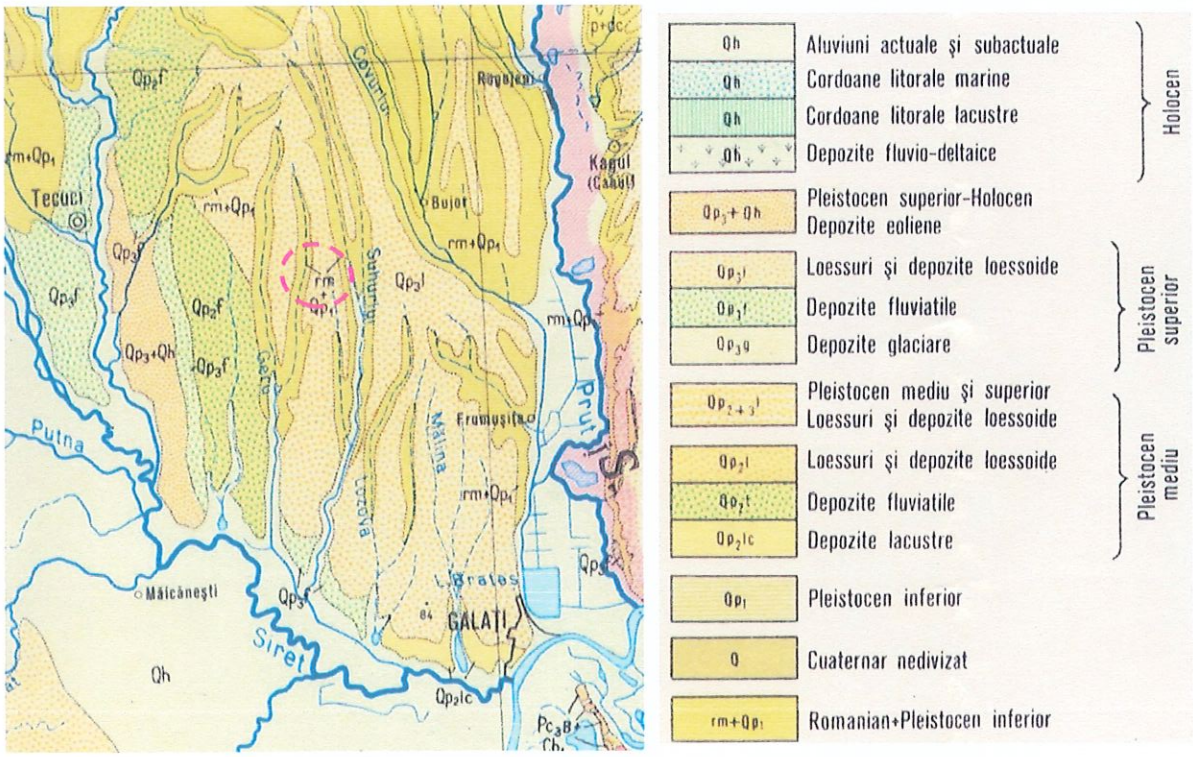
Pleistocenul superior - sunt atribuite Pleistocenului superior depozitele teraselor Ramnicului Sarat, Milcovului, Putnei, Susitei, Zabrautului și Carecnei cuprinse între 160 și 20 m. La alcătuirea acestora participă un nivel de pietrișuri și bolovănișuri, cu grosimea de 2 - 5 m, acoperit de un strat de argile nisipoase și depozite loessoide 5 - 12 m.

Holocenul inferior. Sunt incluse la Holocenul inferior depozitele terasei joase, constituite din nisipuri, pietrișuri și bolovănișuri, în grosime de 2 - 5 m.

Holocenul superior. Aici se includ acumulările aluvionare care constituie luncile cursurilor de apă. Acestea sunt reprezentate prin nisipuri, pietrișuri și bolovănisuri, ce ajung la 5 - 10 m grosime, fiind acoperite de un strat de nisipuri argiloase, gros de 2 - 5 m. Structura cuverturii sedimentare, secționată de văi, este cea a unui monoclin, care cade spre sud-est și având înclinația tot mai mare cu cât înaintăm spre sud –vest, monoclin făcând parte din cadrul molasei paricarpatice dintre Trotus și Slanicul de Buzau.

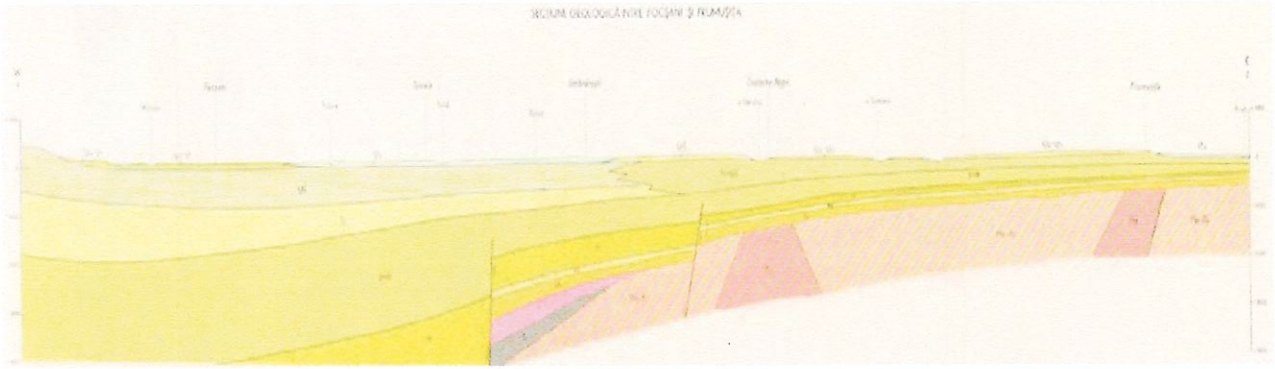
Datorită acestei constituții petrografice, torenții și-au săpat văi adânci cu maluri abrupte cu tendință de ravenare, fapt dovedit de existența râpilor numeroase din zonă. Regiunea studiată suferă mișcări, neotectonice în tot cursul cuaternarului inferior (mișcări, negative) iar în pleistocen mediu și superior, inclusiv în holocen, mișcările neotectonice au un caracter pozitiv.

În pleistocenul inferior s-au depus pietrișurile villafranchiene de Candesti și Fratesti, apoi în pleistocenul mediu, superior și holocen, mișcările pozitive duc la apariția câmpiei Siretului.



Formațiunile cuaternare sunt cele mai noi și foarte diferite din punct de vedere genetic și litofacial. Ele aparțin ultimului ciclu de eroziune continentală și sunt reprezentate îndeosebi prin pietrișuri, nisipuri, argile. Aceste depozite sunt în general grosiere spre mediu cu structură torențială, sedimentară făcânduse într-un mediu fluviatil cu regim hidrodinamic variabil. Complexul detritic este alcătuit din fragmente detritice, alohtone, polygene, de natură predominant sedimentară, provenite din depozitele corespunzătoare formațiunilor litologice de amonte.

Din punct de vedere geotectonic, teritoriul analizat corespunde celei mai active regiuni din punct de vedere seismic, denumită de seismologi "regiunea seismica Vrancea". Activitatea seismică intensă este pusă pe seama afinităților teconico-strucurale ale unităților geologice structurale majore din zonă, respectiv: Orogenul Carpatic, Platforma Barladului, Placa Valaha.



Pământurile loessoide sunt depozite sedimentare, neconsolidate, macroporice, de origine eolieană, cu aspect poros, în general de culoare galbenă, constând mai ales din praf silicios și argilos. Depozitele loessoide ating grosimi de cca. 30 m. Acestea sunt pământuri sensibile la umezire care sub o încărcare dată sau sub greutatea proprie manifestă tasări suplimentare atunci când sunt umezite.

1.4. Caracteristici hidrogeologice si hidrologie. Amplasamentul este situat în bazinul hidrografic al râului Siret care se dezvoltă pe versanții estici ai Carpaților Orientali și parțial în Podisul Moldovei. Râul își are obârșia in zona flisului paleogen a Carpatilor Padurosi (pe teritoriul Ucrainei). Incă de la izvoare își croiește o vale transversală tipic montană cu pantele medii în jur de 10 m/km, care se mențin până la pătrunderea în depresiunea subcarpatica a Berhometului (Ucraina). Apele pluviale se infiltreaza preponderent în sol. Raul Siret are un debit mediu multianual de 76.1 mc/s iar scurgerea medie specifica este de 4.82 l/s/kmp. La vărsare debitul raului Siret este de 210 mc/s fiind cel mai mare din raurile Romaniei. Pe teritoriul Romaniei, Siretul are o lungime de 548 km si un bazin hidrografic de 43 933 km2; dar in afara granitei de stat suprafata bazinului este 1636 km2 drenati de reteaua Siretului. Raul Siret este cel mai important dintre raurile

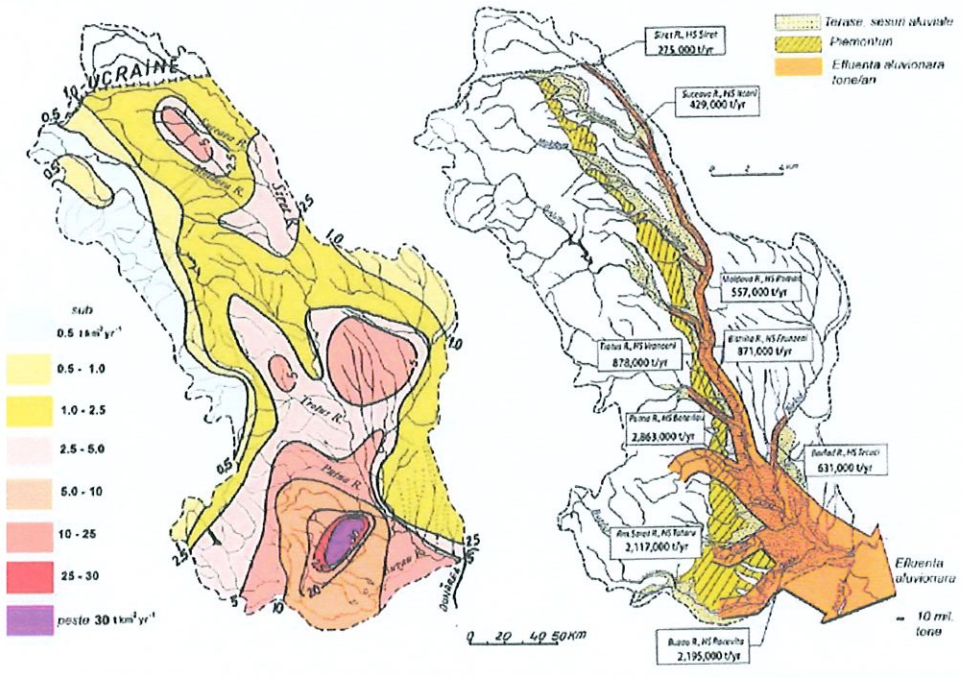
interioare ale tarii prin suprafata bazinului de receptie cat si prin volumul anual al debitului lichid (197 m3/s in perioada 1950 – 1997). Regimul scurgerii lichide si solide este puternic influentat de afluentii carpatici care asigura peste 90% din alimentarea raului.

Elemente de baza ale scurgerii lichide si solide in bazinul raului Siret: Scurgerea medie specifica bazinelor montane este relativ ridicata: 7 – 12 l/s/kmp – pe Suceava, 8 – 11 l/s/kmp – pe Moldova, 11 l/s/kmp – pe Moldovita, 14 – 15 l/s/kmp – pe Bistrita, 8 – 9 l/s/kmp – pe Trotus, 9 l/s/kmp – pe Oituz, 6 l/s/kmp – pe Putna si pe Buzau. Se observa o diminuare a valorii scurgerii medii specifice de la nord catre sud. Primavara rezervele de apa din zapada acumulata iarna, se elibereaza in perioadele foarte scurte si impreuna cu ploile cazute in acest interval, produc cele mai mari volume sezoniere care pot depasi 40 %. Pe lânga apele mari de primăvară în regimul hidrologic al râului Siret se pot constata în ultimii ani, existența unor viituri de vară ca urmare a debitului autohton.

Din punct de vedere statistic, în vara anului 2005 a fost înregistrat cel mai mare debit lichid de pe râul Siret cu o valoare de 4650/mc/s la stația hidrometrica Lungoci, în apropiere de vărsare în Dunare.

În luna iulie din 2008, ca rezultat al cantităților considerabile de precipitații din bazinul hidrografic situat în zona estică a Carpatilor Orientali, s-a inregistrat un debit de 1850 mc/s, în punctul hidrometric Lespezi – jud. Iasi.

În medie în anotimpul de iarna scurgerea apei reprezintă 11,33 %. Primavara rezervele de apă din zăpada acumulată iarna, se eliberează în perioade foarte scurte și, asociindu-se cu ploile căzute în aceast interval, produc cele mai mari volume sezoniere care pot ajunge pâna la 41,95 %. Pe lânga apele mari de primavară, în regimul hidrologic se pot constata, în ultimii ani, existența unor viituri de vara ca urmare a debitului autohton.



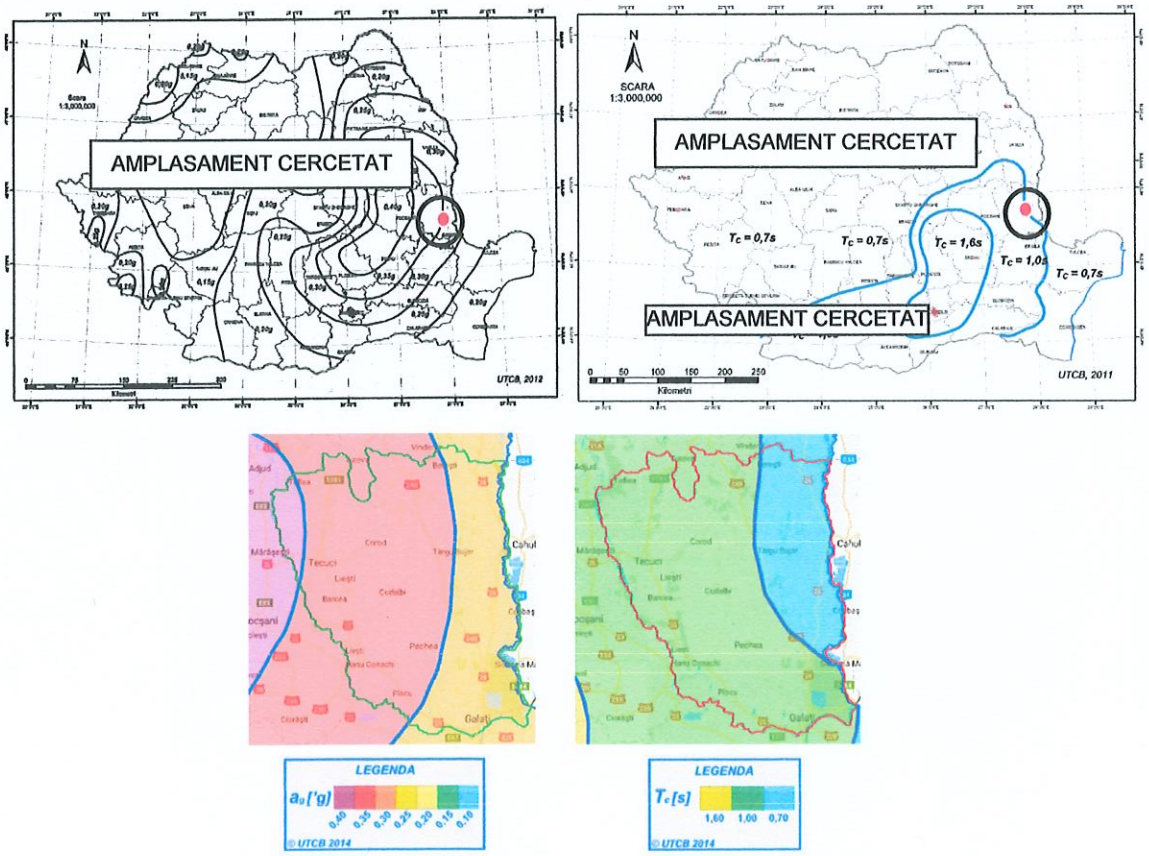
Debitele medii în anul 2008 pe cursurile de apă la stațiile hidrometrice studiate au următoarele valori pentru râul Siret: r. Siret - SH Adjudu Vechi = 171 mc/s si SH Lungoci = 231 mc/s. Principalele elemente care definesc regimul apelor subterane sunt: energie de relief foarte slabă, regim climatologic deficitar şi valori mici ale scurgerii specifice.

Din punct de vedere hidrologic, principalul emisar al apelor de precipitații din zona comunei îl constituie pârâul Geru care străbate de la N la S, teritoriului comunei.

Din punct de vedere hidrogeologic, teritoriul județului se caracterizează prin prezenta unui complex litologic alcătuit din alternanțe de pietrișuri, nisipuri și argile. Orizonturile de pietrișuri și nisipuri favorizează infiltrarea apelor din precipitații și topirea zăpezii, precum și a apelor care alcătuiesc rețeaua hidrografică, formând strate acvifere întinse sau locale situate, însă, la adâncimi mari (20—30 m). Spre S și SV către terasele Siretului, adâncimea acestora acvifere descreste treptat. Astfel, în aluviunile grosiere și medii ale Siretului se găsesc pânze freatice cu debite abundente.

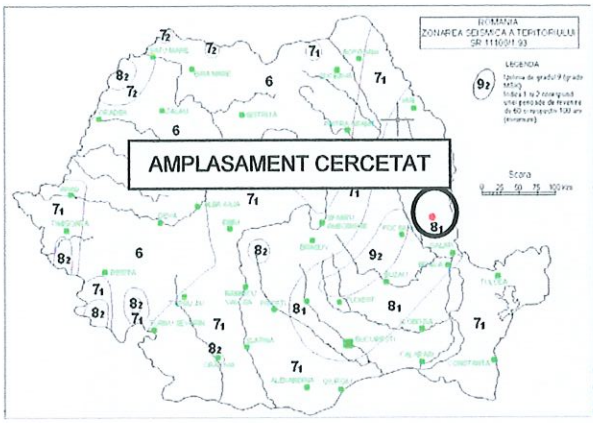
În ceea ce privește apele subterane zona cercetată se caracterizează prin prezența la adâncimi mai mari de 4,00 m a unei pânze de apă subterană.

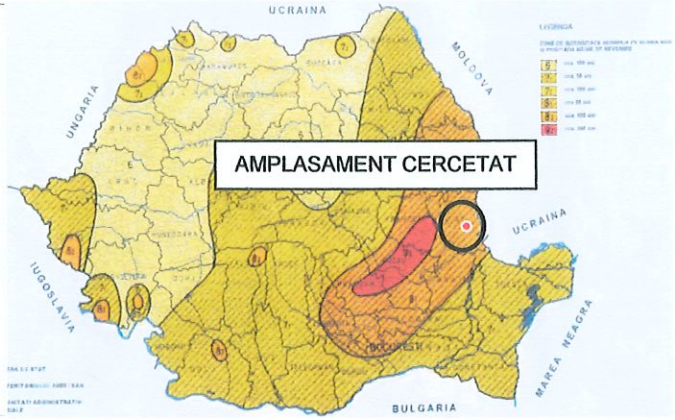
1.5. Din punct de vedere seismic zona studiată este situată în aria de hazard seismic pentru proiectare cu valoarea acceleraţiei orizontale **ag = 0,35 g** (acceleraţia terenului pentru proiectare), determinată pentru intervalul mediu de recurenţă/referinţă (IMR) corespunzător stării limită ultime.



Valoarea perioadei de control (colţ) al spectrului de răspuns este Tc = 1,0 sec. (cf. Cod de proiectare seismica P100-1/ 2013).

Amplasamentul cercetat, se încadrează în zona cu gradul **8** de intensitate macroseismică, situându-se în apropierea liniei de fractură tectonică Focşani – Nămoloasa – Galaţi. Datorită acestui fapt în zona se resimt puternic cutremurele de pământ cu epicentru în zona Vrancea.

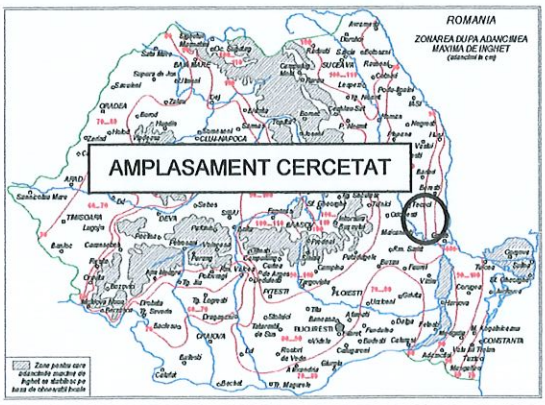




1.6. Din punct de vedere meteoclimatic, zona aparţine sectorului de climă temperat continentală cu nuanțe excesive (ierni geroase și veri călduroase și secetoase). Aceasta se datorează influenţei directe a maselor de aer continental, de origine asiatică (uscate şi reci - iarna, calde sau foarte calde şi uscate – vara). Vântul predominant este Crivăţul (cel din sectorul nordic) care reprezintă 29% din frecvenţa anuală a vânturilor. Al doilea vânt predominant este cel din sectorul sudic, cu o frecvenţă de 16% ce bate mai mult vara, fiind destul de uscat.

Temperatura medie anuală = 10,7ºC. Temperatura medie maximă (luna iulie) = 28,5ºC. Temperatura medie minimă (luna ianuarie) = - 4,8ºC. Precipitaţiile sunt reduse, oscilând între 400 şi 500 mm anual (media precipitațiilor 485,7 mm/an) . Presiunea medie la nivelul staţiei locale: 1008,4 mb. Viteza medie a vântului = 4,1 m/s. Durata de strălucire a soarelui 186,2 ore/an.

Adâncimea de îngheţ a zonei, conform STAS-ului 6054/ '77 este de **1,00 m.**



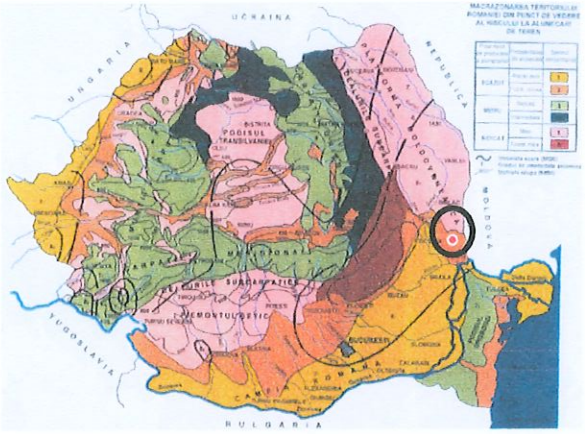
Incărcările date de zăpadă, conform CR 1-1-3 / 2012, încadrează arealul cercetat în zona de calcul a valorii caracteristice date de încărcările de zăpadă pe sol sk = **2,5 kN/m².**

Incărcările date de vânt conform CR 1-1-4 / 2012 fac referire la, valorile de referință ale **presiunii dinamice a vântului**, având interval mediu de recurenţă de 50 ani, pentru zona studiată este de qb = **0,60 kPa.**

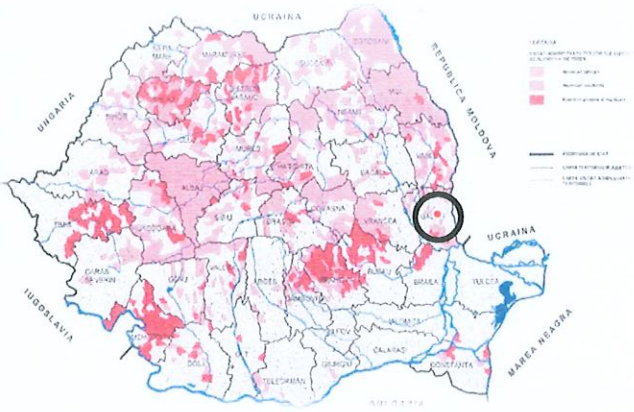
Încadrarea amplasamentului conform "PATN, Secţiunea V – Zone de risc natural"

- risc de alunecări de teren - în zona cu risc scăzut, cu probabilitate foarte redusă a alunecărilor de teren de tip: primare şi reactivate;

Alunecări de teren

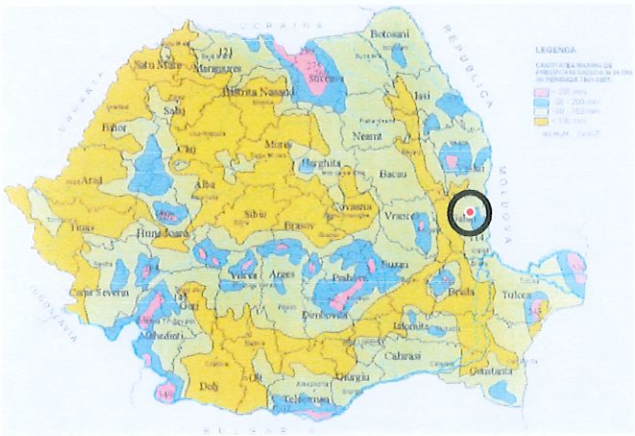


Tipul alunecărilor de teren

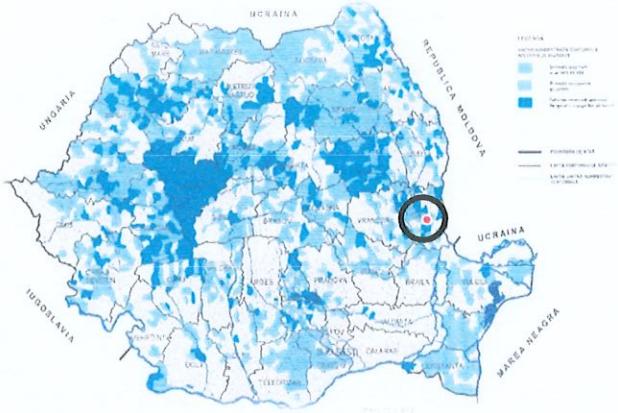


- riscul la inundaţii - arealul analizat aparţine zonei cu o cantitate maximă de precipitaţii căzută în 24 de ore, estimată 100 – 150 mm fără apariţia de inundaţii ca urmare a revărsării unui curs de apă;

Cantitatea maximă de precipitaţii



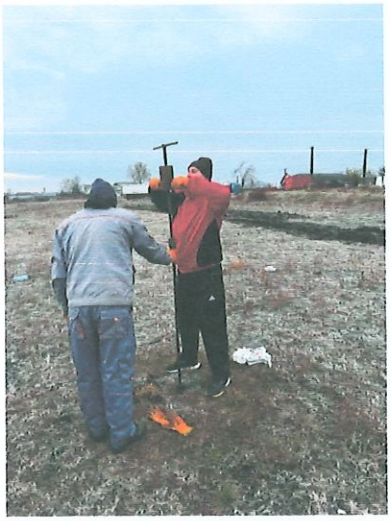
Tipuri de inundaţii căzută în 24 de ore



2. CERCETAREA TERENULUI

În vederea stabilirii naturii terenului de fundare şi a principalelor caracteristici

fizice ale acestuia, pe amplasamentul cercetat, au fost executate manual cu sondeza de ϕ2", 3 foraje geotehnice până la adâncimea de 4,00 m și o penetrare dinamică.



Succesiunea litologică a terenului de fundare de pe amplasament este următoarea:

0,00 - 0,50 / 0,60 m – pământ negru vegetal și brun, prăfos argilos.

0,50 / 0,60 - 4,00 m – praf argilos loessoid / loess, galben și galben - cafeniu, cu calcar degradat, tare.

Din probele prelevate s-au determinat o serie de parametri fizici, într-un laborator de profil.

Valorile determinate ale indicilor geotehnici:

Tabelul nr. 1 – Rezultatele analizei granulometrice

Granulozitate (mm)	**%**
Pietriș (63 – 2)	
Nisip (2 – 0,063)	10 - 16
Praf (0,063 – 0,002)	70 - 80
Argilă (<0,002)	8 - 18

Tabelul nr. 2 – Caracteristici fizice

Caracteristica geotehnică	**Orizont coeziv (loessoid)**
Umiditatea naturală, w (%)	8,3 - 11,0
Limita de frământare, wL (%)	9,1 - 13,1
Limita de curgere, wP (%)	28,4 - 31,7

Indicele de plasticitate, Ip (%)	16,3 - 19,6
Indicele de consistență, Ic	1,01 - 1,25

În lipsa unor date ce se obţin prin încercări pe teren cu placa, pentru valorile coeficientului de pat „ks" se pot utiliza cele redate în tabelul k.2. din NP 112 – 2014. Interpolând valorile menţionate în respectivul tabel pentru indici de consistenţă reieşiţi din probele analizate rezultă ks ≤ 18000 kN/m³.

Orizontul superior al terenului de fundare aferent amplasamentului cercetat se încadrează în grupa "B" de pământuri sensibile prin umezire.

2.1. Nivelul hidrostatic al pânzei de apă subterană nu a fost interceptat în forajele executate, acesta aflându-se la adâncimi mai mari de 4,00 m la cotele actuale ale terenului natural de pe amplasament şi funcţie de acesta.

Din penetrarea dinamică efectuată reiese că:

PD arată o rezistență la penetrare a materialului (loess / *praf argilos loessoid galben*) - Rp = 105,8 – 134,5 daN/cm².

OBS.: În tabelul ce urmează se aduc la cunoștință o serie de parametri fizico - mecanici orientativi, pentru terenul identificat, prelevați cu ceva timp cu ocazia realizării unui studiu geotehnic în imediata apropiere.

Greutate volumică umedă γ [kN/m³]	16,53
Greutate volumică uscată γd [kN/m³]	15,07
Porozitate n (%)	43,46
Indicele porilor e	0,77
Gradul de saturație Sr	0,34
Unghiul de frecare interna Φ^0	26°3'
Coeziunea c (kPa)	35,4
Modulul de def. Edometrică Eoed 200-300 (kPa)	14815
Tasarea suplimentara la umezire im_{300}(%)	4,15
Rezistenta structurala V_0 (kPa)	45

În detaliu, amplasarea forajelor geotehnice / penetrarea dinamică, executate, stratificaţia şi principalele caracteristici fizice ale terenului de fundare, se pot urmări în planul de situaţie, fişa de stratificaţie + rapoartele de încercări şi diagrama de penetrare, anexate prezentului studiu geotehnic.

3. CONDIŢII DE FUNDARE ŞI RECOMANDĂRI;

În conformitate cu prevederile normativelor în vigoare, condiţiile geologo-tehnice descrise mai sus şi caracteristicile **obiectivelor** proiectate, rezultă următoarele condiţii de fundare pentru acestea:

Fundarea directă la adâncimea impusă constructiv şi cu respectarea adâncimii impusă de NP 125 pentru fundații exterioare și anume – 1,50 m, pe orizontul loessoid galben - cafeniu, care se întâlneşte imediat sub stratul de pământ negru din suprafaţa terenului de fundare.

3.1. Presiunea convenţională, maxim admisă, pe terenul loessoid, vârtos-tare, descris anterior, va fi de **140 kPa.**

Structura de rezistenţă ale obiectivelor proiectate va fi astfel aleasă şi calculată, încât să micșoreze sensibilitatea acestora la deformaţiile terenului de fundare şi să fie capabilă să preia eventualele tasări neuniforme şi diferenţiate în timp, ale obiectivelor şi implicit ale ternului de fundare.

Fundațiile vor fi dimensionate corespunzător, pentru asigurarea unei bune rigidități spaţiale a suportului pentru panouri.

La proiectare, execuţie şi exploatare, se vor prevedea măsuri pentru evitarea posibilităţilor de apariţie a tasărilor suplimentare prin umezire.

Din punct de vedere al modului de comportare la săpare, pământurile întâlnite în cadrul obiectivelor studiate se clasifică astfel, conform Ts – 1994:

Nr. crt.	Denumirea pământurilor şi a altor roci dezagregate	Categorii de teren după modul de comportare la săpare			
		Manual	Mecanizat		
		cu lopata, cazma, târnăcop, rangă	Excavator cu lingură sau echipament de draglină	Buldozer, autogreder, greder cu tractor	Motoscreper, screper cu tractor
1	2	3	4	5	6
1	Praf argilos (loess)	mijlociu	I	I	I
2	Pământ negru	mijlociu	I	I	I

Eventualele umpluturi, se vor face cu pământ galben curat, cu umiditatea optimă de compactare, compactat corespunzător în strate subţiri, semi-mecanizat, într-un timp cât mai scurt.

Pentru eventuala platformă ce va găzdui postul de transformare, fundarea se va face **direct** pe terenul natural în zonă după îndepărtarea pământului vegetal. Dacă, odată cu începerea lucrărilor de execuţie a noului sistem, se vor depistă zone umede sau cu umpluturi eterogene (pământ negru cu resturi de cărămizi, moloz, etc.) acestea vor fi considerate accidente subterane, se vor îndepărta în totalitatea lor sau parţial (minim 0,40 m) şi se vor completa golurile rezultate până la cota de fundare, cu pământ galben curat, compactat în strate subţiri cu grosimea de 15 – 20 cm (cu mijloace terasiere mecanice ori semi-mecanice).

SC ADONICA CONSULTING SRL - GALAȚI
Laborator de analize și încercări în construcții - GTF
Autorizație nr. 3783 / 29.12.2021

PROFILUL FORAJULUI Nr. f1 f2 f3

REZULTATELE GEOTEHNICE

Beneficiar: UAT com. Cudalbi

LUCRAREA: CONSTRUIRE CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ (CEF) < 1MW, LA NIVELUL COMUNEI CUDALBI, JUD. GALAȚI

ADRESA:

DATA: decembrie 2023

Cota apei subterane	Cota fata de		Grosimea stratului	Stratificatie	DENUMIREA STRATULUI	Adancimea probelor	GRANULOZITATE (mm)				UMIDITATEA W%			Indice de plasticitate	Indice de consistenta - Ic				
	0,00 NMN	0,00 Foraj					Pietris [63 - 2]	Nisip [2 - 0,063]	Praf [0,063 - 0,002]	Argila [< 0,002]	W_f% Limita de framantare		W_c% Limita de curgere		Curgator	Moale	Plastic	Vartos	Tare
m			m			m					0 10 20 30 40 50 60 70 80 90			Ip	0,25 0,50 0,75 1,00				
					f1														
		0,50	0,50	# #	pamant negru si brun														
					Loess / praf argilos loessoid sub forma de lentile, galben si galben-cafeniu, sensibil la umezire, cu calcar degradat, uscat, plastic tare	1.00		10	74	16	13,1	8,3	31,7	18,6					1,25
						2.00													
						3.00		12	80	8	9,1	8,9	28,6	19,6					1,01
		4,00	3,50			4.00													
					f2														
		0,60	0,60	# #	pamant negru si brun														
					Loess / praf argilos loessoid sub forma de lentile, galben si galben-cafeniu, sensibil la umezire, cu calcar degradat, uscat, plastic tare	1.00													
						2.00					12,6	8,6	30,8	18,2					1,22
						3.00													
		4,00	3,40			4.00						w=10,8							
					f3														
		0,50	0,50	# #	pamant negru si brun														
					Loess / praf argilos loessoid sub forma de lentile, galben si galben-cafeniu, sensibil la umezire, cu calcar degradat, uscat, plastic tare	1.00													
						2.00		16	70	14	12,1	9,2	28,4	16,3					1,18
						3.00													
		4,00	3,50			4.00		10	72	18	13,1	11,0	31,2	18,2					1,11

LABORATOR DE ANALIZE SI INCERCARI IN ACTIVITATEA DE CONSTRUCTII
S.C. ADONICA CONSULTING S.R.L.
AUTORIZATIE nr. 3783 din 29.12.2021

Intocmit: ing. Sorin Bălănică

Sef laborator:
ing. Iulia Visan

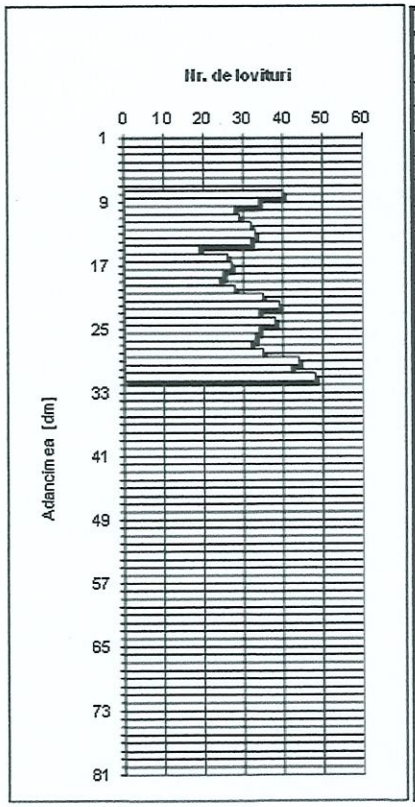
Beneficiar: UAT com. Cudalbi

CONSTRUIRE CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ (CEF) < 1MW, LA NIVELUL COMUNEI CUDALBI, JUD. GALAȚI

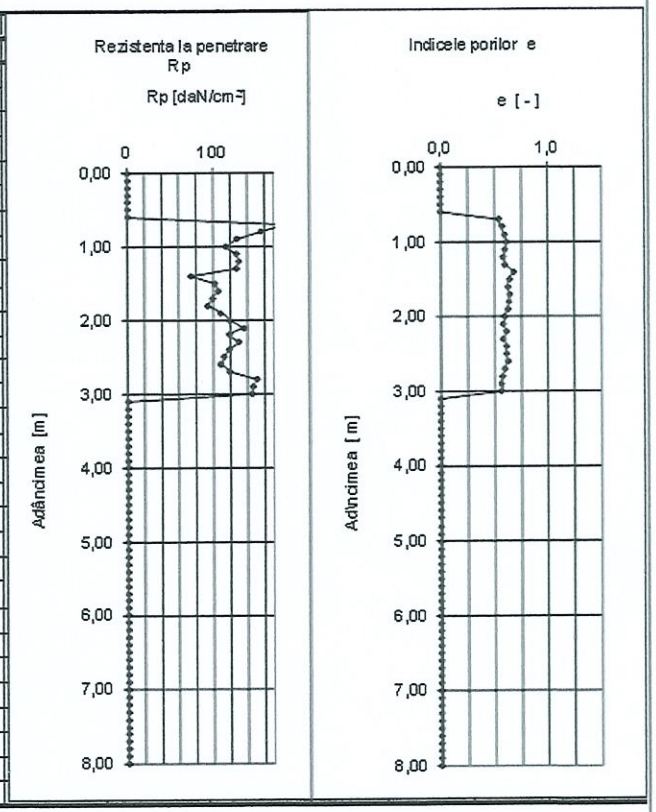
REZULTATUL ÎNCERCĂRILOR DE TEREN PRIN PENETRARE DINAMICĂ CU CON

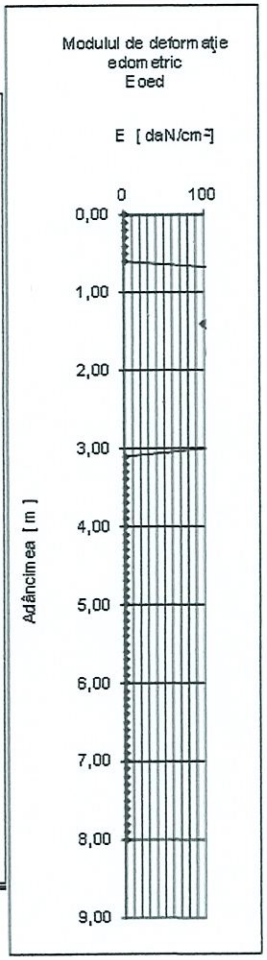
CONFORM SR EN ISO 22476-2:2006 - SR EN ISO 22476-2:2006/A1:2012

PDU 01



H	N10	Rd	Rp
m	lov/10cm	kPa	daN/cm²
0.0-0.5	0.0		
0.5-1.0	26.2		
1.0-1.5	28.4	111.57	111.57
1.5-2.0	27.8	105.78	105.78
2.0-2.5	35.6	122.38	122.38
2.5-3.0	40.2	134.52	134.52
3.0-3.5	0.0		
3.5-4.0	0.0		
4.0-4.5	0.0		
4.5-5.0	0.0		
5.0-5.5	0.0		
5.5-6.0	0.0		
6.0-6.5	0.0		
6.5-7.0	0.0		
7.0-7.5	0.0		
7.5-8.0	0.0		





Intocmit: ing. Sorin Bălănică

Grafic de activităţi

"Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați”

DENUMIRE ACTIVITAȚI	INCEPUTUL ACTIVITĂȚII	DURATA ACTIVITĂȚII	LUNA											
	Luna	Luni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
"Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați”	**1**	**12**												
Activităţi generale														
Procedură selecție furnizor	**1**	**1**												
Ordin de începere lucrări	**1**	**1**												
1.Documentații-Suport -Expertize	1	3												
2. Proiectare	1	6												
3. Asistență tehnică	2	11												
4. Organizare de șantier	6	6												
5. Construcții și Instalații	6	6												
6. Probe Tehnologice și Teste	12	1												

Grafic de implementare

"Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați"

DENUMIRE ACTIVITAȚI	INCEPUTUL ACTIVITĂȚII	DURATA ACTIVITĂȚII	BUDGET TOTAL	LUNA											
	Luna	Luni	RON, fără TVA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
"Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați"	1	12	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Activități generale															
Procedură selecție furnizor	1	1													
Ordin de începere lucrări	1	1													
1.Documentații-Suport -Expertize															
Obținere de avize, acorduri și autorizati,ATR	1	3													
2. Proiectare															
Proiect tehnic și detalii de execuție	1	6													
3. Asistență tehnică															
Managemetul de proiect pentru asigurarea investiției și Auditul Financiar	2	8													
Asistența tehnică și controlul din partea proiectanului	3	10													
4. Organizare de șantier															
Lucrări organizare șantier	6	1													
Comisioane și taxe	6	2													
Activități neprevazute	6	6													
Cheltuieli pentru informare și publicitate	6	6													
5. Construcții și Instalații															
Procurare Echipamente	6	4													
Furnizare și instalare sistem fotovoltaic	7	5													
6. Probe Tehnologice și Teste															
Probe tehnologice și teste	12	1													0
Pregatirea personalului de exploatare	12	1													0
Recepția Lucrărilor	12	1													0

Tip doc :	☐ Uz intern ☐Confidențial ☐Public	**Nr. Pagini :** 5	
Către:	**UAT Cudalbi**	**Email/Fax:**	
Ref.:	**„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați”** *Oferta financiara*		

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: **esco@elsaco.com**
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: **ioan.bitir.istrate@elsaco.com**

”Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați”

Ofertă financiară

CUPRINS

1. Oferta financiară Putere centrala PV instalata 462.15 kWp 3
2. Oferta ELSACO ESCO– Avantaje financiare (Pachetul PREMIIUM) 4
3. Oferta ELSACO ESCO - Finantare centrale fotovoltaice pentru autoconsum 5

Tip doc :	☐ Uz intern ☐Confidenţial ☐Public	**Nr. Pagini :** 5	
Către:	**UAT Cudalbi**	**Email/Fax:**	
Ref.:	**„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”** *Oferta financiara*		

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: **esco@elsaco.com**
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: **ioan.bitir.istrate@elsaco.com**

1. Oferta financiară Putere centrala PV instalată 462.15 kWp

Echipamente			
Echipament	**Producător / Furnizor**	**Cantitate**	**PRET fara TVA**
Panouri fotovoltaice, **monofaciale** 585 Wp: (fişă tehnică ataşată)	JINKO SOLAR https://www.jinkosolar.com/	790 buc.	945,000.00
Invertoare de reţea, trifazate - Huawei 100 kW, 30 kW si 40 kW (fişă tehnică ataşată)	HUAWEI https://huawei.com/	1 set	105,000.00
Post de Transformare		1 set	282,000.00
- Power meter + TCs -Sistem de monitorizare MAMC			
Structură metalică montare pe teren	TBD		
Cabluri electrice şi accesorii (DC şi AC), cabluri de comunicaţie, tablouri electrice de conexiune, sistemul de împământare;	TBD		
Lucrari montaj	ELSACO		271,300.00
Servicii (inginerie şi montaj „la cheie”)			
Inginerie (proiect tehnic şi detalii de execuţie lucrări electrice şi civile) + Instalarea „la cheie” şi punerea în funcţiune			
Logistică: Transport, Descarcare,manipulare marfa, Organizare de şantier			

TOTAL (RON) – echipamente + servicii	**1,603,300**
	Pachet PREMIUM

Note:

- Perioada de valabilitate a ofertei este de 7 zile;
- Timp de execuţie lucrare: 6 - 12 luni de la data emiterii ordinului de începere a lucrărilor,cu condiţia obţinerii tuturor avizelor şi acordurilor de la autorităţi si disponibilitatii echipamentelor/materialelor pe piata.
- La semnarea contractului se va propune un grafic de lucrari detaliat care va cuprinde si partea de servicii şi partea de execuţie.

Condiţii comerciale:

- Oferta cuprinde transportul si montajul echipamentelor;
- Echipamentele sunt garantate individual de fiecare producător şi vor fi însoţite de Certificat de calitate/ Declaraţie de conformitate CE la livrare.
- Preţul ofertei este exprimat în RON, FARA TVA

2. Oferta ELSACO ESCO– Avantaje financiare (Pachetul PREMIUM)

In acest pret - **Pachetul Premium , Proiect la cheie** - sunt incluse :

- realizarea centralei PV: proiectare, instalare si PIF

- realizarea documentatiilor si proiectelor necesare pentru obtinerea de catre **UAT Cudalbi** a autorizatiilor de constructie

- realizarea documentatiilor si proiectelor necesare pentru obtinerea certificatului de racordare si utilizarea centralei PV

GRATUIT 5 + 5:

- 5 ani garantie gratuita a centralei PV (toate componentele)

- 5 ani monitorizarea gratuita a centralei PV

Componentele principale ale centralei PV sunt garantate de furnizori astfel:
- Panourile PV au garantie de 12 ani si garantie de functionare electrica pentru 25 ani
- Invertoarele sunt garantate 5 ani
- Structura este garantata 12 ani

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: **esco@elsaco.com**
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: **ioan.bitir.istrate@elsaco.com**

3. Oferta ELSACO ESCO - Finantare centrale fotovoltaice pentru autoconsum

ELSACO ESCO asigura finanțari de până la 10 ani pentru proiectele de centrale fotovoltaice destinate autoconsumului.
Finantarile sunt asigurate de catre partenerii nostri financiari.

Variante de finantare:
1. Finantare bancara
   - Se finanteaza un procent de maxim 85% din valoarea proiectului pentru termen mediu sau lung.
   - Finantarea este garantata prin ipoteca asupra centralei PV

Asteptam comanda dvs.
Va multumim!

Ofertant / Prestator:	**ELSACO ESCO S.R.L. (ELSACO ESCO)**
Verificat de:	**Dr. Ing. Ioan-Sevastian BITIR-ISTRATE**
Aprobat de:	**C.E.O. Dr. Ing. Ioan-Sevastian BITIR-ISTRATE**

☐ Uz intern ☐ Confidenţial ☐Public **Nr. Pagini:18**

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”**
Subiect: *Oferta tehnică*

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

”Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați”,

Oferta tehnică

☐ Uz intern ☐ Confidenţial ☐Public **Nr. Pagini:** 18

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”**
Subiect: *Oferta tehnică*

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

CUPRINS

1. Descrierea serviciilor 3
2. Descrierea soluţiei tehnice 5

☐ Uz intern ☐ Confidenţial ☐Public **Nr. Pagini:** 18

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”**
Subiect: *Oferta tehnică*

1. Descrierea serviciilor

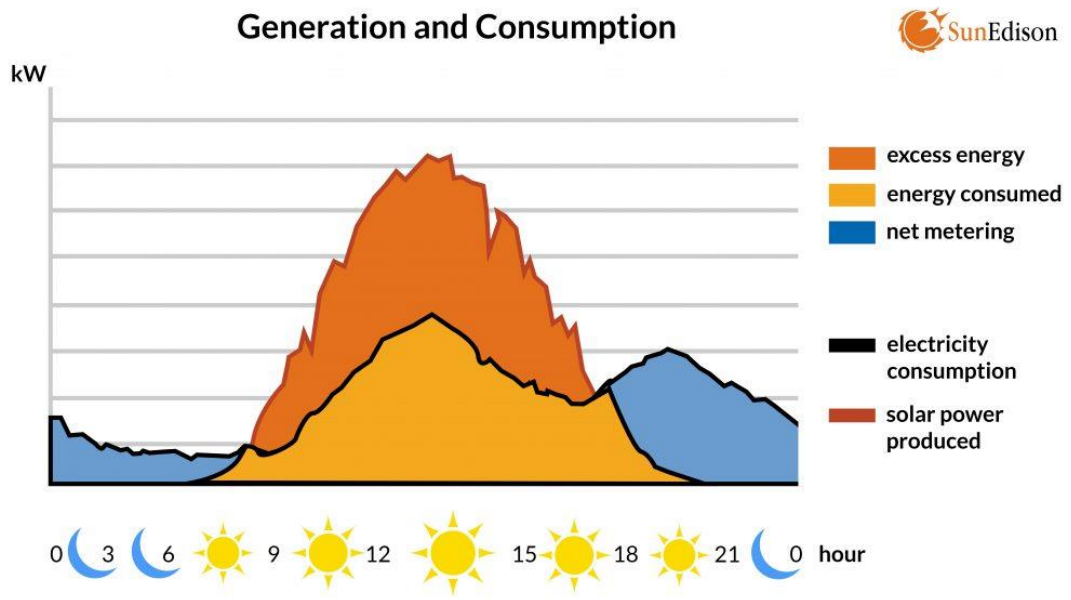
Beneficiarul doreşte să îşi eficientizeze cheltuielile cu energia electrică consumată in locaţia: **UAT Cudalbi– Galaţi** prin utilizarea unui sistem fotovoltaic pentru acoperirea totală a consumului de energie electrică. Având spaţiu disponibil pe teren, o soluţie este realizarea unei centrale fotovoltaice, amplasată pe teren.

Având în vedere că natura investiţiei presupune că ceea ce produce instalaţia fotovoltaică să fie folosită în scop de **AUTOCONSUM**, calculul de rentabilitate al investiţiei se va face raportat la economia de energie electrică din factura consumatorului si valoarea energiei injectata in reteaua nationala.

1.a AUTOCONSUM

Varianta de realizare a unei centrale fotovoltaice cu scopul de **AUTOCONSUM** (consum propriu de către Beneficiar) are următoarele avantaje:

Produce energie electrică, câștigul obținut din aceasta este direct, prin reducerea facturii de energie la toate componentele ei (energie activă, tarife de transport și distribuție, certificate verzi, accize etc). În instalațiile de JT/MT, valoarea economisită / MWh produs este astfel mai mare decât valoarea ideală de vânzare (inclusiv subvenții) a unui MWh livrat de un producător în rețea.

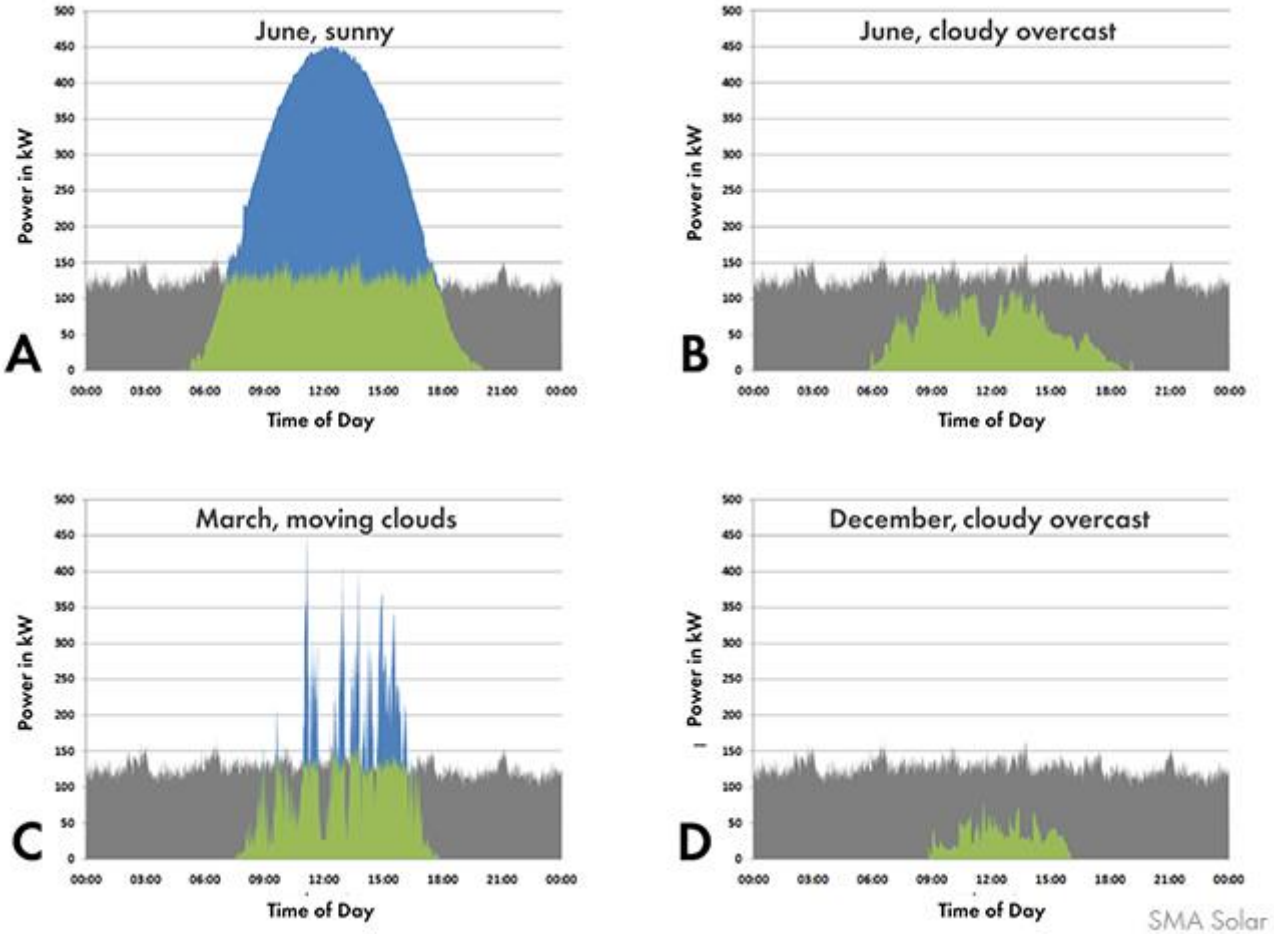


Profil de autoconsum

In dimensionarea centralei fotovoltaice pentru AUTOCONSUM tinem cont de dependenta de vreme si anotimp a productiei centralei PV:

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”**
Subiect: *Oferta tehnică*



Valori ale productiei de energie PV functie de vreme si anotimp:
A. Zi insorita dintr-o luna de vara
B. Zi innorata dintr-o luna de vara
C. Zi cu nori si soare , luna martie
D. Zi innorata din luna decembrie

In graficele de mai sus consumul de energie al intreprinderii este reprezentat cu culoarea gri, cu verde este prezentata energia produsa de centrala PV si folosita pentru consumul propriu al intreprinderii (AUTOCONSUM), cu albastru este prezentata energia in exces.
Intr-o zi senina productia de energie a centralei PV are forma unei parabole cu maximul la amiaza (graficul A).

Productia centralei PV este influentata de vreme, intr-o zi cu cer senin productia de energie este de cateva ori mai mare decat daca ar fi cerul innorat.

Productia de energie a centralei PV este influentata de anotimp, maximul productiei centralei PV este in lunile de vara.

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”**
Subiect: *Oferta tehnică*

2. Descrierea soluţiei tehnice

Echipamentele principale ale centralei fotovoltaice sunt următoarele:

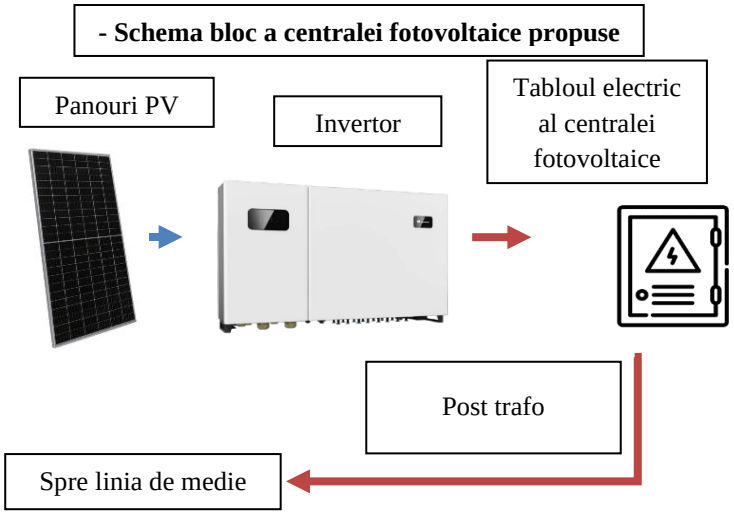
- ✓ Câmpul de panouri fotovoltaice;
- ✓ Invertoare de reţea (on-grid) şi sistemul de monitorizare/operare al centralei;
- ✓ Structura metalică cu fixare pe teren;
- ✓ Cabluri electrice şi accesorii (DC şi AC), cabluri de comunicaţie, sistemul de împământare;

În urma documentaţiei pusă la dispoziţie de către Beneficiar, a fost analizat terenul locaţiei pentru instalarea panourilor fotovoltaice, conform planului de situaţie de mai jos:;

Plan de situaţie

Teren propus pentru amplasarea de panouri fotovoltaice

- Schema bloc a centralei fotovoltaice propuse -



Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați”**
Subiect: *Oferta tehnică*

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

Centrala Fotovoltaica - date generale

Production Forecast

Rezultatele simulării

Puterea instalată în kWp a generatorului fotovoltaic	462.15 kWp
Randamentul anual specificat	1030.81 kWh/kWp
Producția anuală a centralei fotovoltaice	476.49 kWh/an
Emisii de CO_2 evitate	291.56 tone/an

2.1 Câmpul de panouri fotovoltaice

Panourile fotovoltaice sunt de de 144 de celule – 6 x 24 (tip N monocristalin), cu o dimensiune de 2278 x 1134 x 35 mm si 28 kg.. Tipul de panou fotovoltaic are puterea instalată de **585 Wp**, de tip **monocristalin,** cu o eficienţă de peste 22.65% în condiţii STC, si a carui performanţă nu scade sub 87.4% dupa 30 de ani de funcţionare, conform fişei tehnice şi a garanţiei de performanţă emisă de Producător (anexate).

Note:

- A fost calculată puterea conform Ghidului solicitantului privind Sprijinirea investiţiilor în noi capacităţi de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsum aferent apelului de proiecte pentru solicitanții din sectorul public, din cadrul „Programului-cheie 1” Surse regenerabile de energie și stocarea energiei din Fondul pentru modernizare raportat la consumul Primăriei comunei Fălciu;
- În cazul în care la momentul contractării acestă gamă de panouri nu mai este disponibilă, contractorul va oferi un tip de panou fotovoltaic echivalent.

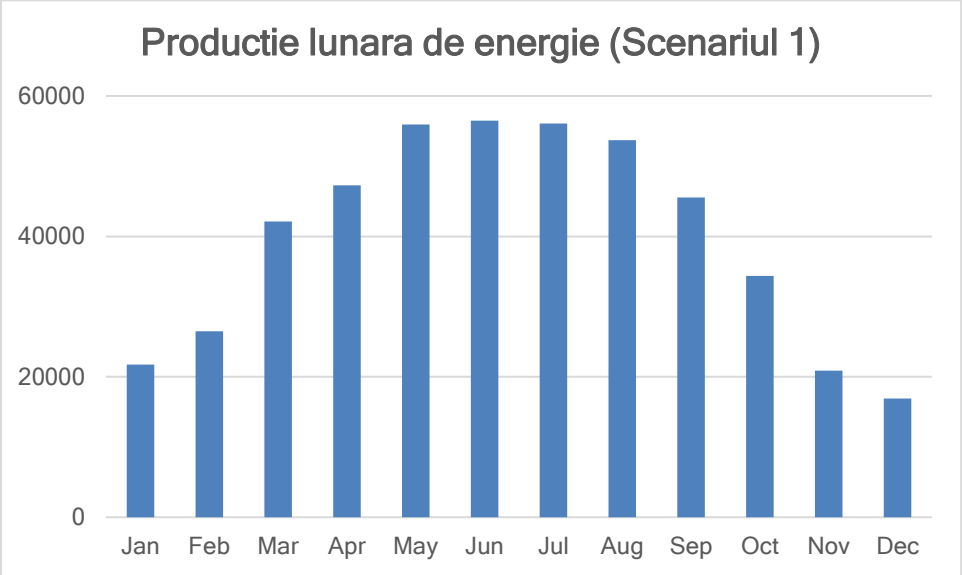
Analiza datelor de producţie şi consum

Beneficiarul a pus la dispoziţie date de consum lunare. Astfel s-a putut realiza o comparaţie a consumului cu producţia centralei fotovoltaice

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați”**
Subiect: *Oferta tehnică*

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

La puterea instalată recomandată de **462.15 kWp,** producţia anuală a centralei fotovoltaice este de **476.49 kWh/an**.
Prin folosirea centralei PV se reduc emisiile de CO2 cu echivalentul a **291.56 kg CO2/an** .
În graficul de mai jos, sunt prezentate estimările producției de energie PV pentru fiecare lună:



Producția Sistemului PV: module 585 Wp monocristaline + invertoare 4x100kW+1x40kW +1x30kW

Luna	Cantitatea de energie electrică produsă [kWh/lună]
Ianuarie	21.74
Februarie	26.44
Martie	41.95
Aprilie	47.15
Mai	55.78
Iunie	56.33
Iulie	55.96
August	53.57
Septembrie	45.41
Octombrie	34.25
Noiembrie	20.90
Decembrie	16.95
TOTAL	476.49

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați”**
Subiect: *Oferta tehnică*

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

Prognoza anuala a productiei de energie electrica, pe durata de functionare a centralei PV (20 de ani):

Anul de functionare	Producția de energie electrică [MWh/an]
1	476.49
2	471.73
3	469.84
4	467.96
5	466.09
6	464.22
7	462.37
8	460.52
9	458.58
10	456.84
11	455.01
12	453.19
13	451.38
14	449.57
15	447.78
16	445.99
17	444.20
18	442.42
19	440.65
20	438.89
TOTAL	9,123.82

Concluzie:

Prin instalarea unei capacităţi a centralei PV de 462.15 kWp producția de energie electrică estimată este de minim 476.49 MWh (în primul an de funcționare) și un total de minim 9,123.82 MWh (în 20 ani de funcționare).

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

2.2 Invertoare de reţea (on-grid) şi sistemul de monitorizare/operare al centralei;

Invertoarele

Invertoarele propuse pentru acestă ofertă vor fi furnizate de la producătorul Huawei, ultima generaţie, şi sunt de de tipul „string inverter”, cu puterea instalată de 100 kW (4 buc), 40 kW(1 buc), 30kW(1 buc). Aceste tipuri de invertoare se află pe lista de invertoare acreditate Transelectrica şi de către operatorul de distribuţie, şi se pot folosi pentru integrarea centralelor fotovoltaice în reţelele electrice publice din Romania.

>462.15 kWp DC /470 kW AC -> factor de 0.98;

Note: În cazul în care la momentul contractării această gamă de invertoare nu mai este disponibilă, contractorul va oferi un tip de invertor echivalent ca şi performanţă.

Invertoarele convertesc energia produsă de câmpul de panouri fotovoltaice în energie de curent alternativ compatibilă cu reţeaua electrică. Legătura din acestea şi reţeaua internă a Beneficiarului , respectiv postul trafo unde se va conecta centrala fotovoltaică, se va face prin intermediul unui tablou electric general PV care se va integra în structura electrică existentă a Beneficiarului

Invertoarele nu necesită o alimentare a serviciilor interne proprii având ventilație naturală, acestea se vor alimenta pe durata nopţii din tabloul electric, în sens invers, daca va fi nevoie, consumul pe timp de noapte fiind de <5W.

Invertorul ales va respecta cerinţele şi normele tehnice în vigoare ale operatorului de distribuţie din zona Beneficiarului (parametrii energetici şi de calitate, protecţie la insularizare etc.). Acesta va fi acreditat ANRE conform ord. 208/14.12.2018.

Având gradul de protecţie IP65 aceste se pot monta în mediul exterior, pe suporţi metalici speciali, lângă panourile fotovoltaice sau în spaţiul tehnic în care se află tabloul electric general al Beneficiarului. Caracteristicile invertoarelor se regăsesc în fişa tehnică anexată.

Descrierea soluţiei tehnice de limitare a puterii active

Invertoarele de putere trifazate 4x100KW+1x40kW+1x30kW permit reglarea automată a puterii active produse în următoarele moduri:

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

✓ **Reglare automată statică a puterii active produse**

Prin intermediul interfeţei grafice de comandă se limitează permanent puterea ce poate fi livrată în secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare de X% din puterea nominală.

✓ **Reglare automată statică în trepte a puterii active produse – buclă de reglaj deschisă**

Prin intermediul modulului de intrări digitale disponibil la nivelul invertortorului de putere se poate regla în trepte fixe puterea livrată în secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare de (0%, 30%, 60%, 100%) din puterea nominală.

✓ **Reglare automată dinamică a puterii active produse – buclă de reglaj închisă**

Sistemul de reglare automată dinamică a puterii active produse în buclă de reglaj închisă presupune reducerea puterii livrate în secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare de X% din puterea nominală, astfel încât valoarea puterii activă exportată în reţeaua electrică de distribuţie să fie permanent 0 kW. Comanda în cadrul sistemul de reglare automată dinamică a puterii active se face în timp real, prin intermediul unei reţele de comunicaţie RS485.

Pentru comanda şi controlul funcţiilor disponibile la nivelul releului de comandă şi control integrat în cadrul invertoarelor de putere, acestea îndeplinesc următoarele funcţii:

✓ Funcţie injecţie / absorbție putere reactivă
✓ Funcţie reglaj automat tensiune – putere reactivă Q(U)
✓ Funcţie reglaj automat al puterii active invertorul de putere este echipat cu o serie de interfețe de comunicaţie Ethernet, RS485, 4-DI modul intrări digitale.

Pentru implementarea funcţiei de reglare automată dinamică a puterii active produse se utilizează interfețele de comunicaţie RS485 disponibile la nivelul invertoarelor de putere trifazate. Invertorul va regla puterea livrată în secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare de X% din puterea nominală în funcţie de comanda transmisă de la dispozitivul de comandă şi control (smart logger). Mărimile de intrare pe baza cărora dispozitivul de comandă şi control va trimite comandă de reducere a puterii livrate către invertoarele de putere sunt asigurate prin intermediul invertoarelor de putere (putere produsă) şi dispozitivului de măsură (putere consumată). Comanda va fi transmisă în timp real, asigurând-se un reglaj continuu ce nu va permite exportul puterii

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

produse în reţeaua electrică de distribuţie (în situaţia de autoconsum a întregii cantităţi de energie electrică produsă de instalaţia fotovoltaică).

Releul de protecţie – Ziehl UFR1001E

eleul de rotecţie este am lasat n tabloul electric de record EG , şi are un rol dublu de a asi ura rotecţia de antiinsulari are a CEF şi de a deconecta CEF n ca ul n care nu e istă comunicaţie cu mana erul de date şi control, iind conectat e o buclă se arată de aţă de invertoare

cesta va asi ura toate uncţiile de rotecţie solicitate de către o eratorul de distribuţie

Sistemul de monitorizare/operare al centralei

Modulul Autonom de Monitorizare si Control (MAMC-PV) pentru centrala fotovoltaica

Modulul Autonom de Monitorizare si control pentru centrala fotovoltaica va conține toate elementele necesare monitorizarea functionarii centralei PV si pentru comanda acesteia. Modul de comanda al centralei PV depinde daca MAMC-PV are sau nu conexiune la Internet. Comanda centralei se face remote daca MAMC-PV are conexiune Internet sau se face din reteaua Intranet a beneficiarului daca lipseste conexiunea la Internet. MAMC-PV asigura stocarea datelor local pe un server separat, care va functiona in locatia beneficiarului.
MAMC-PV este autonom pentru ca nu depinde de producatorul echipamentelor si poate functiona cu sau fara conexiune Internet.

In felul se asigura securitatea cibernetica a centralei fotovoltaice, se reduc sau se anuleaza riscurilor defectelor in functionare sau in instalatie provocate de atacurile cibernetice.

MAMC-PV va permite stocarea si accesarea datelor pentru o perioada de cel puțin 2 ani. Beneficiarul va avea acces la sistemul de urmărire si stocare a datelor , protejat pe nivele de competență.

MAMC-PV va include un sistem de tip "smart metering" care va avea posibilitatea de citire a contoarelor cu o rată de minim o citire /oră. Vizualizarea datelor va fi posibilă și pe platforme mobile tip: smartphone, tableta.

Sistemul va efectua, în funcție de rata de citire setată, o recunoaștere optică a caracterelor - tehnologie OCR , Optical Character Recognition - afișate pe display-ul contorului de energie

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

electrică de decontare, contor care apartine distribuitorului. Imaginea preluată va fi transmisă către serverul principal, unde, cu ajutorul unei interfețe software, va fi prelucrată. În urma prelucrării imaginilor toate valorile afisate de la contorul de decontare vor fi salvate intr-o baza de date.

Utilizând metoda de recunoaștere optică a caracterelor OCR, rata de acuratețe a citirilor de parametri va fi de 100%.

Datorită simplității de implementare a acestui sistem, el poate fi folost sa citeasca de la distanta si alte contoare sau echipamente de interes pentru beneficiar.

3 MAMC-PV: CERINȚE PENTRU PACHETUL SOFTWARE DE MONITORIZARE A PRODUCTIEI SI CONSUMURILOR DE ENERGIE ELECTRICA

1. *Colectarea datelor de la instalatia fotovoltaica*

a. Sistemul va permite citirea datelor utilizând reţeaua de fibră optică şi protocol de comunicaţie Modbus RTU;

b. Pe lângă datele de bază ale centralei fotovoltaice , softul de management al productiei si consumului de energie va fi capabil să colecteze şi să stocheze şi alte seturi de date, cum ar fi balanta de puteri, balanta de energie, alarmele, valori minime şi maxime ale parametrilor;

c. Sistemul va permite extinderi ulterioare de semnale DI privind funcţionarea echipamentelor, securitatea fizica a instalatiilor, etc.

2. *Memorarea datelor*

a. Pachetul software și sistemul de management al productiei/consumurilor va memora datele intr-o bază de date relaţională standard.

3. *Subsistemul de alarmare*

a. Software-ul de management al productiei/consumurilor va avea o fereastră specială pentru afişarea tuturor condiţiilor de avertizare şi de alarmare;

b. Fereastra de alarmare va avea posibilităţi de filtrare şi sortare;

c. Trebuie să existe posibilitatea de a suspenda alarmele pentru o perioadă de timp specificată;

d. Cel puţin următoarele categorii de alarme trebuie să fie disponibile:

i. Alarmare de depăşire limite (LoLo, Lo, Hi, HiHi);
ii. Alarmare de stare;
iii. Alarmare de comunicaţie;
iv. Alarmare pentru perioade de timp;
v. Alarme de diagnostic: software-ul va permite definirea de condiţii complexe de alarmare pe care beneficiarul doreşte să le implementeze pentru determinarea situaţiilor anormale de funcţionare.

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

e. După ce cauza alarmei a dispărut, aceasta poate fi acceptată automat sau manual şi va fi mutată în lista de alarme istorice pentru generarea rapoartelor;

f. Contoarele cu alarme vor avea reprezentări codate prin culori (folosind culoarea fontului, culoarea bulinelor, simboluri speciale, etc). Culorile pentru codare vor trebui să poată fi definite de utilizator.

4. *Managementul echipamentelor si securitatea sistemului*

a. Pachetul software va avea un instrument pentru monitorizarea şi raportarea stării echipamentelor si a securitatii fizice a instalatiilor

5. *Vizualizarea datelor*

Pentru vizualizarea datelor acestea vor trebui organizate atât la nivel de imagine generală, cât şi pe ecrane dedicate fluxurilor din producţie.

Software-ul va permite definirea de NOI criterii de grupare/sortare pentru a permite organizarea afişării în concordanţă cu dorinţele concrete ale beneficiarului (de exemplu organizare după tipul de alarmă). Software-ul va permite căutări după criterii multiple (serie, tip contor, producător, etc).

Software-ul de management al productiei/consumurilor va include cel puţin următoarele metode de vizualizare a datelor:

a. Tabel - reprezentarea sub formă de tabel a datelor (indecşi, energie, valori instantanee ale parametrilor) de la echipamentele selectate;

b. Trasarea de diagrame de productie/consum pentru perioade şi frecvenţe selectate (de ex. productia/consumul orar dintr-o lună). Sistemul va include un mecanism de selectare a perioadei şi frecvenţei cu posibilitatea de navigare înainte-înapoi. Curbele vor fi trasate pentru un contor sau pentru un grup de contoare;

c. Pentru un contor va fi posibilă vizualizarea istoricului suprapus peste cel curent, de exemplu suprapunerea consumului zilnic din luna curentă cu cel din luna similară a anului trecut;

d. Vizualizare statistică pentru un contor sau un grup de contoare ce include productia/consumul mediu, valori minime şi maxime, necomunicare, alarme, etc.

e. Fişa contorului – pentru fiecare contor va putea fi generată o fişă ce conţine diagrama de productie/consum, ultima citire şi lista alarmelor curente.

f. Scheme sinoptice.

Sistemul va permite afișarea de imagini grafice sub formă de scheme de flux, pe care vor fi vizualizate date de la contoare, precum și o imagine de montaj şi instrucţiuni pentru locaţia de montaj.

Pe scheme vor fi afişate valorile pentru putere/energie şi alarmele. Echipamentele vor fi afişate pe scheme conform codului de culori de alarmare ales de utilizator.

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

6. *Analiza datelor*

Pachetul cu software-ul de management al valorilor de putere/energie va dispune cel puţin de următoarele facilităţi de analiză:

a. Comparaţia productiei/consumurilor pe o perioadă de timp.

b. Partiţionarea productiei/consumurilor pe timp (de exemplu extragerea din consumul de bază a consumului de noapte).

c. Evoluţia în timp (comparaţii pentru acelaşi parametru de la contor pe perioade de timp diferite).

d. Performanţa sistemului de citire – sistemul va genera rapoarte şi diagrame pentru evidenţierea performanţei citirilor (rata citirilor).

e. Contor virtual. Pachetul software va permite definirea unui contor pe baza datelor de la alte contoare şi a unor formule matematice. Acest contor virtual se va comporta în cadrul aplicaţiei ca un contor real. Contorul virtual se va folosi pentru analiza pierderilor.

f. Balanţa de energie – softul va genera automat balanţe de productie/consum, configurarea lor va fi posibilă de către utilizatorul final.

4 **Obiectivele generale** ale soluţiei de monitorizare sunt:

- funcţia de achiziţie, prelucrare şi prezentare în timp real a parametrilor de functionare;
- scheme sinoptice cu amplasamentul echipamentelor si a puinctelor de masura;
- funcţia de memorare şi prezentare sub formă de trenduri a consumurilor;
- funcţia de tip history pentru parametrii monitorizaţi;
- funcţia de generare rapoarte în conformitate cu cerinţele Beneficiarului;
- funcţia de alarmare pentru neîncadrarea productiei/consumurilor în valorile setate;
- funcţia de securizare a accesului la resursele sistemului de monitorizare;
- funcţia de back-up;
- funcţia de export tag-uri, în timp real , către un alt sistem.

5 CARACTERUL INOVATIV AL SOLUTIEI

MAMC-PV soluția inteligentă de monitorizare și control a centralei fotovoltaice se evidențiază prin posibilitatea de a obține o vedere de ansamblu asupra tuturor parametrilor care să permită o abordare sistemică și sistematică în ceea ce privește implementarea diferitelor Acțiuni de Îmbunătățire a Performanțelor Energetice (AIPE).

Prin centralizarea datelor la nivelul server-ului și posibilitatea de urmărire în timp real a acestora, reprezentanții Beneficiarului vor putea identifica cu ușurință și precizie zonele deficitare și ineficiente din punct de vedere energetic și vor putea asigura o planificare optimă a investițiilor ulterioare în direcția eficienței energetice.

Sistemul inteligent va permite de asemenea o foarte bună analiză a viabilității economico-financiare reale a AIPE, prin oferirea posibilității de a determina fluxul de numerar generat de

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

energia economistă în orice moment de timp (zilnic, lunar, anual) cu o foarte mare precizie. Utilizarea soluției OCR va permite minimizarea investiției în sensul în care sistemele de contorizare existente ce nu sunt prevăzute cu porturi de comunicații sau nu permit accesul la aceste porturi, vor putea fi de asemenea integrate în sistemul de monitorizare.
MAMC-PV prin intermediul rapoartelor pe care le va genera, va ajuta la creșterea gradului de înțelegere și apreciere a importanței eficienței energetice în toate nivelurile ierarhice implicate și va permite o mai bună apreciere a impactului real generat de aceasta asupra indicatorilor financiari globali ai companiei.

MAMC-PV pentru optimizarea valorificarii energiei produse de centrala PV
Monitorizand permanent toti parametrii importanti ai centralei PV si parametrii de consum, MAMC-PV furnizeaza toate informatiile necesare pentru optimizarea valorificarii centralei PV.
In sistemul de monitorizare se introduc si parametrii financiari necesari analizelor, functie de tipul centralei PV : productie, autoconsum, prosumer, etc.
Parametrii financiari ca pretul energiei, informatii pret energie piata OPCOM, pret dezechilibru, etc permit ca Beneficiarul sa aiba acces in timp real la performanta financiara a centralei PV si sa ia deciziile pentru optimizarea veniturilor produse de centrala PV.
Aceste decizii/comenzi asupra centralei se pot introduce in sistemul MAMC-PV astfel incat tot timpul centrala PV sa functioneze automat la performanta financiara maxima.
In contextul schimbarilor ce au loc pe piata de energie si a preturilor energiei care au ajuns la valori de neimaginat acum 5 ani, existenta sistemului MAMC-PV este componenta de baza a centralei PV.
Sistemul MAMC-PV asigura de fapt realizarea de Centrala SMART PV , adaptata continuu la piata de energie pentru maximizarea veniturilor Beneficiarului, functie de preturile energiei si de parametrii de productie energie programati.

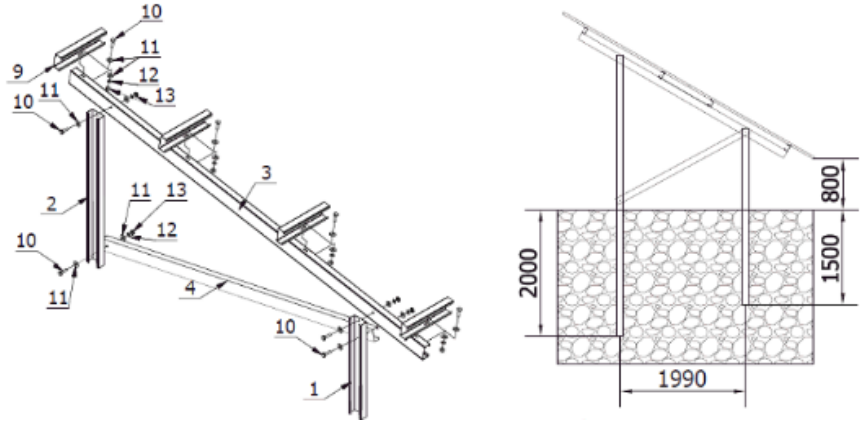
5.1 Structura metalică cu fixare pe teren

Structura metalică cu fixare pe teren

Panourile fotovoltaice vor fi fixate pe o structură metalică.
Caracteristici constructive ale structurii se pot regăsi în fişa tehnică anexată.
Structura se va fixa pe teren prin batere in pamant a elementelor de fixare, conform specificatiilor producatorului.
Structura va fi calculata ca sa reziste la incarcarile de zapada si solicitarile de vant specifice zonei in care se amplaseaza.

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

Structura pentru montajul pe sol a centralei PV



5.2 Cabluri electrice şi accesorii (DC şi AC), cabluri de comunicaţie, tablouri electrice de conexiune, sistemul de împământare;

Cabluri electrice şi accesorii (DC şi AC)

A) Curent continuu – se propun cabluri solare de 6 mm2 rezitente UV care se vor poza pe structura metalică pe care se fixează panourile fotovoltaice, în tuburi riflate şi canale de cabluri speciale pentru protecţia de cabluri electrice.

B) Curent alternativ – se propun cabluri de cupru, armate, care se vor poza în canale de cabluri;

C) Cabluri de comunicaţie – se propun cabluri de tip ethernet, STP.

Note:
- Soluţia tehnică se va detalia la faza PT+DE a proiectului;
- Toate cablurile vor respecta cerinţele normelor tehnice în vigoare;

Tablouri electrice

Legătura dintre invertoare şi reţeaua electrică internă a Beneficiarului, respectiv postul trafo unde se va conecta centrala fotovoltaică, se va face prin intermediul unui tablou electric general PV care se va integra în structura electrică existentă a Beneficiarului. Tabloul electric general PV

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

va permite separarea instalatiei fotovoltaice în cazul unei mentenanţe și o va proteja în cazul unei avarii din reţeaua electrica de distribuţie.

Tabloul electric de racord TEG PV va fi executat din carcasă PAFS sau metalica, minim IP54 cu montare pe perete, lângă invertoare, şi **pentru va respecta prevederile ord. 132/2020 şi ord. 228/2018 (art. 18).**

Acesta nu se va putea controla de la distanţă, ci local de către o echipa calificată, si se vor amplasa în exterior, lângă invertoare, pe un soclu separat.

Soluţia tehnică se va detalia la faza PT+DE a proiectului.

Postul de transformare
Postul de transformare ce va fi instalat are urmatoarele caracteristici principale:
Post Trafo (1 bucati)
Caracteristiciile detalite vor fi stabilite in faza PT + DE, functie de solutia de racordare la reteaua nationala de energie, solutie aprobata de compania de distributie energie electrica.

Sistemul de împământare si paratrăsnet
Instalaţia de împământare va respecta normativele şi standardele în vigoare şi va avea o valoare de maxim 4 Ω având în vedere că la această instalaţie nu se racordează o protecție suplimentară împotriva descărcărilor atmosferice.

La instalatia împământare a centralei se va racorda întregul echipament (conform prevederilor 1.RE-Ip 30/2004), precum şi toate elementele conductoare care nu fac parte din circuitele curenţilor de lucru, dar care în mod accidental ar putea intra sub tensiune printr-un contact direct, prin defect de izolaţie sau prin intermediul unui arc electric.
Sistemul de paratrasnet va fi realizat conform normativelor in vigoare. Specifiicatiile tehnice ale sistemului de paratrasnet vor fi stabilite in faza PT +DE.

ELSACO ESCO asigura realizarea completa a centralelor PV.
Furnizam toate serviciile necesare pentru realizarea ”la cheie” a centralelor PV precum si serviciile pentru functionarea/exploatarea optima a acestor centrale PV:
- proiect tehnic centrala PV , proiect care poate fi utilizat si pentru aplicarea la liniile de finantare

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”**
Subiect: *Oferta tehnică*

- documentatii si proiecte pentru obtinerea autorizatiilor de constructii
- documentatiile si proiectele necesare pentru obtinerea certificatului de racordare
- aprovizionara cu materiale, instalarea, configurarea si PIF a centralei PV
- monitorizarea functionarii centralei PV
- serviciile de mentenanta pentru centralele PV
- servicii de prognoza pentru productie energie el. la centralele PV precum si servicii de comercializare pe pietele OPCOM pentru energia produsa de centrala PV.

Ofertant / Prestator: **ELSACO ESCO S.R.L. (ELSACO ESCO)**

Verificat de: **Dr. Ing. Ioan-Sevastian BITIR-ISTRATE**

Aprobat de: **C.E.O. Dr. Ing. Ioan-Sevastian BITIR-ISTRATE**

Tip doc :	☐ Uz intern ☐Confidențial ☐Public	**Nr. Pagini :** 5	
Către:	**UAT Cudalbi**	**Email/Fax:**	
Ref.:	**„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați”** *Oferta financiara*		

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: **esco@elsaco.com**
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: **ioan.bitir.istrate@elsaco.com**

”Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați”

Oferta financiara

CUPRINS

1. Oferta financiară Putere centrala PV instalata 461.7 kWp 3
2. Oferta ELSACO ESCO– Avantaje financiare (Pachetul PREMIIUM) 4
3. Oferta ELSACO ESCO - Finantare centrale fotovoltaice pentru autoconsum 5

ELSACO Esco

Tip doc :	☐ Uz intern ☐Confidenţial ☐Public	**Nr. Pagini :** 5	
Către:	**UAT Cudalbi**	**Email/Fax:**	
Ref.:	**„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”** *Oferta financiara*		

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: **esco@elsaco.com**
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: **ioan.bitir.istrate@elsaco.com**

1. Oferta financiară Putere centrala PV instalată 461.7 kWp

Echipamente			
Echipament	**Producător / Furnizor**	**Cantitate**	
Panouri fotovoltaice, **monofaciale** 450 Wp: (fişă tehnică ataşată)	JA SOLAR https://www.jasolar.com/	1026 buc.	1,078,605.00
Invertoare de reţea, trifazate HUAWEI SUN2000-50KTL 50kW (fişă tehnică ataşată)	HUAWEI https://huawei.com/	8 set	119,845.00
Post de Transformare		1 set	275,000.00
Structură metalică montare pe teren	TBD		
-Sistem de monitorizare MAMC - Power meter + TCs			
Cabluri electrice şi accesorii (DC şi AC), cabluri de comunicaţie, tablouri electrice de conexiune, sistemul de împământare;	TBD		
Lucrari montaj	ELSACO		392,100.00
Servicii (inginerie şi montaj „la cheie”)			
Inginerie (proiect tehnic şi detalii de execuţie lucrări electrice şi civile) + Instalarea „la cheie” şi punerea în funcţiune			
Logistică: Transport, Descarcare,manipulare marfa, Organizare de şantier			

TOTAL (RON) – echipamente + servicii	**1,865,550.00**
	Pachet PREMIUM

Note:

- Perioada de valabilitate a ofertei este de 7 zile;
- Timp de execuţie lucrare: 6 - 12 luni de la data emiterii ordinului de începere a lucrărilor, cu condiţia obţinerii tuturor avizelor şi acordurilor de la autorităţi si disponibilitatii echipamentelor/materialelor pe piata.
- La semnarea contractului se va propune un grafic de lucrari detaliat care va cuprinde si partea de servicii şi partea de execuţie.

Condiţii comerciale:

- Oferta cuprinde transportul si montajul echipamentelor;
- Echipamentele sunt garantate individual de fiecare producător şi vor fi însoţite de Certificat de calitate/ Declaraţie de conformitate CE la livrare.
- Preţul ofertei este exprimat în RON, FARA TVA

2. Oferta ELSACO ESCO – Avantaje financiare (Pachetul PREMIUM)

In acest pret - **Pachetul Premium , Proiect la cheie** - sunt incluse :

- realizarea centralei PV: proiectare, instalare si PIF

- realizarea documentatiilor si proiectelor necesare pentru obtinerea de catre **UAT Cudalbi** a autorizatiilor de constructie

- realizarea documentatiilor si proiectelor necesare pentru obtinerea certificatului de racordare si utilizarea centralei PV

GRATUIT 5 + 5:

- 5 ani garantie gratuita a centralei PV (toate componentele)

- 5 ani monitorizarea gratuita a centralei PV

Componentele principale ale centralei PV sunt garantate de furnizori astfel:
- Panourile PV au garantie de 12 ani si garantie de functionare electrica pentru 25 ani
- Invertoarele sunt garantate 5 ani
- Structura este garantata 12 ani

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: **esco@elsaco.com**
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: **ioan.bitir.istrate@elsaco.com**

3. Oferta ELSACO ESCO - Finantare centrale fotovoltaice pentru autoconsum

ELSACO ESCO asigura finanțari de până la 10 ani pentru proiectele de centrale fotovoltaice destinate autoconsumului.
Finantarile sunt asigurate de catre partenerii nostri financiari.

Variante de finantare:
1. Finantare bancara
   - Se finanteaza un procent de maxim 85% din valoarea proiectului pentru termen mediu sau lung.
   - Finantarea este garantata prin ipoteca asupra centralei PV

Asteptam comanda dvs.
Va multumim!

Ofertant / Prestator:	**ELSACO ESCO S.R.L. (ELSACO ESCO)**
Verificat de:	**Dr. Ing. Ioan-Sevastian BITIR-ISTRATE**
Aprobat de:	**C.E.O. Dr. Ing. Ioan-Sevastian BITIR-ISTRATE**

☐ Uz intern ☐ Confidențial ☐Public **Nr. Pagini: 18**

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați”**
Subiect: *Oferta tehnică*

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

”Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați”

Oferta tehnică

☐ Uz intern ☐ Confidenţial ☐Public **Nr. Pagini:** 18

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”**
Subiect: *Oferta tehnică*

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

CUPRINS

1. Descrierea serviciilor 3
2. Descrierea soluţiei tehnice 5

☐ Uz intern ☐ Confidenţial ☐Public **Nr. Pagini:** 18

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”**
Subiect: *Oferta tehnică*

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

1. Descrierea serviciilor

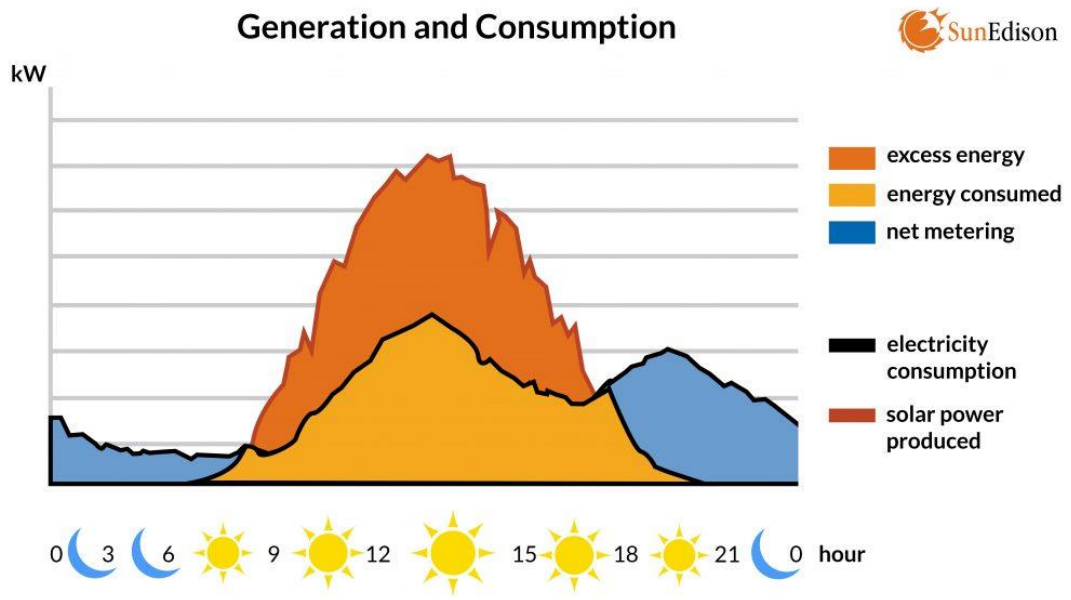
Beneficiarul doreşte să îşi eficientizeze cheltuielile cu energia electrică consumată in locaţia:**UAT Cudalbi– Galaţi** prin utilizarea unui sistem fotovoltaic pentru acoperirea totală a consumului de energie electrică. Având spaţiu disponibil pe teren, o soluţie este realizarea unei centrale fotovoltaice, amplasată pe teren.

Având în vedere că natura investiţiei presupune că ceea ce produce instalaţia fotovoltaică să fie folosită în scop de **AUTOCONSUM**, calculul de rentabilitate al investiţiei se va face raportat la economia de energie electrică din factura consumatorului si valoarea energiei injectata in reteaua nationala.

1.a AUTOCONSUM

Varianta de realizare a unei centrale fotovoltaice cu scopul de **AUTOCONSUM** (consum propriu de către Beneficiar) are următoarele avantaje:

Produce energie electrică, câștigul obținut din aceasta este direct, prin reducerea facturii de energie la toate componentele ei (energie activă, tarife de transport și distribuție, certificate verzi, accize etc). În instalațiile de JT/MT, valoarea economisită / MWh produs este astfel mai mare decât valoarea ideală de vânzare (inclusiv subvenții) a unui MWh livrat de un producător în rețea.

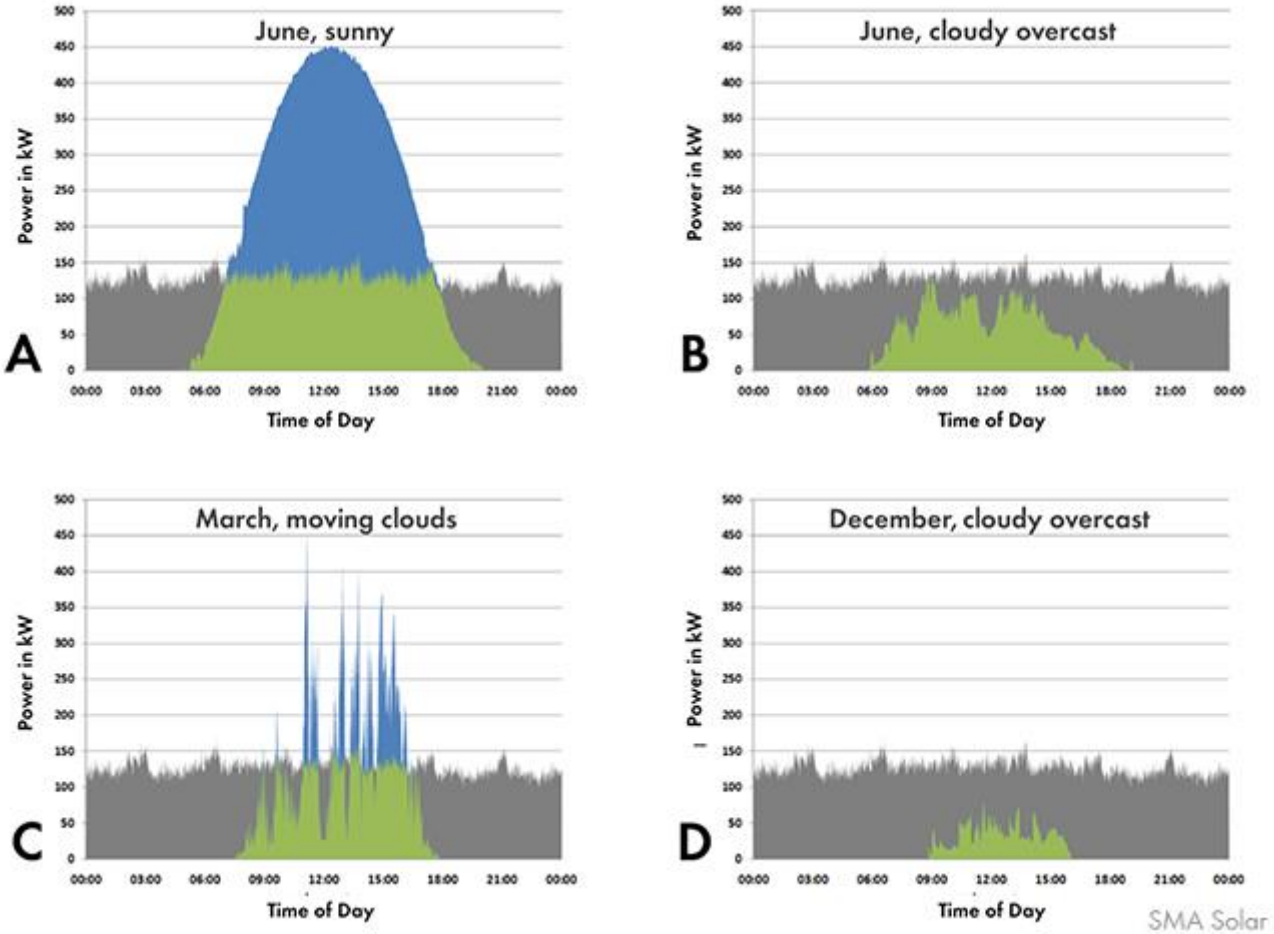


Profil de autoconsum

In dimensionarea centralei fotovoltaice pentru AUTOCONSUM tinem cont de dependenta de vreme si anotimp a productiei centralei PV:

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”**
Subiect: *Oferta tehnică*



Valori ale productiei de energie PV functie de vreme si anotimp:
A. Zi insorita dintr-o luna de vara
B. Zi innorata dintr-o luna de vara
C. Zi cu nori si soare , luna martie
D. Zi innorata din luna decembrie

In graficele de mai sus consumul de energie al intreprinderii este reprezentat cu culoarea gri, cu verde este prezentata energia produsa de centrala PV si folosita pentru consumul propriu al intreprinderii (AUTOCONSUM), cu albastru este prezentata energia in exces.
Intr-o zi senina productia de energie a centralei PV are forma unei parabole cu maximul la amiaza (graficul A).

Productia centralei PV este influentata de vreme, intr-o zi cu cer senin productia de energie este de cateva ori mai mare decat daca ar fi cerul innorat.

Productia de energie a centralei PV este influentata de anotimp, maximul productiei centralei PV este in lunile de vara.

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”**
Subiect: *Oferta tehnică*

2. Descrierea soluţiei tehnice

Echipamentele principale ale centralei fotovoltaice sunt următoarele:

- ✓ Câmpul de panouri fotovoltaice;
- ✓ Invertoare de reţea (on-grid) şi sistemul de monitorizare/operare al centralei;
- ✓ Structura metalică cu fixare pe teren;
- ✓ Cabluri electrice şi accesorii (DC şi AC), cabluri de comunicaţie, sistemul de împământare;

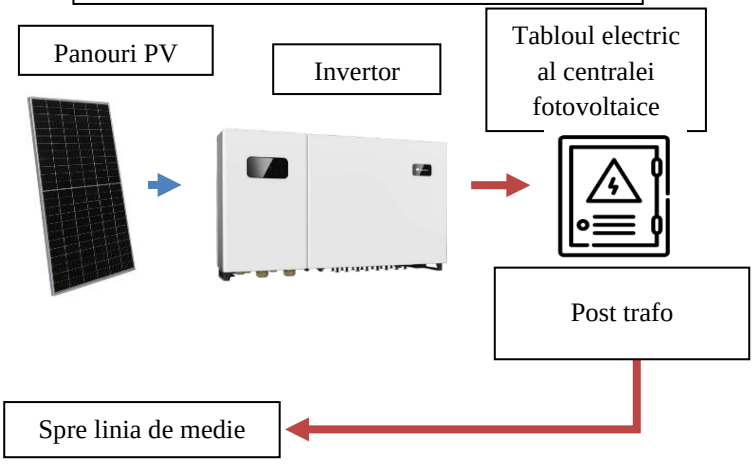
În urma documentaţiei pusă la dispoziţie de către Beneficiar, a fost analizat terenul locaţiei pentru instalarea panourilor fotovoltaice, conform planului de situaţie de mai jos:;

Plan de situaţie

Teren propus pentru amplasarea de panouri fotovoltaice

- Schema bloc a centralei fotovoltaice propuse -

- Schema bloc a centralei fotovoltaice propuse



Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”**
Subiect: *Oferta tehnică*

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

Centrala Fotovoltaica - date generale

Production Forecast

Rezultatele simulării

Puterea instalată în kWp a generatorului fotovoltaic	461.7 kWp
Randamentul anual specificat	1029.94 kWh/kWp
Producția anuală a centralei fotovoltaice	475.72 kWh/an
Emisii de CO_2 evitate	223.49 tone/an

2.1 Câmpul de panouri fotovoltaice

Panourile fotovoltaice sunt de de 144 de celule – 6 x 24 (tip N monocristalin), cu o dimensiune de 2112 x 1052 x 35 mm si 24.5 kg. Tipul de panou fotovoltaic are puterea instalată de **450 Wp**, de tip **monocristalin,** cu o eficienţă de peste 20.3% în condiţii STC, si a carui performanţă nu scade sub 83.1% dupa 25 de ani de funcţionare, conform fişei tehnice şi a garanţiei de performanţă emisă de Producător (anexate).

Note:

- A fost calculată puterea conform Ghidului solicitantului privind Sprijinirea investiţiilor în noi capacităţi de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsum aferent apelului de proiecte pentru solicitanții din sectorul public, din cadrul „Programului-cheie 1” Surse regenerabile de energie și stocarea energiei din Fondul pentru modernizare raportat la consumul Primăriei comunei Fălciu;
- În cazul în care la momentul contractării acestă gamă de panouri nu mai este disponibilă, contractorul va oferi un tip de panou fotovoltaic echivalent.

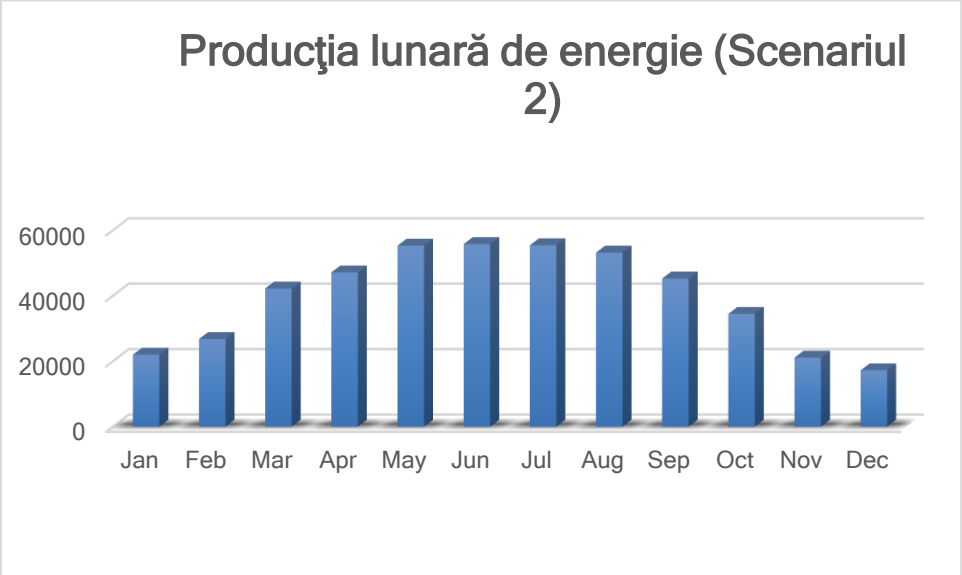
Analiza datelor de producţie şi consum

Beneficiarul a pus la dispoziţie date de consum lunare. Astfel s-a putut realiza o comparaţie a consumului cu producţia centralei fotovoltaice

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”**
Subiect: *Oferta tehnică*

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

La puterea instalată recomandată de **461.70 kWp,** producţia anuală a centralei fotovoltaice este de **475.72 MWh/an**.
Prin folosirea centralei PV se reduc emisiile de CO2 cu echivalentul a **223.49 kg CO2/an** .
În graficul de mai jos, sunt prezentate estimările producției de energie PV pentru fiecare lună:



Producția Sistemului PV: module 450 Wp monocristaline + invertoare 8x50kW

Luna	Cantitatea de energie electrică produsă [kWh/lună]
Ianuarie	21.96
Februarie	26.75
Martie	42.20
Aprilie	47.13
Mai	55.30
Iunie	55.78
Iulie	55.41
August	53.15
Septembrie	45.25
Octombrie	34.45
Noiembrie	21.07
Decembrie	17.21
TOTAL	475.72

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați"**
Subiect: *Oferta tehnică*

Prognoza anuala a productiei de energie electrica, pe durata de functionare a centralei PV (20 de ani):

Anul de functionare	Producția de energie electrică [MWh/an]
1	475.72
2	472.90
3	467.98
4	463.61
5	459.72
6	456.27
7	453.19
8	450.46
9	448.04
10	445.88
11	443.96
12	442.26
13	440.74
14	439.39
15	438.20
16	437.13
17	436.19
18	435.35
19	434.60
20	433.93
TOTAL	8,975.61

Concluzie:

Prin instalarea unei capacităţi a centralei PV de 461.70 kWp producția de energie electrică estimată este de minim 475.72 MWh (în primul an de funcționare) și un total de minim 8,975.61 MWh (în 20 ani de funcționare).

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

2.2 Invertoare de reţea (on-grid) şi sistemul de monitorizare/operare al centralei;

Invertoarele

Invertoarele propuse pentru acestă ofertă vor fi furnizate de la producătorul Huawei, ultima generaţie, şi sunt de de tipul „string inverter”, cu puterea instalată de 50 kW (8 buc). Aceste tipuri de invertoare se află pe lista de invertoare acreditate Transelectrica şi de către operatorul de distribuţie, şi se pot folosi pentru integrarea centralelor fotovoltaice în reţelele electrice publice din Romania.

>461.70 kWp DC /400 kW AC -> factor de 1.15;

Note: În cazul în care la momentul contractării această gamă de invertoare nu mai este disponibilă, contractorul va oferi un tip de invertor echivalent ca şi performanţă.

Invertoarele convertesc energia produsă de câmpul de panouri fotovoltaice în energie de curent alternativ compatibilă cu reţeaua electrică. Legătura din acestea şi reţeaua internă a Beneficiarului , respectiv postul trafo unde se va conecta centrala fotovoltaică, se va face prin intermediul unui tablou electric general PV care se va integra în structura electrică existentă a Beneficiarului

Invertoarele nu necesită o alimentare a serviciilor interne proprii având ventilație naturală, acestea se vor alimenta pe durata nopţii din tabloul electric, în sens invers, daca va fi nevoie, consumul pe timp de noapte fiind de <5W.

Invertorul ales va respecta cerinţele şi normele tehnice în vigoare ale operatorului de distribuţie din zona Beneficiarului (parametrii energetici şi de calitate, protecţie la insularizare etc.). Acesta va fi acreditat ANRE conform ord. 208/14.12.2018.

Având gradul de protecţie IP65 aceste se pot monta în mediul exterior, pe suporţi metalici speciali, lângă panourile fotovoltaice sau în spaţiul tehnic în care se află tabloul electric general al Beneficiarului. Caracteristicile invertoarelor se regăsesc în fişa tehnică anexată.

Descrierea soluţiei tehnice de limitare a puterii active

Invertoarele de putere trifazate 8x50KW permit reglarea automată a puterii active produse în următoarele moduri:

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

✓ **Reglare automată statică a puterii active produse**

Prin intermediul interfeţei grafice de comandă se limitează permanent puterea ce poate fi livrată în secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare de X% din puterea nominală.

✓ **Reglare automată statică în trepte a puterii active produse – buclă de reglaj deschisă**

Prin intermediul modulului de intrări digitale disponibil la nivelul invertortorului de putere se poate regla în trepte fixe puterea livrată în secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare de (0%, 30%, 60%, 100%) din puterea nominală.

✓ **Reglare automată dinamică a puterii active produse – buclă de reglaj închisă**

Sistemul de reglare automată dinamică a puterii active produse în buclă de reglaj închisă presupune reducerea puterii livrate în secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare de X% din puterea nominală, astfel încât valoarea puterii activă exportată în reţeaua electrică de distribuţie să fie permanent 0 kW. Comanda în cadrul sistemul de reglare automată dinamică a puterii active se face în timp real, prin intermediul unei reţele de comunicaţie RS485.

Pentru comanda şi controlul funcţiilor disponibile la nivelul releului de comandă şi control integrat în cadrul invertoarelor de putere, acestea îndeplinesc următoarele funcţii:

✓ Funcţie injecţie / absorbţie putere reactivă
✓ Funcţie reglaj automat tensiune – putere reactivă Q(U)
✓ Funcţie reglaj automat al puterii active invertorul de putere este echipat cu o serie de interfețe de comunicaţie Ethernet, RS485, 4-DI modul intrări digitale.

Pentru implementarea funcţiei de reglare automată dinamică a puterii active produse se utilizează interfețele de comunicaţie RS485 disponibile la nivelul invertoarelor de putere trifazate. Invertorul va regla puterea livrată în secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare de X% din puterea nominală în funcţie de comanda transmisă de la dispozitivul de comandă şi control (smart logger). Mărimile de intrare pe baza cărora dispozitivul de comandă şi control va trimite comandă de reducere a puterii livrate către invertoarele de putere sunt asigurate prin intermediul invertoarelor de putere (putere produsă) şi dispozitivului de măsură (putere consumată). Comanda va fi transmisă în timp real, asigurând-se un reglaj continuu ce nu va permite exportul puterii

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

produse în reţeaua electrică de distribuţie (în situaţia de autoconsum a întregii cantităţi de energie electrică produsă de instalaţia fotovoltaică).

Releul de protecţie – Ziehl UFR1001E

eleul de rotecţie este am lasat n tabloul electric de record EG , şi are un rol dublu de a asi ura rotecţia de antiinsulari are a CEF şi de a deconecta CEF n ca ul n care nu e istă comunicaţie cu mana erul de date şi control, iind conectat e o buclă se arată de aţă de invertoare

cesta va asi ura toate uncţiile de rotecţie solicitate de către o eratorul de distribuţie

Sistemul de monitorizare/operare al centralei

Modulul Autonom de Monitorizare si Control (MAMC-PV) pentru centrala fotovoltaica

Modulul Autonom de Monitorizare si control pentru centrala fotovoltaica va conține toate elementele necesare monitorizarea functionarii centralei PV si pentru comanda acesteia. Modul de comanda al centralei PV depinde daca MAMC-PV are sau nu conexiune la Internet. Comanda centralei se face remote daca MAMC-PV are conexiune Internet sau se face din reteaua Intranet a beneficiarului daca lipseste conexiunea la Internet. MAMC-PV asigura stocarea datelor local pe un server separat, care va functiona in locatia beneficiarului.
MAMC-PV este autonom pentru ca nu depinde de producatorul echipamentelor si poate functiona cu sau fara conexiune Internet.

In felul se asigura securitatea cibernetica a centralei fotovoltaice, se reduc sau se anuleaza riscurilor defectelor in functionare sau in instalatie provocate de atacurile cibernetice.

MAMC-PV va permite stocarea si accesarea datelor pentru o perioada de cel puțin 2 ani. Beneficiarul va avea acces la sistemul de urmărire si stocare a datelor , protejat pe nivele de competență.

MAMC-PV va include un sistem de tip "smart metering" care va avea posibilitatea de citire a contoarelor cu o rată de minim o citire /oră. Vizualizarea datelor va fi posibilă și pe platforme mobile tip: smartphone, tableta.

Sistemul va efectua, în funcție de rata de citire setată, o recunoaștere optică a caracterelor - tehnologie OCR , Optical Character Recognition - afișate pe display-ul contorului de energie

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

electrică de decontare, contor care apartine distribuitorului. Imaginea preluată va fi transmisă către serverul principal, unde, cu ajutorul unei interfețe software, va fi prelucrată. În urma prelucrării imaginilor toate valorile afisate de la contorul de decontare vor fi salvate intr-o baza de date.

Utilizând metoda de recunoaștere optică a caracterelor OCR, rata de acuratețe a citirilor de parametri va fi de 100%.

Datorită simplității de implementare a acestui sistem, el poate fi folost sa citeasca de la distanta si alte contoare sau echipamente de interes pentru beneficiar.

3 MAMC-PV: CERINȚE PENTRU PACHETUL SOFTWARE DE MONITORIZARE A PRODUCTIEI SI CONSUMURILOR DE ENERGIE ELECTRICA

1. *Colectarea datelor de la instalatia fotovoltaica*

a. Sistemul va permite citirea datelor utilizând reţeaua de fibră optică şi protocol de comunicaţie Modbus RTU;

b. Pe lângă datele de bază ale centralei fotovoltaice , softul de management al productiei si consumului de energie va fi capabil să colecteze şi să stocheze şi alte seturi de date, cum ar fi balanta de puteri, balanta de energie, alarmele, valori minime şi maxime ale parametrilor;

c. Sistemul va permite extinderi ulterioare de semnale DI privind funcţionarea echipamentelor, securitatea fizica a instalatiilor, etc.

2. *Memorarea datelor*

a. Pachetul software și sistemul de management al productiei/consumurilor va memora datele intr-o bază de date relaţională standard.

3. *Subsistemul de alarmare*

a. Software-ul de management al productiei/consumurilor va avea o fereastră specială pentru afişarea tuturor condiţiilor de avertizare şi de alarmare;

b. Fereastra de alarmare va avea posibilităţi de filtrare şi sortare;

c. Trebuie să existe posibilitatea de a suspenda alarmele pentru o perioadă de timp specificată;

d. Cel puţin următoarele categorii de alarme trebuie să fie disponibile:

i. Alarmare de depăşire limite (LoLo, Lo, Hi, HiHi);

ii. Alarmare de stare;

iii. Alarmare de comunicaţie;

iv. Alarmare pentru perioade de timp;

v. Alarme de diagnostic: software-ul va permite definirea de condiţii complexe de alarmare pe care beneficiarul doreşte să le implementeze pentru determinarea situaţiilor anormale de funcţionare.

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

e. După ce cauza alarmei a dispărut, aceasta poate fi acceptată automat sau manual şi va fi mutată în lista de alarme istorice pentru generarea rapoartelor;

f. Contoarele cu alarme vor avea reprezentări codate prin culori (folosind culoarea fontului, culoarea bulinelor, simboluri speciale, etc). Culorile pentru codare vor trebui să poată fi definite de utilizator.

4. *Managementul echipamentelor si securitatea sistemului*

a. Pachetul software va avea un instrument pentru monitorizarea şi raportarea stării echipamentelor si a securitatii fizice a instalatiilor

5. *Vizualizarea datelor*

Pentru vizualizarea datelor acestea vor trebui organizate atât la nivel de imagine generală, cât şi pe ecrane dedicate fluxurilor din producţie.

Software-ul va permite definirea de NOI criterii de grupare/sortare pentru a permite organizarea afişării în concordanţă cu dorinţele concrete ale beneficiarului (de exemplu organizare după tipul de alarmă). Software-ul va permite căutări după criterii multiple (serie, tip contor, producător, etc).

Software-ul de management al productiei/consumurilor va include cel puţin următoarele metode de vizualizare a datelor:

a. Tabel - reprezentarea sub formă de tabel a datelor (indecşi, energie, valori instantanee ale parametrilor) de la echipamentele selectate;

b. Trasarea de diagrame de productie/consum pentru perioade şi frecvenţe selectate (de ex. productia/consumul orar dintr-o lună). Sistemul va include un mecanism de selectare a perioadei şi frecvenţei cu posibilitatea de navigare înainte-înapoi. Curbele vor fi trasate pentru un contor sau pentru un grup de contoare;

c. Pentru un contor va fi posibilă vizualizarea istoricului suprapus peste cel curent, de exemplu suprapunerea consumului zilnic din luna curentă cu cel din luna similară a anului trecut;

d. Vizualizare statistică pentru un contor sau un grup de contoare ce include productia/consumul mediu, valori minime şi maxime, necomunicare, alarme, etc.

e. Fişa contorului – pentru fiecare contor va putea fi generată o fişă ce conţine diagrama de productie/consum, ultima citire şi lista alarmelor curente.

f. Scheme sinoptice.

Sistemul va permite afișarea de imagini grafice sub formă de scheme de flux, pe care vor fi vizualizate date de la contoare, precum și o imagine de montaj şi instrucţiuni pentru locaţia de montaj.

Pe scheme vor fi afişate valorile pentru putere/energie şi alarmele. Echipamentele vor fi afişate pe scheme conform codului de culori de alarmare ales de utilizator.

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

6. *Analiza datelor*

Pachetul cu software-ul de management al valorilor de putere/energie va dispune cel puţin de următoarele facilităţi de analiză:

a. Comparaţia productiei/consumurilor pe o perioadă de timp.

b. Partiţionarea productiei/consumurilor pe timp (de exemplu extragerea din consumul de bază a consumului de noapte).

c. Evoluţia în timp (comparaţii pentru acelaşi parametru de la contor pe perioade de timp diferite).

d. Performanţa sistemului de citire – sistemul va genera rapoarte şi diagrame pentru evidenţierea performanţei citirilor (rata citirilor).

e. Contor virtual. Pachetul software va permite definirea unui contor pe baza datelor de la alte contoare şi a unor formule matematice. Acest contor virtual se va comporta în cadrul aplicaţiei ca un contor real. Contorul virtual se va folosi pentru analiza pierderilor.

f. Balanţa de energie – softul va genera automat balanţe de productie/consum, configurarea lor va fi posibilă de către utilizatorul final.

4 **Obiectivele generale** ale soluţiei de monitorizare sunt:

- funcţia de achiziţie, prelucrare şi prezentare în timp real a parametrilor de functionare;
- scheme sinoptice cu amplasamentul echipamentelor si a puinctelor de masura;
- funcţia de memorare şi prezentare sub formă de trenduri a consumurilor;
- funcţia de tip history pentru parametrii monitorizaţi;
- funcţia de generare rapoarte în conformitate cu cerinţele Beneficiarului;
- funcţia de alarmare pentru neîncadrarea productiei/consumurilor în valorile setate;
- funcţia de securizare a accesului la resursele sistemului de monitorizare;
- funcţia de back-up;
- funcţia de export tag-uri, în timp real , către un alt sistem.

5 CARACTERUL INOVATIV AL SOLUTIEI

MAMC-PV soluția inteligentă de monitorizare și control a centralei fotovoltaice se evidențiază prin posibilitatea de a obține o vedere de ansamblu asupra tuturor parametrilor care să permită o abordare sistemică și sistematică în ceea ce privește implementarea diferitelor Acțiuni de Îmbunătățire a Performanțelor Energetice (AIPE).

Prin centralizarea datelor la nivelul server-ului și posibilitatea de urmărire în timp real a acestora, reprezentanții Beneficiarului vor putea identifica cu ușurință și precizie zonele deficitare și ineficiente din punct de vedere energetic și vor putea asigura o planificare optimă a investițiilor ulterioare în direcția eficienței energetice.

Sistemul inteligent va permite de asemenea o foarte bună analiză a viabilității economico-financiare reale a AIPE, prin oferirea posibilității de a determina fluxul de numerar generat de

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

energia economistă în orice moment de timp (zilnic, lunar, anual) cu o foarte mare precizie. Utilizarea soluției OCR va permite minimizarea investiției în sensul în care sistemele de contorizare existente ce nu sunt prevăzute cu porturi de comunicații sau nu permit accesul la aceste porturi, vor putea fi de asemenea integrate în sistemul de monitorizare.
MAMC-PV prin intermediul rapoartelor pe care le va genera, va ajuta la creșterea gradului de înțelegere și apreciere a importanței eficienței energetice în toate nivelurile ierarhice implicate și va permite o mai bună apreciere a impactului real generat de aceasta asupra indicatorilor financiari globali ai companiei.

MAMC-PV pentru optimizarea valorificarii energiei produse de centrala PV
Monitorizand permanent toti parametrii importanti ai centralei PV si parametrii de consum, MAMC-PV furnizeaza toate informatiile necesare pentru optimizarea valorificarii centralei PV.
In sistemul de monitorizare se introduc si parametrii financiari necesari analizelor, functie de tipul centralei PV : productie, autoconsum, prosumer, etc.
Parametrii financiari ca pretul energiei, informatii pret energie piata OPCOM, pret dezechilibru, etc permit ca Beneficiarul sa aiba acces in timp real la performanta financiara a centralei PV si sa ia deciziile pentru optimizarea veniturilor produse de centrala PV.
Aceste decizii/comenzi asupra centralei se pot introduce in sistemul MAMC-PV astfel incat tot timpul centrala PV sa functioneze automat la performanta financiara maxima.
In contextul schimbarilor ce au loc pe piata de energie si a preturilor energiei care au ajuns la valori de neimaginat acum 5 ani, existenta sistemului MAMC-PV este componenta de baza a centralei PV.
Sistemul MAMC-PV asigura de fapt realizarea de Centrala SMART PV , adaptata continuu la piata de energie pentru maximizarea veniturilor Beneficiarului, functie de preturile energiei si de parametrii de productie energie programati.

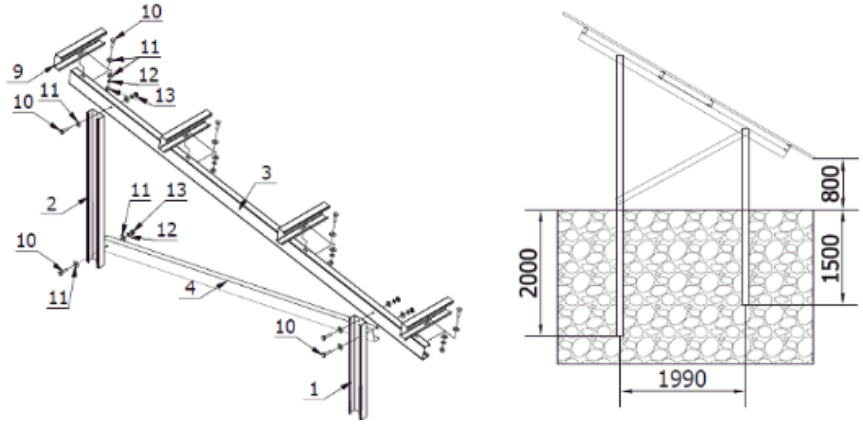
5.1 Structura metalică cu fixare pe teren

Structura metalică cu fixare pe teren

Panourile fotovoltaice vor fi fixate pe o structură metalică.
Caracteristici constructive ale structurii se pot regăsi în fişa tehnică anexată.
Structura se va fixa pe teren prin batere in pamant a elementelor de fixare, conform specificatiilor producatorului.
Structura va fi calculata ca sa reziste la incarcarile de zapada si solicitarile de vant specifice zonei in care se amplaseaza.

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

Structura pentru montajul pe sol a centralei PV



5.2 Cabluri electrice şi accesorii (DC şi AC), cabluri de comunicaţie, tablouri electrice de conexiune, sistemul de împământare;

Cabluri electrice şi accesorii (DC şi AC)

A) Curent continuu – se propun cabluri solare de 6 mm2 rezitente UV care se vor poza pe structura metalică pe care se fixează panourile fotovoltaice, în tuburi riflate şi canale de cabluri speciale pentru protecţia de cabluri electrice.

B) Curent alternativ – se propun cabluri de cupru, armate, care se vor poza în canale de cabluri;

C) Cabluri de comunicaţie – se propun cabluri de tip ethernet, STP.

Note:
- Soluţia tehnică se va detalia la faza PT+DE a proiectului;
- Toate cablurile vor respecta cerinţele normelor tehnice în vigoare;

Tablouri electrice

Legătura dintre invertoare şi reţeaua electrică internă a Beneficiarului, respectiv postul trafo unde se va conecta centrala fotovoltaică, se va face prin intermediul unui tablou electric general PV care se va integra în structura electrică existentă a Beneficiarului. Tabloul electric general PV

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

va permite separarea instalatiei fotovoltaice în cazul unei mentenanţe și o va proteja în cazul unei avarii din reţeaua electrica de distribuţie.

Tabloul electric de racord TEG PV va fi executat din carcasă PAFS sau metalica, minim IP54 cu montare pe perete, lângă invertoare, şi **pentru va respecta prevederile ord. 132/2020 şi ord. 228/2018 (art. 18).**

Acesta nu se va putea controla de la distanţă, ci local de către o echipa calificată, si se vor amplasa în exterior, lângă invertoare, pe un soclu separat.

Soluţia tehnică se va detalia la faza PT+DE a proiectului.

Postul de transformare
Postul de transformare ce va fi instalat are urmatoarele caracteristici principale:
Post Trafo (1 bucati)
Caracteristiciile detalite vor fi stabilite in faza PT + DE, functie de solutia de racordare la reteaua nationala de energie, solutie aprobata de compania de distributie energie electrica.

Sistemul de împământare si paratrăsnet
Instalaţia de împământare va respecta normativele şi standardele în vigoare şi va avea o valoare de maxim 4 Ω având în vedere că la această instalaţie nu se racordează o protecție suplimentară împotriva descărcărilor atmosferice.

La instalatia împământare a centralei se va racorda întregul echipament (conform prevederilor 1.RE-Ip 30/2004), precum şi toate elementele conductoare care nu fac parte din circuitele curenţilor de lucru, dar care în mod accidental ar putea intra sub tensiune printr-un contact direct, prin defect de izolaţie sau prin intermediul unui arc electric.
Sistemul de paratrasnet va fi realizat conform normativelor in vigoare. Specifiicatiile tehnice ale sistemului de paratrasnet vor fi stabilite in faza PT +DE.

ELSACO ESCO asigura realizarea completa a centralelor PV.
Furnizam toate serviciile necesare pentru realizarea ”la cheie” a centralelor PV precum si serviciile pentru functionarea/exploatarea optima a acestor centrale PV:
- proiect tehnic centrala PV , proiect care poate fi utilizat si pentru aplicarea la liniile de finantare

Elsaco ESCO S.R.L.
Str. Pacea, nr. 41 A, Botoşani
T: +40 21 326 15 50
F: +40 21 326 15 20 E: esco@elsaco.com
www.elsaco.com
Contact :
Dir. Gen. Ioan BITIR-ISTRATE Mobil: +40 755 036 197
Email: ioan.bitir.istrate@elsaco.com

Către: **UAT Cudalbi** **Email/Fax:**
Ref.: **„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Judeţul Galaţi”**
Subiect: *Oferta tehnică*

- documentatii si proiecte pentru obtinerea autorizatiilor de constructii
- documentatiile si proiectele necesare pentru obtinerea certificatului de racordare
- aprovizionara cu materiale, instalarea, configurarea si PIF a centralei PV
- monitorizarea functionarii centralei PV
- serviciile de mentenanta pentru centralele PV
- servicii de prognoza pentru productie energie el. la centralele PV precum si servicii de comercializare pe pietele OPCOM pentru energia produsa de centrala PV.

Ofertant / Prestator: **ELSACO ESCO S.R.L. (ELSACO ESCO)**

Verificat de: **Dr. Ing. Ioan-Sevastian BITIR-ISTRATE**

Aprobat de: **C.E.O. Dr. Ing. Ioan-Sevastian BITIR-ISTRATE**

SC PROLUX SRL
Str. Molidului, nr. 9, mun. Campulung Moldovenesc,
jud. Suceava
C.U.I. RO 24293048
Cont nr: RO33BTRL03401202R86992XX,
deschis la Banca Transilvania
Tel: 0742054476; e-mail: prolux.instal@yahoo.com

CĂTRE,
UAT Cudalbi

Stimati domni,

Urmare a solicitarii dumneavoastra privind "Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați", va inaintam in cele ce urmeaza Oferta financiara:

Denumire produse/servicii	UM	Cantitate	Pret FARA TVA
Panouri fotovoltaice monofaciale JINKO SOLAR 585 Wp	buc	790	1,086,750.00
Invertoare Huawei 100 KW, 40KW, 30KW	buc	1	120,750.00
Structura montaj panouri pe teren	buc	1	324,300.00
Smart logger	buc	1	
Contor smart cu transformatoare de curent	buc	1	
Post Trafo	buc	1	
Cabluri electrice CC si CA , cablu transmisie date, tablouri electrice si accesorii montaj, sistemul de impamantare, sistemul paratrasnet	set	1	
Montaj si PIF	set	1	311,995.00
Pret Total (fara TVA):			1,843,795.00

- **Perioada de valabilitate a ofertei este de 7 zile.**
- **Termeni de executie:**

Timp de execuţie lucrare **12 - 16 luni** de la data emiterii ordinului de începere a lucrărilor, cu condiţia obţinerii tuturor avizelor şi acordurilor de la autorităţi. La semnarea contractului se va propune un grafic de lucrari detaliat care va cuprinde și partea de servicii și partea de execuţie.

Cu stimă,
SC PROLUX SRL
Ing. Prodan Marian-Mihai

Aprobat

SC PROLUX SRL
Str. Molidului, nr. 9, mun. Campulung Moldovenesc,
jud. Suceava
C.U.I. RO 24293048
Cont nr: RO33BTRL03401202R86992XX,
deschis la Banca Transilvania
Tel: 0742054476; e-mail: prolux.instal@yahoo.com

CĂTRE,
UAT Cudalbi

Stimati domni,

Urmare a solicitarii dumneavoastra privind "Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați", va inaintam in cele ce urmeaza Oferta financiara:

Denumire produse/servicii	UM	Cantitate	
Panouri fotovoltaice monofaciale JA SOLAR 450 Wp	buc	1026	1,240,395.75
Invertoare Huawei 50 KW	buc	8	137,821.75
Structura montaj panouri pe teren	buc	1	316,250.00
Smart logger	buc		
Contor smart cu transformatoare de curent	buc		
Post Trafo	buc		
Cabluri electrice CC si CA , cablu transmisie date, tablouri electrice si accesorii montaj, sistemul de impamantare, sistemul paratrasnet	set		
Montaj si PIF	set	1	450,915.00
Pret Total (fara TVA):			2,145,382.50

Perioada de valabilitate a ofertei este de 7 zile.
Termeni de executie:

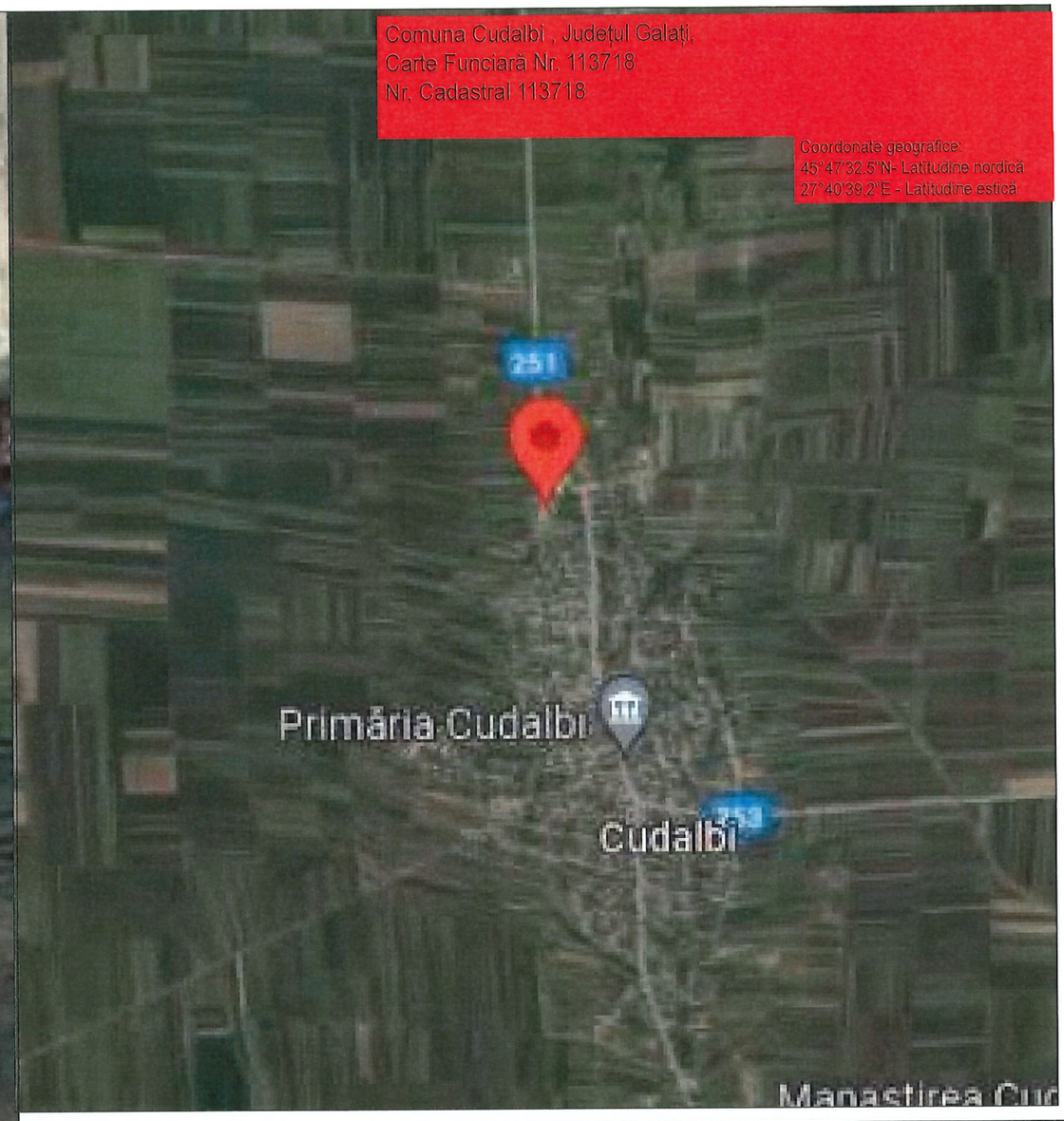
Timp de execuţie lucrare **12 - 16 luni** de la data emiterii ordinului de începere a lucrărilor, cu condiţia obţinerii tuturor avizelor şi acordurilor de la autorităţi. La semnarea contractului se va propune un grafic de lucrari detaliat care va cuprinde şi partea de servicii şi partea de execuţie.

Cu stimă,
SC PROLUX SRL
Ing. Prodan Marian-Mihai

Aprobat

Planul de amplasament

Plan de încadrare în zonă



Proiectant general:

FINACON

FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL

Str. Puțul lui Zamfir, nr. 9, sector 1, București

Proiectant general	FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL	DRĂGOI COSMIN EMILIAN		Scara: --
Aprobat/ Verificat	ELSACO SOLUTIONS	ING. PĂDURARIU MARIUS		
Proiectant de specialitate	ELSACO SOLUTIONS	ING. MIHAIL BRAȘOVEAN		Data: 12. 2023

OBIECTIV:
Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați
Carte Funciară Nr. 113718
Nr. Cadastral 113718

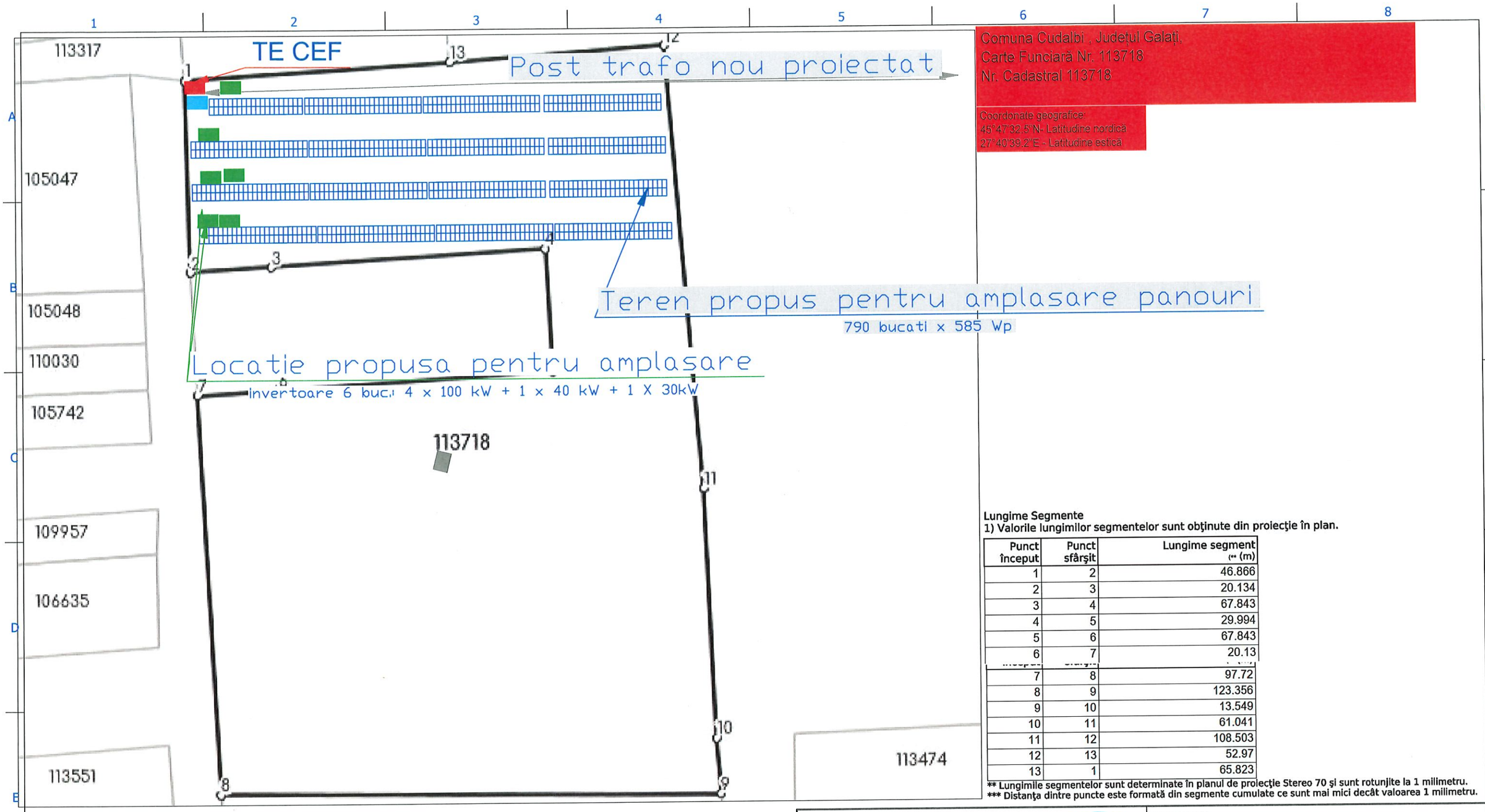
Beneficiar:
UAT Cudalbi

Proiect nr: ELS-110/2023

Faza: SF

Denumire plan:
Planul de amplasament

Cod: 4-A3-RO- ELS-110



Comuna Cudalbi , Județul Galați,
Carte Funciară Nr. 113718
Nr. Cadastral 113718

Coordonate geografice:
45°47'32.5"N- Latitudine nordică
27°40'39.2"E - Latitudine estică

Lungime Segmente
1) Valorile lungimilor segmentelor sunt obținute din proiecție în plan.

Punct început	Punct sfârșit	Lungime segment (↔ (m)
1	2	46.866
2	3	20.134
3	4	67.843
4	5	29.994
5	6	67.843
6	7	20.13
7	8	97.72
8	9	123.356
9	10	13.549
10	11	61.041
11	12	108.503
12	13	52.97
13	1	65.823

** Lungimile segmentelor sunt determinate în planul de proiecție Stereo 70 și sunt rotunjite la 1 milimetru.
*** Distanța dintre puncte este formată din segmente cumulate ce sunt mai mici decât valoarea 1 milimetru.

Adresa: Loc. Cudalbi, Jud. Galati

Nr. Crt	Nr. cadastral Nr. topografic	Suprafaţa* (mp)	Observaţii / Referinţe
A1	113718	19.175	Teren neimprejmuit; LOTUL 1. diferenta de teren intabulata in CFE 106120 Cudalbi

Proiectant general:

FINACON

FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL

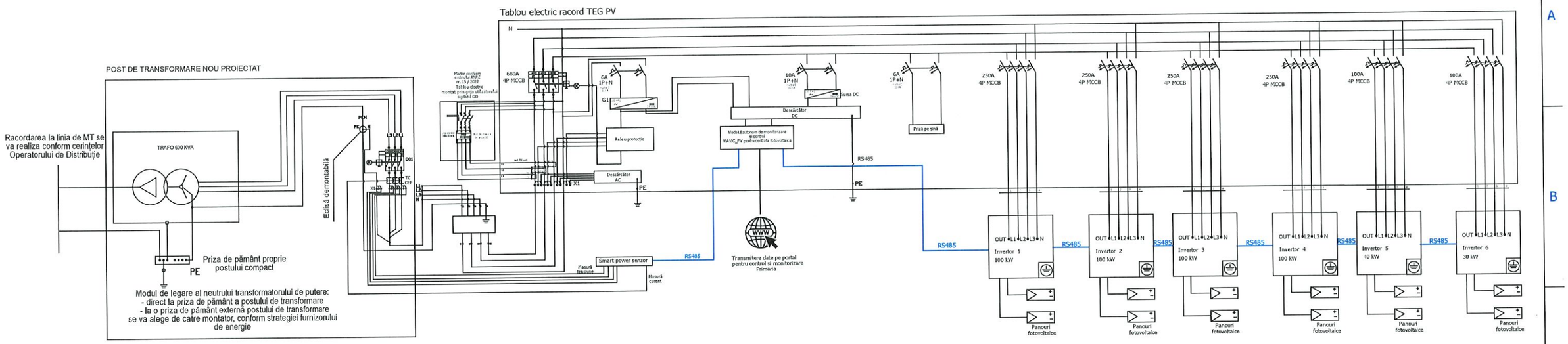
Str. Puțul lui Zamfir, nr. 9, sector 1, București

Proiectant general	FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL	DRĂGOI COSMIN EMILIAN		Scara: -
Aprobat/ Verificat	ELSACO SOLUTIONS	ING. PĂDURARIU MARIUS		
Proiectant de specialitate	ELSACO SOLUTIONS	ING. MIHAIL BRAȘOVEAN		Data: 12. 2023

OBIECTIV:
Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați
Carte Funciară Nr. 113718
Nr. Cadastral 113718

Beneficiar:
UAT Cudalbi

Proiect nr: ELS-110/2023
Faza: SF
Denumire plan: Planul cadastral
Cod: 3-A3-RO- ELS-110



Setari Invertor SUNGROW

Parametrii rețelei	Valoare	Unitate
Există protecție antiinsularizare	DA	
Mod	3 faze, 4 fire	
Porniți automat după recuperarea rețelei	Activat	
Timp de intrare în f-țiune după reapariția tensiunii în rețea	15	min
Tensiunea de declanșare a compensării puterii reactive (cosφ-P)	105	%
Tensiunea de ieșire a compensării puterii reactive (cosφ-P)	98	%
Parametrii de protecție		
Prag de protecție a rezistenței la izolație	0,037	MΩ
Prag de protecție împotriva dezechilibrului de tensiune	50	%
Prag de protecție la supratensiune de 10 minute	253	V
Durată de protecție la supratensiune de 10 minute	603000	ms
Statism la variație frecvenței setat	5	%

Tabelul 2.P din ordinul nr.132 - Setari protectie releu Ziehl

Denumire	Valoare	Valoare numerica	Timp (sec)
Protectie tensiune treapta I	1.15 Un	264.5 V	0.5
Protectie tensiune treapta II	0.85 Un	195.5 V	3.2
Protectie frecventa treapta I	52 Hz	52 Hz	0.5
Protectie frecventa treapta II	47.5 Hz	47.5 Hz	0.5
Protectie maxima tensiune valoare redata la 10 min*	1.1 Un	253 V	603**

* Aceasta functie se activeaza doar in cazul in care este continuta in modulul generator (invertor)/generator sincron achizitionat si este obligatorie in cazul protectiilor de interfata, externe unitatilor genetratoare/instalatiilor de producere a energiei electrice cu puterea instalata >30 kVA.

** Timpul de actionare a protectiei este dependent de valoarea initiala si finala a tensiunii masurate, respectiv de 10 minute dupa un timp de demaraj

Proiectant general:

FINACON

FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL

Str. Puțul lui Zamfir, nr. 9, sector 1, Bucuresti

Denumire lucrare:
„Construire Centrală Electrică Fotovoltaică (CEF) < 1MW la nivelul Comunei Cudalbi, Județul Galați"

Carte Funciară Nr. 113718
Nr. Cadastral 113718

Proiectant de specialitate	FINACON INTERNATIONAL CONSULTING SRL	DRĂGOI COSMIN EMILIAN		Scara:	**Beneficiar:** UAT CUDALBI / **Proiect nr:** ELS-110/2023
Aprobat/ Verificat	ELSACO SOLUTIONS	ING. PĂDURARIU MARIUS		-:-	**Faza:** SF
Proiectant de specialitate	ELSACO SOLUTIONS	ING. BRAȘOVEAN MIHAIL		Data: 08.2023	**Denumire plan:** Schema monofilară TEG / **Cod:** 5-A3-RO-ELS-110