

**CONTRACT
MANAGEMENT
SOLUTIONS**

STUDIU DE FEZABILITATE



**CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ
PENTRU AUTOCONSUM DE 69,1kW_p
ÎN COMUNA GRĂDIȘTEA, JUDEȚ VÂLCEA**



BENEFICIAR: Comuna Grădiștea, Jud. Vâlcea

Octombrie 2023

FOAIE DE CAPĂT

DOCUMENT	Studiu de Fezabilitate	
PROIECT	Centrală electrică fotovoltaică pentru autoconsum de 69,1kWp, în comuna Grădiștea, județ Vâlcea	
BENEFICIAR	Comuna Grădiștea, Județul Vâlcea	
PROIECTANT	Contract Management Solutions SRL Calea Moșilor 158, Etaj 3, Aripa stângă, Sector 2, București email: info@bid-services.com	
ȘEF PROIECT	Ing. Gianina Hirjanu	
PROIECTANT DE SPECIALITATE	Ing. Daniel Popa Autorizat ANRE cu nr. 202111852	
DATA PROIECTARE	Octombrie 2023	

Cuprins

PIESE SCRISE.....	6
1 INFORMAȚII GENERALE.....	6
1.1 Denumirea obiectivului de investiții	6
1.2 Ordonator principal de credite	6
1.3 Beneficiarul investiției.....	6
1.4 Elaboratorul studiului de fezabilitate.....	6
2 SITUAȚIA EXISTENTĂ	7
2.1 Prezentarea contextului.....	7
2.2 Analiza situației existente	8
2.3 Obiective	13
3 PROPUNEREA OPTIUNILOR.....	14
3.1 Amplasament.....	14
3.2 Studii de specialitate	16
3.3 Identificarea opțiunilor	17
4 ANALIZA OPTIUNILOR	18
4.1 OPȚIUNEA 1.....	18
4.1.1 Dimensionarea centralei și descrierea din punct de vedere tehnic.....	18
4.1.2 Descrierea din punct de vedere tehnic: Amenajarea Terenului	18
4.1.3 Descrierea din punct de vedere tehnic: Sistemul fotovoltaic –montaj pe sol.....	19
4.1.4 Date tehnice ale Opțiunii nr.1 :	19
4.1.5 Costurile estimative ale investiției OPȚIUNEA 1	27
4.2 OPȚIUNEA 2.....	30
4.2.1 Dimensionarea centralei și descrierea din punct de vedere tehnic	30
4.2.2 Descrierea din punct de vedere tehnic: Amenajarea Terenului	30
4.2.3 Descrierea din punct de vedere tehnic: Sistemul fotovoltaic –montaj pe sol.....	31
4.2.4 Date tehnice ale Opțiunii nr.2:.....	31
4.2.5 Costurile estimative ale investiției OPȚIUNEA 2	39
4.3 Costurile anuale de operare - ambele opțiuni	43
4.4 Graficul orientativ de realizare a investiției- ambele opțiuni	43

4.5	Sustenabilitatea:	44
4.6	Analiza cererii.....	46
4.7	Analiza financiară.....	46
4.8	Analiza economică	52
4.9	Analiza de senzitivitate	56
4.10	Analiza de riscuri	56
5	OPȚIUNEA RECOMANDATĂ	58
5.1	Compararea opțiunilor.....	58
5.2	Opțiunea recomandată.....	58
5.3	Indicatori tehnico-economici	62
5.4	Surse de finanțare	63
6	URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE	63
6.1	Aviz tehnic de racordare	63
6.2	Certificatul de urbanism.....	63
6.3	Extras din cartea funciară	64
6.4	Protecția mediului.....	64
6.5	Avize – utilități	64
6.6	Studiu topografic.....	64
7	IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI	64
7.1	Entitatea responsabilă cu implementarea investiției	64
7.2	Etapele realizării CEF.....	64
7.2.1	Inginerie	64
7.2.2	Livrare echipamente	65
7.2.3	Construcție.....	65
7.2.4	Realizare documentație	66
7.3	Conectarea la rețea.....	66
7.4	Strategia de implementare	66
7.5	Strategia de exploatare și întreținere	67
7.6	Capacității manageriale și instituționale.....	67
8	CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	67

PIESE DESENATE.....	68
OPIS - ANEXE LA STUDIUL DE FEZABILITATE	75

PIESE SCRISE

1 INFORMAȚII GENERALE

1.1 Denumirea obiectivului de investiții

Centrala electrică fotovoltaică pentru autoconsum de 69,1kWp, în comuna Grădiștea, județ Vâlcea

1.2 Ordonator principal de credite

UAT Comuna Grădiștea

1.3 Beneficiarul investiției

Beneficiar: Comuna Grădiștea, Județul Vâlcea, Romania

Cod postal 247253

CIF: 251320

Email: gradistea@vl.e-adm.ro

Telefon: 0743.078.849

1.4 Elaboratorul studiului de fezabilitate

Acest studiu de fezabilitate este elaborat de:

Contract Management Solutions SRL,

Calea Moșilor 158, Etaj 3, Aripa stângă,

Sector 2, București.

email: info@bid-services.com

Telefon: 0730.635.561

2 SITUAȚIA EXISTENTĂ

2.1 Prezentarea contextului

Grădiștea este o comună în Județul Vâlcea cu o populație de 2638 de locuitori. Comuna este formată din 9 sate: Grădiștea, Valea Grădiștei, Diaconești, Linia, Obislavul, Țuțurul, Străchinești, Turburea și Dobricea.



Fig. 1 - Localizarea comunei

Comuna Grădiștea (Beneficiarul) este consumator de energie electrică la mai multe locuri de consum care sunt listate mai jos în Tabelul 1. Beneficiarul își obține necesarul de energie electrică prin achiziția de energie de la un furnizor de energie electrică din Sistemul Energetic Național. Beneficiarul nu are în prezent capacitatea proprie de producerea a energiei electrice. Consumul de energie electrică reprezintă un cost semnificativ pentru Beneficiar, ocupând o parte importantă din cheltuielile bugetare locale. În plus, energia electrică furnizată în prezent Beneficiarului provine dintr-o combinație de surse care include producție din combustibili fosili.

Uniunea Europeană (UE) a declarat că schimbările climatice și degradarea mediului sunt o amenințare existențială pentru Europa și pentru întreaga lume. Pentru a contracara aceste efecte, România împreună cu cele 26 alte state membre ale UE, s-au angajat prin Pactul Ecologic European și țintele stabilite în cadrul Planului Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice (PNIESC) să ia măsuri pentru ca UE să devină primul continent neutru din punct de vedere climatic până în 2050. În

vederea atingerii acestui obiectiv cele 27 de state membre au promis să reducă emisiile cu cel puțin 55% până în 2030, comparativ cu nivelurile din 1990.

Dorind să se alinieze la aceste obiective, Beneficiarul urmărește să își dezvolte o capacitate proprie de producere a energiei electrice din surse regenerabile prin realizarea unei centrale electrice fotovoltaice. Obiectivele proiectului sunt reducerea costului cu energia electrică pentru beneficiar, precum și producerea energiei din surse regenerabile pentru sprijinirea țintelor naționale și UE pentru reducerea producției de energie electrică din combustibil fosili. Proiectul propus va contribui, așadar, la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, asigurându-se că, în cea mai mare măsură posibilă, necesarul de energie electrică pentru Beneficiar va proveni dintr-o sursă regenerabilă de energie, respectiv energie solară.

UAT Grădiștea, autoritate publică locală, intenționează să beneficieze din partea furnizorilor cu care are contract de furnizare a energiei electrice de serviciul de regularizare financiară între energia livrată, injectată în rețea, și energia consumată din rețea. Se aplica prevederile legislative legate de prosumatori, Legea energiei electrice și a gazelor naturale nr. 123/2012, aplicabile deținătorilor de capacități de producere a energiei electrice din surse regenerabile realizate, parțial sau total, din fonduri europene.

Beneficiarul va solicita suport financiar din fonduri europene pentru realizarea proiectului. Proiectul propus este destinat strict autoconsumului. Beneficiarul nu intenționează să producă energie electrică pentru comercializare.

2.2 Analiza situației existente

În prezent, asigurarea energiei electrice pentru consumul propriu al Beneficiarului în clădirile publice și pentru iluminat public se face de la Sistemul Energetic Național. Consumul de energie electrică pentru fiecare loc de consum în parte este prezentat în format tabelar în tabelul 1 de mai jos.

Datele din tabelul 1 au fost preluate din facturile furnizorului, Anexă la Studiul de Fezabilitate, pentru o perioadă de 12 luni consecutive din 2022. Consumul anual total a fost calculat pe baza diferenței de index pe 12 luni consecutive, care se înmulțește cu constanta agreată pe factură, pentru fiecare loc de consum luat în calcul pentru dimensionarea centralei electrice fotovoltaice. Copii ale facturilor sunt anexate prezentului studiu.

Consumul de energie electrică înregistrat la contor și afișat pe facturi, pentru fiecare loc de consum în parte, reprezintă singura sursă concretă de informații ca baza de calcul a consumului de energie electrică pentru fiecare loc de consum.

Intrucât indexul contorului nu se citește la un interval exact de 365 de zile, în tabelul 1 se face ajustarea de rigoare la consumul calculat pe baza înregistrărilor de pe contoare pentru a obține un rezultat corect al consumului anual de energie electrică.

LOC DE CONSUM			INDEX CONTOR CITIT DIN FACTURI			CONSUM ANUAL		
Nr. Crt.	Denumire	Nr. Loc de Consum				Perioada contorizata inclusa in facturi pe 12 luni consecutive (zile)	Consum în perioada contorizata (kWh)	Consum 365 zile (kWh/an)
1	ILUMINAT PUBLIC GRADISTEA 2	OO51584190	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202682551	3213719390			
			Data citire	02-03-22	12-12-22			
			Index zi	6815	7726	285	911	1.167
			Index noapte	21889	24947	285	3.058	3.916
2	ILUMINAT PUBLIC TUTURU 3	OO51584194	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202682551	3213719390			
			Data citire	02-03-22	12-12-22			
			Index zi	27187	31804	285	4.617	5.913
			Index noapte	29153	29418	285	265	339
3	ILUMINAT PUBLIC TUTURU 1	OO51584191	Data emitere factura	31.12.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3213719390	3213719390			
			Data citire	19-09-22	12-12-22			
			Index zi	5,18	361	84	356	1.546
			Index noapte	0,08	321	84	321	1.394
4	ILUMINAT PUBLIC DOBRICEA 1	OO51584195	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202682551	3213719390			
			Data citire	01-03-22	12-12-22			
			Index zi	6431	7015	286	584	745
			Index noapte	22851	25259	286	2.408	3.073
5	ILUMINAT PUBLIC TUTURU 2	OO51584193	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202682551	3213719390			
			Data citire	02-03-22	12-12-22			
			Index zi	11166	12510	285	1.344	1.721
			Index noapte	37776	42394	285	4.618	5.914
6	ILUMINAT PUBLIC GRADISTEA 1	OO51584096	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202682551	3213719390			
			Data citire	02-03-22	12-12-22			
			Index zi	4815	5376	285	561	718
			Index noapte	16049	17873	285	1.824	2.336

LOC DE CONSUM			INDEX CONTOR CITIT DIN FACTURI			CONSUM ANUAL		
Nr. Crt.	Denumire	Nr. Loc de Consum				Perioada contorizata inclusa in facturi pe 12 luni consecutive (zile)	Consum în perioada contorizata (kWh)	Consum 365 zile (kWh/an)
7	ILUMINAT PUBLIC DOBRICEA 2	OO51584094	Data emitere factura	31.12.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3213719390	3213719390			
			Data citire	06-09-22	12-12-22			
			Index zi	822	1156	97	334	1.257
			Index noapte	3200	3518	97	318	1.197
8	ILUMINAT PUBLIC OBISLAVU GRADISTEA	OO51584097	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202682551	3213719390			
			Data citire	02-03-22	12-12-22			
			Index zi	9965	11685	285	1.720	2.203
			Index noapte	32517	36138	285	3.621	4.637
9	ILUMINAT PUBLIC TURBUREA	OO51594646	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202733743	3213704070			
			Data citire	01-03-22	06-12-22			
			Index zi	456	694	280	238	310
			Index noapte	1103	2359	280	1.256	1.637
10	ILUMINAT PUBLIC STRACHINEȘTI	OO51643941	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202690999	3213673699			
			Data citire	04-03-22	09-12-22			
			Index zi	1266	1504	280	238	310
			Index noapte	3365	4231	280	866	1.129
11	ILUMINAT PUBLIC VALEA GRADISTEI	OO51594649	Data emitere factura	31-03-22	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202733744	3213704071			
			Data citire	02-03-22	05-12-22			
			Index zi	3641	4513	278	872	1.145
			Index noapte	10946	14718	278	3.772	4.952
12	BAZA SPORTIVA	OO51588051	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202723030	3213715087			
			Data citire	02-03-22	09-12-22			
			Index zi	20943	30355	282	9.412	12.182
			Index noapte	0	0	282	-	-

LOC DE CONSUM			INDEX CONTOR CITIT DIN FACTURI			CONSUM ANUAL		
Nr. Crt.	Denumire	Nr. Loc de Consum				Perioada contorizata inclusa in facturi pe 12 luni consecutive (zile)	Consum în perioada contorizata (kWh)	Consum 365 zile (kWh/an)
13	PRIMARIA GRADISTEA SEDIU	OO505230744	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202700634	3213711254			
			Data citire	02-03-22	05-12-22			
			Index zi	27012	32073	278	5.061	6.645
			Index noapte	0	0	278	-	-
14	PRIMARIA GRADISTEA SEDIU NOU	OO50230759	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202700636	3213711256			
			Data citire	02-03-22	05-12-22			
			Index zi	26486	29661	278	3.175	4.169
			Index noapte	0	0	278	-	-
15	SALA DE SPORT	OO51588052	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202723031	3213715088			
			Data citire	02-03-22	02-12-22			
			Index zi	5349	6009	275	660	876
			Index noapte	0	0	275	-	-
16	GRADINITA TUTURU	OO51584626	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202723029	3213715086			
			Data citire	02-03-22	02-12-22			
			Index zi	567	637	275	70	93
			Index noapte	0	0	275	-	-
17	ARHIVA	OO51718623	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202692941	3213689275			
			Data citire	02-03-22	02-12-22			
			Index zi	7611	7789	275	178	236
			Index noapte	0	0	275	-	-
18	SCOALA I-IV	OO51683750	Data emitere factura	31.01.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3200929606	3213698421			
			Data citire	09-09-21	04-09-22			
			Index zi	168	249	360	81	82
			Index noapte	0	0	360	-	-

LOC DE CONSUM			INDEX CONTOR CITIT DIN FACTURI			CONSUM ANUAL		
Nr. Crt.	Denumire	Nr. Loc de Consum				Perioada contorizata inclusa in facturi pe 12 luni consecutive (zile)	Consum în perioada contorizata (kWh)	Consum 365 zile (kWh/an)
19	CLADIRE ADMINISTRARE TIRG	OO50231382	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202705505	3213711257			
			Data citire	03-03-22	04-12-22			
			Index zi	19779	22197	276	2.418	3.198
			Index noapte	0	0	276	-	-
20	GRAJD	OO51830407	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202723231	3213706154			
			Data citire	03-03-22	04-12-22			
			Index zi	38115	38137	276	22	29
			Index noapte	0	0	276	-	-
21	CIMITIR	OO51735814	Data emitere factura	31.03.2022	31.12.2022			
			Nr. Factura	3202729849	3213681585			
			Data citire	01-03-22	08-12-22			
			Index zi	48	58	282	10	13
			Index noapte	0	0	282	-	-
22	SCOALA DOBRICEA	OO50230745	Data emitere factura	31.03.2022	31.03.2022			
			Nr. Factura	3202724235	3202724235			
			Data citire	16-09-21	03-03-22			
			Index zi	6794	7054	168	260	565
			Index noapte	0	0	168	-	-
23	LICEUL TEORETIC GRADISTEA	OO51652789	Data emitere factura	31.03.2022	31.03.2022			
			Nr. Factura	3202690985	3202690985			
			Data citire	04-09-21	02-03-22			
			Index zi	21579	26349	179	4.770	9.727
			Index noapte	0	0	179	-	-
24	SCOALA OBISLAVU	OO51584595	Data emitere factura	31.03.2022	31.03.2022			
			Nr. Factura	3202688535	3202688535			
			Data citire	07-09-21	01-03-22			
			Index zi	17481	20659	175	3.178	6.628
			Index noapte	0	0	175	-	-

LOC DE CONSUM			INDEX CONTOR CITIT DIN FACTURI			CONSUM ANUAL		
Nr. Crt.	Denumire	Nr. Loc de Consum				Perioada contorizata inclusa in facturi pe 12 luni consecutive (zile)	Consum în perioada contorizata (kWh)	Consum 365 zile (kWh/an)
25	GRADINITA TUTURU	OO51584584	Data emitere factura	31.03.2022	31.03.2022			
			Nr. Factura	3202688534	3202688534			
			Data citire	07-09-21	02-03-22			
			Index zi	3793	4556	176	763	1.582
			Index noapte	0	0	176	-	-
26	CAMIN CULTURAL DOBRICEA	OO50230752	Data emitere factura	31.03.2022	31-12-22			
			Nr. Factura	3202700635	3213711255			
			Data citire	03-03-22	07-12-22			
			Index zi	125	136	279	11	14
			Index noapte	0	0	279	-	-
TOTAL kWh/an						93.601		

TABEL 1 – Consum Anual

Din Tabelul 1 se pot observa că consumul anual de energie electrică al beneficiarului proiectului este de **93.601 kWh/an**. Consumul anual prezentat în Tabelul 1 va sta la baza dimensionării capacității centralei electrice fotovoltaice (CEF). Astfel, producția centralei nu va depăși necesarul de energie electrică destinat autoconsumului Beneficiarului.

2.3 Obiective

Obiectivul general al proiectului este urmatorul:

- Reducerea costurilor cu energia electrica ale beneficiarului prin dezvoltarea unei surse proprii de energie regenerabila.

Obiectivele specifice ale proiectului sunt urmatoarele:

- Realizare unei centrale electrice fotovoltaice (CEF) cu o putere maximă de varf de 69,1kWp;
- Racordarea CEF de 69,1kWp la rețeaua de distribuție, la finalul instalării acesteia;
- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera.

3 PROPUNEREA OPTIUNILOR

3.1 Amplasament

Investitia se va realiza în intravilanul comunei Grădiștea, jud. Vâlcea aflat în partea sud-vestică a României. Se propune amplasarea centralei electrice fotovoltaice pe o suprafață de teren suficientă pentru asigurarea producției de energie electrică proiectate, reprezentând un singur loc de producere a energiei electrice.



Fig. 2 - Localizarea amplasamentului

Amplasamentul propus, cu nr. cadastral 35443, este situat în intravilanul Comunei Grădiștea și este în proprietatea Beneficiarului.

Nr. cadastral	Suprafata Totala	CEF pe sol sau acoperis	Suprafata CEF
	mp		mp
35443	10.878	SOL	2.235

TABEL 2 - Dimensiuni amplasament

Terenul nu se afla într-o zonă de interes arheologic sau în vecinătatea unor zone sau clădiri aflate pe lista cu monumente istorice sau de arhitectură. În zona unde se dezvoltă proiectul, există rețele de alimentare cu energie electrică și telefonie.

Din punct de vedere climatic zona amplasamentului este temperat- continentală. Următoarele criterii vor fi luate în considerare pentru proiectarea centralei:

Interval de temperaturi ale aerului între : $-35,0^{\circ}\text{C}$ și $+45,0^{\circ}\text{C}$

Încărcarea cu zăpadă în conformitate cu Codul CR 1-1-3/2012: $s_k = 2,0\text{ kN/m}^2$

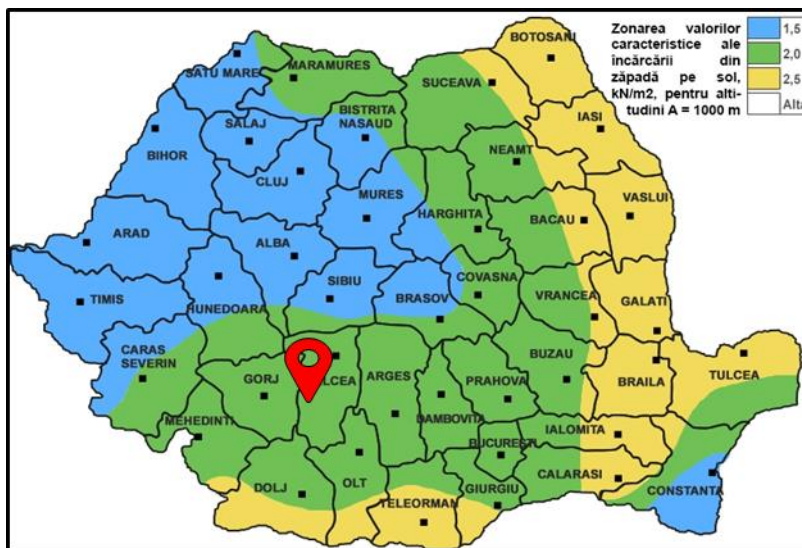


Fig. 3 - Localizarea centralei pe harta de incarcare cu zapada – Codul CR 1-1-3/2012

Presiunea dinamica a vântului în conformitate cu Codul CR-1-1-4/2012: $q_b = 0, \text{ kPa}$



Fig. 4 - Localizarea centralei pe harta de presiune a vântului– Codul CR 1-1-4/2012

Din punct de vedere seismic, pozitionarea amplasamentului pe harta zonării seismice in conformitate cu Codul P100-1/2013 este prezentata mai jos:

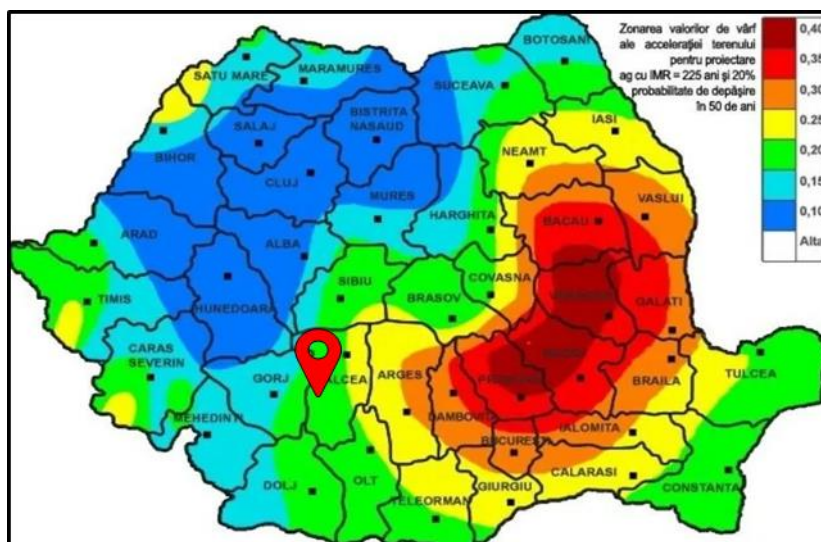


Fig. 5 - Localizarea centralei pe harta zonării seismice - Codul P100-1/2013

3.2 Studii de specialitate

S-a realizat un studiu topografic al amplasamentului, Anexă la Studiul de Fezabilitate. Din punct de vedere topografic, terenul este aproximativ plan si orizontal.

S-a realizat un studiu geotehnic al terenului, Anexă la Studiul de Fezabilitate. Proiectarea fundațiilor trebuie să țină cont de constatările studiului geotehnic.

3.3 Identificarea opțiunilor

La elaborarea prezentului Studiu de Fezabilitate a participat personal autorizat de către A.N.R.E. în domeniul instalațiilor electrice. Proiectarea instalației electrice fotovoltaice a fost realizată de către domnul Popa Daniel-Constantin, Autorizat ANRE Gradul și Tipul IIA, IIB, nr.202111852/ 09.05.2023. Documentul doveditor, Autorizația ANRE nr. nr.202111852/ 09.05.2023, împreună cu actul de identitate al domnului Popa Daniel-Constantin sunt Anexă la Studiul de Fezabilitate.

Dimensionarea centralei este făcută cu softul de specialitate PVSYSY.

Se vor analiza din punct de vedere tehnico-economic, două opțiuni pentru realizarea necesarului de energie electrică după cum urmează:

	Optiunea 1 (Recomandata)	Optiunea 2
Amplasament	Sol	Sol
Panouri	540W/ 128 bucăți	460W/ 153 bucăți
Invertoare	30kW/ 2 bucăți	20kW/ 3 bucăți
Costul Total al investitie fara TVA (Lei)	375.783,97	416.024,70
Costul Total al investitie cu TVA (Lei)	447.182,93	495.069,39

TABEL 3 - Identificarea Opțiunilor

4 ANALIZA OPTIUNILOR

4.1 OPTIUNEA 1

4.1.1 Dimensionarea centralei și descrierea din punct de vedere tehnic

Tabelul 4 prezintă dimensionarea centralei bazată pe producția specifică pentru zona amplasamentului și orientarea panourilor.

Consum Anual	Puterea Propusa Pi CC	Producție Specifică PVOUT	Producția anuală estimată CEF
kWh/an	kWp	kWh/an/kWp	kWh/an
93.601	69,1	1.257	86.883

TABEL 4 - Dimensionarea centralei – OPTIUNEA 1

Dimensionarea centralei

Descrierea caracteristicilor panourilor fotovoltaice și a invertoarelor folosite în prezentul Studiu de Fezabilitate sunt utilizate doar ca exemplu, cu scopul de a calcula costurile estimative și dimensiunea centralei electrice fotovoltaice, iar alegerea producătorului poate fi diferită la faza de implementare.

Conform simulării făcute în PVSYSY, centrala având 69,1kW, situată în comuna Grădiștea jud. Vâlcea, va produce anual 86,88 MWh/an.

Tabelul 4 a fost realizat în baza rezultatelor simularilor în softul PVSYSY, prezentate mai jos:

Results summary					
Produced Energy	86.88 MWh/year	Specific production	1257 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	80.41 %

4.1.2 Descrierea din punct de vedere tehnic: Amenajarea Terenului

Centrala fotovoltaică va fi împrejmuită cu un gard pentru a proteja obiectivul împotriva furtului și a vandalismului și împotriva distrugerilor cauzate de animalele salbatice sau domestice. În jurul instalației va fi construit un gard înalt de 2,0 m din plasă metalică rigidă cu o poartă dubla de 4,0 m lățime. De asemenea, vor fi asigurați stâlpi pentru iluminat și monitorizare CCTV.

4.1.3 Descrierea din punct de vedere tehnic: Sistemul fotovoltaic –montaj pe sol

- Realizare sistem de ancorare
- Montaj structuri metalice
- Montaj invertoare
- Montaj panouri fotovoltaice
- Cablaje curent continuu
- Cablaje curent alternativ
- Cablaj voce/date
- Conectori electrici
- Cabluri electrice joasă tensiune
- Tablourile de joasă tensiune amplasate în posturile de transformare sau în invertoarele centralizate cu livrare în rețea pe MT-20KV
- Racordarea la rețea

4.1.4 Date tehnice ale Opțiunii nr.1 :

Date generale ale Opțiunii nr.1:

- structura de montaj fixa, orientare spre sud, înclinare 20°
- panouri solare de 540Wp - 128 module;
- invertoare de 30kW model Huawei Technologies - 2 bucati;
- 8 șiruri de câte 16 panouri
- distanța între șiruri: 3m

Rezultatele simulării Opțiunii nr.1:

- puterea instalata in panouri (Pi CC): 69,1kWp
- puterea instalata in invertoare (Pi CA): 60 kW
- raportul CC/CA: 1.152

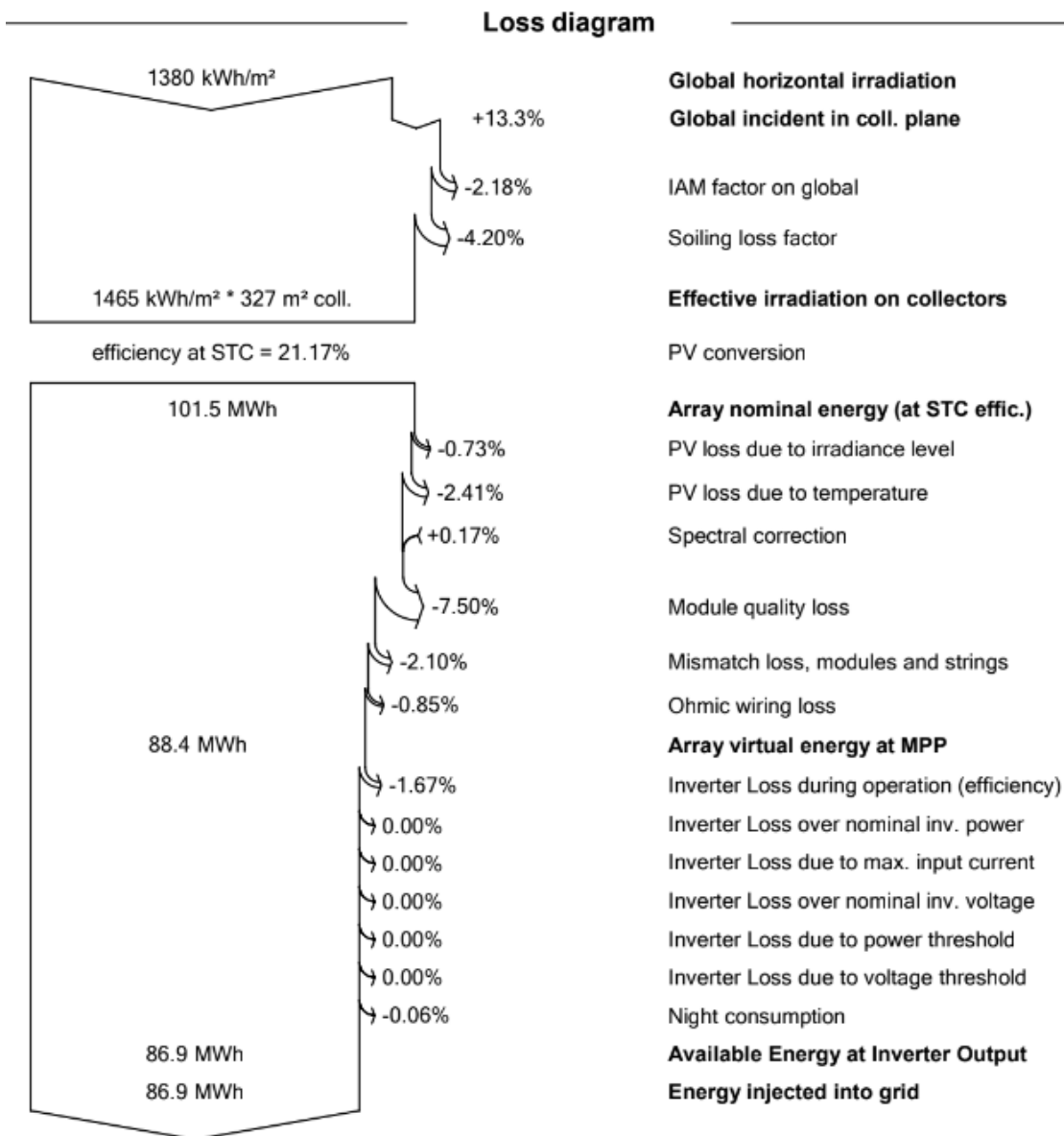
General parameters

Grid-Connected System	No 3D scene defined, no shadings	
PV Field Orientation	Sheds configuration	Models used
Orientation	No 3D scene defined	Transposition Perez
Fixed plane		Diffuse Perez, Meteonorm
Tilt/Azimuth 20 / 0 °		Circumsolar separate
Horizon	Near Shadings	User's needs
Free Horizon	No Shadings	Unlimited load (grid)

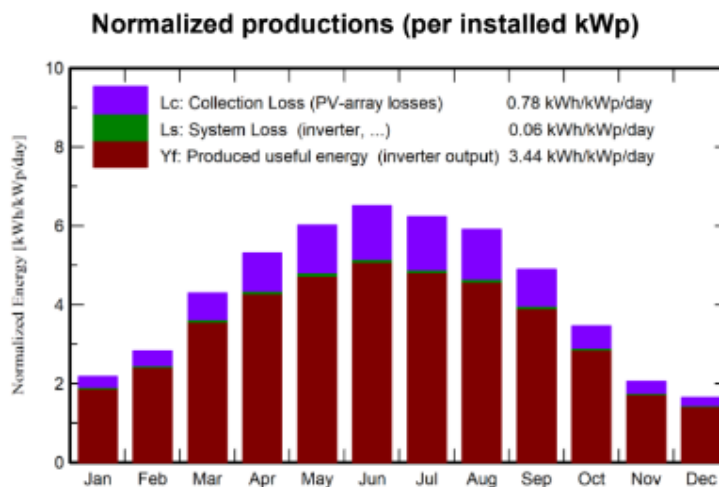
PV Array Characteristics

PV module	Inverter
Manufacturer Longi Solar	Manufacturer Huawei Technologies
Model LR5-72 HIH 540 M	Model SUN2000-30KTL-M3-400V
(Original PVsyst database)	(Original PVsyst database)
Unit Nom. Power 540 Wp	Unit Nom. Power 30.0 kWac
Number of PV modules 128 units	Number of inverters 2 units
Nominal (STC) 69.1 kWp	Total power 60.0 kWac
Modules 8 Strings x 16 In series	Operating voltage 200-1000 V
At operating cond. (50°C)	Max. power (=>55°C) 33.0 kWac
Pmpp 63.2 kWp	Pnom ratio (DC:AC) 1.15
U mpp 597 V	
I mpp 106 A	
Total PV power	Total inverter power
Nominal (STC) 69 kWp	Total power 60 kWac
Total 128 modules	Number of inverters 2 units
Module area 327 m ²	Pnom ratio 1.15
Cell area 297 m ²	

Diagrama de pierderi/ consum propriu a Opțiunii nr.1:



Producții normalizate per kWp instalat Opțiunea 1



Balanța și principalele rezultate Opțiunea 1

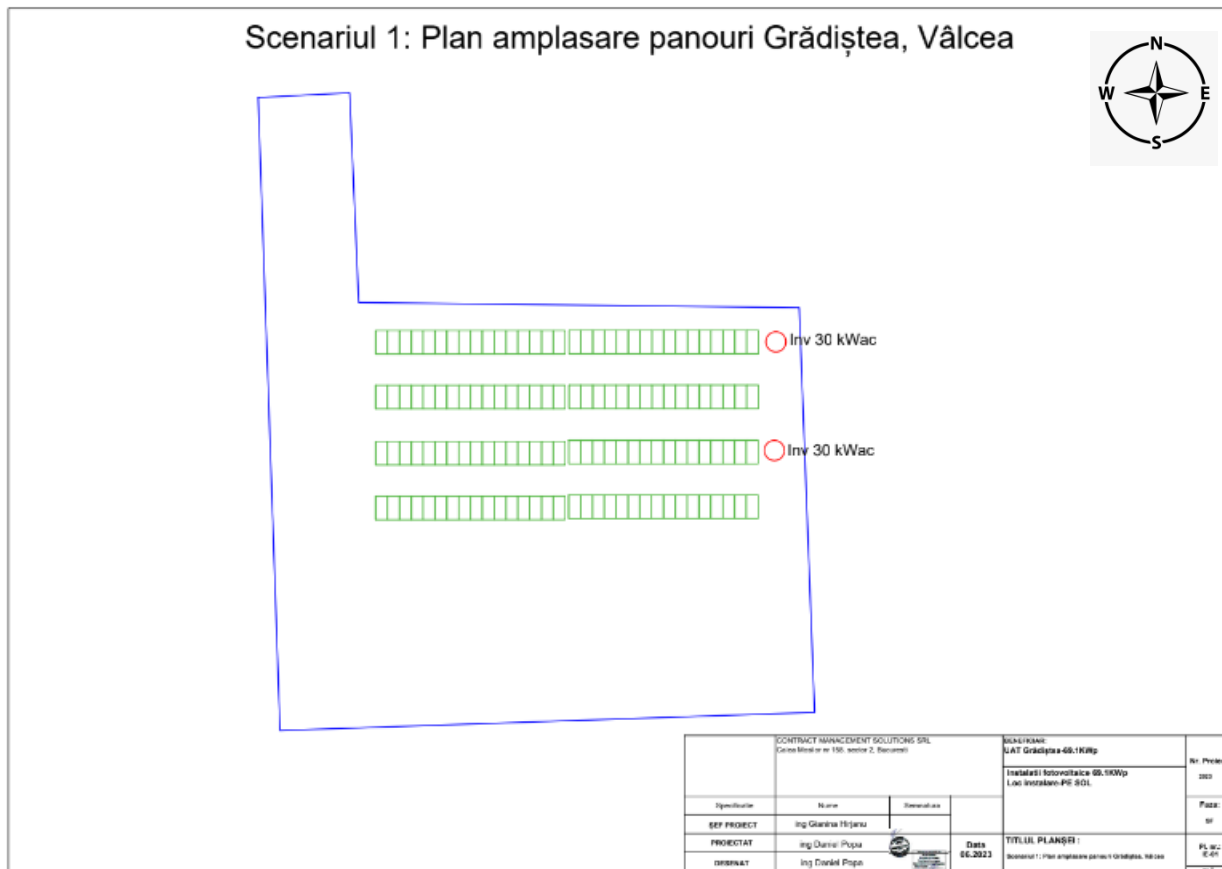
Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	44.6	21.77	-0.56	67.4	62.9	4.11	4.03	0.866
February	60.9	33.48	1.64	79.3	74.3	4.76	4.68	0.853
March	110.1	53.07	6.86	133.2	125.0	7.77	7.64	0.831
April	142.5	65.44	12.08	159.1	149.3	9.04	8.89	0.808
May	180.7	74.58	17.08	186.3	174.6	10.32	10.14	0.787
June	194.1	80.65	20.39	195.4	183.3	10.71	10.53	0.780
July	190.1	83.27	22.90	193.2	181.0	10.48	10.31	0.772
August	169.1	73.11	22.84	183.1	171.7	9.99	9.82	0.776
September	125.3	54.66	17.01	146.8	137.8	8.24	8.10	0.798
October	83.3	40.04	11.49	107.1	100.3	6.23	6.12	0.826
November	44.4	25.47	6.33	61.4	57.3	3.66	3.58	0.844
December	34.9	21.36	1.08	50.9	47.4	3.11	3.04	0.864
Year	1379.9	626.91	11.65	1563.3	1464.9	88.41	86.88	0.804

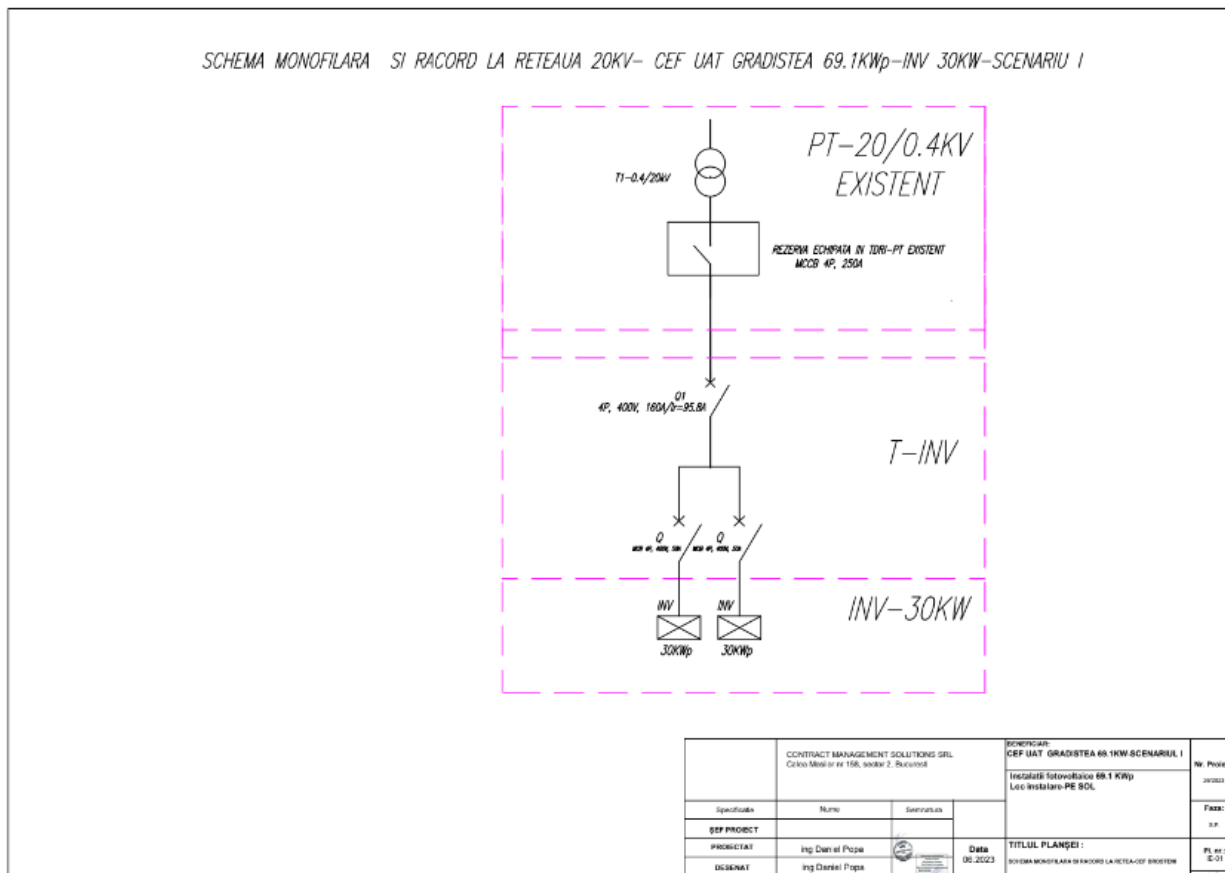
Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

Amplasarea modulelor fotovoltaice OPTIUNEA 1– vedere în plan:



Schema monofilară a CEF OPTIUNEA 1:



Caracteristicile Panourilor Fotovoltaice utilizate pentru calculele preliminare sunt următoarele:

Fisa tehnica - FT1 – Panou Fotovoltaic – 540W	
dimensiuni	225.4 × 113.3 × 3.5 cm
greutate	27.2 kg
1.	Parametrii STC
Putere maxima (Wp)	540W
Tensiune la putere maxima (Vmp)	49.8V
Curent la putere maxima (Imp)	13.98A
Tensiune la circuit deschis (Voc)	49.5
Curent la scurt circuit (Isc)	13.85
Eficienta (%)	21.10%
Factor de umplere FF (%)	72%
Voltaj maxim (V)	41.65V
Temperatura de functionare (°C)	-40°C ÷ +85°C
Toleranta putere (%)	±3%
Conditii de testare standard	1000W/m2 , AM1.5 , 25°C
2.	Caracteristici mecanice
Tip celule	Celule monocristaline
Numar celule (Buc.)	294(21X14)
Material cadru panou	Aluminiu
Model cutie jonctiune	IP68
Conector	MC4 Conector
Cablu	Ø4mm
3.	Coeficienti de temperatura
Temperatura nominala de functionare a celulei	45±2°C
Coeficienti de temperatura de la Voc (%)	-0.27%/°C
Coeficienti de temperatura de la Isc (%)	+0.048%/°C
Coeficienti de temperetura de la Pmax (%)	-0.350%/°C
4.	
Standarde:	IEC 61215; IEC 61730; UL 61730; ISO 9001:2015; ISO 14001:2015; ISO 45001:2018; TS62941

TABEL 5 - Fișa tehnică panouri fotovoltaice pentru dimensionare centralei

Caracteristicile invertorului utilizat pentru calculele preliminare sunt următoarele:

CARACTERISTICI INVERTOR 1	
Date intrare :	
Putere maxima AC iesire	30kW
Numar intrari MPP	4
Curent maxim intrare	26
Curent maxim scurt circuit	40A
Gama tensiuni intrare cc	200-1000Vcc
Tensiune deschidere	200Vcc
Tensiune nominala intrare cc	600Vcc
Tensiune lucru (MMP)	600 - 1000Vcc
Gama Tensiune utilizabila	1000Vcc
Numar conexiuni cc	4C
Putere maxima generare PV	30kWpeak
Date iesire :	
Putere nominala iesire ca	30kW
Putere maxima la iesire	30KVA
Curent maxim la iesire ca	43.2 A
Tensiune la iesire ca	400V
Frecventa	50/60Hz
Gama frecventa	45-65Hz
Distorsiuni armonice totale	< 3%
Factor de putere (cos ϕ)	0.8-1 ind/cap
Eficiența maxima	98.8%
Date generale :	
Dimensiuni (HxLxA)	1.075x605x310mmp
Grad de protectie	IP65
Umiditate	0-100%

TABEL 6 - Fișa tehnică invertoarelor pentru dimensionare centralei

4.1.5 Costurile estimative ale investiției OPTIUNEA 1

Devizul general al Opțiunii nr.1

LOC INSTALARE-SOL-SCENARIUL I-PV 540W, INV 30KW										
DEVIZ GENERAL al obiectivului de investiții				ELIGIBIL				NEELIGIBIL		
Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare (cu TVA)	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare (cu TVA)	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare (cu TVA)
		lei	lei	lei	lei	lei	lei	lei	lei	lei
1	2	3	5	6	3	5	6	3	5	6
CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului										
1.1	Obținerea terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea la starea inițială	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total capitol 1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții										
2	Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții	10.125,00	1.923,75	12.048,75	10.125,00	1.923,75	12.048,75	0,00	0,00	0,00
Total capitol 2		10.125,00	1.923,75	12.048,75	10.125,00	1.923,75	12.048,75	0,00	0,00	0,00
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică										
3.1	Studii	7.000,00	1.330,00	8.330,00	7.000,00	1.330,00	8.330,00	0,00	0,00	0,00
	3.1.1 Studii de teren	7.000,00	1.330,00	8.330,00	7.000,00	1.330,00	8.330,00	0,00	0,00	0,00
	3.1.2 Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.1.3 Alte studii specifice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2	Documentatii suport si cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.3	Expertiza tehnică	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare	21.000,00	3.990,00	24.990,00	21.000,00	3.990,00	24.990,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.1 Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.2 Studiu de fezabilitate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.3 Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	10.500,00	1.995,00	12.495,00	10.500,00	1.995,00	12.495,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.4 Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	10.500,00	1.995,00	12.495,00	10.500,00	1.995,00	12.495,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.5 Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.6 Proiect tehnic și detalii de execuție	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanță	64.000,00	12.160,00	76.160,00	64.000,00	12.160,00	76.160,00	0,00	0,00	0,00

	3.7.1 Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	49.000,00	9.310,00	58.310,00	49.000,00	9.310,00	58.310,00	0,00	0,00	0,00
	3.7.2 Auditul financiar	15.000,00	2.850,00	17.850,00	15.000,00	2.850,00	17.850,00	0,00	0,00	0,00
3.8	Asistență tehnică	6.000,00	1.330,00	8.330,00	6.000,00	1.330,00	8.330,00	0,00	0,00	0,00
	3.8.1 Asistența tehnică din partea proiectantului	1.000,00	190,00	1.190,00	1.000,00	190,00	1.190,00	0,00	0,00	0,00
	3.8.1.1 pe perioada de execuție a lucrărilor	1.000,00	190,00	1.190,00	1.000,00	190,00	1.190,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.8.2 Dirigenție de șantier	5.000,00	950,00	5.950,00	5.000,00	950,00	5.950,00	0,00	0,00	0,00
Total capitol 3		98.000,00	18.620,00	116.620,00	98.000,00	18.620,00	116.620,00	0,00	0,00	0,00
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiția de bază										
4.1	Construcții și instalații	39.856,32	7.572,70	47.429,02	39.856,32	7.572,70	47.429,02	0,00	0,00	0,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	21.181,32	4.024,45	25.205,77	21.181,32	4.024,45	25.205,77	0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	191.063,20	36.302,01	227.365,21	191.063,20	36.302,01	227.365,21	0,00	0,00	0,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	8.000,00	1.520,00	9.520,00	8.000,00	1.520,00	9.520,00	0,00	0,00	0,00
Total capitol 4		260.100,84	49.419,16	309.520,00	260.100,84	49.419,16	309.520,00	0,00	0,00	0,00
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli										
5.1	Organizare de șantier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.2.	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	1.000,00	190,00	1.190,00	1.000,00	190,00	1.190,00	0,00	0,00	0,00
	5.2.1 Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5.2.2 Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5.2.4 Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5.2.5 Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	1.000,00	190,00	1.190,00	1.000,00	190,00	1.190,00	0,00	0,00	0,00
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute C+M	3.558,13	676,05	4.234,18	3.558,13	676,05	4.234,18	0,00	0,00	0,00
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	3.000,00	570,00	3.570,00	3.000,00	570,00	3.570,00	0,00	0,00	0,00
Total capitol 5		7.558,13	1.436,05	8.994,18	7.558,13	1.436,05	8.994,18	0,00	0,00	0,00

CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste										
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice și teste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total capitol 6		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL GENERAL		375.783,97	71.398,95	447.182,93	375.783,97	71.398,95	447.182,93	0,00	0,00	0,00
din care: C+M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		71.162,64	13.520,90	84.683,54	71.162,64	13.520,90	84.683,54	0,00	0,00	0,00

TABEL 7 -Devizul general al Opțiunii nr.1

Deviz pe obiect- Sistem Fotovoltaic - Optiunea 1

Nr crt	Descriere servicii/echipamente	UM	cant	Valoare			
				PRET FARA TVA/ buc	PRET TOTAL FARA TVA	TVA(RO)	PRET CU TVA
1	2	3	4	5	6	7	8
CAP. IV Cheltuieli pentru investitia de baza							
4.1	Constructii si instalatii						
4.1.1	Instalatii panouri fotovoltaice	ans	1	19.106,32	19.106,32	3.630,20	22.736,52
4.1.2	Instalații Gard perimetral si senzori de efracție, PIR	ans	1	9.500,00	9.500,00	1.805,00	11.305,00
4.1.3	Instalații Iluminat perimetral si CCTV	ans	1	11.250,00	11.250,00	2.137,50	13.387,50
Total cap 4.1				39.856,32	39.856,32	7.572,70	47.429,02
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale						
4.2.1	Montaj panouri fotovoltaice	ans	1	19.106,32	19.106,32	3.630,20	22.736,52
4.2.2	Montaj Gard perimetral si senzori de efracție, PIR	ans	1	950,00	950,00	180,50	1.130,50
4.2.3	Montaj Iluminat perimetral si CCTV	ans	1	1.125,00	1.125,00	213,75	1.338,75
Total cap 4.2				21.181,32	21.181,32	4.024,45	25.205,77
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj						
4.3.1	Panouri fotovoltaice 540W	buc	128	650,00	83.200,00	15.808,00	99.008,00
4.3.2	Ansamblu sistem de sustinere si ancorare panouri	ans	1	50.163,20	50.163,20	9.531,01	59.694,21
4.3.3	Invertor 30KW	buc	2	10.500,00	21.000,00	3.990,00	24.990,00
4.3.4	Contoare smart	buc	1	6.000,00	6.000,00	1.140,00	7.140,00
4.3.5	Tablouri electrice DC/AC	ans	1	20.000,00	20.000,00	3.800,00	23.800,00
4.3.6	Accesorii	ans	1	2.700,00	2.700,00	513,00	3.213,00
4.3.7	Cabluri	ans	1	8.000,00	8.000,00	1.520,00	9.520,00
TOTAL CAP. IV.3				98.013,20	191.063,20	36.302,01	227.365,21
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice care nu necesita montaj si echipamente de transport						
4.4				-	-	-	-
4.5	Dotari		1				
4.5			1	-	-	-	-
4.6	Active necorporale		1				
4.6			1	8.000,00	8.000,00	1.520,00	9.520,00
TOTAL CAP. IV					260.100,84	49.419,16	309.520,00

TABEL 8 - Deviz pe obiect- Panouri fotovoltaice- Optiunea 1

4.2 OPȚIUNEA 2

4.2.1 Dimensionarea centralei și descrierea din punct de vedere tehnic

Tabelul 9 prezintă dimensionarea centrale bazată pe producția specifică pentru zona amplasamentului și orientarea panourilor.

Consum Anual	Puterea Propusa Pi CC	Producție Specifică PVOUT	Producția anuală estimată CEF
kWh/an	kWp	kWh/an/kWp	kWh/an
93.601	70,4	1.260	88.683

TABEL 9 - Dimensionarea centralei – OPȚIUNEA 2

Dimensionarea centralei

Descrierea caracteristicilor panourilor fotovoltaice și a invertoarelor folosite în prezentul studiu de fezabilitate sunt utilizate doar ca și exemplu, cu scopul de a calcula costurile estimative și dimensiunea centralei electrice fotovoltaice, iar alegerea producătorului poate fi diferită la faza de implementare.

Conform simulării făcute în PVSYSY, centrala având 70,4kWp, situată în comuna Grădiștea jud. Vâlcea, va produce anual 88,68 MWh/an.

Tabelul 9 a fost realizat în baza rezultatelor simularilor în softul PVSYSY, prezentate mai jos:

Results summary					
Produced Energy	88.68 MWh/year	Specific production	1260 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	80.60 %

4.2.2 Descrierea din punct de vedere tehnic: Amenajarea Terenului

Centrala fotovoltaică va fi împrejmuită cu un gard pentru a proteja obiectivul împotriva furtului și a vandalismului și împotriva distrugerilor cauzate de animalele salbatice. În jurul instalației va fi construit un gard înalt de 2,0 m din plasă metalică rigidă cu o poartă dubla de 4,0 m lățime. De asemenea, vor fi asigurați stâlpi pentru iluminat și monitorizare CCTV.

4.2.3 Descrierea din punct de vedere tehnic: Sistemul fotovoltaic –montaj pe sol

- Realizare sistem de ancorare
- Montaj structuri metalice
- Montaj invertoare
- Montaj panouri fotovoltaice
- Cablaje curent continuu
- Cablaje curent alternativ
- Cablaj voce/date
- Conectori electrici
- Cabluri electrice joasă tensiune
- Tablourile de joasă tensiune amplasate în posturile de transformare sau în invertoarele centralizate cu livrare în rețea pe MT-20KV
- Racordarea la rețea

4.2.4 Date tehnice ale Opțiunii nr.2:

Date generale ale Opțiunii nr.2 :

- structura de montaj fixa, orientare sud, inclinare 20°
- panouri solare de 460Wp - 153 module;
- invertoare model de 20kW- 3 bucăți;
- 9 șiruri de câte 17 panouri
- distanța între șiruri: 3m

Rezultatele simulării Opțiunii nr.2:

- puterea instalata in panouri (Pi CC): 70,4 kWp
- puterea instalata in invertoare (Pi CA): 60 kW
- raportul CC/CA: 1.17

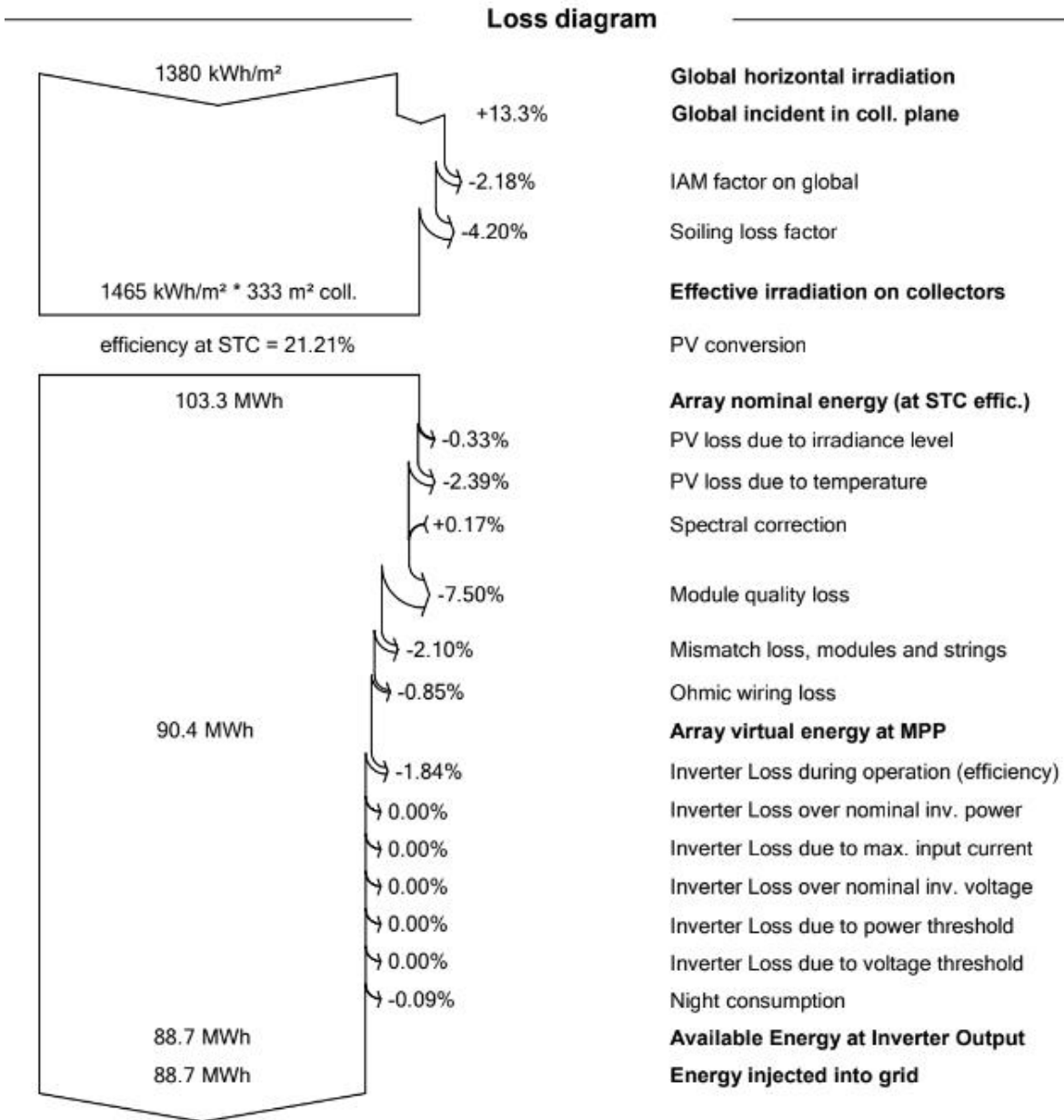
General parameters

Grid-Connected System	No 3D scene defined, no shadings	
PV Field Orientation	Sheds configuration	Models used
Orientation	No 3D scene defined	Transposition Perez
Fixed plane		Diffuse Perez, Meteororm
Tilt/Azimuth 20 / 0 °		Circumsolar separate
Horizon	Near Shadings	User's needs
Free Horizon	No Shadings	Unlimited load (grid)

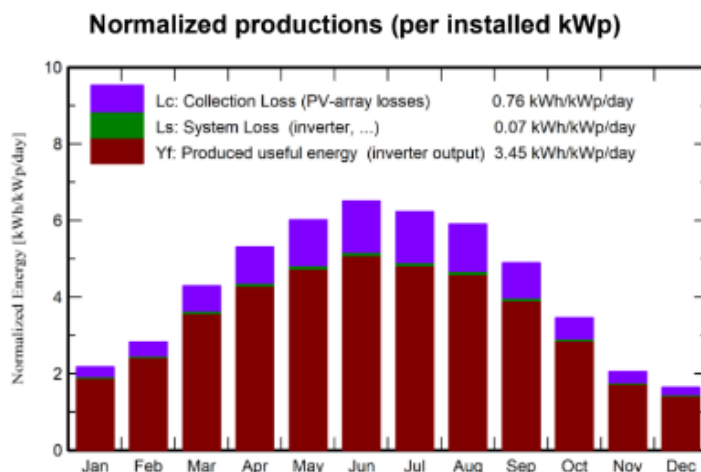
PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Longi Solar	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	LR4-72 HPH 460 M G2	Model	SUN2000-20KTL-M2
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	460 Wp	Unit Nom. Power	20.0 kWac
Number of PV modules	153 units	Number of inverters	3 units
Nominal (STC)	70.4 kWp	Total power	60.0 kWac
Modules	9 Strings x 17 In series	Operating voltage	160-950 V
At operating cond. (50°C)		Max. power (=>45°C)	22.0 kWac
Pmpp	64.3 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.17
U mpp	638 V		
I mpp	101 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	70 kWp	Total power	60 kWac
Total	153 modules	Number of inverters	3 units
Module area	333 m ²	Pnom ratio	1.17
Cell area	304 m ²		

Diagrama de pierderi/ consum propriu a opțiunii nr.2:



Producții normalizate per kWp instalat Opțiunea 2



Balanța și principalele rezultate Opțiunea 2

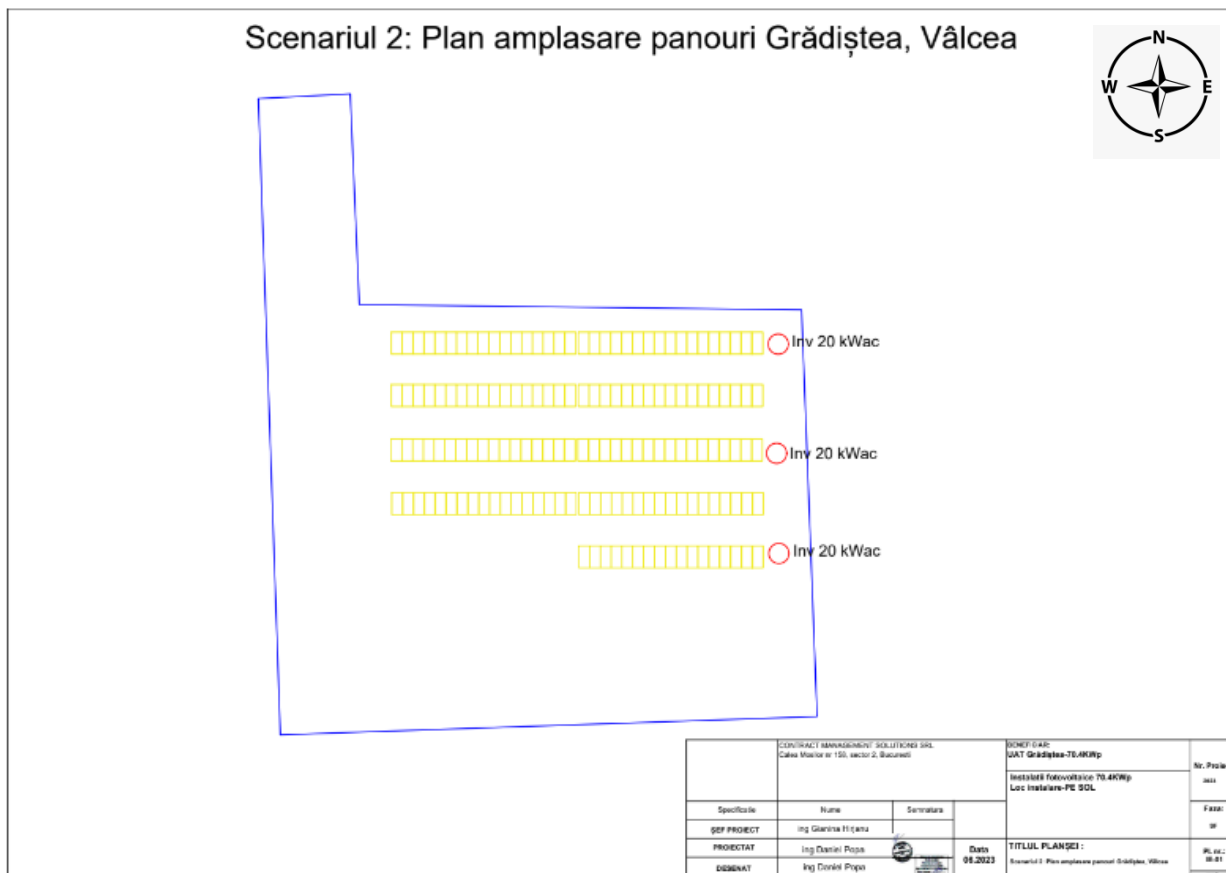
Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	44.6	21.77	-0.56	67.4	62.9	4.21	4.11	0.868
February	60.9	33.48	1.64	79.3	74.3	4.88	4.77	0.855
March	110.1	53.07	6.86	133.2	125.0	7.95	7.80	0.832
April	142.5	65.44	12.08	159.1	149.3	9.24	9.07	0.810
May	180.7	74.58	17.08	186.3	174.6	10.54	10.35	0.789
June	194.1	80.65	20.39	195.4	183.3	10.94	10.75	0.781
July	190.1	83.27	22.90	193.2	181.0	10.72	10.52	0.774
August	169.1	73.11	22.84	183.1	171.7	10.21	10.03	0.778
September	125.3	54.66	17.01	146.8	137.8	8.43	8.27	0.800
October	83.3	40.04	11.49	107.1	100.3	6.37	6.25	0.828
November	44.4	25.47	6.33	61.4	57.3	3.75	3.66	0.847
December	34.9	21.36	1.08	50.9	47.4	3.19	3.11	0.867
Year	1379.9	626.91	11.65	1563.3	1464.9	90.42	88.68	0.806

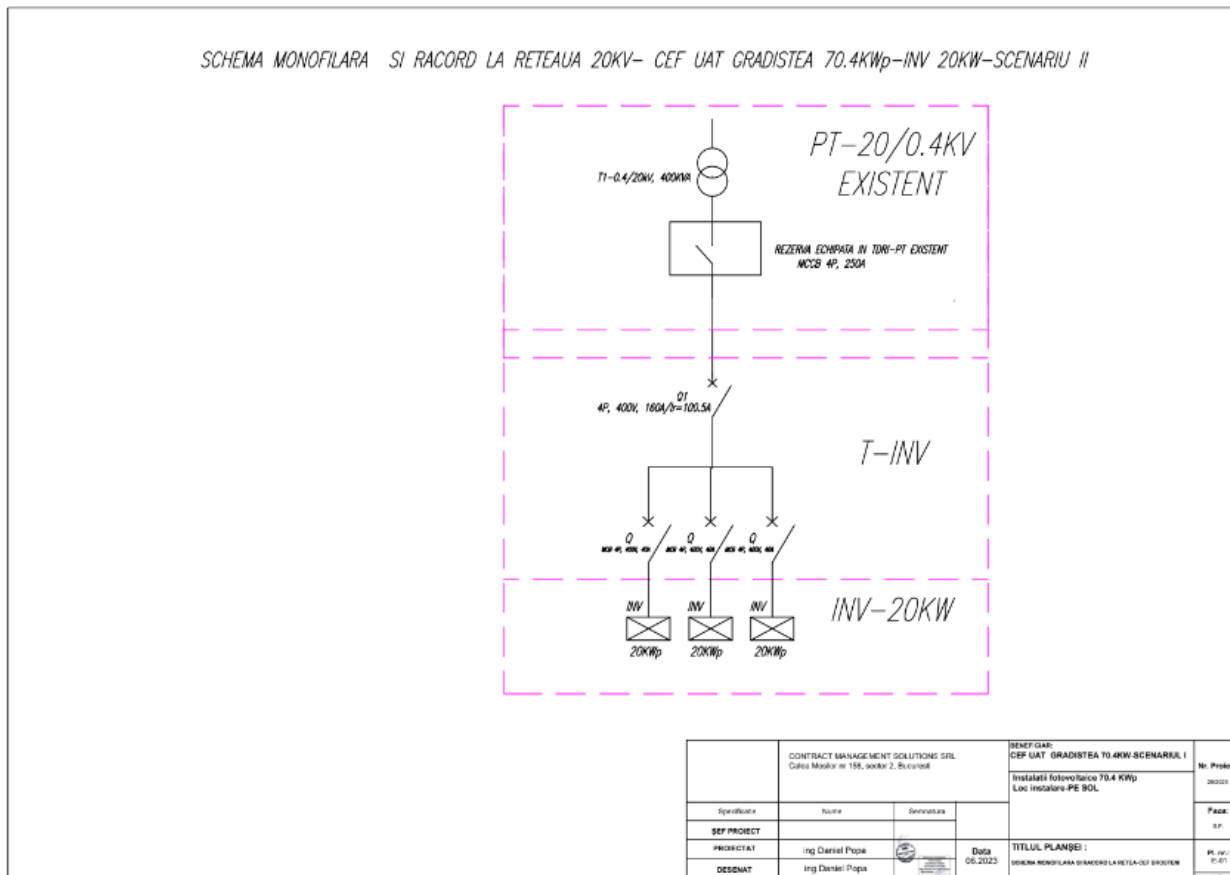
Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

Amplasarea modulelor fotovoltaice OPTIUNEA 2– vedere în plan:



Schema monofilară a CEF OPTIUNEA 2:



Caracteristicile Panourilor Fotovoltaice utilizate pentru calculele preliminare sunt următoarele

Fisa tehnica - FT2 – Panou Fotovoltaic – 460W	
dimensiuni	209.4x103.8x3.5cm
greutate	25kg
1.	Parametrii STC
Putere maxima (Wp)	460Wp
Tensiune la putere maxima (Vmp)	44.40 V
Curent la putere maxima (Imp)	13.18 A
Tensiune la circuit deschis (Voc)	53.40 V
Curent la scurt circuit (Isc)	13.92 A
Eficienta (%)	21.50%
Factor de umplere FF (%)	72%
Voltaj maxim (V)	41.95V
Temperatura de functionare (°C)	-40°C ÷ +85°C
Toleranta putere (%)	±3%
Conditii de testare standard	1000W/m2 , AM1.5 , 25°C
2.	Caracteristici mecanice
Tip celule	Celule monocristaline
Numar celule (Buc.)	156 (2X78)
Material cadru panou	Aluminiu
Model cutie jonctiune	IP68
Conector	MC4 Conector
Cablu	Ø4mm
3.	Coeficienti de temperatura
Temperatura nominala de functionare a celulei	45±2°C
Coeficienti de temperatura de la Voc (%)	-0.27%/°C
Coeficienti de temperatura de la Isc (%)	+0.048%/°C
Coeficienti de temperetura de la Pmax (%)	-0.350%/°C
4.	
Standarde:	IEC 61215; IEC 61730; UL 61730; ISO 9001:2015; ISO 14001:2015; ISO 45001:2018; TS62941

TABEL 10 - Fișa tehnică panouri fotovoltaice pentru dimensionare centralei

Caracteristicile inverterului utilizat pentru calculele preliminare sunt următoarele:

CARACTERISTICI INVERTOR 2	
Date intrare :	
Putere maxima AC iesire	20kw
Numar intrari MPP	2
Curent maxim intrare	27A
Curent maxim scurt circuit	39A
Gama tensiuni intrare cc	200-1000Vcc
Tensiune deschidere	20Vcc
Tensiune nominala intrare cc	600 V
Tensiune lucru (MMP)	600V - 1080 V
Gama Tensiune utilizabila	1000Vcc
Numar conexiuni cc	4C
Putere maxima generare PV	20kWpeak
Date iesire :	
Putere nominala iesire ca	20kw
Putere maxima la iesire	20kwa
Curent maxim la iesire ca	33.5A
Tensiune la iesire ca	400V
Frecventa	50/60Hz
Gama frecventa	45-65Hz
Distorsiuni armonice totale	< 3%
Factor de putere (cos ϕ)	0.8-1 ind/cap
Eficiența maxima	98.8%
Date generale :	
Dimensiuni (HxLxA)	1.075x605x310mmp
Grad de protectie	IP65
Umiditate	0-100%

TABEL 11 - Fișa tehnică invertoarelor pentru dimensionare centralei

4.2.5 Costurile estimative ale investiției OPTIUNEA 2

Devizul general al Opțiunii nr.2

LOC INSTALARE-SOL-SCENARIUL I-PV 460W, INV 20KW										
DEVIZ GENERAL al obiectivului de investiții					ELIGIBIL			NEELIGIBIL		
Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare (cu TVA)	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare (cu TVA)	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare (cu TVA)
		lei	lei	lei	lei	lei	lei	lei	lei	lei
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului										
1.1	Obținerea terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea la starea inițială	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total capitol 1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții										
2	Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții	10.125,00	1.923,75	12.048,75	10.125,00	1.923,75	12.048,75	0,00	0,00	0,00
Total capitol 2		10.125,00	1.923,75	12.048,75	10.125,00	1.923,75	12.048,75	0,00	0,00	0,00
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică										
Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică										
3.1	Studii	7.000,00	1.330,00	8.330,00	7.000,00	1.330,00	8.330,00	0,00	0,00	0,00
	3.1.1 Studii de teren	7.000,00	1.330,00	8.330,00	7.000,00	1.330,00	8.330,00	0,00	0,00	0,00
	3.1.2 Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.1.3 Alte studii specifice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2	Documentații suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.3	Expertiza tehnică	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare	21.000,00	3.990,00	24.990,00	21.000,00	3.990,00	24.990,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.1 Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.2 Studiu de fezabilitate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.3 Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	10.500,00	1.995,00	12.495,00	10.500,00	1.995,00	12.495,00	0,00	0,00	0,00

	3.5.4 Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	10.500,00	1.995,00	12.495,00	10.500,00	1.995,00	12.495,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.5 Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.6 Proiect tehnic și detalii de execuție	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanță	64.000,00	12.160,00	76.160,00	64.000,00	12.160,00	76.160,00	0,00	0,00	0,00
	3.7.1 Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	49.000,00	9.310,00	58.310,00	49.000,00	9.310,00	58.310,00	0,00	0,00	0,00
	3.7.2 Auditul financiar	15.000,00	2.850,00	17.850,00	15.000,00	2.850,00	17.850,00	0,00	0,00	0,00
3.8	Asistență tehnică	6.000,00	1.140,00	8.330,00	6.000,00	1.140,00	8.330,00	0,00	0,00	0,00
	3.8.1 Asistența tehnică din partea proiectantului	1.000,00	190,00	1.190,00	1.000,00	190,00	1.000,00	0,00	0,00	0,00
	3.8.1.1 pe perioada de execuție a lucrărilor	1.000,00	190,00	1.190,00	1.000,00	190,00	1.190,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.8.2 Dirigenție de șantier	5.000,00	950,00	5.950,00	5.000,00	950,00	5.950,00	0,00	0,00	0,00
Total capitol 3		98.000,00	18.620,00	116.620,00	98.000,00	18.620,00	116.620,00	0,00	0,00	0,00
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiția de bază										
4.1	Construcții și instalații	43.182,00	8.204,58	51.386,58	43.182,00	8.204,58	51.386,58	0,00	0,00	0,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	24.507,00	4.656,33	29.163,33	24.507,00	4.656,33	29.163,33	0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	224.320,00	42.620,80	266.940,80	224.320,00	42.620,80	266.940,80	0,00	0,00	0,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	8.000,00	1.520,00	9.520,00	8.000,00	1.520,00	9.520,00	0,00	0,00	0,00
Total capitol 4		300.009,00	57.001,71	357.010,71	300.009,00	57.001,71	357.010,71	0,00	0,00	0,00
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli										
5.1	Organizare de șantier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.2.	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	1.000,00	190,00	1.190,00	1.000,00	190,00	1.190,00	0,00	0,00	1.190,00
	5.2.1 Comisiunile și dobânzile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	aferente creditului băncii finanțatoare									
	5.2.2 Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5.2.4 Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5.2.5 Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	1.000,00	190,00	1.190,00	1.000,00	190,00	1.190,00	1.000,00	190,00	1.190,00
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute C+M	3.890,70	739,23	4.629,93	3.890,70	739,23	4.629,93	0,00	0,00	0,00
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	3.000,00	570,00	3.570,00	3.000,00	570,00	3.570,00	0,00	0,00	0,00
Total capitol 5		7.890,70	1.499,23	9.389,93	7.890,70	1.499,23	9.389,93	0,00	0,00	0,00
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste										
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice și teste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total capitol 6		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL GENERAL		416.024,70	79.044,69	495.069,39	416.024,70	79.044,69	495.069,39	0,00	0,00	0,00
din care: C+M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		77.814,00	14.784,66	92.598,66	77.814,00	14.784,66	92.598,66	0,00	0,00	0,00

TABEL 12 -Devizul general al opțiunii nr.2

Deviz pe obiect- Panouri fotovoltaice- Opțiunea 2

Nr crt	Descriere servicii/echipamente	UM	cant	Valoare			
				PRET FARA TVA/ buc	PRET TOTAL FARA TVA	TVA(RO)	PRET CU TVA
1	2	3	4	5	6	7	8
CAP. IV Cheltuieli pentru investitia de baza							
4.1	Constructii si instalatii						
4.1.1	Instalatii panouri fotovoltaice	ans	1	22.432,00	22.432,00	4.262,08	26.694,08
4.1.2	Instalații Gard perimetral si senzori de efracție, PIR	ans	1	9.500,00	9.500,00	1.805,00	11.305,00
4.1.3	Instalații Iluminat perimetral si CCTV	ans	1	11.250,00	11.250,00	2.137,50	13.387,50
Total cap 4.1				43.182,00	43.182,00	8.204,58	51.386,58
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale						
4.2.1	Montaj panouri fotovoltaice	ans	1	22.432,00	22.432,00	4.262,08	26.694,08
4.2.2	Montaj Gard perimetral si senzori de efracție, PIR	ans	1	950,00	950,00	180,50	1.130,50
4.2.3	Montaj Iluminat perimetral si CCTV	ans	1	1.125,00	1.125,00	213,75	1.338,75
Total cap 4.2				24.507,00	24.507,00	4.656,33	29.163,33
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj						
4.3.1	Panouri fotovoltaice 460W	buc	153	650,00	99.450,00	18.895,50	118.345,50
4.3.2	Ansamblu sistem de susținere panouri	ans	1	59.670,00	59.670,00	11.337,30	71.007,30
4.3.3	Invertor 20KW	buc	3	9.500,00	28.500,00	5.415,00	33.915,00
4.3.4	Contoare smart	buc	1	6.000,00	6.000,00	1.140,00	7.140,00
4.3.5	Tablouri electrice DC/AC	ans	1	20.000,00	20.000,00	3.800,00	23.800,00
4.3.6	Accesorii	ans	1	2.700,00	2.700,00	513,00	3.213,00
4.3.7	Cabluri	ans	1	8.000,00	8.000,00	1.520,00	9.520,00
TOTAL CAP. IV.3				106.520,00	224.320,00	42.620,80	266.940,80
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice care nu necesita montaj si echipamente de transport						
				-	-	-	-
4.5	Dotari		1				
				-	-	-	-
4.6	Active necorporale		1	8.000,00	8.000,00	1.520,00	9.520,00
TOTAL CAP. IV					300.009,00	57.001,71	357.010,71

TABEL 13 - Deviz pe obiect- Sistem Fotovoltaic- Opțiunea 2

4.3 Costurile anuale de operare - ambele opțiuni

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

Descriere	UM	Cantitate	Cost unitar	Cost Total fara TVA
			Lei	Lei
Inspectie anuala a centralei și reparatii mici	ori	1	6.000,00	6.000,00
Servicii de curatat panouri	ori	5	400,00	2.000,00
Servicii de tuns iarba	ori	5	300,00	1.500,00
Servicii de departarea zapezii	ori	5	500,00	2.500,00
Serviciu de monitorizarea si supraveghere video	buc	1	3.000,00	3.000,00
Inspectie anuala a sistemului de supraveghere video și reparații mici	buc	1	2.000,00	2.000,00
Servicii internet si telefonie mobil	ori	12	80,00	960,00
Inspectie anuala a sistemului de iluminare și reparații mici	buc	1	2.000,00	2.000,00
TOTAL COST ANUAL DE OPERARE				19.960,00

TABEL 14 – Cost anual de operare

4.4 Graficul orientativ de realizare a investiției- ambele opțiuni

Se estimează că noua investiție, valabila pentru ambele opțiuni, va fi implementată în circa 12 luni calendaristice după semnarea contractului de finanțare.

GRAFIC ORIENTATIV DE REALIZAREA INVESTIȚIEI - STUDIU FEZABILITATE													
Nr crt	LUNĂ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	ACTIVITATE												
1	Organizarea procedurilor de achiziție												
2	Realizare proiect tehnic CEF												
3	Realizare instalatie CEF												
4	Asistenta tehnica												
5	Dirigentie de santier												
6	Proiectare și executie lucrari Racordare, Realizare probe tehnologice si teste												

TABEL 15 – Grafic orientativ

4.5 Sustenabilitatea:

a) impactul social și cultural, egalitatea de șanse

Din punct de vedere al impactului social, prin realizarea centralei fotovoltaice electrice, se va încuraja implementarea unor astfel de proiecte și în randul cetățenilor comunei, oferind un exemplu de implementare a unor proiecte ce folosesc tehnologia verde de producție a energiei electrice.

Sub aspect cultural, utilizarea energiei solare poate avea și o valoare simbolică. Poate demonstra angajamentul de a reduce emisiile de carbon și de a aborda problema schimbării climatice, reflectând valorile și preocupările unei comunități pentru generațiile viitoare.

Din punct de vedere cultural și civic se încurajează promovarea noțiunii de "energie verde" ceea ce implică o egalitate de șanse de a trăi într-un mediu curat pentru toți cetățenii.

Panourile fotovoltaice au potențialul de a avea un impact pozitiv asupra comunităților locale și de a promova un stil de viață mai durabil.

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

În ceea ce privește impactul social, energia solară poate contribui la crearea de locuri de muncă și la creșterea economică în cadrul comunității. Investițiile în proiecte de energie regenerabilă, cum ar fi panourile fotovoltaice, pot duce la dezvoltarea unei forțe de muncă calificate, crearea de oportunități de angajare și sprijinirea afacerilor locale.

În faza de realizare a investiției se antrenează pe orizontala fluxului de producție următoarele resurse umane:

- din administrația primăriei (1-2 persoane) pentru îndeplinirea cerințelor birocratice;
- din firmele de realizarea a studiilor și proiectelor de specialitate (1-2 persoane);
- din firmele de execuție (3-5 persoane).
- din compartimentul administrativ sau terțe persoane juridice angajate sau specialiștii firmei de furnizare a serviciului de distribuție electrică - (1) persoană.

Întreținerea și exploatarea sistemului fotovoltaic se va face prin serviciul tehnic al Beneficiarului.

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

Deoarece în apropiere nu există ecosisteme speciale sau situri protejate, impactul potențial asupra biodiversității va fi minim. Cu toate acestea, se va lua în considerare flora și fauna locală.

Vor exista masuri de promovare a durabilitatii atat in fazele de realizare a investitiei, cat si in faza de operare a centralei.

Gestionarea adecvata a deseurilor și reciclarea sunt esentiale pentru minimizarea impactului asupra mediului al oricarui proiect de producere al energiei regenerabile. Partile ramase din faza de realizare a centralei vor fi reciclate și depozitate separat.

Promovarea durabilitatii în faza de operare a unui proiect de panouri fotovoltaice este la fel de importantă ca și în faza de realizare.

Masurile propuse pentru faza de operare:

1. Verificari regulate de intretinere: Implementarea unui program pentru verificarile de intretinere de rutina pentru a asigura functionarea optima a panourilor fotovoltaice. Acest lucru poate ajuta la identificarea și rezolvarea rapida a oricaror probleme, imbunatatind eficienta generala a sistemului.
2. Practici de curatare ecologice pentru panouri, cu solutii de curățare biodegradabile si non-toxice. Se va lua in considerare utilizarea apei de ploaie sau a altor surse durabile pentru curatare, reducand nevoia de consum de apa dulce.
3. Monitorizarea energiei: Instalați sisteme de monitorizare a energiei pentru a urmări producția și consumul de energie al panourilor. Acest lucru poate oferi informații valoroase cu privire la optimizarea utilizării energiei și la identificarea oricăror potențiale probleme de întreținere sau de performanta.
4. Reciclarea componentelor. Când componentele ajung la sfarsitul duratei de viata, acestea vor fi reciclate sau eliminate corespunzator. Se va stabili o colaborare cu detinatorii de instalatii de reciclare pentru a reutiliza materialele, tinandu-le departe de gropile de gunoi si promovand o economie circulara.

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

Din punct de vedere al impactului natural și antropic centralele electrice de producere a energiei electrice nu prezintă un impact direct deoarece dimensiunile fizice ale acestora sunt mici în raport cu dimensiunile arhitecturale, naturale care formează peisajul din jurul amplasamentelor acestora.

Nu exista ecosisteme speciale în zona din jurul centralei solare. Acest lucru sugerează ca impactul centralei fotovoltaice asupra mediului local ar putea fi relativ minor in ceea ce priveste perturbarea habitatelor salbatice sau a ecosistemelor delicate.

Centrala va furniza energie pentru iluminatul public si cladiri publice ale administratiei locale, precum scoli, gradinite, centre sociale etc. Prin generarea de energie regenerabila, nu numai ca ajută la reducerea emisiilor de carbon, dar asigura și o sursa durabila și fiabila de energie electrică.

4.6 Analiza cererii

Cererea de energie electrică este determinată de analiza înregistrărilor existente pentru 12 luni consecutive de consum în 2022. A se vedea Capitolul 2.2 Situație Existenta mai sus.

4.7 Analiza financiară

Pentru fiecare Opțiune au fost efectuate două analize financiare, una cu asistență financiară nerambursabilă și una fără. Valoarea asistenței financiare luate în calcul este de 1.100 euro, fără TVA, pe kWp de putere instalată, această sumă fiind valoarea potențială a asistenței disponibile de la Ministerul Energiei.

Analiza financiară cost-beneficiu se bazează pe costurile estimate ale realizării centralei pentru fiecare Opțiune. Aceste estimări ale costurilor se bazează pe prețurile din piața din 2023 și au fost detaliate în Devizul General pentru fiecare Opțiune în parte. Costurile estimate de operare sunt de asemenea incluse în analiză.

Beneficiul luat în considerare în analiza financiară cost-beneficiu constă în economiile de costuri rezultate din facturile de energie reduse în perioada de funcționare a centralei. Estimarea prețurilor viitoare a energiei se bazează pe datele publicate de pe site-ul oficial al pieței de energie opcom.ro. Prețul estimat al energiei pentru 2025 și 2026 sunt preluate direct din datele OPCOM disponibile la momentul efectuării analizei și sunt reproduse în captura de ecran de pe site-ul OPCOM prezentat mai jos. Prețul pentru anii următori se bazează pe prețul din 2026.

		Forward Market 2018-2026 [Euro/MWh]												
		ROPEX_FM_M												
		jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec	
Centralized Market with double continuous negotiation for Electricity Bilateral Contracts »	ROPEX_FM_2018	42.98	44.33	43.19	41.15	37.89	38.19	39.86	43.42	43.46	43.73	45.73	46.63	46.50
	ROPEX_FM_2019	50.84	52.51	52.39	51.20	48.14	47.91	47.81	50.79	51.05	51.13	52.27	52.40	52.50
	ROPEX_FM_2020	53.47	59.07	58.05	55.59	50.34	51.25	50.16	51.90	51.94	52.75	53.04	53.81	53.92
	ROPEX_FM_2021	67.61	53.27	52.62	51.15	50.15	51.02	52.81	57.89	58.82	59.42	61.79	71.59	74.22
Centralized Market for Electricity from Renewable Energy Sources Supported by Green Certificates »	ROPEX_FM_2022	119.16	120.01	121.68	118.46	111.33	103.71	108.34	119.58	124.50	131.25	123.89	121.09	126.21
	ROPEX_FM_2023	180.37	197.45	198.26	193.88	181.66	174.34	174.36	172.02	171.73	171.95	172.64	172.74	173.29
	ROPEX_FM_2024	114.98	115.24	115.23	115.22	115.04	115.04	115.03	114.81	114.80	114.80	114.86	114.85	114.85
Centralized Market for Universal Service »	ROPEX_FM_2025	68.32	68.32	68.32	68.32	68.32	68.32	68.32	68.32	68.32	68.32	68.32	68.32	68.32
Electricity market for large consumers »	ROPEX_FM_2026	79.85	79.85	79.85	79.85	79.85	79.85	79.85	79.85	79.85	79.85	79.85	79.85	79.85

Fig. 9 - Prețuri OPCOM

Rata de actualizare aplicată în analiză este de 5% pe an. În scopul analizei financiare cost-beneficiu, TVA-ul este inclus acolo unde este relevant deoarece reprezintă un cost real pentru Beneficiar care nu poate fi recuperat.

Toate intrările pentru analiză sunt rezumate în tabelul „Intrări” de mai jos.

ANALIZA COST BENEFICIU				
INTRARI				
Optiunea	Criteriu	Valoarea	Unitati	Sursa
1	Puterea instalata curent continuu	69,1	kWp	PVSYST
	Productia specifica (PVOUT)	1.257	kWh/an/kWp	PVSYST
	Costul investitiei inclusiv TVA	447.182,93	Lei	DG/SF
	Contributie beneficiarului inclusiv TVA	0,00	Lei	DG/SF
2	Puterea instalata curent continuu	70,4	kWp	PVSYST
	Productia specifica (PVOUT)	1.260	kWh/an/kWp	PVSYST
	Costul investitiei inclusiv TVA	495.069,39	Lei	DG/SF
	Contributie beneficiarului inclusiv TVA	37.462,26	Lei	DG/SF
1 și 2	Cost anual de operare inclusiv TVA	23.752,40	Lei /an	SF
	Rata de actualizare	5,0%	%	
	Preț unitar a energiei electrice în 2025 inclusiv TVA	81,30	euro/MWh	OPCOM-ROPEXFM
	Preț unitar a energiei electrice în 2026 inclusiv TVA	95,02	euro/MWh	OPCOM-ROPEXFM
	Preț unitar a energiei electrice dupa 2026 inclusiv TVA	95,02	euro/MWh	SF
	Rata de schimb	4,9657	Lei/euro	BNR
	Anul zero	2023		SF
Factorul de emisii de CO ₂ mediu ponderat la nivel național. (2020)	0,6119	tone CO ₂ /MWh	ANRE	

TABEL 16 - Intrări la analiza cost beneficiu

FLUXUL DE NUMERAR PENTRU OPTIUNEA 1 (CU ASISTENȚĂ FINANCIARĂ)								
AN		COST	BENEFICIU			FLUX DE NUMERAR		
		Cost nominal (incl. TVA) fara actualizare	Productie anuala	Prețul energiei electrica de piața (OPCOM)	Valoarea nominala a energiei produsa (Beneficiu)	Fluxul de numerar nominal anual	Fluxul de numerar actualizat anual	Fluxul de numerar actualizat cumulativ
		Lei	MWh/an	Lei/MWh	Lei	Lei	Lei	Lei
0	2023							
1	2024	0				0	0	0
2	2025	23.752	87	403,71	35.076	11.323	10.270	10.270
3	2026	23.752	87	471,84	40.995	17.242	14.895	25.165
4	2027	23.752	87	471,84	40.995	17.242	14.185	39.351
5	2028	23.752	87	471,84	40.995	17.242	13.510	52.861
6	2029	23.752	87	471,84	40.995	17.242	12.867	65.727
7	2030	23.752	87	471,84	40.995	17.242	12.254	77.981
8	2031	23.752	87	471,84	40.995	17.242	11.670	89.652
9	2032	23.752	87	471,84	40.995	17.242	11.115	100.766
10	2033	23.752	87	471,84	40.995	17.242	10.585	111.352
11	2034	23.752	87	471,84	40.995	17.242	10.081	121.433
12	2035	23.752	87	471,84	40.995	17.242	9.601	131.034
13	2036	23.752	87	471,84	40.995	17.242	9.144	140.178
14	2037	23.752	87	471,84	40.995	17.242	8.709	148.887
15	2038	23.752	87	471,84	40.995	17.242	8.294	157.181
16	2039	23.752	87	471,84	40.995	17.242	7.899	165.080
17	2040	23.752	87	471,84	40.995	17.242	7.523	172.603
18	2041	23.752	87	471,84	40.995	17.242	7.165	179.767
19	2042	23.752	87	471,84	40.995	17.242	6.823	186.591
20	2043	23.752	87	471,84	40.995	17.242	6.499	193.089
		Valoarea actualizata neta				193.089	lei	
		Rata internă de rentabilitate				> > 5%	%	
		Perioada de recuperare a investiției				< 1	ani	

TABEL 17 - Flux de numerar pentru OPTIUNEA 1 (cu asistență financiară)

FLUX DE NUMERAR PENTRU OPTIUNEA 1 (FARA ASISTENȚĂ FINANCIARĂ)								
AN		COST	BENEFICIU			FLUX DE NUMERAR		
		Cost nominal fara actualizare	Productie anuala	Prețul energiei electrica de piața (OPCOM)	Valoarea nominala a energiei produse (Beneficiu)	Fluxul de numerar nominal anual	Fluxul de numerar actualizat anual	Fluxul de numerar actualizat cumulativ
		Lei	MWh/an	Lei/MWh	Lei	Lei	Lei	Lei
0	2023							
1	2024	447.183				-447.183	-425.889	-425.889
2	2025	23.752	87	403,71	35.076	11.323	10.270	-415.618
3	2026	23.752	87	471,84	40.995	17.242	14.895	-400.723
4	2027	23.752	87	471,84	40.995	17.242	14.185	-386.538
5	2028	23.752	87	471,84	40.995	17.242	13.510	-373.028
6	2029	23.752	87	471,84	40.995	17.242	12.867	-360.161
7	2030	23.752	87	471,84	40.995	17.242	12.254	-347.907
8	2031	23.752	87	471,84	40.995	17.242	11.670	-336.237
9	2032	23.752	87	471,84	40.995	17.242	11.115	-325.122
10	2033	23.752	87	471,84	40.995	17.242	10.585	-314.537
11	2034	23.752	87	471,84	40.995	17.242	10.081	-304.456
12	2035	23.752	87	471,84	40.995	17.242	9.601	-294.854
13	2036	23.752	87	471,84	40.995	17.242	9.144	-285.710
14	2037	23.752	87	471,84	40.995	17.242	8.709	-277.002
15	2038	23.752	87	471,84	40.995	17.242	8.294	-268.708
16	2039	23.752	87	471,84	40.995	17.242	7.899	-260.809
17	2040	23.752	87	471,84	40.995	17.242	7.523	-253.286
18	2041	23.752	87	471,84	40.995	17.242	7.165	-246.121
19	2042	23.752	87	471,84	40.995	17.242	6.823	-239.298
20	2043	23.752	87	471,84	40.995	17.242	6.499	-232.799
		Valoarea actualizata neta				-232.799		lei
		Rata internă de rentabilitate				-3,06%		%
		Perioada de recuperare a investiției				>20		ani

TABEL 18 - Flux de numerar Opțiunea 1 (fără asistență financiară)

FLUX DE NUMERAR PENTRU OPTIUNEA 2 (CU ASISTENȚĂ FINANCIARĂ)								
AN		COST	BENEFICIU			FLUX DE NUMERAR		
		Cost nominal fara actualizare	Productie anuala	Prețul energiei electrica de piața (OPCOM)	Valoarea nominala a energiei produsa (Beneficiu)	Fluxul de numerar nominal anual	Fluxul de numerar actualizat anual	Fluxul de numerar actualizat cumulativ
		Lei	MWh/an	Lei/MWh	Lei	Lei	Lei	Lei
0	2023							
1	2024	37.462				-37.462	-35.678	-35.678
2	2025	23.752	89	403,71	35.802	12.050	10.930	-24.749
3	2026	23.752	89	471,84	41.844	18.092	15.628	-9.120
4	2027	23.752	89	471,84	41.844	18.092	14.884	5.764
5	2028	23.752	89	471,84	41.844	18.092	14.175	19.939
6	2029	23.752	89	471,84	41.844	18.092	13.500	33.440
7	2030	23.752	89	471,84	41.844	18.092	12.858	46.297
8	2031	23.752	89	471,84	41.844	18.092	12.245	58.542
9	2032	23.752	89	471,84	41.844	18.092	11.662	70.204
10	2033	23.752	89	471,84	41.844	18.092	11.107	81.311
11	2034	23.752	89	471,84	41.844	18.092	10.578	91.889
12	2035	23.752	89	471,84	41.844	18.092	10.074	101.963
13	2036	23.752	89	471,84	41.844	18.092	9.594	111.558
14	2037	23.752	89	471,84	41.844	18.092	9.138	120.695
15	2038	23.752	89	471,84	41.844	18.092	8.702	129.398
16	2039	23.752	89	471,84	41.844	18.092	8.288	137.686
17	2040	23.752	89	471,84	41.844	18.092	7.893	145.579
18	2041	23.752	89	471,84	41.844	18.092	7.518	153.097
19	2042	23.752	89	471,84	41.844	18.092	7.160	160.256
20	2043	23.752	89	471,84	41.844	18.092	6.819	167.075
			Valoarea actualizata neta			167.075		lei
			Rata internă de rentabilitate			> 5%		%
			Perioada de recuperare a investiției			3,6		ani

TABEL 19 - Flux de numerar pentru Opțiunea 2 (cu asistență financiară)

FLUX DE NUMERAR PENTRU OPTIUNEA 2 (FARA ASISTENȚĂ FINANCIARĂ)								
AN		COST	BENEFICIU			FLUX DE NUMERAR		
		Cost nominal fara actualizare	Productie anuala	Prețul energiei electrica de piața (OPCOM)	Valoarea nominala a energiei produse (Beneficiu)	Fluxul de numerar nominal anual	Fluxul de numerar actualizat anual	Fluxul de numerar actualizat cumulativ
		Lei	MWh/an	Lei/MWh	Lei	Lei	Lei	Lei
0	2023							
1	2024	495.069				-495.069	-471.495	-471.495
2	2025	23.752	89	403,71	35.802	12.050	10.930	-460.565
3	2026	23.752	89	471,84	41.844	18.092	15.628	-444.937
4	2027	23.752	89	471,84	41.844	18.092	14.884	-430.053
5	2028	23.752	89	471,84	41.844	18.092	14.175	-415.877
6	2029	23.752	89	471,84	41.844	18.092	13.500	-402.377
7	2030	23.752	89	471,84	41.844	18.092	12.858	-389.519
8	2031	23.752	89	471,84	41.844	18.092	12.245	-377.274
9	2032	23.752	89	471,84	41.844	18.092	11.662	-365.612
10	2033	23.752	89	471,84	41.844	18.092	11.107	-354.505
11	2034	23.752	89	471,84	41.844	18.092	10.578	-343.927
12	2035	23.752	89	471,84	41.844	18.092	10.074	-333.853
13	2036	23.752	89	471,84	41.844	18.092	9.594	-324.258
14	2037	23.752	89	471,84	41.844	18.092	9.138	-315.121
15	2038	23.752	89	471,84	41.844	18.092	8.702	-306.418
16	2039	23.752	89	471,84	41.844	18.092	8.288	-298.130
17	2040	23.752	89	471,84	41.844	18.092	7.893	-290.237
18	2041	23.752	89	471,84	41.844	18.092	7.518	-282.719
19	2042	23.752	89	471,84	41.844	18.092	7.160	-275.560
20	2043	23.752	89	471,84	41.844	18.092	6.819	-268.741
		Valoarea actualizata neta				-268.741		lei
		Rata internă de rentabilitate				-3,52%		%
		Perioada de recuperare a investiției				>20		ani

TABEL 20 - Flux de numerar pentru Opțiunea 2 (fără asistență financiară)

Tabelul de mai jos prezintă rezultatele analizei cost-beneficiu. Din analiza celor două opțiuni, respectiv Opțiunea 1 și Opțiunea 2 cu și fără finanțare externă, se poate observa că Opțiunea 1 cu finanțare externă este soluția optimă. Mai mult decât atât, se poate observa ca Opțiunea 1 nu este rentabilă pentru Beneficiar fără asistență financiară.

ANALIZA FINANCIARA				
Indicatori de performanță financiară	OPTIUNEA 1 cu finanțare nerambursabilă	OPTIUNEA 1 fara finanțare nerambursabilă	OPTIUNEA 2 cu finanțare nerambursabilă	OPTIUNEA 2 fara finanțare nerambursabilă
Valoarea actualizata neta - Lei	193.089	-232.799	167.075	-268.741
Rata internă de rentabilitate - %	>> 5%	-3,06%	> 5%	-3,52%
Perioada de recuperare a investiției - Ani	< 1	> 20	3,6	> 20

TABEL 21 - Rezultatele analizei cost beneficiu

4.8 Analiza economică

În conformitate cu prevederile HG 907/2016, a fost efectuată o analiză cost eficacitate (ACE) pentru a compara cele două opțiuni tehnice descrise mai sus.

În procesul de dezvoltare a proiectului, în faza de fezabilitate, analiza cost beneficiu este folosită în selecția opțiunilor tehnice în vederea atingerii obiectivului proiectului, măsurat printr-un indicator de rezultat. În procesul de evaluare a proiectelor, ACE este legată de analiza economică a unui proiect, evitând dificultățile întâlnite în aplicarea diferitelor tipuri de corecții și metodologii discutabile pentru monetizarea externalităților folosite în ACB.

În cazul acestui proiect, externalitatea relevantă este quantumul reducerii emisiilor de CO2 rezultate din producerea de energie electrică dintr-o sursă regenerabilă. Analiza constă în determinarea costului unitar (Costul Unitar Dinamic, CUD) pentru realizarea reducerii prognozate a emisiilor de CO2 pe durata de viață a centralei.

Costul unitar dinamic este cea mai bună măsură a cost-eficacității, deoarece ia în considerare: costurile de operare și întreținere, o durată de viață a unei investiții, un profil al unui efect ecologic.

Fiind ușor de calculat, CUD este cea mai bună aproximare a unui cost mediu pe o perioadă lungă de funcționare.

Formula utilizată pentru determinarea costului unitar dinamic este prezentată mai jos:

$$\text{CUD} = \frac{\sum C_t / (1+i)^t}{\sum E_t / (1+i)^t}$$

Unde

- CUD = costul unitar dinamic
- C_t = costurile în anul t
- E_t = efecte în anul t, în unități fizice
- i = rata de actualizare

În scopul analizei economice de cost-beneficiu, diferit de analiza financiară de mai sus, TVA-ul a fost exclus din toate prețurile deoarece acesta este considerat un transfer între entitățile de stat și, prin urmare, nu un cost pentru societate. Rata de actualizare utilizată pentru această analiză este de 5%, rată recomandată pentru acest tip de analiză în România.

Datele de intrare pentru ACE, inclusiv factorul de emisii de CO2 mediu ponderat la nivel național, sunt prezentate în tabelul "INTRĂRI" de mai sus în Secțiune 4.7. Analizele făcute pentru fiecare Opțiune în parte sunt prezentate în tabelele de mai jos.

ANALIZA COST - EFICACITATE: OPTIUNEA 1									
AN		COST				EFECT			
		Costuri nominale construcții și operare fara actualizare	Economisari din reducerea a facturilor pentru energie	Cost net anual	Costuri Actualizate	Producția anuală medie de energie electrică	Emisii de CO ₂ mediu ponderat	Scăderea anuala nominala a emisiilor de CO ₂	Scăderea anuala actualizata a emisiilor de CO ₂
		Lei	Lei	Lei	Lei	MWh	TCOE/MWh	TCOE	TCOE
0	2023								
1	2024	377.528	0	377.528	359.550				
2	2025	19.960	30.113	-10.153	-9.209	87,066	0,6119	53	48
3	2026	19.960	35.195	-15.235	-13.161	87,066	0,6119	53	46
4	2027	19.960	35.195	-15.235	-12.534	87,066	0,6119	53	44
5	2028	19.960	35.195	-15.235	-11.937	87,066	0,6119	53	42
6	2029	19.960	35.195	-15.235	-11.369	87,066	0,6119	53	40
7	2030	19.960	35.195	-15.235	-10.827	87,066	0,6119	53	38
8	2031	19.960	35.195	-15.235	-10.312	87,066	0,6119	53	36
9	2032	19.960	35.195	-15.235	-9.821	87,066	0,6119	53	34
10	2033	19.960	35.195	-15.235	-9.353	87,066	0,6119	53	33
11	2034	19.960	35.195	-15.235	-8.908	87,066	0,6119	53	31
12	2035	19.960	35.195	-15.235	-8.483	87,066	0,6119	53	30
13	2036	19.960	35.195	-15.235	-8.079	87,066	0,6119	53	28
14	2037	19.960	35.195	-15.235	-7.695	87,066	0,6119	53	27
15	2038	19.960	35.195	-15.235	-7.328	87,066	0,6119	53	26
16	2039	19.960	35.195	-15.235	-6.979	87,066	0,6119	53	24
17	2040	19.960	35.195	-15.235	-6.647	87,066	0,6119	53	23
18	2041	19.960	35.195	-15.235	-6.330	87,066	0,6119	53	22
19	2042	19.960	35.195	-15.235	-6.029	87,066	0,6119	53	21
20	2043	19.960	35.195	-15.235	-5.742	87,066	0,6119	53	20
TOTAL COSTURILOR (Lei):					188.808	TOTAL EFECTELOR (TCOE):			613

TABEL 22 - Analiza COST-EFICACITATE Opțiunea 1

ANALIZA COST - EFICACITATE: OPTIUNEA 2										
AN		COST				EFECT				
		Costuri nominale construcții și operare fără actualizare	Economisari din reducerea a facturilor pentru energie	Cost net anual	Costuri Actualizate	Producția anuală medie de energie electrică	Emisii de CO ₂ mediu ponderat	Scăderea anuală nominală a emisiilor de CO ₂	Scăderea anuală actualizată a emisiilor de CO ₂	
		Lei	Lei	Lei	Lei	MWh	TCOE/MWh	TCOE	TCOE	
0	2023									
1	2024	410.025	0	410.025	390.500					
2	2025	19.960	30.113	-10.153	-9.209	89	0,6119	54	49	
3	2026	19.960	35.195	-15.235	-13.161	89	0,6119	54	47	
4	2027	19.960	35.195	-15.235	-12.534	89	0,6119	54	45	
5	2028	19.960	35.195	-15.235	-11.937	89	0,6119	54	43	
6	2029	19.960	35.195	-15.235	-11.369	89	0,6119	54	41	
7	2030	19.960	35.195	-15.235	-10.827	89	0,6119	54	39	
8	2031	19.960	35.195	-15.235	-10.312	89	0,6119	54	37	
9	2032	19.960	35.195	-15.235	-9.821	89	0,6119	54	35	
10	2033	19.960	35.195	-15.235	-9.353	89	0,6119	54	33	
11	2034	19.960	35.195	-15.235	-8.908	89	0,6119	54	32	
12	2035	19.960	35.195	-15.235	-8.483	89	0,6119	54	30	
13	2036	19.960	35.195	-15.235	-8.079	89	0,6119	54	29	
14	2037	19.960	35.195	-15.235	-7.695	89	0,6119	54	27	
15	2038	19.960	35.195	-15.235	-7.328	89	0,6119	54	26	
16	2039	19.960	35.195	-15.235	-6.979	89	0,6119	54	25	
17	2040	19.960	35.195	-15.235	-6.647	89	0,6119	54	24	
18	2041	19.960	35.195	-15.235	-6.330	89	0,6119	54	23	
19	2042	19.960	35.195	-15.235	-6.029	89	0,6119	54	21	
20	2043	19.960	35.195	-15.235	-5.742	89	0,6119	54	20	
TOTAL COSTURILOR (Lei):				219.757	TOTAL EFECTELOR (TCOE):			625		

TABEL 23 - Analiza COST-EFICACITATE Opțiunea 2

În acest caz, opțiunea 1, presupunând un cost mai mic per tona de CO₂ echivalent neemisă, este cea recomandată.

Tabelul de mai jos prezintă rezultatele analizei cost-eficacitate.

RESULTATELE ANALIZEI COST EFICACITATE		
	OPTIUNEA 1	OPTIUNEA 2
Costuri Actualizate (Lei)	188.808	219.757
Efectele (Scaderea emisiilor de CO ₂ in Tone)	613	625
COSTUL UNITAR DINAMIC (Lei/TCOE)	308	352

TABEL 24 - Rezultatele analizei COST-EFICACITATE

Din analiza celor două opțiuni, respectiv Opțiunea 1 și Opțiunea 2 se poate observa că Opțiunea 1 este soluția optimă, deoarece are ca rezultat un CUD mai mic.

4.9 Analiza de senzitivitate

Principalele variabile ale analizei financiare sunt costul total al investiției și prețul viitor al energiei electrice. A fost efectuată o analiză de senzitivitate pentru a determina dacă oricare dintre aceste variabile sunt critice pentru analiza cost-beneficiu. O variabilă este considerată critică dacă o modificare de 1% a valorii acelei variabile duce la o modificare mai mare de 5% a valorii actuale nete a fluxului de numerar analizat.

Rezultatul analizei de senzitivitate demonstrează că niciuna dintre variabilele menționate mai sus nu este considerată variabilă critică, deoarece o modificare de 1% la oricare dintre valorile lor nu are ca rezultat o modificare mai mare de 5% a valorii actuale nete.

4.10 Analiza de riscuri

Principalele riscuri pentru proiect sunt analizate mai jos.

1. Creșterea costurilor de execuție.

În ceea ce privește creșterea costurilor de execuție, estimările de costuri cuprinse în acest studiu se bazează pe prețurile curente ale pieței. Se preconizează ca în termen de șase luni de la finalizarea acestei analize să fie achiziționate contracte cu preț fix pentru execuția lucrărilor. Riscul unor majorări semnificative de preț va fi, prin urmare, minimizat prin achiziționarea promptă a lucrărilor și prin utilizarea contractelor cu preț fix.

2. O reducere a costurilor energiei electrice în viitor.

În ceea ce privește evoluția prețurilor pentru energia electrică, cea mai bună estimare a acestora este prețul de piață de la OPCOM care a fost utilizat în acest studiu. Chiar dacă prețurile în viitor vor fi semnificativ mai mici decât cele prognozate în acest studiu, ceea ce este considerat puțin probabil, beneficiile ne-financiare ale proiectului prin trecerea la surse de energie regenerabile rămân.

Nr. crt.	Risc	Tehnici de control	Măsurile de management
1.	Întârzieri în procedura de achiziție publică	Diminuare risc	Elaborarea caietelor de sarcini se vor realiza de către o persoană specializată, astfel încât să fie exprimate clar toate caracteristicile tehnice ale echipamentelor și să se evite solicitările de clarificări.
2.	Fluctuații ale prețurilor echipamentelor necesare a fi achiziționate	Diminuare risc	Stabilirea criteriului prețului cel mai scăzut în procedurile de achiziție publică
3.	Condițiile meteorologice nefavorabile pentru realizarea lucrărilor de construcții	Diminuare risc	Planificarea riguroasă a activităților, eșalonarea acestora și respectarea cu strictețe a graficului de activități
4.	Nerespectarea graficului de realizare a activităților	Diminuare risc/Eliminare risc	Monitorizarea atentă a fiecărei etape de implementare
5.	Nivelul calitativ necorespunzător al serviciilor furnizate	Diminuare risc/Eliminare risc	Folosirea criteriului de atribuire cel mai bun în raport de calitate-preț pentru procedurile de achiziție care constau în achiziția de servicii de proiectare, respectiv execuție

5 OPȚIUNEA RECOMANDATĂ

5.1 Compararea opțiunilor

Din punctul de vedere al reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră, Opțiunea 1 și Opțiunea 2 au efect similar, dar costul unitar dinamic pentru Opțiunea 1 este ușor mai mic decât cel pentru Opțiunea 2.

Din punct de vedere tehnico-economic se poate face următoarea comparație:

- Concluzii Opțiunea 1 - Costul echipamentelor este mai redus față de Opțiunea 2
- Concluzii Opțiunea 2 - Costurile investiției sunt mai mari decât în scenariul prezentat în Opțiunea 1, iar investiția se recuperează pe o perioadă mai lungă comparativ cu prima opțiune.

5.2 Opțiunea recomandată

Din considerentele de mai sus este recomandată folosirea Opțiunii 1. Opțiunea 1 prezintă soluția cea mai avantajoasă din punct de vedere tehnico-economic. Soluția permite instalarea capacității necesare pentru autoconsum de energie electrică de către Beneficiar.

Descrierea tehnică a sistemului fotovoltaic

Centrala fotovoltaică este formată dintr-un sistem de panouri fotovoltaice care produc energia electrică în curent continuu (cc) și care prin intermediul unor invertoare electronice transformă curentul continuu (cc) în curent alternativ (ca) cu caracteristicile de frecvență și tensiune impuse de operatorul de transport.

Parcul Fotovoltaic va fi una din sursele de alimentare suplimentare cu energie electrică a clădirilor, echipamentelor deținute de beneficiar, precum și a iluminatului public. Managementul eficient al acestei energii se va realiza cu ajutorul sistemului informatic de gestionare integrată a parcului fotovoltaic. Montarea panourilor fotovoltaice se va face astfel încât să prezinte siguranța la încărcările rezultate din vânt și de depunerile de zăpadă.

Tabloul TDRI este aferent unui post de transformare existent în zona amplasamentului. Sistemul fotovoltaic nu este prevăzut cu stocare energie în baterii. Monitorizarea producției de energie electrică se va face cu ajutorul unui data logger. Amplasarea panourilor în teren montaj pe sol. Panourile fotovoltaice cu o capacitate de 540 Wp/panou sunt montate pe o structură metalică specifică, în șiruri paralele, numărul de module pe șir fiind dat de forma terenului și de dimensiunile acestuia.

Acestea se vor monta pe o structură din profile metalice tubulare și vor fi înclinate la 20° față de sol, cu orientare sud. Panourile vor fi grupate în câte 8 șiruri de câte 16 panouri montate pe suport metalic de susținere, după cum se observa în schita de mai jos:

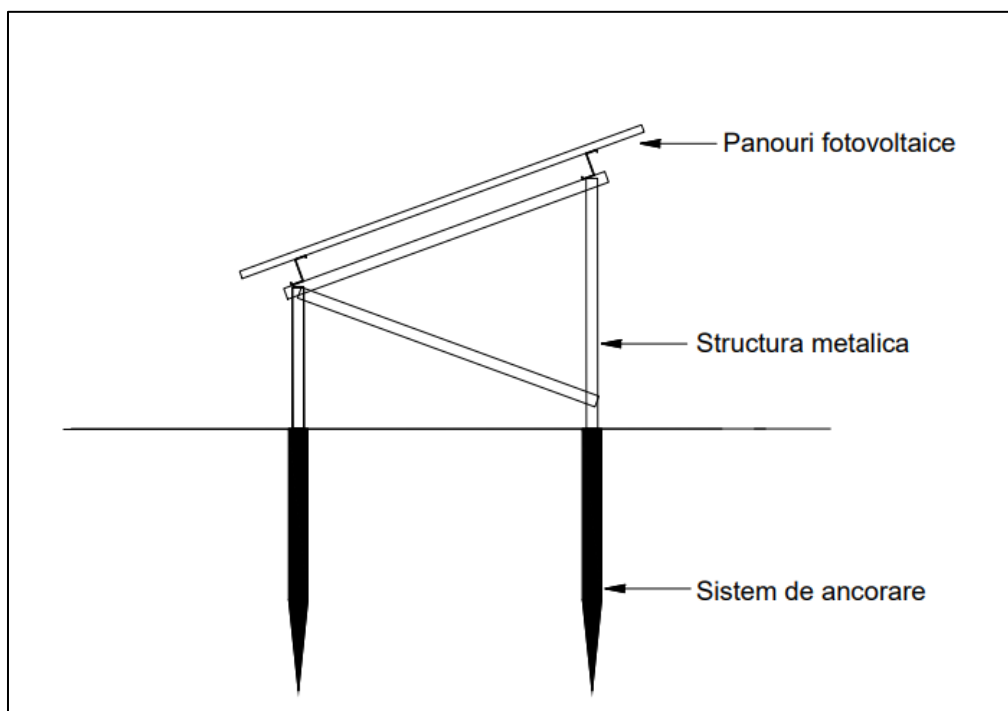


Fig. 6 – Structura metalică de prindere a panourilor

Distanța minimă dintre șirurile de panouri se stabilește conform schiței și calculului de mai jos:

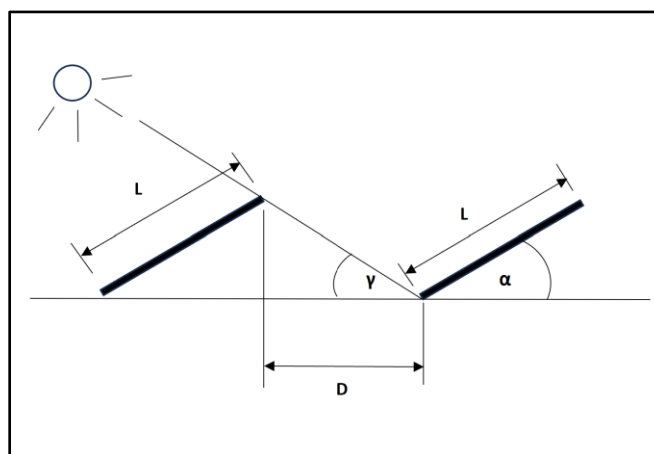


Fig. 7 – Fenomenul de umbrire

$$D = L * \sin \alpha / \operatorname{tg} \gamma$$

Unde D este distanța minimă dintre șirurile de panouri

L este lungime totală a panourilor înclinate

α este unghiul de înclinare al panourilor propus, $\alpha = 20^\circ$

γ este unghiul radiației solare pe 21 Decembrie raportat la poziția geografică, $\gamma = 21,74^\circ$

Conform fișei tehnice pentru panourile luate în considerare la OPTIUNEA 1, opțiunea recomandată, lungimea panourilor este de 225.4 cm.

$$D = 225.4 \times \sin 20^\circ / \operatorname{tg} 21.74^\circ = 193 \text{ cm}$$

Se va adopta o distanță minimă de 2m între șirurile de panouri pentru a se evita fenomenul de umbră.

Structura de susținere a unui modul se ancorează în sol, impactul asupra mediului este minim, în urma dezmembrării centralei fotovoltaice nu rezultă deșeuri, structura putând fi reutilizată.

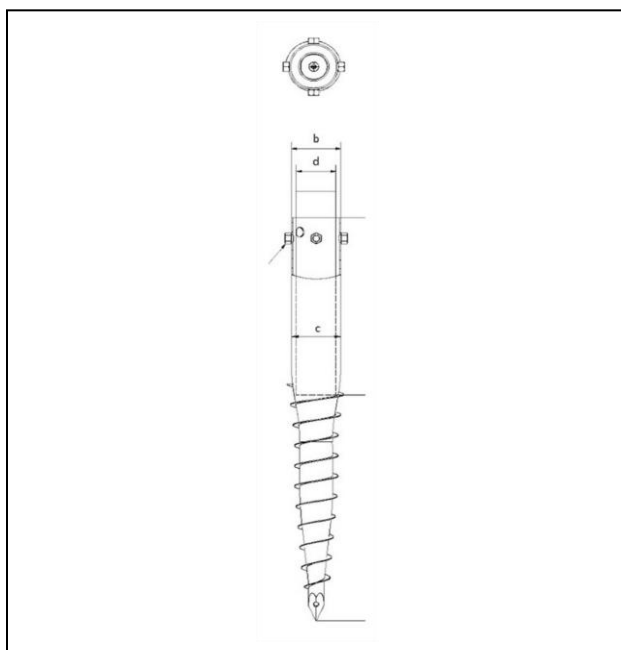


Fig. 8 – Detaliu sistem de ancorare

Pentru pozarea cablurilor subterane se vor practica șanțuri cu adâncimea de 0.90 – 1.20 m și lățimea de 0.5 – 0.8 m. După pozarea cablurilor pe pat de nisip șanțurile se umplu cu pământ compactat refăcându-se astfel forma inițială a terenului.

După terminarea lucrărilor de construcții, suprafața totală a terenului va fi întreținută ca spațiu verde.

Descrierea tehnică a soluției de racordare la rețeaua de distribuție

Instalația solară fotovoltaică proiectată conține toate instalațiile necesare producerii de energie electrică și livrării în sistemul de distribuție a energiei electrice, începând de la sursele de energie electrică, cablurile necesare cu traseele aferente, inclusiv rețea electrică de joasă și medie tensiune și instalația de legare la pământ.

Modulele fotovoltaice vor fi instalate prin intermediul structurii de montaj, unghi de azimut 0° și înclinare 20° aferent structurii de montaj. La primarul (tensiune continuă) invertoarelor de putere trifazate unidirecționale se vor conecta șiruri de module fotovoltaice. Invertoarele de putere trifazate unidirecționale se vor instala la exterior, pe structura pe care se vor instala modulele, prins în spatele structurilor modulelor fotovoltaice.

Secundarul (tensiune alternativă) invertoarelor de putere trifazate unidirecționale se vor racorda în tablouri electrice distribuție invertoare (TED INV) al CEF, amplasate lângă invertoare și care se vor monta asemănător cu invertoarele. Din Tablourile electrice distribuție invertoare (TED INV) al CEF se vor poza cabluri de energie până în postul de transformare 0.4/20 kV.

De asemenea pentru conectarea la rețea a centralei electrice fotovoltaice a Beneficiarului, se va emite un aviz tehnic de racordare de către operatorul de distribuție pentru o putere instalată de 69,1kWp.

5.3 Indicatori tehnico-economici

INDICATORI			
	Valoarea totala inclusiv TVA	447.182,93	Lei
	Valoarea totala fara TVA	375.783,97	Lei
	Valoarea construcții și montaj inclusiv TVA	84.683,54	Lei
	Valoarea construcții și montaj fara TVA	71.162,64	Lei
I.1	Capacitate operațională suplimentară instalată de producere a energiei din surse regenerabile.	0,0691	MW
I.2	Reducerea gazelor cu efect de seră: Scădere anuală estimată a gazelor cu efect de seră.	53	Echivalent tone de CO2/an
I.3	Producția medie de energie electrică din surse regenerabile	87	MWh/an
I.4	Producția totală de energie electrică din surse regenerabile pentru perioada de referință	1.738	MWh
I.5	Procentul din producția totală de energie din surse regenerabile estimat a fi folosit pentru consumul propriu	100	%
I.6	Factorul de capacitate al centralei	14,35	%
	Durata de execuție	12	luni

TABEL 25 – Indicatori tehnico-economici

5.4 Surse de finanțare

Beneficiarul intenționează să acceseze fonduri externe nerambursabile pentru finanțare proiectului.

Nr. crt	SURSE DE FINANȚARE	VALOARE (lei)
I	Valoarea totală a investiției	447.182,93
	din care TVA	71.398,95
II	Valoarea neeligibilă a investiției, inclusiv TVA aferentă	0,00
III	Valoarea eligibilă a investiției, inclusiv TVA aferentă	447.182,93
1	ASISTENȚĂ FINANCIARĂ NERAMBURSABILĂ SOLICITATĂ	447.182,93
2	Contribuția solicitantului	0,00
2.1	Surse proprii	0,00
2.1	Credit	0,00

TABEL 26 - Surse de finanțare

6 URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE

6.1 Aviz tehnic de racordare

Au fost emise avizul de amplasament și AVIZUL TEHNIC DE RACORDARE nr. 001500019385 din 16.07.2023, de către Distribuție Energie Oltenia S.A, anexe la Studiul de Fezabilitate.

6.2 Certificatul de urbanism

Proiectul nu se supune procedurii de obținere a Autorizației de Construire, nu se emite Certificat de Urbanism, devin incidente prevederile din *Legea nr. 50-1991-privind-autorizarea-executarii-lucrarilor-de-constructii, Art. 11 alin.(7), lit.f*.

Menționăm că utilizarea amplasamentului propus se va face cu respectarea Legii energiei electrice și a gazelor naturale nr.123/2012, a Ordinului ANRE nr.49/2007 și nr.25/2016, a prescripțiilor și normelor tehnice energetice PE 106/2003, SR 8591/97, NTE 003/04/00 și NTE 007/08/00, a ordinului ANRE 59/2013, Ordinul ANRE 19/2022 și alte prevederi legale incidente.

6.3 Extras din cartea funciară

Extras din carte funciară nr. 35443 pentru terenul propus ca amplasament pentru CEF este inclus la Anexă la Studiul de Fezabilitate.

6.4 Protecția mediului

Nu este cazul.

Proiectul nu se supune procedurii de obținere a Autorizației de Construire, nu se emite Certificat de Urbanism, devin incidente prevederile din *Legea nr. 50-1991-privind-autorizarea-executarii-lucrarilor-de-construcții, Art. 11 alin.(7), lit.f).*

6.5 Avize – utilități

Alte avize decat cele menționate anterior, dacă vor fi necesare, se vor obține în faza de implementare proiect.

6.6 Studiu topografic

S-a realizat un studiu topografic al amplasamentului, Anexă la Studiul de Fezabilitate

7 IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI

7.1 Entitatea responsabilă cu implementarea investiției

Primăria Comunei Grădiștea jud. Vâlcea

7.2 Etapele realizării CEF

7.2.1 Inginerie

Ingineria reprezintă conceptul tehnic al CEF, alegerea echipamentelor principale ale centralei și estimarea producției.

Tot in aceasta etapa vor mai fi realizate:

- teste de sol (sau teste de smulgere) prin care se va determina mai precis capacitatea care va trebui luata in considerare la proiectarea structurii de montaj. Pe baza rezultatelor acestor teste si a studiului geotehnic se va proiecta si realiza structura de montaj, astfel încât să reziste la încărcările specifice zonei, la vânt și încărcarea cu zăpadă.
- proiectul tehnic de execuție

- marcajul topografic al terenului
- plan de amplasare al panourilor
- proiect electric autorizat
- proiect static pentru structura de montaj
- manual de operare si mentenanța

7.2.2 Livrare echipamente

- panouri fotovoltaice;
- structura de montaj: oțel zincat, garantat 20 de ani;
- invertoare;
- sistem monitorizare la distanță a funcționării parcului fotovoltaic;
- senzori de radiație solară și temperatură;
- tablouri electrice, cabluri și accesorii AC/DC, cabluri de date;
- sistem împământare.

7.2.3 Construcție

- lucrări civile;
- construcția mecanică:
 - instalarea structurii de montaj;
 - instalarea panourilor;
 - instalarea transformatoarelor;
 - instalarea cutiilor de joncțiuni;
 - instalarea transformatoarelor;
- lucrările pe Curent Continuu:
 - instalarea șirurilor;
 - conectarea șirurilor la invertoarelor;
- lucrările pe Curent Alternativ:
 - conectarea invertoarelor la cutiile de joncțiuni;
 - conectarea cutiilor de joncțiuni la transformatoare;
 - conectarea transformatoarelor la punctul de conexiune;
- instalarea sistemului de monitorizare;
- teste și măsurători conform cu EN62446;
- punere în funcțiune;
- site / proiect management;
- protecția muncii;
- asigurarea calității.

7.2.4 Realizare documentație

Documentația minim necesară la finalizarea proiectului:

- proiectul tehnic;
- proces verbal de PIF conform IEC 62446;
- raport PR (performance ratio);
- certificat de garanție pentru 2 ani la întreg sistemul;
- certificate de garanție pentru echipamentele principale;
- declarații de conformitate;
- documentația SSM.

7.3 Conectarea la rețea

Pentru conectarea la rețea CEF a fost depusă la operatorul de rețea cererea pentru avizul de amplasament și avizul tehnic de racordare (ATR) pentru o putere instalată de 69,1kWp, conform legislației în vigoare.

A fost emis AVIZUL DE AMPLASAMENT FAVORABIL nr. 2600061946 din 28.06.2023.

A fost emis AVIZUL TEHNIC DE RACORDARE nr. 001500019385 din 16.07.2023.

7.4 Strategia de implementare

Implementarea obiectivului va fi gestionată de Beneficiar cu sprijinul unui consultant extern specializat în implementarea proiectelor finanțate de UE. Planul de achiziție prevede următoarele contracte.

- Servicii de managementul implementării
- Servicii de proiectare și execuție lucrări
- Servicii de dirigenție de șantier
- Servicii de proiectare și execuție lucrări racordare
- Servicii de asistență tehnică
- Servicii de publicitate și informare
- Servicii de audit financiar

Durata de implementare a obiectivului de investiție este de 12 Luni.

La întocmirea Proiectului, proiectantul va avea în vedere soluția tehnică de racordare elaborată de către operatorul de distribuție, în vederea racordării centralei electrice fotovoltaice.

Probe tehnologice și teste

Recepțiile, inspecțiile, testele și punerile în funcțiune se vor realiza conform programului stabilit de Beneficiar cu Furnizorul.

Beneficiarul, de sine stătător sau prin intermediul reprezentanților săi desemnați va avea dreptul de a verifica produsele și serviciile prestate pentru a verifica conformitatea lor cu specificațiile din Caietul de Sarcini și Propunerea Tehnică.

După finalizarea inspecțiilor, testelor și probelor în vederea punerii în funcțiune se vor încheia Procesul Verbal de Recepție la Terminarea Lucrărilor și Procesul Verbal de Recepție la Punerea în Funcțiune. Monitorizarea producției de energie electrică se va face cu ajutorul unui data logger;

Executantul va certifica calitatea, și după caz, performanțele lucrărilor executate, prin certificate de calitate, buletine de verificări / încercări sau procese-verbale de lucrări, pe care le va înainta Beneficiarului la terminarea lucrărilor.

Calitatea materialelor și echipamentelor încorporate în lucrări va fi certificată prin acte de atestare a calității prevăzute de normele legale, care vor fi anexate de către Executant la procesul-verbal de recepție al fiecărei lucrări.

Ofertantul va avea obligația de a desemna reprezentanții săi care participă la analiza și semnarea Raportului de Monitorizare Anual și / sau orice alt raport de monitorizare pe parcursul anului.

Procedurile de recepție a lucrărilor vor fi în conformitate cu prevederile legislației române în vigoare, HG nr. 273/1994 publicată în MOF nr. 192 – 28.07.1994, actualizată la data efectuării recepției și HG nr. 51/1996 publicată în M OF nr.29 – 12.02.1996

7.5 Strategia de exploatare și întreținere

Proiectul finalizat necesită un minim management în timpul fazei operaționale. Exploatarea și întreținerea vor fi gestionate de personalul existent al Beneficiarului.

7.6 Capacității manageriale și instituționale

Proiectul va fi condus de personalul Primăriei. Primăria a încheiat un contract pentru întocmire documentație tehnico-economică și obținere aviz tehnic de racordare de la operatorul de rețea, precum și un contract pentru servicii de consultanță pentru sprijin în faza de scriere și depunere cerere de finanțare, dar și pentru faza de implementare a proiectului.

8 CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

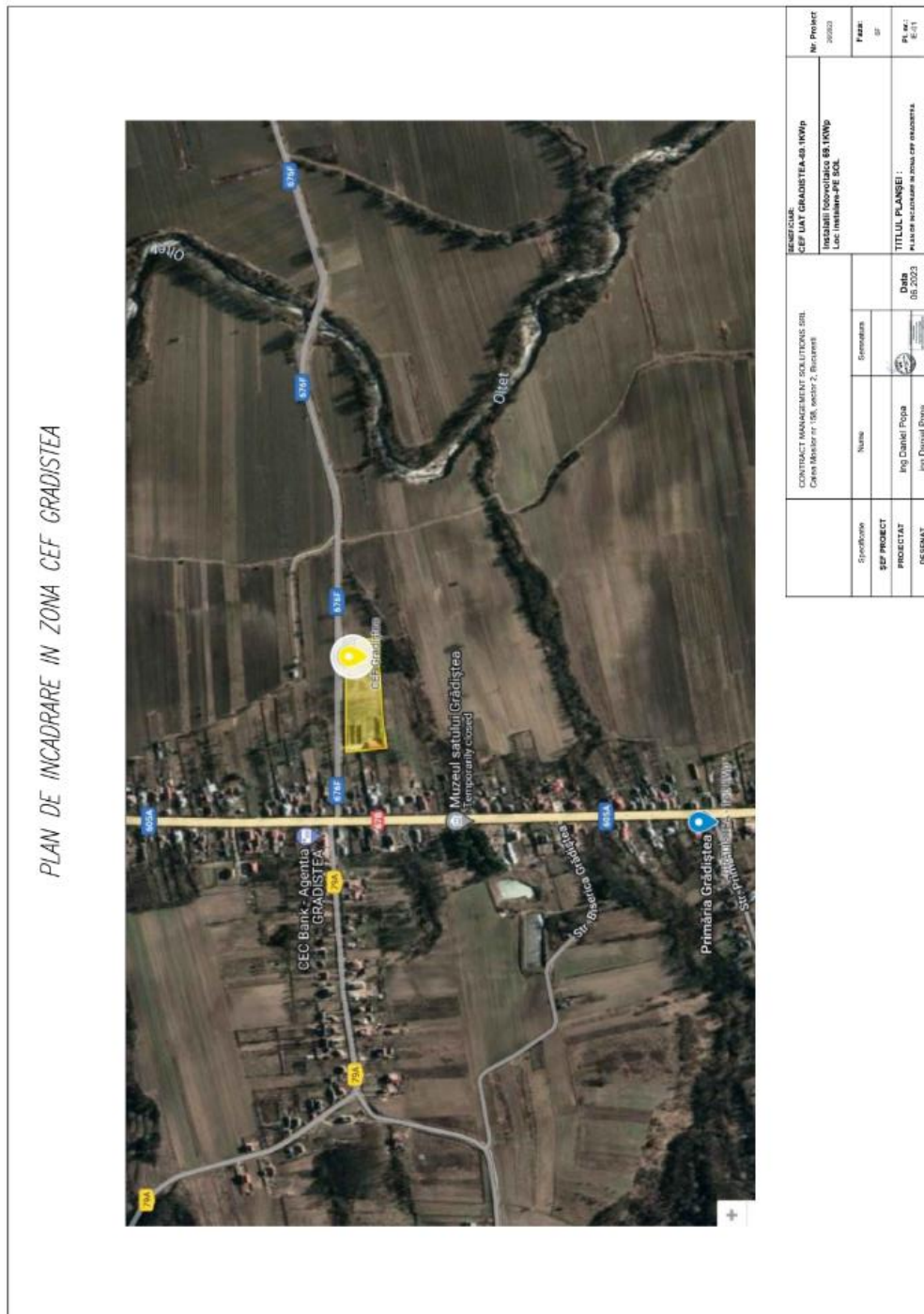
Se recomandă realizarea unei centrale electrice fotovoltaice la sol cu o capacitate de producție de varf de 69,1kWp și un cost estimat de 447.182,93 lei inclusiv TVA, amplasată pe proprietatea Beneficiarului din Grădiștea, județul Vâlcea, teren cu nr. cadastral 35443 situat în intravilanul comunei.

PIESE DESENATE

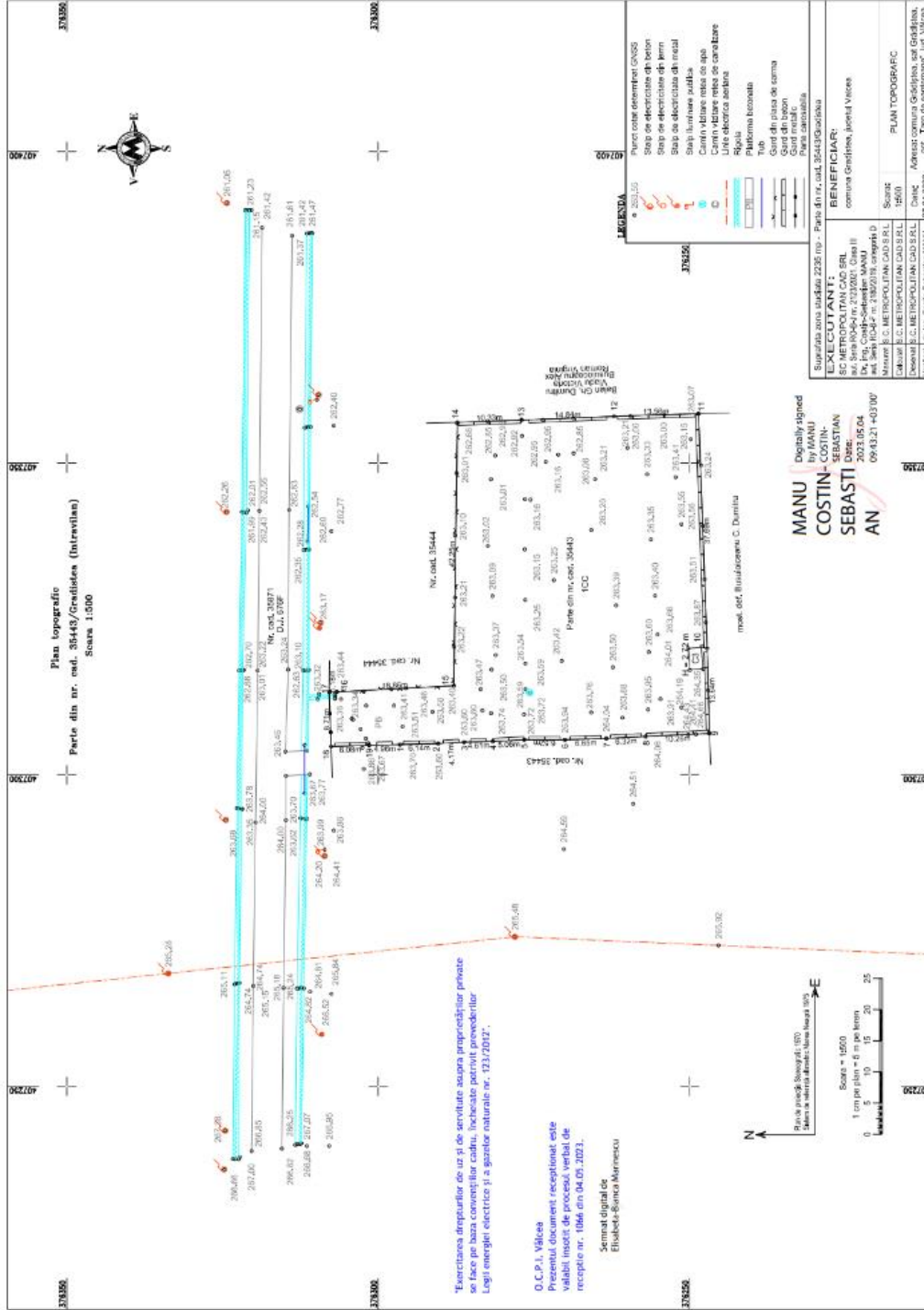
BORDEROU DE CONȚINUT

- 1. Plan de încadrare**
- 2. Ridicări topografice**
- 3. Plan de amplasare panouri opțiunea 1**
- 4. Plan de amplasare panouri opțiunea 2**
- 5. Schemă monofilară opțiunea 1**
- 6. Schemă monofilară opțiunea 2**

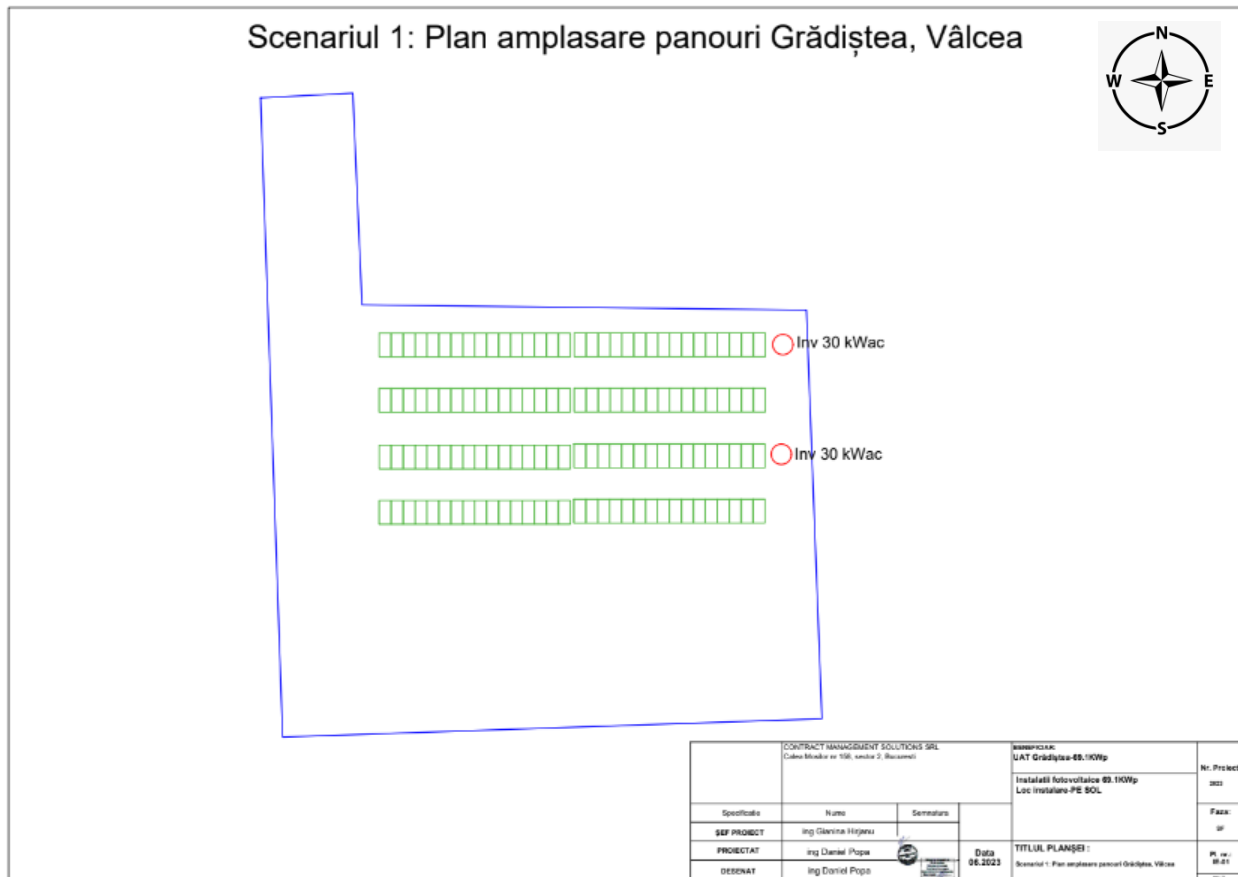
Plan de încadrare



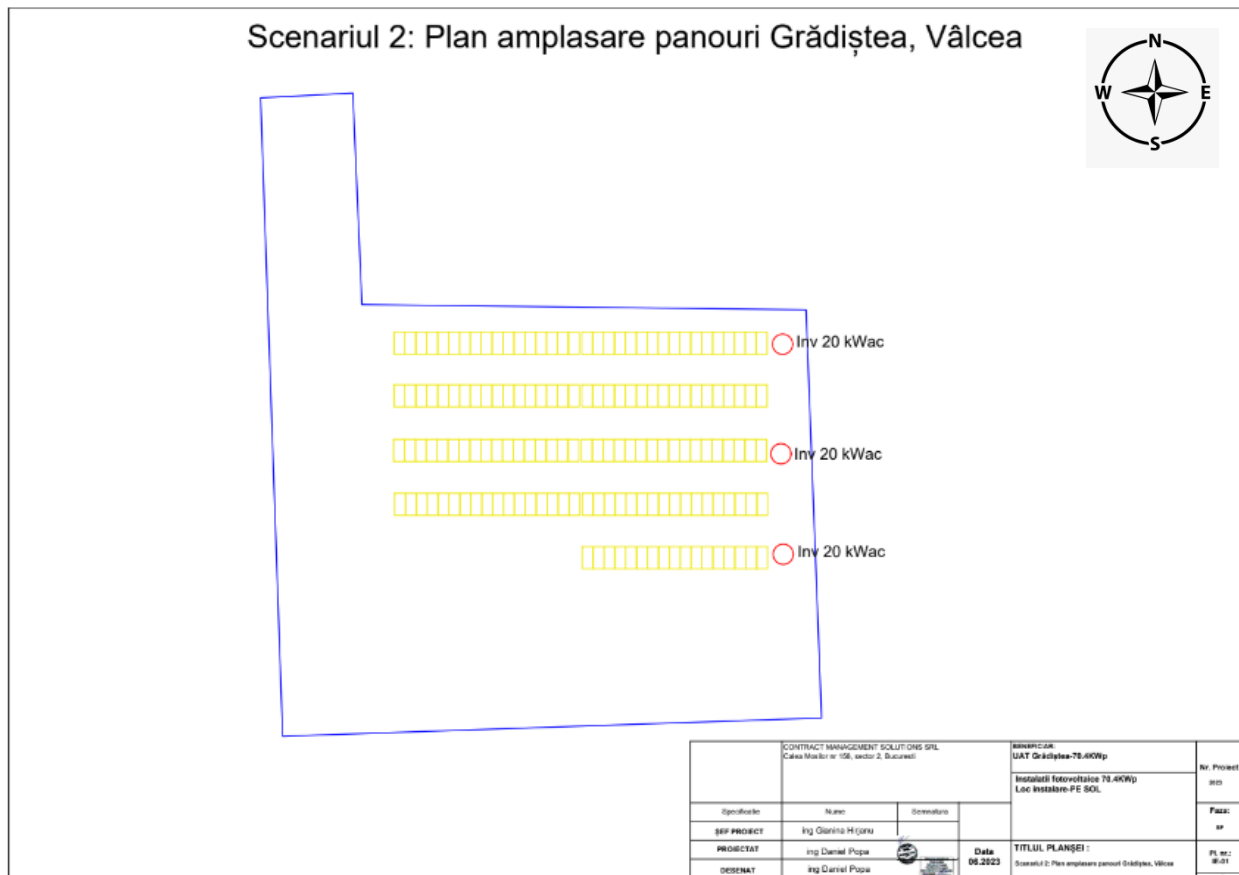
Ridicări topografice



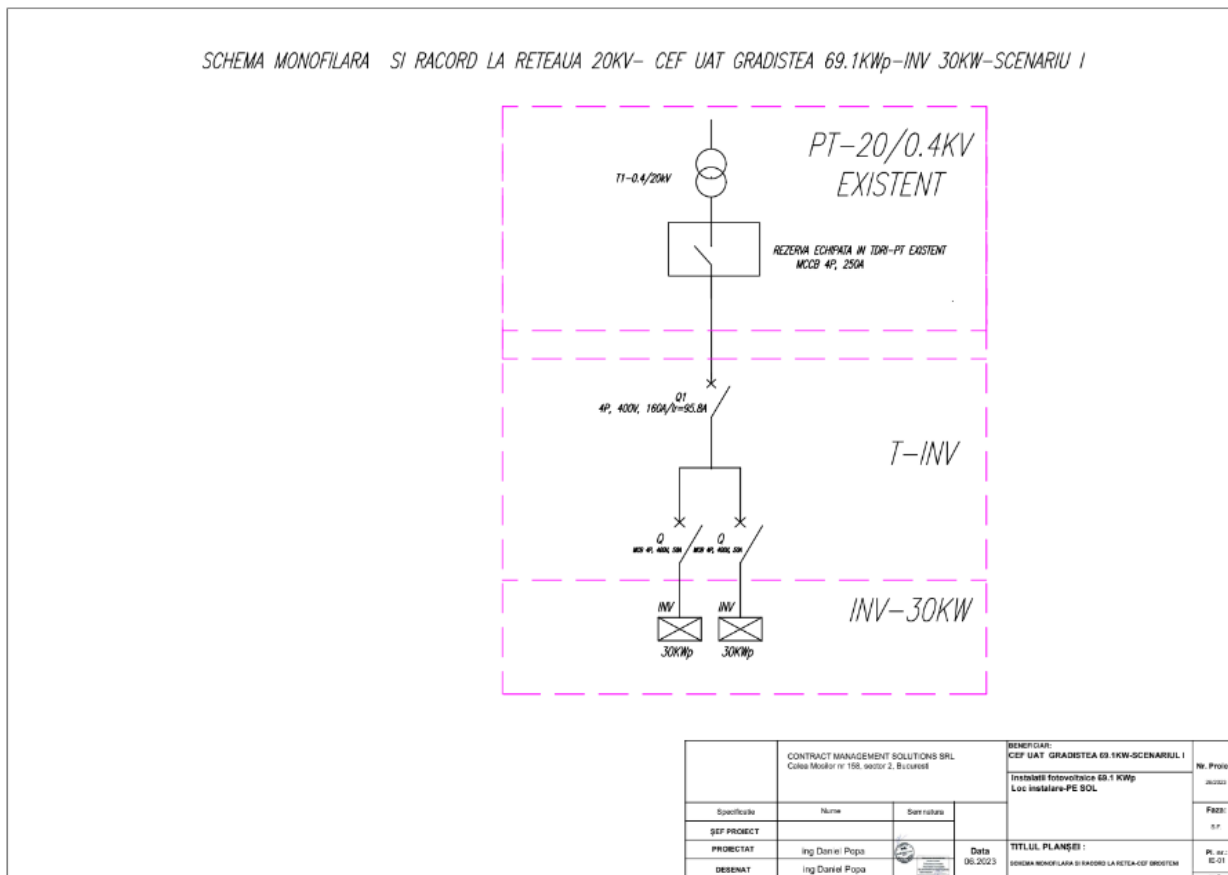
Plan de amplasare panouri opțiunea 1



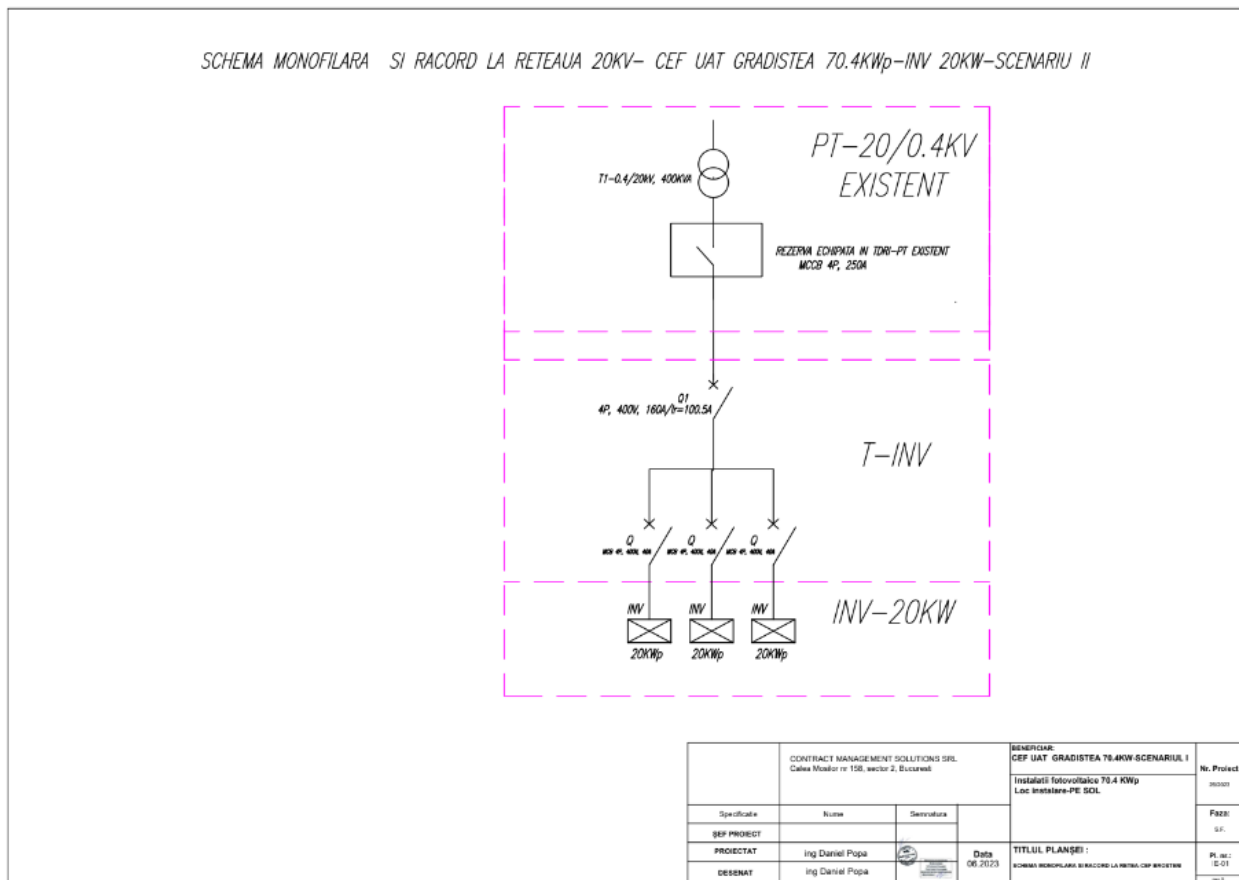
Plan de amplasare panouri opțiunea 2



Schemă monofilară opțiunea 1



Schemă monofilară opțiunea 2



OPIS - ANEXE LA STUDIUL DE FEZABILITATE

Anexa nr.1 – Facturi Fiscale energie electrică furnizor

Anexa nr. 2 – Studiu Topografic

Anexa nr. 3 – Studiu Geotehnic

Anexa nr. 4 - Aviz de amplasament si Aviz tehnic de racordare

Anexa nr. 5 – Extras Carte Funciară, intravilan Comuna Grădiștea

**Anexa nr. 6 – Autorizație ANRE Gradul și Tipul IIA, IIB, nr.202111852/ 09.05.2023/ Carte Identitate
Popa Daniel-Constantin**