Studiu de fezabilitate (SF)

”INVESTIȚII ÎN SISTEME DE ENERGIE REGENERABILĂ PENTRU MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE”

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI
SFÂNTU GHEORGHE

Tipul documentului:
STUDIU DE FEZABILITATE (SF)

Beneficiar:
UAT SFANTU GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA

Noiembrie 2023

Nr. proiect:	**SVT-SF-231124-8**
Nr. pagini:	**116**

Controlul Reviziilor

Revizia nr.:	**Motivul emiterii reviziei**	**Data**

FOAIE DE SEMNĂTURI

PROIECTANT SPECIALITATE ELECTRICE: **SERVELECT S.R.L**

Șef Proiect: Ing. Alin Ceclan
Electrician autorizat ANRE Nr. 201812674/2023, Gr. IIIA, IIIB

Manager Proiect: Teodor Hăisan

Proiectant: Ing. Bogdan Filimon
Electrician autorizat ANRE Nr. 202310400/2023, Gr. IIA, IIB

Ing. Florin Taran
Electrician autorizat ANRE Nr. 201913352/2019, Gr. IIIA, IIIB

A. PIESE SCRISE

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

„INVESTIȚII ÎN SISTEME DE ENERGIE REGENERABILĂ PENTRU MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE”

1.2. Ordonator principal de credite/investitor

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI SFÂNTU GHEORGHE, www.sfantugheorgheinfo.ro
Adresă contact: 1 Decembrie 1918, nr. 2, 52008, Sfântu Gheorghe, jud. Covasna,
CIF: 4404605,
Reprezentant legal: Antal Árpád András, în calitate de Primar
Contact: Tel/Fax: 0267 316 957

1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar)

Nu este cazul.

1.4. Beneficiarul investiției

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI SFÂNTU GHEORGHE, www.sfantugheorgheinfo.ro
Adresă contact: 1 Decembrie 1918, nr. 2, Sfântu Gheorghe, jud. Covasna,
CIF: 4404605,
Reprezentant legal: Antal Árpád András, în calitate de Primar
Contact: Tel/Fax: 0267 316 957

1.5. Elaboratorul Studiului de fezabilitate (S.F.)

SERVELECT S.R.L
Adresă contact: Str. Fabricii de Zahăr, Nr. 109, Cluj-Napoca, RO;
ORC: J12/1421/2005; **CUI:** RO17481529;
Autorizații: C1A nr. 14268/11-03-2019; C2A nr. 14269/11-03-2019;
Persoană de contact: Alin Mircea CECLAN, Departament Producție;
Contact: Tel/Fax: +04 (364) 730 808; Mobil: +4 0726 349 406;
E-mail: alin.ceclan@servelect.ro;

2. Situația existentă și necesitatea realizării proiectului de investiții

Obiectivele vizate de prezenta investiție, sunt:

- **Realizarea unei noi capacități de producere a energiei electrice din surse solare** proiectul investițional are în vedere înființarea unei capacități de producție a energiei electrice din surse solare cu scopul reducerii dependenței de sursele energetice externe.
- **Reducerea amprentei de carbon**– înființarea unei unități de producție a energiei electrice din resurse regenerabile va reduse semnificativ gradul de utilizare a

resurselor energetice poluante motiv pentru care amprenta de carbon rezultată din activitatea curentă se va reducere semnificativ;

- **Creșterea ponderii utilizării resurselor energetice regenerabile** - înființarea unei unități de producție a energiei electrice din surse solare permite creșterea ponderii utilizării resurselor regenerabile. Înființarea unității de producție energie electrică din surse solare reprezintă o modalitate de aliniere a activității întreprinderii cu Regulamentul (UE) 2021/1119 al Parlamentului European și al Consiliului din 30 iunie 2021 de stabilire a cadrului pentru atingerea neutralității climatice și de modificare a Regulamentelor (CE) nr. 401/2009 și (UE) 2018/1999 ("Legea europeană a climei"), referitor la asigurarea, până cel târziu în 2050 a unui echilibru la nivelul Uniunii între emisiile și absorbțiile de gaze cu efect de seră care sunt reglementate în dreptul Uniunii, astfel încât să se ajungă la zero emisii nete până la acea dată
- **Creșterea producției de energie electrică din surse regenerabile** la nivel național - înființarea unei unități de producție a energiei electrice din surse solare contribuie la dezvoltarea în ansamblu a infrastructurii naționale de producție energie din surse regenerabile în conformitate cu inițiativa emblematică Accelerarea (Power-up) din Strategia anuală pentru 2021 privind creșterea durabilă, care are ca obiectiv dezvoltarea și utilizarea surselor regenerabile de energie.

Implementarea prezentului proiect investițional vizează achiziția de echipamente și servicii și lucrări specifice cu scopul dezvoltării unității de producție a energiei electrice din surse solare

2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate

Nu a fost realizat un studiu de Prefezabilitate în prealabil.

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

În cadrul apelului FM se finanțează proiecte care au ca obiectiv majorarea producției de energie electrică din surse regenerabile prin instalarea de noi capacități de producere a energiei din surse regenerabile, contribuind la atingerea obiectivelor asumate de România în cadrul FM, Programul Cheie 1: *Surse regenerabile de energie și stocarea energiei*.

Dezvoltarea sectorului de eficiență energetică din România este strâns legată de dinamica intervenţiilor autorităţilor publice, centrale şi locale, în elaborarea de politici publice, în linie cu obiectivele naţionale, europene şi internaţionale de reducere a consumului energetic.

Legea 121/2014 privind eficienţa energetică, cu completările ulterioare (legea 160/2016 şi OUG 184/2020, precum și OUG 1/2020, O.M MEEMA 1726/2020, O.M ME 64/2021):

În conformitate cu cap. 4 - Programe de măsuri - art. 9 lit. 12,13,14 sunt prevăzute următoarele obligaţii:

„(12) Autorităţile administraţiei publice locale din localităţile cu o populaţie mai mare de 5.000 de locuitori au obligaţia sa întocmească programe de îmbunătăţire a eficienţei energetice în care includ măsuri pe termen scurt şi măsuri pe termen de 3-6 ani.

(13) Autorităţile administraţiei publice locale din localităţile cu o populaţie mai mare de 20.000 de locuitori au obligaţia:

a) să întocmească programe de îmbunătăţire a eficienţei energetice în care includ măsuri pe termen scurt şi măsuri pe termen de 3-6 ani;
b) să numească cel puţin un Manager Energetic pentru comunităţi urbane, atestat conform legislaţiei în vigoare sau sa încheie un contract de management energetic cu o persoană fizică atestată în condiţiile legii sau cu o persoană juridică prestatoare de servicii energetice agreată în condiţiile legii.

(14) Programele de îmbunătăţire a eficienţei energetice prevăzute la alin. (12) şi alin. (13) lit. a) se elaborează în conformitate cu modelul aprobat al Direcţiei de Eficienţă Energetică şi se transmit până la 30 Septembrie a anului în care au fost elaborate."

În conformitate cu art. 7 (1): „Administraţiile publice centrale achiziţionează doar produse, servicii, lucrării sau clădiri cu performanţe înalte de eficienţă energetică, în măsura în care această achiziţie corespunde cerinţelor de eficacitate a costurilor, fezabilitate economică, fiabilitate sporită, conformitate tehnică, precum şi unui nivel suficient de concurenţă, aşa cum este prevăzut în anexa nr. 1."

Notă:

a) În realizarea Programul de îmbunătăţire a eficienţei energetice, autorităţile locale vor lua în considerare şi alte prevederi ale legii referitoare la reabilitarea clădirilor, contorizarea consumului de energie, promovarea serviciilor energetice etc.
b) Măsurile de economie de energie incluse în plan trebuie să fie suficient de consistente, astfel încât să contribuie la atingerea ţintei naţionale asumate de România, cât şi la realizarea obiectivelor specifice din Planul naţional de acţiune în domeniul eficienţei energetice.

În conformitate cu uniunea energetică (2015), politica energetică a UE are următoarele cinci obiective principale:

- diversificarea surselor de energie ale Europei, asigurând securitatea energetică prin solidaritate și cooperare între țările UE;
- asigurarea funcționării unei piețe interne a energiei pe deplin integrate, care să permită libera circulație a energiei prin UE printr-o infrastructură adecvată și fără bariere tehnice sau de reglementare;
- îmbunătățirea eficienței energetice și reducerea dependenței de importurile de energie, reducerea emisiilor și stimularea creării de locuri de muncă și a creșterii economice;
- Decarbonizarea economiei și tranziția către o economie cu emisii scăzute de dioxid de carbon, în conformitate cu Acordul de la Paris;

- Promovarea cercetării în domeniul tehnologiilor cu emisii scăzute de dioxid de carbon și al energiei curate și acordarea de prioritate cercetării și inovării pentru a impulsiona tranziția energetică și a îmbunătății competitivitatea.

Energia solară, energia eoliană terestră și offshore, energia oceanică și hidroelectrică, biomasa și biocombustibilii sunt toate surse regenerabile de energie.

Piețele energiei nu pot asigura singure nivelul dorit de energie din surse regenerabile în UE, ceea ce înseamnă că ar putea să fie nevoie de mecanisme naționale de sprijin și de mecanisme de finanțare din partea UE.

Una dintre prioritățile stabilite de Consiliul European din mai 2013 a fost diversificarea într-o mai mare măsură a aprovizionării cu energie a UE și dezvoltarea unor resurse de energie locale pentru a asigura siguranța aprovizionării și a reduce dependența de energie din surse externe.

În ceea ce privește sursele regenerabile de energie, Directiva 2009/28/CE din 23 aprilie 2009 a introdus un obiectiv de 20 % care trebuie atins până în 2020. În decembrie 2018, noua Directivă privind energia din surse regenerabile [Directiva (UE) 2018/2001] a stabilit obiectivul global obligatoriu al UE privind energia din surse regenerabile pentru 2030 la cel puțin 32 %. La 19 noiembrie 2020, Comisia a prezentat Strategia Uniunii Europene privind energia din surse regenerabile offshore (COM/2020/741), intensificând eforturile pentru ca Uniunea să devină neutră din punct de vedere climatic până în 2050. Strategia propune creșterea capacității UE de energie eoliană offshore de la nivelul actual de 12 GW la cel puțin 60 GW până în 2030 și la 300 GW până în 2050. Există diferite strategii pentru stimularea utilizării fiecărei surse regenerabile. În iulie 2021, o propunere [COM(2021)0557] de o nouă directivă privind energia din surse regenerabile vizează creșterea obiectivului global privind energia din surse regenerabile la 40 % până în 2030.

** informații preluate de pe https://www.europarl.europa.eu*

Conform Strategiei energetice a României 2019-2030, cu perspectiva anului 2050 față de totalul capacităților instalate în anul 2018 pentru producția de energie electrică, la nivelul anului 2030 se va înregistra o creștere a capacităţilor eoliene până la o putere de 4.278 MW și a celor fotovoltaice de până la 3.140 MW.

Corespunzător acestor capacități instalate, în anul 2030, energia medie anuală furnizată în sistemul energetic național din surse eoliene va fi de cca. 11,1 TWh iar cea din surse fotovoltaice de cca. 4,8 TWh/an.

În anul 2030, din puterea totală instalată a sistemelor fotovoltaice, 750 MW vor fi realizate sub forma unor capacități distribuite deținute de prosumator de energie.

Pentru atingerea în anul 2030 a gradului de dezvoltare al valorificării acestor resurse regenerabile de energie, sunt esențiale promovarea unor politici vizând:

- realizarea capacităţilor de stocare a energiei şi dezvoltarea reţelei de transport;
- declararea unor zone de dezvoltare energetică utilizând surse regenerabile, pentru proiecte mari și asigurarea conectării la rețea prin grija Transelectrica;
- asigurarea condiţiilor care să permită înlocuirea capacităţilor la sfârşitul ciclului de viaţă;

– dezvoltarea de capacităţi mici, distribuite şi încurajarea prosumatorilor.

Creşterea participării surselor regenerabile până la nivelul prevăzut a fi atins în anul 2030 se va putea realiza doar în condiţiile în care simultan în sistemul energetic naţional se vor dezvolta şi soluţiile de stocare a energiei care să asigure cicluri de încărcare/descărcare cu durate mai mari de 6-8 ore şi o putere totală de 1.000 MW.

Pentru aceasta, ţinând cont de realităţile tehnologice din anul 2018, strategia prevede ca Centrala Hidroelectrică cu Acumulare prin Pompaj Tarniţa-Lăpuşteşti să fie asumată ca investiţie strategică de interes naţional. Pentru a se putea crea premisele creşterii capacităţii de producere a energiei din surse eoliene şi solare este necesar ca acest proiect să demareze până în anul 2025, iar la nivelul anului 2030 să fie în funcţiune la întreaga capacitate.

Pe măsură ce gradul de maturitate al altor tehnologii de conversie şi stocare a energiei va permite utilizarea lor comercială, după anul 2025 se va putea analiza posibilitatea unei ponderi mai mari a capacităţilor din surse regenerabile la un nivel corespunzător celui de implementare a soluţiilor de stocare bazate pe aceste tehnologii.

Întrucât estimările actuale privind dezvoltarea acestor tehnologii indică faptul că acestea se vor putea implementa sub forma unor capacităţi de stocare distribuite şi având volum redus, după anul 2025 se prevede instituirea obligaţiei ca producătorii de energie din surse eoliene şi fotovoltaice dispecerizabili să-şi realizeze compensarea dezechilibrelor.

În vederea creşterii participării producătorilor români de energie pe pieţele regionale europene, se prevede ca până în anul 2025 să fie finalizată închiderea inelului principal de transport prin linii de 400 kV şi realizarea unor noi puncte de interconectare cu reţelele din zona adiacentă României

** informaţii preluate de pe http://energie.gov.ro*

Intervenţia vizează promovarea investiţiilor în sectorul de energie curată şi eficienţă energetică în vederea asigurării contribuţiei la obiectivele stabilite prin Pactul Ecologic European, ţintele stabilite în cadrul Planului Naţional Integrat în domeniul Energiei şi Schimbărilor Climatice (PNIESC) privind utilizarea energiei din surse regenerabile, precum şi cele stabilite în cadrul FM, prin creşterea ponderii de producţie a acesteia din energie eoliană, solară sau hidro.

Obiectivul general urmărit este: Producţie majorată a energiei electrice din surse regenerabile prin instalarea de noi capacităţi de producere a energiei din surse regenerabile, contribuind la atingerea obiectivelor asumate de România în cadrul FM, ***Programul Cheie 1: Surse regenerabile de energie şi stocarea energiei.***

Investiţiile finanţate în cadrul acestei măsuri vor avea un impact pozitiv în ceea ce priveşte:

a) reducerea emisiilor de carbon în atmosferă generate de sectorul energetic prin înlocuirea unei părţi din cantitatea de combustibili fosili consumaţi în fiecare an - cărbune, gaz natural;

b) **o economie mai eficientă din punctul de vedere al utilizării surselor**, mai ecologică şi mai competitivă, conducând la dezvoltarea durabilă, care se bazează, printre altele, pe un nivel înalt de protecţie şi pe îmbunătăţirea calităţii mediului;
c) **atingerea obiectivelor Uniunii Europene privind producţia de energie din surse regenerabile** prevăzute în Directiva (UE) 2018/2001 a Parlamentului European și a Consiliului privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile;
d) **implementarea programelor cheie stabilite în Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 60/2022**, privind stabilirea cadrului instituțional și financiar de implementare și gestionare a fondurilor alocate României prin Fondul pentru modernizare, precum și pentru modificarea și completarea unor acte normative;
e) **atingerea obiectivelor din Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030**, aprobat prin H.G. nr. 1.076/2021 privind ponderea globală de energie din surse regenerabile în consumul final brut de energie;
f) **creşterea producţiei de energie electrică din surse regenerabile contribuind la obiectivele Pactului verde european** ca strategie de creștere sustenabilă a Europei și combaterea schimbărilor climatice în concordanță cu angajamentele Uniunii de a pune în aplicare Acordul de la Paris și obiectivele de dezvoltare durabilă ale ONU;
g) **creşterea ponderii energiei regenerabile în totalul consumului de energie primară, ca rezultat al Fondul pentru modernizare în România** investiţiilor de creştere a puterii instalate de producere a energiei electrice din surse regenerabile de energie eoliană, solară sau hidro;
h) **atingerea obiectivului privind neutralitatea climatică**, prevăzut în Regulamentul (UE) 2021/1119 al Parlamentului European și al Consiliului din 30 iunie 2021 de stabilire a cadrului pentru atingerea neutralității climatice și de modificare a Regulamentelor (CE) nr. 401/2009 și (UE) 2018/1999 ("Legea europeană a climei"), referitor la asigurarea, până cel tîrziu în 2050 a unui echilibru la nivelul Uniunii între emisiile și absorbțiile de gaze cu efect de seră care sunt reglementate în dreptul Uniunii, astfel încât să se ajungă la zero emisii nete până la acea dată;
i) **decongestionarea Sistemului Energetic Național** prin utilizarea de noi capacități de producție a energiei electrice descentralizate;
j) **punerea în aplicare a inițiativei emblematice Accelerarea (Power-up**) din Strategia anuală pentru 2021 privind creșterea durabilă, care are ca obiectiv dezvoltarea și utilizarea surselor regenerabile de energie

Noul regulament de taxonomie al UE este conceput pentru a sprijini transformarea economiei UE pentru a-și îndeplini obiectivele ***Pactului ecologic european***, inclusiv obiectivul de neutralitate climatică pentru 2050. Ca instrument, acesta urmărește să ofere claritate companiilor, piețelor de capital și factorilor de decizie asupra investițiilor sau asupra activităților economice care sunt sustenabile.

Pentru a identifica și determina îndeplinirea obiectivelor și respectarea politicilor europene cu privire la protecția mediului, UE a stabilit principiul DNSH în contextul Planurilor europene de Redresare și Reziliență.

Principiul DNSH – „do not significant harm" sau tradus „a nu prejudicia în mod semnificativ" presupune ca o investiție, în vederea calificării drept „sustenabilă" și să se alinieze la taxonomia UE, trebuie să aducă o contribuție substanțială la unul dintre cele șase obiective de mediu și să nu prejudicieze în mod semnificativ (DNSH) celelalte obiective.

Principalul rezultat urmărit este:

- Producţie majorată a energiei din surse regenerabile

Acest rezultat va contribui şi la:

- creşterea ponderii energiei regenerabile în totalul consumului de energie primară, ca rezultat al investiţiilor de creştere a puterii instalate de producere a energiei electrice din resurse regenerabile mai puţin exploatate.

2.3. Analiza situaţiei existente, identificarea deficienţelor şi oportunităţilor

În procesul de setare a obiectivelor în ceea ce privește energia din surse regenerabile, România a urmărit recomandările Comisiei Europene și prevederile pachetului "Energie Curată pentru Toți Europenii".

Acest studiu are ca scop găsirea unor soluții eficiente energetic și economic, pentru generarea energiei electrice din surse regenerabile, în speță sisteme fotovoltaice, pentru autoconsum și livrare a surplusului în rețea. Echipamentele consumatoare de energie electrică sunt dispozitive și echipamente de lucru, compresoare aer, pompe, ventilatoare, chilere, iluminat, etc.

Cea mai eficientă din punct de vedere financiar soluție de producere descentralizată a energiei electrice în momentul de față, la nivelul utilizatorilor finali din România, este tehnologia fotoelectrică, mai ales atunci când aceasta este corelată cu potențialul de aplatizare a graficului de sarcină la nivelul utilizatorului și când se ia în considerare contribuția acesteia la creșterea continuității în alimentare a acestuia.

Implementarea proiectului va aduce o contribuție semnificativă la obiectivele României privind tranziția către sustenabilitate și către neutralitate climatică, conform aspectelor prezentate în capitolele anterioare.

2.3.1. Sustenabilitate

Primăria Municipiului Sfântu Gheorghe a efectuat evaluări energetice preliminare a potențialului de producere locală de energie din surse regenerabile pentru implementarea unor sisteme fotovoltaice la obiectivele vizate, pentru asigurarea auto-consumului de energie electrică pe timp de zi, necesar alimentării echipamentelor și utilajelor din cadrul obiectivului de investiție, care aparțin de UAT Sfântu Gheorghe.

În urma acestor evaluări energetice preliminare s-a constatat că există un potențial ridicat de valorificare a energiei din surse regenerabile locale la nivelul suprafețelor existente și disponibile.

2.3.2. Informații generale privind entitatea

Primăria Municipiului Sfântu Gheorghe are sediul în municipiul Sfântu Gheorghe, str. 1 Decembrie 1918, nr. 2, Județul Covasna, și este o unitate administrativă teritorială.
Proiectul va fi implementat în mai multe locații, având ca beneficiar Primăria Sfântu Gheorghe. Dezvoltarea acestuia presupune instalarea de sisteme fotovoltaice pe unsprezece clădiri aparținând Primăriei..

Fig. – Plan amplasare general

2.3.3. Date de identificare ale obiectivului de investiție

Obiectivele propuse spre analiză pentru amplasarea modulelor de panouri fotovoltaice (PV), respectiv a centralelor electrice fotovoltaice (CEF):

Nr. crt	Locație	Adresa locației unde se va implementa proiectul/nr.cadastral/CF
1.	Grădinița Csipike	Piața Libertății, nr. 11A, Str. Kriza János, nr. 1, nr. cadastr. /CF 40007, 33568
2.	Școala Gimnazială Nicolae Colan	Str. Lalelei, nr. 7, nr. cadastr. /CF 28023
3.	Grădinița Pinocchio	Str. Lalelei, nr. 9, nr. cadastr. /CF 28020

4.	Liceul Székely Mikó	Str. Grof Miko Imre, nr. 1, nr. cadastr. /CF 37411
5.	Liceul economic Berde Áron	Str. Crângului nr. 30, nr. cadastr. /CF 27024, 27025
6.	Liceul Puskás Tivadar, str. Muncitorilor	Str. Muncitorilor nr .27, nr. cadastr. /CF 30312
7.	Liceul Puskás Tivadar, str. Pescarilor	Str. Pescarilor, nr. 41, nr. cadastr. /CF 23907

Scopul proiectului este acela ca Beneficiarul să dobândească calitatea de prosumator (utilizator activ) de energie electrică din surse regenerabile de energie.

In conformitate cu OUG 1165/06.12.2022, prosumator este definit ca fiind *"clientul final care își desfășoară activitățile în spațiul propriu deținut cu orice titlu, aferent unui punct de delimitare cu rețeaua electrică, precizat prin certificatul de racordare și care produce energie electrică din surse regenerabile pentru propriul consum, a cărui activitate specifică nu este producerea energiei electrice, care consumă și care poate stoca și vinde energie electrică produsă sau stocată furnizorului de energie electrică cu care acesta are încheiat contract de furnizare a energiei electrice și/sau consumatorilor racordați la barele centralei electrice, inclusiv care poate deconta energia electrică produsă și livrată cu energia electrică consumată din rețea pentru mai multe locuri de producere și consum ale acestora, dacă pentru locurile de consum respective este același furnizor de energie electrică și dacă sunt racordate la rețeaua electrică a distribuitorului la care este racordat prosumatorul, cu condiția ca, în cazul consumatorilor autonomi necasnici de energie, aceste activități să nu constituie activitatea lor comercială sau profesională primară"*

În acest sens a fost realizată o analiză a facturilor fiscale existente pentru a identifica necesarul de energie electrică la nivelul clădirilor ce aparțin de UAT.

Din această analiză a reieșit că necesarul anual de energie electrică (la nivelul anului calendaristic 2021) se ridică la 214,23 MWh/an, cu un impact de mediu asociat de 131,08 tone CO2 echivalent/an.

Regimul juridic

Clădirile, pe suprafața cărora se amplasează obiectivul *„centrală electrică fotovoltaică”* aparțin Municipiului Sfântu Gheorghe. Prin amplasarea centralelor electrice fotovoltaice nu se modifică actuala încadrare. Imobilele sunt situate în intravilanul municipiului.

Regimul economic

Destinația imobilelor clădire pe suprafața cărora se amplasează centralele electrice fotovoltaice este, conform PUG- zonă de instituții și servicii de interes public.

Regimul tehnic

Din punct de vedere tehnic, în urma evaluărilor energetice preliminare, și luând în calcul locația geografică, s-a constat că există un potențial semnificativ de producere energie electrică regenerabilă din surse solare. Toate cele 7 obiective propuse sunt potrivite din punct de vedere tehnic în scopul construirii de centrale electrice fotovoltaice.

2.3.4. Situația energetică a zonei

În momentul actual clădirile sunt alimentate cu energie electrică.

Analiza consumurilor și costurilor de energie electrică a unității

Consumurile de energie electrică (reale) în perioada 2021 și 2024 (estimate).
Preț mediu estimat de 1.300,00 lei cu TVA/MWh, respectiv 194,75 Euro cu TVA/MWh.
Mai jos este prezentat consumul de energie electrică pentru anul 2021, la obiectivele aflate în administrarea Primăriei Sfântu Gheorghe:

Tabel Consumul de energie electrică

Consum de energie electrică actual		
Luna	**2021**	
	Cantitate	Costuri
	[MWh]	**[lei]**
Ianuarie	21,26	20.497,53
Februarie	25,47	24.552,12
Martie	21,13	20.365,46
Aprilie	17,34	16.711,90
Mai	15,35	14.793,54
Iunie	18,46	17.798,33
Iulie	13,77	13.278,14
August	10,06	9.693,98
Septembrie	8,15	7.853,71
Octombrie	10,45	10.077,66
Noiembrie	33,34	32.137,83
Decembrie	19,45	18.753,66
TOTAL	**214,23**	**206.513,86**

Mai jos este prezentat consumul de energie electrică estimat pentru anul 2024, la obiectivele aflate în administrarea Primăriei Sfântu Gheorghe:

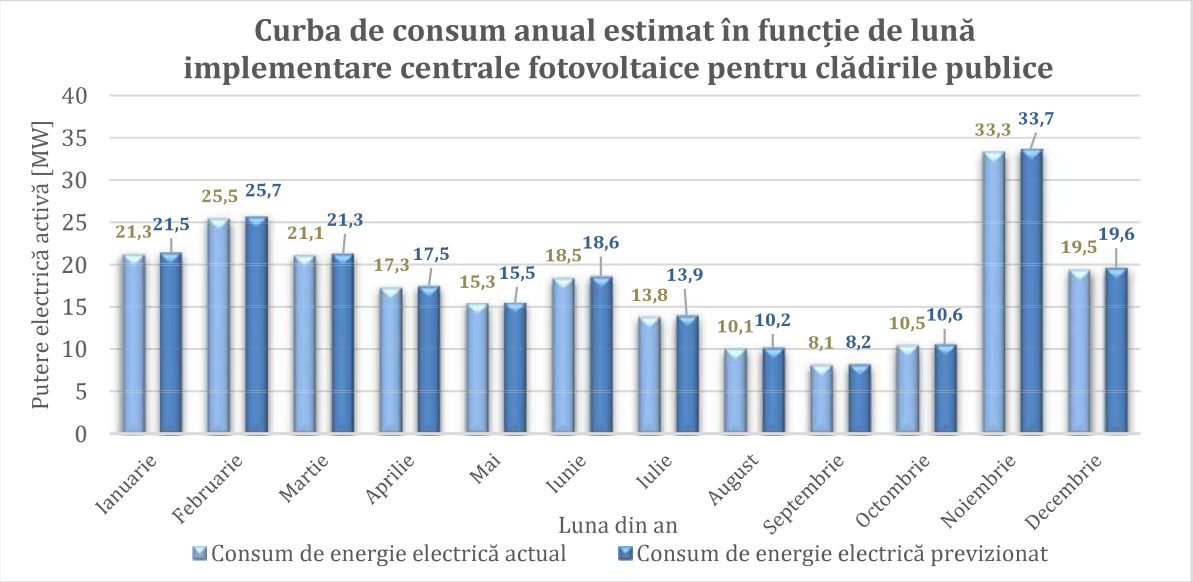
Tabel. Consumul de energie electrică

Consum de energie electrică previzionat		
Luna	**2024**	
	Cantitate	Costuri
	[MWh]	**[lei]**
Ianuarie	21,48	27.918,32
Februarie	25,72	33.440,80
Martie	21,34	27.738,44
Aprilie	17,51	22.762,17
Mai	15,50	20.149,30
Iunie	18,65	24.241,92
Iulie	13,91	18.085,26
August	10,16	13.203,53
Septembrie	8,23	10.697,01
Octombrie	10,56	13.726,10
Noiembrie	33,67	43.772,79
Decembrie	19,65	25.543,10
TOTAL	**216,37**	**281.278,74**

Reducerea costurilor energetice – soluție: Instalare centrală electrică fotovoltaică pentru obiectivul de investiție

În urma estimărilor de consumuri și a parametrilor de funcționare a principalelor instalații din fluxul tehnologic, se propune ca măsură de reducere consistentă a consumului de energie primară și implicit a costurilor cu energia, implementarea de centrale fotovoltaice pentru producerea energiei electrice pentru autoconsum, cu injecție în rețea.

Prin implementarea centralelor fotovoltaice se poate obține o cantitate însemnată de electricitate, ce poate acoperi consumul de bază în instalațiile proprii, reducând în acest mod consumul de energie primară din rețea. Acoperirea vârfurilor de consum de energie electrică va fi asigurată din rețeaua existentă de alimentare cu energie electrică.



2.4. Analiza cererii de bunuri şi servicii

Analiza cererii de bunuri şi servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu şi lung privind evoluţia cererii, în scopul justificării necesităţii obiectivului de investiţii

Pe baza datelor primite de la Beneficiar și a extrapolării istoricului de consumuri de energie electrică, se estimează o creștere a consumului și a costului energetic, fapt care face oportună instalarea unei surse locale de producere a energiei electrice.

Preţul şi fiabilitatea aprovizionării cu energie, în special energie electrică, reprezintă elemente de bază în strategia unei autorități publice locare. Preţul energiei electrice are o importanţă deosebită la nivel internaţional, întrucât energia electrică reprezintă de obicei un procent semnificativ din totalul costurilor cu energia pentru consumatori.

Spre deosebire de preţul combustibililor fosili, care sunt de obicei comercializaţi pe pieţele globale la preţuri relativ uniforme, în cazul energiei electrice există o mai mare varietate de preţuri la nivelul statelor membre ale UE. Preţul energiei electrice este într-o anumită măsură, influenţat de preţul combustibililor primari şi mai recent, de costul certificatelor de emisii de dioxid de carbon.

Aceste aspecte au fost abordate într-o Comunicare a Comisiei Europene Răspunsul la provocarea reprezentată de preţurile petrolului (COM (2008) 384), care îndemna UE să devină mai eficientă în ceea ce priveşte utilizarea energiei şi mai puţin dependentă de combustibili fosili, în special prin respectarea modului de abordare prezentat în pachetul schimbări climatice şi energii regenerabile.

UE a acţionat în vederea liberalizării pieţei energiei electrice şi gazelor începând cu cea de-a doua jumătate a anilor 1990. Directivele adoptate în 2003 au stabilit regulile comune pentru pieţele interne ale energiei electrice şi gazelor naturale. Au fost stabilite termene limită pentru deschiderea pieţelor, permiţându-le clienţilor să îşi aleagă furnizorul: începând de la data de 1 iulie 2004 pentru întreprinderi şi începând de la data de 1 iulie 2007 pentru toţi consumatorii (inclusiv pentru cei casnici).

Unele state membre ale UE au anticipat procesul de liberalizare, în timp ce altele au acţionat mult mai lent în ceea ce priveşte adoptarea măsurilor necesare. Într-adevăr, în cazul multor pieţe de energie electrică şi gaze naturale rămân bariere semnificative de pătrundere, aşa cum se poate vedea din numărul de pieţe care sunt încă dominate de către furnizorii (din proximitate) care deţin monopolul.

În iulie 2009, Parlamentul European şi Consiliul au adoptat un al treilea pachet de propuneri legislative http://ec.europa.eu/energy/node/50 menit să asigure o alegere reală şi eficace a furnizorilor, precum şi beneficii pentru clienţi. Se consideră că transparenţa sporită în ceea ce priveşte preţurile energiei electrice şi gazelor ar trebui să contribuie la promovarea concurenţei loiale, prin încurajarea consumatorilor să aleagă între diferite surse de energie (petrol, cărbune, gaze naturale şi surse regenerabile de energie) şi diferiţi furnizori.

Transparenţa preţului energiei poate fi asigurată într-un mod mai eficace prin publicarea şi difuzarea pe o scară cât mai largă a preţurilor şi a sistemelor de stabilire a preţului posibile.

Evoluția prețurilor la energie electrică pentru consumatorii non-casnici din UE începând cu prima jumătate a anului 2008. Prețul fără taxe, adică energia, furnizarea și rețeaua, a crescut în mod similar cu inflația generală până în 2012, când a atins vârful la 0,0943 EUR per KWh în prima jumătate. Ulterior, a fost în scădere până în 2020. În a doua jumătate a anului 2019, de exemplu, a fost la 0,0779 euro pe KWh, în timp ce în a doua jumătate a anului 2020 a crescut și s-a situat la 0,0819 euro pe KWh, ceea ce este încă mai mic decât pret prima jumatate a anului 2008. În schimb, în a doua jumătate a anului 2022, a existat o creștere abruptă, prețul fără taxe situându-se la 0,1986 euro pe KWh, urmat de o scădere la 0,1885 în prima jumătate a anului 2023.

Proporția impozitelor a crescut cu 21,0 pp, de la 13,8% în prima jumătate a anului 2008 la 34,8 % în prima jumătate a anului 2020. În prima jumătate a anului 2023, ponderea impozitelor a fost de 10,0%, înregistrând o creștere, după cel mai mic punct de 5,6% observat în a doua jumătate a anului 2022, reflectând începerea reducerii măsurilor luate pentru atenuarea costurilor cu energia electrică, în semestrul precedent.

Privind prețul total pentru non-casnici, adică inclusiv taxele nerecuperabile, pentru prima jumătate a anului 2023, acesta a crescut cu aprox. 116,4 % față de prețul din prima jumătate a anului 2008, de la 0,0968 EUR pe KWh la 0,2095 EUR pe KWh.

Pentru prețurile ajustate pentru inflație, prețul total pentru consumatorii non-casnici, adică cu taxe incluse, a fost de 0,1347 EUR per KWh în prima jumătate a anului 2023, comparativ cu 0,0968 EUR per KWh în prima jumătate a anului 2008. Acest preț este mai mic decât pretul real cu taxe incluse. Prețul total pentru consumatorii non-casnici, adică fără taxe, a fost de 0,1986 EUR per KWh în a doua jumătate a anului 2022, comparativ cu 0,0834 EUR per KWh în prima jumătate a anului 2008. Acest preț este mai mare decât prețul real fără taxe.

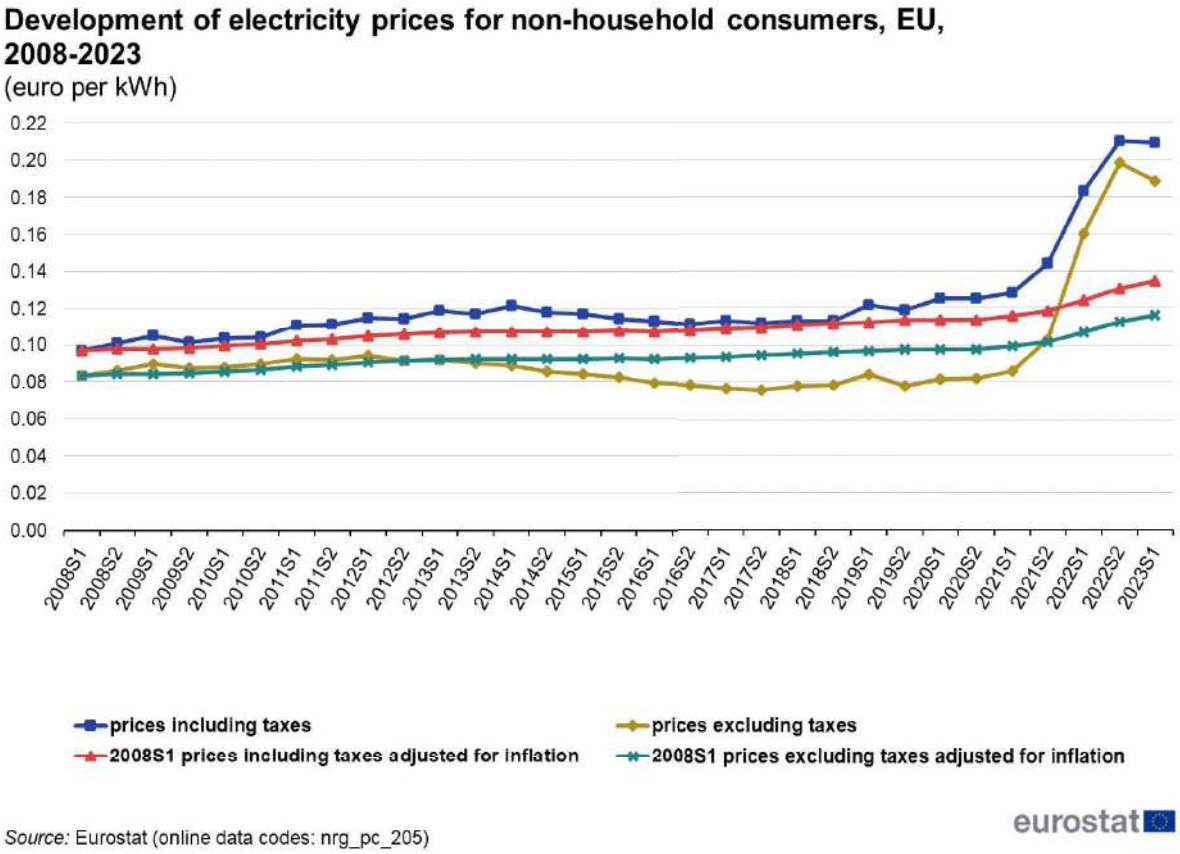


Fig. - Evoluția prețurilor la energie pentru consumatorii non-casnici

Procentul reprezentat de taxele şi impozitele nerambursabile din preţul total al energiei electrice pentru consumatorii non-casnici. În prima jumătate a anului 2023, ponderea impozitelor a fost cea mai mare în Polonia şi Cipru, unde impozitele şi taxele nerecuperabile au reprezentat 34,2 %, respectiv 30,4% din preţul total. Ponderea impozitelor pentru UE în prima jumătate a anului 2013 a fost de 10,0%, în scădere față de prima jumătate a anului 2022 (12,6%), dar în creștere față de a doua jumătate a anului 2022 (5,6%).

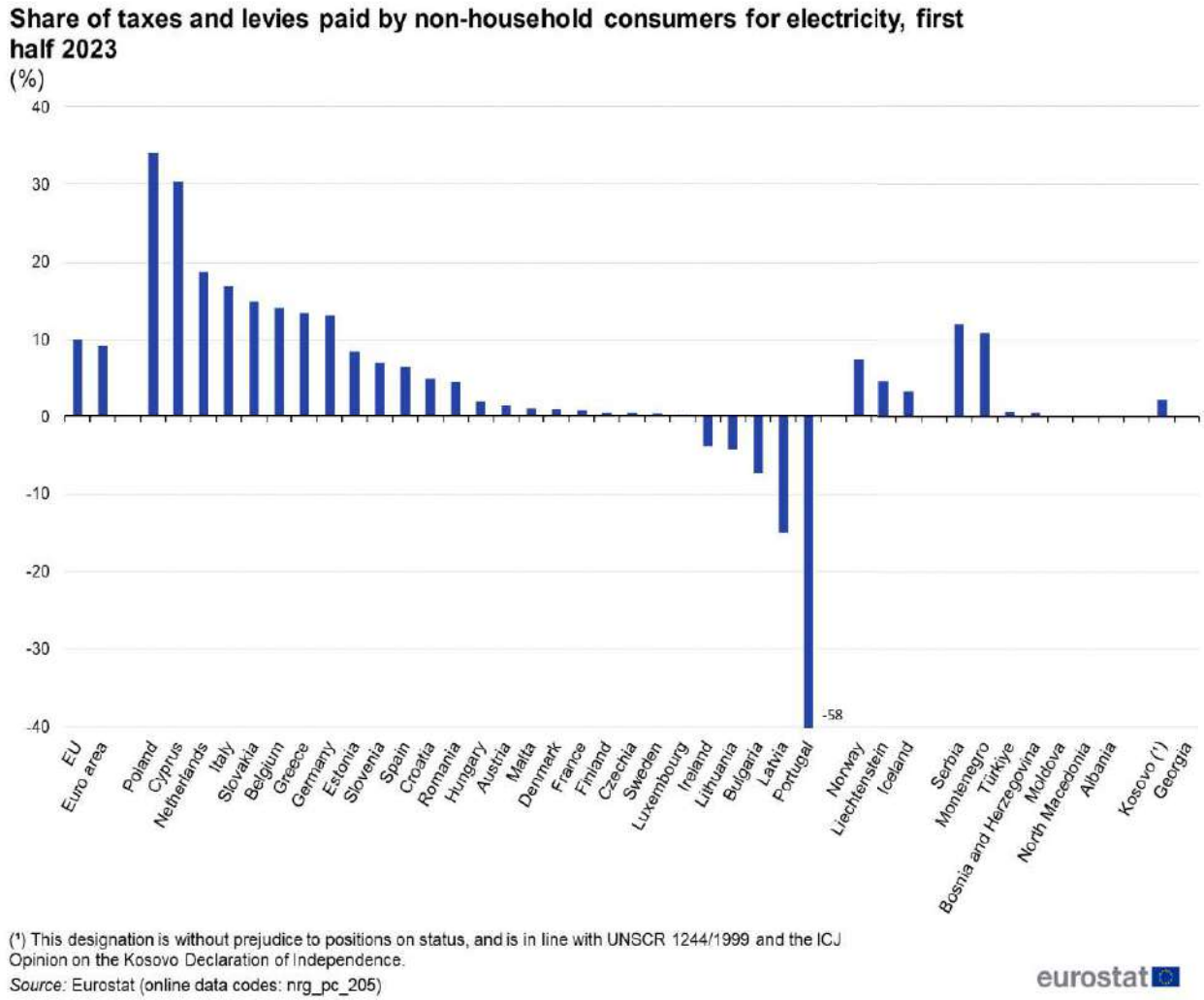


Fig. - Taxe plătite de consumatorii non-casnici

Modificarea prețurilor la energie electrică pentru consumatorii non-casnici, inclusiv toate impozitele și taxele nerecuperabile din prima jumătate a anului 2022 până în prima jumătate a anului 2023. Pentru comparație au fost utilizate monedele naționale. Cele mai mari creșteri au fost înregistrate în Ungaria (105,7 %) și Franța (100,2 %), urmate de Luxemburg (92,0 %). Scăderi au fost raportate în nouă țări cu cele mai mari scăderi în Spania (-38,3 %) și Portugalia (-20,6 %).

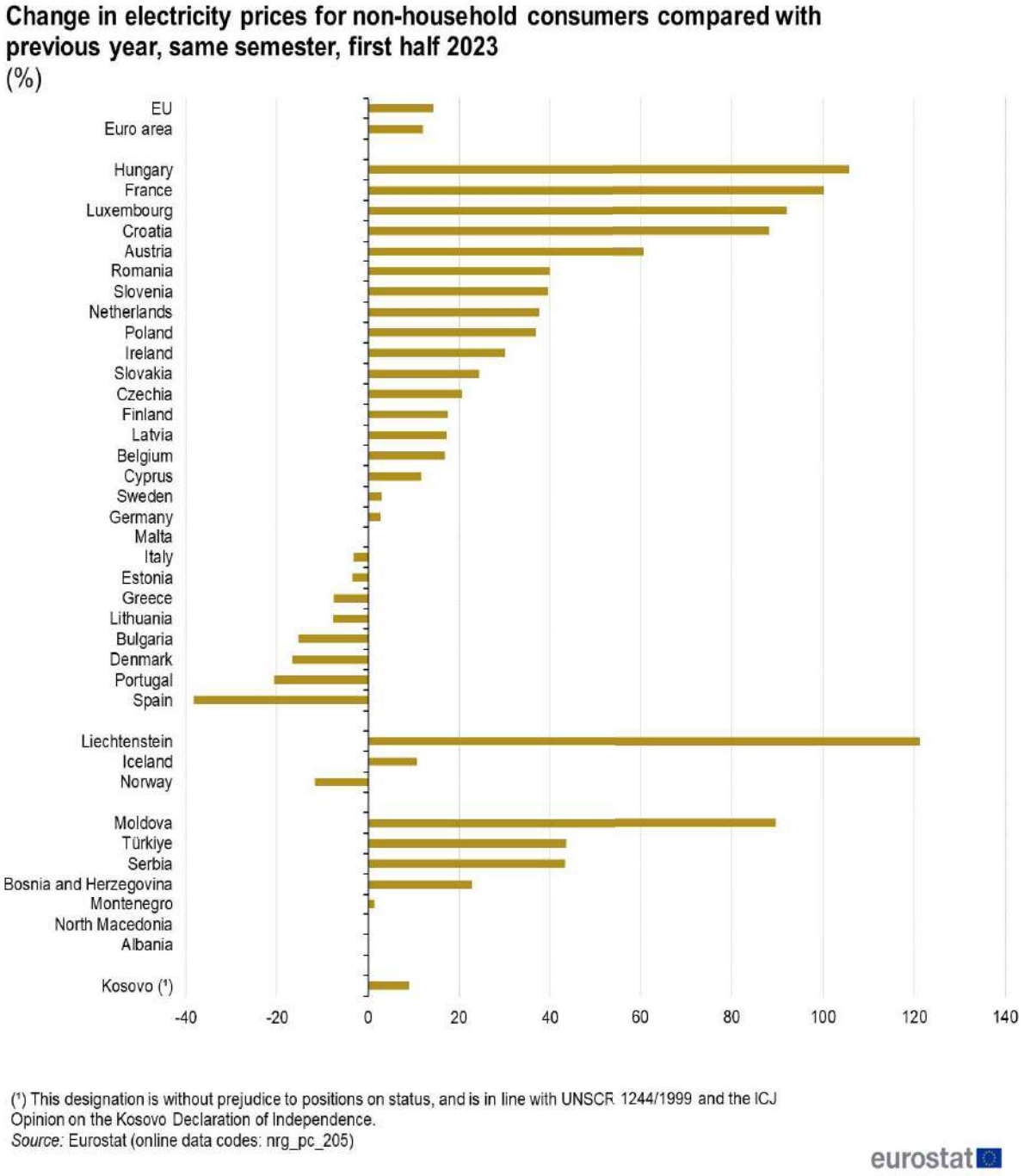


Fig. - Compararea prețurilor la energie pentru consumatorii non-casnici

În consecință conform celor enumerate mai sus, creșterea de energie electrică de la an la an, evenimentelor de instabilitate politică, a războiului inițiat de către Rusia în Ucraina, dar și a scumpirii de energie electrică, Primăria Sfântu Gheorghe își propune să reducă cât mai mult costurile cu energia electrică prin crearea de centrale fotovoltaice la nivel de instituții, clădiri publice pentru a asigura un confort, si o independența energetică.

Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiţiei

Prin implementarea unei capacităţi de producere energie regenerabilă, se preconizează atingerea următoarelor obiective:

- **Obiectivul principal este**:

Contribuția la obținerea independenței energetice prin producerea de energie verde din resurse regenerabile pentru consum propriu.

- **Obiective secundare**:

a) reducerea consumului de energie electrică;
b) reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră raportate la economiile de energie realizate ca urmare a implementării investiției;
c) reducerea intensității energetice;
d) dezvoltarea unor sisteme de monitorizare a consumului de energie și a progreselor în materie de eficiență energetică realizate de către operatorii economici;
e) stimularea investițiilor realizate de operatorii economici în vederea reducerii consumului de energie și creșterii eficienței energetice a activității economice.
f) economie mai eficientă din punctul de vedere al utilizării surselor, mai ecologică și mai competitivă, conducând la dezvoltarea durabilă, care se bazează, printre *altele, pe un nivel înalt de protecție și pe îmbunătățirea calității mediului;*

Astfel, prezentul proiect va contribui la:

- implementarea unei capacității noi de producere a energiei din surse regenerabile (instalații cu panouri solare fotovoltaice) pusă în funcțiune și conectată la rețea;
- reducerea gazelor cu efect de seră;
- creșterea producției brute de energie primară din surse regenerabile;
- creșterea producției totale de energie electrică din surse regenerabile;
- economie mai eficientă din punctul de vedere al utilizării surselor, mai ecologică și mai competitivă, conducând la dezvoltarea durabilă, care se bazează, printre altele, pe un nivel înalt de protecție și pe îmbunătățirea calității mediului, ca parte a Strategiei Europa 2020;
- atingerea obiectivelor Uniunii Europene privind producția de energie din surse regenerabile prevăzute în Directiva (UE) 2018/2001 a Parlamentului European și a Consiliului privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile;
- creșterea producției de energie din surse regenerabile;
- creșterea ponderii energiei regenerabile în totalul consumului de energie primară, ca rezultat al investițiilor de creștere a puterii instalate de producere a energiei electrice din surse regenerabile;

În urma realizării investiției se preconizează reducerea consumurilor de energie electrică produsă din surse convenționale din combustibil fosili și implicit reducerea costurilor cu energia preluată din sistemul de distribuție a energiei electrice.

Actualul sistem energetic al Uniunii Europene este încă puternic dependent de combustibilii fosili. Între anii 1990-2015 ponderea acestora în consumul total de energie a scăzut de la 83% la 70% ceea ce este încă nesatisfăcător.

Sursele regenerabile de energie din România au un potenţial teoretic important. Potenţialul utilizabil al acestor resurse este mult mai mic, datorită limitărilor tehnologice, eficienţei economice şi a restricţiilor de mediu.

România poate dezvolta sisteme de producţie pe toate tipurile de surse regenerabile, în funcţie de specificul fiecărei zone geografice din ţară. În conformitate cu sursele de energie, sistemele de energie regenerabilă se clasifică astfel: energia eoliană, **energia solară**, energia hidro, energia geotermală, energia din biomasă: biodiesel, bioetanol, biogaz.

Conştientizarea activă a publicului se va face prin diseminare, afişare şi publicitate cu privire la condiţiile de funcţionare a sistemelor şi a rezultatelor producerii şi utilizării de energie electrică din surse regenerabile de energie primară.

Unul dintre obiectivele importante ale prezentului Studiu S.F. este acela al conştientizării şi educării populaţiei în vederea susţinerii, adoptării, promovării şi implementării de soluţii cu surse regenerabile pentru producere de energie electrică.

Producerea energiei din surse regenerabile necesită investiţii financiare relativ ridicate.

În prezent, accesarea proiectelor de finanţare pare o soluţie viabilă pentru ca producerea de energie să fie mai accesibilă. Astfel, în realizarea unui profil al producătorului de energie din resurse regenerabile în Regiunea de Nord, s-a evidenţiat existenţa legăturii dintre influenţa costului acestui tip de energie şi iniţierea, respectiv accesarea proiectelor europene de finanţare în domeniu.

În acest sens în cadrul acestui SF au fost luate în calcul o serie de particularităţi, cum ar fi:

- Producţia de energiei electrică din surse regenerabile de energie pentru consum propriu;
- Stimularea investiţiilor cu finanţare din fonduri externe nerambursabile în domeniul eficienţei energetice;
- Profilul de consum actual (variaţii zilnice, orare ale puterii electrice absorbite);
- Sezonalitatea consumului (iarnă, vară etc);
- Orientarea optimă şi dispunerea modulelor PV;
- Soluţii tehnice de distribuţie interioară a energiei electrice;

Principalele obiective - DNSH

Pentru ca o activitate care urmărește unul sau mai multe dintre cele șase obiective să se califice drept sustenabilă, nu poate cauza prejudicii semnificative nici unuia dintre celelalte obiective ale taxonomiei. Pentru fiecare activitate, TSC stabilește praguri pentru a defini conformitate cu principiul DNSH.

Principiul DNSH trebuie interpretat în sensul articolului 17 din Regulamentul privind taxonomia.

Respectivul articol definește noțiunea de „prejudiciere în mod semnificativ” pentru cele șase obiective de mediu vizate de Regulamentul privind taxonomia:

1. Se consideră că o activitate prejudiciază în mod semnificativ atenuarea schimbărilor climatice în cazul în care activitatea respectivă generează emisii semnificative de gaze cu efect de seră (GES);

La nivel general, în proiectul propus în prezenta documentaţie nu există activităţi generatoare de emisii de gaze cu efect de seră. Proiectul propus este încadrat în activităţile cu ajutorul cărora se reduc emisiile de CO2. Prin implementarea soluției acestei investiții se creionează producerea de energie electrică din surse regenerabile, surse care sunt considerate a fi curate, reducând astfel necesarul de energie electrică din surse convenționale, surse cu un grad de emisii de gaze cu efect de seră și poluare superior. Se realizează astfel o atenuare a schimbărilor climatice fără a aduce prejudicii semnificative altor obiective de mediu. Proiectul respectă principiul DNSH în ceea ce privește obiectivul privind atenuarea schimbărilor climatice contribuind cu un coeficient de 100% pentru acest obiectiv, conform Orientărilor tehnice privind aplicarea principiului DNSH (2021/C58/01).

2. Se consideră că o activitate prejudiciază în mod semnificativ adaptarea la schimbările climatice în cazul în care activitatea respectivă duce la creșterea efectului negativ al climatului actual și al climatului preconizat în viitor asupra activității în sine sau asupra persoanelor, asupra naturii sau asupra activelor;
   Pentru investiția propusă în această documentaţie, obiectivul cu privire la schimbările climatice nu necesită o evaluare de fond a măsurii, conform Orientărilor tehnice privind aplicarea principiului DNSH (2021/C58/01). Cu toate acestea, în mod general, proiectul propus se încadrează în activităţile care aduc un efect pozitiv climatului actual și climatului preconizat cu privire la schimbările climatice. Pentru investiţiile prevăzute de această măsura se va demara procesul de evaluare a impactului asupra mediului. În etapa de execuţie a lucrărilor de construire/montaj, constructorilor le vor fi impuse condiţii astfel încât să se excludă orice posibilitate de apariţie a unor efecte negative asupra factorilor de mediu și, în special, asupra apei, solului și subsolului, aerului. O bună gestionare a lucrărilor, furnizarea unor măsuri clare de gestionare pentru toate materialele, echipamentele și instalaţiile utilizate, depozitarea corectă, în conformitate cu normele specifice, formarea periodică a tuturor lucrătorilor de la faţa locului vor asigura eliminarea efectelor negative menţionate.
3. Se consideră că o activitate prejudiciază în mod semnificativ utilizarea durabilă și protejarea resurselor de apă și a celor marine în cazul în care activitatea respectivă este nocivă pentru starea bună sau pentru potențialul ecologic bun al corpurilor de apă, inclusiv al apelor de suprafață și subterane, sau starea ecologică bună a apelor marine;
   Pentru investiția propusă în această documentaţie, obiectivul cu privire la utilizarea durabilă și protejarea resurselor de apă nu necesită o evaluare de fond a măsurii, conform Orientărilor tehnice privind aplicarea principiului DNSH (2021/C58/01). Cu toate acestea, în mod general, proiectul propus nu afectează utilizarea durabilă și protejarea resurselor de apă. Pentru investiţiile prevăzute de această măsura se va demara procesul de evaluare a impactului asupra mediului. În etapa de execuţie a lucrărilor de construire/montaj, constructorilor le vor fi impuse condiţii astfel încât să se excludă orice posibilitate de apariţie a unor efecte negative asupra factorilor de mediu și, în special, asupra apei, solului și subsolului, aerului. O bună gestionare a lucrărilor, furnizarea unor măsuri clare de gestionare pentru toate materialele,

echipamentele și instalațiile utilizate, depozitarea corectă, în conformitate cu normele specifice, formarea periodică a tuturor lucrătorilor de la fața locului vor asigura eliminarea efectelor negative menționate.

4. Se consideră că o activitate prejudiciază în mod semnificativ economia circulară, inclusiv prevenirea generării de deșeuri și reciclarea acestora, în cazul în care activitatea respectivă duce la ineficiențe semnificative în utilizarea materialelor sau în utilizarea directă sau indirectă a resurselor naturale, la o creștere semnificativă a generării, a incinerării sau a eliminării deșeurilor, sau în cazul în care eliminarea pe termen lung a deșeurilor poate cauza prejudicii semnificative și pe termen lung mediului;
   Pentru investiția propusă în această documentație, obiectivul cu privire la economia circulară nu necesită o evaluare de fond a măsurii, conform Orientărilor tehnice privind aplicarea principiului DNSH (2021/C58/01). Cu toate acestea, în mod general, proiectul propus nu afectează utilizarea durabilă și protejarea resurselor de apă. Proiectul propus nu prejudiciază în mod semnificativ principiile cu privire la economia circulară. În cazul acestei măsuri, se estimează că deșeurile vor proveni în principal urmare a lucrărilor de construcție/montaj și din etapa de dezafectare (la finalul perioadei de viață a acestor investiții). În ceea ce privește echipamentele/instalațiile utilizate în noi capacități pentru producția de electricitate din surse regenerabile (eolian și solar), se va evalua disponibilitatea și, acolo unde este posibil, se vor utiliza echipamente și componente cu durabilitate și reciclabilitate ridicate, care pot fi demontate și pregătite pentru reciclare în mod facil.
5. Se consideră că o activitate prejudiciază în mod semnificativ prevenirea și controlul poluării în cazul în care activitatea respectivă duce la o creștere semnificativă a emisiilor de poluanți în aer, apă sau sol;
   Proiectul propus nu aduce prejudicii la principiile cu privire la prevenirea și controlul poluării. Prin implementarea soluției acestei investiții se creionează producerea de energie electrică din surse regenerabile, surse care sunt considerate a fi curate, reducând astfel necesarul de energie electrică din surse convenționale, surse cu un grad de emisii de gaze cu efect de seră și poluare superior. Se realizează astfel o scădere a poluării fără a aduce prejudicii semnificative altor obiective de mediu.
6. Se consideră că o activitate economică prejudiciază în mod semnificativ protecția și refacerea biodiversității și a ecosistemelor în cazul în care activitatea respectivă este nocivă în mod semnificativ pentru condiția bună și reziliența ecosistemelor sau nocivă pentru stadiul de conservare a habitatelor și a speciilor, inclusiv a celor de interes pentru Uniune.
   În concluzie, analizând cele 6 obiective cu privire la protecția mediului și coroborându-le cu specificul investiției, putem concluziona că obiectivul de investiții prezentat în această documentație respectă dispozițiile articolului 15, alineatul 1b) din Regulamentul (UE) 2020/852 al Parlamentului European și al Consiliului din 18 iunie 2020 privind stabilirea unui cadru care să faciliteze investițiile durabile și de modificare Regulamentul (UE) 2019/2088. Conform articolului 15, paragraful 1b), o activitate

economică se califică ca contribuind în mod substanțial la protejarea și restaurarea biodiversității și a ecosistemelor în cazul în care activitatea respectivă contribuie în mod substanțial la protejarea, conservarea sau restaurarea biodiversității sau la realizarea stării bune a ecosistemelor sau la protejarea ecosistemelor care sunt deja în stare bună, prin utilizarea și gestionarea durabilă a terenurilor, inclusiv protecția adecvată a biodiversității solului, neutralitatea degradării solului și remedierea siturilor contaminate.

În acest context, investiția în noi capacitățile de producere a energiei electrice din surse regenerabile nu va duce la un impact negativ crescut al climatului actual sau viitor, asupra oamenilor, naturii sau activelor, dimpotrivă, se vor transforma cele mai poluate zone în zone curate.

Având în vedere faptul că măsura privind investițiile în noi capacități pentru producția de electricitate din surse regenerabile (eolian și solar) sprijină cu un coeficient de 100% obiectivul privind atenuarea schimbărilor climatice, se consideră îndeplinit principiul DNSH pentru acest obiectiv de mediu.

Cu referire la utilizarea durabilă și protecția apelor și având în vedere prevederile considerentului 27 din Regulamentul taxonomiei, proiectele din surse regenerabile nu vor avea niciun prejudiciu asupra bunei stări sau a potențialului ecologic bun al corpurilor de apă, inclusiv a apelor de suprafeței și a apelor subterane.

În ceea ce privește biodiversitatea și ecosistemele, nu se așteaptă ca investiția propusă să fie un prejudiciu semnificativ pentru starea și reziliența ecosistemelor, sau pentru starea de conservare a habitatelor și speciilor, inclusiv a celor de interes al Uniunii.

3. Identificarea, propunerea şi prezentarea de scenarii şi opţiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiţii

Potenţialul de generare a energiei electrice cu instalaţii fotovoltaice depinde de zona geografică şi de caracteristicile echipamentelor utilizate.

Tehnologia utilizată presupune captarea şi transformarea energiei solare în energie electrică cu ajutorul instalaţiilor fotovoltaice. O astfel de instalaţie este compusă de regulă din mai multe module PV care transformă radiaţia solară în energie electrică.

Un astfel de modul este compus din mai multe celule PV. Celulele se compun din straturi de material semiconductor, de regula siliciu, dopat cu fosfor, arsen, bor sau iridiu, și au proprietatea de a transforma radiația solară într-o diferență de potențial electric pe fețele opuse ale celulei, cu generarea unui curent electric continuu direct proporțional cu cantitatea de radiație solară recepționată de celulă, odată ce acest circuit este închis.

Cea mai mare cotă de piaţă o au celulele pe bază de siliciu monocristalin respectiv policristalin, cu un randament de până la 24%. Celulele cu siliciu amorf, sunt produse cu mai puţin material, fiind astfel mai ieftine, dar au un randament de până la 10%. Alte tehnologii, precum cea cu cadmiu-telurid sau cupru-indiu-selenid (CIS, CIGS), care de asemenea pot fi aplicate în straturi subţiri, au jucat un rol secundar până acum, ele fiind folosite doar la scară mică.

Randamentul modulelor PV scade în timp iar ritmul de scădere ține de materialele și de construcția modulului și este garantat de fiecare producător în parte. Uzura modulelor este dată și de mediul înconjurător respectiv moSFtatea de montaj a acestora.

Privind conexiunea, instalațiile fotovoltaice sunt folosite de sine stătătoare (off grid) sau cuplate la SEN (on grid). Sistemele de sine stătătoare sunt de regulă de dimensiuni mici, de exemplu cele domestice, din domeniul campingului sau cele pentru semnele de circulație, care pot utiliza și stocare în acumulatori. Instalațiile de dimensiuni mai mari, realizate la sol, peste parcări, pe acoperișuri sau fațade, sunt de regulă cuplate la rețeaua electrică a beneficiarului sau direct la SEN, pentru a livra energia produsă.

Pentru această conexiune, curentul electric continuu produs de instalația fotovoltaică la tensiuni de până la 1500 V, trebuie convertit în curent alternativ cu o tensiune și o frecvență corespunzătoare rețelei deservite. Această conversie se face cu ajutorul unui invertor PV, echipament electric cu un randament de până la 98%, ce poate aduce un aport de 15-20% la investiția totală, necesar pentru majoritatea sistemelor fotovoltaice conectate la rețea, indiferent de mărime.

În vederea elaborării prezentului Studiu de Fezabilitate, au fost analizate două variante tehnice relevante, ținând cont de principalele restricții privind performanța minimă a soluțiilor tehnice:

Pentru panourile fotovoltaice:

- Randamentul minim trebuie să fie de minimum 19% pentru panourile monocristaline din siliciu;
- Condițiile standard de testare (STC) trebuie să fie caracterizate de:
  - Valoare standard a radiației solare de 1.000 W/m2;
  - Masa aerului (AM) de 1,5;
  - Temperatura celulei PV de 25 °C.

Pentru invertoarele utilizate:

- Acestea trebuie să fie conforme cu prevederile Ordinelor Autorității Naționale de Reglementare în domeniul Energiei (ANRE) aflate în vigoare: Ord. nr. 228/2017 și Ord. nr. 132/2020;
- Randamentul minim (european) trebuie să fie de 98%.

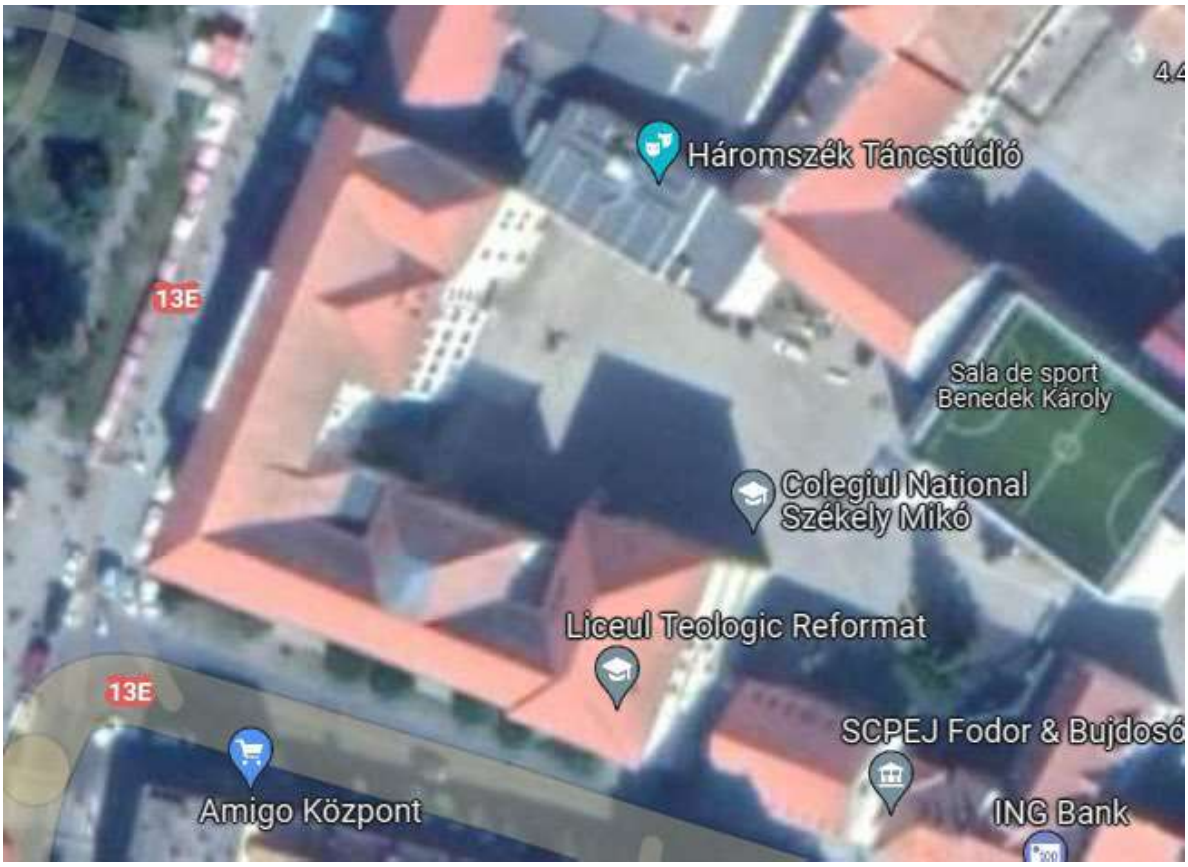
Amplasamente studiate:

1. **Grădinița CSIPIKE, Piața Libertății, nr. 11A, str. Kriza János, nr. 1:**

2. **Școala Gimnazială Nicolae Colan, str Lalelei, nr. 7:**

3. **Grădinița Pinocchio, str Lalelei, nr. 9:**

4. **Liceul Székely Mikó, str. Grof Miko Imre, nr. 1:**



5. **Liceul Tehnologic Economic Berde Áron, str. Crângului nr. 30:**

6. **Liceul Tehnologic Puskás Tivadar, str. Muncitorilor, nr .27:**

7. **Liceul Tehnologic Puskás Tivadar, str. Pescarilor, nr. 41:**

Potențialul instalațiilor fotovoltaice pentru reducerea consumurilor energetice din rețea a fost evaluat pornind de la cantitatea de energie solară disponibilă la amplasamentul spațiilor viabile din cadrul amplasamentelor propuse.

Iradiere lunară orientare panouri:

Media pentru cele 7 locații/obiective, anuală de energie solară disponibilă, pentru intervalul considerat este de **1,370 kWh/mp/an**.

Această densitate de energie este probabil suficientă pentru a acoperi o parte din necesarul energetic, limitările în ceea ce privește captarea și utilizarea ei sunt datorate disponibilității și fezabilității utilizării suprafețelor însorite, limitări tehnologice în ceea ce privește conversia energiei solare în energie electrică și nu în ultimul rând nepotrivirii între disponibilitate și necesitate, legat de procesele tehnologice desfășurate.

În dimensionările realizate, s-a considerat puterea electrică maximă declarată a modulelor, în mai multe scenarii posibile, varianta constructivă finală urmând să fie dezvoltată de către Proiectant.

Poziționarea solară:

Fig. - Poziționare solară luna iunie
https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=en

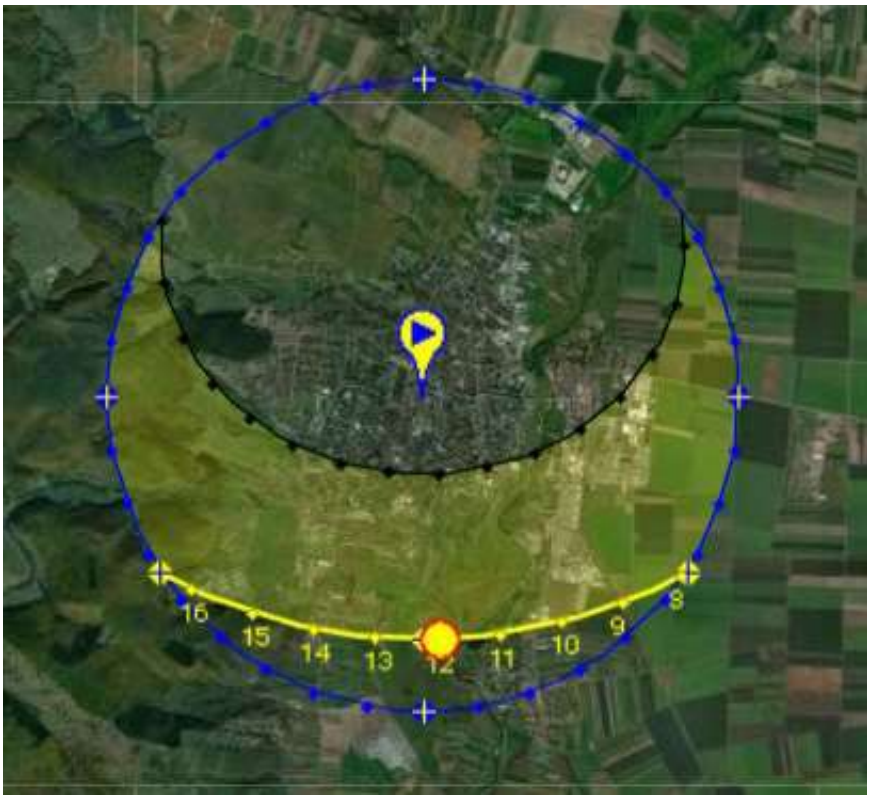


Fig. - Poziționare solară luna decembrie
https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=en

Cele două diagrame prezintă proiecţia solară la nivelul suprafeţelor disponibile ale UAT Municipiul Sfântu Gheorghe, pentru două date calendaristice diferite şi anume: cea mai lungă zi din an - 21.06, când ziua are aproximativ 15 ore şi cea mai scurtă zi din an – 21.12.

Pentru acest **Studiu de fezabilitate (SF)** se propun spre analiză două scenarii, în funcţie de destinaţie, distribuţia, transportul şi injecţia energiei produse prin conectarea invertoarelor PV la tablourile de distribuţie sau generale, după caz, din instalaţia beneficiarului.

În cadrul prezentei documentaţii şi în conformitate cu H.G. 907/2016 privind documentaţiile tehnico economice aferente obiectivului de investiţie finanţat din fonduri publice s-au identificat şi propus 2 scenarii fezabile de implementare al obiectivului de investiţii;

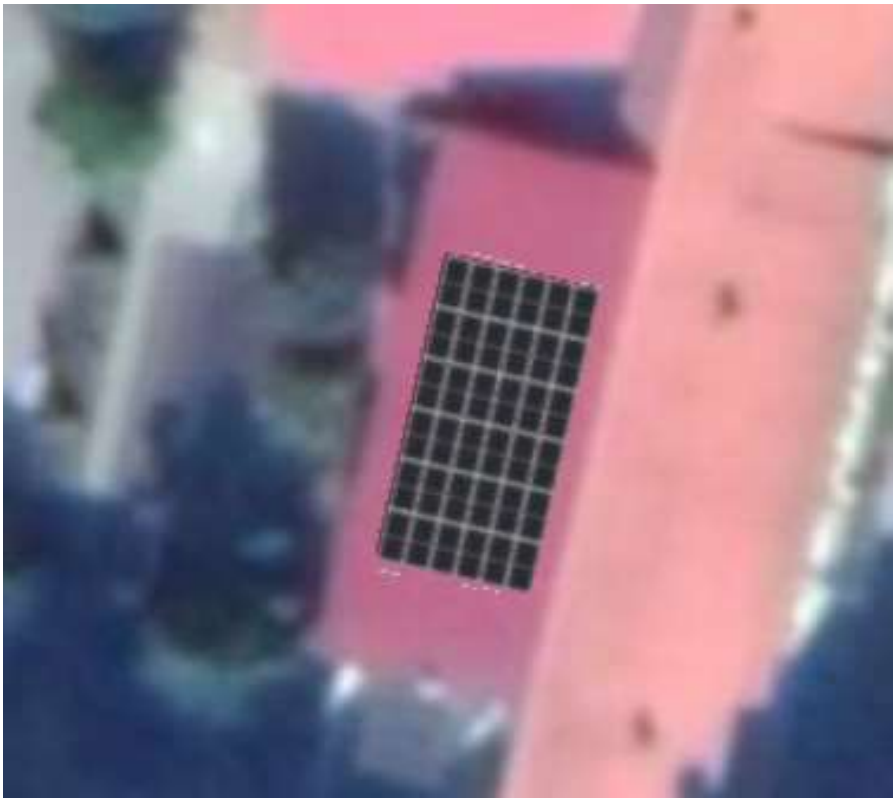
SCENARIUL 1 - Centrală Electrică Fotovoltaică cu puterea instalată totală de 197,925 kWp

Se propune realizarea a 7 centrale electrice fotovoltaice (sisteme fotovoltaice) pe acoperișurile clădirilor, ocupând o suprafață disponibilă de aproximativ **1.325 mp**.

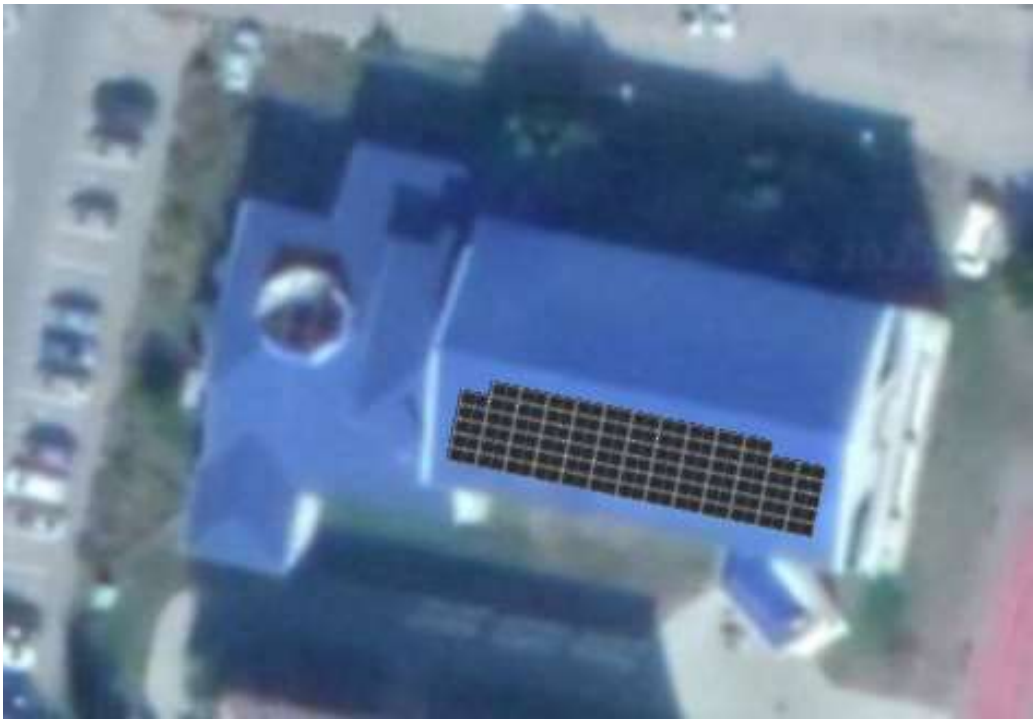
Astfel, conform dimensionărilor realizate se propune instalarea unui număr de aproximativ **435** module fotovoltaice de **455 Wp**, cu o putere totală instalată de aproximativ **197,925 kWp** și putere instalată ieșire din invertoare de **182 kW**.

Lucrările pentru montarea acestor centrale electrice fotovoltaice, este prezentat mai jos, astfel:

1. **Grădinița CSIPIKE, Piața Libertății, nr. 11A, str. Kriza János, nr. 1, Nr. Cadastr. 33568-C1**: având o suprafață disponibilă de aproximativ **160 mp**, se pot instala un număr de **36 module** fotovoltaice **de 455 Wp** și putere totală însumată de **16,38 kWp**, la un unghi de înclinare **de 15°,** azimut Sud **+107°**, la un invertor de **15 kW.**

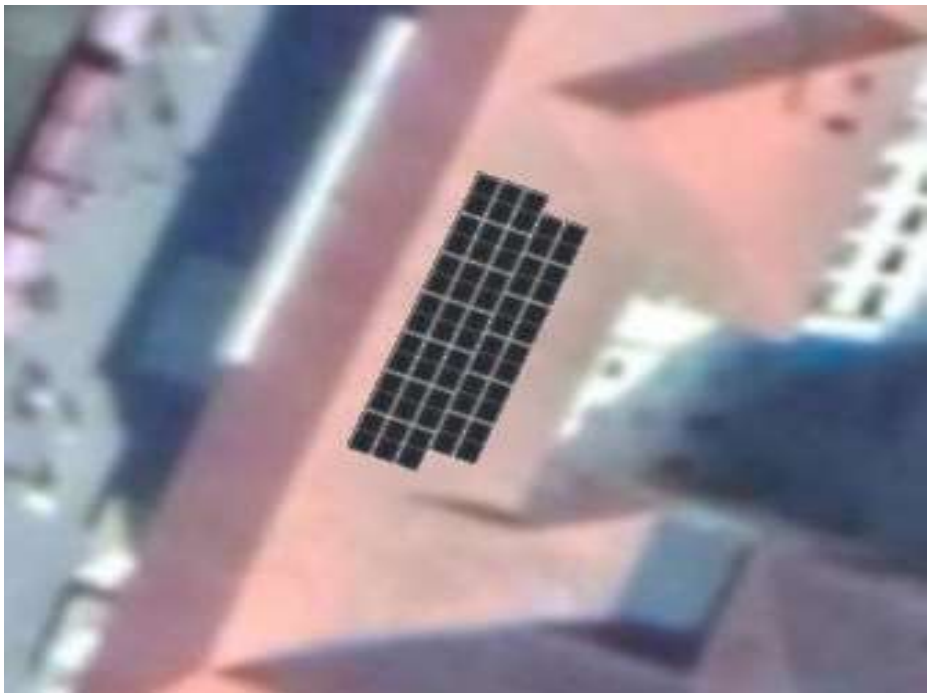


2. **Școala Gimnazială Nicolae Colan, str Lalelei, nr. 7, Nr.Cadastr. 28023-C2**: având o suprafață disponibilă de aproximativ **602 mp**, se pot instala un număr de **75 module** fotovoltaice **de 455 Wp** și putere totală însumată de **34,125 kWp**, la un unghi de înclinare **de 15°,** azimut Sud **+12°**, la un invertor de **30kW.**



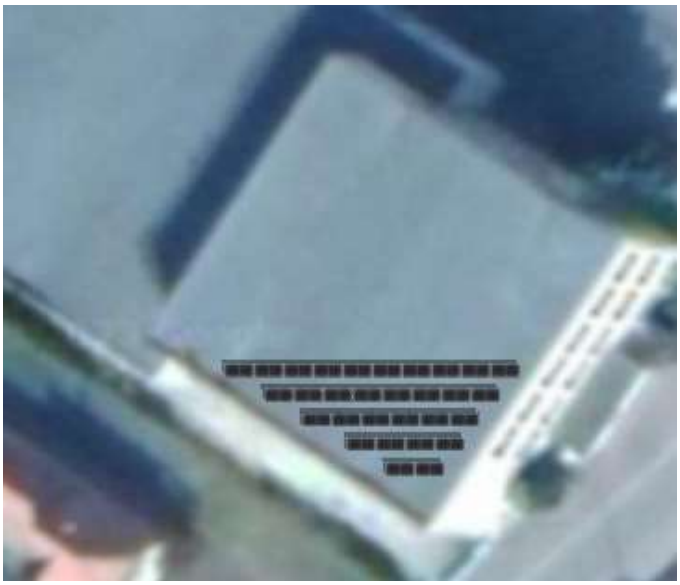
3. **Grădinița Pinocchio, str Lalelei, nr. 9, Nr.Cadastr. 28020-C1**: având o suprafață disponibilă de aproximativ **1.270 mp**, un număr de **19 module** fotovoltaice **de 455 Wp** și putere totală însumată de **8,645 kWp**, la un unghi de înclinare **de 15°,** azimut Sud **+7°**, la un invertor de **8 kW.**

4. **Liceul Székely Mikó, str. Grof Miko Imre, nr. 1, Nr.Cadastr. 37411-C1**: având o suprafață disponibilă de aproximativ **2.007 mp**, astfel se pot instala un număr de **33 module** fotovoltaice **de 455 Wp** și putere totală însumată de **15,015 kWp**, la un unghi de înclinare **de 30°,** azimut Sud **-68°**, la un invertor de **15 kW.**

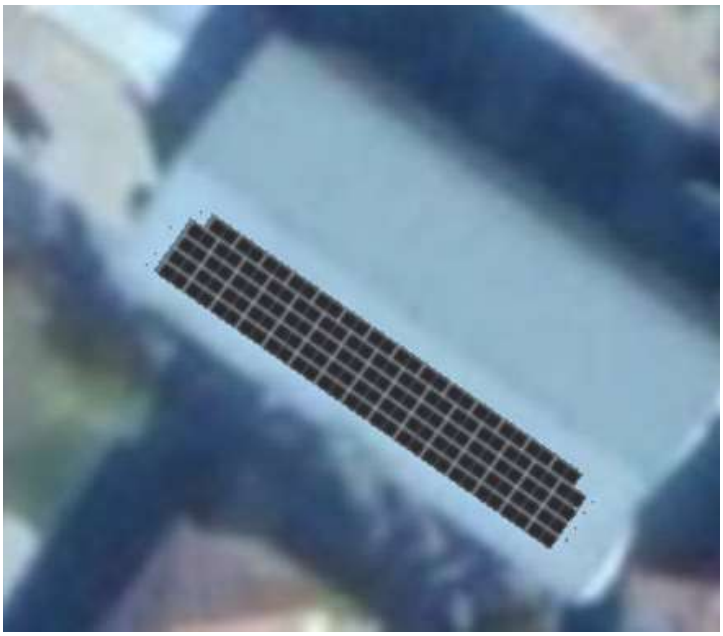


5. **Liceul Tehnologic Economic Berde Áron, str. Crângului nr. 30, Nr.Cadastr. 27025-C1**: având o suprafață disponibilă de aproximativ **1.652 mp**, se pot instala un număr de **85 module** fotovoltaice **de 455 Wp** și putere totală însumată de **38.675 kWp**, la un unghi de înclinare **de 10°,** azimut Sud **+40°**, la un invertor de **36 kW.**

6. **Liceul Tehnologic Puskás Tivadar, str. Muncitorilor, nr .27, Nr.Cadastr. 30312**: având o suprafață disponibilă de aproximativ **1.727 mp**, unde se vor instala un număr de **30 module** fotovoltaice **de 455 Wp** și putere totală însumată de **13,65 kWp**, la un unghi de înclinare **de 10°,** azimut Sud **+3°**, la invertor de **12 kW.**



7. **Liceul Tehnologic Puskás Tivadar, str. Pescarilor, nr. 41, Nr.Cadastr. 28037**: având o suprafață disponibilă de aproximativ **688 mp**, astfel se pot instala pe clădirea nr. 1 un număr de **74 module** fotovoltaice, **de 455 Wp** și putere totală însumată de **33,67 kWp**, la un unghi de înclinare **de 10°,** azimut Sud **30°**, și se vor conecta la un invertor de **30kW,** respectiv pe clădirea nr. 2 un număr de **83 module** fotovoltaice, **de 455 Wp** și putere totală însumată de **37,765 kWp**, la un unghi de înclinare **de 10°,** azimut Sud **0°**, și se vor conecta la un invertor de **36kW**



Module PV de 455 Wp, (fișa tehnică utilizată pentru modelarea energetico- financiară este anexată) – a se vedea **figura de mai jos**

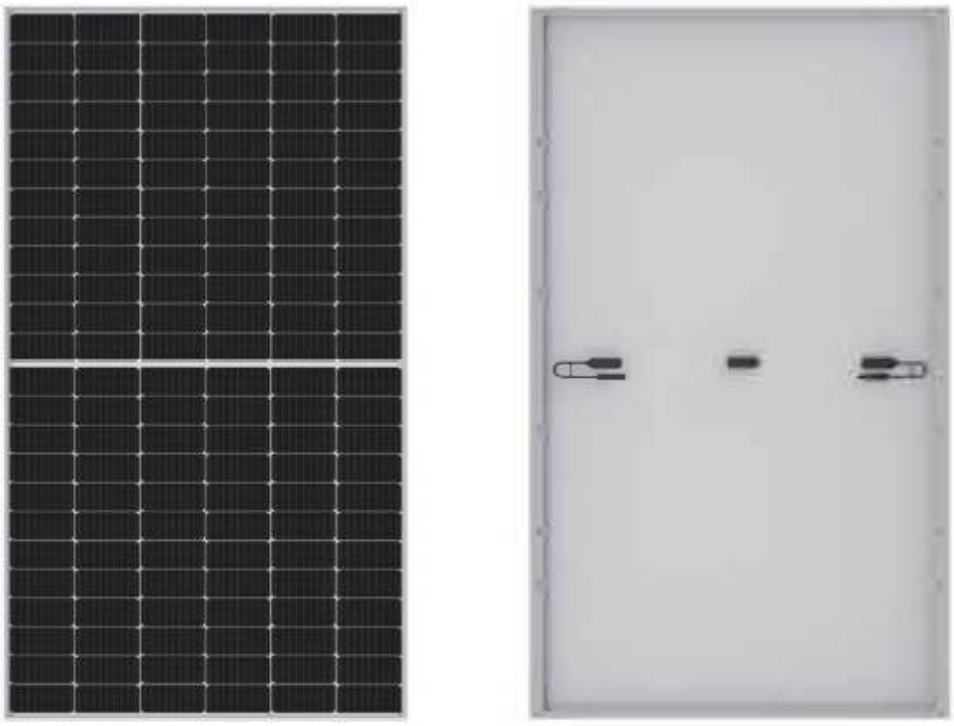


Fig. – Modul PV 455 Wp

Invertoarele alese vor respecta cerințele și normele tehnice în vigoare ale operatorului de distribuție din zona Beneficiarului (parametri energetici și de calitate, protecție la insularizare etc.). Acesta va fi acreditat ANRE conform ord. 208/14.12.2018.

Având gradul de protecție IP65 acestea se pot monta în mediul exterior, pe suporți metalici speciali, lângă panourile fotovoltaice sau în spațiul tehnic în care se află tabloul electric general al Beneficiarului.

Invertoarele vor avea display cu indicatoare LED, și vor permite conectarea utilizatorului local prin Bluetooth/Wifi. Pentru a transmite informațiile colectate local spre o interfață de comunicare care poate fi interogată de către un operator al centralei fotovoltaice, invertorul permite o comunicație pe RS485 până la datalogger amplasat în tabloul electric de conexiune. Acest logger are capacitatea de a transmite prin 4G datele colectate către portalul producătorului.

Acest portal permite accesul la un tool online de analiză a comportamentului string-urilor de panouri care poate ajuta în atingerea unei eficiențe sporite în procesul de O&M al centralei, asigurând o mentenanță proactivă și un cost redus de operare. Prin informațiile primite portalul propune o interfață de utilizator inovatoare și funcții optimizare pentru a corespunde solicitărilor fiecărui client. Astfel, sistemul de monitorizare și comunicații este foarte bine echipat cu informații care îndeplinesc cerințele viitoarei lumi a energiei și a comunicării digitale.

Panourile fotovoltaice vor fi fixate pe o structură metalică prefabricată special proiectată pentru aplicații fotovoltaice, ce respectă cerințele legate de greutatea ansamblului de module fotovoltaice și de încărcările suplimentare generate de factorii meteorologici – vânt, zăpadă, chiciură.

Pentru sistemele dezvoltate pe acoperișuri tip șarpantă structura de montare va asigura o înălțime corespunzătoare a marginii inferioare panourilor fotovoltaice față de suprafața acoperișurilor (0,05 m), pentru a permite o funcționare optimă în perioadele cu căderi de zăpadă sau precipitații mai mari decât mediile înregistrate.

Modul de lucru al structurii de rezistență este preluarea sarcinilor verticale de către panourile fotovoltaice (zăpadă), distribuirea acestora către structura de rezistență a clădirii. Sarcinile orizontale (seism și vânt) sunt preluate de către structura de montaj, iar de aici sunt transmise structurii de rezistență a clădirii.

Se propune structură cu panouri așezate “portret” sau „landscape”. Unghiul de înclinare al structurii va fi acela al acoperișurilor pe care se va instala sistemul : 15-30 de grade (a se vedea figura de mai jos), fabricată din aluminiu, cu fixare.

Fig. - Sistem montaj module PV – montaj pe acoperiș tip șarpantă

Pentru sistemele dezvoltate pe acoperișuri tip terasă structura de montare va asigura o înălțime corespunzătoare a marginii inferioare panourilor fotovoltaice față de suprafața acoperișurilor (0.15 m), pentru a permite o funcționare optimă în perioadele cu căderi de zăpadă sau precipitații mai mari decât mediile înregistrate.

Modul de lucru al structurii de rezistență este preluarea sarcinilor verticale de către panourile fotovoltaice (zăpadă), distribuirea acestora către structura de rezistență a clădirii. Sarcinile orizontale (seism și vânt) sunt preluate de către structura de montaj, iar de aici sunt transmise structurii de rezistență a clădirii.

Se propune un singur tip de structură cu 1 panou așezat „landscape”.

Unghiul de înclinare al structurii va fi de 10-15 grade (a se vedea Figura de mai jos), fabricată din aluminiu, cu fixare prin balastare sau perforare.

Figura – Sistem montaj module PV – montaj pe acoperiș tip terasă - SUD

Producătorul va pune la dispoziţie executantului un manual detaliat de instalare /

asamblare a structurii metalice și a modalității de fixare prin asigurarea etanșeității în punctele de ancorare.

Livrarea materialelor in site se va face însoțită de un document de calitate și de o copie după certificatul de conformitate emis de un organism acreditat. Cuzineții vor fi legați la priza de pământ generală a centralei fotovoltaice prin legătură cu stâlpii metalici devenind astfel fundații izolate care vor îmbunătății coeficientul prizei.

Pentru circuitele de curent continuu se propun cabluri solare de 6 mm2 rezistente UV care se vor poza pe structura metalică pe care se fixează panourile fotovoltaice, în tuburi riflate și canale de cabluri speciale pentru protecția de cabluri electrice.

Pentru circuitele de curent alternativ de joasă tensiune se vor utiliza cabluri de de aluminiu.

Pentru circuitele de comunicații se propun cabluri de tip ethernet, STP. Conexiunile între aparatul de măsură-contor electronic de energie și secundarele transformatoarelor de curent cât și între aparatul de măsură-contor electronic de energie și rețeaua electrică (informatia de tensiune), se vor realiza prin intermediul unor conductoare de tip H07V-K 1x4mm2. Transferul de date dintre dispozitivul de comandă și control, și aparatul de măsură- contor electronic de energie se va realiza prin intermediul unui cablu tip LI2YCYv (TP) 2x2x0,5mm2 (cablu ecranat pentru transfer de date, izolație conductor PE, izolație exterioară întărită și perechi torsadate).

Producătorul va pune la dispoziție executantului un manual detaliat de instalare / asamblare a structurii metalice si a modalității de fixare prin asigurarea etanșeității în punctele de ancorare.

Livrarea materialelor in site se va face însoțită de un document de calitate și de o copie după certificatul de conformitate emis de un organism acreditat. Cuzineții vor fi legați la priza de pământ generală a centralei fotovoltaice prin legătură cu stâlpii metalici devenind astfel fundații izolate care vor îmbunătății coeficientul prizei.

Legătura dintre invertoare și rețeaua electrică internă a Beneficiarului, respectiv tabloul electric general unde se va conecta centrala fotovoltaică, se va face prin intermediul unui tablou electric general PV care se va integra în structura electrică existentă a Beneficiarului. Tabloul electric general PV va permite separarea instalației fotovoltaice în cazul unei proceduri de mentenanță, și o va proteja în cazul unei avarii din rețeaua electrică de distribuție. Acesta nu se va putea controla de la distanță, ci local de către o echipa calificată.

Tabloul electric general PV se va amplasa în exterior, lângă invertoare, pe un soclu separat.

Pentru sistemele fotovoltaice care vor fi instalate pe clădiri, legătura dintre invertor / invertoare și sistemul intern de distribuție a energiei electrice se va realiza prin Tablourile Electrice de Distribuție existente, prin adăugarea unui nou circuit electric, protejat prin siguranță automată / disjunctor.

Soluția tehnică finală se va detalia la faza PT+DE a proiectului. Toate cablurile vor respecta cerințele normelor tehnice în vigoare.

Detalierea soluției tehnice de racordare a centralei fotovoltaice la rețeaua electrică a Beneficiarului și de distribuție locală se va detalia la faza A.T.R (aviz tehnic de racordare), cu acordul operatorului local de distribuție.

Instalația de împământare va respecta normativele și standardele în vigoare și va avea o valoare de maxim 4 Ω având în vedere că la această instalație nu se racordează o protecție suplimentară împotriva descărcărilor atmosferice.

La instalația de împământare a centralei se va racorda întregul echipament (conform prevederilor 1.RE-Ip 30/2004), precum și toate elementele conductoare care nu fac parte din circuitele curenților de lucru, dar care în mod accidental ar putea intra sub tensiune printr-un contact direct, prin defect de izolație sau prin intermediul unui arc electric.

Centrala Fotovoltaică trebuie să fie prevăzută cu un sistem de achiziție a datelor, monitorizarea electrică și monitorizarea parametrilor atmosferici. Se vor prevedea senzori de radiație solară în plan orizontal, radiație solară în planul modulelor, temperatură, vânt, direcție a vântului, temperatură pe spatele modulelor fotovoltaice.

Centrala va avea un sistem de monitorizare a datelor care este conectat la internet pentru a avea acces la date în orice moment de oriunde de către personalul autorizat și o arhivă cu evoluția datelor parametrilor.

Pentru fiecare sub-ampasament în parte se vor asigura căi de acces către modulele fotovoltaice, pentru asigurarea mentenanței corespunzătoare și în cazul unei defecțiuni să se poate interveni cu promptitudine.

Accesul utilajelor în incinte se va face pe căile publice existente în zonă, nefiind necesare amenajări speciale.

Lucrările executate nu necesită o protecție deosebită ele fiind realizate în soluție definitivă, conform normativelor în vigoare. În șantier materialele vor fi depozitate corespunzător evitându-se afectarea lor.

La amplasarea capacităților energetice (PT și/sau LES) se vor respecta art. 19, (1), (2), (3) – zonele de protecție și zonele de siguranța conform Legii nr 13/2007. Zonele sunt determinate conform ORD 4/2007 completat și modificat cu ORD 49/11.2007.

Orice alta construcție viitoare trebuie să respecte distanțele față de capacitățile existente. În conformitate cu ORD 4/2007 privind delimitarea zonelor de protecție și de siguranță ale capacităților energetice.

Toate echipamentele și materialele utilizate vor trebui sa respecte cerințele minime de securitate și sănătate așa cum sunt ele prezentate în HG 1146/2006, Anexa 1 pct 3.3.

Echipamentele vor fi însoțite de declarație de conformitate și vor avea aplicate distinctiv și vizibil marcajul de securitate CE conform art. 16, HG 457/2003, modificată cu HG 1514/2003 (cu excepția contoarelor de energie).

Pentru toate produsele si echipamentele achiziționate trebuie sa fie oferite de către furnizori, certificatele CE. Materialele folosite nu produc surse de zgomot, nu sunt poluante si nu afectează mediul înconjurător.

Se va respecta cu strictețe Standardul de Performanta pentru serviciul public de Distribuție a Energie Electrice, limitele normate de variație a frecvenței în funcționare fiind:

- 47,00 – 52,00 Hz timp de 100% pe an.
- 49,50 – 50,50 Hz timp de 99,5% pe an.

Restabilirea alimentării după o întrerupere neplanificată 24 ore – rural, în condiții meteo normale; 72 de ore – în condiții meteo deosebite.

Categoria de importanță a construcției conform HG 766/1997 în temeiul art. 38 din legea 10/1995 este clasa C.

Responsabilitatea protejării lucrărilor executate și depozitării materialelor pe șantier până la PIF a obiectivului revin executantului.

Orice alte lucrări necesare pentru dezvoltarea obiectivului de investiții, săpături teren / beton, lucrări ascunse (îngropat LEC), înlocuiri de echipamente electrice (tablouri de distribuție, întreruptoare, transformatoare de putere etc.) etc. vor intra în sarcina Contractorului General (EPC), în cadrul etapei de instalare / montaj propriu zis.

Responsabilitatea protejării lucrărilor executate și depozitării materialelor pe șantier până la PIF a obiectivului revin executantului.

În proiectare se vor respecta prevederile normelor și normativelor în vigoare.

În vederea autorizării acestor lucrări se va prezenta documentație tehnică întocmită conform prevederilor Legii nr. 50/1991, actualizată 2019, însoțită de avizele și acordurile ce vor fi stabilite prin Certificatul de Urbanism.

Astfel toate datele au fost calculate în programul PVGIS de pe site-ul Uniunii Europene JRC Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) - European Commission (europa.eu).

S-au obținut rezultatele referitoare la producția anuală de energie electrică produsă de panourile fotovoltaice:

1. PVGIS Scenariul 1- Grădinița Csipike

European Commission

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

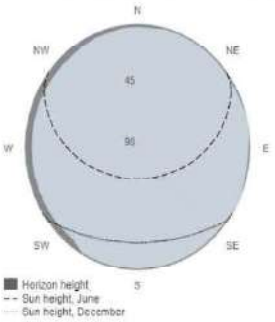
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.863,25.787
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH2
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	16.38 kWp
System loss:	16 %

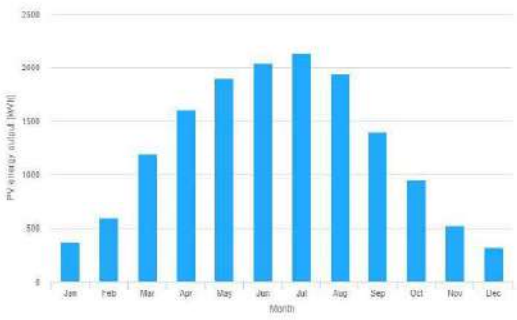
Simulation outputs

Slope angle:	15 °
Azimuth angle:	107 °
Yearly PV energy production:	14939.94 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1246.37 kWh/m²
Year-to-year variability:	530.74 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-4.15 %
Spectral effects:	1.11 %
Temperature and low irradiance:	-10.11 %
Total loss:	-26.82 %

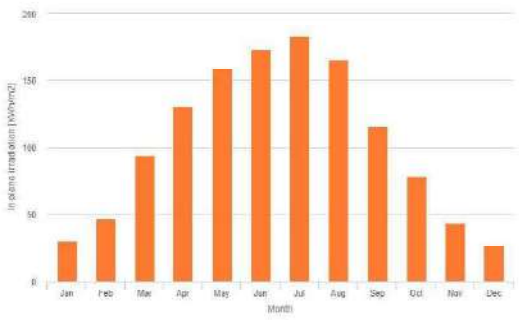
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	377.0	30.7	65.6
February	591.6	46.4	111.6
March	1193.1	93.9	113.1
April	1603.2	130.6	194.2
May	1895.2	168.0	136.9
June	2040.9	173.1	167.3
July	2133.2	183.1	183.1
August	1929.4	165.9	152.2
September	1392.8	116.1	103.8
October	952.0	78.4	103.3
November	523.1	43.8	54.6
December	308.2	26.3	56.0

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

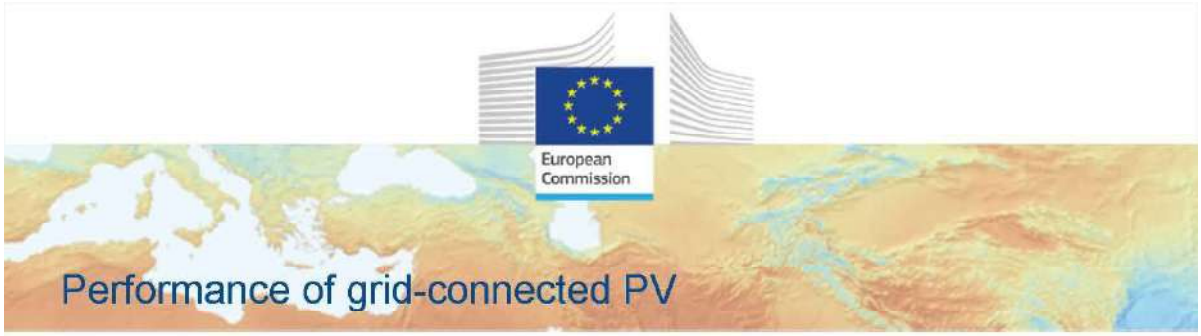
For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

2. PVGIS Scenariul 1- Școala Gimnazială Nicolae Colan



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

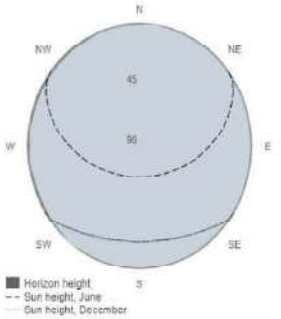
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.859,25.801
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH2
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	34.125 kWp
System loss:	16 %

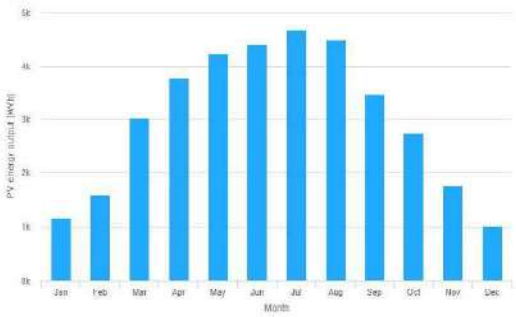
Simulation outputs

Slope angle:	15 °
Azimuth angle:	12 °
Yearly PV energy production:	36322.29 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1445.79 kWh/m²
Year-to-year variability:	1425.91 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.23 %
Spectral effects:	1.18 %
Temperature and low irradiance:	-10.49 %
Total loss:	-26.38 %

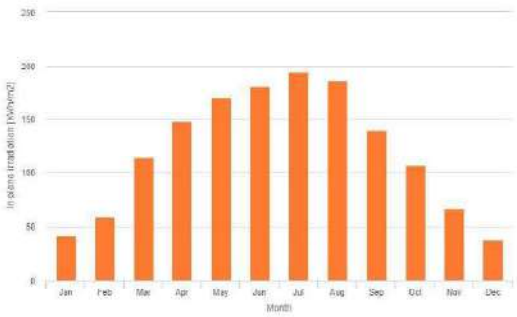
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	1151.5	42.3	240.6
February	1586.9	58.3	384.1
March	3027.8	114.0	389.1
April	3765.8	148.2	507.8
May	4230.0	170.6	330.0
June	4411.4	181.0	362.1
July	4673.4	194.2	404.7
August	4480.0	186.4	372.7
September	3479.7	139.5	326.9
October	2747.1	106.7	366.2
November	1753.2	66.3	287.9
December	1015.4	38.4	284.4

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

3. PVGIS Scenariul 1- Grădinița Pinocchio

European Commission

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

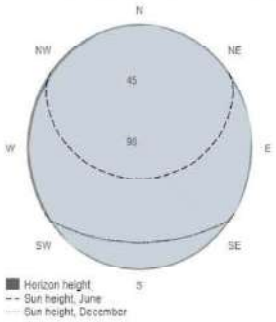
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.858,25.801
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH2
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	8.645 kWp
System loss:	16 %

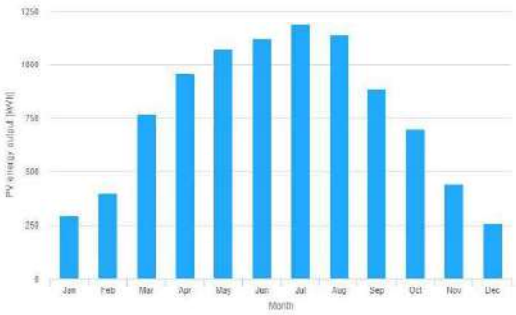
Simulation outputs

Slope angle:	15 °
Azimuth angle:	7 °
Yearly PV energy production:	9213.97 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1447.87 kWh/m²
Year-to-year variability:	365.30 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.22 %
Spectral effects:	1.19 %
Temperature and low irradiance:	-10.51 %
Total loss:	-26.39 %

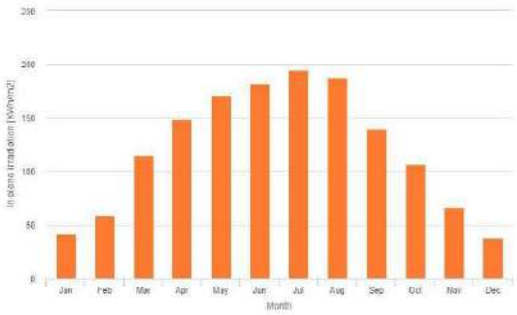
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	292.7	42.4	61.2
February	402.9	58.4	97.9
March	768.0	114.2	94.1
April	954.8	148.4	129.2
May	1072.7	170.7	83.9
June	1118.2	181.1	91.9
July	1184.5	194.3	102.7
August	1135.8	186.7	94.8
September	882.8	139.7	83.4
October	697.7	107.0	93.0
November	445.8	66.5	68.3
December	258.1	38.5	72.3

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

4. PVGIS Scenariul 1- Liceul Székely Mikó

European Commission

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

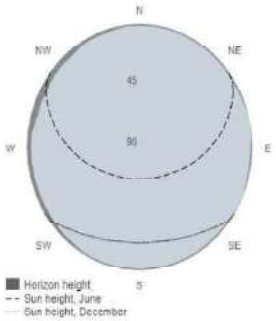
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.865,25.787
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH2
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	15.015 kWp
System loss:	16 %

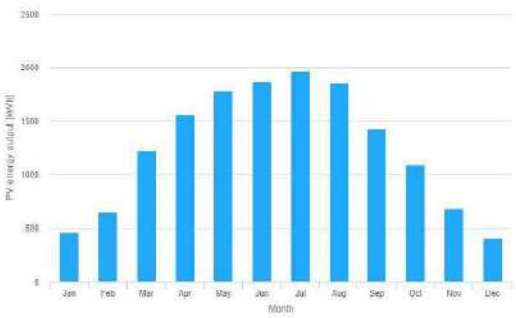
Simulation outputs

Slope angle:	30 °
Azimuth angle:	-68 °
Yearly PV energy production:	14922.61 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1352.63 kWh/m²
Year-to-year variability:	722.51 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.21 %
Spectral effects:	1.17 %
Temperature and low irradiance:	-10.68 %
Total loss:	-26.52 %

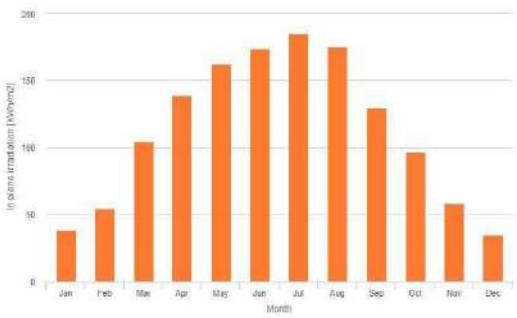
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	481.1	38.7	93.2
February	648.1	54.2	163.5
March	1221.9	104.9	153.2
April	1553.8	139.1	216.1
May	1776.2	162.9	144.2
June	1864.6	173.9	161.4
July	1956.6	184.8	173.7
August	1849.9	175.1	166.5
September	1423.6	129.7	142.5
October	1088.7	96.3	141.3
November	674.4	58.2	95.9
December	403.8	34.9	98.8

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

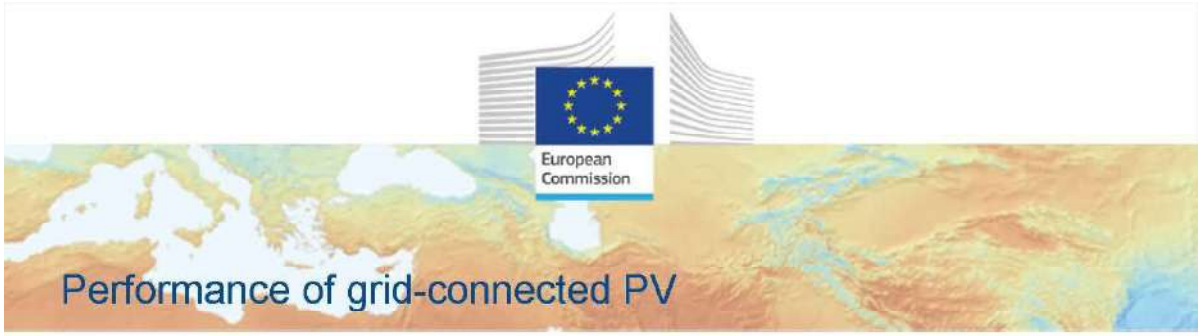
For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

5. PVGIS Scenariul 1- Liceul Economic Berde Áron



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

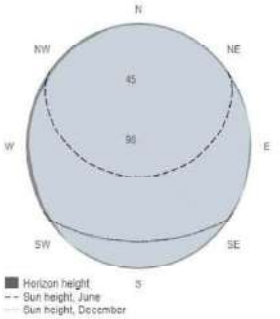
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.857,25.792
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	38.675 kWp
System loss:	16 %

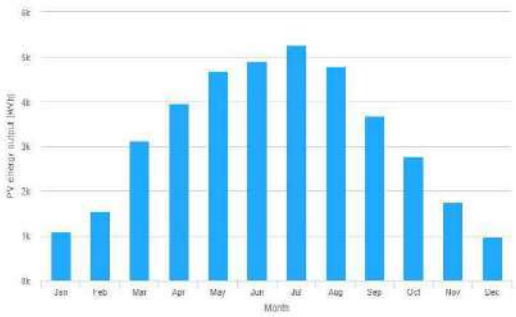
Simulation outputs

Slope angle:	10 °
Azimuth angle:	40 °
Yearly PV energy production:	38449.32 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1353.79 kWh/m²
Year-to-year variability:	1805.40 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.48 %
Spectral effects:	1.15 %
Temperature and low irradiance:	-10.45 %
Total loss:	-26.56 %

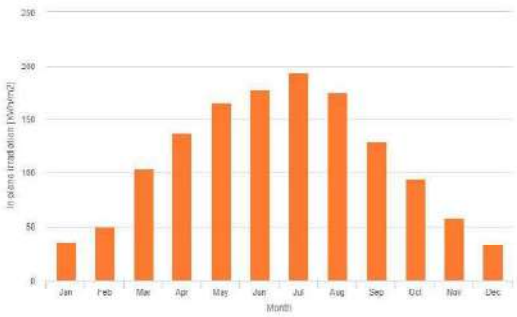
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	1085.3	36.1	229.6
February	1530.4	50.1	366.7
March	3115.5	103.4	403.6
April	3956.0	137.1	446.7
May	4676.7	166.2	349.4
June	4917.0	177.4	483.5
July	5270.6	193.0	511.6
August	4804.7	175.6	431.2
September	3666.3	129.6	410.8
October	2741.2	94.0	285.2
November	1713.2	58.0	262.9
December	972.3	33.2	298.0

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

6. PVGIS Scenariul 1- Liceul Puskás Tivadar str. Muncitorilor

European Commission

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

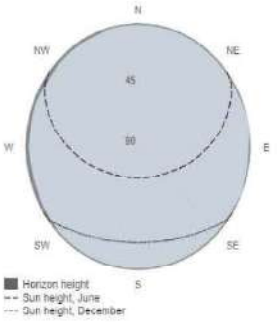
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	46.857,25.790
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	13.65 kWp
System loss:	16 %

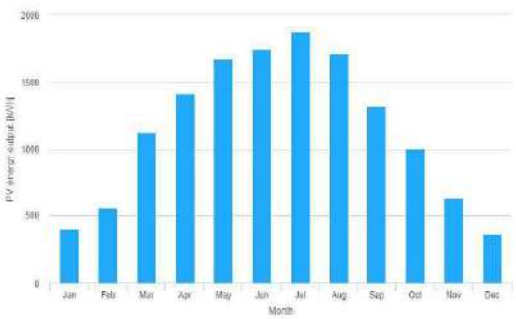
Simulation outputs

Slope angle:	10 °
Azimuth angle:	0 °
Yearly PV energy production:	13812.09 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1377.09 kWh/m²
Year-to-year variability:	663.43 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.37 %
Spectral effects:	1.18 %
Temperature and low irradiance:	-10.51 %
Total loss:	-26.52 %

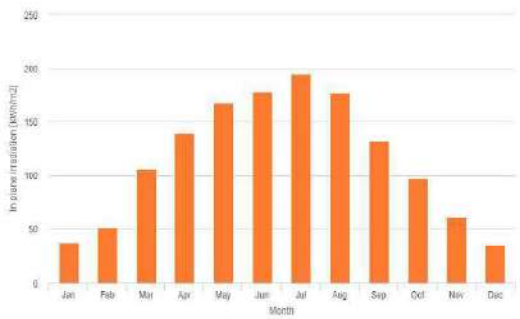
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	400.4	37.4	88.1
February	554.4	51.4	137.3
March	1124.2	105.7	148.8
April	1415.4	139.1	164.8
May	1668.0	168.1	126.3
June	1744.3	178.5	163.5
July	1873.0	194.5	182.1
August	1714.1	177.8	155.3
September	1320.2	132.3	152.6
October	1000.4	97.1	105.8
November	636.2	60.6	98.8
December	361.4	34.7	113.8

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

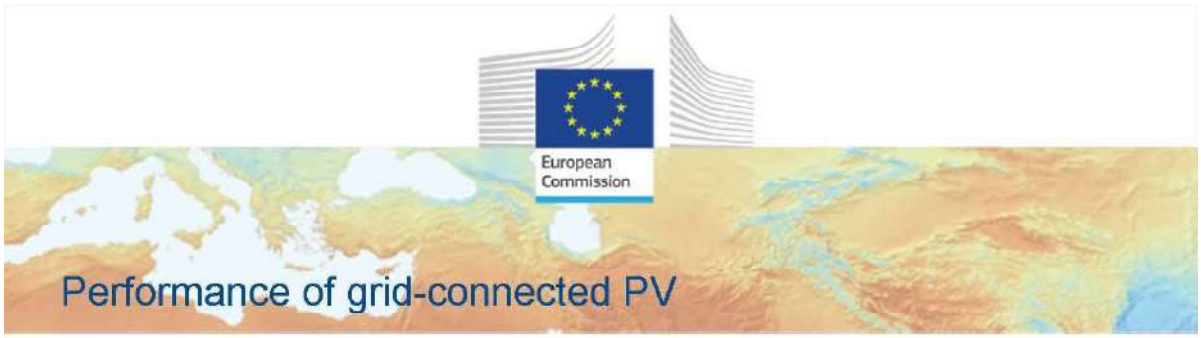
For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

7.1. PVGIS-Scenariul 1_ Liceul Puskás Tivadar, str. Pescarilor Suprafața 1



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

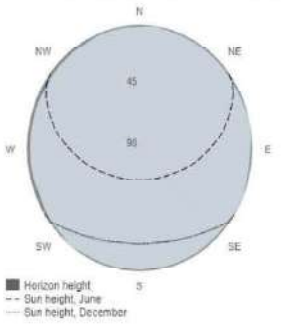
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.860,25.795
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH2
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	33.67 kWp
System loss:	16 %

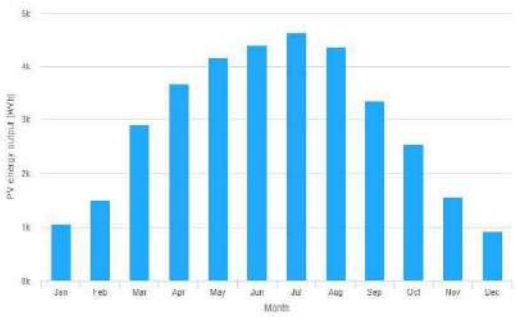
Simulation outputs

Slope angle:	10 °
Azimuth angle:	35 °
Yearly PV energy production:	35072.96 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1416.33 kWh/m²
Year-to-year variability:	1443.02 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.38 %
Spectral effects:	1.17 %
Temperature and low irradiance:	-10.43 %
Total loss:	-26.45 %

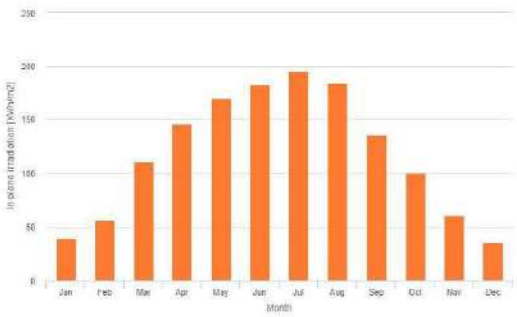
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	1065.6	40.1	225.2
February	1510.7	56.5	358.5
March	2893.3	110.4	335.6
April	3656.2	145.6	489.8
May	4163.2	169.9	318.1
June	4395.6	182.5	364.9
July	4625.5	194.5	406.2
August	4366.7	183.9	373.9
September	3044.9	135.7	305.5
October	2545.7	100.3	325.0
November	1579.8	61.0	223.0
December	925.8	36.0	239.5

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.
It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.
For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en
Joint Research Centre
PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/06

7.2. PVGIS Scenariul1- Liceul Puskás Tivadar, str. Pescarilor Suprafaţa 2

European Commission

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

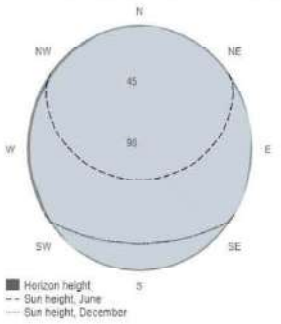
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.860,25.795
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	37.765 kWp
System loss:	18 %

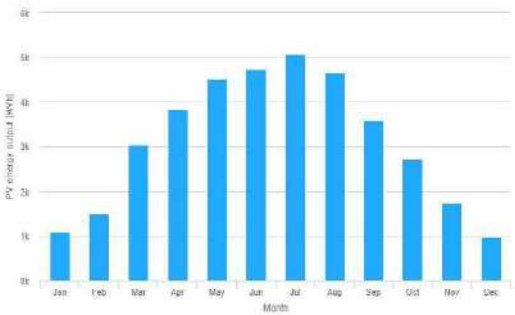
Simulation outputs

Slope angle:	10 °
Azimuth angle:	0 °
Yearly PV energy production:	37308.69 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1377.17 kWh/m²
Year-to-year variability:	1791.54 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.37 %
Spectral effects:	1.16 %
Temperature and low irradiance:	-10.5 %
Total loss:	-28.26 %

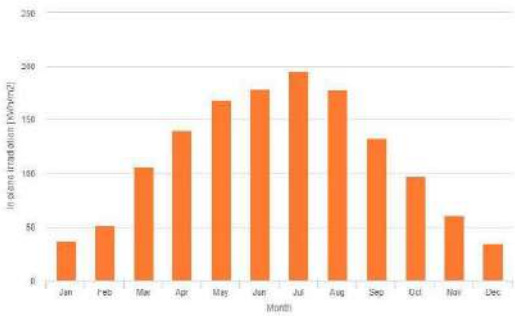
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	1081.6	37.4	238.1
February	1497.6	51.4	370.8
March	3036.6	105.7	401.9
April	3823.2	139.1	445.1
May	4505.4	168.1	341.2
June	4711.6	178.5	441.6
July	5059.2	194.5	491.9
August	4630.1	177.8	419.4
September	3566.1	132.3	412.2
October	2702.4	97.1	285.7
November	1718.3	60.6	267.0
December	976.6	34.7	307.2

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

Pe baza acestor rezultate s-a făcut o estimare a producției de energie electrică anuală pe fiecare lună în parte.

Conform tabelului de producție anuală, se poate observa cantitatea de energie electrică produsă la nivelul celor două zile calendaristice alese drept referință. În 21.06, când ziua este cea mai lungă din an, se produce cea mai mare cantitate de energie electrică iar în ziua de 21.12, când ziua este cea mai scurtă, cantitatea de energie electrică produsă va fi cea mai mică.

Tabel - Soluția propusă a modulelor PV – scenariul 1

	Obiective instalare centrale electrice fotovoltaice	Putere invertoare [kW]	Nr. Panouri [buc]	Putere panouri [kW]	Tip Panou [Wp]	Înclinare [°]	Amplasare	Orientare [°]	Radiația solară [kWh/mp/an]	Energie produsă [MWh/an]	Emisii CO2 [t CO2/an]
1	Gradinița Csipike	15	36	16,38	455	15	acoperiș	107	1246,37	14,94	9,14
2	Școala Gimnazială Nicolae Colan	30	75	34,125	455	15	acoperiș	12	1445,79	36,32	22,23
3	Grădinița Pinocchio	8	19	8,645	455	15	acoperiș	7	1447,87	9,21	5,64
4	Liceul Székely Mikó	15	33	15,015	455	30	acoperiș	-68	1352,63	14,92	9,13
5	Liceul Economic Berde Áron	36	85	38,675	455	10	acoperiș	40	1353,79	38,45	23,53
6	Liceul Puskás Tivadar str. Muncitorilor	12	30	13,65	455	10	acoperiș	0	1377,09	13,81	8,45
7	Liceul Puskás Tivadar str. Pescarilor	36	83	37,765	455	10	acoperiș	0	1377,17	37,31	22,83
		30	74	33,67	455	10	acoperiș	35	1359,35	35,07	21,46
	TOTAL	**182**	**435**	**197,925**		**-**		**-**	**1370,01**	**200,04**	**122,41**

Lucrările de montaj la structura de susținere panouri fotovoltaice vor fi executate pe baza unui proiect tehnic, întocmit de către un inginer constructor, verificat conform legislației în vigoare, cu avizul expertului tehnic.
Structura suportului trebuie să răspundă la următoarele cerințe principale:

- Să fie aptă pentru a fi utilizată potrivit scopului pentru care a fost prevăzută, ținând seama de durata ei de viață și cheltuielile antrenate;
- Să reziste la efectele tuturor acțiunilor în timpul execuției și exploatării, să aibă o durabilitate corespunzătoare;
- Să nu fie grav avariată sau distrusă de evenimente ca explozii, șocuri, seism sau consecințe ale erorilor umane;

În acest sens, s-au avut în vedere următoarele:

- Eliminarea, evitarea sau reducerea degradărilor potențiale la care poate fi expusă construcția;
- Alegerea unui tip de structură puțin sensibilă la potențialele pericole;
- Adoptarea unor legături adecvate între elementele structurii;
- Descrierea lucrărilor necesare pentru realizarea structurilor metalice de susținere a panourilor fotovoltaice, de instalare a acestora și colectare a energiei la invertoare, respectiv de realizare a racordurilor electrice necesare pentru injecția puterii generate de la panouri la tablourile electrice generale din instalația interioară a beneficiarului.

Tabel - Producția anuală de energie electrică

Producție de energie electrică		
Luna	Cantitate **[MWh]**	Costuri **[lei]**
Ianuarie	5,9	7.689,8
Februarie	8,3	10.819,4
Martie	16,4	21.294,5
Aprilie	20,7	26.946,9
Mai	24,0	31.183,6
Iunie	25,2	32.764,7
Iulie	26,8	34.808,8
August	24,9	32.383,9
Septembrie	19,1	24.799,3
Octombrie	14,5	18.817,8
Noiembrie	9,0	11.757,2
Decembrie	5,2	6.788,1
TOTAL	**200,04**	**260.054,0**
CO2 [tone]	**122,41**	

Acoperă	**92,45%**	**din consumul de energie electrică**

Vârfurile de consum electroenergetic la nivelul locului de consum vor fi acoperite din rețeaua energetică națională.

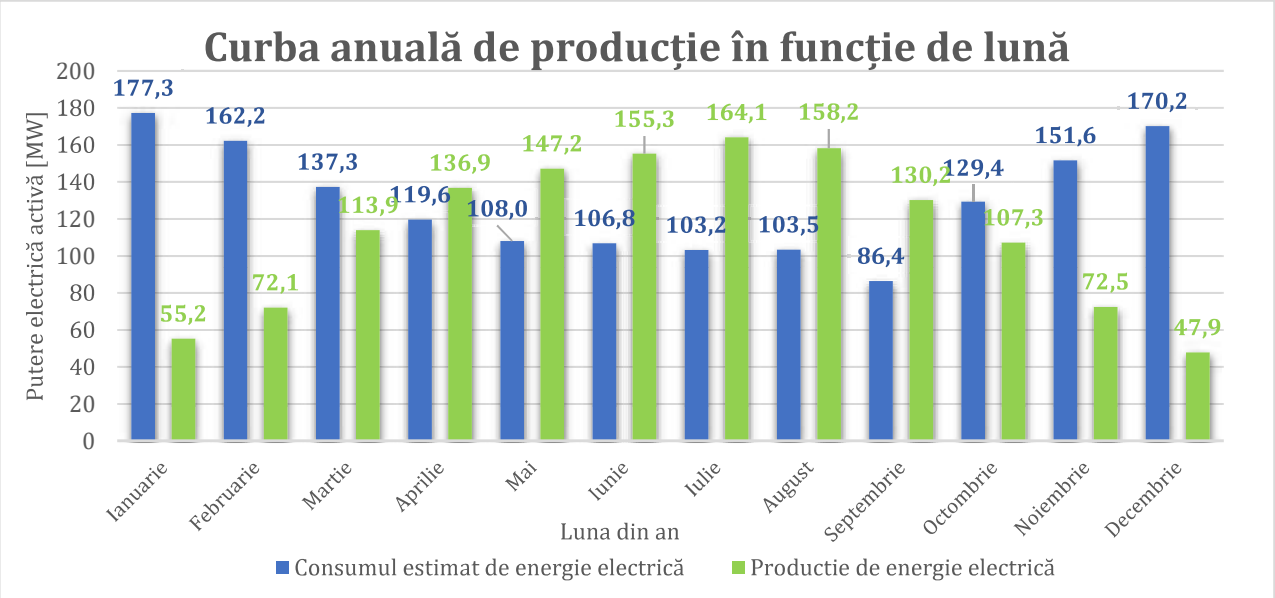


Fig. - Curba anuală de producție în funcție de lună

Potențialele beneficii prezentate în tabelul de mai sus, iau în calcul un grad de utilizare a energiei produse de centrala fotovoltaică de **100%**.

În tabelul de mai jos sunt specificate caracteristicile tehnice orientative ale componentelor principale unei centrale fotovoltaice, cum este cea propusă în acest scenariu.

Tabel - Cerințe tehnice minime pentru echipamente

Cerințe tehnice minime pentru echipamente, în funcție de specificul proiectului	Corespondență cu norme în vigoare	Observații
1. Pentru panouri fotovoltaice: Ø Eficiența panourilor trebuie să fie: o > 19% pentru panouri monocristaline din siliciu; o > 18% pentru panouri policristaline din siliciu; o > 12% pentru panouri subțiri sau semitransparente; Ø Condiții standard de testare (STC): o radiație solară 1000 W/m2; o masa aerului AM 1,5; o temperatura celulei 25°C.	Da	Atașat fișă tehnică
2. Invertoare: Ø eficiență europeană: > 98%	Da	Atașat fișă tehnică

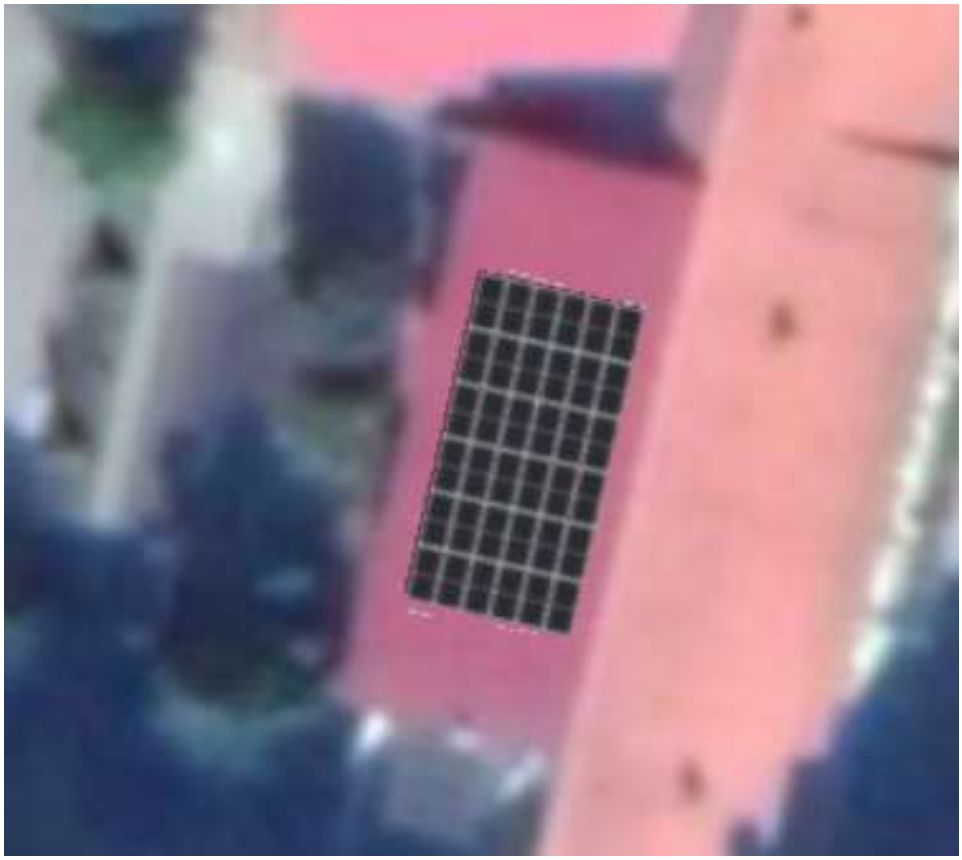
SCENARIUL 2 - Centrală Electrică Fotovoltaică cu puterea instalată totală de 182,70 kWp

Se propune realizarea a 7 centrale electrice fotovoltaice (sisteme fotovoltaice) pe acoperișurile clădirilor, ocupând o suprafață disponibilă de aproximativ **1.325 mp**.

Astfel, conform dimensionărilor realizate se propune instalarea unui număr de aproximativ **435** module fotovoltaice de **420 Wp**, cu o putere totală instalată de aproximativ **182,70 kWp** și putere instalată ieșire din invertoare de **176 kW**.

Lucrările pentru montarea acestor centrale electrice fotovoltaice, este prezentat mai jos, astfel:

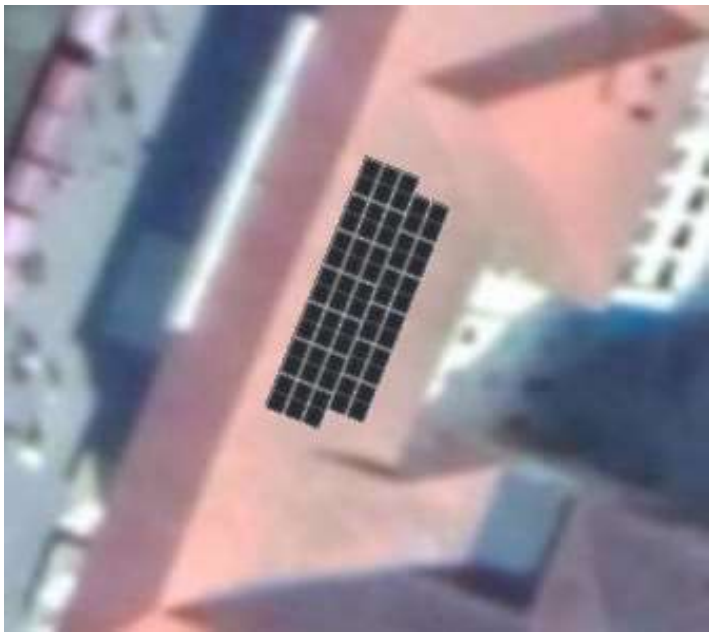
1. **Grădinița CSIPIKE, Piața Libertății, nr. 11A, str. Kriza János, nr. 1, Nr. Cadastr. 33568-C1**: având o suprafață disponibilă de aproximativ **160 mp**, se pot instala un număr de **36 module** fotovoltaice **de 420 Wp** și putere totală însumată de **15,12 kWp**, la un unghi de înclinare **de 15°,** azimut Sud **+107°**, la un invertor de **15 kW.**



2. **Școala Gimnazială Nicolae Colan, str Lalelei, nr. 7, Nr.Cadastr. 28023-C2**: având o suprafață disponibilă de aproximativ **602 mp**, se pot instala un număr de **75 module** fotovoltaice **de 420 Wp** și putere totală însumată de **31,5 kWp**, la un unghi de înclinare **de 15°,** azimut Sud **+12°**, la două invertoare de **30kW.**

3. **Grădinița Pinocchio, str Lalelei, nr. 9, Nr.Cadastr. 28020-C1**: având o suprafață disponibilă de aproximativ **1.270 mp**, un număr de **19 module** fotovoltaice **de 420 Wp** și putere totală însumată de **7,98 kWp**, la un unghi de înclinare **de 15°,** azimut Sud **+7°**, la un invertor de **8 kW.**

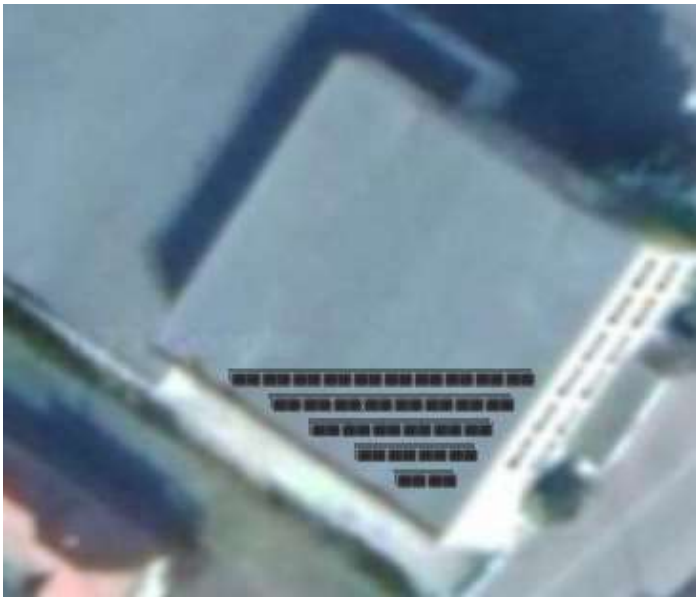
4. **Liceul Székely Mikó, str. Grof Miko Imre, nr. 1, Nr.Cadastr. 37411-C1**: având o suprafață disponibilă de aproximativ **2.007 mp**, astfel se pot instala un număr de **33 module** fotovoltaice **de 420 Wp** și putere totală însumată de **13,86 kWp**, la un unghi de înclinare **de 30°,** azimut Sud **-68°**, la un invertor de **15 kW.**



5. **Liceul Tehnologic Economic Berde Áron, str. Crângului nr. 30, Nr.Cadastr. 27025-C1**: având o suprafață disponibilă de aproximativ **1.652 mp**, se pot instala un număr de **85 module** fotovoltaice **de 420 Wp** și putere totală însumată de **35,7 kWp**, la un unghi de înclinare **de 10°,** azimut Sud **+40°**, la un invertor de **36 kW.**

6. **Liceul Tehnologic Puskás Tivada, str. Muncitorilor, nr .27, Nr.Cadastr. 30312**: având o suprafață disponibilă de aproximativ **1.727 mp**, unde se vor instala un

număr de **30 module** fotovoltaice **de 420 Wp** și putere totală însumată de **12,6 kWp**, la un unghi de înclinare **de 10°,** azimut Sud **+3°**, la invertor de **12 kW.**



7. Liceul Tehnologic Puskás Tivadar, str. Pescarilor, nr. 41, Nr.Cadastr. 28037: având o suprafață disponibilă de aproximativ **688 mp**, astfel se pot instala pe clădirea nr. 1 un număr de **74 module** fotovoltaice, **de 420 Wp** și putere totală însumată de **31,08 kWp**, la un unghi de înclinare **de 10°,** azimut Sud **30°**, și se vor conecta la un invertor de **30 kW,** respectiv pe clădirea nr. 2, un număr de **83 module** fotovoltaice, **de 420 Wp** și putere totală însumată de **34,86 kWp**, la un unghi de înclinare **de 10°,** azimut Sud **0°**, și se vor conecta la un invertor de **30 kW**

Module PV de 420 Wp, (fișa tehnică utilizată pentru modelarea energetico-financiară este anexată) – a se vedea **figura de mai jos**

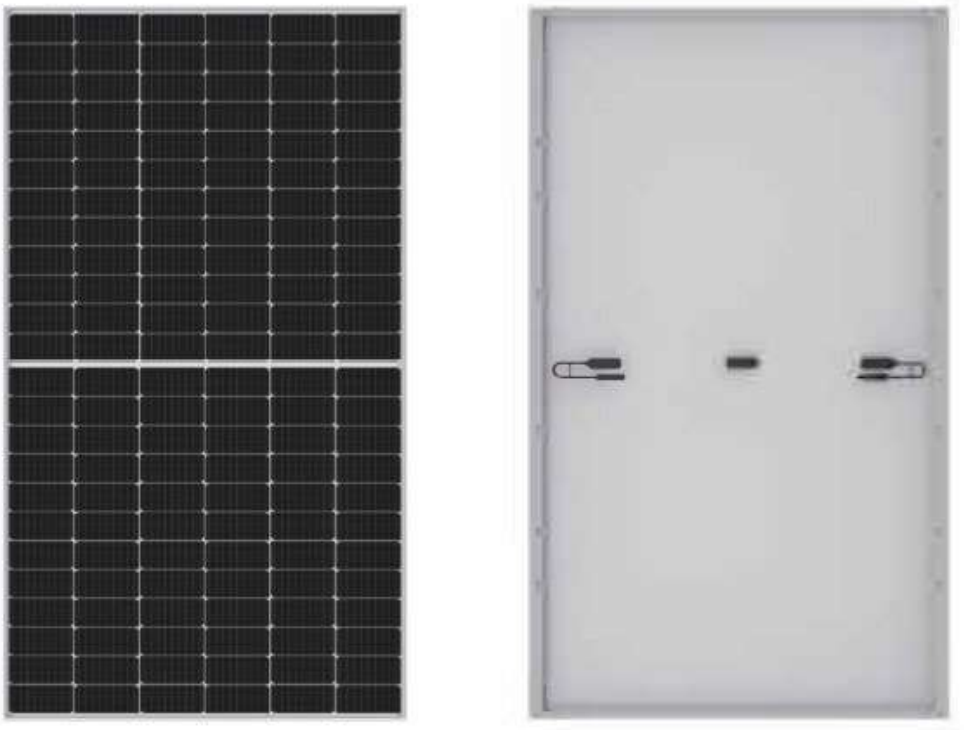


Fig. – Modul PV 420 Wp

Invertoarele alese vor respecta cerințele și normele tehnice în vigoare ale operatorului de distribuție din zona Beneficiarului (parametri energetici și de calitate, protectie la insularizare etc.). Acesta va fi acreditat ANRE conform ord. 208/14.12.2018.

Având gradul de protecție IP65 acestea se pot monta în mediul exterior, pe suporți metalici speciali, lângă panourile fotovoltaice sau în spațiul tehnic în care se află tabloul electric general al Beneficiarului.

Invertoarele vor avea display cu indicatoare LED, și vor permite conectarea utilizatorului local prin Bluetooth/Wifi. Pentru a transmite informațiile colectate local spre o interfață de comunicare care poate fi interogată de către un operator al centralei fotovoltaice, invertorul permite o comunicatie pe RS485 până la datalogger amplasat în tabloul electric de conexiune. Acest logger are capacitatea de a transmite prin 4G datele colectate către portalul producătorului.

Acest portal permite accesul la un tool online de analiză a comportamentului string-urilor de panouri care poate ajuta în atingerea unei eficiențe sporite în procesul de O&M al centralei, asigurând o mentenanță proactivă și un cost redus de operare. Prin informațiile primite portalul propune o interfață de utilizator inovatoare și funcții optimizare pentru a corespunde solicitărilor fiecărui client. Astfel, sistemul de monitorizare și comunicații este foarte bine echipat cu informații care îndeplinesc cerințele viitoarei lumi a energiei și a comunicării digitale.

Panourile fotovoltaice vor fi fixate pe o structură metalică prefabricată special proiectată pentru aplicații fotovoltaice, ce respectă cerințele legate de greutatea ansamblului de module fotovoltaice și de încărcările suplimentare generate de factorii meteorologici – vânt, zăpadă, chiciură.

Pentru sistemele dezvoltate pe acoperișuri tip șarpantă structura de montare va asigura o înălțime corespunzătoare a marginii inferioare panourilor fotovoltaice față de suprafața acoperișurilor (0,05 m), pentru a permite o funcționare optimă în perioadele cu căderi de zăpadă sau precipitații mai mari decât mediile înregistrate.

Modul de lucru al structurii de rezistență este preluarea sarcinilor verticale de către panourile fotovoltaice (zăpadă), distribuirea acestora către structura de rezistență a clădirii. Sarcinile orizontale (seism și vânt) sunt preluate de către structura de montaj, iar de aici sunt transmise structurii de rezistență a clădirii.

Se propune structură cu panouri așezate “portret” sau „landscape”. Unghiul de înclinare al structurii va fi acela al acoperișurilor pe care se va instala sistemul : 15-30 de grade (a se vedea figura de mai jos), fabricată din aluminiu, cu fixare.

Fig. - Sistem montaj module PV – montaj pe acoperiș tip șarpantă

Pentru sistemele dezvoltate pe acoperișuri tip terasă structura de montare va asigura o înălțime corespunzătoare a marginii inferioare panourilor fotovoltaice față de suprafața acoperișurilor (0.15 m), pentru a permite o funcționare optimă în perioadele cu căderi de zăpadă sau precipitații mai mari decât mediile înregistrate.

Modul de lucru al structurii de rezistență este preluarea sarcinilor verticale de către panourile fotovoltaice (zăpadă), distribuirea acestora către structura de rezistență a clădirii. Sarcinile orizontale (seism și vânt) sunt preluate de către structura de montaj, iar de aici sunt transmise structurii de rezistență a clădirii.

Se propune un singur tip de structură cu 1 panou așezat „landscape”. Unghiul de înclinare al structurii va fi de 10-15 grade (a se vedea Figura de mai jos), fabricată din aluminiu, cu fixare prin balastare sau perforare.

Figura – Sistem montaj module PV – montaj pe acoperiș tip terasă - SUD

Producătorul va pune la dispoziţie executantului un manual detaliat de instalare /

asamblare a structurii metalice si a modalităţii de fixare prin asigurarea etanşeităţii în punctele de ancorare.

Livrarea materialelor in site se va face însoţită de un document de calitate şi de o copie după certificatul de conformitate emis de un organism acreditat. Cuzineții vor fi legați la priza de pământ generală a centralei fotovoltaice prin legatura cu stâlpii metalici devenind astfel fundații izolate care vor îmbunătății coeficientul prizei.

Pentru circuitele de curent continuu se propun cabluri solare de 6 mm2 rezistente UV care se vor poza pe structura metalică pe care se fixează panourile fotovoltaice, în tuburi riflate şi canale de cabluri speciale pentru protecţia de cabluri electrice.

Pentru circuitele de curent alternativ de joasă tensiune se vor utiliza cabluri de de aluminiu.

Pentru circuitele de comunicații se propun cabluri de tip ethernet, STP. Conexiunile între aparatul de măsură-contor electronic de energie şi secundarele transformatoarelor de curent cât şi între aparatul de măsură-contor electronic de energie şi reţeaua electrică (informația de tensiune), se vor realiza prin intermediul unor conductoare de tip H07V-K 1x4mm2. Transferul de date dintre dispozitivul de comandă şi control, şi aparatul de măsură- contor electronic de energie se va realiza prin intermediul unui cablu tip LI2YCYv (TP) 2x2x0,5mm2 (cablu ecranat pentru transfer de date, izolație conductor PE, izolație exterioară întărită și perechi torsadate).

Producătorul va pune la dispoziție executantului un manual detaliat de instalare / asamblare a structurii metalice și a modalității de fixare prin asigurarea etanșeității în punctele de ancorare.

Livrarea materialelor in site se va face însoţită de un document de calitate şi de o copie după certificatul de conformitate emis de un organism acreditat. Cuzineții vor fi legați la priza de pământ generală a centralei fotovoltaice prin legătură cu stâlpii metalici devenind astfel fundații izolate care vor îmbunătății coeficientul prizei.

Legătura dintre invertoare și rețeaua electrică internă a Beneficiarului, respectiv tabloul electric general unde se va conecta centrala fotovoltaică, se va face prin intermediul unui tablou electric general PV care se va integra în structura electrică existentă a Beneficiarului. Tabloul electric general PV va permite separarea instalației fotovoltaice în cazul unei proceduri de mentenanță, și o va proteja în cazul unei avarii din rețeaua electrica de distribuție. Acesta nu se va putea controla de la distanță, ci local de către o echipa calificată.

Tabloul electric general PV se va amplasa în exterior, lângă invertoare, pe un soclu separat.

Pentru sistemele fotovoltaice instalate pe clădiri, legătura dintre invertor / invertoare și sistemul intern de distribuție a energiei electrice se va realiza prin Tablourile Electrice de Distribuție existente, prin adăugarea unui nou circuit electric, protejat prin siguranță automată / disjunctor.

Soluția tehnică finală se va detalia la faza PT+DE a proiectului. Toate cablurile vor respecta cerințele normelor tehnice în vigoare.

Detalierea soluției tehnice de racordare a centralei fotovoltaice la rețeaua electrică a Beneficiarului și de distribuție locală se va detalia la faza A.T.R (aviz tehnic de racordare), cu acordul operatorului local de distribuție.

Instalația de împământare va respecta normativele și standardele în vigoare și va avea o valoare de maxim 4 Ω având în vedere că la această instalație nu se racordează o protecție suplimentară împotriva descărcărilor atmosferice.

La instalația de împământare a centralei se va racorda întregul echipament (conform prevederilor 1.RE-Ip 30/2004), precum și toate elementele conductoare care nu fac parte din circuitele curenților de lucru, dar care în mod accidental ar putea intra sub tensiune printr-un contact direct, prin defect de izolație sau prin intermediul unui arc electric.

Centrala Fotovoltaică trebuie să fie prevăzută cu un sistem de achiziție a datelor, monitorizarea electrică și monitorizarea parametrilor atmosferici. Se vor prevedea senzori de radiație solară în plan orizontal, radiație solară în planul modulelor, temperatură, vânt, direcție a vântului, temperatură pe spatele modulelor fotovoltaice.

Centrala va avea un sistem de monitorizare a datelor care este conectat la internet pentru a avea acces la date în orice moment de oriunde de către personalul autorizat și o arhivă cu evoluția datelor parametrilor.

Pentru fiecare sub-ampasament în parte se vor asigura căi de acces către modulele fotovoltaice, pentru asigurarea mentenanței corespunzătoare și în cazul unei defecțiuni să se poate interveni cu promptitudine.

Accesul utilajelor în incinte se va face pe căile publice existente în zonă, nefiind necesare amenajări speciale.

Lucrările executate nu necesită o protecție deosebită ele fiind realizate în soluție definitivă, conform normativelor în vigoare. În șantier materialele vor fi depozitate corespunzător evitându-se afectarea lor.

La amplasarea capacităților energetice (PT și/sau LES) se vor respecta art. 19, (1), (2), (3) – zonele de protecție și zonele de siguranța conform Legii nr 13/2007. Zonele sunt determinate conform ORD 4/2007 completat și modificat cu ORD 49/11.2007.

Orice alta construcție viitoare trebuie să respecte distanțele față de capacitățile existente. În conformitate cu ORD 4/2007 privind delimitarea zonelor de protecție și de siguranță ale capacităților energetice.

Toate echipamentele și materialele utilizate vor trebui sa respecte cerințele minime de securitate și sănătate așa cum sunt ele prezentate în HG 1146/2006, Anexa 1 pct 3.3.

Echipamentele vor fi însoțite de declarație de conformitate și vor avea aplicate distinctiv și vizibil marcajul de securitate CE conform art. 16, HG 457/2003, modificată cu HG 1514/2003 (cu excepția contoarelor de energie).

Pentru toate produsele și echipamentele achiziționate trebuie sa fie oferite de către furnizori, certificatele CE. Materialele folosite nu produc surse de zgomot, nu sunt poluante și nu afectează mediul înconjurător.

Se va respecta cu strictețe Standardul de Performanta pentru serviciul public de Distribuție a Energie Electrice, limitele normate de variație a frecvenței în funcționare fiind:

- 47,00 – 52,00 Hz timp de 100% pe an.
- 49,50 – 50,50 Hz timp de 99,5% pe an.

Restabilirea alimentării după o întrerupere neplanificată 24 ore – rural, în condiții meteo normale; 72 de ore – în condiții meteo deosebite.

Categoria de importanță a construcției conform HG 766/1997 în temeiul art. 38 din legea 10/1995 este clasa C.

Responsabilitatea protejării lucrărilor executate și depozitării materialelor pe șantier până la PIF a obiectivului revin executantului.

Orice alte lucrări necesare pentru dezvoltarea obiectivului de investiții, săpături teren / beton, lucrări ascunse (îngropat LEC), înlocuiri de echipamente electrice (tablouri de distribuție, întreruptoare, transformatoare de putere etc.) etc. vor intra în sarcina Contractorului General (EPC), în cadrul etapei de instalare / montaj propriu zis.

Responsabilitatea protejării lucrărilor executate și depozitării materialelor pe șantier până la PIF a obiectivului revin executantului.

În proiectare se vor respecta prevederile normelor și normativelor în vigoare.

În vederea autorizării acestor lucrări se va prezenta documentație tehnică întocmită conform prevederilor Legii nr. 50/1991, actualizată 2019, însoțită de avizele și acordurile ce vor fi stabilite prin Certificatul de Urbanism.

Astfel toate datele au fost calculate în programul PVGIS de pe site-ul Uniunii Europene JRC Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) - European Commission (europa.eu).

S-au obținut rezultatele referitoare la producția anuală de energie electrică produsă de panourile fotovoltaice:

1. PVGIS-Scenariul 2_ Gradinița Csipike

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

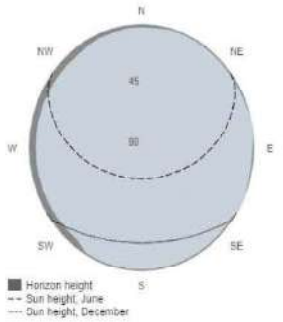
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.863,25.787
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH2
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	15.2 kWp
System loss:	16 %

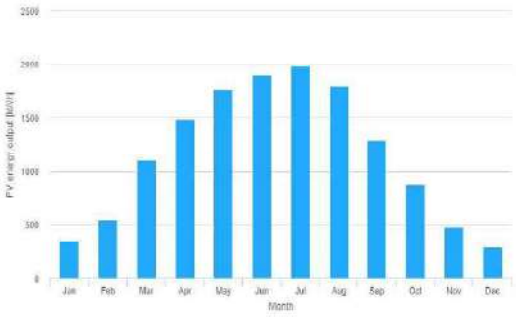
Simulation outputs

Slope angle:	15 °
Azimuth angle:	107 °
Yearly PV energy production:	13863.68 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1246.37 kWh/m²
Year-to-year variability:	492.51 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-4.15 %
Spectral effects:	1.11 %
Temperature and low irradiance:	-10.11 %
Total loss:	-26.82 %

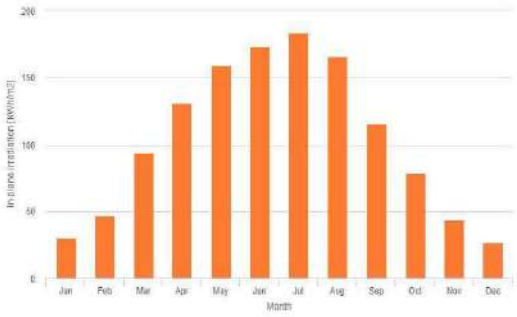
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	349.8	30.7	60.8
February	549.0	46.4	103.6
March	1107.2	93.9	105.0
April	1487.7	130.6	180.2
May	1758.7	158.0	127.1
June	1893.9	173.1	155.3
July	1979.5	183.1	169.9
August	1790.5	165.9	141.2
September	1292.5	116.1	96.4
October	883.4	78.4	95.9
November	485.4	43.8	50.7
December	286.0	26.3	51.9

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.
It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.
For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

2. PVGIS- Scenariul 2_ Școala Gimnazială Nicolae Colan

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

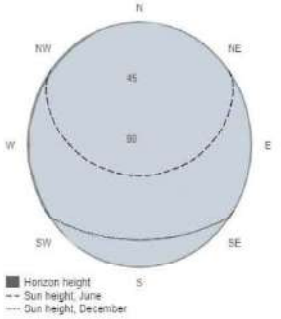
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.859,25.801
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH2
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	31.5 kWp
System loss:	16 %

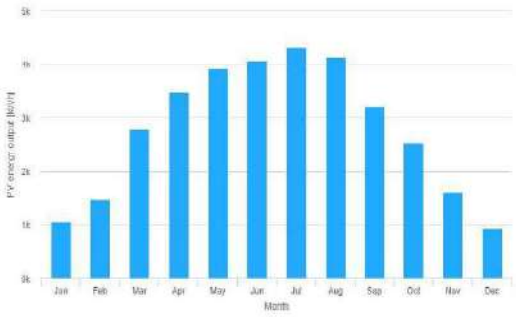
Simulation outputs

Slope angle:	15 °
Azimuth angle:	12 °
Yearly PV energy production:	33528.27 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1445.79 kWh/m²
Year-to-year variability:	1316.23 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.23 %
Spectral effects:	1.18 %
Temperature and low irradiance:	-10.49 %
Total loss:	-26.38 %

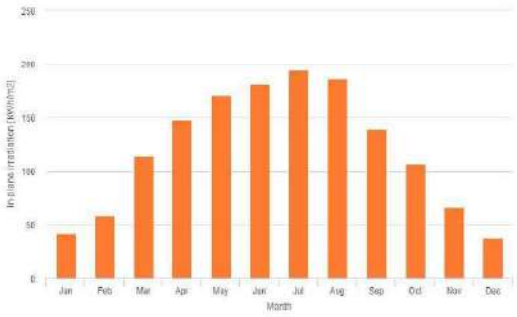
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	1083.0	42.3	222.1
February	1464.8	58.3	354.6
March	2794.9	114.0	340.8
April	3476.2	148.2	468.8
May	3904.6	170.5	304.6
June	4072.0	181.0	334.2
July	4313.9	194.2	373.6
August	4135.4	186.4	344.0
September	3212.0	139.5	301.8
October	2535.8	106.7	338.0
November	1618.3	66.3	247.3
December	937.3	38.4	262.6

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

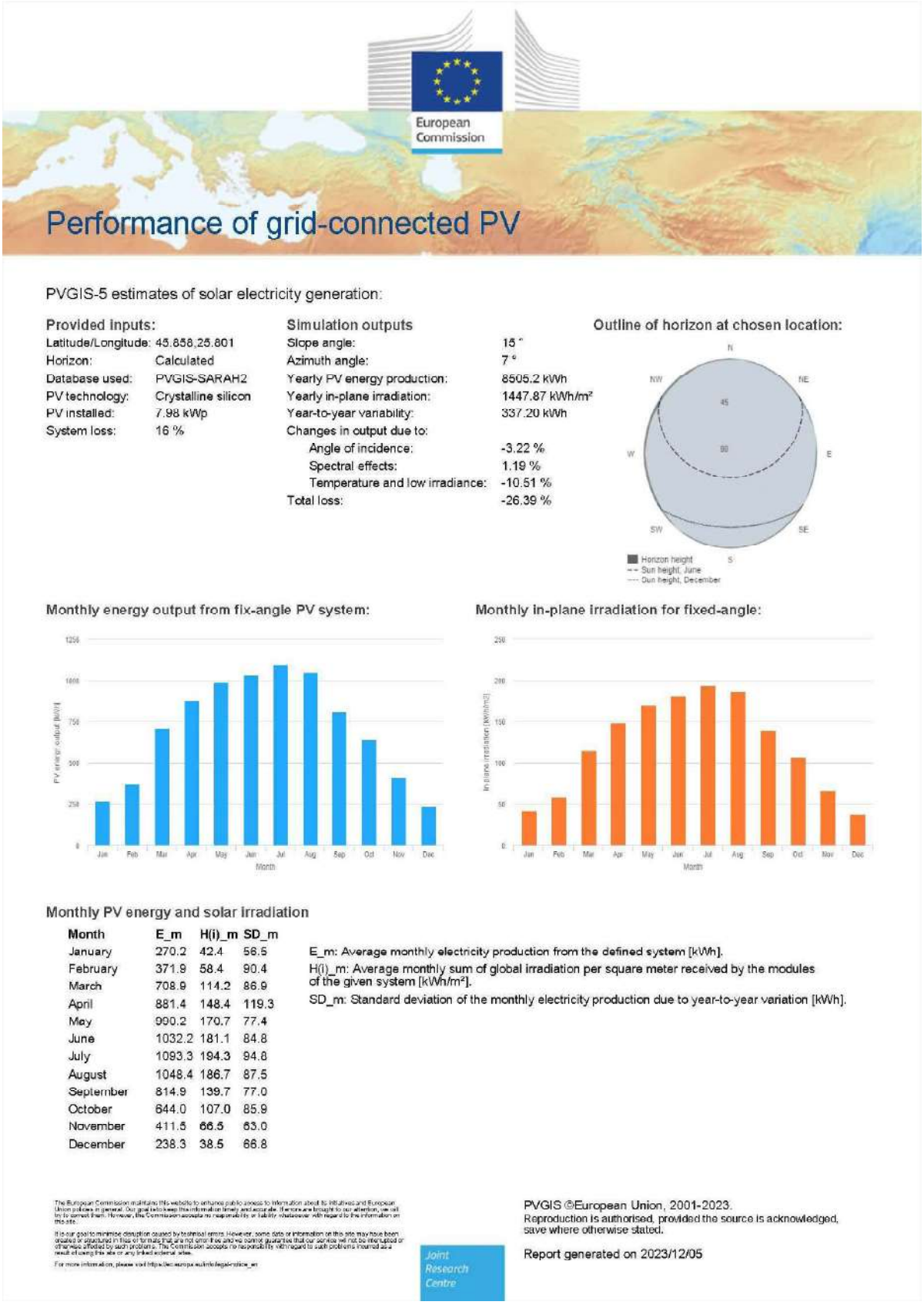
The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.
It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.
For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

3. PVGIS- Scenariul 2_ Grădinița Pinocchio



European Commission

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.858,25.801
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH2
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	7.98 kWp
System loss:	16 %

Simulation outputs

Slope angle:	15 °
Azimuth angle:	7 °
Yearly PV energy production:	8505.2 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1447.87 kWh/m²
Year-to-year variability:	337.20 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.22 %
Spectral effects:	1.19 %
Temperature and low irradiance:	-10.51 %
Total loss:	-26.39 %

Outline of horizon at chosen location:

Monthly energy output from fix-angle PV system:

Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:

Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	270.2	42.4	56.5
February	371.9	58.4	90.4
March	708.9	114.2	86.9
April	881.4	148.4	119.3
May	990.2	170.7	77.4
June	1032.2	181.1	84.8
July	1093.3	194.3	94.8
August	1048.4	186.7	87.5
September	814.9	139.7	77.0
October	644.0	107.0	85.9
November	411.5	66.5	63.0
December	238.3	38.5	66.8

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit http://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

4. PVGIS-Scenariul 2_ Liceul Székely Mikó

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

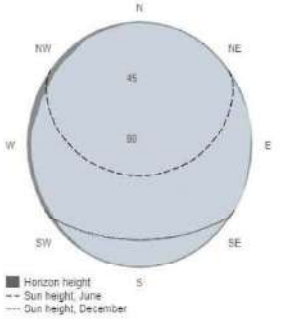
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.865,25.787
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH2
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	13.86 kWp
System loss:	16 %

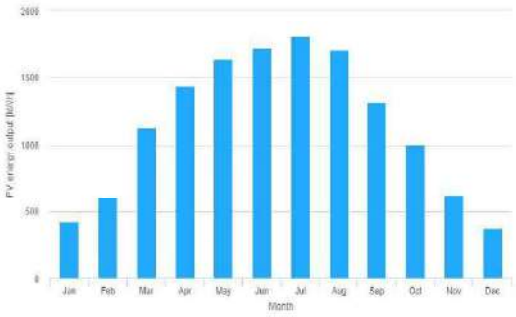
Simulation outputs

Slope angle:	30 °
Azimuth angle:	-68 °
Yearly PV energy production:	13774.72 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1352.63 kWh/m²
Year-to-year variability:	666.93 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.21 %
Spectral effects:	1.17 %
Temperature and low irradiance:	-10.68 %
Total loss:	-26.52 %

Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:

Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	425.6	38.7	86.0
February	598.3	54.2	150.9
March	1127.9	104.9	141.4
April	1434.2	139.1	199.4
May	1639.5	162.9	133.1
June	1721.2	173.9	149.0
July	1606.1	164.6	160.3
August	1707.6	175.1	153.7
September	1314.1	129.7	131.5
October	1004.9	96.3	130.4
November	622.5	58.2	86.5
December	372.8	34.9	91.2

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

5. PVGIS-Scenariul 2_ Liceul Economic Berde Áron

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

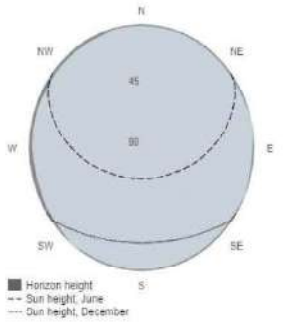
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.857,25.792
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	35.7 kWp
System loss:	16 %

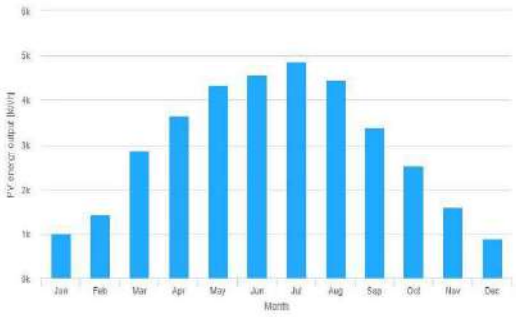
Simulation outputs

Slope angle:	10 °
Azimuth angle:	40 °
Yearly PV energy production:	35491.68 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1353.79 kWh/m²
Year-to-year variability:	1666.53 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.48 %
Spectral effects:	1.15 %
Temperature and low irradiance:	-10.45 %
Total loss:	-26.56 %

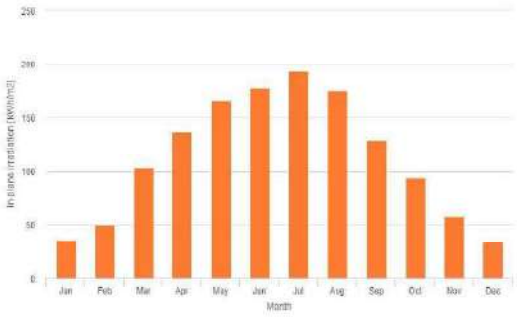
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	1001.9	36.1	211.9
February	1412.7	50.1	338.5
March	2875.9	103.4	372.6
April	3651.7	137.1	412.4
May	4317.0	166.2	322.5
June	4538.8	177.4	427.9
July	4665.2	193.0	472.2
August	4435.1	175.6	398.0
September	3384.3	129.6	379.2
October	2530.3	94.0	283.3
November	1581.4	58.0	242.7
December	897.5	33.2	275.1

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

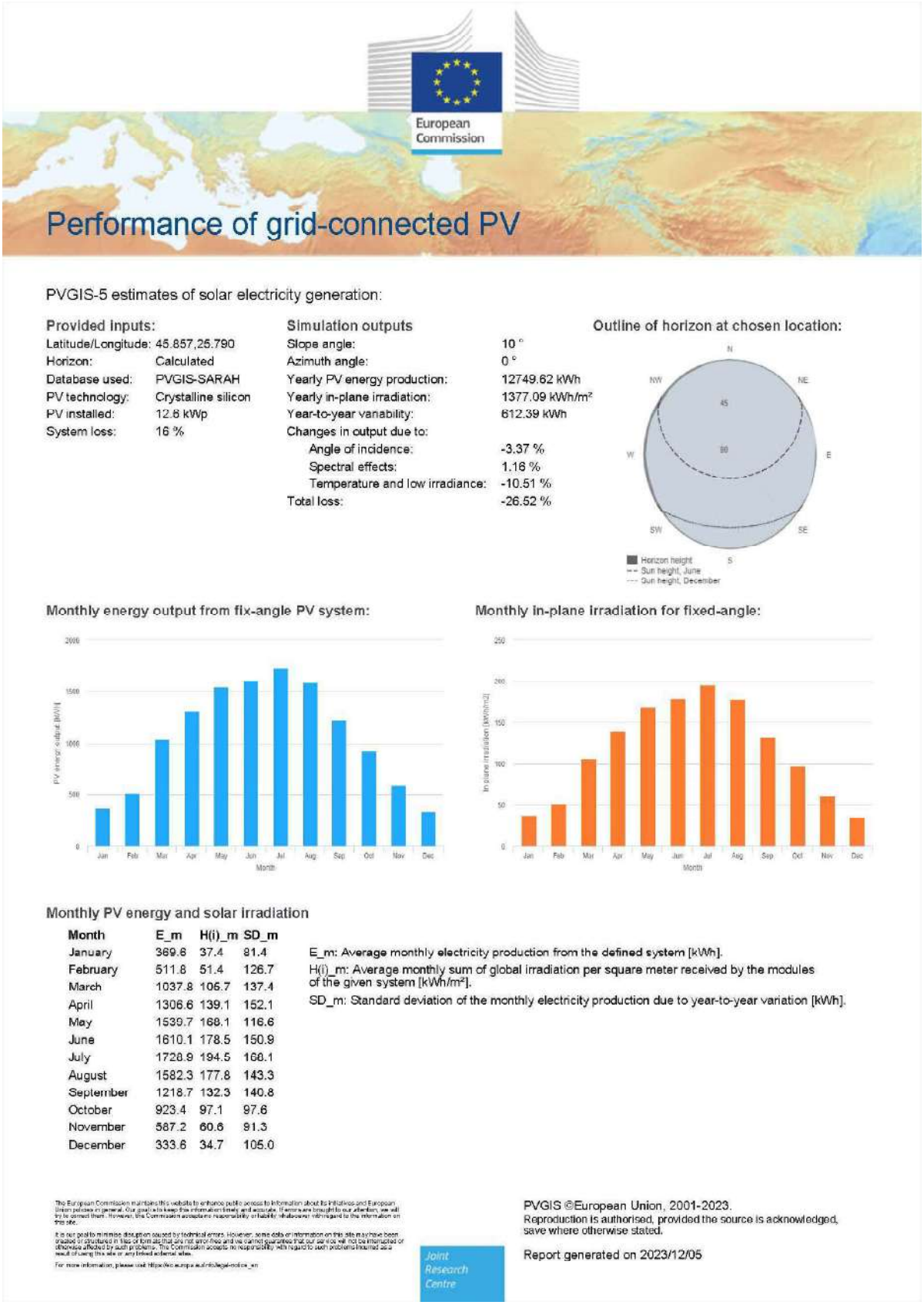
For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

6. PVGIS-Scenariul 2_ Liceul Puskás Tivadar str. Muncitorilor



European Commission

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.857,25.790
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	12.6 kWp
System loss:	16 %

Simulation outputs

Slope angle:	10 °
Azimuth angle:	0 °
Yearly PV energy production:	12749.62 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1377.09 kWh/m²
Year-to-year variability:	612.39 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.37 %
Spectral effects:	1.16 %
Temperature and low irradiance:	-10.51 %
Total loss:	-26.52 %

Outline of horizon at chosen location:

Monthly energy output from fix-angle PV system:

Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:

Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	369.6	37.4	81.4
February	511.8	51.4	126.7
March	1037.8	105.7	137.4
April	1306.6	139.1	152.1
May	1539.7	168.1	116.6
June	1610.1	178.5	150.9
July	1726.9	194.5	168.1
August	1582.3	177.8	143.3
September	1218.7	132.3	140.8
October	923.4	97.1	97.6
November	587.2	60.6	91.3
December	333.6	34.7	105.0

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that may not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

6.1. PVGIS-Scenariul 2_ Liceul Puskás Tivadar, str. Pescarilor Suprafața 1

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

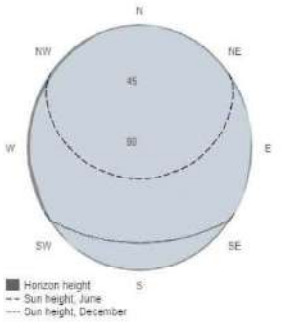
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.859,25.795
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	31.08 kWp
System loss:	16 %

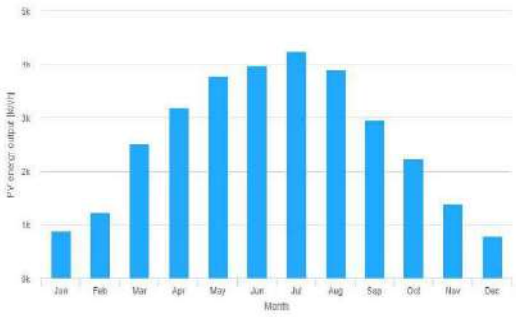
Simulation outputs

Slope angle:	10 °
Azimuth angle:	35 °
Yearly PV energy production:	31031.72 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1359.35 kWh/m²
Year-to-year variability:	1459.60 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.46 %
Spectral effects:	1.15 %
Temperature and low irradiance:	-10.46 %
Total loss:	-26.55 %

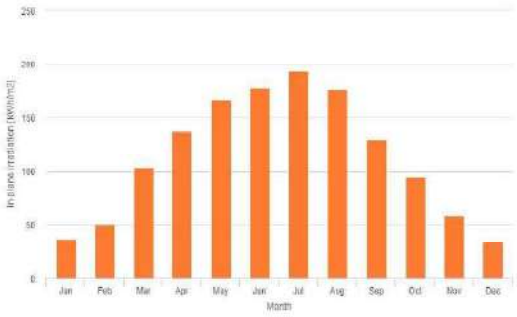
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	881.4	36.4	188.1
February	1238.0	50.5	298.4
March	2517.3	103.9	327.5
April	3189.4	137.5	361.7
May	3786.3	166.6	282.0
June	3956.5	177.7	372.8
July	4242.5	193.3	412.0
August	3871.9	176.2	348.1
September	2960.9	130.3	333.6
October	2221.6	94.8	232.3
November	1393.9	58.6	214.8
December	792.0	33.6	244.1

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

6.2. PVGIS-Scenariul2_ Liceul Puskás Tivadar, str. Pescarilor Suprafața 2

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

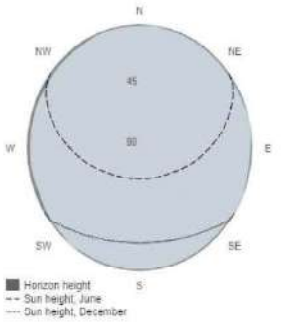
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	45.860,25.795
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	34.86 kWp
System loss:	18 %

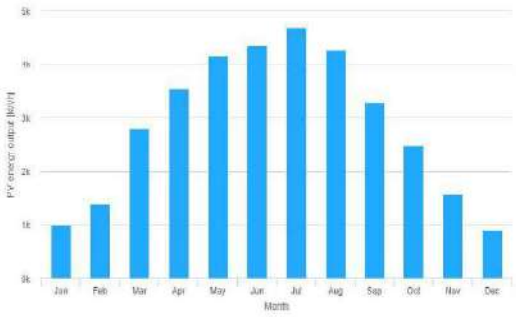
Simulation outputs

Slope angle:	10 °
Azimuth angle:	0 °
Yearly PV energy production:	34438.79 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1377.17 kWh/m²
Year-to-year variability:	1653.73 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.37 %
Spectral effects:	1.16 %
Temperature and low irradiance:	-10.5 %
Total loss:	-28.26 %

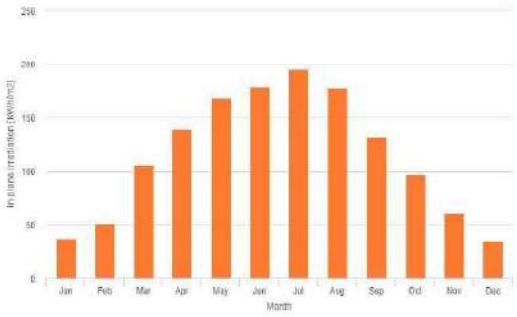
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	998.4	37.4	219.8
February	1382.4	51.4	342.3
March	2803.0	105.7	371.0
April	3529.1	139.1	410.9
May	4158.8	168.1	314.9
June	4349.2	178.5	407.7
July	4670.1	194.5	454.1
August	4273.9	177.8	387.1
September	3291.8	132.3	380.5
October	2494.5	97.1	263.7
November	1586.1	60.6	246.5
December	901.5	34.7	283.6

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit http://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/05

Pe baza acestor rezultate s-a făcut o estimare a producției de energie electrică anuală pe fiecare lună în parte.

Conform tabelului de producție anuală, se poate observa cantitatea de energie electrică produsă la nivelul celor două zile calendaristice alese drept referință. Când ziua este cea mai lungă din an, se produce cea mai mare cantitate de energie electrică iar în ziua de 21.12.2022, când ziua este cea mai scurtă, cantitatea de energie electrică produsă va fi cea mai mică.

Tabel - Soluția propusă a modulelor PV – scenariul 2

	Obiective instalare centrale electrice fotovoltaice	Putere invertoare [kW]	Nr. Panouri [buc]	Putere panouri [kW]	Tip Panou [Wp]	Înclinare [°]	Amplasare	Orientare [°]	Radiația solară [kWh/mp/an]	Energie produsă [MWh/an]	Emisii CO2 [t CO2/an]
1	Grădinița Csipike	15	36	15,12	420	15	acoperiș	107	1246,37	13,86	8,48
2	Școala Gimnazială Nicolae Colan	30	75	31,5	420	15	acoperiș	12	1445,79	33,53	20,52
3	Grădinița Pinocchio	8	19	7,98	420	15	acoperiș	7	1447,87	8,51	5,20
4	Liceul Székely Mikó	15	33	13,86	420	30	acoperiș	-68	1352,63	13,77	8,43
5	Liceul Economic Berde Áron	36	85	35,7	420	10	acoperiș	40	1353,79	35,49	21,72
6	Liceul Puskás Tivadar str. Muncitorilor	12	30	12,6	420	10	acoperiș	0	1377,09	12,75	7,80
7	Liceul Puskás Tivadar str. Pescarilor	30	83	34,86	420	10	acoperiș	0	1377,17	34,44	21,07
		30	74	31,08	420	10	acoperiș	35	1359,35	31,03	18,99
	TOTAL	176	435	182,70		-		-	1370,01	183,38	112,21

Lucrările de montaj la structura de susținere panouri fotovoltaice vor fi executate pe baza unui proiect tehnic, întocmit de către un inginer constructor, verificat conform legislației în vigoare, cu avizul expertului tehnic.
Structura suportului trebuie să răspundă la următoarele cerințe principale:

- Să fie aptă pentru a fi utilizată potrivit scopului pentru care a fost prevăzută, ținând seama de durata ei de viață și cheltuielile antrenate;
- Să reziste la efectele tuturor acțiunilor în timpul execuției și exploatării, să aibă o durabilitate corespunzătoare;
- Să nu fie grav avariată sau distrusă de evenimente ca explozii, șocuri, seism sau consecințe ale erorilor umane;

În acest sens, s-au avut în vedere următoarele:

- Eliminarea, evitarea sau reducerea degradărilor potențiale la care poate fi expusă construcția;
- Alegerea unui tip de structură puțin sensibilă la potențialele pericole;
- Adoptarea unor legături adecvate între elementele structurii;
- Descrierea lucrărilor necesare pentru realizarea structurilor metalice de susținere a panourilor fotovoltaice, de instalare a acestora și colectare a energiei la invertoare, respectiv de realizare a racordurilor electrice necesare pentru injecția puterii generate de la panouri la tablourile electrice generale din instalația interioară a beneficiarului.

Tabel - Producția anuală de energie electrică

Producție de energie electrică		
Luna	Cantitate **[MWh]**	Costuri **[lei]**
Ianuarie	5,4	6.967,9
Februarie	7,5	9.787,6
Martie	15,0	19.464,8
Aprilie	19,0	24.643,2
Mai	22,1	28.697,2
Iunie	23,2	30.126,1
Iulie	24,7	32.109,4
August	22,8	29.698,6
Septembrie	17,5	22.736,0
Octombrie	13,2	17.209,3
Noiembrie	8,3	10.772,2
Decembrie	4,8	6.186,7
TOTAL	**183,38**	**238.398,8**
CO2 [tone]	**112,21**	

Acoperă	**84,76%**	**din consumul de energie electrică**

Vârfurile de consum electroenergetic la nivelul locului de consum vor fi acoperite din rețeaua energetică națională.

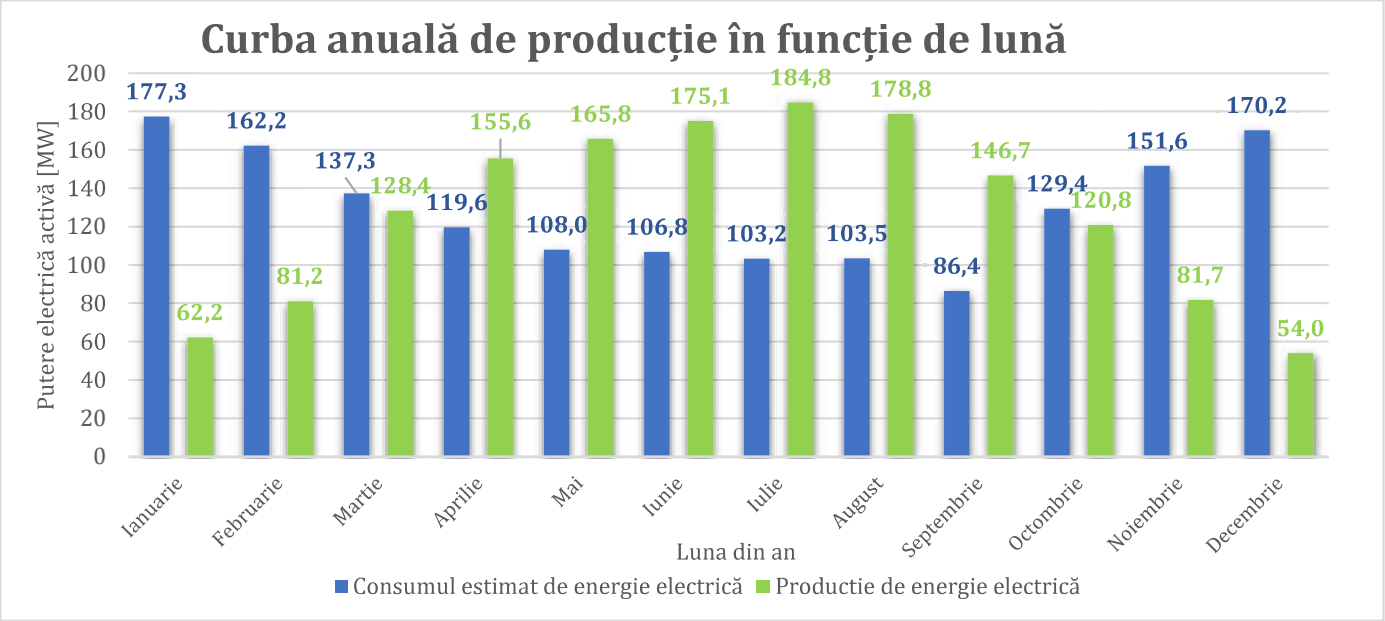


Fig. - Curba anuală de producție în funcție de lună

Potențialele beneficii prezentate în tabelul de mai sus, iau în calcul un grad de utilizare a energiei produse de centrala fotovoltaică de **100%**.

În tabelul de mai jos sunt specificate caracteristicile tehnice orientative ale componentelor principale unei centrale fotovoltaice, cum este cea propusă în acest scenariu.

Tabel - Cerințe tehnice minime pentru echipamente

Cerințe tehnice minime pentru echipamente, în funcție de specificul proiectului		
1. Pentru panouri fotovoltaice: Ø Eficiența panourilor trebuie să fie: o > 19% pentru panouri monocristaline din siliciu; o > 18% pentru panouri policristaline din siliciu; o > 12% pentru panouri subțiri sau semitransparente; Ø Condiții standard de testare (STC): o radiație solară 1000 W/m2; o masa aerului AM 1,5; o temperatura celulei 25°C.	Da	Atașat fișă tehnică
2. Invertoare: Ø eficiență europeană: > 98%	Da	Atașat fișă tehnică

Particularități ale amplasamentului

a) descrierea amplasamentului (localizare - intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan, regim juridic)

Suprafețele construite unde se propune amplasarea panourilor fotovoltaice, pe acoperișul clădirilor disponibile, în administrarea Primăriei Sfântu Gheorghe, sunt prezentate conform tabel de mai jos:

	Loc de consum	SUPRAFATA CONSTRUITA [mp]	SUPRAFAȚA OCUPATĂ [mp]
1.	Grădinița Csipike, Piața Libertății, nr. 11A, Str. Kriza János, nr. 1, nr. cadastr. /CF 40007, 33568	160	90
2.	Școala Gimnaziala Nicolae Colan, Str. Lalelei, nr. 7, nr. cadastr. /CF 28023	602	180
3.	Grădinița Pinocchio, Str. Lalelei, nr. 9, nr. cadastr. / CF 28020	1.270	50
4.	Liceul Székely Mikó, Str. Grof Miko Imre, nr. 1, nr. cadastr. / CF 37411	2.007	85
5.	Liceul economic Berde Áron, Str. Crângului nr. 30, nr. cadastr. / CF 27024, 27025	1.652	210
6.	Liceul Puskás Tivadar, str. Muncitorilor, Str. Muncitorilor nr .27, nr. cadastr. / CF 30312	1.727	130
7.	Liceul Puskás Tivadar, str. Pescarilor, Str. Pescarilor, nr. 41, nr. cadastr. / CF 23907	688	580
	TOTAL	8.106	1.325

b) relații cu zone învecinate, accesuri existente şi/sau căi de acces posibile;
Conform planurilor de încadrare din partea desenată.

c) orientări propuse față de punctele cardinale şi față de punctele de interes naturale sau construite;
Conform planurilor de încadrare din partea desenată.

d) surse de poluare existente în zonă;
Nu este cazul.

e) date climatice şi particularități de relief;
General

România dispune de un potenţial valoros pentru aplicarea măsurilor de valorificare a energiei solare datorită poziţiei geografice şi a condiţiilor climatice locale, ce au o influenţă deosebită. Potenţialul energetic solar al judeţului Covasna este de aproximativ 1350-1450 kWh/mp/an.

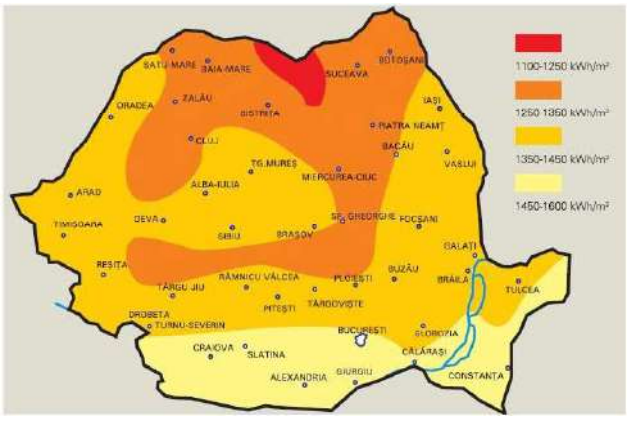


Fig. - Distribuţia geografică a potenţialului energetic solar din România

Municipiul Sfântu Gheorghe, este poziționat în sud-estul regiunii Transilvania, în interiorul Carpaților de Curbură. Face parte din Ținutul Secuiesc, o regiune istorică locuită preponderent de maghiari.

Municipiul este totodată reședința județului Covasna, este situat la marginea de vest a Câmpului Frumos, pe ambele maluri ale Oltului, pe marginea căii ferate care leagă Brașovul cu Miercurea-Ciuc si a DN 12, la o altitudine de 525-550 m.

f) existența unor:

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

În cadrul soluțiilor propuse nu există rețele care ar necesita relocare/protejare, în măsura în care acestea au fost identificate.

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

Planul Urbanistic General și Regulamentul local de urbanism stabilesc zonele afectate de utilități publice, zonele protejate și de protecție a monumentelor istorice și a siturilor arheologice repertoriate.

Conform reglementărilor în vigoare zona de protecție din jurul unui monument este o porțiune de teren delimitată și trecută în regulamentul local de urbanism pe care nu se pot face construcții, plantații și alte lucrări care ar pune în pericol, ar polua, ar diminua vizibilitatea, ar pune în pericol eventualele vestigii arheologice subterane aflate sub sau în imediata vecinătate a monumentului.

Zonele de protecție din jurul monumentelor istorice sunt de minimum 100 de metri în localitățile urbane, de 200 de metri în localitățile rurale și de 500 de metri în exteriorul localităților, distanțe măsurate de la limita exterioară a terenurilor pe care se află monumente istorice.

Terenul pe care se află un monument istoric include, în afară de construcția propriu-zisă, și drumuri de acces, scări, parcul sau grădina, turnuri, chioșcuri și foișoare, gardul sau zidul de incintă, bazine, fântâni, statui, cimitire și alte construcții sau amenajări care formează ansamblul monumentului.

Prin consultarea listei cu monumente istorice nu a fost identificat niciun obiectiv de interes care să se afle în zona adiacentă obiectivului studiat deci în consecință lucrările ce fac obiectul prezentei documentații nu sunt condiționate de acest aspect.

- terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranța națională;

Nu este cazul.

g) caracteristici geofizice ale terenului din amplasament - extras din studiul geotehnic elaborat conform normativelor în vigoare:

Nu este cazul.

3.1. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcţional arhitectural şi tehnologic: - caracteristici tehnice şi parametri specifici obiectivului de investiţii;

Autorizarea executării construcţiilor este permisă numai dacă aspectul lor exterior nu contravine funcţiunii acestora, caracterului zonei (HG 525/1996, Art. 32). Autorizarea executării construcţiilor care, prin conformare, volumetrie şi aspect exterior, intră în contradicţie cu aspectul general al zonei şi depreciază valorile general acceptate ale urbanismului şi arhitecturii, este interzisă (HG 525/1996, Art. 32).

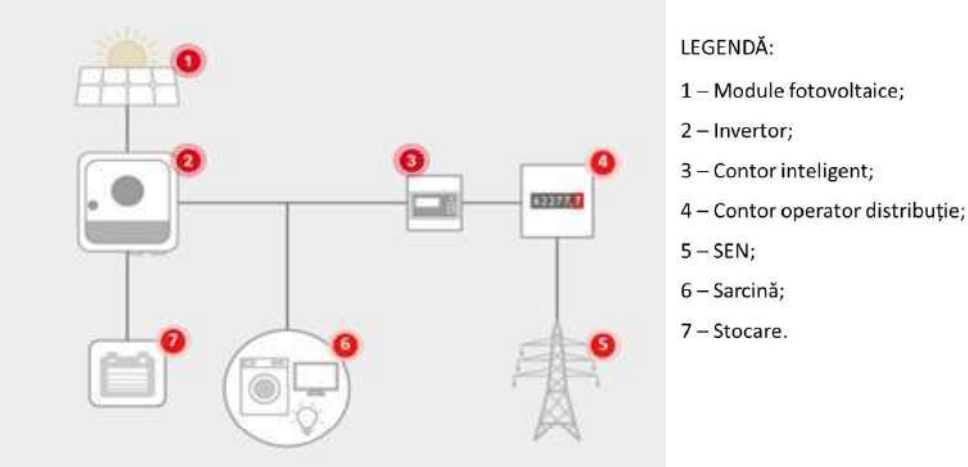


Figura - Schema de principiu centrală fotovoltaică

Scenariul 1

- Estimare consum energie electrică, medie anuală: **216,37 MWh/an**;
- Puterea totală instalată a centralei fotovoltaice: **197,925 kWp**;
- Puterea totală ieşire din invertoare: **182 kW**
- Energia produsă fotovoltaic, medie anuală: **200,04 MWh**;
- Economia de energie electrică: **92,45%** ;
- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră în tone echivalent **CO2/an = 122,41**;

Scenariul 2

- Estimare consum energie electrică, medie anuală: **216,37 MWh/an**;
- Puterea totală instalată a centralei fotovoltaice: **182,70 kWp**;
- Puterea totală ieşire din invertoare: **176 kW**
- Energia produsă fotovoltaic, medie anuală: **183,38 MWh**;
- Economia de energie electrică: **84,76%**;
- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră în tone echivalent **CO2/an = 112,21**;

- varianta constructivă de realizare a investiţiei, cu justificarea alegerii acesteia;

Din datele prezentate şi a calculelor ce se regăsesc în analiza cost-beneficiu anexată prezentului Studiu de Fezabilitate, rezultă că **scenariul 1** este cel mai avantajos.

Se prezintă aşadar indicatorii cheie de performanţă energetică globali:

Tabel - Indicatorii cheie de performanţă

Criteriu	Situaţia Actuală	Scenariu 1	Scenariu 2
Tip module fotovoltaice	-	Monocristaline	Monocristaline
Puterea instalată fotovoltaic [kWp]	0	197,93	182,70
Energie electrică consumată [MWh/an]	216,37	216,37	216,37
Energie electrică produsă [MWh/an]	0	200,04	183,38
Energie electrică economisită [MWh/an]	0	200,04	183,38
Reducerea costurilor cu energia electrică [lei]	0	260.054	238.399
Reducerea emisiile anuale de gaze cu efect de seră (echiv. tone de CO2/an)	0,00	122,41	112,21
Emisii anuale după implementare centrală PV (echiv. tone de CO2)	132,40	9,99	20,18

Tabel - Costul investiţiei

	Scenariul 1	Scenariul 2
Total investiţie [fără TVA]	**1.082.524,92**	**1.061.238,92**
Total investiţie [lei cu TVA]	**1.286.914,76**	**1.261.584,42**

Considerentele în funcţie de care a fost ales **scenariul 1**, sunt:

- Factor de capacitate cât mai ridicat;
- Grad de utilizare cât mai ridicat pe perioada unui an;
- Cost de investiţie cât mai redus corelat cu capacitatea de producere;
- Aportul optim de producţie de energie electrică din surse regenerabile, în raport cu costul investiţional.

- echiparea şi dotarea specifică funcţiunii propuse.

În scenariul propus se va asigura contorizarea separată a energiei electrice produsă de către centrala electrică fotovoltaică, inclusiv prin preluarea datelor energetice din sistemele de contorizare pentru consumul de energie electrică din reţeaua internă.

3.2.1. Monitorizarea consumului

S-a luat în calcul şi instalarea unui sistem de monitorizare energetică la nivelul producţiei pentru autoconsum din sistemul fotovoltaic, respectiv la nivelul conturului general de consum, prin preluarea datelor cantitative şi calitative din PLC-urile invertoarelor, în cazul sistemului fotovoltaic, respectiv din analizoarele de reţea existente la nivelul tablourilor electrice generale.

Aceste date de consum cantitative (putere şi energie activă, putere şi energie reactivă) şi calitative (tensiune, curent, frecvenţă, nivel distorsiune armonică, fluctuaţii de tensiune) se vor prelucra şi afişa pe o staţie dispecer de monitorizare energetică, de tip server local sau în cloud, prin utilizarea unei aplicaţii dedicate de monitorizare

energetică cu instrumente de M&T și M&V, conform Protocolului Internațional de Măsurare și Verificare a Economiilor de Energie (IPMVP).

În acest sens, s-a bugetat costul echipamentelor de câmp pentru citirea din PLC-urile și analizoarele de rețea a datelor electroenergetice, sistemele de transmitere a datelor, calculatorul dispecer, precum și aplicația software dedicată, de monitorizare energetică, cu măsurarea și verificarea economiilor de energie obținute, conform interfețelor orientativ prezentate mai jos:

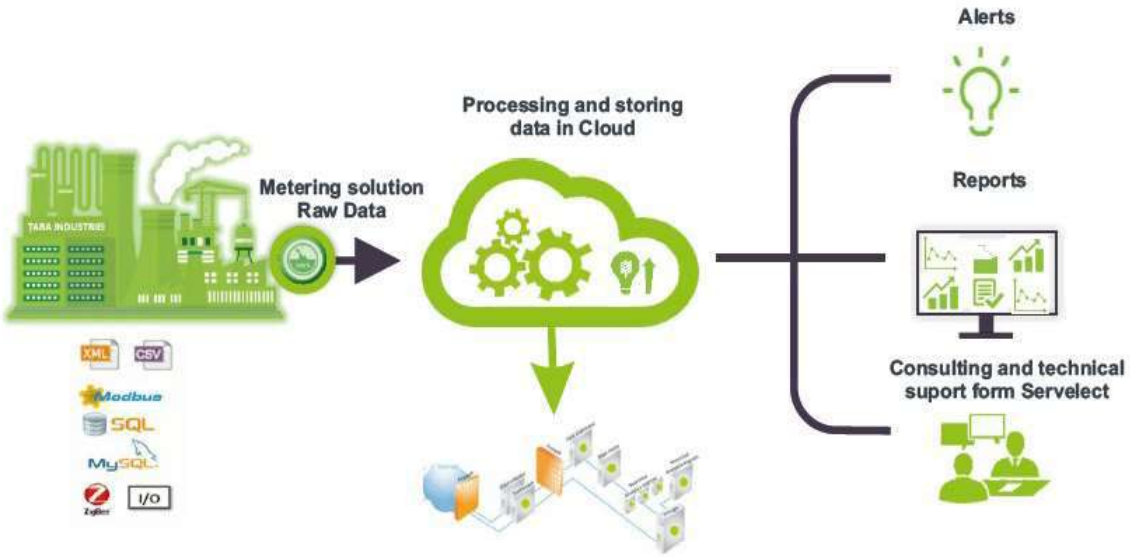


Figura - Monitorizare sistem

3.2.2. Protejarea și Supravegherea obiectivului

Având în vedere că în natură există unele fenomene naturale, precum trăsnetele, care sunt o amenințare pentru amplasamentele, care se întind pe o suprafață mare și au părți metalice la vedere. Astfel parcul fotovoltaic, se vor monta descărcătoare și se va conecta la o priză de pământ de maxim 4 ohmi.

3.3. Deviz – costurile estimative ale investiţiilor

SCENARIUL _1

Cota TVA 19,00%
Curs euro luna octombrie 2023 4,9754 lei/€

Proiectant,
Furnizor: SERVELECT S.R.L
Cod fiscal: RO17481529
Nr. Ord. Reg. Co: J12/1421/2005
Adresa: Str. Fabricii de Zahăr, Nr. 109, Mun. Cluj-Napoca

DEVIZ GENERAL

Centrale electrice fotovoltaice pentru 7 obiective din Municipiul Sfântu Gheorghe

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obţinerea şi amenajarea terenului				
1.1	Obţinerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajări pentru protecţia mediului şi aducerea terenului la starea iniţială	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecţia utilităţilor	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 1		**0,00**	**0,00**	**0,00**
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităţilor necesare obiectivului de investiţii				
TOTAL CAPITOL 2		**0,00**	**0,00**	**0,00**
2.1	Cheltuieli pentru relocarea/protecţia utilităţilor	0,00	0,00	**0,00**
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare şi asistenţă tehnică				
3.1	Studii	0,00	0,00	0,00
	3.1.1. Studii de teren (Studiu geotehnic si topografie terenuri)	0,00	0,00	0,00
	3.1.2. Studii de mediu	0,00	0,00	0,00
	3.1.3. Alte studii specifice - raport audit energetic ANRE	0,00	0,00	0,00

3.2	*Documentaţii-suport şi cheltuieli pentru obţinerea de avize, acorduri şi autorizaţii*	0,00	0,00	0,00
3.3	*Expertizare tehnică*	34.852,00	6.621,88	41.473,88
3.4	*Certificarea performanţei energetice şi auditul energetic al clădirilor*	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare	201.792,00	38.340,48	240.132,48
	3.5.1. Temă de proiectare	0,00	0,00	0,00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0,00	0,00	0,00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/ documentaţie de avizare a lucrărilor de intervenţii şi deviz general	0,00	0,00	0,00
	3.5.4. Documentaţiile tehnice necesare în vederea obţinerii avizelor/ acordurilor/autorizaţiilor	5.224,00	992,56	6.216,56
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic şi a detaliilor de execuţie	19.155,00	3.639,45	22.794,45
	3.5.6. Proiect tehnic şi detalii de execuţie	177.413,00	33.708,47	211.121,47
3.6	Organizarea procedurilor de achiziţie	0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanţă	10.000,00	1.900,00	11.900,00
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiţii	0,00	0,00	0,00
	3.7.2. Auditul financiar	10.000,00	1.900,00	11.900,00
3.8	Asistenţă tehnică	29.538,00	5.612,22	35.150,22
	3.8.1. Asistenţă tehnică din partea proiectantului(la PIF)	12.538,00	2.382,22	14.920,22
	3.8.1.1. pe perioada de execuţie a lucrărilor	6.568,00	1.247,92	7.815,92
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuţie, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcţii	5.970,00	1.134,30	7.104,30
	3.8.2. Dirigenţie de şantier	17.000,00	3.230,00	20.230,00
	3.8.3. Coordonator în materie de securitate și sănătate — conform Hotărârii Guvernului nr. 300/ 2006, cu modificările și completările ulterioare	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 3		**276.182,00**	**52.474,58**	**328.656,58**
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiţia de bază				
4.1	Construcţii şi instalaţii	247.978,00	47.115,82	295.093,82
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale	75.300,00	14.307,00	89.607,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj	383.273,00	72.821,87	456.094,87

4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj şi echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 4		**706.551,00**	**134.244,69**	**840.795,69**
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de şantier	0,00	0,00	0,00
	5.1.1. Lucrări de construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier	0,00	0,00	0,00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării şantierului	0,00	0,00	0,00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	6.788,92	0,00	6.788,92
	5.2.1. Comisioanele şi dobânzile aferente creditului băncii finanţatoare	0,00	0,00	0,00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii	323,28	0,00	323,28
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism şi pentru autorizarea lucrărilor de construcţii	1.616,41	0,00	1.616,41
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	1.616,41	0,00	1.616,41
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme şi autorizaţia de construire/desfiinţare	3.232,82	0,00	3.232,82
5.3	Cheltuieli diverse şi neprevăzute	50.165,00	9.531,35	59.696,35
5.4	Cheltuieli pentru informare şi publicitate	10.000,00	1.900,00	11.900,00
TOTAL CAPITOL 5		**66.953,92**	**11.431,35**	**78.385,27**
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice şi teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	10.946,00	2.079,74	13.025,74
6.2	Probe tehnologice şi teste	21.892,00	4.159,48	26.051,48
TOTAL CAPITOL 6		**32.838,00**	**6.239,22**	**39.077,22**
CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget şi pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preţ				
7,1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 +3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	0,00	0,00	0,00
7,2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preţ	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 7		**0,00**	**0,00**	**0,00**

TOTAL GENERAL	**1.082.524,92**	**204.389,84**	**1.286.914,76**
din care: **C + M** (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)	**323.278,00**	**61.422,82**	**384.700,82**

Data: 24.11.2023

Întocmit,

Ing. Bogdan Filimon

Beneficiar / Investitor,

UAT Sfântu Gheorghe

SCENARIUL _1

Cota TVA	19,00%	
Curs euro luna octombrie 2023	4,9754	lei/€

Proiectant,
Furnizor: SERVELECT S.R.L
Cod fiscal: RO17481529
Nr. Ord. Reg. Co: J12/1421/2005
Adresa: Str. Fabricii de Zahăr, Nr. 109, Mun. Cluj-Napoca

DEVIZUL OBIECTULUI

Centrale electrice fotovoltaice pentru 7 obiective din Municipiul Sfântu Gheorghe

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Capitol 4 Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	**Construcţii şi instalaţii**			
1.Gradinița Csipike (Pi=16,38 kWp)				
4.1.1	Structură panouri fotovoltaice	6.806,00	1.293,14	8.099,14
4.1.2	Instalație C.A.	2.587,00	491,53	3.078,53
4.1.3	Instalație C.C.	955,00	181,45	1.136,45
4.1.4	Tablou distributie C.C.	2.985,00	567,15	3.552,15
4.1.5	Tablou distributie C.A.	5.722,00	1.087,18	6.809,18
4.1.6	Instalație legare la pământ	1.948,00	370,12	2.318,12
4.1.7	BMPT	1.990,00	378,10	2.368,10
4.1.8	Instalație de date, comunicatii si monitorizare sistem fotovoltaic	2.200,00	418,00	2.618,00
2.Școala Gimnaziala Nicolae Colan (Pi=34,125 kWp)				
4.1.9	Structură panouri fotovoltaice	14.180,00	2.694,20	16.874,20
4.1.10	Instalație C.A.	9.254,00	1.758,26	11.012,26
4.1.11	Instalație C.C.	2.030,00	385,70	2.415,70
4.1.12	Tablou distributie C.C.	4.229,00	803,51	5.032,51
4.1.13	Tablou distributie C.A.	7.214,00	1.370,66	8.584,66
4.1.14	Instalație legare la pământ	3.506,00	666,14	4.172,14
4.1.15	BMPT	1.990,00	378,10	2.368,10
4.1.16	Instalație de date, comunicatii și monitorizare sistem fotovoltaic	1.861,00	353,59	2.214,59
3.Grădinița Pinocchio (Pi=8,645 kWp)				
4.1.17	Structură panouri fotovoltaice	3.592,00	682,48	4.274,48
4.1.18	Instalație C.A.	2.388,00	453,72	2.841,72

4.1.19	Instalație C.C.	478,00	90,82	568,82
4.1.20	Tablou distributie C.C.	2.985,00	567,15	3.552,15
4.1.21	Tablou distributie C.A.	5.722,00	1.087,18	6.809,18
4.1.22	Instalație legare la pământ	1.212,00	230,28	1.442,28
4.1.23	BMPT	1.990,00	378,10	2.368,10
4.1.24	Instalație de date, comunicatii și monitorizare sistem fotovoltaic	1.778,00	337,82	2.115,82
4.Liceul Székely Mikó (Pi=15,015 kWp)				
4.1.25	Structură panouri fotovoltaice	6.239,00	1.185,41	7.424,41
4.1.26	Instalație C.A.	3.483,00	661,77	4.144,77
4.1.27	Instalație C.C.	896,00	170,24	1.066,24
4.1.28	Tablou distributie C.C.	2.985,00	567,15	3.552,15
4.1.29	Tablou distributie C.A.	5.722,00	1.087,18	6.809,18
4.1.30	Instalație legare la pământ	2.770,00	526,30	3.296,30
4.1.31	BMPT	1.990,00	378,10	2.368,10
4.1.32	Instalație de date, comunicatii și monitorizare sistem fotovoltaic	1.642,00	311,98	1.953,98
5.Liceul economic Berde Áron (Pi=38,675 kWp)				
4.1.33	Structură panouri fotovoltaice	16.071,00	3.053,49	19.124,49
4.1.34	Instalație C.A.	7.961,00	1.512,59	9.473,59
4.1.35	Instalație C.C.	2.269,00	431,11	2.700,11
4.1.36	Tablou distributie C.C.	4.229,00	803,51	5.032,51
4.1.37	Tablou distributie C.A.	6.966,00	1.323,54	8.289,54
4.1.38	Instalație legare la pământ	2.104,00	399,76	2.503,76
4.1.39	BMPT	1.990,00	378,10	2.368,10
4.1.40	Instalatie de date, comunicatii si monitorizare sistem fotovoltaic	2.080,00	395,20	2.475,20
6.Liceul Puskás Tivadar, str. Muncitorilor (Pi=13,65 kWp)				
4.1.41	Structură panouri fotovoltaice	5.672,00	1.077,68	6.749,68
4.1.42	Instalație C.A.	2.985,00	567,15	3.552,15
4.1.43	Instalație C.C.	776,00	147,44	923,44
4.1.44	Tablou distributie C.C.	2.985,00	567,15	3.552,15
4.1.45	Tablou distributie C.A.	5.722,00	1.087,18	6.809,18
4.1.46	Instalație legare la pământ	1.212,00	230,28	1.442,28
4.1.47	BMPT	1.990,00	378,10	2.368,10
4.1.48	Instalatie de date, comunicatii si monitorizare sistem fotovoltaic	1.423,00	270,37	1.693,37
7.Liceul Puskás Tivadar, str. Pescarilor (Pi=71,435 kWp)				
4.1.49	Structură panouri fotovoltaice	28.121,00	5.342,99	33.463,99
4.1.50	Instalație C.A.	9.951,00	1.890,69	11.841,69
4.1.51	Instalație C.C.	4.239,00	805,41	5.044,41
4.1.52	Tablou distributie C.C.	5.970,00	1.134,30	7.104,30
4.1.53	Tablou distributie C.A.	8.458,00	1.607,02	10.065,02

4.1.54	Instalație legare la pământ	3.246,00	616,74	3.862,74
4.1.55	BMPT	1.990,00	378,10	2.368,10
4.1.56	Instalatie de date, comunicatii si monitorizare sistem fotovoltaic	4.239,00	805,41	5.044,41
TOTAL I - subcap. 4.1		**247.978,00**	**47.115,82**	**295.093,82**
4.2	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale**			
1.Grădinița Csipike (Pi=16,38 kWp)				
4.2.1	Lucrări de instalarea panourilor fotovoltaice	3.761,00	714,59	4.475,59
4.2.2	Lucrări de instalare a invertoarelor	2.985,00	567,15	3.552,15
2.Școala Gimnaziala Nicolae Colan (Pi=34,125 kWp)				
4.2.3	Lucrări de instalarea panourilor fotovoltaice	7.836,00	1.488,84	9.324,84
4.2.4	Lucrări de instalare a invertoarelor	5.970,00	1.134,30	7.104,30
3.Grădinița Pinocchio (Pi=8,645 kWp)				
4.2.5	Lucrări de instalarea panourilor fotovoltaice	1.985,00	377,15	2.362,15
4.2.6	Lucrări de instalare a invertoarelor	2.985,00	567,15	3.552,15
4.Liceul Székely Mikó (Pi=15,015 kWp)				
4.2.7	Lucrări de instalarea panourilor fotovoltaice	3.448,00	655,12	4.103,12
4.2.8	Lucrări de instalare a invertoarelor	2.985,00	567,15	3.552,15
5.Liceul economic Berde Áron (Pi=38,675 kWp)				
4.2.9	Lucrări de instalarea panourilor fotovoltaice	8.881,00	1.687,39	10.568,39
4.2.10	Lucrări de instalare a invertoarelor	5.970,00	1.134,30	7.104,30
6.Liceul Puskás Tivadar, str. Muncitorilor (Pi=13,65 kWp)				
4.2.11	Lucrări de instalarea panourilor fotovoltaice	3.135,00	595,65	3.730,65
4.2.12	Lucrări de instalare a invertoarelor	2.985,00	567,15	3.552,15
7.Liceul Puskás Tivadar, str. Pescarilor (Pi=71,435 kWp)				
4.2.13	Lucrări de instalarea panourilor fotovoltaice	16.404,00	3.116,76	19.520,76
4.2.14	Lucrări de instalare a invertoarelor	5.970,00	1.134,30	7.104,30
TOTAL II - subcap. 4.2		**75.300,00**	**14.307,00**	**89.607,00**
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj**			
1.Grădinița Csipike (Pi=16,38 kWp)				
4.3.1	Panouri fotovoltaice	23.634,00	4.490,46	28.124,46
4.3.2	Invertoare	10.349,00	1.966,31	12.315,31
2.Școala Gimnazială Nicolae Colan (Pi=34,125kWp)				
4.3.3	Panouri fotovoltaice	49.238,00	9.355,22	58.593,22

4.3.4	Invertoare	14.180,00	2.694,20	16.874,20
3.Grădinița Pinocchio (Pi=8,645 kWp)				
4.3.5	Panouri fotovoltaice	12.474,00	2.370,06	14.844,06
4.3.6	Invertoare	8.359,00	1.588,21	9.947,21
4.Liceul Székely Mikó (Pi=15,015 kWp)				
4.3.7	Panouri fotovoltaice	21.665,00	4.116,35	25.781,35
4.3.8	Invertoare	10.349,00	1.966,31	12.315,31
5.Liceul economic Berde Áron (Pi=38,675kWp)				
4.3.9	Panouri fotovoltaice	55.803,00	10.602,57	66.405,57
4.3.10	Invertoare	15.225,00	2.892,75	18.117,75
6.Liceul Puskás Tivadar, str. Muncitorilor (Pi=13,65 kWp)				
4.3.11	Panouri fotovoltaice	19.695,00	3.742,05	23.437,05
4.3.12	Invertoare	9.826,00	1.866,94	11.692,94
7.Liceul Puskás Tivadar, str. Pescarilor (Pi=71,435 kWp)				
4.3.15	Panouri fotovoltaice	103.071,00	19.583,49	122.654,49
4.3.16	Invertoare	29.405,00	5.586,95	34.991,95
TOTAL subcap. 4.3		**383.273,00**	**72.821,87**	**456.094,87**
4.4	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj şi echipamente de transport**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.5	**Dotări**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.6	**Active necorporale**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6		**383.273,00**	**72.821,87**	**456.094,87**
Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)		**706.551,00**	**134.244,69**	**840.795,69**

Data: 24.11.2023

Întocmit,

Ing. Bogdan Filimon

Beneficiar / Investitor,

UAT Sfântu Gheorghe

SCENARIUL _2

Cota TVA 19,00%
Curs euro luna octombrie 2023 4,9754 lei/€

Proiectant,
Furnizor: SERVELECT S.R.L
Cod fiscal: RO17481529
Nr. Ord. Reg. Co: J12/1421/2005
Adresa: Str. Fabricii de Zahăr, Nr. 109, Mun. Cluj-Napoca

DEVIZ GENERAL

Centrale electrice fotovoltaice pentru 7 obiective din Municipiul Sfântu Gheorghe

Nr. crt.	Denumirea capitolelor şi subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obţinerea şi amenajarea terenului				
1.1	Obţinerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajări pentru protecţia mediului şi aducerea terenului la starea iniţială	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecţia utilităţilor	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 1		**0,00**	**0,00**	**0,00**
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităţilor necesare obiectivului de investiţii				
TOTAL CAPITOL 2		**0,00**	**0,00**	**0,00**
2.1	Cheltuieli pentru relocarea/protecţia utilităţilor	0,00	0,00	**0,00**
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare şi asistenţă tehnică				
3.1	Studii	0,00	0,00	0,00
	3.1.1. Studii de teren (Studiu geotehnic si topografie terenuri)	0,00	0,00	0,00
	3.1.2. Studii de mediu	0,00	0,00	0,00
	3.1.3. Alte studii specifice - raport audit energetic ANRE	0,00	0,00	0,00
3.2	*Documentaţii-suport şi cheltuieli pentru obţinerea de avize, acorduri şi autorizaţii*	0,00	0,00	0,00
3.3	*Expertizare tehnică*	34.852,00	6.621,88	41.473,88

3.4	*Certificarea performanţei energetice şi auditul energetic al clădirilor*	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare	201.792,00	38.340,48	240.132,48
	3.5.1. Temă de proiectare	0,00	0,00	0,00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0,00	0,00	0,00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/ documentaţie de avizare a lucrărilor de intervenţii şi deviz general	0,00	0,00	0,00
	3.5.4. Documentaţiile tehnice necesare în vederea obţinerii avizelor/ acordurilor/autorizaţiilor	5.224,00	992,56	6.216,56
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic şi a detaliilor de execuţie	19.155,00	3.639,45	22.794,45
	3.5.6. Proiect tehnic şi detalii de execuţie	177.413,00	33.708,47	211.121,47
3.6	Organizarea procedurilor de achiziţie	0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanţă	10.000,00	1.900,00	11.900,00
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiţii	0,00	0,00	0,00
	3.7.2. Auditul financiar	10.000,00	1.900,00	11.900,00
3.8	Asistenţă tehnică	29.538,00	5.612,22	35.150,22
	3.8.1. Asistenţă tehnică din partea proiectantului(la PIF)	12.538,00	2.382,22	14.920,22
	3.8.1.1. pe perioada de execuţie a lucrărilor	6.568,00	1.247,92	7.815,92
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuţie, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcţii	5.970,00	1.134,30	7.104,30
	3.8.2. Dirigenţie de şantier	17.000,00	3.230,00	20.230,00
	3.8.3. Coordonator în materie de securitate și sănătate — conform Hotărârii Guvernului nr. 300/ 2006, cu modificările și completările ulterioare	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 3		**276.182,00**	**52.474,58**	**328.656,58**
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiţia de bază				
4.1	Construcţii şi instalaţii	247.978,00	47.115,82	295.093,82
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale	75.300,00	14.307,00	89.607,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj	363.398,00	69.045,62	432.443,62
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj şi echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00

4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 4		**686.676,00**	**130.468,44**	**817.144,44**
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de şantier	0,00	0,00	0,00
	5.1.1. Lucrări de construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier	0,00	0,00	0,00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării şantierului	0,00	0,00	0,00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	6.788,92	0,00	6.788,92
	5.2.1. Comisioanele şi dobânzile aferente creditului băncii finanţatoare	0,00	0,00	0,00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii	323,28	0,00	323,28
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism şi pentru autorizarea lucrărilor de construcţii	1.616,41	0,00	1.616,41
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	1.616,41	0,00	1.616,41
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme şi autorizaţia de construire/desfiinţare	3.232,82	0,00	3.232,82
5.3	Cheltuieli diverse şi neprevăzute	48.754,00	9.263,26	58.017,26
5.4	Cheltuieli pentru informare şi publicitate	10.000,00	1.900,00	11.900,00
TOTAL CAPITOL 5		**65.542,92**	**11.163,26**	**76.706,18**
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice şi teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	10.946,00	2.079,74	13.025,74
6.2	Probe tehnologice şi teste	21.892,00	4.159,48	26.051,48
TOTAL CAPITOL 6		**32.838,00**	**6.239,22**	**39.077,22**
CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț				
7,1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 +3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	0,00	0,00	0,00
7,2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 7		**0,00**	**0,00**	**0,00**
TOTAL GENERAL		**1.061.238,92**	**200.345,50**	**1.261.584,42**
din care: **C + M** (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**323.278,00**	**61.422,82**	**384.700,82**

Data: 24.11.2023

Întocmit,

Ing. Bogdan Filimon

Beneficiar / Investitor,

UAT Sfântu Gheorghe

SCENARIUL 2

Cota TVA	19,00%	
Curs euro luna octombrie 2023	4,9754	lei/€

Proiectant,
Furnizor: SERVELECT S.R.L
Cod fiscal: RO17481529
Nr. Ord. Reg. Co: J12/1421/2005
Adresa: Str. Fabricii de Zahăr, Nr. 109, Mun. Cluj-Napoca

DEVIZUL OBIECTULUI

Centrale electrice fotovoltaice pentru 7 obiective din Municipiul Sfântu Gheorghe

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Capitol 4 Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	**Construcții și instalații**			
1.Grădinița Csipike (Pi=15,12 kWp)				
4.1.1	Structură panouri fotovoltaice	6.806,00	1.293,14	8.099,14
4.1.2	Instalație C.A.	2.587,00	491,53	3.078,53
4.1.3	Instalație C.C.	955,00	181,45	1.136,45
4.1.4	Tablou distributie C.C.	2.985,00	567,15	3.552,15
4.1.5	Tablou distributie C.A.	5.722,00	1.087,18	6.809,18
4.1.6	Instalație legare la pământ	1.948,00	370,12	2.318,12
4.1.7	BMPT	1.990,00	378,10	2.368,10
4.1.8	Instalație de date, comunicatii și monitorizare sistem fotovoltaic	2.200,00	418,00	2.618,00
2.Școala Gimnazială Nicolae Colan (Pi=31,5 kWp)				
4.1.9	Structură panouri fotovoltaice	14.180,00	2.694,20	16.874,20
4.1.10	Instalație C.A.	9.254,00	1.758,26	11.012,26
4.1.11	Instalație C.C.	2.030,00	385,70	2.415,70
4.1.12	Tablou distributie C.C.	4.229,00	803,51	5.032,51
4.1.13	Tablou distributie C.A.	7.214,00	1.370,66	8.584,66
4.1.14	Instalație legare la pământ	3.506,00	666,14	4.172,14
4.1.15	BMPT	1.990,00	378,10	2.368,10
4.1.16	Instalație de date, comunicatii și monitorizare sistem fotovoltaic	1.861,00	353,59	2.214,59
3.Grădinița Pinocchio (Pi=7,98 kWp)				
4.1.17	Structură panouri fotovoltaice	3.592,00	682,48	4.274,48
4.1.18	Instalație C.A.	2.388,00	453,72	2.841,72

4.1.19	Instalație C.C.	478,00	90,82	568,82
4.1.20	Tablou distributie C.C.	2.985,00	567,15	3.552,15
4.1.21	Tablou distributie C.A.	5.722,00	1.087,18	6.809,18
4.1.22	Instalație legare la pământ	1.212,00	230,28	1.442,28
4.1.23	BMPT	1.990,00	378,10	2.368,10
4.1.24	Instalatie de date, comunicatii si monitorizare sistem fotovoltaic	1.778,00	337,82	2.115,82
4.Liceul Székely Mikó (Pi=13,86 kWp)				
4.1.25	Structură panouri fotovoltaice	6.239,00	1.185,41	7.424,41
4.1.26	Instalație C.A.	3.483,00	661,77	4.144,77
4.1.27	Instalație C.C.	896,00	170,24	1.066,24
4.1.28	Tablou distributie C.C.	2.985,00	567,15	3.552,15
4.1.29	Tablou distributie C.A.	5.722,00	1.087,18	6.809,18
4.1.30	Instalație legare la pământ	2.770,00	526,30	3.296,30
4.1.31	BMPT	1.990,00	378,10	2.368,10
4.1.32	Instalație de date, comunicatii si monitorizare sistem fotovoltaic	1.642,00	311,98	1.953,98
5.Liceul economic Berde Áron (Pi=35,7 kWp)				
4.1.33	Structură panouri fotovoltaice	16.071,00	3.053,49	19.124,49
4.1.34	Instalație C.A.	7.961,00	1.512,59	9.473,59
4.1.35	Instalație C.C.	2.269,00	431,11	2.700,11
4.1.36	Tablou distributie C.C.	4.229,00	803,51	5.032,51
4.1.37	Tablou distributie C.A.	6.966,00	1.323,54	8.289,54
4.1.38	Instalație legare la pământ	2.104,00	399,76	2.503,76
4.1.39	BMPT	1.990,00	378,10	2.368,10
4.1.40	Instalație de date, comunicatii și monitorizare sistem fotovoltaic	2.080,00	395,20	2.475,20
6.Liceul Puskás Tivadar, str. Muncitorilor (Pi=12,6 kWp)				
4.1.41	Structură panouri fotovoltaice	5.672,00	1.077,68	6.749,68
4.1.42	Instalație C.A.	2.985,00	567,15	3.552,15
4.1.43	Instalație C.C.	776,00	147,44	923,44
4.1.44	Tablou distributie C.C.	2.985,00	567,15	3.552,15
4.1.45	Tablou distributie C.A.	5.722,00	1.087,18	6.809,18
4.1.46	Instalație legare la pământ	1.212,00	230,28	1.442,28
4.1.47	BMPT	1.990,00	378,10	2.368,10
4.1.48	Instalație de date, comunicatii și monitorizare sistem fotovoltaic	1.423,00	270,37	1.693,37
7.Liceul Puskás Tivadar, str. Pescarilor (Pi=65,94 kWp)				
4.1.49	Structură panouri fotovoltaice	28.121,00	5.342,99	33.463,99
4.1.50	Instalație C.A.	9.951,00	1.890,69	11.841,69
4.1.51	Instalație C.C.	4.239,00	805,41	5.044,41
4.1.52	Tablou distributie C.C.	5.970,00	1.134,30	7.104,30
4.1.53	Tablou distributie C.A.	8.458,00	1.607,02	10.065,02

4.1.54	Instalație legare la pământ	3.246,00	616,74	3.862,74
4.1.55	BMPT	1.990,00	378,10	2.368,10
4.1.56	Instalație de date, comunicatii si monitorizare sistem fotovoltaic	4.239,00	805,41	5.044,41
TOTAL I - subcap. 4.1		**247.978,00**	**47.115,82**	**295.093,82**
4.2	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale**			
1.Grădinița Csipike (Pi=15,12 kWp)				
4.2.1	Lucrări de instalarea panourilor fotovoltaice	3.761,00	714,59	4.475,59
4.2.2	Lucrări de instalare a invertoarelor	2.985,00	567,15	3.552,15
2.Școala Gimnazială Nicolae Colan (Pi=31,5 kWp)				
4.2.3	Lucrări de instalarea panourilor fotovoltaice	7.836,00	1.488,84	9.324,84
4.2.4	Lucrări de instalare a invertoarelor	5.970,00	1.134,30	7.104,30
3.Grădinița Pinocchio (Pi=7,98 kWp)				
4.2.5	Lucrări de instalarea panourilor fotovoltaice	1.985,00	377,15	2.362,15
4.2.6	Lucrări de instalare a invertoarelor	2.985,00	567,15	3.552,15
4.Liceul Székely Mikó (Pi=13,86 kWp)				
4.2.7	Lucrări de instalarea panourilor fotovoltaice	3.448,00	655,12	4.103,12
4.2.8	Lucrări de instalare a invertoarelor	2.985,00	567,15	3.552,15
5.Liceul economic Berde Áron (Pi=35,7 kWp)				
4.2.9	Lucrări de instalarea panourilor fotovoltaice	8.881,00	1.687,39	10.568,39
4.2.10	Lucrări de instalare a invertoarelor	5.970,00	1.134,30	7.104,30
6.Liceul Puskás Tivadar, str. Muncitorilor (Pi=12,6 kWp)				
4.2.11	Lucrări de instalarea panourilor fotovoltaice	3.135,00	595,65	3.730,65
4.2.12	Lucrări de instalare a invertoarelor	2.985,00	567,15	3.552,15
7.Liceul Puskás Tivadar, str. Pescarilor (Pi=65,94 kWp)				
4.2.13	Lucrări de instalarea panourilor fotovoltaice	16.404,00	3.116,76	19.520,76
4.2.14	Lucrări de instalare a invertoarelor	5.970,00	1.134,30	7.104,30
TOTAL II - subcap. 4.2		**75.300,00**	**14.307,00**	**89.607,00**
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj**			
1.Grădinița Csipike (Pi=15,12 kWp)				
4.3.1	Panouri fotovoltaice	22.076,00	4.194,44	26.270,44
4.3.2	Invertoare	10.349,00	1.966,31	12.315,31
2.Școala Gimnazială Nicolae Colan (Pi=31,5 kWp)				
4.3.3	Panouri fotovoltaice	45.991,00	8.738,29	54.729,29

4.3.4	Invertoare	14.180,00	2.694,20	16.874,20
3.Grădinița Pinocchio (Pi=7,98 kWp)				
4.3.5	Panouri fotovoltaice	11.651,00	2.213,69	13.864,69
4.3.6	Invertoare	8.359,00	1.588,21	9.947,21
4.Liceul Székely Mikó (Pi=13,86 kWp)				
4.3.7	Panouri fotovoltaice	20.236,00	3.844,84	24.080,84
4.3.8	Invertoare	10.349,00	1.966,31	12.315,31
5.Liceul economic Berde Áron (Pi=35,7 kWp)				
4.3.9	Panouri fotovoltaice	52.124,00	9.903,56	62.027,56
4.3.10	Invertoare	15.225,00	2.892,75	18.117,75
6.Liceul Puskás Tivadar, str. Muncitorilor (Pi=12,6 kWp)				
4.3.11	Panouri fotovoltaice	18.397,00	3.495,43	21.892,43
4.3.12	Invertoare	9.826,00	1.866,94	11.692,94
7.Liceul Puskás Tivadar, str. Pescarilor (Pi=65,94 kWp)				
4.3.15	Panouri fotovoltaice	96.275,00	18.292,25	114.567,25
4.3.16	Invertoare	28.360,00	5.388,40	33.748,40
TOTAL subcap. 4.3		**363.398,00**	**69.045,62**	**432.443,62**
4.4	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj şi echipamente de transport**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.5	**Dotări**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.6	**Active necorporale**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6		**363.398,00**	**69.045,62**	**432.443,62**
Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)		**686.676,00**	**130.468,44**	**817.144,44**

Data: 24.11.2023

Întocmit,

Ing. Bogdan Filimon

Beneficiar / Investitor,

UAT Sfântu Gheorghe

3.2. Studii de specialitate, în funcţie de categoria şi clasa de importanţă a construcţiilor, după caz

- **Studiu topografic**
  Nu este cazul.

- **Studiu geotehnic sau studii de analiza si de stabilitate a terenului**
  Nu este cazul.

- **Expertiză tehnică**
  Se va realiza dacă este cazul.

- **Studiu hidrologic, hidrogeologic**
  Nu este cazul.

- **Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative**
  Face obiectul prezentului S.F. pentru implementarea acestor sisteme fotovoltaice.

- **Studiu de trafic și studiu de circulație**
  Nu este cazul.

- **Raport de diagnostic arheologic**
  Nu este cazul.

- **Studiu peisagistic**
  Nu este cazul.

- **Studii de specialitate necesare în funcţie de specificul investiţiei**

Lucrările vor fi executate pe baza unui proiect tehnic, întocmit de către o echipă de inginerie cu specialități în construcții, energetică, instalații, verificat conform legislației în vigoare, cu avizul experților tehnici.

Atât la proiectare, cât şi la execuţie se vor lua toate măsurile necesare cu privire la asigurarea normelor de protecţie a muncii şi de prevenire a incendiilor. Prevederile din normele în vigoare pot fi completate prin adoptarea de alte măsuri pe care proiectantul, beneficiarul sau executantul le consideră necesare în vederea desfășurării lucrărilor în deplină siguranță.

3.3. Grafice orientative de realizare a investiţiei

Pentru desfăşurarea lucrărilor, inclusiv a operaţiunilor administrative a fost prevăzută o perioadă de 12 de luni, dar nu mai târziu de finalul lunii Decembrie 2026, conform graficului de mai jos.

Luna		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
1	Verificare dosarului de finanţare, contractarea finanţării												
2	Desfăşurarea procedurii de achiziţie publică												
3	Întocmire PT + DE												
4	Procurare echipamente												
5	Lucrări de montaj												
6	Lucrări de execuţie instalaţii si reţele												
7	Punere în funcţiune												
8	Monitorizare şi verificare												

Fig. - Grafic GANTT cu realizarea investiţiei

4. Analiza fiecărui scenariu tehnico-economic propus

4.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referinţă şi prezentarea scenariului de referinţă

În analiza scenariilor propuse s-a considerat ca referinţă situaţia actuală, fără nici o investiţie. Astfel pe baza estimărilor de energie electrică rezultă un consum total de energie electrică de **216,37 MWh** pe an, reprezentând energia consumată pentru asigurarea funcţionării obiectivelor ce aparţin de Primăria Municipiului Sfântu Gheorghe.

4.2. Analiza vulnerabilităţilor cauzate de factori de risc, antropici şi naturali, inclusiv schimbări climatice, ce pot afecta investiţia

Nu este cazul.

4.3. Situaţia utilităţilor şi analiza de consum

- necesarul de utilităţi şi de relocare/protejare, după caz;

Nu este cazul.

- soluţii pentru asigurarea utilităţilor necesare.

Cele 7 centralele electrice fotovoltaice ce vor fi instalate pe clădiri se vor fi racordate la reţeaua existentă de distribuţie, pe partea de 0,4kV.

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiţii

a) impactul social şi cultural, egalitatea de şanse;

În mod concret, prin implementarea proiectului analizat, energia electrică generată cu ajutorul centralei fotovoltaice va contribui în mod direct la reducerea consumului de electricitate din surse convenţionale pentru asigurarea producţiei, cu impact mai redus asupra mediului.

Energia din surse regenerabile este energia produsă din surse nefosile care considerate la o scară de timp umană, se refac în mod natural.

Atât producţia, cât şi consumul de energie din surse regenerabile sunt în creştere în UE, dar este necesară continuarea eforturilor dacă se doreşte îndeplinirea obiectivelor UE privind energia din surse regenerabile fixate, şi anume ca ponderea acestui tip de energie în consumul final să ajungă cel puţin 27 % până în 2030.

Dacă UE doreşte să îşi reducă emisiile de gaze cu efect de seră pentru a respecta Acordul de la Paris privind schimbările climatice, încheiat în 2015, este esenţial să se utilizeze mai multă energie din surse regenerabile.

De asemenea, creşterea utilizării energiei din surse regenerabile ar putea reduce dependenţa UE de combustibilii fosili şi de importurile de energie, contribuind astfel la securitatea aprovizionării sale cu energie. Sunt disponibile mai multe programe de finanţare naţionale şi ale UE pentru a încuraja producerea şi utilizarea energiei din surse regenerabile.

Implementarea soluţiei de utilizare a surselor regenerabile de energie electrică va contribui la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră şi implicit la o atmosferă mai curată.

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

Estimarea forţei de muncă necesară pentru realizarea activităţilor impuse de fiecare soluţie în parte se bazează pe bună practică în domeniu şi pe tipul de lucrării asociate fiecăreia dintre soluţiile analizate.

În faza de realizare:

Tabel - Denumire meserie - faza de realizare centrale electrice fotovoltaice

Nr. Crt.	Denumire meserie	Nr. Pers.
1	Electrician autorizat ANRE grad IIB	2
2	Instalator panouri fotovoltaice	3
3	Montator structuri metalice	2
4	Muncitor necalificat	1

În faza de operare aceştia pot fi angajaţi interni sau externi:

Tabel - Denumire meserie - faza de operare

Nr. Crt.	Denumire meserie	Nr. Pers.
1	Electrician întreţinere	2
2	Dispecer monitorizare instalaţie	1

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

Comparativ cu fondul actual de poluare în cele ce urmează, se estimează reducerea emisiilor de poluanţi în atmosferă pentru perioada de analiză luată în calcul.

În general și în mod specific pentru centrala fotovoltaică studiată, construcţia, operarea, reabilitarea şi extinderea/modernizarea proiectelor de energie prin utilizarea surselor de energie regenerabilă nu afectează în mod negativ componentele de mediu.

Nu există un impact manifestat nici în perioada de execuţie a lucrărilor nici în perioada de operare asupra: condiţiilor hidrogeologice şi hidrologice, calităţii receptorului după descărcarea apelor pluviale de pe amplasamente, (zone protejate, alţi utilizatori).

De asemenea, nu este afectată negativ nici componenta socială exprimată prin modificarea calităţii vieţii ca urmare a creşterii nivelului de zgomot sau a poluării aerului, pierderea tradiţiilor sau modificarea structurii etnice ca urmare a efectuării unor strămutări, modificarea nivelului de trai ca urmare a pierderilor (după caz, a apariţiei unor beneficii de natură economică).

Impactul negativ al proiectului în raport cu arii naturale protejate, rezervaţii de interes local sau naţional, parcuri naturale sau naţionale, este inexistent. În acest sens nu s-a identificat nicio influenţă negativă din punctul de vedere al impactului biodiversităţii şi anume asupra:

a. pierderea habitatelor;
b. alterarea habitatelor;
c. perturbarea activităţii speciilor de faună;
d. reducerea efectivelor ca urmare a creșterii mortalității.

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

În general construcţia, operarea, reabilitarea şi extinderea/modernizarea proiectelor de energie prin utilizarea surselor de energie regenerabilă nu afectează negativ contextul natural şi antropic în care acesta se integrează.

4.5. Analiza cererii de bunuri şi servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiţii

Pentru obiectivul ce aparţine de se estimează un consum de energie electrică de aproximativ **216,37 MWh**, defalcat la nivel lunar, conform tabelului de mai jos:

Tabel - Consum de energie electrică estimată

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	TOTAL
Consum energie electrică estimată [MWh]	**21,48**	**25,72**	**21,34**	**17,51**	**15,50**	**18,65**	**13,91**	**10,16**	**8,23**	**10,56**	**33,67**	**19,65**	**216,37**

Construcţia şi operarea unei instalaţii fotovoltaice, va contribui în mod semnificativ la reducerea consumului de electricitate din SEN, din surse convenţionale, respectiv la reducerea presiunii pe reţeaua zonală de electricitate, în special în intervalele orare de vârf de sarcină.

Prin producerea locală de electricitate din surse regenerabile de energie, se va realiza o economie de energie şi de cost, cu impact pozitiv asupra bugetului alocat costurilor de producţie.

Tabel - Consum de energie electrică estimată

Criteriu	Situaţia Actuală	Scenariu 1	Scenariu 2
Tip module fotovoltaice	-	Monocristaline	Monocristaline
Puterea instalată fotovoltaic [kWp]	0	197,93	182,70
Energie electrică consumată [MWh/an]	216,37	216,37	216,37
Energie electrică produsă [MWh/an]	0	200,04	183,38
Energie electrică economisită [MWh/an]	0	200,04	183,38
Reducerea costurilor cu energia electrică [lei]	0	260.054	238.399
Reducerea emisiile anuale de gaze cu efect de seră (echiv. tone de CO2/an)	0,00	122,41	112,21
Emisii anuale după implementare centrală PV (echiv. tone de CO2)	132,40	9,99	20,18

Preţ energie electrică [lei/MWh]	1.300,00

4.6. Analiza financiară

Scenariul 1

		ANI	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8
1	**INTRARI DE NUMERAR**	**lei/an**	**122.845,2**	**1.164.069,5**						
1.1	Grant prin FM	lei/an	122.845,2	1.164.069,5						
2	**IESIRI DE NUMERAR**	**lei/an**	**286.045,2**	**1.327.269,5**	**-160.254,0**	**-160.254,0**	**-160.254,0**	**-160.254,0**	**-160.254,0**	**-160.254,0**
2.1	Costuri de investiție	lei/an	122.845,2	1.164.069,5						
2.2	Costuri cu mentenanța	lei/an			18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0
2.3	Costuri cu întreținere și reparații	lei/an								
2.4	Economii rezultate din energia produsă	lei/an			-260.054,0	-260.054,0	-260.054,0	-260.054,0	-260.054,0	-260.054,0
2.5	Economii rezultate din valoarea reziduală	lei/an								
2.6	Costuri cu personalul	lei/an	163.200,0	163.200,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0
2.7	Costuri cu taxe și licențe	lei/an			200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
3	**FLUX DE NUMRAR NET**	**lei/an**	**-163.200,0**	**-163.200,0**	**160.254,0**	**160.254,0**	**160.254,0**	**160.254,0**	**160.254,0**	**160.254,0**

An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20
-160.254,0	**-160.254,0**	**-147.384,8**	**-147.384,8**	**-147.384,8**	**-147.384,8**	**-147.384,8**	**-147.384,8**	**-134.515,7**	**-134.515,7**	**-134.515,7**	**-134.515,7**
18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0
		12.869,1	12.869,1	12.869,1	12.869,1	12.869,1	12.869,1	25.738,3	25.738,3	25.738,3	25.738,3
-260.054,0	-260.054,0	-260.054,0	-260.054,0	-260.054,0	-260.054,0	-260.054,0	-260.054,0	-260.054,0	-260.054,0	-260.054,0	-260.054,0
81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0
200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
160.254,0	**160.254,0**	**147.384,8**	**147.384,8**	**147.384,8**	**147.384,8**	**147.384,8**	**147.384,8**	**134.515,7**	**134.515,7**	**134.515,7**	**134.515,7**

Scenariul 2

		ANI	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8
1	**INTRĂRI DE NUMERAR**	**lei/an**	**122.845,2**	**1.138.739,2**						
1.1	Grant prin FM	lei/an	122.845,2	1.138.739,2						
2	**IEȘIRI DE NUMERAR**	**lei/an**	**286.045,2**	**1.301.939,2**	**-138.598,8**	**-138.598,8**	**-138.598,8**	**-138.598,8**	**-138.598,8**	**-138.598,8**
2.1	Costuri de investiție	lei/an	122.845,2	1.138.739,2						
2.2	Costuri cu mentenanța	lei/an			18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0
2.3	Costuri cu întreținere și reparații	lei/an								
2.4	Economii rezultate din energia produsă	lei/an			-238.398,8	-238.398,8	-238.398,8	-238.398,8	-238.398,8	-238.398,8
2.5	Economii rezultate din valoarea reziduală	lei/an								
2.6	Costuri cu personalul	lei/an	163.200,0	163.200,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0
2.7	Costuri cu taxe și licențe	lei/an			200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
3	**FLUX DE NUMERAR NET**	**lei/an**	**-163.200,0**	**-163.200,0**	**138.598,8**	**138.598,8**	**138.598,8**	**138.598,8**	**138.598,8**	**138.598,8**

An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20
-138.598,8	**-138.598,8**	**-125.983,0**	**-125.983,0**	**-125.983,0**	**-125.983,0**	**-125.983,0**	**-125.983,0**	**-113.367,1**	**-113.367,1**	**-113.367,1**	**-113.367,1**
18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0
		12.615,8	12.615,8	12.615,8	12.615,8	12.615,8	12.615,8	25.231,7	25.231,7	25.231,7	25.231,7
-238.398,8	-238.398,8	-238.398,8	-238.398,8	-238.398,8	-238.398,8	-238.398,8	-238.398,8	-238.398,8	-238.398,8	-238.398,8	-238.398,8
81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0	81.600,0
200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
138.598,8	**138.598,8**	**125.983,0**	**125.983,0**	**125.983,0**	**125.983,0**	**125.983,0**	**125.983,0**	**113.367,1**	**113.367,1**	**113.367,1**	**113.367,1**

4.7 Analiza economică

Scenariul 1

		ANI	FC	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8
1	**INTRĂRI DE NUMERAR**	**lei/an**		**122.845**	**1.164.070**						
1.1	Grant prin FM	lei/an	1	122.845	1.164.070						
2	**IEȘIRI DE NUMERAR**	**lei/an**		**318.685**	**1.359.910**	**-248.124**	**-248.124**	**-248.124**	**-248.124**	**-248.124**	**-248.124**
2.1	Costuri de investiție	lei/an	1	122.845	1.164.070						
2.2	Costuri cu mentenanța	lei/an	1.1			19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800
2.3	Economii rezultate din energia produsă	lei/an	1.3			-338.070	-338.070	-338.070	-338.070	-338.070	-338.070
2.4	Economii rezultate din valoarea reziduală	lei/an	1.3								
2.5	Venituri rezultate din scăderea emisiilor de CO_2	lei/an	1			-27.973	-27.973	-27.973	-27.973	-27.973	-27.973
2.6	Costuri cu întreținere și reparații	lei/an	1								
2.7	Costuri cu personalul	lei/an	1.2	195.840	195.840	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920
2.8	Costuri cu taxe și licențe	lei/an	1			200	200	200	200	200	200
3	**FLUX DE NUMERAR NET**	**lei/an**		**-195.840**	**-195.840**	**248.124**	**248.124**	**248.124**	**248.124**	**248.124**	**248.124**

An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20
-248.124	**-248.124**	**-235.254**	**-235.254**	**-235.254**	**-235.254**	**-235.254**	**-235.254**	**-222.385**	**-222.385**	**-222.385**	**-222.385**
19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800
-338.070	-338.070	-338.070	-338.070	-338.070	-338.070	-338.070	-338.070	-338.070	-338.070	-338.070	-338.070
-27.973	-27.973	-27.973	-27.973	-27.973	-27.973	-27.973	-27.973	-27.973	-27.973	-27.973	-27.973
		12.869	12.869	12.869	12.869	12.869	12.869	25.738	25.738	25.738	25.738
97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920
200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
248.124	**248.124**	**235.254**	**235.254**	**235.254**	**235.254**	**235.254**	**235.254**	**222.385**	**222.385**	**222.385**	**222.385**

Scenariul 2

		ANI	FC	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8
1	**INTRĂRI DE NUMERAR**	**lei/an**		**122.845**	**1.138.739**						
1.1	Grant prin FM	lei/an	1	122.845	1.138.739						
2	**IEȘIRI DE NUMERAR**	**lei/an**		**318.685**	**1.334.579**	**-217.643**	**-217.643**	**-217.643**	**-217.643**	**-217.643**	**-217.643**
2.1	Costuri de investiție	lei/an	1	122.845	1.138.739						
2.2	Costuri cu mentenanța	lei/an	1.1			19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800
2.3	Economii rezultate din energia produsă	lei/an	1.3			-309.918	-309.918	-309.918	-309.918	-309.918	-309.918
2.4	Economii rezultate din valoarea reziduală	lei/an	1.3								
2.5	Venituri rezultate din scăderea emisiilor de CO_2	lei/an	1			-25.644	-25.644	-25.644	-25.644	-25.644	-25.644
2.6	Costuri cu întreținere și reparații	lei/an	1								
2.7	Costuri cu personalul	lei/an	1.2	195.840	195.840	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920
2.8	Costuri cu taxe și licențe	lei/an	1			200	200	200	200	200	200
3	**FLUX DE NUMRAR NET**	**lei/an**		**-195.840**	**-195.840**	**217.643**	**217.643**	**217.643**	**217.643**	**217.643**	**217.643**

An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20
-217.643	**-217.643**	**-205.027**	**-205.027**	**-205.027**	**-205.027**	**-205.027**	**-205.027**	**-192.411**	**-192.411**	**-192.411**	**-192.411**
19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800	19.800
-309.918	-309.918	-309.918	-309.918	-309.918	-309.918	-309.918	-309.918	-309.918	-309.918	-309.918	-309.918
-25.644	-25.644	-25.644	-25.644	-25.644	-25.644	-25.644	-25.644	-25.644	-25.644	-25.644	-25.644
		12.616	12.616	12.616	12.616	12.616	12.616	25.232	25.232	25.232	25.232
97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920	97.920
200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
217.643	**217.643**	**205.027**	**205.027**	**205.027**	**205.027**	**205.027**	**205.027**	**192.411**	**192.411**	**192.411**	**192.411**

4.7. Analiza de senzitivitate

Analiza de senzitivitate studiază efectele asupra rentabilității investiției ale variațiilor **individuale** ale variabilelor cheie ale modelului.

În cadrul analizei de senzitivitate vor fi identificate variabilele critice, care influențează semnificativ rezultatele obținute în cadrul analizei financiare.

Acest lucru se realizează prin permiterea modificării variabilelor în conformitate cu o anumită modificare procentuală, cu respectarea variațiilor ulterioare ale indicatorilor de performanță financiară și economică. Variabilele vor varia pe rând, iar ceilalți parametri vor rămâne constanți.

Se consideră „critice" acele variabile pentru care o variație de 10% (pozitivă sau negativă) dă naștere la o variație corespunzătoare de 5% a valorii de bază a VAN, respectiv de un punct procentual al RIR.

Fără variații		Variație						U.M.
		ra=15%		Prețul la energie scade cu 10%		Investiția crește cu 10%		
		Valoare	Variație	Valoare	Variație	Valoare	Variație	
RRF/K	40,51%	40,51%	0,00%	34,80%	-5,71%	31,26%	-9,25%	%
VNAF/K	980.485	629.324	CRITIC	878.328	CRITIC	1.005.474	CRITIC	lei

Pe baza indexului de risc, riscurile sunt clasificate în diferite categorii conform tabelului următor:

Tabel. Coeficient probabilitate de apariție

Tip de risc	Descrierea riscului
CRITIC	**Impactul riscului aduce consecințe mari asupra implementării proiectului**
MARE	**Impactul este mare iar consecințele semnificative**
MODERAT	**Impactul riscului este mediu iar consecințele sunt probabile**
MINOR	**Impactul și consecințele probabile ale riscului sunt scăzute**

Tabel. Coeficient de impact

1	**Rar – probabilitate de apariție numai în cazuri excepționale – <10%**
2	**Probabilitate mica – probabilitate de apariție numai în cazuri excepționale – 10-30%**
3	**Posibil – probabilitate de apariție la un moment dat – 30-50%**
4	**Probabil – probabilitate de apariție în majoritatea cazurilor – 50-90%**
5	**Sigur – așteptat în majoritatea cazurilor – >90%**

5. Scenariul tehnico-economic, recomandat

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

În tabelul de mai jos este prezentată sintetic prin indicatori cheie, comparația scenariilor analizate:

Tabel - Indicatori energetici și economici

Denumire	Scenariu 1	Scenariu 2	UM
Investiție sistem fotovoltaic pentru autoconsum	**1.286.914,76**	**1.261.584,42**	**lei**
Putere instalată	**197,925**	**182,700**	**kWp**
Greutate sistem fotovoltaic	10.571	10.179	**kg**
Suprafață panou	2,17	2,06	**mp**
Suprafață sistem panouri	946	897	**mp**
Suprafață obiectiv	1.325	1.325	**mp**
Număr panouri	**435**	**435**	**buc**
Cost anual de energie	1.300,00	1.300,00	**lei/MWh**
Consum anual de energie estimat	216,37	216,37	**MWh/an**
Producție energie electrică	**200,04**	**183,38**	**MWh/an**
Reducere cost energie	260.054	238.399	**lei/an**
Medie Radiație solară	**1.370**	**1.370**	**kWh/mp/an**
Grantul solicitat	**1.286.914,76**	**1.261.584,42**	**lei**
Indicatori specifici	1.010,7	1.003,7	**kWh/kW**
	6.433,24	6.879,48	**lei/MWh**
	6.502,03	6.905,22	**lei/kW**
	1.361,09	1.406,92	**lei/mp**
	0,21	0,20	**kW/mp**
	11,2	11,4	**kg/mp panou**
	12,2	12,4	**kg/mp sistem**
	53,4	55,7	**kg/kW**
Factor de capacitate	11,54%	11,47%	**%**
PR -Performanța sistemului	73,77%	73,27%	**%**
GCR - raportul acoperirii suprafețelor cu panouri	71,36%	67,68%	**%**

Reducere consum energie	150,97	138,40	**kWh/mp/an**
	92,45%	84,76%	**%**

Reducere cost energie	196,27	179,92	**euro/mp/an**
	92,45%	84,76%	**%**

Contribuție proprie	0,00	0,00	lei
Perioada simplă de recuperare fără grant	**4,95**	**5,29**	**ani**
Perioada simplă de recuperare cu grant	**0,00**	**0,00**	**ani**
Reducere emisii CO2	122,41	112,21	**t CO2/ an**
Reducere cost emisii CO2	47.868,64	43.882,54	**lei**
Perioada simplă de recuperare - inclusiv exceptare certificate emisii CO2 fără grant	**4,18**	**4,47**	**ani**
Perioada simplă de recuperare - inclusiv exceptare certificate emisii CO2 cu grant	**0,00**	**0,00**	**ani**

5.2. Selectarea şi justificarea scenariului recomandat

Selectarea scenariilor recomandate s-a făcut pe baza următoarelor criterii:

- Factorul de capacitate cel mai ridicat;
- Grad de utilizare mai ridicat pe perioada unui an;
- Cost de investiție cât mai redus corelat cu capacitatea de consum;
- Aportul optim de producție de energie electrică din surse regenerabile, în raport cu costul investițional.

În urma analizei tehnico-economice ale celor două scenarii s-a selectat şi propus **Scenariul 1**, acesta îndeplinind cele mai multe criterii de fezabilitate, anume:

- ✓ Costul de investiție specifică cel mai redus, pe durata de viață a investiției;
- ✓ Fezabilitate din punct de vedere financiar şi economic;
- ✓ Economia anuală de cost, pe durata de viață a investiției;
- ✓ Factor de capacitate al sistemului mai mare;

5.3. Descrierea scenariului optim recomandat privind

a) obținerea şi amenajarea terenului;

Nu este cazul.

b) asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului;

Imobilele au asigurate utilitățile şi nu se vor depăşi valorile aprobate de putere electrică instalată, convenite cu operatorul de distribuție a energiei electrice.

Racordarea la rețeaua de energie electrică a beneficiarului, a centralelor fotovoltaice se va realiza în conformitate cu Studiului de Soluție/Aviz Tehnic de Racordare şi se vor respecta parametrii prevăzuți în acesta.

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

Se propune realizarea a 7 centrale electrice fotovoltaice (sisteme fotovoltaice) pe acoperișurile clădirilor pe o suprafață de aproximativ **1.325 mp**.

Astfel, conform dimensionărilor realizate se propune instalarea unui număr de aproximativ **435** module fotovoltaice de **455 Wp**, cu o putere totală instalată de aproximativ **197,925 kWp** și putere instalată ieşire din invertoare de **182 kW**.

Scenariul 1:

Lucrările propuse sunt:

- Realizarea proiectului tehnic şi obţinerea avizelor necesare;
- Achiziţia echipamentelor necesare realizării proiectului;
- Organizarea şantierului;
- Instalarea modulelor fotovoltaice;
- Montajul circuitelor electrice şi realizarea conexiunilor;
- Montarea invertoare;
- Montajul echipamentelor de conectare la reţeaua electrică şi de monitorizare a instalaţiei;
- Parametrizare invertoare;
- Realizarea probelor de funcţionare şi de performanţă;
- Realizarea instructajului tehnic privind utilizarea şi asigurarea mentenanţei centralelor electrice fotovoltaice;
- Diseminarea și încurajarea replicării proiectului.

d) probe tehnologice şi teste (conform PE 116/94).

- Verificarea corespondenţei traseelor de cabluri;
- Verificarea conexiunilor;
- Verificarea selectivității protecțiilor;
- Verificarea continuității instalaţiilor de protecţie;
- Verificarea polarității;
- Măsurarea rezistenței de izolaţie a cablurilor;
- Măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ.

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

a) indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiţii, exprimată în lei, din care construcţii-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

- Valoarea totală a investiției cu TVA este de **1.286.914,76 lei** din care **384.700,82 lei** pentru cheltuieli pentru investiția de bază (C+M).

- Valoarea totală a investiției fără TVA este de **1.082.524,92 lei**, din care **323.278,00 lei** pentru cheltuieli pentru investiția de bază (C+M).

b) indicatori minimali, respectiv indicatori de performanţă - elemente fizice/capacităţi fizice care să indice atingerea ţintei obiectivului de investiţii - şi, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele şi reglementările tehnice în vigoare;

Indicatorii de rezultat ai acestui scenariu sunt prezentați în tabelul următor:

Tabel - Indicatorii de rezultat şi la ţintă prevăzuţi în FM - Scenariul 1 (scenariul ales)

ID	Indicatori	Valoare	U.M.
Indicatorul I.1 - realizare	Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile	**0,1979**	MW
Indicatorul I.2 - rezultat	Reducerea anuală a emisiilor de gaze cu efect de seră (scăderea anuală estimată a emisiilor de gaze cu efect de seră)	**121,51**	Echivalent tone de CO2/an
Indicatorul I.3 - rezultat	Producția medie de energie electrică din surse regenerabile	**200,04**	MWh/an
Indicatorul I.4 - rezultat	Producția totală de energie electrică din surse regenerabile pentru perioada de referință	**4.000,8**	MWh
Indicatorul I.5 - rezultat	Factorul de capacitate al centralei electrice	**11,54%**	%

Indicatorul I.1 = Capacitatea nou instalată pentru energia din surse regenerabile eoliană, solară sau hidro datorită sprijinului acordat prin măsuri în cadrul mecanismului și care este operațională (și anume, conectată la rețea, și complet pregătită să producă energie).
Formula de calcul: *Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile, exprimată în MW.*

Indicatorul I.2 = Estimarea totală a scăderii anuale a cantității de emisii de gaze cu efect de seră la sfârșitul perioadei ca urmare a înlocuirii producției de energie care nu este din surse regenerabile cu producția de energie din surse regenerabile. ***Formula de calcul:*** *Cantitatea de emisii de gaze cu efect de seră, redusă ca urmare a instalării capacității noi de producere a energiei din surse regenerabile, considerată neutră din punct de vedere a emisiilor de gaze cu efect de seră, în echivalent tone de CO2.* *Se calculează parcurgând următorii pași:* *a. Se calculează producția anuală medie de energie electrică = capacitatea ce urmează a fi instalată din surse regenerabile* perioada de utilizare anuală (care să nu fie mai mică decât 1000 h/an pentru energie solară, 2100 h/an pentru energie eoliană și 2400 h/an pentru energie hidro);* *b. Se calculează cantitatea de emisii redusă: producția anuală medie de energie electrică se înmulțește cu factorul de emisii de CO2 mediu ponderat la nivel național pentru surse fosile calculat pe baza datelor din raportul ANRE pentru anul 2021.* *Factorul de emisii de CO2 mediu ponderat la nivel național conform raportului ANRE pentru fiecare MWh din surse fosile este 0,6119 tone CO2/MWh.*
Indicatorul I.3 = Producția medie de energie electrică din surse regenerabile ***Metodologie de calcul****: Producția de energie din surse regenerabile conform capacității instalate, calculată cu programe de specialitate.*
Indicatorul I.4 = Producția totală de energie electrică din surse regenerabile pentru perioada de referință ***Formula de calcul:*** *Producția anuală de energie electrică * durata de analiză (20 de ani).*
Indicatorul I.5 = Factorul de capacitate al centralei **Formula de calcul:** Producția medie anuală de energie din surse regenerabile / (Capacitatea nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile * 8760 h) * 100, respectiv Indicatorul I.3 / (Indicatorul I.1 *8760 h) * 100.

c) indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliţi în funcţie de specificul şi ţinta fiecărui obiectiv de investiţii;

În urma analizei economice efectuate, valorile obținute pentru cei mai relevanți indicatori de fezabilitate a unei investiții au fost:

Principalii indicatorii ai scenariului ales sunt (scenariul nr. 1):

Tabel - Indicatori financiaro-economici ai proiectului pentru scenariul ales

Perioada simplă de recuperare cu grant	**PSR**	0,00	**ani**
rata de rentabilitate financiară	**RRF/C**	40,51%	**%**
valoarea financiară netă actualizată a investiției	**VFNA/C**	980.484,92	**lei**
rata de rentabilitate economică	**RRE**	50,45%	**%**
valoarea economică netă actualizată	**VENA**	1.659.572,29	**lei**
raportul Beneficiu/Cost	**B/C**	2,45	

d) durata estimată de execuţie a obiectivului de investiţii, exprimată în luni.

Durata de pregătire, achiziție, proiectare, execuție și monitorizare a funcționării în bune condiții se estimează la **12 luni**, dar nu mai târziu de *31 Decembrie 2026***.**

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

- Se vor respecta Normele, Normativele şi Standardele în vigoare;
- Toate documentațiile elaborate se vor verifica de către un verificator autorizat la fiecare specialitate;

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

Modul de finanțare a proiectului se va face prin decizia internă UAT Sfântu Gheorghe Printre moduri de finanțare posibile se numără:

- **FONDUL DE MODERNIZARE- Programul Cheie 1: Sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsum pentru entități publice**
- Fonduri Norvegiene
- Programul Național de Redresare și Reziliență

6. Urbanism, acorduri şi avize conforme

6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obţinerii autorizaţiei de construire

- pentru realizarea obiectivelor de construire a centralelor electrice fotovoltaice, au fost obținute următoarele certificate de urbanism, eliberat de Primăria Municipiului Sfântu Gheorghe , anexă nr.... la acest studiu:

I.Certificat ce Urbanism nr. 437 din 05.12.2022, pentru imobile aflate în gestiunea Municipiului Sfântu Gheorghe, conform CF: nr. 33568, nr. 28023, nr. 28020, nr. 37411, nr. 27024, 27025, nr. 28037, nr. 30312.

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

- existent, conform ANEXA nr. 8

6.3. Actul administrativ al autorităţii competente pentru protecţia mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modul de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentaţia tehnico-economică

- conform Art 11 alin 7 lit f) din Legea 50/1991 republicată

6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităţilor

- se va respecta Avizul Tehnic de Racordare, emis de Operatorul de distribuție din zonă, DEER Sucursala Sfântu-Gheorghe.

6.5. Avize de care se va ţine cont la realizarea investiţiei

- conform Art 11 alin 7 lit f) din Legea 50/1991 republicată

6.6. Studiu topografic.

- conform Art 11 alin 7 lit f) din Legea 50/1991 republicată.

  Avize, acorduri şi studii specifice, după caz, în funcţie de specificul obiectivului de investiţii şi care pot condiţiona soluţiile tehnice

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

Pentru desfăşurarea lucrărilor, inclusiv a operaţiunilor administrative a fost prevăzută o perioadă de 12 de luni, dar nu mai târziu de finalul lunii Decembrie 2026, conform graficului de mai jos.

Luna		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
1	Verificare dosarului de finanţare, contractarea finanţării												
2	Desfăşurarea procedurii de achiziţie publică												

3	Întocmire PT + DE												
4	Procurare echipamente												
5	Lucrări de montaj												
6	Lucrări de execuţie instalaţii si reţele												
7	Punere în funcţiune												
8	Monitorizare şi verificare												

Figura - Durata de implementare a centralei electrice fotovoltaice

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

Exploatarea şi operarea centralei fotovoltaice se va realiza prin automatizarea încorporată în sistemul de racordare la instalaţia electrică a beneficiarului şi în corelare cu necesarul de energie electrică, ţinând cont de diferite scenarii şi regimuri de funcţionare care pot să apară, atât în situaţia normală de funcţionare, cât şi în situaţia apariţiei unor avarii sau regimuri neprevăzute.

Strategia de exploatare a centralei fotovoltaice va fi în conformitate cu Manualele de utilizare puse la dispoziţie de către producătorii echipamentelor şi va respecta cerinţele din Caietul de sarcini elaborat de către Proiectant.

Întreţinerea se va realiza conform cerinţelor impuse de către producător, la intervalul de timp de funcţionare menţionat şi la nivelul subsistemelor şi echipamentelor componente.

Periodic, printr-un audit energetic extern, Beneficiarul va evalua performanţă energetică a centralei fotovoltaice şi va considera pentru aplicare soluţiile tehnice şi economice fezabile propuse.

6.9. Recomandări privind asigurarea capacităţii manageriale şi instituţionale

În vederea unei implementări corespunzătoare a proiectului, se va desemna un responsabil din cadrul UAT Sfântu Gheorghe. Acesta va avea rolul de a monitoriza şi coordona implementarea proiectului, Competenţele, abilităţile şi experienţa deţinută de acesta reprezintă pilonul principal de implementare în cele mai bune condiţii a proiectului.

Managementul de proiect va fi asigurat intern, prin înfiinţarea unei echipe de implementare a proiectului, sau extern, în baza unui contract de achiziţie publică.

Primăria Sfântu Gheorghe urmăreşte realizarea şi inserarea unui sistem de control intern a proiectului. Acesta va surprinde obiective atât cu privire la cei 3E (eficienţă, eficacitate şi economicitate) cât şi obiective ce se referă la fiabilitatea informaţiilor şi conformitate legală.

Justificarea posibilităţilor şi a capacităţii tehnice de implementare a proiectului, analizată din spectrul de vedere al resurselor umane se poate susţine şi cu ajutorul următoarelor elemente, respectiv:

- Capacitatea de management și experiența anterioară rezultate din gestionarea și implementarea proiectelor de investiții derulate;
- Asigurarea resurselor umane din punct de vedere numeric și al calificării profesionale relevante pentru implementarea proiectului;
- Abilitățile și buna înțelegere a mecanismului de finanțare prin fonduri nerambursabile ale echipei de implementare a Proiectului.

În plus, proiectul vizează atât o activitate internă de management de proiect, cât și o activitate externă, menită să activeze în mod complementar în vederea asigurării unei bune implementări a acestuia.

Suplimentar, pentru implementarea cu succes din toate punctele de vedere s-au prevăzut următoarele forme de activități suport:

- Asistență tehnică la instalarea echipamentelor (teste performanță etc);
- Management de proiect (pe partea de gestionare a obligațiilor ce provin din derularea proiectelor – raportare etc);
- Asistență în derularea procedurilor de achiziții publice;
- Instruire personal operare.

7. Concluzii şi recomandări

Din analiza scenariilor de mai sus rezultă că implementarea proiectului poate aduce beneficii reale, cum ar fi reducerea consumului de energie electrică din surse convenţionale, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (CO_2) precum şi scăderea cheltuielilor de operare prin scăderea costurilor cu energia electrică la nivelul instituţiei.

Indicatorii de rezultat dovedesc acest lucru.

Tabel. Indicatorii de rezultat şi la ţintă

ID	Indicatori	Valoare	U.M.
Indicatorul I.1 - realizare	Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile	**0,1979**	MW
Indicatorul I.2 - rezultat	Reducerea anuală a emisiilor de gaze cu efect de seră (scăderea anuală estimată a emisiilor de gaze cu efect de seră)	**121,51**	Echivalent tone de CO2/an
Indicatorul I.3 - rezultat	Producţia medie de energie electrică din surse regenerabile	**200,04**	MWh/an
Indicatorul I.4 - rezultat	Producţia totală de energie electrică din surse regenerabile pentru perioada de referinţă	**4.000,8**	MWh
Indicatorul I.5 - rezultat	Factorul de capacitate al centralei electrice	**11,54%**	%

Investiţia prezintă sensibilitate la variaţia costurilor de investiţie şi la variaţia costurilor de operare. Se recomandă realizarea investiţiei din fonduri nerambursabile.

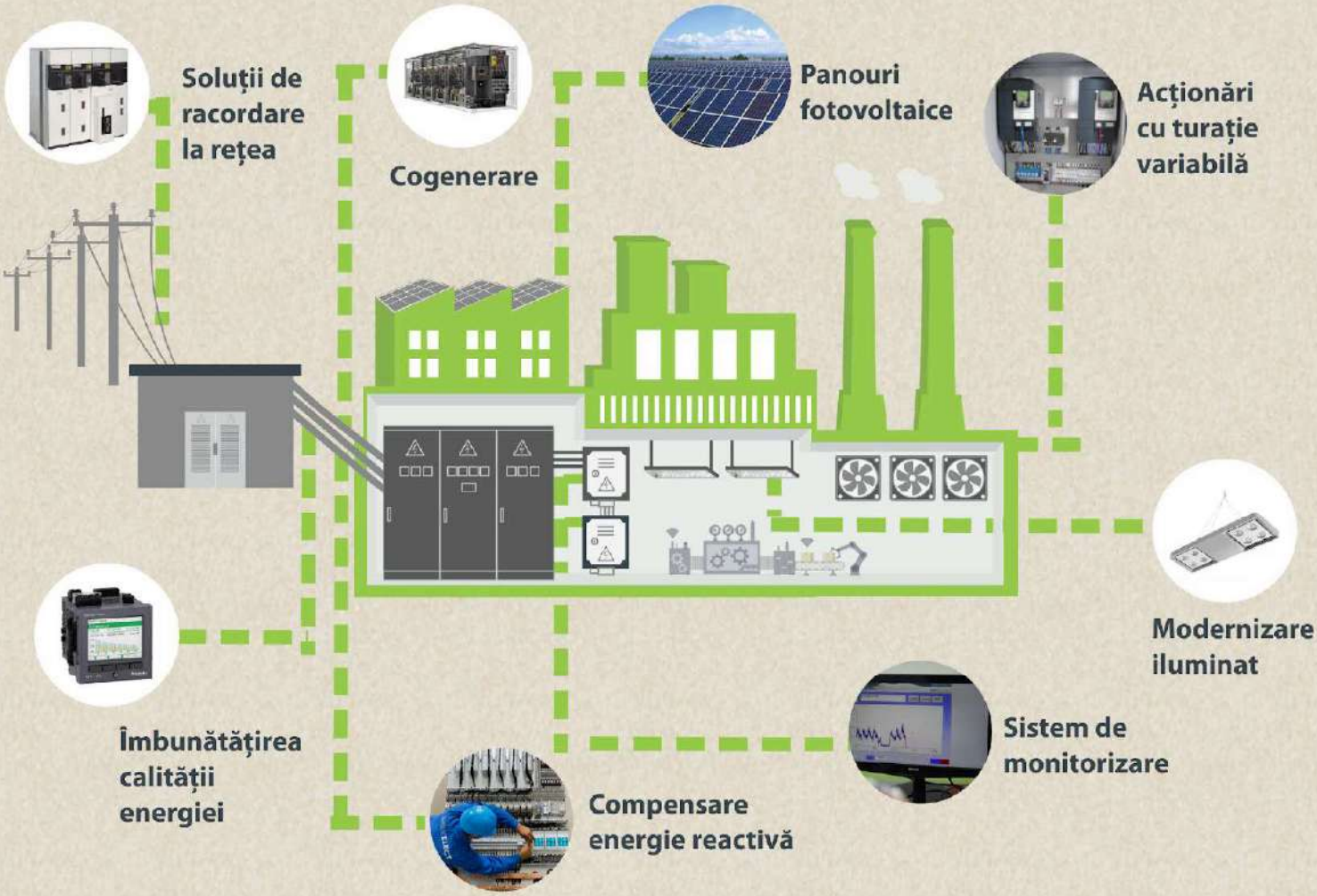
B. PIESE DESENATE

Nr.crt	Număr planșă - Denumire planșă
1	EL1.1- Plan de încadrare în zonă : „Panouri fotovoltaice – Grădinița Csipike”
2	EL1.2- Plan de încadrare în zonă : „Panouri fotovoltaice – Școala Gimnazială Nicolae Colan”
3	EL1.3- Plan de încadrare în zonă : „Panouri fotovoltaice – Grădinița Pinocchio”
4	EL1.4- Plan de încadrare în zonă : „Panouri fotovoltaice – Liceul Székely Mikó”
5	EL1.5- Plan de încadrare în zonă : „Panouri fotovoltaice – Liceul Székely Mikó”
6	EL1.6- Plan de încadrare în zonă : „Panouri fotovoltaice – Liceul Tehnologic Puskás Tivadar str. Muncitorilor”
7	EL1.7- Plan de încadrare în zonă : „Panouri fotovoltaice – Liceul Tehnologic Puskás Tivadar str. Pescarilor”
8	EL2.1- Plan de situație: „Panouri fotovoltaice – Grădinița Csipike”
9	EL2.2- Plan de situație: „Panouri fotovoltaice – Școala Gimnazială Nicolae Colan”
10	EL2.3- Plan de situație: „Panouri fotovoltaice – Grădinița Pinocchio”
11	EL2.4- Plan de situație: „Panouri fotovoltaice – Liceul Székely Mikó”
12	EL2.5- Plan de situație: „Panouri fotovoltaice – Liceul Székely Mikó”
13	EL2.6- Plan de situație: „Panouri fotovoltaice – Liceul Tehnologic Puskás Tivadar, str. Muncitorilor”
14	EL2.7- Plan de situație: „Panouri fotovoltaice – Liceul Tehnologic Puskás Tivadar, str. Pescarilor”

C. ANEXE

Denumire	Denumire Anexă
ANEXA 1	Specificații tehnice invertoare
ANEXA 2	Specificații tehnice panouri fotovoltaice
ANEXA 3	Extrase de Carte Funciară pentru Informare
ANEXA 4	Certificate de urbanism
ANEXA 5	Documente conform Certificat de urbanism
ANEXA 6	Devize
ANEXA 7	ACB
ANEXA 8	Certificate personal autorizat ANRE

O parte dintre soluțiile implementate de Servelect:



O parte dintre Beneficiarii noștri:

TMD FRICTION – A NISSHINBO GROUP COMPANY
VES
Hochland
LAPP INSULATORS
PRIMĂRIA ȘI CONSILIUL LOCAL CLUJ-NAPOCA
Comelf – GRUPO UZINSIDER
Wienerberger
AQUABIS
Oradea
Transelectrica
PHILIPS
PLIMOB
TÂRNĂVENI – Degustă Transilvania
HOEGANAES CORPORATION – World Leader in Atomized Metal Powder Technology
SANDOZ
ROMGAZ
COATS
SORTILEMN – shape for you
UAC UNIVERSAL ALLOY CORPORATION – A COMPANY OF MONTANA TECH COMPONENTS AG
CEMACON – CONSTRUCȚII EVOLUATE
aramis Invest
TOYOTA MATERIAL HANDLING
DIAMANT
URSUS Breweries
PUIUL DE CRAIEȘTI
TOTAL
ASO CROMSTEEL – ASO GROUP
Transavia
Holcim
RAAL – complete cooling solutions
Friesland Campina – nourishing by nature
eds Romania S.R.L.
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI Sighetu Marmației
Nestlé – Good Food, Good Life