



STUDIU DE FEZABILITATE

Instalare sistem de conversie a energiei solare în energie electrică cu panouri fotovoltaice amplasate pe sol la Secția de Pompieri Dragalina, nr. cadastru intern 48-258 din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Calarasi

Beneficiar

**Ministerul Afacerilor Interne
prin
Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași**

Amplasament

**Str. Dispensarului, nr.1, NR. CAD. 36722, CF 36722,
Tarla 69, Parcela 1399, 1078,
Loc. Dragalina, Comuna Dragalina, Județul Călărași**

Proiectant

**DOMAREX'94 SRL
Str. București, Nr. 397, Mun. Călărași, Jud. Călărași**

Proiect nr.

14/OCTOMBRIE 2023

STUDIU DE FEZABILITATE (Instalare sistem de conversie a energiei solare în energie electrică cu panouri fotovoltaice amplasate pe sol la Secția de Pompieri Dragalina, nr. cadastru intern 48-258 din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași”)

ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE:

Ministerul Afacerilor Interne

ORDONATOR DE CREDITE (SECUNDAR/TERTIAR):

Inspectoratul General pentru Situații de Urgență/ Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași

BENEFICIARUL INVESTITIEI:

Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași
PROIECT:

Instalare sistem de conversie a energiei solare în energie electrică cu panouri fotovoltaice amplasate pe sol la Secția de Pompieri Dragalina, nr. cadastru intern 48-258 din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași”

PROIECTANT: **DOMAREX'94 SRL** **(L.S.)**

CONTRACT: **Nr. 1332750 din 29.09.2023**

ȘEF DE PROIECT: **ing. STOIAN Bogdan-Cătălin**

Proiectanți de specialitate:

ing. STOIAN Bogdan-Cătălin

ing. DUMBAZU Victor

ing. CIUCĂ GHEORGHE

AN PROIECTARE: **2023**



Cuprins

A. PIESE SCRISE	6
1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII	6
1.1. Denumirea obiectivului de investiții	6
1.2. Amplasamentul	6
1.3. Ordonator principal de credite/investitor	6
1.4. Ordonator de credite (secundar/terțiar)	6
1.5. Beneficiarul investiției	6
1.6. Elaboratorul studiului de fezabilitate	7
2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/PROIECTULUI DE INVESTIȚII.....	7
2.1. Concluziile studiului de fezabilitate (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	7
2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare	7
2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor	8
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	9
2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice	12
3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII	12
3.1. Particularități ale amplasamentului:.....	12
3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic: ..	19
3.3. Costurile estimative ale investiției:.....	39
3.4. Studii de specialitate, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor, după caz: ..	39
3.5. Grafice orientative de realizare a investiției	39
4. ANALIZA FIECĂRUI/FIECĂREI SCENARIU/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMIC(E) PROPUȘ(E).....	40
4.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință	40
4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția	42
4.3. Situația utilităților și analiza de consum:	42
4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții:.....	43
4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții ..	47
4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară.....	49

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	53
4.8.	Analiza de sensibilitate	55
4.9.	Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor	56
5.	SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICĂ) OPTIMĂ), RECOMANDATĂ)	59
5.1.	Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor	59
5.2.	Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)	63
5.3.	Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e) privind:	63
5.4.	Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții:	70
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	74
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	74
	Sursa de finanțare este Fondul pentru modernizare în România, Programul-cheie 1: Surse regenerabile de energie și stocarea energiei, apelul Sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsum. În cadrul acestui apel, cofinanțarea cheltuielilor eligibile este de 100%	74
6.	URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME	74
6.1.	Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire	74
6.2.	Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege	74
6.3.	Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică	75
6.4.	Avize conforme privind asigurarea utilităților	75
6.5.	Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară	75
6.6.	Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice	75
7.	IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI	75
7.1.	Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției	75
7.2.	Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare	75
7.3.	Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare	76
7.4.	Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale	77

8. Concluzii și recomandări	78
B. PIESE DESENATE	81

PROIECTANT - DOMAREX'94 SRL

RO 6363471, J51/723/11.10.1994

Activitate principală 4321– Lucrări instalații electrice

Adresa - Str. București, Nr. 397, Mun. Călărași, Jud. Călărași,

Telefon - 0728 305 601

E-mail – office@domarex94.ro

Nr. proiect 14 / OCTOMBRIE 2023

STUDIU DE FEZABILITATE

A. PIESE SCRISE

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

Instalare sistem de conversie a energiei solare în energie electrică cu panouri fotovoltaice amplasate pe sol la Secția de Pompieri Dragalina, nr. cadastru intern 48-258 din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași”

1.2. Amplasamentul

Localitatea Dragalina, Comuna Dragalina, Județul Călărași, Str. Dispensarului, Nr. 1, NR. CAD. 36722, CF 36722, Tarla 69, Parcela 1399, 1078

1.3. Ordonator principal de credite/investitor

Ministerul Afacerilor Interne

1.4. Ordonator de credite (secundar/terțiar)

Inspectoratul General pentru Situații de Urgență/ Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași

1.5. Beneficiarul investiției

Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași

1.6. Elaboratorul studiului de fezabilitate

DOMAREX'94 SRL - Str. București, Nr. 397, Mun. Călărași, Jud. Călărași.

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/PROIECTULUI DE INVESTIȚII

2.1. Concluziile studiului de fezabilitate (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

Nu este cazul, studiul de fezabilitate nu a fost elaborat în prealabil.

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

Sursele regenerabile de energie (energia eoliană, energia solară, energia hidroelectrică, energia oceanelor, energia geotermală, biomasa și biocombustibilii) constituie alternative la combustibilii fosili care contribuie la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, la diversificarea ofertei de energie și la reducerea dependenței de piețele volatile și incerte ale combustibililor fosili, în special de petrol și gaze. Legislația UE privind promovarea surselor regenerabile a evoluat semnificativ în ultimii 15 ani. În 2009, liderii UE au stabilit obiectivul ca, până în 2020, 20 % din consumul de energie al UE să provină din surse regenerabile de energie. În 2018, s-a stabilit obiectivul ca, până în 2030, 32 % din consumul de energie al UE să provină din surse regenerabile de energie. În iulie 2021, având în vedere noile ambiții ale UE în materie de climă, colegiitorii au primit propunerea de a revizui obiectivul la 40 % până în 2030. În prezent au loc dezbateri privind cadrul de politici viitor pentru perioada de după 2030.

În ceea ce privește cota de energie regenerabilă, Comisia Europeană a recomandat României să crească nivelul de ambiție pentru 2030, până la o pondere a energiei din surse regenerabile de cel puțin 34%. În consecință, nivelul de ambiție cu privire la ponderea energiei din surse regenerabile a fost revizuit față de varianta actualizată a PNIESC, de la o cotă propusă inițial de 27,9%, la o cotă de 30,7%. Noul obiectiv a fost calculat, în principal, pe baza recomandării Comisiei de a alinia prognozele macroeconomice naționale la cele ale „Raportului de îmbătrânire Proiecții economice și bugetare pentru cele 28 de state membre ale UE (2016- 2070)”, corelat cu scoaterea din operare a capacităților pe cărbune.

Astfel, pentru atingerea nivelului de ambiție cu privire la ponderea energiei din surse regenerabile de 30,7% în anul 2030, România va dezvolta capacități adiționale de SRE de aproximativ 6,9 GW comparativ cu anul 2015. Pentru realizarea acestei ținte este necesară asigurarea unei finanțări corespunzătoare din partea UE în sensul asigurării unei adecvanțe corespunzătoare a rețelelor electrice, dar și a flexibilității producerii de E-SRE prin instalarea de capacități de back up pe gaze naturale, capacități de stocare și utilizarea de tehnici inteligente de management a rețelelor electrice. România a ales să adopte o abordare prudentă cu privire la nivelul de ambiție, ținând cont de particularitățile naționale și necesarul de investiții în SRE, atât

pentru înlocuirea capacităților care ating durata maximă de operare cât și pentru cele noi, în vederea atingerii țintelor asumate în PNIESC, având în vedere că Regulamentul (UE) 2018/1999 stipulează faptul că în viitoarele revizuri ale PNIESC ajustarea cotelor se poate face numai în sensul creșterii. În conturarea acestei abordări, mai trebuie menționat și faptul că procesul de implementare a recomandărilor s-a confruntat și cu o lipsă a datelor necesare elaborării unui plan detaliat cu privire la măsurile, acțiunile, resursele financiare avute în vedere de autoritățile române pentru îndeplinirea țintelor de RES în perioada 2021-2030 mai ales în zona SRE încălzire-răcire și transport.

Proiectul va avea ca sursă de finanțare programul – ***“Sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum din cadrul Programului – cheie 1 – Surse regenerabile de energie și stocare a energiei – Fondul pentru modernizare (FM)”***.

Proiectul de față se aliniază cu politica energetică a țării și a Uniunii Europene, contribuie la protecția mediului prin reducerea cantității de GES aferentă sistemului energetic cu un impact redus asupra mediului înconjurător.

2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

Având în vedere contextul actual al crizei energetice și a combustibililor fosili, corelată cu o creștere rapidă la nivel mondial al consumului de energie, o fost necesară identificarea unor surse alternative de producere a energiei ce au ca scop înlocuirea în timp a energiei produsă prin arderea de combustibili clasici, în scopul atingerii obiectivului UE de 0 emisii de GES în anul 2050.

Energia produsă din surse regenerabile ce nu poluează reprezintă o soluție ce contribuie activ la angajamentul UE de reducere a gazelor cu efect de seră și de asemenea aplicarea strategiilor pentru valorificarea potențialului surselor regenerabile se înscrie în ținta de dezvoltare energetică pe termen mediu a României prin promovarea investițiilor în capacități noi de producție a energiei electrice cu emisii minime de carbon.

Acordul de la Paris și Strategia Uniunii Energetice conduc tranziția energetică Europeană prin aplicarea de politici și strategii energetice pentru îndeplinirea obiectivelor privind schimbările climatice și au ca scop la final furnizarea de energie curată în întreaga Uniune Europeană.

Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră reprezintă un element esențial în politicile României ce au ca scop limitarea efectelor schimbărilor climatice asupra mediului. Prin Planul Național Integrat pentru Energie și Schimbări Climatice 2021-2030, România s-a angajat în dezvoltarea unor noi soluții de producere de energie din surse regenerabile cu scopul de a ajunge la ținta de 30,7% energii regenerabile în mixul energetic național.

În anul 2017 sectorul energetic genera peste 66% din emisiile de GES la nivel național, astfel dezvoltarea de noi soluții de producere a energiei este un obiectiv important, luând în considerare și faptul că majoritatea grupurilor termoenergetice existente și-au depășit durata normală de viață.

Decarbonarea sistemului energetic are la bază promovarea investițiilor în tehnologii noi de producție a energiei electrice cu emisii scăzute de carbon și înlocuirea centralelor existente ineficiente.

Prin dezvoltarea unui sistem fotovoltaic 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 sistemelor fotovoltaice, costurile de investiție sunt mai scăzute comparativ cu investiția în alte instalații de producere de energie din surse regenerabile precum sistemelor eoliene. De asemenea, o instalație fotovoltaică prezintă costuri reduse cu întreținerea pe perioada de operare și de asemenea costuri reduse pentru scoatere din funcțiune (echipamentele sunt reciclabile integral).

Din punct de vedere al protecției mediului înconjurător, o astfel de instalație are un impact redus asupra terenului și asupra florei și faunei din zona implementării a obiectivului. Calitatea biodiversității revine la normal în momentul finalizării construcției, fără afectarea capacității de reziliență a acesteia.

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 foarte oportună din punct de vedere tehnico-economic.

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

Uniunea Europeană s-a angajat să conducă tranziția energetică la nivel global, prin îndeplinirea obiectivelor prevăzute în Acordul de la Paris privind schimbările climatice, care vizează furnizarea de energie curată în întreaga Uniune Europeană. Pentru a îndeplini acest angajament, Uniunea Europeană a stabilit obiective privind energia și clima la nivelul anului 2030, după cum urmează:

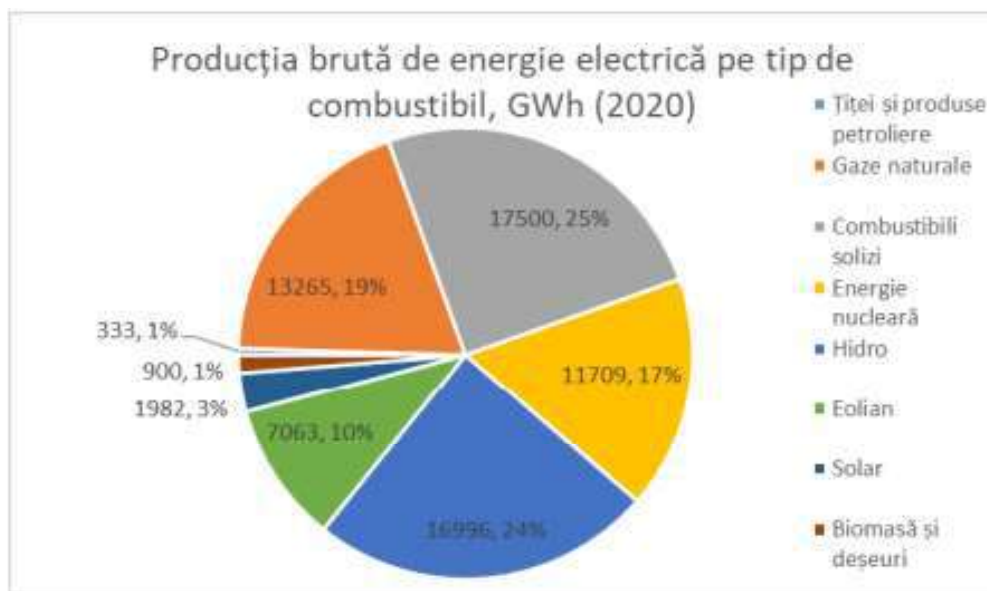
- Obiectivul privind reducerea emisiilor interne de gaze cu efect de seră cu cel puțin 40% până în 2030, comparativ cu 1990;
- Obiectivul privind un consum de energie din surse regenerabile de 32% în 2030;
- Obiectivul privind îmbunătățirea eficienței energetice cu 32,5% în 2030;
- Obiectivul de interconectare a pieței de energie electrică la un nivel de 15% până în 2030.

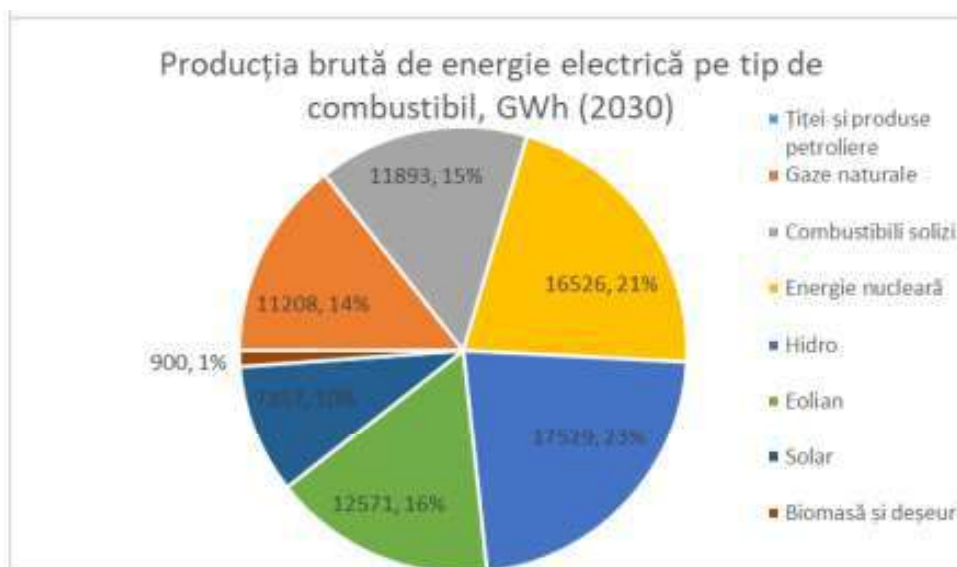
În urma recomandărilor Comisiei, contribuția actualizată a României la realizarea obiectivelor Uniunii Europene până în 2030 este evidențiată în tabelul de mai jos:

Prezentare generală a principalelor obiective a PNIESC 2021 – 2030, la nivelul anului 2030	
Emisii ETS (% față de 2005)	-43,9%*
Emisii non-ETS (% față de 2005)	-2%
Pondere globală a energiei din surse regenerabile în consumul final brut de energie	30,7%
↓	
Pondere SRE-E	49,4%
Pondere SRE-T	14,2%
Pondere SRE-Î&R	33,0%
Eficiență Energetică (% față de proiecția PRIMES 2007 la nivelul anului 2030)	
Consum primar de energie	-45,1%
Consum final de energie	-40,4%
Consum primar de energie (Mtep)	32,3
Consum final de energie (Mtep)	25,7

Sursă: Analiză Deloitte pe baza documentelor oficiale elaborate de autoritățile implicate în elaborarea PNIESC.

Este preconizat ca producția brută de energie electrică să atingă un nivel de 69,748 GWh în 2020, respectiv 77,985 GWh în 2030, conform graficelor de mai jos:

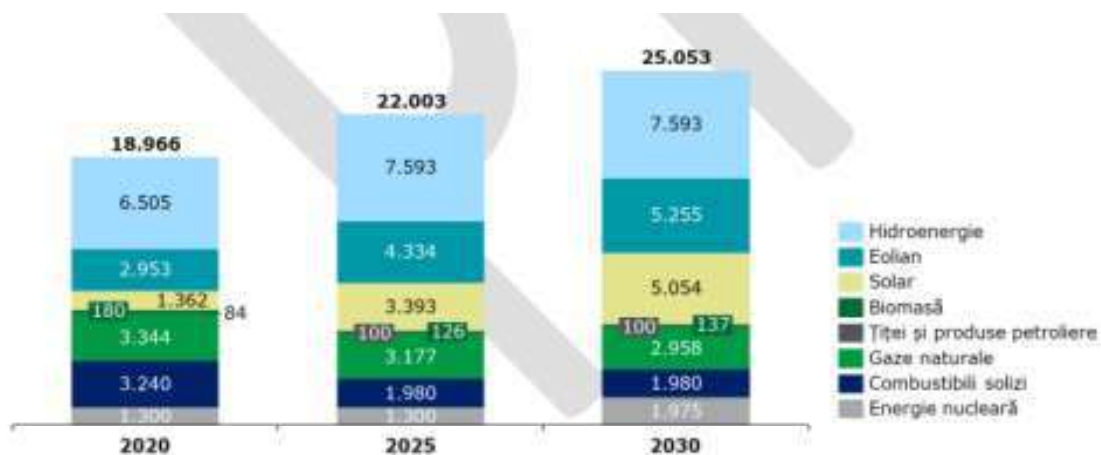




Sursă: Ministerul Economiei, Energiei și Mediului de Afaceri

Se preconizează creșteri semnificative a producției de energie electrică din surse solare de la 182 GWh în 2020 la 7357 GWh în 2030, respectiv din surse eoliene de la 7063 GWh în 2020 la 12571 GWh în 2030. Per total, producția din surse regenerabile atinge un nivel de 39% din totalul producției brute de energie electrică în 2020, respectiv 49% în 2030.

România consideră siguranța aprovizionării cu energie din surse interne un obiectiv primordial pentru asigurarea securității energetice naționale. România își propune menținerea unui mix energetic diversificat la orizontul anului 2030, ținând cont deopotrivă de obiectivul de decarbonare al sistemului energetic, precum și de asigurarea flexibilității și adecvanței acestuia. În acest sens, evoluția capacităților instalate în perioada 2020 – 2030 este prezentată în graficul de mai jos:



Ținând cont de cele menționate anterior considerăm ca prin obiectivul de investiții ce dorește a fi finanțat prin apelul de finanțare **“Sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsum din cadrul Programului – cheie 1 – Surse regenerabile de energie și stocare a energiei – Fondul pentru modernizare (FM)”**, se promovează investițiile în sectorul de energie curată și eficiență energetică în vederea asigurării contribuției la obiectivele Uniunii Europene pentru perioada 2021-2030, asumate la nivel național prin Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030 (PNIESC) privind consumul final de energie provenită din surse regenerabile.

2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Obiectivul general al proiectului este instalarea unui sistem de conversie a energiei solare în energie electrică cu panouri fotovoltaice amplasate pe sol la Secția de Pompieri Dragalina

Obiectivele specifice ale proiectului sunt

- **Capacitate de producție a energiei din surse regenerabile: 250kW putere instalată, cu o producție anuală de 363,2 MWh**
- **Reducerea gazelor cu efect de seră: 222,24 tCO₂/an**
(„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” conform ghidului solicitantului apelului Sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsum)
- **Productia primara de enegie din surse regenerabile: 31.23 TEP/an (1 TEP = 11,63MWh)**

3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

Scenariile analizate în cadrul studiului:

- Scenariu 1: Sistem fotovoltaic cu o putere instalată de 250 kW fără unitate de stocare a energiei electrice,
- Scenariu 2: Parc fotovoltaic cu o putere instalată de 250 kW cu unitate de stocare a energiei electrice au o capacitate de 75 kWh.

3.1. Particularități ale amplasamentului:

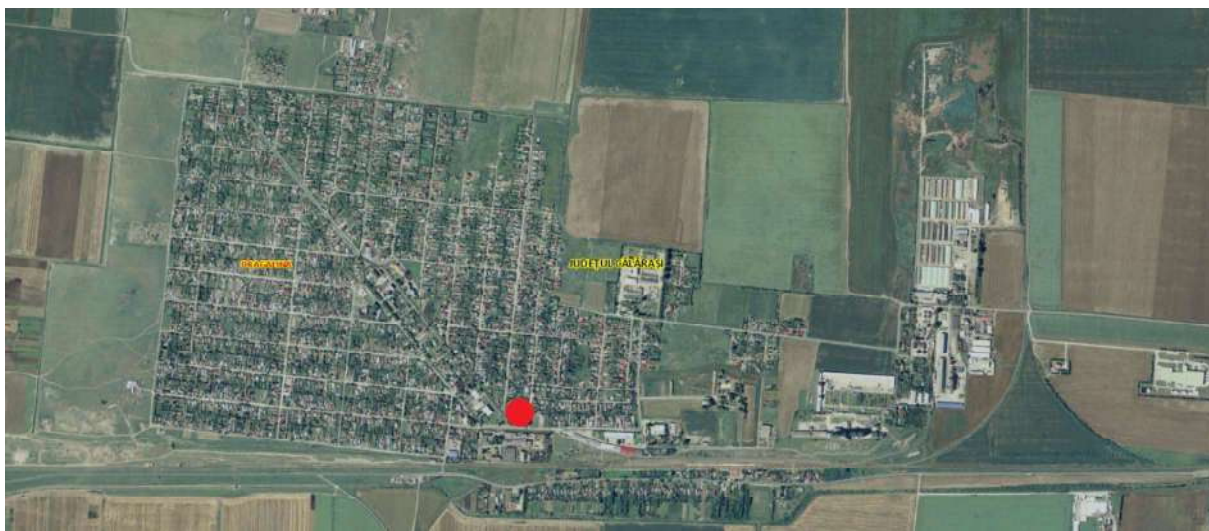
- a) descrierea amplasamentului (localizare - intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan, regim juridic - natura proprietății sau titlul de proprietate, servituți, drept de preempțiune, zonă de utilitate publică, informații/obligații/constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz);**

Sistemul fotovoltaic va fi contruit în județul Călărași, localitatea Dragalina. Parcela pe care se propune amplasarea sistemului fotovoltaic are o suprafață de teren de 9725 mp, fiind intabulată în Cărțile funciare nr. 36722 a localității Dragalina. Imobilul are în componență construcții și amenajări organizate astfel astfel:

- Pavilion administrativ: subsol parțial+parter, suprafață construită 780 mp, suprafață desfășurată 1041 mp
- Toaletă exterioară: parter, suprafață construită 33 mp, suprafață desfășurată 33 mp
- Garaj: parter, suprafață construită 103 mp, suprafață desfășurată 103 mp

Suprafață total a terenului = 9725 mp

Suprafață totală construită = 916 mp



Regim juridic

Din punct de vedere juridic, imobilul cu număr de cadastru intern 48-258 se află în administrarea Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași și este înscris în cartea funciara nr. 36722.

Regim economic

Folosința actuală a terenului este de – curți construcții.

Regim tehnic

Terenul se află în intravilanul localității Dragalina, în partea de S-V. Terenul se învecinează cu Dispensar uman în partea de Nord, Strada Remiziei în partea de Sus, Strada Dispensarului – în partea de Est și Strada Măceșului – în partea de Vest.

Terenul nu se află într-o zonă de interes arheologic sau în vecinătatea unor zone sau clădiri aflate pe lista cu monumente istorice sau de arhitectură.

Pentru realizarea obiectivului de investiții este necesară ocuparea unei suprafețe totale de teren de 3105 mp, din care:

- Teren ocupat temporar:
 - Depozitare echipamente: 100 mp;
- Teren ocupat definitiv:
 - Sistem fotovoltaic: 3005 mp;

b) relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile;

Localitatea Dragalina se află în nordul județului Călărași, la limita cu județul Ialomița, iar pe teritoriul ei se află mai multe noduri rutiere și feroviare importante.

La Drajna Nouă se intersectează șoselele naționale DN21, ce leagă Călărași de Slobozia, cu DN3A, ce leagă Lehliu-Gară de Fetești. De asemenea, prin comună trece autostrada București–Constanța, pe care este deservită de nodul Drajna.

În sistemul feroviar, în comuna Dragalina se intersectează calea ferată București–Constanța cu calea ferată Călărași–Slobozia, comuna fiind deservită de stația comună celor două linii și denumită Ciulnița (după comuna cu acest nume din județul vecin Ialomița)

c) orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite;

Parcela ocupată de amplasarea a sistemului fotovoltaic este orientată spre Sud, spre strada Poștei și strada Remizei.

d) surse de poluare existente în zonă;

Mediul este factorul suport al dezvoltării și amenajării teritoriului. Atitudinea omului față de mediu și componentele sale conduc fie la distrugerea teritoriului, fie la conservarea lui în vederea realizării unui cadru optim pentru dezvoltarea urbană a localității. Mediul înconjurător reprezintă o realitate pluridimensională formată din mediul natural și mediul artificial - societatea umană care prin activitatea complexă pe care o desfășoară amenință echilibrul ecologic al mediului înconjurător prin diversele procese de poluare și degradare. Organizații și organisme internaționale au arătat că degradarea mediului duce la degradarea standardului de viață și a bunăstării unei societăți; existența unei relații de apărare a mediului reprezintă un grad ridicat de civilizație și comportament.

Ocrotirea mediului reprezintă o componentă de bază a dezvoltării durabile și se concretizează în combaterea fenomenelor de poluare inerente activităților umane, prevenirea deteriorărilor posibile, asimilarea, adaptarea și aplicarea cerințelor de mediu europene, protejarea biodiversității și monitorizarea parametrilor de calitate a factorilor de mediu.

În aglomerarea localității întâlnim câteva generatoare de poluare a aerului, apei și solului, atât în zonele industriale, cât și în cele rezidențiale. Aceste surse de impurificare sunt produse în special de unități din traficul rutier, șantierele din municipiu, arderile de combustibil pentru încălzirea populației corelate cu condițiile meteo nefavorabile dispersiei poluanților. Agentul de poluare se prezintă sub forma emisiilor de poluanți atmosferici, emisiilor de gaze cu efect acidificat, emisii de dioxid de sulf (SO₂), emisii de oxizi de azot (NO_x), emisii de amoniac (NH₃), emisii de compuși organici volatili nemetalici, emisii de metale grele precum Pb,Zn,Mn,Fe,Cu, emisii de poluanți organici persistenti.

Prezența investiției nu este o sursă generatoare de factori poluatori, aceasta având beneficii în ceea ce privește reducerea poluării.

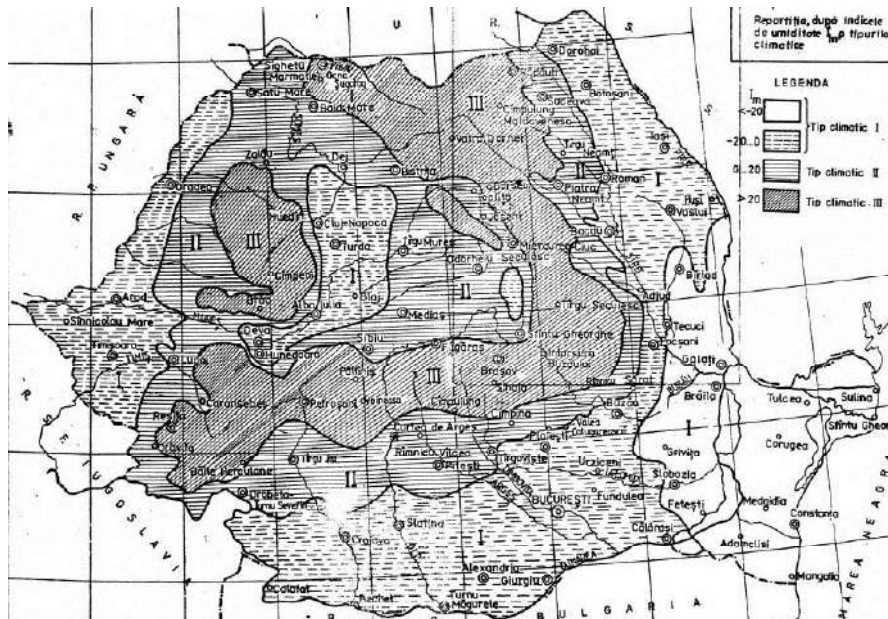
e) date climatice și particularități de relief;

Date climatice

Din punct de vedere climatic, zona aparține sectorului de climă temperat-continentală moderat cu influențe mediteraneene și oceanice. Aceasta se caracterizează prin variații mari ale valorilor medii și extreme, ca o consecință a interdependenței condițiilor de circulație a atmosferei de cele geografice locale, în special de relief.

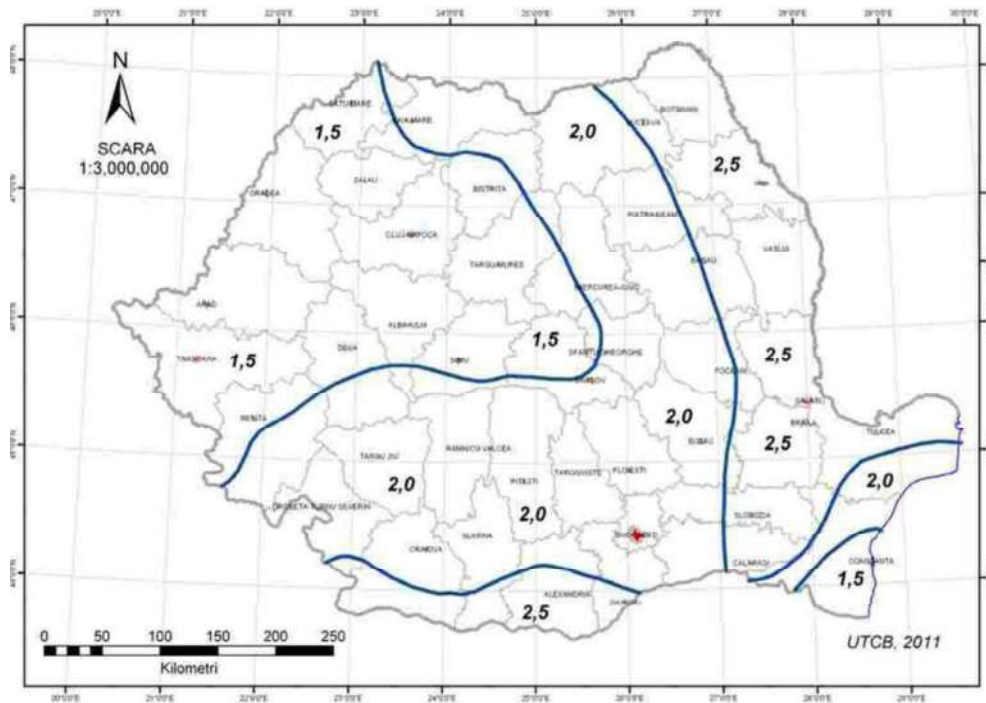
- Temperatura medie anuală este de 10,7-11 oC. Temperatura medie maximă (luna August) este de 22 oC. Temperatura medie minimă (luna ianuarie) este de -1oC.
- Precipitațiile sunt reduse, oscilând între 700 și 1000 mm anual.
- Presiunea medie la nivelul stației locale: 1008.4 mb.
- Viteza medie a vântului – 4.1 m/sec.

Conform STAS 1709-1/90, zona se încadrează în tipul climatic I, după repartitia indicelui de umiditate Thorntwhite, cu Im între -20 și 0, regim hidrologic 2b.



Repartitia tipurilor climatice după indicele de umiditate I_m

Conform CR1-1-3-2012 încărcarea din zăpadă pe sol este $S_z = 2.5 \text{ KN/m}^2$ având intervalul de recurență $IMR=50$ ani.



Încărcarea din zăpadă

Romania se află în zona europeană B de însorire, ceea ce oferă locuitorilor avantaje reale pentru a economisi energie termică, respective bani, dacă utilizează energia solară. În funcție de zona geografică, România este împărțită în trei zone principale însorite.

Amplasamentul studiat se află în - Zona roșie ($>1650\text{kWh}/\text{mp}/\text{an}$) coincide cu zona de sud, respectiv Oltenia, Muntenia, Dobrogea și sudul Moldovei.

Romania se găsește într-o zonă geografică cu acoperire solară bună, având 210 zile însorite pe an și un flux anual de energie solară cuprins între $1000\text{kWh}/\text{m}^2/\text{an}$ și $1300\text{kWh}/\text{m}^2/\text{an}$. Din această cantitate de energie se pot capta între 600 și $800\text{kWh}/\text{m}^2/\text{an}$. Potențialul de utilizare a energiei solare în România, este relativ important. Există zone în care fluxul energetic solar anual, ajunge până la $1450-1600\text{kWh}/\text{m}^2/\text{an}$, în zona Litoralului Mării Negre și Dobrogea ca și în majoritatea zonelor sudice.

Date de relief

Terenul pe care este amplasat obiectivul de investiție este plan, stabil, fără fenomene fizico-geologice de instabilitate sau de degradare.

f) existența unor:

- rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare, în măsura în care pot fi identificate:

În zonă există rețea de alimentare cu apă potabilă - clădirea este racordată.

În zonă există rețea de canalizare la aproximativ 100 metri distanță de clădire - clădirea nu este racordată.

În zonă există rețea de gaze naturale – clădirea nu este racordată

În zonă nu există rețea de termoficare.

Clădirea este racordată la rețeaua electrică, și de telecomunicații.

Imobilul pe care se află amplasamentul are acces la străzi de categoria II.

- **posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate sau de protecție:**

Imobilul nu este inclus în lista monumentelor istorice și /sau ale naturii ori în zona de protecție a acestora. Terenul nu se află în zona de protecție a siturilor arheologice sau pe lista monumentelor istorice și nici în zone cu interdicție de construire.

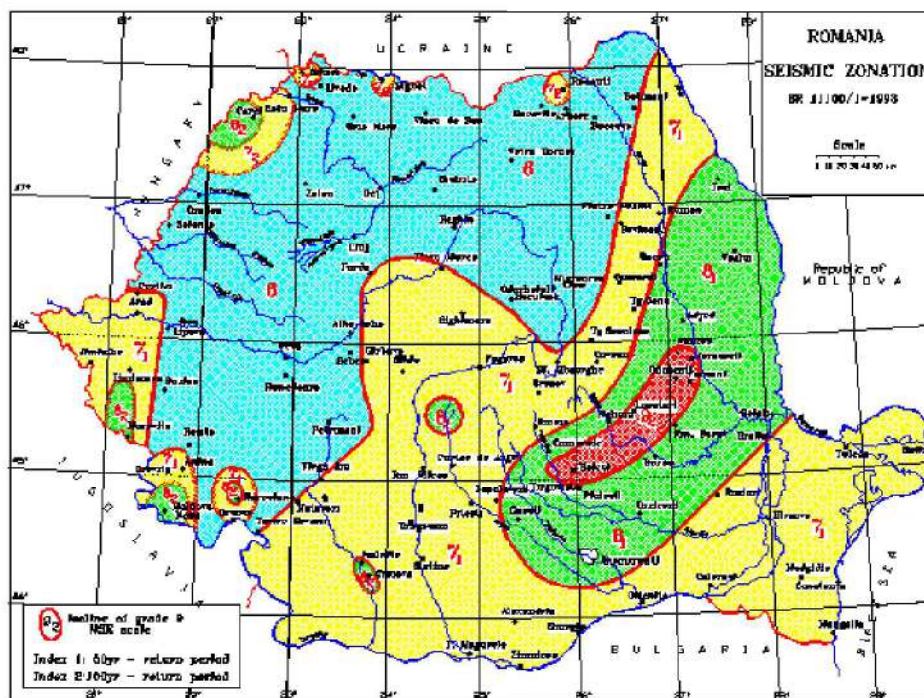
- **terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională:**

Din punct de vedere juridic, imobilul cu număr de cadastru intern 48-258 se află în administrarea Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași”. Imobilul este înscris în cartea funciara nr. 36722.

g) caracteristici geofizice ale terenului din amplasament:

h)

- (i) date privind zonarea seismică:**

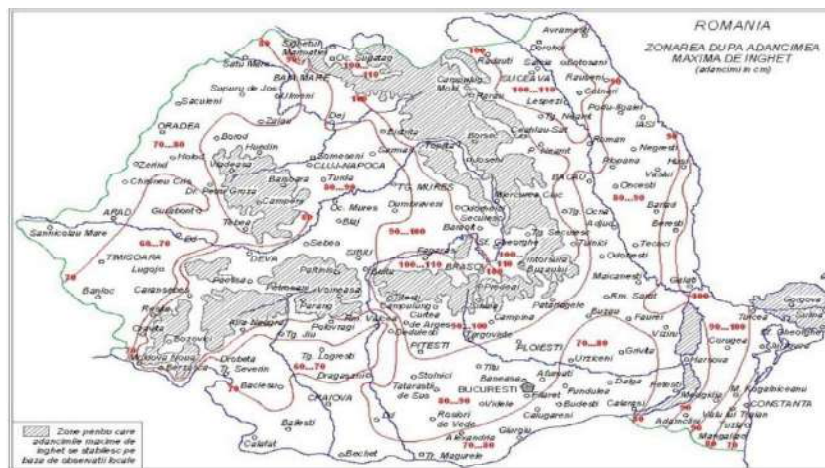


Conform SR11100/1-93 amplasamentul se situează în zona cu seismicitate de 7 grade MSK (perioada de revenire de 50 de ani).

Conform reglementării tehnice – Cod de proiectare seismică – Partea I-Prevederi de proiectare pentru clădiri – indicativ P100-1/2013, zona de accelerație a terenului pentru proiectare, zona studiată, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență $IMR=225$ (20% probabilitate de depășire în 50 de ani) are valoare de $a_g=0,25$ g.

Perioada de control (colț) T_c a spectrului de răspuns reprezintă granița dintre zona (palierul) de valori maxime în spectrul de viteze relative T_c se exprimă în secunde. Pentru zona studiată perioada de colț are valoare $T_c = 1,0$ sec.

(ii) date preliminare asupra naturii terenului de fundare, inclusiv presiunea convențională și nivelul maxim al apelor freatice;



Adâncimea maxima la îngheț în teren natural este de 0,70-0,80 m, conform STAS 6054/1977.

(iii) date geologice generale;

Regiunea cercetată este situată în partea de sud a mării unități structurale denumită Platforma Moesică, care se suprapune peste unitatea morfologică – Câmpia Română.

Platforma Moesică se caracterizează prin prezența unui fundament metamorfozat, acoperit de o cuvertură sedimentară ce conține termeni paleozoici, mezozoici și neozoici.

Cele mai noi depozite aparțin Cuaternarului și sunt reprezentate în bază printr-un orizont de pietrișuri și nisipuri cu importante acumulări de apă, denumit Stratele de Frățești aparținând pe intervalul 55-90 m.

Peste acest orizont s-au depus o alternanță de straturi de marne și argile cu intercalații de nisipuri denumit – Complexul marmos aparținând Pleistocenului mediu, acesta fiind reprezentat printr-un orizont de nisipuri mărunte și fine, care înmagazinează importante acumulări de apă denumite Nisipuri de Mostiștea, peste care s-au depus formațiuni loessoide ce acoperă Câmpul Bărăganului de sud și care în această zonă au grosimi de până la 20 m.

- (iv) **date geotehnice obținute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fișe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări, hărți de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz;**

Nu este cazul.

- (v) **încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare;**

Încadrarea în zonele de risc natural, la nivel de macrozonare, a ariei pe care se găsește zona studiată se face în conformitate cu Monitorul Oficial al României – Legea 575/noiembrie 2001, Legea privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național-secțiunea aVa zone de risc natural și GT006-97 – Ghid privind identificarea și monitorizarea alunecărilor de teren și stabilirea soluțiilor cadru de intervenție, în vederea prevenirii și reducerii efectelor acestora, pentru siguranța în exploatare a construcțiilor, refacerea și protecția mediului. Riscul este o estimare matematică a probabilității producerii de pierderi umane și materiale pe o perioadă de referință viitoare și într-o zonă data pentru un anumit tip de dezastru. Factorii de risc avuți în vedere sunt – cutremurele de pământ, inundațiile și alunecările de teren.

- Cutremurele de pământ – zona de intensitate seismică pe scara MSK este de 7₁, cu o perioadă de revenire de cca. 100 ani.
- Inundații – nu este cazul
- Alunecări de teren – potențial de producere a alunecărilor - scăzut, probabilitate de alunecare – practic zero.

- (vi) **caracteristici din punct de vedere hidrologic stabilite în baza studiilor existente, a documentărilor, cu indicarea surselor de informare enunțate bibliografic.**

Nu este cazul.

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

- **caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții;**

Se propune montarea unui număr de panouri fotovoltaice monocristaline din siliciu cu o putere de 500 W, în fiecare locație în funcție de spațiul disponibil pe amplasament. Energia electrică produsă este sub formă de curent continuu și pentru un panou fotovoltaic anume ea variază în funcție de iradianța solară (cantitatea de energie solară absorbită de unitatea de suprafață de panou în unitatea de timp), temperatura celulelor, vechime etc. Energia produsă de panouri va fi preluată și transformată în curent alternativ de învertoare.

Sistemul fotovoltaic cu conexiune la o rețea de energie electrică SEN, se caracterizează prin producția de energie electrică și ulterior prin cele 3 elemente principale ale sale:

- Panouri fotovoltaice;
- Invertor;
- Linia electrică a rețelei;

Aceste elemente, la rândul lor se completează cu o serie de echipamente auxiliare precum sunt diferitele protecții împotriva supratensiunilor, sau contoarele de energie.

Panourile fotovoltaice formează un generator fotovoltaic și au sarcina de a primi radiația solară și de a o transforma în energie electrică. Această energie generată de panouri o vom numi în continuare curent continuu (CC), care pentru a fi livrat către rețea, va fi transformat în curent alternativ (CA) de către un invertor. Invertorul va transforma energia produsă de CC în CA, rămânând în așa fel perfect definită pentru livrarea sa la rețeaua electrică.

Fenomenul fotovoltaic este fenomenul de conversie a luminii în electricitate, respectiv a energiei fotonilor în energie electrică. Cu alte cuvinte înseamnă conversia luminii în curent electric. Toate formele radiației solare, directă, difuză și reflectată de sol, contribuie la proces. Acest proces are loc la nivelul celulei fotovoltaice (solare) ce poate fi, în funcție de structura materialului și tehnologia de fabricare folosită, amorfă, policristalină sau monocristalină. De cele mai multe ori acest material este siliciul. Panourile solare (numite și fotovoltaice pentru a le diferenția de cele termice) constau din mai multe celule fotovoltaice, conectate electric și de obicei închise ermetic între o foaie de sticlă și una de tedlar și montate într-o ramă de aluminiu extrudat.

Panourile Foto-Voltaice (PV) sunt construite dintr-un număr de celule solare inseriate și montate sub forma de panouri pentru a fi ușor manipulate și conectate. Celulele solare conțin o (sau mai multe) joncțiune P-N construită din materiale semiconductoare dopate corespunzător și care expusă la radiația solară, în urma efectului fotovoltaic prin care fotonul absorbit scoate un electron din banda energetică de valență (starea legată cristalină) și-l promovează în banda energetică de conducție creând o pereche electron-gol și o diferență de potențial, devine o sursă de energie electrică cu o tensiune de $\sim 0.55V$ și un curent care depinde de suprafața joncțiunii (celulei solare) și alți factori. Curentul produs scade cu creșterea temperaturii și crește cu iradianța și suprafața celulei fotovoltaice (mai mulți fotoni produc mai multe perechi electron-gol).

Puterile instalate ale panourilor fotovoltaice variază în funcție de aplicație și pot fi de la câțiva mW (folosite la ceasuri de mână, calculatoare de buzunar etc...) până la cca. 600W. Energia electrică produsă este sub formă de curent continuu și pentru un panou fotovoltaic anume ea variază în funcție de iradianța solară (cantitatea de energie solară absorbită de unitatea de suprafață de panou în unitatea de timp), temperatura celulelor, vechime etc.

Mai multe module solare împreună cu alte componente (cabluri de conectare pentru curent continuu, cutii de interconectare, invertoare, cabluri de conectare de curent alternativ, transformatoare) pot forma un sistem fotovoltaic. Tehnologia bazată pe siliciu cristalin (mono sau poli) este preferată în general deoarece este una matură, oferă module cu eficiențe relativ mari,

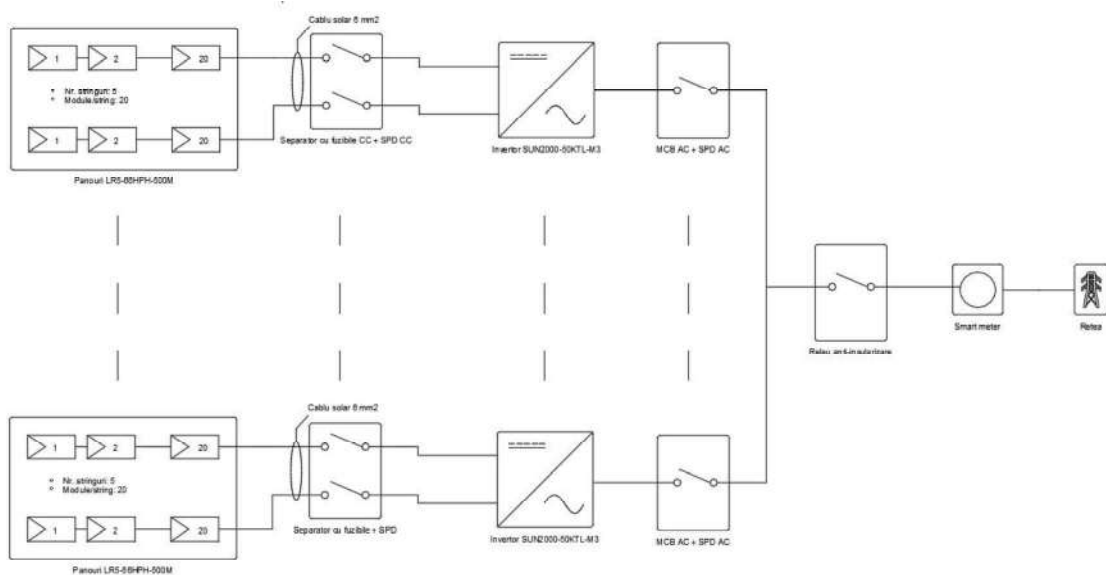
prețuri de achiziție medii-scăzute și garanții de productivitate de 80% din valoarea nominală la 25 ani de folosire. Modulele bazate pe această tehnologie, cu puteri nominale de cca 500-600W, sunt o variantă populară printre fabricanții din domeniu, tehnologia avansând foarte mult în ultimii ani. Orientarea panourilor fotovoltaice este importantă și în general trebuie să fie orientate către sud (în emisfera nordică), înclinate la un unghi ușor mai mic decât latitudinea locației, sau pe sisteme tip tracker care urmăresc soarele de la E-V. Panourile fotovoltaice pot fi instalate pe un sistem de stâlpi, bârne orizontale și verticale formând un stelaj sau pe altă structură care să asigure stabilitate, rigiditate structurală, etc.

O altă componentă a instalației este invertorul, ce transformă energia electrică produsă de generator din curent continuu în curent alternativ, o condiționează și pregătește calitativ pentru livrarea în sistemul energetic național (SEN). Modulele fotovoltaice generează curent continuu de intensitate proporțională cu iradiația incidentă. Pentru ca sistemul fotovoltaic să poată opera în paralel cu rețeaua existentă, e necesară transformarea curentului continuu în curent alternativ, care să aibă aceleași caracteristici de care dispune rețeaua electrică. Dispozitivul însărcinat cu acest proces se numește inverter CC/CA. Va fi în acord cu conexiunea la rețeaua electrică, cu o putere de intrare variabilă pentru a fi capabil de a extrage în fiecare moment puterea maximă pe care generatorul fotovoltaic o poate furniza de-a lungul zilei.

Pentru a prezenta scenariile de analiză selectate pentru prezentul obiect de investiții, din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional și tehnologic s-a ținut cont de următoarele ipoteze de calcul:

- S-au utilizat panouri fotovoltaice cu tehnologie siliciu-monocristalin cu o putere de 500 W;
- Dimensiunile panourilor fotovoltaice sunt de: 2094x1134x35 mm și o greutate de aprox. 26.0 kg;
- Azimut 0° cu orientarea spre Sud;
- Unghiul de înclinare al panourilor 22°, unghi fix;
- Seriile ce formează un șir de panouri (string) sunt formate din 20 de panouri fotovoltaice legate în serie, ce vor fi dimensionate ținând cont de parametrii invertoarelor propuse în cadrul proiectului;
- Pentru încărcarea optimă a suprafeței disponibile, dispunerea panourilor pe structură s-a realizat pe orizontală, pe structuri de lungimi diferite;
- Pentru a evita fenomenul de umbră a panourilor fotovoltaice, ținând cont de specificul terenului, distanța între rândurile de panouri optimă este de 4.6 m;
- S-a ținut cont de alocarea spațiului pentru implementarea sistemului de stocare cu baterii (Specific scenariului 2);
- A fost ținut cont de locația drumurilor interioare și a porților de acces;
- Distanța minimă dintre sistemul fotovoltaic și limita de proprietate este de 2 metri;

3.2.1. Scenariul 1 – Sistem fotovoltaic cu o putere instalată de 250 kW fără unități de stocare a energiei electrice



Descrierea funcțională

Principalele funcționalități ale sistemului fotovoltaic constau în:

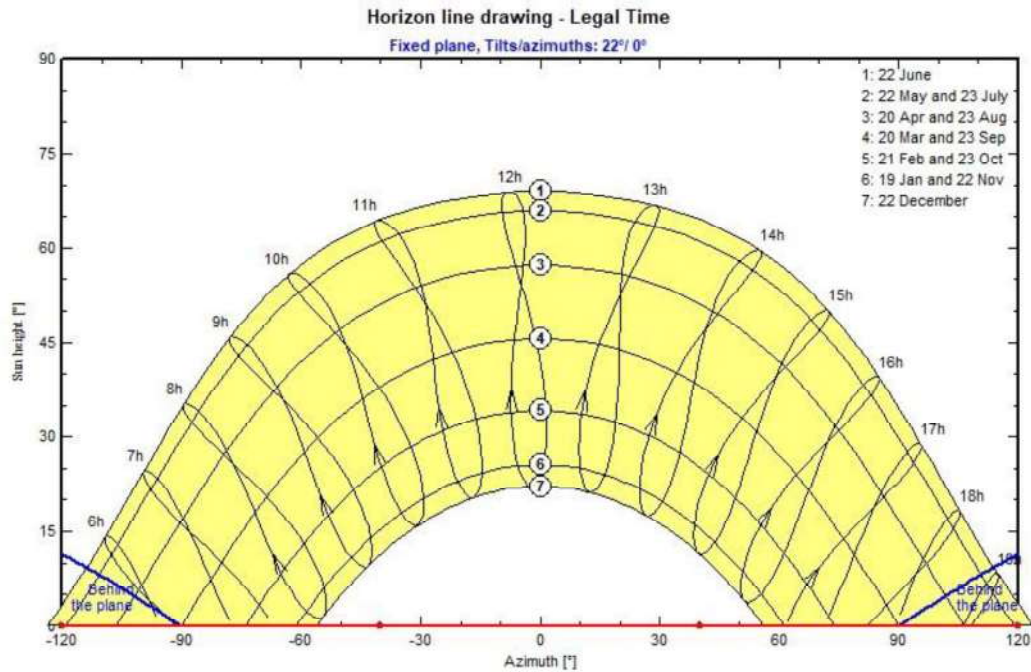
- captarea energiei solare
- transformarea energiei solare în energie electrică
- transformarea din curent continuu în curent alternativ
- evacuarea energiei în Sistemul Energetic Național (SEN) la un nivel de tensiune corespunzător

Panourile fotovoltaice vor fi conectate în serie și vor alcătui șiruri (string-uri) ce se conectează la 5 invertoare de câte 50kW fiecare.

Celulele fotovoltaice vor realiza captarea energiei solare prin utilizarea de semiconductori pe bază de siliciu cristalin. Celulele absorb o parte din fotonii care cad pe suprafața acestuia, fotonii absorbiți vor elibera un electron din materialul celulei fotovoltaice, generând astfel un curent electric. Curentul rezultat este unul relativ mic, astfel este necesară conectarea în serie a celulelor pentru a putea obține un curent utilizabil. În acest mod de conectare, mai multe celule formează un panou fotovoltaic. În prezentul studiu s-au utilizat panouri fotovoltaice monocristaline cu un randament de conversie de aprox. 21.7%

Având în vedere faptul că intensitatea radiației solare este optimă pentru producerea de energie electrică în momentul în care aceasta ajunge perpendicular pe panoul fotovoltaic, la un unghi de incidență de 0°, panourile fotovoltaice vor fi montate pe o structură de susținere ce le va menține la un unghi fix sau variabil, în funcție de soluția optimă aleasă și la o distanță între rândurile de panouri fotovoltaice suficient de mare încât să se evite fenomenul de umbră al

panourilor. În studiul prezent, unghiul de înclinare optim al panourilor a fost de 22° cu orientarea către Sud (azimut 0°).



Orizontul de soare

Panourile fotovoltaice vor fi conectate între ele în serie pentru a crea string-uri, cu scopul creșterii tensiunii totale produse în sistem. Acestea vor fi în continuare conectate la invertoarele solare ce vor realiza conversia c.c. / c.a. la tensiunea de 400 V. În studiul de față au fost utilizate 5 invertoare descentralizate cu o putere nominală de c.a. de 50 kW și un randament de conversie de aproximativ 98,0%.

Pentru conectarea la SEN în rețeaua de transport de 400 V se va solicita operatorului de distribuție (în cazul nostru E-Distribuție Dobrogea) un spor de putere de 250kW pentru a putea evacua (când este cazul) toată energia produsă de sistemul fotovoltaic.

Descrierea constructivă

Construcția efectivă se va baza pe o serie de amenajări ale suprafeței utilizate (curățarea, urficarea, nivelarea și mișcarea terenului de amplasare a instalației), escavări de șanțuri și canale (pentru amplasarea structurii susținătoare a modulelor, pentru invertoare, contoare etc).

Construcțiile instalației vor ține cont în special de modul de poziționare a structurii panourilor și a elementelor conexe, astfel încât poziționarea acestora să nu împiedice sub nici o formă captarea unei radiații cât mai mari.

Modelul de evaluare al producției de energie electrică solară ține cont de foarte mulți factori de geometrie a traiectoriei solare, a reliefului locației și factori meteorologici ca acoperirea cu nori, albedo, atenuarea radiației solare la traversarea atmosferei (linke turbidity). Un factor foarte

important în funcționarea celulelor fotovoltaice, ce nu este considerat într-un mod corespunzător, este temperatura acestora. Producătorii de panouri fotovoltaice oferă o caracterizare a acestora ce include puterea nominală în condiții de test standard (STC – standard test conditions) care sunt o temperatură a celulelor fotovoltaice componente de 25 °C, un spectru al radiației incidente AM (air mass) 1.5 și o iradianță de 1000 W/m².

Producătorii de panouri fotovoltaice folosesc coeficienți de caracterizare termică a producției de energie electrică pentru a oferi posibilitatea evaluării acestora în condiții diferite de cele standard. Coeficientul cel mai important este α_P . Pentru tehnologia de fabricare bazată pe siliciu cristalin (mono sau policristalin), acest coeficient are o valoare de aproximativ $\alpha_P = -0.47\%$ ceea ce se traduce prin faptul că la o temperatură panourilor cu 1 °C peste STC, se înregistrează o scădere a puterii produse cu 0.47%. Acesta este valabilă atât pentru temperaturile de peste, cât și sub 25 °C.

Condițiile de funcționare ale unei instalații nu pot fi identice cu cele standard de testare a panourilor fotovoltaice și nici complet identice cu cele luate în considerare de modelul de evaluare folosit. În consecință, se justifică o analiză a ipotezelor modelului de evaluare și eventual adaptarea lui la condițiile concrete ale locației alese. Un parametru important al condițiilor specifice locației este viteza vântului care, în această zonă, are o medie multianuală de aproximativ 5 m/s. Acesta ajută la o mai bună răcire a panourilor fotovoltaice și implicit o productivitate mai mare.

STUDIUL DE FEZABILITATE (Instalare sistem de conversie a energiei solare în energie electrică cu panouri fotovoltaice amplasate pe sol la Secția de Pompieri Dragalina, nr. cadastru intern 48-258 din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași”)

System Production

Produced Energy

348551 kWh/year

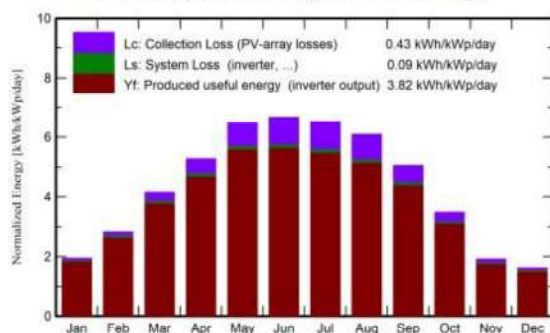
Specific production

1394 kWh/kWp/year

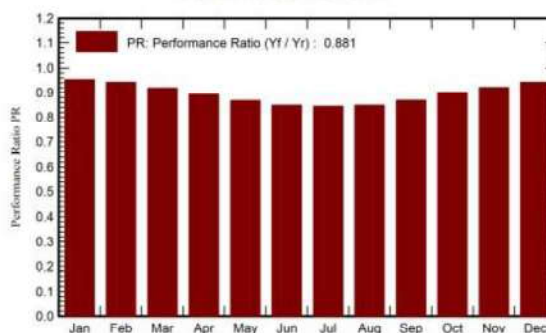
Perf. Ratio PR

88.05 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	42.4	27.23	-0.52	60.0	58.6	14670	14304	0.953
February	59.0	30.55	1.74	79.3	77.6	19140	18683	0.943
March	106.7	53.78	7.03	128.3	125.6	30128	29444	0.918
April	143.9	73.00	12.10	158.4	155.2	36159	35371	0.893
May	193.4	82.52	18.07	200.3	196.4	44394	43457	0.868
June	199.3	73.49	21.94	199.8	195.8	43297	42393	0.849
July	197.7	87.10	24.72	201.7	197.6	43468	42580	0.845
August	174.7	79.71	24.42	188.8	184.9	40909	40080	0.849
September	128.1	52.41	18.43	151.7	148.5	33691	32979	0.870
October	83.2	41.61	12.41	107.9	105.6	24837	24290	0.901
November	41.7	24.68	7.39	57.3	56.1	13526	13192	0.920
December	34.2	21.55	1.79	50.0	48.7	12090	11779	0.943
Year	1404.4	647.65	12.52	1583.4	1550.6	356309	348551	0.881

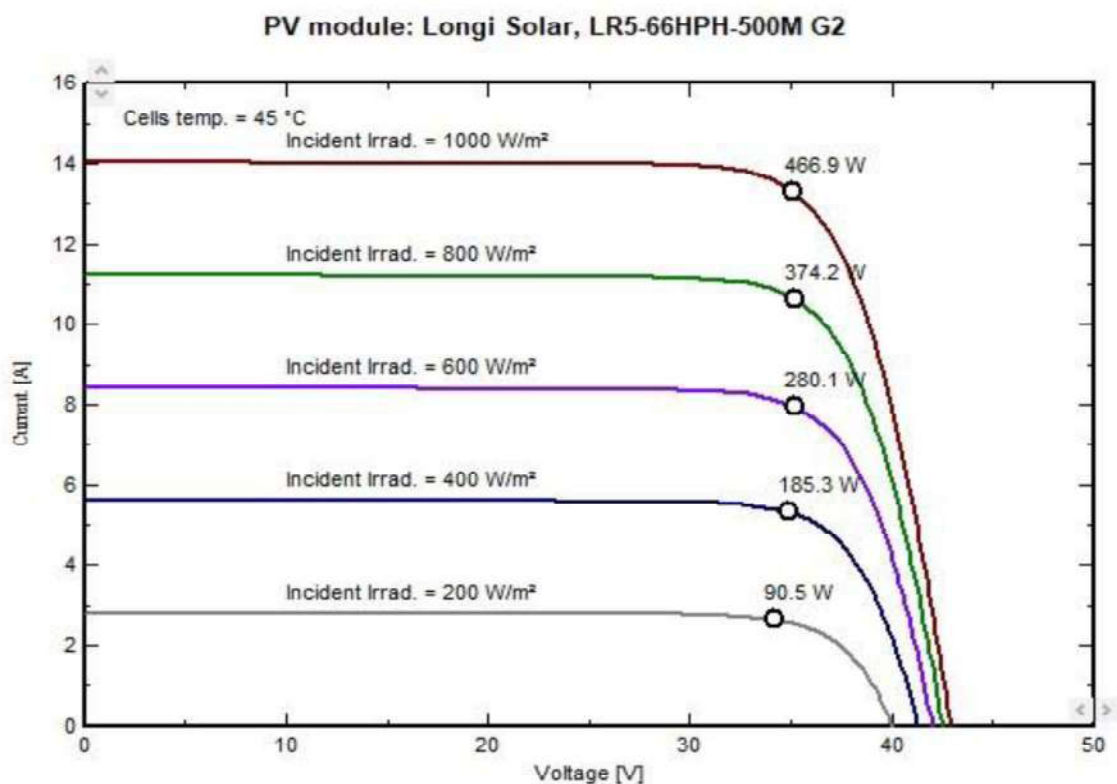
Pentru realizarea sistemului fotovoltaic va fi nevoie de următoarele lucrări de construcții civile:

- lucrări de amenajare de teren și lucrări de batere a stâlpilor aferenți structurii de susținere a panourilor fotovoltaice;
- asamblarea stucturii de susținere și montarea panourilor fotovoltaice, invertoarelor și tablourilor electrice aferente acestora;
- lucrări de spor de putere (realizate de operatorul de distribuție);

Panourile fotovoltaice

În cadrul obiectivului a fost simulată o instalație fotovoltaică cu o putere instalată de 250 kW. Pentru a putea obține o eficiență cât mai ridicată, în analiză au fost utilizate panouri fotovoltaice monocristaline.

Sistemul propus este compus din panouri monocristaline cu dimensiunile de 2091 x 1134 x 35 mm cu o greutate de 26,0 kg/buc. Numărul total de panouri utilizate este de 500 de module, astfel se obține o suprafață totală a colectorului solar de 3005 m².



Performantele panourilor utilizate

Sistemul propus este compus din panouri monocristaline cu dimensiunile de 2094x1134x35 mm cu o greutate de 26 kg/buc. Numărul total de panouri utilizate este de 500 bucati.

Caracteristici tehnice panouri fotovoltaice

Tip panou:	Monocristalin
Putere nominală la P _{max} :	500 W
Tensiune nominală la P _{max} :	38,38 V
Curent la P _{max} :	13,03 A
Randament de conversie:	21,7 %
Dimensiuni:	2094x1134x35 mm
Greutate:	26 kg
Număr de module:	500 buc
Grad de protecție minim:	IP67

Invertoarele solare

Invertoarele solare au ca rol conversia curentului continu produs de panourile fotovoltaice în curent alternativ la o frecvență ce poate fi utilizată și injectată în rețeaua distribuitorului local. Invertoarele sunt o componentă critică în instalațiile fotovoltaice, atât pentru conversia în c.a. a puterii produse de către panouri cât și pentru funcția de balansare a sistemului prin utilizarea funcțiilor de MPPT (maximum power point tracker) și protecția de anti-insularizare pentru a nu pune în pericol echipele de lucru ce intervin asupra instalației fotovoltaice.

Tensiunea uzuală a invertoarelor este cuprinsă între 200V – 1000V. Proiectarea și dispunerea invertoarelor trebuie să se facă în așa fel încât să asigure transferul de energie activă și reactivă în sens bidirecțional cu rețeaua.

În funcție de condițiile de operare ale instalației fotovoltaice (grad de umbrire, radiație luminoasă, temperatură etc.) punctul de putere maximă al panoului fotovoltaic variază constant. Invertoarele sunt prevăzute cu un sistem de urmărire a punctului de putere maximă (MPPT) care caută acest punct cu scopul de a îmbunătăți semnificativ eficiența utilizării energiei sistemelor fotovoltaice și a sistemelor de încărcare.

În cadrul proiectului, având în vedere ușurința instalării, impactul redus pe care gradul de umbrire parțială a panourilor îl poate avea și ușurința de remediere a defectelor, a fost aleasă soluția de utilizare a invertoarelor descentralizate (de șir/string).

Invertoarele alese au o putere de ieșire de 50 kW la tensiunea de 400 V; astfel utilizând un număr de 5 invertoare este posibilă acoperirea întregii puteri produse de panourile fotovoltaice și obținem o putere maximă de ieșire de 250 kWac.

Invertoarele alese sunt dimensionate astfel încât să permită viitoare extinderi aduse sistemului fotovoltaic (mărirea suprafeței colectorului solar prin instalarea a mai multor panouri fotovoltaice), fără a fi necesară redimensionarea acestora și recontractarea unei puteri maxime instantanee suplimentare (kWc.a).

Caracteristici tehnice inverter

Tip inverter:	Descentralizat (de șir)
Randament de conversie:	Minim 98,00 %
Tensiune maximă de intrare:	1100 V
Tensiune nominală:	200 - 1000 V
Tensiune de pornire:	200 V
Număr de MPPT-uri:	4
Putere nominală de ieșire maximă:	55 kVA
Tensiune maximă de ieșire:	400 V
Curent nominal de ieșire:	72.2 A
Dimensiuni:	Aprox. 640x530x270 mm
Greutate:	Aprox. 49 kg
Număr de invertoare:	5 buc
Grad de protecție minim:	IP66

Structura de susținere a panourilor fotovoltaice

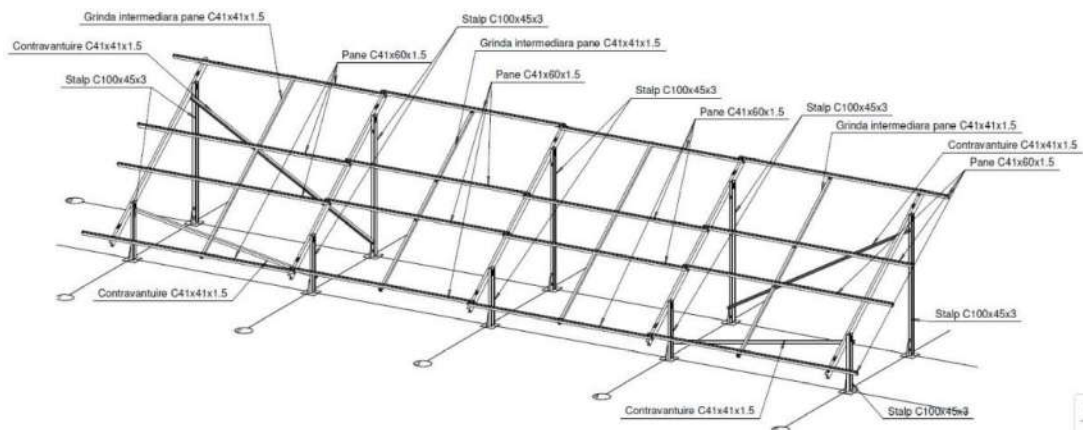
Structura de susținere a panourilor fotovoltaice va avea rolul de susținere și prindere a panourilor pe toată durata de funcționare a sistemelor fotovoltaice. Structura va asigura alinierea panourilor spre soare la un unghi de înclinare în unghi sau fix, cu scopul de a maximiza captarea de energie solară.

Luând în considerare dificultățile operaționale, dar și media anuală a radiației solare pe amplasamentul considerat, pentru proiectul de față se recomandă utilizarea unui sistem de susținere a panourilor fotovoltaice în unghi fix. Pentru implementarea proiectului de sistem fotovoltaic pe amplasamentul disponibil, s-a determinat un unghi optim de înclinare de 22°, orientare către Sud, azimut 0° și cu o distanță constantă între rândurile structuri de 4,6 m.

Structura va fi de tip metalic zincată, înclinare 22°, 2 stâlpi cu 2 panouri montate orizontal, adâncimea de îngropare a elementelor de susținere 1,5 m.

Înălțimea față de sol de la baza inferioară a primului rând de panouri pe structură este necesar să se mențină la o distanță de 0,7 m cu scopul de a permite o funcționare optimă în perioadele cu zăpezi mai mari decât media înregistrată dar și pentru a permite biodiversității să revină la parametrii inițiali după finalizarea lucrărilor de construcție a sistemului fotovoltaic. Panoul fotovoltaic avut în vedere are dimensiunile: 2091 x 1134 x 35 mm și o greutate de 26,0 kg.

Profilul de susținere a panourilor poate fi Zet, U sau C. Profilele se vor alege în funcție de lucrare, locație, dimensiuni fixe sau variabile ale panourilor. Modalitatea de fundare a profilelor de susținere va fi prin îngropare în pământ prin batere la o adâncime de 1,5.



Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse

Sistemul fotovoltaic proiectat va alimenta în paralel tabloul electric TG, prin sincronizare cu frecvența tensiunii alternative a sursei de bază.

Instalația este alcătuită din următoarele componente:

- 500 panouri fotovoltaice monocristaline 500W;

- Separatoare fuzibile și SPD-uri pe componenta DC;
- 5 invertoare trifazate de 50kW, care transformă curentul continuu în curent alternativ;
- Tabloul electric de curent continuu cu MCB și SPD AC de 50kW (câte unul pentru fiecare inverter);
- Tablou anti-insularizare 250kW (ce va deservi tot sistemul) complet echipat (releu anti-insularizare, contactori, MCB etc);

Energia medie anuală estimată pe care o va produce sistemul fotovoltaic este de 363,2 MWh (cf. raportului realizat de PVsyst) și va fi folosită pentru alimentarea receptorilor electrici din interiorul stației de pompieri și viitorii consumatori de energie electrică ce vor fi utilizați la unitate.

Surplusul de energie se va transfera către Sistemul Energetic Național prin intermediul unui contor cu dublu sens, urmând a fi utilizat în momentul în care cosumul unității depășește producția sistemului. La finalizarea investiției, se va depune la operatorul de distribuție documentația necesară obținerii calității de prosumator a unității.

Instalația de legare la pământ

Proiectarea instalației de legare la pământ se va face ținând seama de normele în vigoare. Se va realiza o priză artificială de legare la pământ a cărei rezistență nu va depăși valoarea de 4 Ohm.

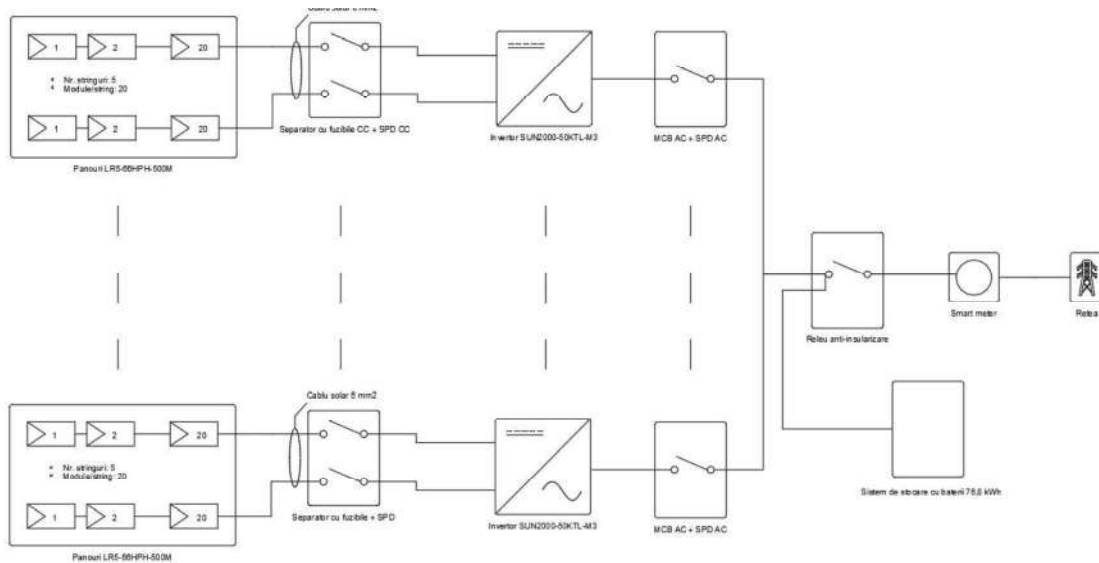
Conform normativului 1RE-lp 30/2004 instalația de legare la pământ se dimensionează pentru o rezistență de dispersie rezultată (R_d) de maxim 4 Ohm.

La instalația de împământare se vor conecta toate echipamentele sistemului fotovoltaic după cum urmează:

- Invertoarele solare;
- Panourile fotovoltaice și structura pe care acestea sunt montate;
- Carcasele tablourilor electrice, SPD-urile și toate echipamentele de protecție electrice din tablourile electrice;
- Se va realiza tratarea nului;

Pentru instalația de legare la pământ se vor folosi electrozi verticali din țevă din oțel zincat și bandă din oțel zincat montată îngropată în săpătură la cota de montaj -0,8m față de cota terenului sistematizat.

Scenariu 2: Parc fotovoltaic cu o putere instalată de 250 kW cu unitate de stocare a energiei electrice au o capacitate de 75 kWh.



Descrierea Funcțională

Principalele funcționalități ale sistemului fotovoltaic constau în:

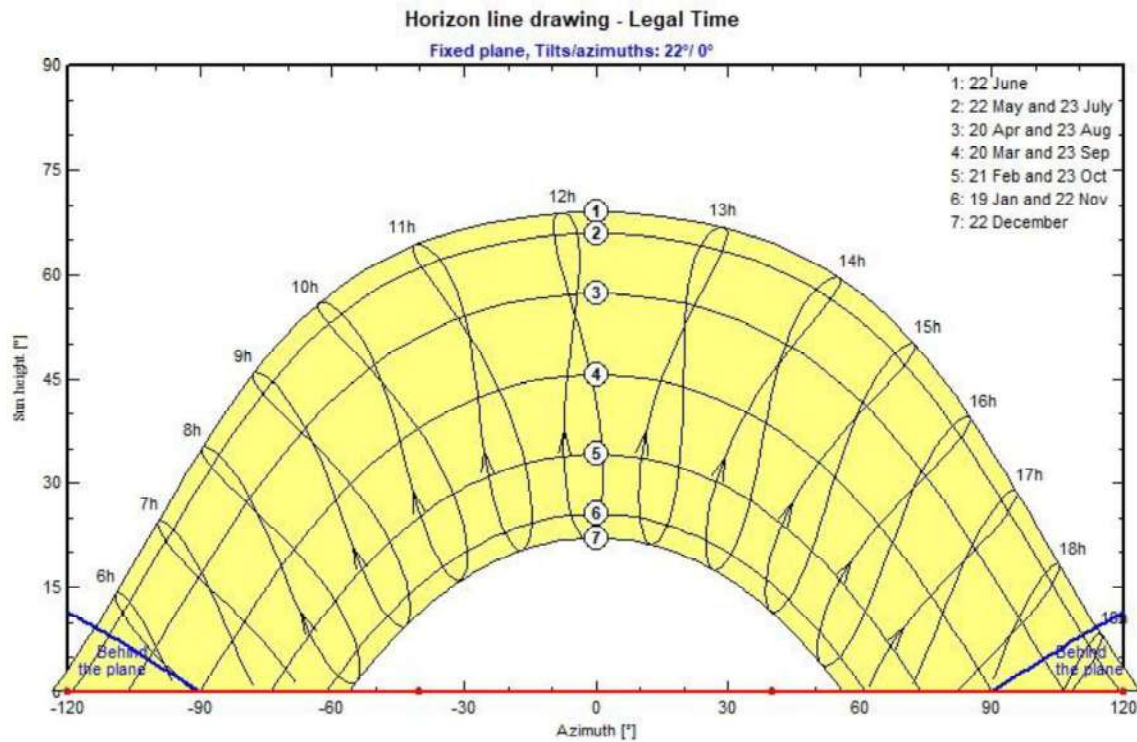
- captarea energiei solare
- transformarea energiei solare în energie electrică
- incarcarea sistemului de baterii
- transformarea din curent continuu în curent alternativ
- evacuarea energiei în Sistemul Energetic Național (SEN) la un nivel de tensiune corespunzător

Panourile fotovoltaice vor fi conectate în serie și vor alcătui șiruri (string-uri) ce se conectează la 5 invertoare de câte 50kW fiecare.

Celulele fotovoltaice vor realiza captarea energiei solare prin utilizarea de semiconductori pe bază de siliciu cristalin. Celulele absorb o parte din fotonii care cad pe suprafața acestuia, fotonii absorbiți vor elibera un electron din materialul celulei fotovoltaice, generând astfel un curent electric. Curentul rezultat este unul relativ mic, astfel este necesară conectarea în serie a celulelor pentru a putea obține un curent utilizabil. În acest mod de conectare, mai multe celule formează un panou fotovoltaic. În prezentul studiu s-au utilizat panouri fotovoltaice monocristaline cu un randament de conversie de aprox. 21.7%

Având în vedere faptul că intensitatea radiației solare este optimă pentru producerea de energie electrică în momentul în care aceasta ajunge perpendicular pe panoul fotovoltaic, la un unghi de incidență de 0°, panourile fotovoltaice vor fi montate pe o structură de susținere ce le va menține la un unghi fix sau variabil, în funcție de soluția optimă aleasă și la o distanță între

rândurile de panouri fotovoltaice suficient de mare încât să se evite fenomenul de umbrire al panourilor. În studiul prezent, unghiul de înclinare optim al panourilor a fost de 22° cu orientarea către Sud (azimut 0°).



Orizontul de soare

Panourile fotovoltaice vor fi conectate între ele în serie pentru a crea string-uri, cu scopul creșterii tensiunii totale produse în sistem. Acestea vor fi în continuare conectate la invertoarele solare ce vor realiza conversia c.c. / c.a. la tensiunea de 400 V. În studiul de față au fost utilizate 5 invertoare descentralizate cu o putere nominală de c.a. de 50 kW și un randament de conversie de aproximativ 98,0%.

Pentru conectarea la SEN în rețeaua de transport de 400 V se va solicita operatorului de distribuție (în cazul nostru E-Distribuție Dobrogea) un spor de putere de 250kW pentru a putea evacua (când este cazul) toată energia produsă de sistemul fotovoltaic.

Atașarea unui sistem de baterii la parcul fotovoltaic este justificat pentru asigurarea continuității în alimentarea cu energie electrică a unității, stocarea energiei electrice și utilizarea acesteia în momentele în care consumul unității depășește producția sistemului fotovoltaic.

Pentru a simula funcționarea sistemului de stocare cu baterii, a fost realizat un model ce prezintă următoarele componente:

- Cantitatea variabilă de încărcare orară a bateriilor din producția panourilor fotovoltaice;
- Putere nominală sistem stocare: 50kW;

- Capacitate maxima de stocare: 76,8kWh;

Încărcarea sistemului de stocare cu baterii se poate realiza atât de la sistemul fotovoltaic cât și de la rețea. Translatarea energiei pe circuitul sistemului fotovoltaic – sistem de stocare cu baterii – SEN trebuie bine monitorizată și realizată eficient deoarece conversia energiei este amendată în timpul conversiei a.c. – c.c.

Descrierea constructivă

Construcția efectivă se va baza pe o serie de amenajări ale suprafeței utilizate (curățarea, urificarea, nivelarea și mișcarea terenului de amplasare a instalației), escavări de șanțuri și canale (pentru amplasarea structurii susținătoare a modulelor, pentru invertoare, contoare etc).

Construcțiile instalației vor ține cont în special de modul de poziționare a structurii panourilor și a elementelor conexe, astfel încât poziționarea acestora să nu împiedice sub nici o formă captarea unei radiații cât mai mari.

Modelul de evaluare al producției de energie electrică solară ține cont de foarte mulți factori de geometrie a traiectoriei solare, a reliefului locației și factori meteorologici ca acoperirea cu nori, albedo, atenuarea radiației solare la traversarea atmosferei (linke turbidity). Un factor foarte important în funcționarea celulelor fotovoltaice, ce nu este considerat într-un mod corespunzător, este temperatura acestora. Producătorii de panouri fotovoltaice oferă o caracterizare a acestora ce include puterea nominală în condiții de test standard (STC – standard test conditions) care sunt o temperatură a celulelor fotovoltaice componente de 25 °C, un spectru al radiației incidente AM (air mass) 1.5 și o iradianță de 1000 W/m². Producătorii de panouri fotovoltaice folosesc coeficienți de caracterizare termică a producției de energie electrică pentru a oferi posibilitatea evaluării acestora în condiții diferite de cele standard. Coeficientul cel mai important este α_P . Pentru tehnologia de fabricare bazată pe siliciu cristalin (mono sau policristalin), acest coeficient are o valoare de aproximativ $\alpha_P = -0.47\%$ ceea ce se traduce prin faptul că la o temperatură panourilor cu 1 °C peste STC, se înregistrează o scădere a puterii produse cu 0.47%. Acesta este valabilă atât pentru temperaturile de peste, cât și sub 25 °C.

Condițiile de funcționare ale unei instalații nu pot fi identice cu cele standard de testare a panourilor fotovoltaice și nici complet identice cu cele luate în considerare de modelul de evaluare folosit. În consecință, se justifică o analiză a ipotezelor modelului de evaluare și eventual adaptarea lui la condițiile concrete ale locației alese. Un parametru important al condițiilor specifice locației este viteza vântului care, în această zonă, are o medie multianuală de aproximativ 5 m/s. Acesta ajută la o mai bună răcire a panourilor fotovoltaice și implicit o productivitate mai mare.

STUDIU DE FEZABILITATE (Instalare sistem de conversie a energiei solare în energie electrică cu panouri fotovoltaice amplasate pe sol la Secția de Pompieri Dragalina, nr. cadastru intern 48-258 din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași”)

System Production

Produced Energy	340500 kWh/year	Specific production	1362 kWh/kWp/year
Used Energy	87600 kWh/year	Perf. Ratio PR	86.02 %
		Solar Fraction SF	100.00 %

Battery aging (State of Wear)

Cycles SOW	95.4 %
Static SOW	90.0 %

Economic evaluation

Investment

Global	170,908.67 EUR
Specific	0.68 EUR/Wp

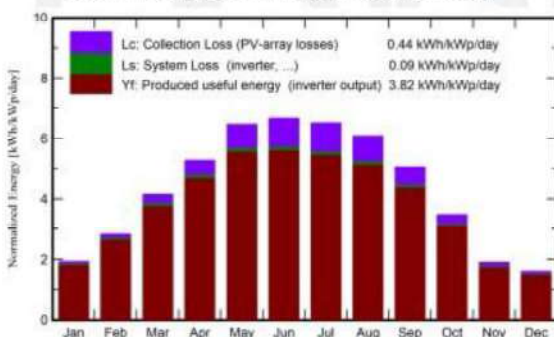
Yearly cost

Annuities	0.00 EUR/yr
Run. costs	2,751.86 EUR/yr
Payback period	0.0 years

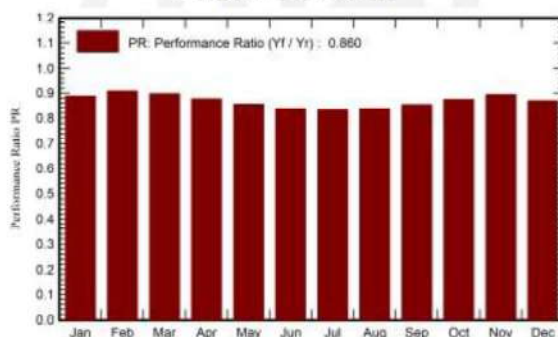
LCOE

Energy cost	0.01 EUR/kWh
-------------	--------------

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
January	42.4	27.23	-0.52	60.0	58.6	14670	7440	7440	5871	0.000
February	59.0	30.55	1.74	79.3	77.6	19138	6720	6720	11270	0.000
March	106.7	53.78	7.03	128.3	125.6	30107	7440	7440	21319	0.000
April	143.9	73.00	12.10	158.4	155.2	36113	7200	7200	27512	0.000
May	193.4	82.52	18.07	200.3	196.4	44346	7440	7440	35389	0.000
June	199.3	73.49	21.94	199.8	195.8	43243	7200	7200	34608	0.000
July	197.7	87.10	24.72	201.7	197.6	43422	7440	7440	34544	0.000
August	174.7	79.71	24.42	188.8	184.9	40904	7440	7440	32043	0.000
September	128.1	52.41	18.43	151.7	148.5	33676	7200	7200	25147	0.000
October	83.2	41.61	12.41	107.9	105.6	24837	7440	7440	16158	0.000
November	41.7	24.68	7.39	57.3	56.1	13526	7200	7200	5618	0.000
December	34.2	21.55	1.79	50.0	48.7	12090	7440	7440	3420	0.000
Year	1404.4	647.65	12.52	1583.4	1550.6	356073	87600	87600	252900	0.000

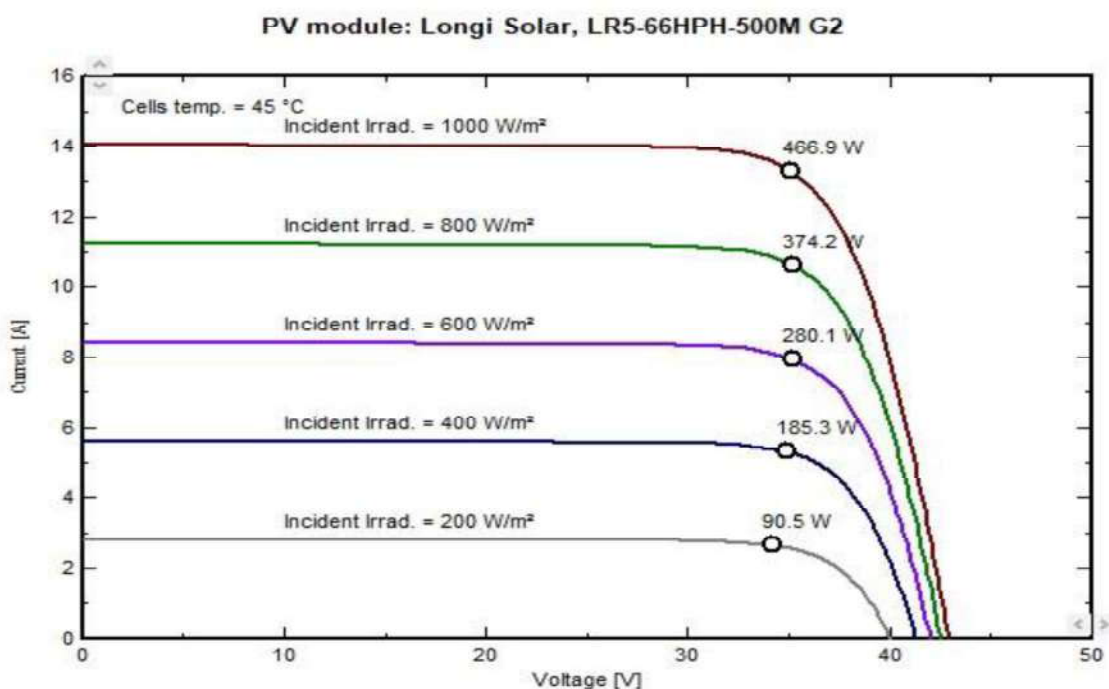
Pentru realizarea sistemului fotovoltaic va fi nevoie de următoarele lucrări de construcții civile:

- lucrări de amenajare de teren și lucrări de batere a stalpilor aferenti structurii de susținere a panourilor fotovoltaice;
- asamblarea stucturii de sustinere si montarea panourilor fotovoltaice, invertoarelor si tablourilor electrice aferente acestora;
- Montarea si realizarea conexiunilor electrice intre sistemul de stocare si sistemul fotovoltaic;
- lucrări de spor de putere (realizate de operatorul de distributie);

Panourile fotovoltaice

În cadrul obiectivului a fost simulată o instalație fotovoltaică cu o putere instalată de 250 kW. Pentru a putea obține o eficiență cât mai ridicată, în analiză au fost utilizate panouri fotovoltaice monocristaline.

Sistemul propus este compus din panouri monocristaline cu dimensiunile de 2091 x 1134 x 35 mm cu o greutate de 26,0 kg/buc. Numărul total de panouri utilizate este de 500 de module, astfel se obține o suprafață totală a colectorului solar de 3004 m².



Performantele panourilor utilizate

Sistemul propus este compus din panouri monocristaline cu dimensiunile de 2094x1134x35 mm cu o greutate de 26 kg/buc. Numărul total de panouri utilizate este de 500 bucati.

Caracteristici tehnice panouri fotovoltaice

Tip panou:	Monocristalin
Putere nominală la Pmax:	500 W
Tensiune nominală la Pmax:	38,38 V
Curent la Pmax:	13,03 A
Randament de conversie:	21,7 %
Dimensiuni:	2094x1134x35 mm
Greutate:	26 kg
Număr de module:	500 buc
Grad de protecție minim:	IP67

Invertoarele solare

Invertoarele solare au ca rol conversia curentului continu produs de panourile fotovoltaice în curent alternativ la o frecvență ce poate fi utilizată și injectată în rețeaua distribuitorului local. Invertoarele sunt o componentă critică în instalațiile fotovoltaice, atât pentru conversia în c.a. a puterii produse de către panouri cât și pentru funcția de balansare a sistemului prin utilizarea funcțiilor de MPPT (maximum power point tracker) și protecția de anti-insularizare pentru a nu pune în pericol echipele de lucru ce intervin asupra instalației fotovoltaice.

Tensiunea uzuală a invertoarelor este cuprinsă între 200V – 1000V. Proiectarea și dispunerea invertoarelor trebuie să se facă în așa fel încât să asigure transferul de energie activă și reactivă în sens bidirecțional cu rețeaua.

În funcție de condițiile de operare ale instalației fotovoltaice (grad de umbrire, radiație luminoasă, temperatură etc.) punctul de putere maximă al panoului fotovoltaic variază constant. Invertoarele sunt prevăzute cu un sistem de urmărire a punctului de putere maximă (MPPT) care caută acest punct cu scopul de a îmbunătăți semnificativ eficiența utilizării energiei sistemelor fotovoltaice și a sistemelor de încărcare.

În cadrul proiectului, având în vedere ușurința instalării, impactul redus pe care gradul de umbrire parțială a panourilor îl poate avea și ușurința de remediere a defectelor, a fost aleasă soluția de utilizare a invertoarelor descentralizate (de șir/string).

Invertoarele alese au o putere de ieșire de 50 kW la tensiunea de 400 V; astfel utilizând un număr de 5 invertoare este posibilă acoperirea întregii puteri produse de panourile fotovoltaice și obținem o putere maximă de ieșire de 250 kWac.

Invertoarele alese sunt dimensionate astfel încât să permită viitoarele extinderi aduse sistemului fotovoltaic (mărirea suprafeței colectorului solar prin instalarea a mai multor panouri fotovoltaice), fără a fi necesară redimensionarea acestora și recontractarea unei puteri maxime instantanee suplimentare (kWc.a)

Caracteristici tehnice invertor

Tip invertor:	Descentralizat (de șir)
Randament de conversie:	Minim 98,00 %
Tensiune maximă de intrare:	1100 V
Tensiune nominală:	200 - 1000 V
Tensiune de pornire:	200 V
Număr de MPPT-uri:	4
Putere nominală de ieșire maximă:	55 kVA
Tensiune maximă de ieșire:	400 V
Curent nominal de ieșire:	72.2 A
Dimensiuni:	Aprox. 640x530x270 mm
Greutate:	Aprox. 49 kg
Număr de invertoare:	5 buc
Grad de protecție minim:	IP66

Structura de susținere a panourilor fotovoltaice

Structura de susținere a panourilor fotovoltaice va avea rolul de susținere și prindere a panourilor pe toată durata de funcționare a sistemelor fotovoltaice. Structura va asigura alinierea panourilor spre soare la un unghi de înclinare în unghi sau fix, cu scopul de a maximiza captarea de energie solară.

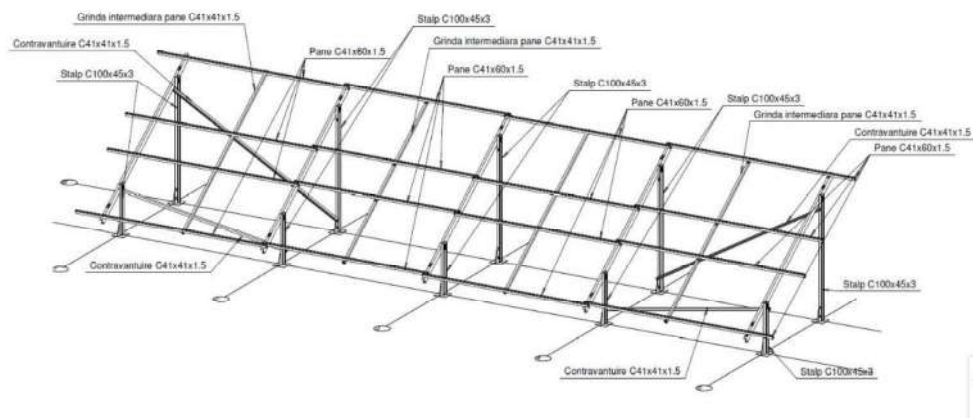
Luând în considerare dificultățile operaționale, dar și media anuală a radiației solare pe amplasamentul considerat, pentru proiectul de față se recomandă utilizarea unui sistem de susținere a panourilor fotovoltaice în unghi fix. Pentru implementarea proiectului de sistem fotovoltaic pe amplasamentul disponibil, s-a determinat un unghi optim de înclinare de 22°, orientare către Sud, azimut 0° și cu o distanță constantă între rândurile structuri de 4,6 m.

Structura va fi de tip metalic zincată, înclinare 22°, 2 stâlpi cu 2 panouri montate orizontal, adâncimea de îngropare a elementelor de susținere 1,5 m.

Înălțimea față de sol de la baza inferioară a primului rând de panouri pe structură este necesar să se mențină la o distanță de 0,7 m cu scopul de a permite o funcționare optimă în perioadele cu zăpezi mai mari decât media înregistrată dar și pentru a permite biodiversității să revină la parametrii inițiali după finalizarea lucrărilor de construcție a sistemului fotovoltaic.

Panoul fotovoltaic avut în vedere are dimensiunile: 2091 x 1134 x 35 mm și o greutate de 26,0 kg.

Profilul de susținere a panourilor poate fi Zet, U sau C. Profilele se vor alege în funcție de lucrare, locație, dimensiuni fixe sau variabile ale panourilor. Modalitatea de fundare a profilelor de susținere va fi prin îngropare în pământ prin batere la o adâncime de 1,5.



Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse

Sistemul fotovoltaic proiectat va alimenta în paralel tabloul electric TG, prin sincronizare cu frecvența tensiunii alternative a sursei de bază.

Instalația este alcătuită din următoarele componente:

- 500 panouri fotovoltaice monocristaline 500W;
- Separatoare fuzibile și SPD-uri pe componenta DC;

- 5 invertoare trifazate de 50kW, care transformă curentul continuu în curent alternativ
- Tabloul electric de curent continuu cu MCB și SPD AC de 50kW (cate unul pentru fiecare invertor);
- Tablou anti-insularizare 250kW (ce va deservi tot sistemul) complet echipat (releu anti-insularizare, contactori, MCB etc);

Energia medie anuală estimată pe care o va produce sistemul fotovoltaic este de 340,50 MWh (cf. raportului realizat de PVsyst) și va fi folosită pentru alimentarea receptorilor electrici din interiorul stației de pompieri și viitorii consumatori de energie electrică ce vor fi utilizați la unitate.

Surplusul de energie se va transfera către Sistemul Energetic Național prin intermediul unui contor cu dublu sens, urmând a fi utilizat în momentul în care cosumul unității depășește producția sistemului. La finalizarea investiției, se va depune la operatorul de distribuție documentația necesară obținerii calității de prosumator a unității.

Instalația de legare la pământ

Proiectarea instalației de legare la pământ se va face ținând seama de normele în vigoare. Se va realiza o priză artificială de legare la pământ a cărei rezistență nu va depăși valoarea de 4 Ohm.

Conform normativului 1RE-lp 30/2004 instalația de legare la pământ se dimensionează pentru o rezistență de dispersie rezultată (R_d) de maxim 4 Ohm.

La instalația de împământare se vor conecta toate echipamentele sistemului fotovoltaic după cum urmează:

- invertoarele solare.
- Panourile fotovoltaice și structura pe care acestea sunt montate.
- Carcasele tablourilor electrice, SPD-urile și toate echipamentele de protecție electrice din tablourile electrice.
- Se va realiza tratarea nului.

Pentru instalația de legare la pământ se vor folosi electrozi verticali din țevă din oțel zincat și bandă din oțel zincat montată îngropată în săpătură la cota de montaj -0,8m față de cota terenului sistematizat.

Sistem de stocare a energiei în baterii

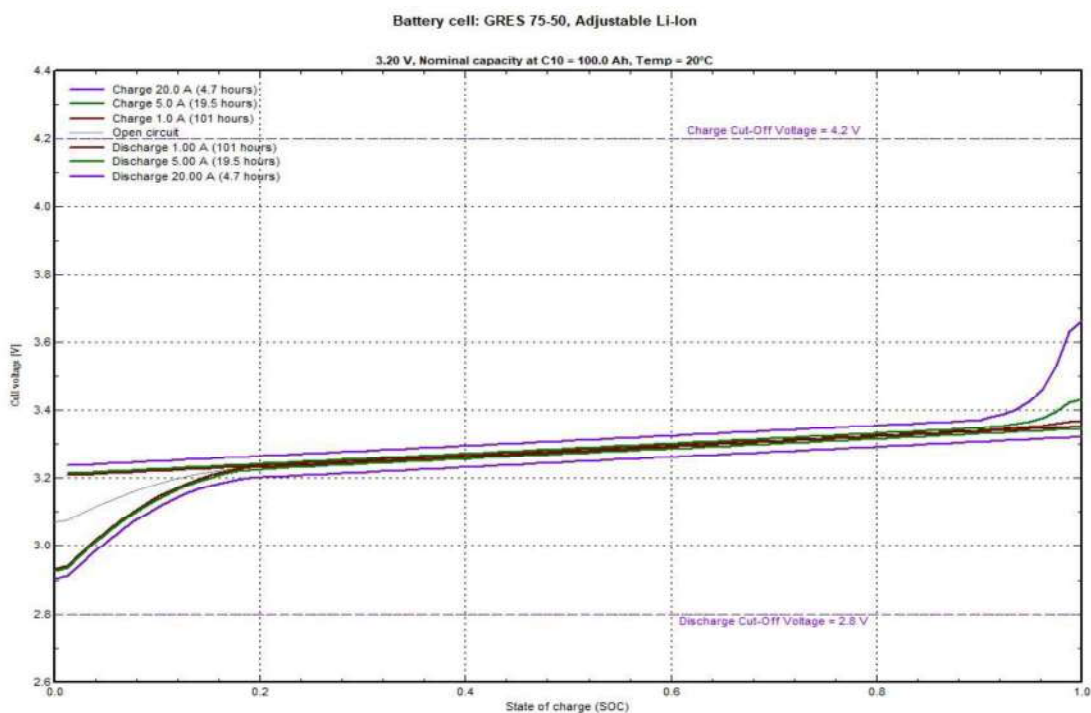
Ținând cont de avantajele pe care tehnologia de tip Li-ion le prezintă și cota de piață pe care o dețin sistemele de stocare bazate pe această tehnologie dar și a prețului scăzut, pentru studiul prezent s-a utilizat un sistem de stocare cu baterii Li-ion, ce nu depășește mărimea containerului de transport naval sau terestru.

Unitatea de stocare a energiei este compusă din:

- Invertor bidirecțional;
- Întrerupător de JT;

- Sistem de răcire;
- Controler;
- Panou electric servicii interne JT;
- Module de baterii;

Pentru studiul prezent, s-a luat în calcul un modul de stocare energie ce rezultă într-o capacitate de stocare în baterii de 76.8 kWh. Sistemul de răcire al unității compuse din module de baterii va fi montat la partea superioară a containerului fiecărei unități (ventilatoare și radiatoare) ce va utiliza un lichid compus dintr-un amestec etilogen – apă cu scopul de a menține modulele de baterii la temperatura nominală de funcționare. Alimentarea sistemului se realizează intern iar consumul instalației de răcire va fi inclus în randamentul de conversie al unității AC/DC.



Grafic funcționare baterii

Specificatii tehnice sistem stocare

Tip baterii:	Li-Ion
Putere module:	5.12 kWh
Numar module:	15
Capacitate totală:	76,8 kWh
Mod de instalare:	Exterioară, grad de protecție min. IP54
Invertor bidirecțional:	Da
Putere nominala:	50 kW

3.3. Costurile estimative ale investiției:

- **costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare, ori a unor standarde de cost pentru investiții similare corelativ cu caracteristicile tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții;**

Valoarea de investiție va fi detaliată în Devizul General.

Valoarea de investiție pentru Scenariul 1 este **1,181,670.00** lei, inclusiv TVA.

Valoarea de investiție pentru Scenariul 2 este **1,426,810.00** lei, inclusiv TVA.

- **costurile estimative de operare pe durata normată de viață/de amortizare a investiției publice.**

Costurile sunt detaliate în analiza cost-beneficiu

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

- studiu topografic;

Nu este cazul.

- studiu geotehnic și/sau studii de analiză și de stabilitate a terenului;

Nu este cazul.

- studiu hidrologic, hidrogeologic;

Nu este cazul.

- studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice;

Nu este cazul.

- studiu de trafic și studiu de circulație;

Nu este cazul.

- raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauză de utilitate publică;

Nu este cazul.

- studiu peisagistic în cazul obiectivelor de investiții care se referă la amenajări spații verzi și peisajere;

Nu este cazul.

- studiu privind valoarea resursei culturale;

Nu este cazul.

- studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției.

Nu este cazul.

3.5. Grafice orientative de realizare a investiției

Durata de realizare este exprimată în luni efective de lucru și cuprinde atât perioada de pregătire a execuției (AP – activități pregătitoare), cât și principalele etape de execuție a lucrării.

Durata totală de realizare a proiectului este de 7 luni. Durata activităților pregătitoare este de 11 luni, cuprinzând realizarea proiectului tehnic, obtinerea autorizatiei de construire si derularea procedurilor de achizitie pentru executia de lucrări și alte servicii conexe (ex: supervizarea lucrărilor). **Durata de execuție este de 7 luni.**

Scenariul 1

Activitate	Durata luni	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7
Proiect tehnic	1							
Montaj structura sustinere panouri	3							
Montaj panouri	3							
Montaj invertoare si cabluri	3							
Realizare conexiuni	1							
Punere in functiune	1							
Instruire personal	1							
Diverse si neprevazute	7							

Scenariul 2

Activitate	Durata luni	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7
Proiect tehnic	1							
Montaj structura sustinere panouri	3							
Montaj panouri	3							
Montaj invertoare si cabluri	3							
Montaj sistem stocare energie	1							
Realizare conexiuni	1							
Punere in functiune	1							
Instruire personal	1							
Diverse si neprevazute	7							

4. ANALIZA FIECĂRUI/FIECĂREI SCENARIU/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMIC(E) PROPU(S)E

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

Analiza cost-beneficiu este principalul instrument de estimare și evaluare economică a proiectelor.

Analizele cost-beneficiu financiare si economice vor avea ca date de intrare rezultatele evaluărilor tehnice si ale estimărilor privind costurile de investiției ale proiectului si se vor fundamenta pe reglementările tehnice in vigoare in Romania.

Analiza cost-beneficiu se va baza pe principiul comparației costurilor alternativelor de implementare a investiție propuse în situația actuală. Modelul teoretic aplicat este Modelul DCF – Discounted Cash Flow (Cash Flow Actualizat) – care cuantifică diferența dintre beneficiile și costurile generate de proiect pe durata sa de funcționare, ajustând această diferență cu un factor

de actualizare, operațiune necesară pentru a „aduce” o valoare viitoare la momentul de baza a evaluării costurilor.

Analiza cost-beneficiu va fi realizată în preturi fixe, pentru anul de baza al analizei 2023, echivalent cu anul de baza al actualizării costurilor. Prin urmare, toate costurile vor fi exprimate în preturi constante anul 2023.

Principiile și metodologiile care au stat la baza prezentei analize cost-beneficiu sunt în conformitate cu:

- Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2015/207 al Comisiei din 20 ianuarie 2015, de stabilire a normelor detaliate de punere în aplicare a Regulamentului (UE) nr. 1303/2013 al Parlamentului European în ceea ce privește metodologia de realizare a analizei cost-beneficiu.
- Commission Delegated Regulation (EU) No 480/2014 of 3 March 2014 supplementing Regulation (EU) No 1303/2013 of the European Parliament and of the Council laying down common provisions on the European Regional Development Fund, the European Social Fund, the Cohesion Fund, the European Agricultural Fund for Rural Development and the European Maritime and Fisheries Fund and laying down general provisions on the European Regional Development Fund, the European Social Fund, the Cohesion Fund and the European Maritime and Fisheries Fund;
- „Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014 – 2020”, decembrie 2014;

Prin perioada de referință se înțelege numărul maxim de ani pentru care se fac prognoze în cadrul analizei economico-financiare. Prognozele privind evoluțiile viitoare ale proiectului trebuie să fie formulate pentru o perioadă corespunzătoare în raport cu durata pentru care proiectul este util din punct de vedere economic. Alegerea perioadei de referință poate avea un efect extrem de important asupra indicatorilor financiari și economici ai proiectului.

Concret, alegerea perioadei de referință afectează calcularea indicatorilor principali ai analizei cost-beneficiu și poate afecta, de asemenea, determinarea ratei de cofinanțare. Pentru majoritatea proiectelor de infrastructură, perioada de referință este de cel puțin 20 de ani, iar pentru investițiile productive este de aproximativ 10 ani.

Perioada de referință	20 ani
-----------------------	--------

Scenariul de referință

Scenariul contrafactual “fără proiect” (“A face minimum” sau “Business as usual”) este scenariul de referință față de care este comparată opțiunea (opțiunile, dacă este cazul) scenariului “cu proiect”. Scenariul de referință presupune continuarea situației existente, dar poate include și alte

investiții care sunt așteptate să se realizeze înainte de anii stabiliți/avuți în vedere, aflate în implementare sau doar cu avizele luate, dar având finanțarea asigurată.

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

Factori de risc antropici = fenomene de interacțiune între om și natură, declanșate sau favorizate de activități umane și care sunt dăunătoare societății în ansamblu și existenței umane în particular: accidente datorate muniției neexplodate sau a armelor artisanale; accidente nucleare, chimice și biologice; accidente majore pe căile de comunicații, incendii de mari proporții; eșuarea sau scufundarea unor nave; eșecul utilităților publice; avarii la construcții hidrotehnice; accidente în subteran; prăbușiri ale unor construcții, instalații sau amenajări.

În funcție de activitatea care le-a declanșat, riscurile antropice se pot structura în tehnologice și sociale:

- Riscuri tehnologice/ industriale. Aceasta categorie include o gamă largă de accidente, declanșate de om cu sau fără voia sa, legate de activități industriale, cum sunt exploziile, scurgerile de substanțe toxice, poluarea accidentală, etc.

- Riscuri sociale. Eșecul utilităților publice, conflictele militare și sociale, etc.

Probabilitatea de apariție a unor astfel de riscuri este mica iar influența lor asupra investiției este de asemenea una minoră și care se poate manifesta local pe zone restrânse ale proiectului.

Factori de risc naturali = manifestări extreme ale unor fenomene naturale, precum cutremurele, furtunile, inundațiile, seceta, care au o influență directă asupra vieții fiecărei persoane, asupra societății și a mediului înconjurător, în ansamblu: erupții vulcanice; cutremure; prăbușiri; tasări sau alunecări de teren; avalanșe; furtuni; inundații; epidemii; invazii ale insectelor; boli ale plantelor; contaminări infecțioase; incendii.

În vederea prevenirii riscurilor naturale, au fost studiate o serie de informații cu privire la clima, adâncime de îngheț, seismicitate ce vor fi luate în considerare la proiectare și execuția lucrărilor. Din punct de vedere al încadrării în categoria geotehnică, conform normativului NP 074/2014, lucrarea ce urmează a se executa se încadrează în categoria cu risc geotehnic MODERAT

4.3. Situația utilităților și analiza de consum:

Sistemul fotovoltaic va trebui racordat la rețeaua electrică a distribuitorului de energie electrică local. Energia produsă va fi injectată în Sistemul Energetic Național. Costurile asociate racordării la rețea au fost incluse în devizul general.

Necesarul de apă, atât potabilă pentru personalul implicat în operarea și întreținerea sistemului fotovoltaic cât și necesarul de apă pentru spălarea panourilor fotovoltaice în perioada

de operare se va asigura de la construcțiile existente pe teren, racordate la rețeaua de furnizare a apei potabile.

Pentru eliminarea apelor uzate și a deșeurilor ce rezultă în urma construirii sistemului fotovoltaic se va utiliza sistemul existent pe teren. Se va realiza un contract cu firma locală de salubritate pentru gestionarea deșeurilor, iar pentru gestionarea altor tipuri de deșeuri se vor întocmi contracte speciale cu firme autorizate pentru acest tip de deșeuri.

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții:

a) impactul social și cultural, egalitatea de șanse;

Proiectul nu va genera un impact semnificativ social și cultural.

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

Numar de locuri de munca create in faza de executie: se va folosi personalul de specialitate al societatii ce va executa sistemul fotovoltaic.

Numar de locuri de munca create in faza de operare: se va folosi personalul existent.

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

Pe terenul vizat de proiect nu există habitate naturale, specii de floră și faună cu statut special de conservare.

Protecția zgomotului și vibrațiilor

Se preconizează că doar în faza de execuție pe amplasament se vor produce zgomote și vibrații datorită activităților de amenajare a sistemului fotovoltaic . O altă sursă de zgomot ce poate crea disconfort populației, este reprezentată de circulația mijloacelor de transport, datorită faptului că principalul drum de acces pe amplasament tranzitează teritoriul intravilan. Odată cu finalizarea lucrărilor de construcție, în cadrul sistemului fotovoltaic nu vor mai exista surse de zgomote și vibrații.

În ceea ce privește receptorii sensibili, respectiv cele mai apropiate locuințe, trebuie menționat faptul că disconfortul generat de depozitarea utilajelor/echipamentelor va fi minim. În perioada construcției sistemului fotovoltaic, nu se întrevăd situații în care să apără niveluri de zgomot în afara normelor. Se va avea grijă ca majoritatea activităților să se desfășoare în timpul zilei și vor fi în acord cu normele și regulamentele specifice.

Muncitorii vor fi dotați cu echipament de protecție la zgomot ori de câte ori este necesar în activitățile desfășurate. Având în vedere măsurile care se vor lua, atât la faza de construcție a sistemului fotovoltaic, dar și în perioada de funcționare, se poate concluziona că impactul prin zgomot și vibrații este ne semnificativ și de scurtă durată.

Protecția calității apelor

Procesul tehnologic de producere a energiei electrice cu ajutorul panourilor fotovoltaice nu generează ape industriale uzate sau alte substanțe care să conducă la poluarea apelor. Totuși situații accidentale pot apărea atât în perioada de execuție cât și în perioada de funcționare. Astfel, pot exista scurgerile accidentale de combustibil sau de alte substanțe/ materii prime utilizate în faza de execuție a lucrărilor (depozitarea necontrolată a materialelor și a deșeurilor de construcții).

Pentru reducerea impactului asupra mediului se vor considera următoarele măsuri:

- utilizarea și manipularea combustibililor se va realiza astfel încât să se evite scăpările accidentale pe sol sau în apă.
- utilizarea și manipularea materialelor sau a altor substanțe se va realiza astfel încât să se evite dizolvarea și antrenarea lor de către apele de precipitații (amenajarea unor spații de depozitare temporară a deșeurilor în conformitate cu normele în vigoare).

În perioada de funcționare principala sursă de poluare o constituie posibila deversarea a unor ape contaminate (menajere), dar și defecțiunile tehnice ce pot să apară la sistemele de colectare (fisuri bazin vidanjabil).

Pentru reducerea impactului asupra mediului se vor considera următoarele măsuri:

- depozitarea deșeurilor se va face în spații special amenajate.
- întreținerea în stare optimă de funcționare a bazinului vidanjabil pentru ape uzate menajere și contractarea unei firme specializată și autorizată în vidanjare pentru evacuarea periodică a apelor uzate menajere.

Prin măsurile ce vor fi adoptate în fazele de construire și funcționare se poate considera că impactul asupra calității apelor va fi nesemnificativ.

Protecția aerului

Principale surse de poluare sunt: gazele de combustie rezultate de la rularea autovehiculelor și combustia carburanților în motoarele vehiculelor transportoare sau a utilajelor, pulberile în suspensie datorate circulației autovehiculelor. În perioada de construire a sistemului fotovoltaic următoarele măsuri vor fi luate pentru reducerea impactului asupra aerului:

- implementarea și impunerea de limitări de viteză a vehiculelor de tonaj mare dar și utilizarea unor vehicule și utilaje performante.
- utilizarea unor carburanți cu conținut redus de sulf și adoptarea unor proceduri pentru întreținerea adecvată a vehiculelor și utilajelor, inclusiv verificarea periodică a acestora.

În perioada de funcționare a sistemului fotovoltaic, accesul se va face doar pentru întreținere periodică sau în caz de defecțiuni majore. În aceste condiții principala măsură de reducere a impactului asupra aerului o constituie adaptarea vitezei în funcție de condițiile de trafic. Sistemul fotovoltaic nu are impact negativ asupra aerului. Prin respectarea măsurilor de reducere a impactului asupra aerului din perioada de construire și funcționare, impactul asupra aerului va fi redus și de scurtă durată.

Protecția împotriva radiațiilor

Nu este cazul.

Prin specificul său, sistemul fotovoltaic nu va folosi și nu va produce substanțe sau compuși radioactivi.

Protecția solului și subsolului

Activitatea de bază, aceea de producere a energiei electrice prin intermediul panourilor fotovoltaice, nu va implica operații care ar putea pune în pericol solul sau subsolul. Având în vedere activitățile de construcție implicate și modul de funcționare al sistemului fotovoltaic, se poate concluziona că impactul cel mai mare asupra solului se va înregistra în faza de execuție. În această fază a proiectului, suprafața de sol se va deteriora parțial, rezultând modificări în ceea ce privesc proprietățile pedologice, fizico-mecanice și hidrofizice. Modificările vor fi prezente doar pe suprafețele de teren afectate:

- În această etapă solul și suprafața acestuia ar putea fi poluat cu scurgerile accidentale a produselor petroliere sau uleiurilor minerale care provin de la utilajele sau mașinile din cadrul șantierului. O manipulare responsabilă a combustibililor astfel încât să se evite scăpările accidentale pe sol sau în apă se va impune ca măsură de reducere sau prevenire a acestora.
- De asemenea, un management adecvat al deșeurilor de construcție pe amplasament, amenajarea unor spații de depozitare temporară în conformitate cu reglementările în vigoare se va considera ca măsură de prevenire a depozitării necontrolată a unor materii prime sau deșeuri de construcție direct pe sol.
- Ca o măsură de prevenire a poluării solului și subsolului în faza de execuție, mașinile și utilajele nu vor suporta activități de întreținere și reparații pe spațiile verzi, ci în locuri special amenajate, în afara obiectivului.
- În perioada de funcționare a sistemului fotovoltaic, pentru a reduce un eventual impact asupra solului, se vor lua măsuri de evitare a depozitării deșeurilor generate din activitatea de mentenanță direct pe sol și menținerea covorului vegetal de la partea superioară.
- Pentru protecția substratului, având în vedere impactul redus impus de activitățile de construcție și operare a sistemului fotovoltaic, nu sunt necesare măsuri de diminuare a impactului.

Protecția ecosistemelor terestre și acvatice

- Având în vedere locația amplasamentului și natura activităților desfășurate, se apreciază că lucrările de construcție și montaj aferente implementării sistemului fotovoltaic nu afectează ecosistemele terestre și acvatice.
- Impactul rezultat din desfășurarea activităților de construcție (prin amploare și durata relativ redusă de timp) nu va afecta semnificativ flora și fauna din zonă, calitatea biodiversității putând reveni la parametrii inițiali după încetarea lucrărilor de construcție, nefiind afectată capacitatea de reziliență.

- Operarea sistemului fotovoltaic nu necesită un număr mare de angajați permanenți pe amplasament. Terenul nu se află în interiorul zonelor naturale protejate și nu este împădurit.

Gospodărirea deșeurilor

Regimul gospodării deșeurilor produse în timpul execuției va face obiectul organizării de șantier, în conformitate cu reglementările din Legea nr. 211/2011 (republicată). Evidența gestiunii deșeurilor se va ține pe baza „Listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase”, prezentate în Anexa 2 a H.G. 856/2002 (cu toate actualizările ulterioare). Deșeurile preconizate sunt de următoarele tipuri:

- metalice, rezultate din activitățile de execuție a structurilor metalice de rezistență (armătura fundațiilor) și din activitatea de întreținere a utilajelor de șantier.
- deșeuri materiale de construcție.
- deșeuri de lemn rezultate din activitatea curentă de pe șantier.
- plastic (ambalaje diferite, izolații de cabluri electrice).

Deșeurile menajere și cele asimilabile acestora vor fi colectate în interiorul organizării de șantier în puncte de colectare prevăzute cu containere tip pubele.

Aceste deșeuri, periodic, vor fi transportate în condiții de siguranță la cea mai apropiată rampă de gunoi. În acest sens, se impune păstrarea unei evidențe stricte privind datele calendaristice, cantitățile eliminate și mijloacele de transport utilizate.

Deșeurile metalice se vor colecta și depozita temporar în incinta amplasamentului și vor fi valorificate prin unități specializate.

Deșeurile materiale de construcții nu ridică probleme deosebite din punct de vedere al poluării mediului. În perioada de execuție aceste deșeuri împreună cu deșeurile inerte provenite din săpături vor fi depozitate temporar într-un spațiu special amenajat pe amplasament, urmând a fi folosite ulterior la umpluturi. Cantitățile suplimentare vor fi evacuate de pe amplasament și transportate în locurile special amenajate.

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

Aplicând un standard ridicat a managementului sănătății și siguranței de șantier, montarea și exploatarea sistemului fotovoltaic în conformitate cu reglementările din domeniul industriei, riscurile de securitate și sănătate asociate cu construirea și operarea instalațiilor fiind reduse la minimum.

În implementarea sistemului fotovoltaic se vor realiza următoarele lucrări principale:

- Lucrări noi pentru capacități de producere, transport și distribuire a energiei electrice pentru sistemul fotovoltaic.
- Depozitare echipamente/utilaje.
- Racordare la SEN.

Riscul pentru sănătatea umană sau pentru mediu nu există nici în condiții accidentale, nici în condiții normale, natura activității nu afectează sănătatea oamenilor sau starea mediului înconjurător, vecinătățile, nu sunt surse de noxe sau activități neautorizate, toate materialele sunt destinate aprioric utilizării de către oameni.

Activitățile ce se vor desfășura atât în etapa de construire, cât și în etapa de operare, vor avea în primul rând un efect pozitiv asupra factorului așezări umane (contribuția proiectului la îmbunătățirea infrastructurii din zonă), efecte negative putându-se înregistra doar pe perioada organizării de șantier prin tranzitul vehiculelor pentru transport materiale și echipamente, fără însă a induce un stres major pentru populația locală.

În faza de execuție, datorită volumului redus de lucrări necesare realizării sistemului fotovoltaic, nu vor fi necesare măsuri speciale pentru protecția așezărilor umane sau a altor obiective protejate și/ sau de interes public. După terminarea lucrărilor, se va reface amplasamentul la starea inițială, și astfel obiectivul de investiție nu va avea impact negativ asupra contextului natural și antropic în care va fi amplasat.

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

Obiectivul de investiții ce face obiectul prezentului studiu de fezabilitate este necesar să fie implementat, deoarece la nivel european, Uniunea Europeană s-a angajat să conducă tranziția energetică la nivel global, prin îndeplinirea obiectivelor prevăzute în Acordul de la Paris privind schimbările climatice, care vizează furnizarea de energie curată în întreaga Uniune Europeană. Pentru a îndeplini acest angajament, Uniunea Europeană a stabilit obiective privind energia și clima la nivelul anului 2030, după cum urmează:

- Obiectivul privind reducerea emisiilor interne de gaze cu efect de seră cu cel puțin 40% până în 2030, comparativ cu 1990;
- Obiectivul privind un consum de energie din surse regenerabile de 32% în 2030;
- Obiectivul privind îmbunătățirea eficienței energetice cu 32,5% în 2030;
- Obiectivul de interconectare a pieței de energie electrică la un nivel de 15% până în 2030.

Pentru dimensionarea sistemului fotovoltaic s-a ținut cont de 2 aspecte:

- a) Istoricul de consum;**
- b) Consumul preconizat;**

Istoricul de consum

Au fost utilizate 12 facturi de energie electrică consecutive în perioada martie 2020 – februarie 2021 conform tabelului de mai jos:

Energie electrica perioada martie 2020 - februarie 2021		
Luna	Factura	Consum MWh
Martie 2020	TINM20V-02323/13.03.2020	2.763
Aprilie 2020	TINM20V-04470/09.04.2020	2.82
Mai 2020	TINM20V-07222/13.05.2020	2.549

STUDIU DE FEZABILITATE (Instalare sistem de conversie a energiei solare în energie electrică cu panouri fotovoltaice amplasate pe sol la Secția de Pompieri Dragalina, nr. cadastru intern 48-258 din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași”)

Iunie 2020	TINM20V-09576/15.06.2020	1.902
Iulie 2020	TINM20V-010860/09.07.2020	1.205
August 2020	TINM20V-013344/11.08.2020	1.049
Septembrie 2020	TINM20V-015698/09.09.2020	1.006
Octombrie 2020	TINM20V-017880/09.10.2020	1.059
Noiembrie 2020	TINM20V-019714/10.11.2020	2
Decembrie 2020	TINM20V-022287/11.12.2020	2.546
Ianuarie 2021	TINM20V-023780/13.01.2021	2.924
Februarie 2021	TINM20V-0224/09.02.2021	3.275
TOTAL		25.098

a) Consumul estimat

Odata cu realizarea sistemului fotovoltaic, se dorește modernizarea unitatii prin realizarea urmatoarelor achizitii:

- Centrala electrica pe curent – 2 buc;
- Statie incarcare automobile electrice – 2 buc;
- Aparare AC – 6 buc;
- Linie tehnica de intretinere echipamente de protectie – 1 buc;
- Hidrofor – 1 buc;
- Iluminat perimetral;

Pentru acestea s-au atasat fisele tehnice din care a fost calculat consumul mediu anual in functie numarul de ore zilnice folosite, asa cum este detalia mai jos:

Echipamente	Bucati	Putere instalata	Nr ore folosit zilnic	Nr ore folosite annual	Consum kWh
<i>Centrala electrica 28kW</i>	2	28	8	2920	163520
<i>Statie incarcare auto 22kW</i>	2	22	3	1095	48180
<i>Aparate AC</i>	6	1	6	2190	13140
<i>Linia tehnică de întreținere echipamente de protecție</i>	1	66	4	1460	96360
<i>Hidrofor</i>	1	1.5	4	1460	2190
<i>Iluminat perimetral</i>	1	10	8	2920	29200
TOTAL					352590

Conform calculelor de mai sus, consumul anual pe o perioada de 12 luni consecutive a fost de 25,10 MWh/an iar consumul estimat dupa realizarea investițiilor este de 352,59 MWh/an.

In dimensionarea sistemului fotovoltaic s-a tinut cont de:

- Consum estimat + Istoric consum: 377,69 MWh/an
- Productia anuala a sistemului proiectat de 250 kW: 363,2 MWh/an

Astfel, sistemul de 250kW va acoperi in aproximativ 96,16% din consumul estimat al unitatii, rezultand procentul energiei autoconsumate din totalul energiei produse de 100%.

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

Scopul analizei financiare este de a calcula performanța și sustenabilitatea financiară a investiției propuse pe parcursul perioadei de referință, cu scopul de a stabili cea mai potrivită structură de finanțare a acesteia. Această analiză se referă la susținerea financiară și sustenabilitatea pe termen lung, indicatorii de performanță financiară.

Rata anuală de actualizare nominală care va fi aplicată este de 5,5%/an și iar rata financiară de actualizare aplicată în termeni reali este de 5%/an, așa cum este recomandat de UE și adoptat de autoritățile române. TVA-ul nu este inclus în proiecțiile fluxului de numerar. TVA-ul reprezintă un transfer și nu face parte din analiza economică. Pentru conformitate, rata TVA-ului este de 19%.

Evaluarea unui proiect energetic se efectuează în conformitate cu standardele acceptate pe plan internațional, indicatorii activității financiare estimându-se pornind de la fluxul financiar prognozat. Pentru o investiție nouă, fluxurile financiare trebuie să se refere atât la perioada de realizare a acesteia, cât și la o parte semnificativă din durata de viață a instalațiilor. Analiza financiară a proiectului de investiții curent se va realiza pe o durată de 10/20 ani de funcționare a obiectivului.

Pentru prognoza fluxurilor financiare s-a pornit de la mai multe ipoteze care pot fi luate în calcul, pentru acest proiect. Astfel:

- Momentul (anul) de referință pentru actualizare este momentul (anul) în care se realizează investiția. Fluxurile de numerar actualizate vor fi calculate în raport cu acesta.
- Veniturile anuale produse de proiect provin din economiile ce apar ca diferență între costurile cu energie electrica din sursele actuale și costurile cu energia electrica provenită din sursa noua;
- Pentru analiza economică, studiul ia în calcul cheltuielile anuale, precum și cheltuielile de investiții (conform devizului).

Proiectul este sustenabil din punct de vedere financiar atunci când funcționarea lui nu implică riscul de a rămâne fără bani în viitor. Problema esențială este calendarul încasărilor de numerar și

al plăților, adică modul în care, pe durata de analiza a proiectului, sursele de finanțare (inclusiv veniturile și orice fel de transferuri de numerar) vor corespunde în mod constant cu plățile anuale.

Fluxul de numerar cumulat reprezintă suma cumulativă, de la an la an, a fluxurilor financiare nete neactualizate generate de proiect. În funcție de valorile acestui indicator se vor putea lua următoarele decizii:

- proiectarea unui flux de numerar cumulat pozitiv pe fiecare an al perioadei analizate demonstrează că proiectul nu întâmpină riscul unui deficit de numerar (lichidități) care să pună în pericol realizarea sau operarea investiției;
- valoarea informativă suplimentară a acestui indicator este redusă, dată fiind cumularea unor fluxuri de numerar cu valori diferite în timp.

Sustenabilitatea apare în cazul în care fluxul de numerar net al încasărilor și plăților generate efectuate în numerar este pozitiv pentru toți anii luați în considerare.

Criteriile de evaluare a performanței și sustenabilității financiare ale proiectului sunt evidențiate prin calculul indicatorilor:

- VANF - valoarea actualizată netă financiară calculat la total valoare investiție;
- RIRF - rata de rentabilitate financiară calculată la total valoare investiție;
- B/C - raportul dintre valoarea actualizată a beneficiilor financiare și valoarea actualizată a costurilor financiare;
- fluxul de numerar cumulat.

În calculul acestor indicatori se vor folosi următoarele prescurtări:

B_i - reprezintă beneficiile financiare din anul i ;

C_i - reprezintă costurile financiare din anul i ;

r - reprezintă rata de actualizare financiară;

Valoarea actualizată netă financiară (VANF) este calculată prin metoda fluxurilor de numerar actualizate, cu aplicarea unui factor de actualizare determinat pe baza ratei de actualizare și a numărului de ani din perioada de referință. Cu ajutorul indicatorului se stabilește varianta optimă din punctul de vedere al analizei cost-beneficiu. Pentru ca proiectul să fie rentabil din punct de vedere financiar, VANF trebuie să fie pozitiv.

$$VANF = \sum_{i=1}^n \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i}$$

Rata de rentabilitate financiară (RIRF) se bazează, de asemenea, pe fluxul de numerar actualizat și reprezintă acea rată de „actualizare” pentru care VANF devine zero. Relația de calcul pentru determinarea RIRF este:

$$VANF = \sum_{i=1}^n \frac{B_i - C_i}{(1+RIRF)^i} = 0$$

Raportul dintre valoarea actualizată a beneficiilor financiare și valoarea actualizată a costurilor financiare (B/C) reprezintă actualizarea veniturilor și costurilor financiare similar VANF, dar numărătorul este reprezentat, pe rând, de beneficiile anuale (Bi) și, respectiv, costurile anuale (Ci). Raportul cost-beneficiu este un indicator complementar VANF, comparând valoarea actuală a beneficiilor viitoare cu valoarea actuală a costurilor viitoare, incluzând valoarea investiției:

$$B/C = \frac{VANF + I_0}{I_0} = \frac{VANF}{I_0} + 1$$

Durata de recuperare actualizată (TRA) este un concept superior VANF, mai ales pentru companii ce derulează afaceri de anvergură. Metoda actualizează veniturile nete, înregistrate an de an, determinând perioada de recuperare a capitalului investit. Este un criteriu clar pentru acceptarea proiectelor. Criteriul de acceptabilitate este ca perioada de recuperare să fie inferioară duratei normate de utilizare. Această perioadă corespunde momentului în care valoarea netă actualizată financiară devine 0:

$$VANF = \sum_{j=1}^{TRA} \frac{B_j - C_j}{(1+r)^j} = 0$$

Rezultatele calculelor indicatorilor de analiză financiară, în valori actualizate, se regăsesc în tabelele de mai jos:

Situația proiectată a consumului de energie electrică a obiectivului:

Monthly Shading					
Month	GHI (kWh/m ²)	POA (kWh/m ²)	Shaded (kWh/m ²)	Nameplate (kWh)	Grid (kWh)
January	47.5	75.9	71.7	16,971.6	15,843.2
February	69.8	99.6	97.9	23,269.8	22,013.0
March	108.6	135.0	133.4	31,706.2	29,412.3
April	154.0	170.8	168.6	40,100.2	36,640.2
May	193.4	200.5	197.8	46,993.1	41,778.2
June	206.5	206.9	204.2	48,514.6	42,586.5
July	217.4	221.9	219.2	52,133.8	45,270.2
August	178.4	195.2	192.8	45,892.3	39,897.8
September	136.7	163.6	161.6	38,427.7	34,253.8
October	91.5	123.2	121.6	28,878.8	26,267.8
November	52.5	79.8	77.3	18,322.7	16,883.3
December	39.3	62.9	57.3	13,538.2	12,348.9

STUDIU DE FEZABILITATE (Instalare sistem de conversie a energiei solare în energie electrică cu panouri fotovoltaice amplasate pe sol la Secția de Pompieri Dragalina, nr. cadastru intern 48-258 din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași”)

Annual Production			
	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m ²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,495.7	-
	Adjusted Global Horizontal Irradiance	1,495.7	0.0%
	POA Irradiance	1,735.3	16.0%
	Shaded Irradiance	1,703.6	-1.8%
	Irradiance After Reflection	1,651.8	-3.0%
	Irradiance After Soiling	1,618.7	-2.0%
	Total Collector Irradiance	1,618.7	-0.0%
Energy (kWh)	Nameplate	404,749.0	-
	Output at Irradiance Levels	402,534.1	-0.5%
	Output at Cell Temperature Derate	389,307.4	-3.3%
	Output After Mismatch	373,352.6	-4.1%
	Optimal DC Output	372,471.0	-0.2%
	Constrained DC Output	372,469.9	-0.0%
	Inverter Output	365,020.5	-2.0%
Energy to Grid	363,195.4	-0.5%	

Proiect	Sistem fotovoltaic instalat la Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași
Locatie	Comuna Dragalina, Judetul Calarasi
Putere instalata	250kW
Energie produsa / an	363.2MWH/an
Pret / MWH	400 Lei / MWH
Cost anual	145280 Lei
Investitie Totala	993000 Lei
Perioada break-even	120 Luni

STUDIUL DE FEZABILITATE (Instalare sistem de conversie a energiei solare în energie electrică cu panouri fotovoltaice amplasate pe sol la Secția de Pompieri Dragalina, nr. cadastru intern 48-258 din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași)

Ani	Cost mediu Lei / MWH	Consum Mediu Propus (MWH)	Cheltuieli Varianta propusa	Productie sistem fotovoltaic (MWH)	Productie sistem fotovoltaic LEI Valoarea neactualizata	Flux Numerar cumulat net	Productie sistem fotovoltaic LEI Valoarea actualizata	Flux Numerar cumulat net actualizat
						-993000		-993000
1	250.00	377.69	94422.50	363.20	90800.00	-902200.00	80120.00	-912880.00
2	252.50	377.69	95366.73	361.38	91249.46	-810498.86	80120.00	-832760.00
3	255.03	377.69	96320.39	359.58	91701.14	-718797.71	80120.00	-752640.00
4	257.58	377.69	97283.60	357.78	92155.07	-626642.64	80120.00	-672520.00
5	260.15	377.69	98256.43	355.99	92611.23	-534031.41	80120.00	-592400.00
6	262.75	377.69	99239.00	354.21	93069.66	-440961.75	80120.00	-512280.00
7	265.38	377.69	100231.39	352.44	93530.35	-347431.40	80120.00	-432160.00
8	268.03	377.69	101233.70	350.68	93993.33	-253438.07	80120.00	-352040.00
9	270.71	377.69	102246.04	348.92	94458.60	-158979.48	80120.00	-271920.00
10	273.42	377.69	103268.50	347.18	94926.17	-64053.31	80120.00	-191800.00
11	276.16	377.69	104301.18	345.44	95396.05	31342.74	80120.00	-111680.00
12	278.92	377.69	105344.19	343.72	95868.26	127211.00	80120.00	-31560.00
13	281.71	377.69	106397.64	342.00	96342.81	223553.81	80120.00	48560.00
14	284.52	377.69	107461.61	340.29	96819.71	320373.52	80120.00	128680.00
15	287.37	377.69	108536.23	338.59	97298.96	417672.48	80120.00	208800.00

Astfel, indicatorii de analiza financiara au rezultat:

Flux de numerar cumulat	417672.48
Valoarea actualizata neta financiara	208800.00
Rata de rentabilitate financiara	49.99%
Rap cost beneficiu	2.27
Durata de recuperare actualizata	10

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

Conform ghidului solicitantului apelului Sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum finanțat prin Fondul pentru modernizare în România, Programul-cheie 1: Surse regenerabile de energie și stocarea energiei, toate proiectele ce se vor depune vor demonstra contribuția la următorii indicatori:

ID	Indicatori obligatorii la nivel de proiect	Unitate de măsură
Indicatorul I.1 - realizare	Capacitate operațională suplimentară instalată de producerea energiei din surse regenerabile	MW
Indicatorul I.2	Reducerea gazelor cu efect de seră: Scădere anuală estimată a gazelor cu efect de seră	Echivalent tone de CO ₂ /an
Indicatorul I.3	Producția medie de energie electrică din surse regenerabile	MWh/an
Indicatorul I.4	Producția totală de energie electrică din surse regenerabile pentru perioada de referință	MWh
Indicatorul I.5	Procentul din producția totală de energie din surse regenerabile estimat a fi folosit pentru consumul propriu (*)	% (*)
Indicatorul I.6	Factorul de capacitate al centralei	%

Indicatorii obligatorii de proiect pentru prezentul Studiu de fezabilitate sunt următorii:

Indicatorul I.1 – realizare: Capacitatea suplimentară instalată pentru energia din surse regenerabile datorită sprijinului acordat prin măsuri în cadrul mecanismului și care este operațională (și anume, conectată la rețea, și complet pregătită să producă energie).

Capacitate operațională suplimentară instalată de producere a energiei din surse regenerabile este de **0.25 MW**.

Indicatorul I.2: 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.

Se calculează parcurgând următorii pași:

a. Se calculează producția anuală medie de energie electrică = capacitatea ce urmează a fi instalată din regenerabile* perioada de utilizare anuală (care să nu fie mai mică decât 1000 h/an pentru energie solară, 2100 h/an pentru energie eoliană și 2400 h/an pentru energie hidro);

Capacitatea de producție ce urmează a fi instalată din regenerabile este de **0.25MW**. Perioada de utilizare zilnică este de **1452.8h**. De aici rezultă producția anuală medie de energie electrică de **363.2 MWh**.

b. Se calculează cantitatea de emisii redusă: producția anuală medie 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 2020.

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.

Cantitatea de emisii redusă este: 363.2 MWh x 0,6119 tone CO₂/MWh = **222,24 tone CO₂**

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

Producția medie de energie electrică din surse regenerabile a fost calculată cu programul de specialitate HelioScope, iar producția medie anuală de energie electrică este de **363.2 MWh/an**. Raportul de producție a fost atașat prezentului studiu de fezabilitate.

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

Producția anuală de energie electrică se înmulțește cu durata de analiză (20 de ani), de unde rezultă: $363.2\text{MWh} \times 20 = \mathbf{7.264.00\text{ MWh}}$

Indicatorul I.5 = Procentul din producția totală de energie din surse regenerabile estimat a fi folosit pentru consumul propriu

La capitolul 4.5 din prezentul studiu, a fost fundamentată dimensionarea sistemului fotovoltaic. Astfel, în funcție de istoricul de consum și consumurile preconizate, s-a dimensionat un sistem fotovoltaic care să asigure **100%** Cantitatea de energie consumată/cantitatea de energie produsă în total.

Indicatorul I.6 = Factorul de capacitate al centralei

Producția medie anuală de energie din surse regenerabile / (Capacitate operațională suplimentară instalată de producere a energiei din surse regenerabile * 8760 h) * 100. Conform acestei formule, factorul de capacitate al sistemului nostru va fi de **16,58%**.

Indicatorii rezultați sunt următorii:

ID	Indicatori obligatorii la nivel de proiect	Valoare indicator
Indicatorul I.1 - realizare	Capacitate operațională suplimentară instalată de producerea energiei din surse regenerabile	0.25 MW
Indicatorul I.2	Reducerea gazelor cu efect de seră: Scădere anuală estimată a gazelor cu efect de seră	222,24 tone CO2
Indicatorul I.3	Producția medie de energie electrică din surse regenerabile	363.2 MWh/an
Indicatorul I.4	Producția totală de energie electrică din surse regenerabile pentru perioada de referință	7,264.00 MWh
Indicatorul I.5	Procentul din producția totală de energie din surse regenerabile estimat a fi folosit pentru consumul propriu (*)	100 %
Indicatorul I.6	Factorul de capacitate al centralei	16,58 %

4.8. Analiza de senzitivitate

Investiția ce face obiectul prezentului studiu de fezabilitate se va realiza prin apelului de proiecte “Sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsum” din cadrul Fondul pentru modernizare în România,

Programul-cheie 1: Surse regenerabile de energie și stocarea energiei. Ținând cont că finanțarea acordată în cadrul acestui apel este 100%, iar producția este pentru autoconsum, factorii de risc tind către 0.

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

Totalitatea condițiilor sau circumstanțelor care se află în afara controlului echipei de proiect și care vor avea un impact nefavorabil asupra proiectului, dacă apar, constituie definiția riscurilor în cadrul unui proces investițional. Cu alte cuvinte, dacă o situație dificilă este o problemă care trebuie rezolvată, un risc este o potențială problemă care încă nu a apărut. Într-o viziune mai sintetică riscul reprezintă “probabilitatea ca un anumit eveniment advers să se producă”.

Nu toate situațiile dificile pot fi anticipate și unele probleme potențiale a căror apariție pare imposibilă, pot să apară în realitate. Cu toate acestea, multe probleme pot fi anticipate și managementul lor se poate face prin intermediul unui proces de management proactiv al riscurilor.

Riscurile legate de realizarea, implementarea și funcționarea proiectului sunt minimale și ele se referă în special la următoarele tipuri:

- a) Riscuri ce pot apărea în perioada de pregătire a proiectului;**
- b) Riscuri ce pot apărea în perioada de execuție a proiectului;**
- c) Riscuri ce pot apărea în perioada de exploatare a proiectului.**

Detalierea acestora:

a) Riscuri ce pot apărea în perioada de pregătire a proiectului:

- stabilirea incorectă a specificațiilor de proiect;
- stabilirea incorectă a necesarului de resurse materiale și umane.

Metodele de diminuare a riscurilor ce apar în această etapă:

- utilizarea unor instrumente economico – materiale de calcul și previziune a necesarului de resurse, precum și de alocare a acestora: tehnici de prognoză, tehnica simulării, analiza sensibilității rezultatelor, planificarea activităților, metode de programare matematică pentru alocarea de resurse;
- utilizarea unor proceduri formalizate de identificare a riscurilor: realizarea unei liste a riscurilor posibile, realizarea unui profil de risc, stabilirea riscurilor pe baza experiențelor precedente și compararea riscurilor cu cele survenite în cadrul proiectelor similare, identificarea riscurilor ce pot surveni în derularea activităților și a bugetului proiectului prin detalierea profundă a acestora.

b) Riscuri ce pot apărea în perioada de execuție a proiectului:

- riscul de depășire a costurilor ce apar în situația în care nu s-au realizat studii de piață și actualizări ale costurilor;
- riscul de întârziere (depășire a duratei stabilite) poate conduce, pe de o parte la creșterea nevoii de finanțare, inclusiv a dobânzilor aferente, iar pe de altă parte la întârzierea intrării în exploatare cu efecte negative asupra rezultatelor estimate;
- riscul de interfață este generat de interconținerea dintre echipamentele/utilajele și tehnologiile deținute de beneficiar și echipamentele și produsele oferite de potențialii furnizorii;
- riscul de subcontractanți este asumat de titularul de contract când subcontractează la rândul său total sau parțial furnizarea de echipamente/utilaje;
- riscul de indexare a costurilor proiectului apare în situația în care nu se prevăd în contract clauze ferme privind finalizarea proiectului în costurile prevăzute la momentul semnării acestuia, beneficiarul fiind nevoit să suporte modificările de preț;
- riscul de natură organizatorică apare în situația în care există o slabă coordonare a acțiunilor echipei de implementare;
- riscuri politice/sociale – retragerea sprijinului pentru finalizarea proiectului din cauza schimbării guvernului sau a protestului comunității locale privind implementarea proiectului.

Metodele de diminuare a riscurilor ce apar în această etapă:

- diminuarea riscului prin programarea corespunzătoare a activităților, instruirea personalului sau prin reducerea efectelor în cazul apariției acestuia, formarea de rezerve de costuri sau de timp;
- selectarea atentă a subcontractorilor (folosind informații din derularea unor contracte anterioare) și negocierea atentă a contractelor;
- desfășurarea pe tot parcursul proiectului a unei activități de evaluare, monitorizare și actualizare a acestuia în raport direct cu indicatorii stabiliți pentru intervalul de execuție a obiectivelor.

Va exista o evaluare inițială, realizată de către personalul proiectului pentru a identifica necesitățile pentru crearea condițiilor necesare în vederea definirii unui plan de intervenție pentru abordarea factorilor de risc.

Planul de intervenție va include măsurile necesare pentru abordarea cu succes a situațiilor de risc din perioada de implementare și va fi elaborat la momentul demarării proiectului.

c) Riscuri ce pot apărea în perioada de exploatare a proiectului

- depășirea costurilor estimate, ce sunt raportate la moneda europeană;
- posibilitatea modificării valorii Euro;
- modificarea conjuncturii economice zonale;

- modificări legislative majore;

Metodele de diminuare a riscurilor ce apar în această etapă:

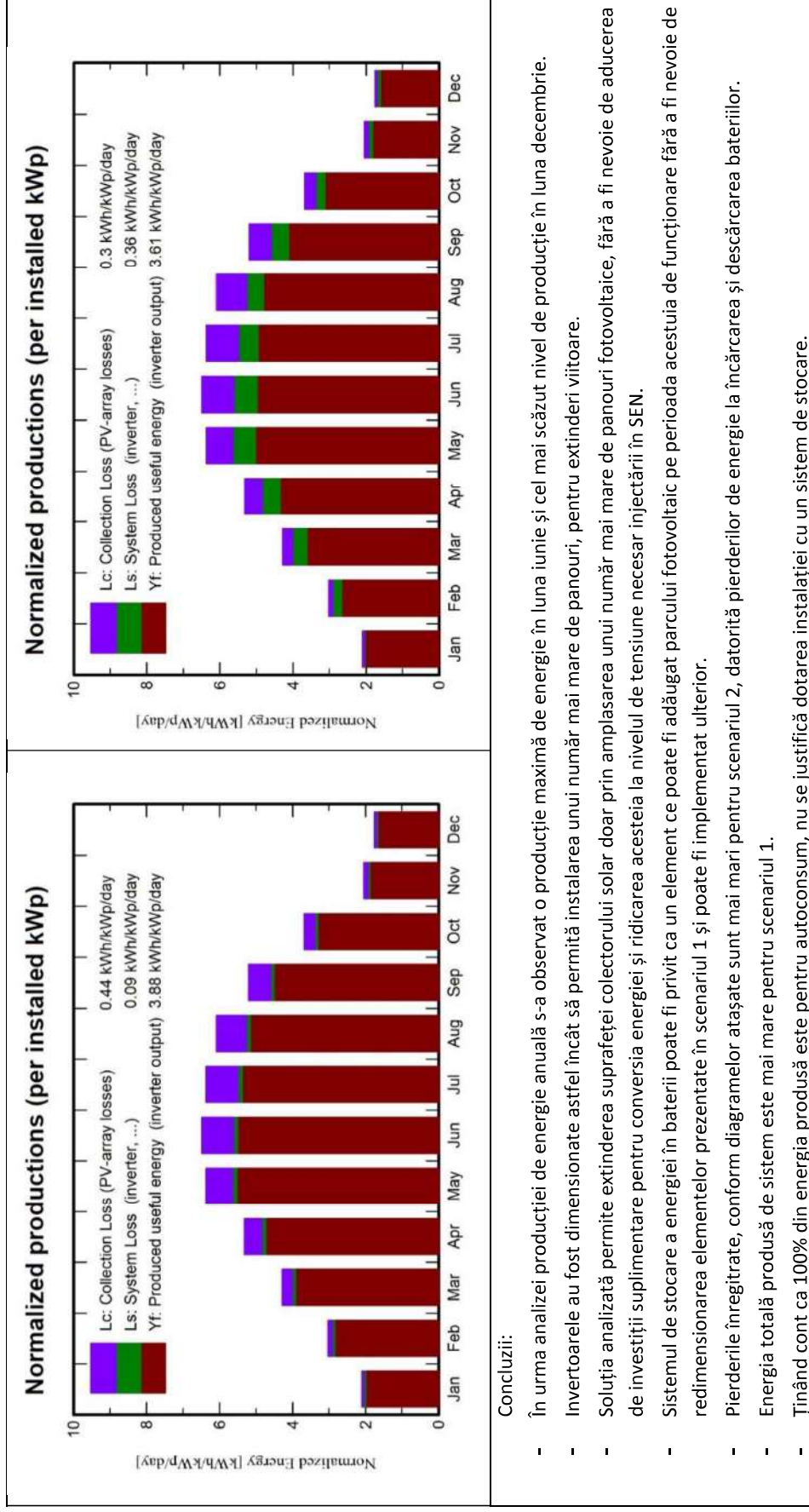
- instruirea corespunzătoare a personalului în exploatare;
- utilizarea unor furnizori care au o bună reputație în îndeplinirea obligațiilor contractuale;
- reducerea la minim a cheltuielilor curente, controlul calității serviciilor și amplificarea campaniilor de promovare și reclamă;
- cunoașterea și respectarea reglementărilor legislative în domeniu;
- respectarea caietelor de sarcini și a graficelor de livrare;
- inflația nu va afecta în mare măsură veniturile obținute din prestarea serviciilor, pentru că, la stabilirea prețurilor se pot lua în vedere următoarele considerente:
 - ✓ dacă cursul de schimb este instabil, se poate lua o marjă de siguranță la stabilirea prețurilor care să acopere eventualele fluctuații;
 - ✓ tendințele nefavorabile nu vor afecta prea mult afacerea propriu-zisă deoarece, segmentul de piață este în prezent neacoperit, concurența este slabă în zonă, iar în cazul unor cereri suplimentare firma va putea face față cerințelor datorită performanțelor și capacităților tehnologice ridicate ale echipamentelor/utilajelor;
 - ✓ pentru a face față situației de reducere a prețurilor de către companie, trebuie organizat un compartiment de marketing în cadrul firmei, care, printr-un sistem particularizat să poată face o analiză a pieței în orice moment, în special a prețurilor practicate de concurență;

Denumire	Măsuri
<i>Tehnice</i>	Planul de lucru preconizat va fi urmărit în permanență prin raportări și constatări pe bază de procese verbale, situații de evoluție. În plus s-a luat în calcul apelarea la asistența tehnică de specialitate, care va avea responsabilitatea verificării și asigurării bazei și suportului logistic necesar.
<i>Financiare</i>	Previziunile financiare au luat în calcul prețuri în euro/lei.
<i>Umane</i>	Planificarea activităților arată capacitatea de management, rezultată din experiența acumulată în timp. În plus accesul permanent la informații, colaborările reale și deosebite vor asigura o bază solidă de analiză și posibilitatea unei reacții imediate.
<i>Legale</i>	Colaborarea cu consultantul specializat astfel încât să se preîntâmpine aspecte potențial negative conjuncturale.
<i>Modificarea conjuncturii economice zonale</i>	Se va urmări în permanență evoluția economică și se ține cont de analizele realizate pe baza Planului de dezvoltare regională. În plus, în permanență se va evalua, monitoriza și actualiza preconizările făcute pe tot parcursul realizării proiectului în raport direct cu indicatorii stabiliți pentru intervalul de realizare a obiectivelor.

5. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICĂ OPTIMĂ, RECOMANDATĂ

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

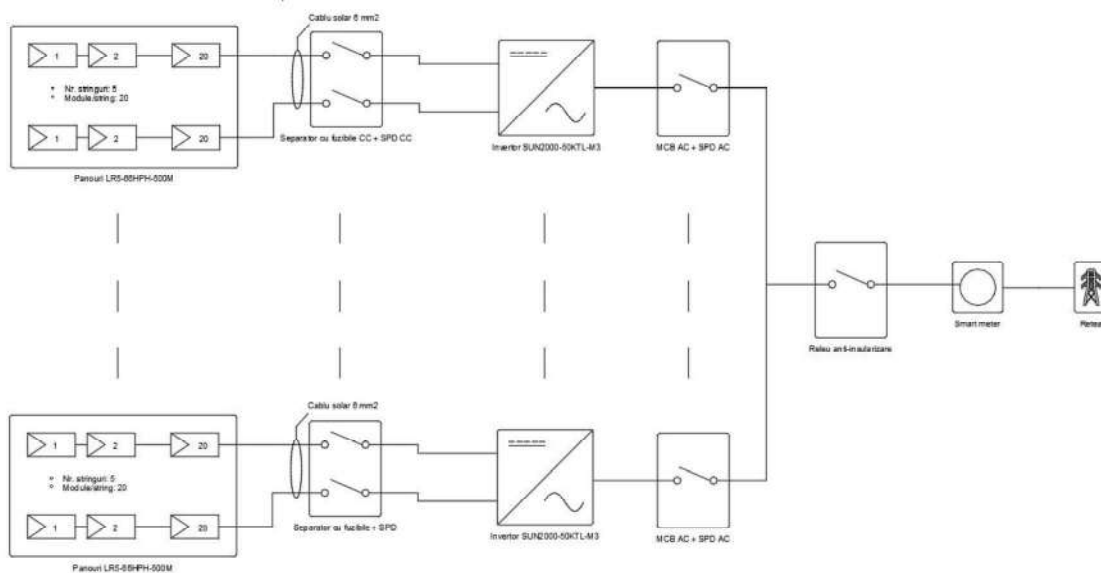
Scenariul 1	Scenariul 2
<p>Echipamentele principale ale sistemului fotovoltaic cu o putere de 250 kW fără stocare a energiei electrice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panouri fotovoltaice <ul style="list-style-type: none"> o Dimensiune: 2091x1134x35 mm o Putere modul: 500 [W] o Număr panouri: 500 [buc] - Panourile vor fi legate în serie în string-uri pentru a crește nivelul de tensiune până la o valoare utilizabilă în invertorare. Fiecare string va fi compus din 20 de module de panouri fotovoltaice legate în serie, rezultând un număr total de 15 string-uri. - Invertorare solare: <ul style="list-style-type: none"> o Putere: 50 [kW] o MPPT-uri: 4 buc cu 2 intrări pentru fiecare MPPT o Număr de invertorare: 5 [buc] - Se va solicita spor de putere la operatorul de distribuție (E-Distribuție) pentru 250kW, în vederea evacuării energiei produse în SEN. 	<p>Echipamentele principale ale sistemului fotovoltaic cu o putere de 250 kW fără stocare a energiei electrice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panouri fotovoltaice <ul style="list-style-type: none"> o Dimensiune: 2091x1134x35 mm o Putere modul: 500 [W] o Număr panouri: 500 [buc] - Panourile vor fi legate în serie în string-uri pentru a crește nivelul de tensiune până la o valoare utilizabilă în invertorare. Fiecare string va fi compus din 20 de module de panouri fotovoltaice legate în serie, rezultând un număr total de 15 string-uri. - Invertorare solare: <ul style="list-style-type: none"> o Putere: 50 [kW] o MPPT-uri: 4 buc cu 2 intrări pentru fiecare MPPT o Număr de invertorare: 5 [buc] - Se va solicita spor de putere la operatorul de distribuție (E-Distribuție) pentru 250kW, în vederea evacuării energiei produse în SEN. - Sistem de stocare a energiei electrice în baterii: <ul style="list-style-type: none"> o Capacitate stocare: 76,8 [kWh] o Putere nominală: 50 kW o Module: 15 module de câte 5,12 kWh - Sistemul de stocare a energiei electrice în baterii va fi racordat prin intermediul unui cablu de forță separat, principalul mod de încărcare al acestora va fi cu energia produsă în parcul fotovoltaic pentru a avea o rezervă de energie disponibilă pentru alimentarea receptoarelor proprii în momentul în care se pierde alimentarea de la rețea. Astfel se va asigura o mai bună continuitate în furnizarea de energie electrică.



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

Scenariul optim recomandat pentru implementare este Scenariul 1: Sistem fotovoltaic cu o putere instalată de 250kW fără unități de stocare a energiei electrice.

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



Descrierea funcțională

Principalele funcționalități ale sistemului fotovoltaic constau în:

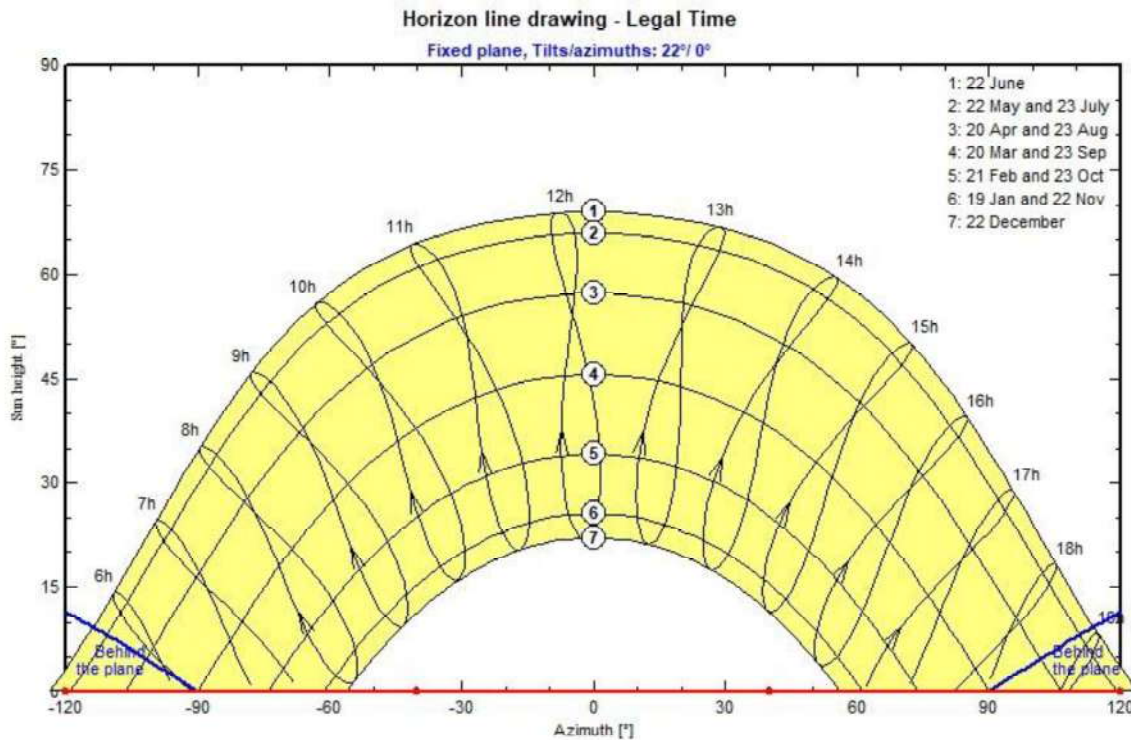
- captarea energiei solare
- transformarea energiei solare în energie electrică
- transformarea din curent continuu în curent alternativ
- evacuarea energiei în Sistemul Energetic Național (SEN) la un nivel de tensiune corespunzător

Panourile fotovoltaice vor fi conectate în serie și vor alcătui șiruri (string-uri) ce se conectează la 5 invertoare de câte 50kW fiecare.

Celulele fotovoltaice vor realiza captarea energiei solare prin utilizarea de semiconductori pe bază de siliciu cristalin. Celulele absorb o parte din fotonii care cad pe suprafața acestuia, fotonii absorbiți vor elibera un electron din materialul celulei fotovoltaice, generând astfel un curent electric. Curentul rezultat este unul relativ mic, astfel este necesară conectarea în serie a celulelor pentru a putea obține un curent utilizabil. În acest mod de conectare, mai multe celule formează un panou fotovoltaic. În prezentul studiu s-au utilizat panouri fotovoltaice monocristaline cu un randament de conversie de aprox. 21.7%

Având în vedere faptul că intensitatea radiației solare este optimă pentru producerea de energie electrică în momentul în care aceasta ajunge perpendicular pe panoul fotovoltaic, la un unghi de incidență de 0°, panourile fotovoltaice vor fi montate pe o structură de susținere ce le va menține la un unghi fix sau variabil, în funcție de soluția optimă aleasă și la o distanță între

rândurile de panouri fotovoltaice suficient de mare încât să se evite fenomenul de umbrire al panourilor. În studiul prezent, unghiul de înclinare optim al panourilor a fost de 22° cu orientarea către Sud (azimut 0°).



Orizontul de soare

Panourile fotovoltaice vor fi conectate între ele în serie pentru a crea string-uri, cu scopul creșterii tensiunii totale produse în sistem. Acestea vor fi în continuare conectate la invertoarele solare ce vor realiza conversia c.c. / c.a. la tensiunea de 400 V. În studiul de față au fost utilizate 5 invertoare descentralizate cu o putere nominală de c.a. de 50 kW și un randament de conversie de aproximativ 98,0%.

Pentru conectarea la SEN în rețeaua de transport de 400 V se va solicita operatorului de distribuție (in cazul nostru E-Distribuție Dobrogea) un spor de putere de 250kW pentru a putea evacua (cand este cazul) toata energia produsa de sistemul fotovoltaic.

Descrierea constructivă

Construcția efectivă se va baza pe o serie de amenajări ale suprafeței utilizate (curățarea, urificarea, nivelarea și mișcarea terenului de amplasare a instalației), escavări de șanțuri și canale (pentru amplasarea structurii susținătoare a modulelor, pentru invertoare, contoare etc).

Construcțiile instalației vor ține cont în special de modul de poziționare a structurii panourilor și a elementelor conexe, astfel încât poziționarea acestora să nu împiedice sub nici o formă captarea unei radiații cât mai mari.

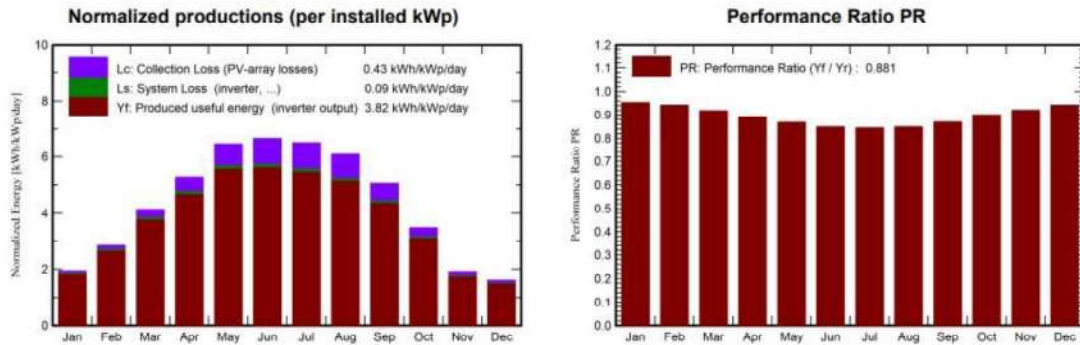
Modelul de evaluare al producției de energie electrică solară ține cont de foarte mulți factori de geometrie a traiectoriei solare, a reliefului locației și factori meteorologici ca acoperirea cu nori, albedo, atenuarea radiației solare la traversarea atmosferei (linke turbidity). Un factor foarte important în funcționarea celulelor fotovoltaice, ce nu este considerat într-un mod corespunzător, este temperatura acestora. Producătorii de panouri fotovoltaice oferă o caracterizare a acestora ce include puterea nominală în condiții de test standard (STC – standard test conditions) care sunt o temperatură a celulelor fotovoltaice componente de 25 °C, un spectru al radiației incidente AM (air mass) 1.5 și o iradianță de 1000 W/m². Producătorii de panouri fotovoltaice folosesc coeficienți de caracterizare termică a producției de energie electrică pentru a oferi posibilitatea evaluării acestora în condiții diferite de cele standard. Coeficientul cel mai important este α_P . Pentru tehnologia de fabricare bazată pe siliciu cristalin (mono sau policristalin), acest coeficient are o valoare de aproximativ $\alpha_P = -0.47\%$ ceea ce se traduce prin faptul că la o temperatură panourilor cu 1 °C peste STC, se înregistrează o scădere a puterii produse cu 0.47%. Acesta este valabil atât pentru temperaturile de peste, cât și sub 25 °C.

Condițiile de funcționare ale unei instalații nu pot fi identice cu cele standard de testare a panourilor fotovoltaice și nici complet identice cu cele luate în considerare de modelul de evaluare folosit. În consecință, se justifică o analiză a ipotezelor modelului de evaluare și eventual adaptarea lui la condițiile concrete ale locației alese. Un parametru important al condițiilor specifice locației este viteza vântului care, în această zonă, are o medie multianuală de aproximativ 5 m/s. Acesta ajută la o mai bună răcire a panourilor fotovoltaice și implică o productivitate mai mare.

STUDIU DE FEZABILITATE (Instalare sistem de conversie a energiei solare în energie electrică cu panouri fotovoltaice amplasate pe sol la Secția de Pompieri Dragalina, nr. cadastru intern 48-258 din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași”)

System Production
Produced Energy 348551 kWh/year

Specific production 1394 kWh/kWp/year
Perf. Ratio PR 88.05 %



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	42.4	27.23	-0.52	60.0	58.6	14670	14304	0.953
February	59.0	30.55	1.74	79.3	77.6	19140	18683	0.943
March	106.7	53.78	7.03	128.3	125.6	30128	29444	0.918
April	143.9	73.00	12.10	158.4	155.2	36159	35371	0.893
May	193.4	82.52	18.07	200.3	196.4	44394	43457	0.868
June	199.3	73.49	21.94	199.8	195.8	43297	42393	0.849
July	197.7	87.10	24.72	201.7	197.6	43468	42580	0.845
August	174.7	79.71	24.42	188.8	184.9	40909	40080	0.849
September	128.1	52.41	18.43	151.7	148.5	33691	32979	0.870
October	83.2	41.61	12.41	107.9	105.6	24837	24290	0.901
November	41.7	24.68	7.39	57.3	56.1	13526	13192	0.920
December	34.2	21.55	1.79	50.0	48.7	12090	11779	0.943
Year	1404.4	647.65	12.52	1583.4	1550.6	356309	348551	0.881

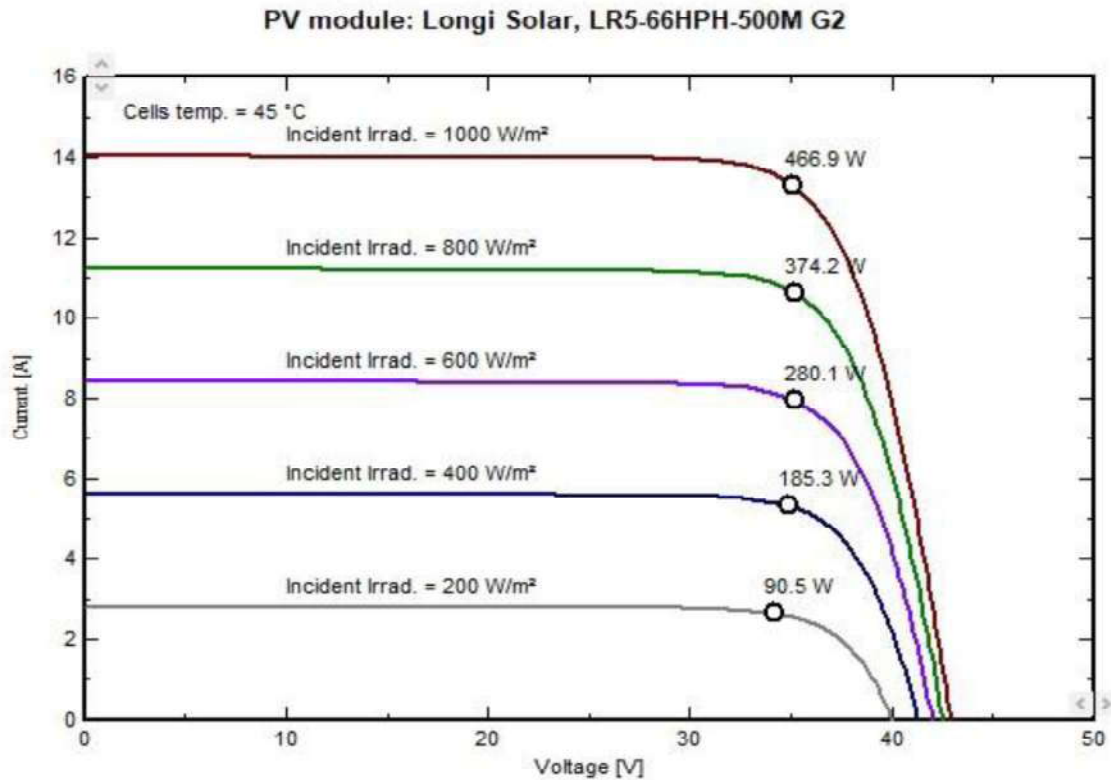
Pentru realizarea sistemului fotovoltaic va fi nevoie de următoarele lucrări de construcții civile:

- lucrări de amenajare de teren și lucrări de batere a stalpilor aferenți structurii de susținere a panourilor fotovoltaice
- asamblarea stucturii de sustinere si montarea panourilor fotovoltaice, invertoarelor si tablourilor electrice aferente acestora
- lucrări de spor de putere (realizate de operatorul de distributie)

Panourile fotovoltaice

În cadrul obiectivului a fost simulată o instalație fotovoltaică cu o putere instalată de 250 kW. Pentru a putea obține o eficiență cât mai ridicată, în analiză au fost utilizate panouri fotovoltaice monocristaline.

Sistemul propus este compus din panouri monocristaline cu dimensiunile de 2091 x 1134 x 35 mm cu o greutate de 26,0 kg/buc. Numărul total de panouri utilizate este de 500 de module, astfel se obține o suprafață totală a colectorului solar de 3005 m².



Performantele panourilor utilizate

Sistemul propus este compus din panouri monocristaline cu dimensiunile de 2094x1134x35 mm cu o greutate de 26 kg/buc. Numărul total de panouri utilizate este de 500 bucati.

Caracteristici tehnice panouri fotovoltaice

Tip panou:	Monocristalin
Putere nominală la P _{max} :	500 W
Tensiune nominală la P _{max} :	38,38 V
Curent la P _{max} :	13,03 A
Randament de conversie:	21,7 %
Dimensiuni:	2094x1134x35 mm
Greutate:	26 kg
Număr de module:	500 buc
Grad de protecție minim:	IP67

Invertoarele solare

Invertoarele solare au ca rol conversia curentului continu produs de panourile fotovoltaice în curent alternativ la o frecvență ce poate fi utilizată și injectată în rețeaua distribuitorului local. Invertoarele sunt o componentă critică în instalațiile fotovoltaice, atât pentru conversia în c.a. a puterii produse de către panouri cât și pentru funcția de balansare a sistemului prin utilizarea funcțiilor de MPPT (maximum power point tracker) și protecția de anti-insularizare pentru a nu pune în pericol echipele de lucru ce intervin asupra instalației fotovoltaice.

Tensiunea uzuală a invertoarelor este cuprinsă între 200V – 1000V. Proiectarea și dispunerea invertoarelor trebuie să se facă în așa fel încât să asigure transferul de energie activă și reactivă în sens bidirecțional cu rețeaua.

În funcție de condițiile de operare ale instalației fotovoltaice (grad de umbrire, radiație luminoasă, temperatură etc.) punctul de putere maximă al panoului fotovoltaic variază constant. Invertoarele sunt prevăzute cu un sistem de urmărire a punctului de putere maximă (MPPT) care caută acest punct cu scopul de a îmbunătăți semnificativ eficiența utilizării energiei sistemelor fotovoltaice și a sistemelor de încărcare.

În cadrul proiectului, având în vedere ușurința instalării, impactul redus pe care gradul de umbrire parțială a panourilor îl poate avea și ușurința de remediere a defectelor, a fost aleasă soluția de utilizare a invertoarelor descentralizate (de șir/string).

Invertoarele alese au o putere de ieșire de 50 kW la tensiunea de 400 V; astfel utilizând un număr de 5 invertoare este posibilă acoperirea întregii puteri produse de panourile fotovoltaice și obținem o putere maximă de ieșire de 250 kWac.

Invertoarele alese sunt dimensionate astfel încât să permită viitoarele extinderi aduse sistemului fotovoltaic (mărirea suprafeței colectorului solar prin instalarea a mai multor panouri fotovoltaice), fără a fi necesară redimensionarea acestora și recontractarea unei puteri maxime instantanee suplimentare (kWc.a)

Caracteristici tehnice inverter

Tip inverter:	Descentralizat (de șir)
Randament de conversie:	Minim 98,00 %
Tensiune maximă de intrare:	1100 V
Tensiune nominală:	200 - 1000 V
Tensiune de pornire:	200 V
Număr de MPPT-uri:	4
Putere nominală de ieșire maximă:	55 kVA
Tensiune maximă de ieșire:	400 V
Curent nominal de ieșire:	72.2 A
Dimensiuni:	Aprox. 640x530x270 mm
Greutate:	Aprox. 49 kg
Număr de invertoare:	5 buc
Grad de protecție minim:	IP66

Structura de susținere a panourilor fotovoltaice

Structura de susținere a panourilor fotovoltaice va avea rolul de susținere și prindere a panourilor pe toată durata de funcționare a sistemelor fotovoltaice. Structura va asigura alinierea panourilor spre soare la un unghi de înclinare în unghi sau fix, cu scopul de a maximiza captarea de energie solară.

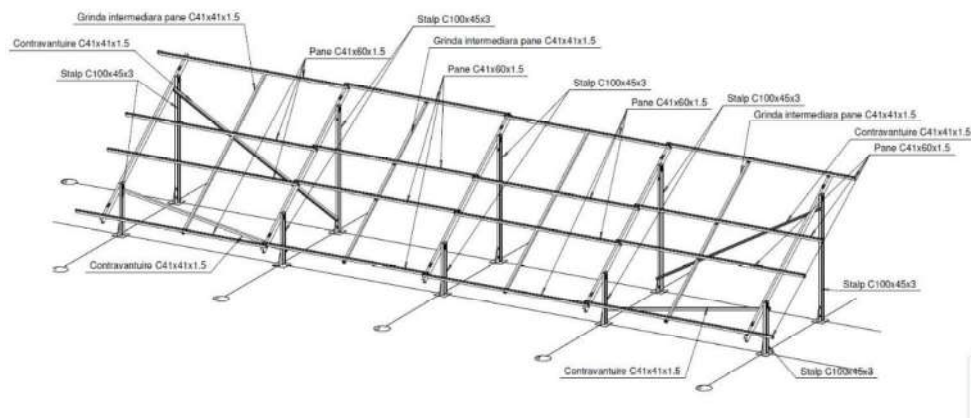
Luând în considerare dificultățile operaționale, dar și media anuală a radiației solare pe amplasamentul considerat, pentru proiectul de față se recomandă utilizarea unui sistem de susținere a panourilor fotovoltaice în unghi fix. Pentru implementarea proiectului de sistem fotovoltaic pe amplasamentul disponibil, s-a determinat un unghi optim de înclinare de 22°, orientare către Sud, azimut 0° și cu o distanță constantă între rândurile structuri de 5 m.

Structura va fi de tip metalic zincată, înclinare 22°, 2 stâlpi cu 2 panouri montate orizontal, adâncimea de îngropare a elementelor de susținere 1,5 m.

Înălțimea față de sol de la baza inferioară a primului rând de panouri pe structură este necesar să se mențină la o distanță de 0,7 m cu scopul de a permite o funcționare optimă în perioadele cu zăpezi mai mari decât media înregistrată dar și pentru a permite biodiversității să revină la parametrii inițiali după finalizarea lucrărilor de construcție a sistemului fotovoltaic.

Panoul fotovoltaic avut în vedere are dimensiunile: 2091 x 1134 x 35 mm și o greutate de 26,0 kg.

Profilul de susținere a panourilor poate fi Zet, U sau C. Profilele se vor alege în funcție de lucrare, locație, dimensiuni fixe sau variabile ale panourilor. Modalitatea de fundare a profilelor de susținere va fi prin îngropare în pământ prin batere la o adâncime de 1,5.



Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse

Sistemul fotovoltaic proiectat va alimenta în paralel tabloul electric TG, prin sincronizare cu frecvența tensiunii alternative a sursei de bază.

Instalația este alcătuită din următoarele componente:

- 500 panouri fotovoltaice monocristaline 500W;
- Separatoare fuzibile și SPD-uri pe componenta DC;
- 5 invertoare trifazate de 50kW, care transformă curentul continuu în curent alternativ;

- Tabloul electric de curent continuu cu MCB și SPD AC de 50kW (cate unul pentru fiecare invertor);
- Tablou anti-insularizare 250kW (ce va deservi tot sistemul) complet echipat (releu anti-insularizare, contactori, MCB etc);

Energia medie anuală estimată pe care o va produce sistemul fotovoltaic este de 363.2 MWh și va fi folosită pentru alimentarea receptorilor electrici din interiorul stației de pompieri și viitorii consumatori de energie electrică ce vor fi utilizați la unitate.

Surplusul de energie se va transfera către Sistemul Energetic Național prin intermediul unui contor cu dublu sens, urmând a fi utilizat în momentul în care cosumul unității depășește producția sistemului. La finalizarea investiției, se va depune la operatorul de distribuție documentația necesară obținerii calității de prosumator a unității.

Instalația de legare la pământ

Proiectarea instalației de legare la pământ se va face ținând seama de normele în vigoare. Se va realiza o priză artificială de legare la pământ a cărei rezistență nu va depăși valoarea de 4 Ohm.

Conform normativului 1RE-Ip 30/2004 instalația de legare la pământ se dimensionează pentru o rezistență de dispersie rezultată (R_d) de maxim 4 Ohm.

La instalația de împământare se vor conecta toate echipamentele sistemului fotovoltaic după cum urmează:

- invertoarele solare.
- Panourile fotovoltaice și structura pe care acestea sunt montate.
- Carcasele tablourilor electrice, SPD-urile și toate echipamentele de protecție electrice din tablourile electrice.
- Se va realiza tratarea nului.

Pentru instalația de legare la pământ se vor folosi electrozi verticali din țevă din oțel zincat și bandă din oțel zincat montată îngropată în săpătură la cota de montaj -0,8m față de cota terenului sistematizat.

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

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

Proiectant,
DOMAREX'94 SRL

DEVIZ GENERAL

al obiectivului de investiții

Instalare sistem de conversie a energiei solare în energie electrică cu panouri fotovoltaice amplasate pe sol la Secția de Pompieri Dragalina, nr. cadastru intern 48-258 din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Calarasi

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare 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	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului 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		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.1			0.00	0.00
2.2			0.00	0.00
2.3			0.00	0.00
Total capitol 2		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii	0.00	0.00	0.00
	3.1.1. Studii de teren	0.00	0.00	0.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații		0.00	0.00
3.3	Expertizare tehnică		0.00	0.00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor		0.00	0.00
3.5	Proiectare	46,000.00	8,740.00	54,740.00
	3.5.1. Temă de proiectare		0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de fezabilitate		0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	46,000.00	8,740.00	54,740.00

STUDIU DE FEZABILITATE (Instalare sistem de conversie a energiei solare în energie electrică cu panouri fotovoltaice amplasate pe sol la Secția de Pompieri Dragalina, nr. cadastru intern 48-258 din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași”)

	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	0.00	0.00	0.00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor		0.00	0.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție		0.00	0.00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	0.00	0.00	0.00
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție		0.00	0.00
3.7	Consultanță	160,000.00	30,400.00	190,400.00
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	160,000.00	30,400.00	190,400.00
	3.7.1. Consultanta intocmire cerere de finanțare și anexelor formularului cererii de finanțare	33,000.00	6,270.00	39,270.00
	Consultanță management proiect, implementare	90,000.00	17,100.00	107,100.00
	Echipă de implemenatre	27,000.00	5,130.00	32,130.00
	3.7.2. Auditul financiar	10,000.00	1,900.00	11,900.00
3.8	Asistență tehnică	0.00	0.00	0.00
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor	0.00	0.00	0.00
	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		0.00	0.00
	3.8.2. Dirigenție de șantier		0.00	0.00
Total capitol 3		206,000.00	39,140.00	245,140.00
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații		0.00	0.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	120,000.00	22,800.00	142,800.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	650,000.00	123,500.00	773,500.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport		0.00	0.00
4.5	Dotări		0.00	0.00
4.6	Active necorporale		0.00	0.00
Total capitol 4		770,000.00	146,300.00	916,300.00
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	0.00	0.00	0.00
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier		0.00	0.00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului		0.00	0.00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	0.00	0.00	0.00
	5.2.1. Comisiioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare		0.00	0.00

	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții		0.00	0.00
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții		0.00	0.00
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC		0.00	0.00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare		0.00	0.00
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute	10,000.00	1,900.00	11,900.00
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	7,000.00	1,330.00	8,330.00
Total capitol 5		17,000.00	3,230.00	20,230.00
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare		0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste		0.00	0.00
Total capitol 6		0.00	0.00	0.00
TOTAL GENERAL		993,000.00	188,670.00	1,181,670.00
din care: C + M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		120,000.00	22,800.00	142,800.00

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

- Panouri fotovoltaice: 500 buc;
- Invertoare sistem fotovoltaic: 5 buc x 50kW;
- Structura prindere la sol;
- Tablouri protecție: DC/AC invertoare 5 buc, tablou combiner cu anti-insularizare 1 buc;
- Smart-meter;

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

ID	Indicatori obligatorii la nivel de proiect	Valoare indicator
Indicatorul I.1 - realizare	Capacitate operațională suplimentară instalată de producerea energiei din surse regenerabile	0.25 MW
Indicatorul I.2	Reducerea gazelor cu efect de seră: Scădere anuală estimată a gazelor cu efect de seră	222,24 tone CO2
Indicatorul I.3	Producția medie de energie electrică din surse regenerabile	363.2 MWh/an
Indicatorul I.4	Producția totală de energie electrică din surse regenerabile pentru perioada de referință	7,264.00 MWh
Indicatorul I.5	Procentul din producția totală de energie din surse regenerabile estimat a fi folosit pentru consumul propriu (*)	100 %
Indicatorul I.6	Factorul de capacitate al centralei	16,58 %

e) **durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni.**

- 7 luni;

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*

Montarea de echipamente a căror generație de producție este depășită va fi exclusă, toate echipamentele prevăzute în proiect vor corespunde ultimelor generații lansate pe piață. Toate echipamentele folosite trebuie să respecte normele de protecția mediului, apărarea împotriva incendiului și normele de securitate și sănătate în muncă, etc.

Echipamentele, sistemele, instalațiile și materialele prevăzute vor avea caracteristici tehnice conforme cu prevederile standardelor și normelor în vigoare și a nivelului de securitate prevăzute de standardele aplicabile în Uniunea Europeană.

Dulapurile, panourile, tablourile, cofretele, dispozitivele de acționare vor avea inscripționări în limba română. În conformitate cu directivele, normele și standardele de realizare a echipamentelor, întreaga instalație cu părțile sale componente va trebui să fie marcate cu sigla CE.

Proiectul se va elabora în conformitate cu prevederile legislației în vigoare și a normelor tehnice specifice aplicabile, procedurile și normele tehnice interne

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*

Sursa de finanțare este Fondul pentru modernizare în România, Programul-cheie 1: Surse regenerabile de energie și stocarea energiei, apelul Sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsum. În cadrul acestui apel, cofinanțarea cheltuielilor eligibile este de 100%.

6. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME

6.1. *Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire*

A fost depusă cererea nr. 19932/03.10.2023 la Primaria Comunei Dragalina în vederea obținerii certificatului de urbanism.

6.2. *Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege*

Documentul este anexat.

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

Nu este cazul.

6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților

Nu este cazul.

6.5. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

Nu este cazul.

6.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice

Nu este cazul.

7. IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI

7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

Ministerul Afacerilor Interne

prin

Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași

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

Soluția tehnică aleasă pentru realizarea investiției a fost gândită pentru a asigura sustenabilitatea ei pentru o perioadă de minimum 5 ani.

Beneficiarul a decis alocarea de resurse tehnice necesare pentru desfășurarea optimă a procesului de realizare a investiției.

După finalizarea proiectului, se va monitoriza buna funcționare a infrastructurii și echipamentelor, din toate punctele de vedere. Printr-o supraveghere atentă și permanentă realizată de către specialiștii instituției, se va asigura o eficiență maximă a investiției. În momentul detectării unei funcționări necorespunzătoare, problema va fi remediată în cel mai scurt timp, astfel încât disponibilitatea și productivitatea muncii să fie maxime. Personalul din cadrul unității vor dobândi competențele necesare asigurării sustenabilității tehnice după finalizarea proiectului, cel puțin pentru o perioadă de 5 ani.

Durata de execuție: 7 luni.

Activitate	Durata luni	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7
Proiect tehnic	1							
Montaj structura sustinere panouri	3							
Montaj panouri	3							
Montaj invertoare si cabluri	3							
Realizare conexiuni	1							
Punere in functiune	1							
Instruire personal	1							
Diverse si neprevazute	7							

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

Strategia de operare a investiției constă în:

- Operarea sistemului doar de persoane cu experiență similară
- Revizia echipamentelor se va realiza conform manualelor de exploatare și întreținere și instrucțiunilor furnizorilor de echipamente și sisteme, cu scopul de a asigura o uzură minimă pe perioada de operare.

Sistemele fotovoltaice au avantajul de a fi un sistem electric cu puține elemente supuse uzurii și deteriorării. Dereglările substanțiale pot apărea la nivelul invertoarelor, transformatoarelor, comutatoarelor și celelalte componente ce pot fi afectate de solicitările produse de temperaturi ridicate și suprasarcini electrice.

Tipuri de mentenanță necesare întreținerii unui parc fotovoltaic:

- Inspecția de rutină și întreținerea echipamentelor în conformitate cu manualele de instalare și întreținere ale diferitelor echipamente și sisteme din parcul fotovoltaic, cu scopul de a preveni avariile și pierderile de producție.
- Intervenții necesare pentru soluționarea avariilor sau non-conformității în funcționarea unui echipament sau sistem detectate în urma mentenanței preventive.
- Intervenția rapidă pentru reparația unui echipament sau un sistem defect prin înlocuirea acestora sau reparația prin schimbarea pieselor/componentelor defecte, sau pentru readucerea parcului fotovoltaic la starea normală de funcționare utilizând un program rapid de intervenție.

La finalul perioadei de construire și perioadei de testare a sistemului, personalul delegat al Beneficiarului ce va administra sistemul fotovoltaic, va fi instruit de către furnizorii echipamentelor cu scopul de a asigura utilizarea și manevrarea în mod corespunzător, cu costuri minime de mentenanță a echipamentelor.

Realizarea de monitorizare zilnică, operare și inspecții semestriale și anuale dar și pentru asigurarea mentenanței se va contracta o companie specializată cu experiență în administrarea acestui tip de instalație.

Pe perioada de garanție cerută și oferită prin proiect, se vor încheia contracte de servicii de mentenanță și întreținere cu furnizorii de invertoare solare și posturi de transformare.

Monitorizarea la distanță se va realiza de la centrul de comandă și control al stației de pompieri de către un personal autorizat.

7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

Personalul Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași are experiență în derularea de proiecte cu finanțare nerambursabilă, dar efortul necesar implementării prezentului proiect necesită atât alocarea unei echipe de implementare pentru asigurarea desfășurării în bune condiții a tuturor aspectelor legate de finanțarea nerambursabilă, cât și a unor specialiști în implementare sisteme de producere de energie din surse regenerabile, care să vină în sprijinul echipei de management al proiectului din partea beneficiarului investiției. Din acest motiv, va fi necesară consultanță de specialitate, atât pentru elaborarea documentației de atribuire și aplicarea procedurilor de atribuire a contractelor de achiziție publică, cât și pentru asistență tehnică pe perioada de implementare a investiției.

Echipele de management a proiectului va fi formată din personalul propriu al Inspectoratul pentru Situații de Urgență, iar membrii care o vor alcătui, vor fi selecționați pe baza criteriilor de competență și experiență profesională. Echipele Inspectoratului va monitoriza activitatea furnizorului pe toată perioada de implementare și va urmări și controla toate activitățile desfășurate în proiect, pe toată perioada derulării implementării acestuia.

Echipele de management al proiectului va avea ca atribuții principale:

- monitorizarea și supervizarea implementării proiectului din punct de vedere tehnic și financiar;
- monitorizarea tuturor aspectelor legate de implementarea proiectului din punct de vedere al proiectelor finanțate din fonduri structurale;
- monitorizarea activităților financiare pe perioada de desfășurare a implementării;
- întocmirea rapoartelor trimestriale de progres și a raportului final cu sprijinul consultanților contractați;
- derularea achizițiilor publice din cadrul proiectului, cu asistență din partea consultanților;
- întocmirea, păstrarea și arhivarea documentației aferente implementării proiectului;
- gestionarea relațiilor cu Autoritatea de Management și Organismul Intermediar;

Se recomandă ca echipele de management a proiectului să fie formată din:

- **Manager de proiect:** Va asigura demararea și va monitoriza desfășurarea întregului proiect. Va aviza rapoartele de progres, va asigura transmiterea rapoartelor de progres și a cererilor de rambursare conform graficului, va facilita verificarea și desfășurarea activităților de monitorizare și verificare din partea Autorității de Management sau a altor organisme îndreptățite. Va pune la dispoziție, la cererea Autorității Contractante sau a altor organisme în drept, informații privind situația existentă, progresul fizic și date care să releve modul de atingere a indicatorilor prevăzuți în cererea de finanțare. Va emite decizii asupra desfășurării activităților în etapele următoare de implementare. În plus, va asigura dreptul de acces la locurile și spațiile unde se implementează sau a fost implementat proiectul.

- **Responsabilul tehnic:** Va acorda sprijin managerului de proiect ori de câte ori este de nevoie și va colabora cu echipa de implementare, în vederea asigurării implementării proiectului conform graficului și obiectivelor stabilite.
- **Responsabilul cu achizițiile publice pentru proiect** va avea ca atribuții principale: elaborarea documentației de atribuire, cu sprijinul consultanților contractați; lansarea, derularea și finalizarea licitațiilor în conformitate cu graficul prevăzut și cu legislația aplicabilă; gestionarea documentelor specifice fiecărei proceduri de licitație și punerea lor la dispoziția managerului de proiect.

După încetarea finanțării și punerea în funcțiune, investiția va intra în perioada de operare, perioadă în care prin alocările de resurse umane și financiare se va asigura menținerea/conservarea rezultatelor obținute în urma realizării investițiilor propuse prin prezentul proiect.

Pe perioada de implementare și durabilitate a contractului de finanțare, dacă investiția de mai sus va fi întreținută de către solicitant, de serviciile de interes public local aflate în subordinea acestuia. De asemenea, este responsabilitatea solicitantului ca la nivelul acestuia să existe un mecanism de control și verificare a tuturor costurilor, în scopul stimulării eficienței și evitării creșterii artificiale a costurilor de întreținere.

În ceea ce privește modul de auto susținere al proiectului din punct de vedere financiar după încetarea finanțării, se vor aloca anual din bugetul local sumele necesare menținerii investiției pe toată durata de viață a acesteia. În vederea unor estimări corecte, costurile cu mentenanța vor fi evaluate de personalul de specialitate care va asigura administrarea pentru a fi ulterior prevăzute în bugetul local al beneficiarului.

8. Concluzii și recomandări

Din punct de vedere tehnic, ambele scenarii sunt fezabile. Terenul analizat permite realizarea unui sistem fotovoltaic cu o putere de 250 kW fără sistem de stocare a energiei electrice.

Stocarea energiei produse în baterii oferă un număr de beneficii ce au atât efecte pozitive în creșterea siguranței în alimentare, însă ținând cont de costurile ridicate și pierderile de energie, se recomandă implementarea Scenariului 1.

Odată cu realizarea obiectivului de investiții, unitatea va putea susține consumurile de energie electrică estimate a apărea la locația de implementare odată cu modernizarea acesteia.

Obiectivele specifice ale proiectului sunt:

- **Capacitate de producție a energiei din surse regenerabile: 250kW putere instalată, cu o producție anuală de 363,2 MWh**
- **Reducerea gazelor cu efect de seră: 222,24 tCO₂/an**
(„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” conform ghidului solicitantului apelului Sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum)
- **Productia primara de energie din surse regenerabile: 31.23 TEP/an (1 TEP = 11,63MWh)**

Prin dezvoltarea unui sistem fotovoltaic 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 sistemelor 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 instalație fotovoltaică prezintă costuri reduse cu întreținerea pe perioada de operare și de asemenea costuri reduse pentru scoatere din funcțiune (echipamentele sunt reciclabile integral).

Din punct de vedere al protecției mediului înconjurător, o astfel de instalație are un impact redus asupra terenului și asupra florei și faunei din zona implementării a obiectivului. Calitatea biodiversității revine la normal în momentul finalizării construcției, fără afectarea capacității de reziliență a acesteia.

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 foarte oportună din punct de vedere tehnico-economic.

Constructorul are obligația să aducă la cunoștință proiectantului orice nepotrivire între proiect și condițiile de teren sau obiecțiuni pentru a se trece la remedierea lor.

Executantul răspunde de realizarea lucrărilor de construcții în condiții ce asigură evitarea accidentelor de muncă și a îmbolnăvirilor profesionale.

Constructorul este obligat să respecte următoarele puncte:

- Să analizeze documentația tehnică de execuție din punct de vedere al securității muncii și dacă este cazul să facă obiecțiuni solicitând proiectantului modificările necesare conform prevederilor legale;
- Să aplice prevederile cuprinse în legislația și normele specifice de protecția muncii precum și prescripțiile din documentele tehnice privind executarea lucrărilor de bază, de serviciu și auxiliare, necesare realizării construcțiilor.
- Să execute toate lucrările prevăzute în documentațiile tehnice în scopul realizării unei exploatare a lucrărilor de construcții – montaj în condiții specifice de protecția muncii și să

STUDIU DE FEZABILITATE (Instalare sistem de conversie a energiei solare în energie electrică cu panouri fotovoltaice amplasate pe sol la Secția de Pompieri Dragalina, nr. cadastru intern 48-258 din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Barbu Știrbei” al județului Călărași)

- Să aplice prevederile cuprinse în legislația și normele specifice de protecția muncii precum și prescripțiile din documentele tehnice privind executarea lucrărilor de bază, de serviciu și auxiliare, necesare realizării construcțiilor.
- Să execute toate lucrările prevăzute în documentațiile tehnice în scopul realizării unei exploatare a lucrărilor de construcții – montaj în condiții specifice de protecția muncii și să sesizeze beneficiarul sau proiectantul ca măsurile propuse sunt insuficiente sau necorespunzătoare, să facă propuneri de soluționare și să solicite aprobările necesare. Ț
- Să solicite beneficiarului ca proiectantul să acorde asistență tehnică în vederea realizării problemelor specifice de protecția muncii în cazuri deosebite apărute în executarea lucrărilor de construcții.
- În funcție de programul de control al calității, constructorul este obligat să solicite prezenta proiectantului la fazele înscrise în el. Data începerii lucrărilor va fi anunțată tuturor unităților care au emis acordurile și avizele pentru această investiție.
- La începerea lucrărilor se va stabili de către Beneficiar, Consultant și Executant, modalitatea de recuperare și depozitare în zonă a materialelor recuperabile provenite din dezafectări.
- Execuția lucrărilor de construcții/instalații se va face cu asistență tehnică specializată și în condițiile respectării legii 10/1995. Orice abatere de la proiect sau modificare care se face fără avizul proiectantului absolvă de răspundere pe acesta.

În cazul renunțării totale la aceste materiale se va utiliza o groapă ecologică autorizată, costurile depozitării fiind suportate de Antreprenorul General.

În rezolvarea proiectului pentru obiectivele propuse s-a ținut cont de respectarea unor condiții funcțional - formale care să asigure un confort optim persoanelor care urmează să le exploateze, precum și evitarea unor posibile accidente din nerespectarea unor gabarite obligatorii.

Beneficiarul va asigura o derulare rapidă a lucrărilor de construcție pentru a nu crea disconfort în zonă pe durata execuției.

În execuție se vor respecta normele tehnice de protecție a muncii specifice fiecărei categorii de lucrări.

Orice modificare la actualul proiect se va face cu acordul proiectantului inițial. Modificările aduse fără consultarea proiectantului îl absolvă pe acesta de orice responsabilitate.

Întocmit,

Stoian Bogdan Catalin



B. PIESE DESENATE

- 1. Plan de incadrare în zonă*
- 2. Plan general de situație*
- 3. Plan de situație*
- 4. Fise date exclusiv tehnice pentru echipamentele propuse*
- 5. CUI Domarex'94 SRL, Atestat ANRE E1, Atestat ANRE C2A, Atestate ANRE Stoian Bogdan Catalin si Atestat ANRE Dumbazu Victor-Cosmin*
- 6. Documentele care au stat la baza calculului istoricului de consum (facturi energie 12 luni consecutive) si fise tehnice la echipamentele ce urmeaza a fi instalate la locatie*
- 7. Raport productie anual si Raport umbrire intocmite cu programul special de calcul HelioScope*