

ÎNFIINȚARE CAPACITATE DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE REGENERABILE PENTRU AUTOCONSUM LA AEROPORTUL INTERNAȚIONAL MARAMUREȘ

Faza: Studiu de Fezabilitate

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

ÎNFIINȚARE CAPACITATE DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE REGENERABILE PENTRU AUTOCONSUM LA AEROPORTUL INTERNAȚIONAL MARAMUREȘ

1.2. Ordonatorul principal de credite/investitor: AEROPORTUL INTERNATIONAL MARAMURES RA, strada 66, nr. 22, localitatea Tăuții-Măgherauș, 437345, județul Maramureș

1.3. Ordonatorul de credite (secundar / terțiar): NU ESTE CAZUL

1.4. Beneficiarul investiției: AEROPORTUL INTERNATIONAL MARAMURES RA, strada 66, nr. 22, localitatea Tăuții-Măgherauș, 437345, județul Maramureș

1.5. Elaboratorul studiului de fezabilitate: S.C. EDS ELECTRIC S.R.L., localitatea Baia Mare, bulevardul Regele Mihai I, numărul 138, telefon: 0262-220102, fax: 0262-220102

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

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

Nu a fost întocmit studiu de prefezabilitate.

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

Prezenta documentație cuprinde caracteristicile principale și indicatorii tehnico-economici ai investiției prin care trebuie să se asigure realizarea parcului fotovoltaic.

Orientarea spre o dezvoltare sustenabilă și independentă din punct de vedere a consumurilor energetice este o necesitate pentru întreprinderile cu activități economice, în contextul politico-economic actual.

Înființarea acestui parc fotovoltaic va avea un impact pozitiv în ceea ce privește:

- 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;
- atingerea obiectivelor privind ponderea globală de energie din surse regenerabile în consumul final brut de energie din Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030, aprobat prin H.G. nr. 1.076/2021;
- creșterea producției de energie electrică din surse regenerabile contribuind la obiectivele Pactului verde european ca strategie de creștere sustenabilă a Europei și de combatere a schimbărilor climatice în concordanță cu angajamentele Uniunii de punere în aplicare a Acordului de la Paris și obiectivele de dezvoltare durabilă ale ONU;

- 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 de energie eoliană, solară sau hidro;
- 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 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;
- decongestionarea Sistemului Energetic Național (SEN) prin utilizarea de noi capacități de producție a energiei electrice descentralizate;
- 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.

2.3 Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

Orientarea spre o dezvoltare sustenabilă și independentă din punct de vedere a consumurilor energetice este o necesitate pentru Aeroportul Internațional Maramures RA, în contextul politico-economic actual.

Evoluția pieței de energie electrică spre prețuri tot mai ridicate duce la cheltuieli de întreținere ale consumatorilor din patrimoniul Aeroportului Internațional Maramures RA foarte mari.

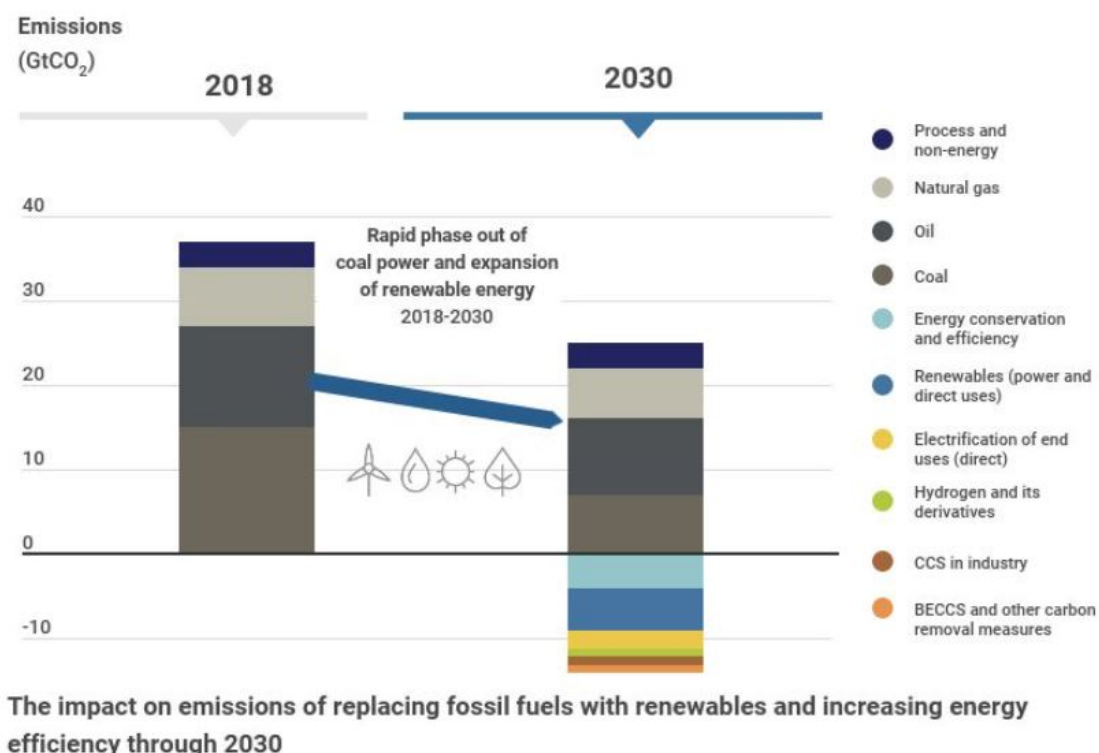
Din analiza situației energetice existente, se constată că pe terenul Aeroportului Internațional Maramures RA se impune instalarea unui parc fotovoltaic care să acopere parțial consumul de energie electrică a consumatorilor aflați în patrimoniul beneficiarului.

AEROPORTUL INTERNAȚIONAL MARAMURES R.A		
VALOARE FARA TVA 2024		
AN 2024	KWH	RON VAL FARA TVA
01.01 - 31.01	75.023,00	65.881,89
01.02 - 29.02	54.226,00	47.618,87
01.03 - 31.03	47.783,00	41.960,77
01.04 - 30.04	41.155,00	35.823,93
01.05 - 31.05	34.619,00	30.134,65
01.06 - 31.06	32.911,00	28.666,04
01.07 - 31.07	39.990,00	34.813,47
01.08 - 31.08	41.296,00	35.923,54
01.09 - 30.09	35.105,00	30.531,08
01.10 - 31.10	44.908,00	39.057,50
01.11 - 30.11	60.371,00	52.490,59
01.12 - 31.12	60.847,00	52.904,39
TOTAL	568.234,00	495.806,72
CONSUM ENERGIE ELECTRICA ANUALA ESTIMATA LA TERMINALUL NOU (TERMEN PUNERE IN FUNCTIUNE SEPTEMBRIE 2025)	2.732.000,00	3.551.600,00
TOTAL GENERAL	3.300.234,00	4.047.406,72

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

Strategiile la nivel global, iterate în ultimii ani, pun din ce în ce mai mult accentul pe utilizarea resurselor naturale pentru producția de energie electrică. Conform estimărilor IRENA¹, dacă politicile de dezvoltare la nivel global, regional cu aplicabilitate locală, vor susține prin diverse mecanisme de finanțare sectorul energetic pentru tranziția spre energia verde, până în anul 2050, energia electrică generată din surse regenerabile ar putea acoperi 4/ 5 din totalul de energie electrică necesară la nivel global.

Ca impact generat asupra climei, și asupra Gazelor cu efect de seră, potențialul de reducere a CO₂, până în anul 2030, se estimează de a fi de 13 Gt, reprezentând o scădere cu 35% (raportat la nivelul emisiilor din anul 2018).

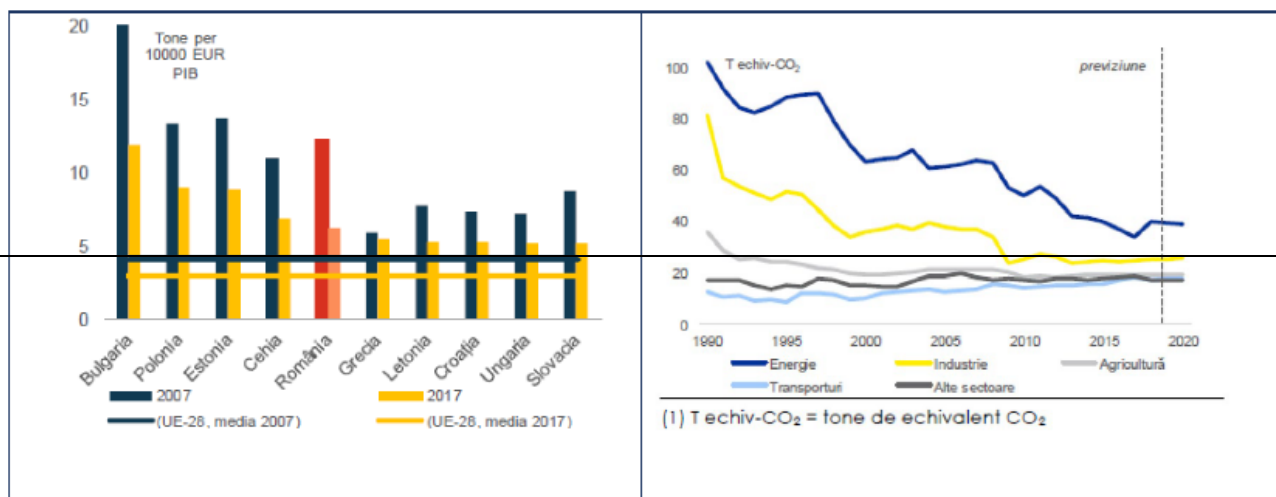


Impactul asupra emisiilor prin înlocuirea combustibililor fosili cu surse regenerabile și creșterea eficienței energetice până în 2030

România se numără printre țările cu cele mai scăzute emisii de gaze cu efect de seră (GES) pe cap de locuitor din UE, însă, prin raportare la indicatorul de tone de emisii/ 10.000 EUR PIB, România ocupă printre primele locuri din UE. ²

¹ IRENA-International Renewable Energy Agency, <https://www.irena.org/>

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0559&from=EN>



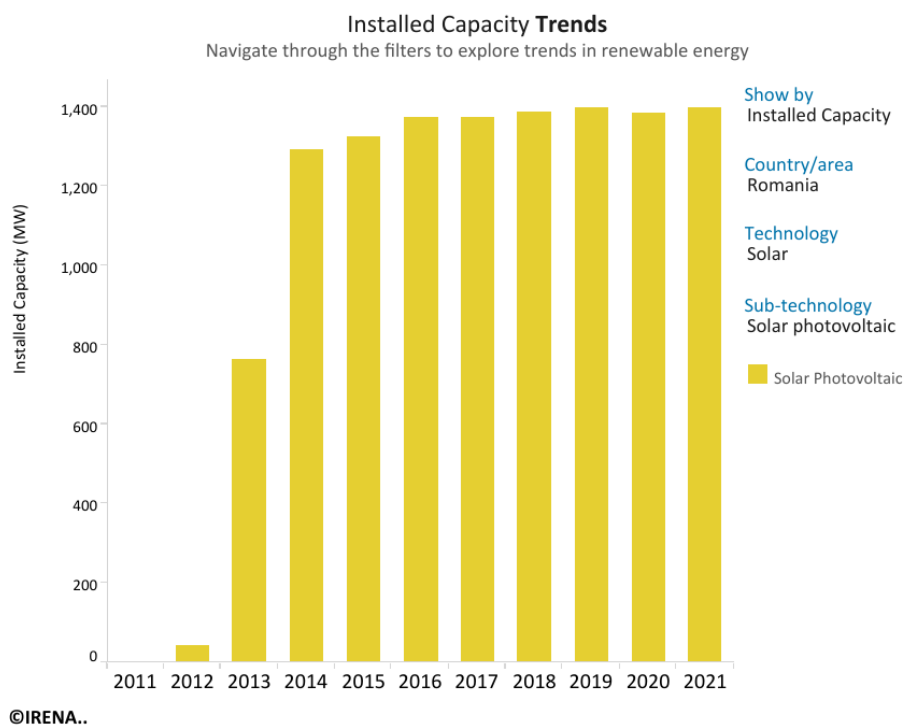
Contribuția sectoarelor de activitate la evoluția emisiilor de CO₂ (1990-2020)

Conform ultimului raport de țară, principalul sector care cauzează poluare atmosferică rămâne sectorul energetic. Astfel, în 2017, ponderea surselor de energie regenerabilă în consumul total de energie era de 24,5%, iar sectorul energiei contribuia cu 30% din totalul emisiilor de GES, la care se adaugă emisiile de ape uzate și producția de deșeuri. Sectorul agricol reprezintă 17% din totalul emisiilor GES, iar sectorul transporturilor 16,6%, sub media europeană.

Valoarea mare a emisiilor GES din sectorul energiei este determinată de faptul că producția de energie se bazează în mare măsură pe utilizarea de cărbune (mai ales cel extras din județele Hunedoara și Gorj) și de faptul că această energie este folosită de industria grea și de industriile producătoare, energointensive, din județele Dolj, Galați, Prahova și Mureș.

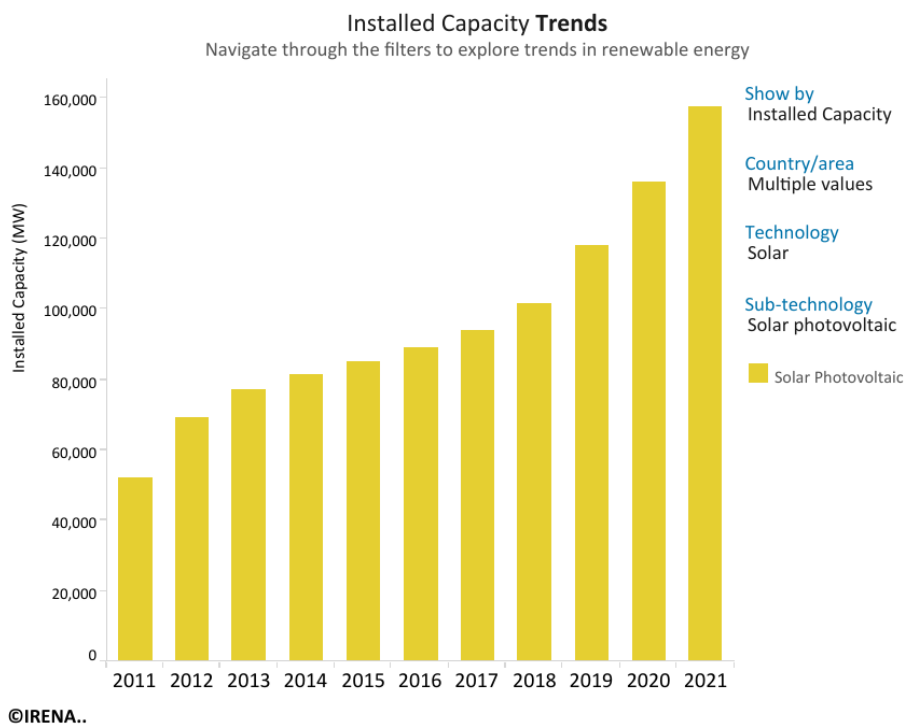
În ceea ce privește cota de energie regenerabilă, România și-a propus prin Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030 (PNIESC) ca ponderea energiei din surse regenerabile să ajungă la minim 30,7% în anul 2030, având ca ținte intermediare 25,2% (în 2022), 26,9% (în 2025) și respectiv 28,4 (în 2028). În vederea atingerii obiectivelor respective, planul prevede dezvoltarea capacităților adiționale de energie din surse regenerabile până în 2030 de aproximativ 6,9 GW, comparativ cu anul 2015, corelat cu scoaterea din operare a capacităților pe cărbune. Pentru realizarea acestei ținte sunt necesare resurse de finanțare pentru adaptarea corespunzătoare a rețelelor electrice, pentru instalarea de capacități de back up pe gaze naturale, pentru capacități de stocare și utilizarea de tehnici inteligente de management a rețelelor electrice. Astfel, aceste investiții vor conduce la creșterea flexibilității și rezilienței Sistemului Electroenergetic Național (SEN), prin creșterea procentului de energii regenerabile și scăderea ponderii de energie electrică pe bază de cărbune, ținând cont de gradul mare de poluare și de costurile ridicate privind conformarea la obligațiile de mediu.

Evoluția capacității instalate de producere a energiei electrice din sursă regenerabilă solară la nivel național, a înregistrat o creștere majoră în perioada 2012-2014, când producția generată era subvenționată prin mecanismul certificatelor verzi). În schimb, din 2014 până în 2021, se poate observa o plafonare a capacității instalate, justificabilă prin costul crescut al realizării acestor investiții, și lipsa unor mecanisme de finanțare.



Evoluția capacității solare fotovoltaice instalate - România

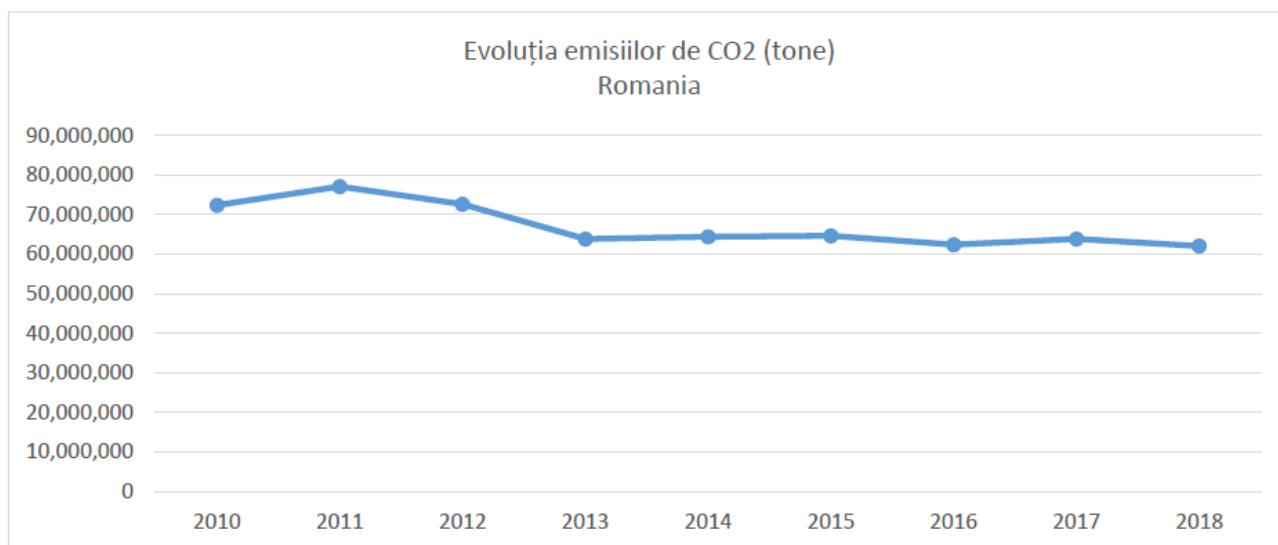
Efectul este cu atât mai vizibil, în contextul comparației cu evoluția puterii instalate la nivel european, unde, creșterea capacității instalate este exponențială, conform datelor furnizate de IRENA.



Evoluția capacității solare fotovoltaice instalate – Uniunea Europeană

Ținând seama și de problema schimbărilor climatice, sunt necesare măsuri și politici coerente pentru a asigura dezvoltarea durabilă a sectoarelor economice ale țării, inclusiv a

modelelor de producție, mai ales a energiei, cu scopul reducerii emisiilor de CO₂ la sursă și creșterea capacității de captare a emisiilor de CO₂.



Dintre sursele regenerabile de energie pretabile pentru producția de energie electrică, considerăm că în zona de implementare a proiectului, cea mai bună alternativă o reprezintă producția de energie din sursă solară, prezentând un impact redus asupra factorilor de mediu, și cu potențial ridicat de reciclare/ reutilizare la finalul ciclului de viață al investiției.

Astfel, având în vedere cerințele tot mai evidente pentru tranziția către o economie sustenabilă și circulară (din anumite aspecte), și din dorința de a se alinia la aceste tendințe, AEROPORTUL INTERNATIONAL MARAMURES RA își propune ca prin proiectul de față să instaleze o capacitate proprie de producție de energie electrică, din sursă solară, cu o putere de 2.555,49 kWp și o capacitate de debitare de 2.500,00 kWp, care să-i asigure o parte din totalul consumurilor de energie electrică.

2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Obiectivul general este de a aborda principalele provocări ale sectorului energetic din România în ceea ce privește decarbonizarea și poluarea aerului, respectiv asigurarea tranziției verzi și a digitalizării sectorului energetic prin promovarea producției de energie electrică din surse regenerabile, a eficienței energetice și a tehnologiilor viitorului.

În mod particular, prin aceasta investiție se urmărește producerea de energie electrică prin intermediul unui parc fotovoltaic, care să acopere parțial consumul de energie electrică a consumatorilor aflați în patrimoniul Aeroportului Internațional Maramures RA.

Astfel, obiectivele urmărite sunt:

Producție majorată a energiei electrice 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.

Investițiile finanțate în cadrul acestui program vor avea un impact pozitiv în ceea ce privește:

- a)** reducerea emisiilor de carbon în atmosferă generate de sectorul energetic prin înlocuirea unei părți din cantitatea de combustibili fosili consumați în fiecare an - cărbune, gaz natural;
- b)** o 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;

c) 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;

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 privind ponderea globală de energie din surse regenerabile în consumul final brut de energie din [Planul Național Integrat](#) în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 20212030, aprobat prin [H.G. nr. 1.076/2021](#);

f) creșterea producției de energie electrică din surse regenerabile contribuind la obiectivele Pactului verde european ca strategie de creștere sustenabilă a Europei și de combatere a schimbărilor climatice în concordanță cu angajamentele Uniunii de punere în aplicare a Acordului de la Paris și obiectivele de dezvoltare durabilă ale ONU;

g) 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 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 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;

i) decongestionarea Sistemului Energetic Național (SEN) 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 EUR-Lex - 52020DC0575 - EN - EUR-Lex (europa.eu).

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

În cadrul Studiului de Fezabilitate se vor prezenta două scenarii tehnico-economice pentru conformarea din punct de vedere tehnic cu normele aplicabile în vigoare a sistemului fotovoltaic proiectat.

SCENARIUL 1

3.1. Particularități ale amplasamentului:

a) Descrierea amplasamentului

Lucrările se vor realiza pe terenul beneficiarului, identificat prin CF n.r. 64114 din localitatea Tăuții-Măgherauș.

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

Accesul la amplasamentul investiției este realizat din strada 66 din localitatea Tăuții-Măgherauș.

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

Locația destinată investiției este situată în intravilanul orasului Tăuții-Măgherăuș, CF n.r. 64114, județul Maramureș.

d) Surse de poluare existente în zonă

În zona localității Tăuții-Măgherăuș nu există surse de poluare care să fie menționate.

e) Date climatice și particularități de relief

În zona localității Tăuții-Măgherăuș clima are un caracter continental moderat, caracteristic munților mijlocii și scunzi. Datorită advecției maselor de aer umede, oceanice, precipitațiile sunt bogate, iar temperaturile moderate.

- Gradul de poluare al zonei conf. NTE 001/03/00 IV
 - Linia de fugă necesară (corespunzător grad IV) 3100 mm
 - Lungimea secifică de fugă (corespunzător grad IV) 3,1 cm/kV

A. Zona meteorologică: A, caracterizată prin:

- Presiunea vântului maxim: 30 daN/mp
 - Presiunea vântului simultan cu chiciură: 12 daN/mp
 - Grosimea stratului de chiciură pe conductoare: 16 mm
 - Densitatea chiciurii: 0,75 daN/dm³
- Condiții meteorologice (în exterior)
 - Temperatura maximă: + 40°C
 - Temperatura minimă: - 30°C
 - Viteza vântului (fără chiciură) la h<10 m: 26 m/s
 - Grosimea stratului de chiciură: 16 mm
 - Umiditatea (la 40 °C): 100%
 - Altitudinea < 1000m

Pe amplasament există construcțiile actuale ale aeroportului, în general terenul este nivelat cu umpluturi extrem de variate cu 0,80-1,80 m grosime, în unele zone existând platforme vechi betonate sau structuri de beton îngropat (F4) iar în zona F1 sunt zone cu spații verzi (sol vegetal).

f) Existența unor:

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

g) Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament – extras din studiul geotehnic elaborat conform normelor in vigoare:

Din punct de vedere al riscului geotehnic, amplasamentul se situeaza in categoria de „RISC MODERAT”. Din punct de vedere al categoriei geotehnice, proiectul este incadrat in categoria doi (GK2), care corespunde unui grad de dificultate moderat, in conformitate cu SR EN 1997-1:2007 (Eurocode 7 Partea 1, Proiectare Geotehnica: Reguli Generale), SR EN 1997-2:2008 (Eurocode 7 Partea 2, Proiectare Geotehnica: Investigatii Geotehnice) si normativului NP 074-2022.

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

3.2.1. Caracteristici tehnice si parametri specifici obiectivului de investiții:

Caracteristicile consumatorului/producerului de energie electrică ținând cont de evoluția în perspectivă a acestuia sunt următoarele:

- Tipul consumatorului: mare producător
- Puterea instalată minimă a centralei fotovoltaice = 2.555,49 kWp;
- Puterea maximă instalată a invertoarelor = 2.500,00 kW

3.2.2. Varianta constructivă de realizare a investiției, cu justificarea alegerii acesteia

S-a propus realizarea unei centrale de producere a energiei electrice printr-un sistem de panouri fotovoltaice, care să acopere parțial baza de consum de energie electrică pe durata zilei. Vârfurile de consum electroenergetic la nivelul clădirilor și echipamentelor din instalația electrică interioară vor fi acoperite din rețeaua publică existentă.

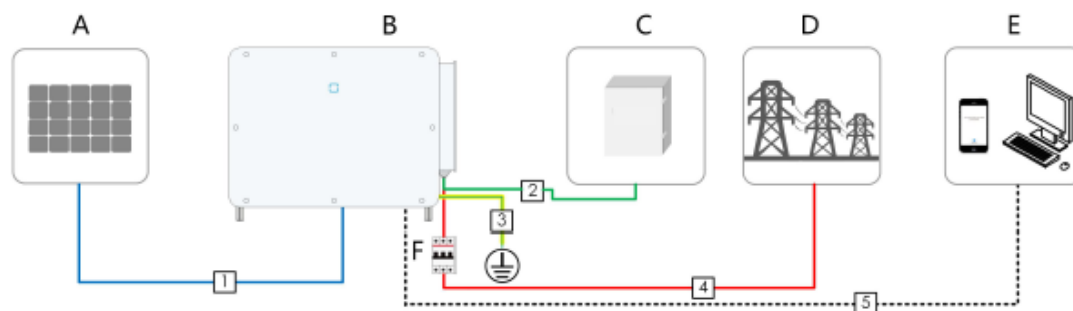
Sistemul de panouri fotovoltaice va fi instalat la sol, compus din mai multe elemente si va fi montat integral pe terenul beneficiarului, astfel:

- Panouri fotovoltaice amplasate pe structura la sol: se vor monta pe terenul aferent CF 64114, pe o structura metalica de fixare și sustinere, dimensionată corespunzător: 5.943 buc. panouri având fiecare o putere de 430 W.
- Invertoarele : se vor amplasa la nivelul structurii de susținere: 25 buc., având fiecare o putere de 100 kW.

A. Realizare instalație fotovoltaică

În prezenta documentație se analizează instalarea unei centrale electrice fotovoltaice destinată autoconsumului. Centrala va fi racordată la rețeaua operatorului de distribuție și va oferi posibilitatea de reducere a consumului de energie electrică la nivelul consumatorilor din patrimoniul Aeroportului International Maramures RA prin producerea locală de energie din surse regenerabile, la nivelul suprafețelor existente disponibile, și consumarea acesteia la nivelul fiecărui consumator din instalatia interioara a beneficiarului.

Instalația fotovoltaică va fi amplasată integral pe terenul beneficiarului.



(A) PV string

(B) Inverter

(C) Tracking Control Box

(D) Grid

(E) Monitoring device

(F) AC circuit breaker

Integrare echipamente centrală fotovoltaică

Prezenta documentație tratează numai lucrările de realizare a parcului fotovoltaic în localitatea Tăuții-Măgherauș, județul Maramureș. Lucrările se vor realiza integral pe terenul beneficiarului.

La realizarea instalațiilor proiectate se vor utiliza numai echipamente și materiale agrementate care nu pun în pericol instalațiile și utilitățile cu care se vor învecina sau pe care le traversează. Protecția așezărilor umane, respectiv a persoanelor din zona de impact este asigurată de utilizarea de echipamente și materiale cu izolație corespunzătoare tensiunii de 0,4 kV și realizarea de prize de pământ care scad valorile tensiunilor de atingere și de pas sub cele impuse, conform 1RE-lp 30/2004.

➤ **Lucrări realizate de către operatorul de rețea**

- Nu se impune realizarea de lucrări prin investiții Electrica

➤ **Lucrări realizate de către investitor**

- **Lucrări de realizare parcului fotovoltaic**

Centrala electrică fotovoltaică va avea ca și echipamente primare (principale) un număr total de 5.943 panouri fotovoltaice cu puterea instalată de 430 Wp, rezultând o putere instalată totală de 2.555,49 kWp, 25 invertoare cu putere nominală în curent alternativ de 100 kW fiecare care vor colecta puterea produsă de panouri.

Centrala fotovoltaică va mai avea în componență:

- sistem de monitorizare producție;
- instalație de împământare;

În instalația de utilizare a beneficiarului este necesară montarea a trei tablouri de distribuție proiectate, care vor prelua toată energia sosită de pe invertoare și a unui post de transformare în anvelopă de beton proiectat care va prelua toată energia sosită de pe tablourile de distribuție. Invertoarele și tablourile de distribuție se vor monta pe structura de susținere a panourilor fotovoltaice din cadrul parcului proiectat.

B. Descrierea lucrărilor

În cadrul parcului fotovoltaic proiectat se vor monta un număr de 5.943 panouri fotovoltaice, astfel:

- Panouri fotovoltaice amplasate pe structura la sol: se vor monta pe terenul aferent CF 64114, pe o structura metalică de fixare și susținere, dimensionată corespunzător: 5.943 buc. panouri având fiecare o putere de 430 W.
- Modulele PV se vor conecta pe partea de c.c. la 25 invertoare cu o putere de 100 kW fiecare.

Modulele PV sunt legate în șiruri și sunt repartizate pe cele 25 de invertoare.

După cum este specificat în cele de mai sus, de la invertoare se pleacă spre cele patru tablouri de distribuție proiectate. De la tablourile de distribuție proiectate vom ajunge într-un post de transformare în anvelopă de beton proiectat care va prelua toată energia sosită de pe tablourile de distribuție. Cablurile de curent alternativ de 0,4 kV proiectate vor fi montate pe jgheaburi metalice sau în pământ.

Circuitele de alimentare vor fi realizate cu conductoare din aluminiu, în funcție de puterea vehiculată pe respectivul tronson.

C. Panourile Fotovoltaice

Centrala fotovoltaică va avea o putere totală produsă de panourile fotovoltaice de minim 2.555,49 kWp.

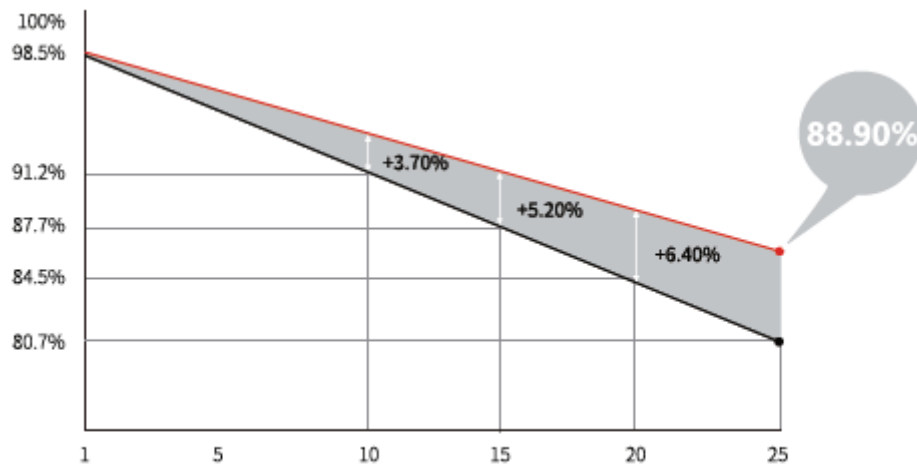
Dimensionarea instalației este influențată de condițiile climatice și de potențialul energetic solar al locației.

Sistemul fotovoltaic va fi realizat din panouri fotovoltaice monocristaline cu dimensiunile suprafeței utile de aproximativ 1722 x 1134 x 30 mm, formată din 108 celule fotovoltaice. Panoul fotovoltaic are puterea instalată de 430 Wp, de tip monocristalin (conform fișei tehnice model atașate).

Panourile fotovoltaice vor fi fixate pe o structură metalică prefabricată special proiectată pentru instalații fotovoltaice.

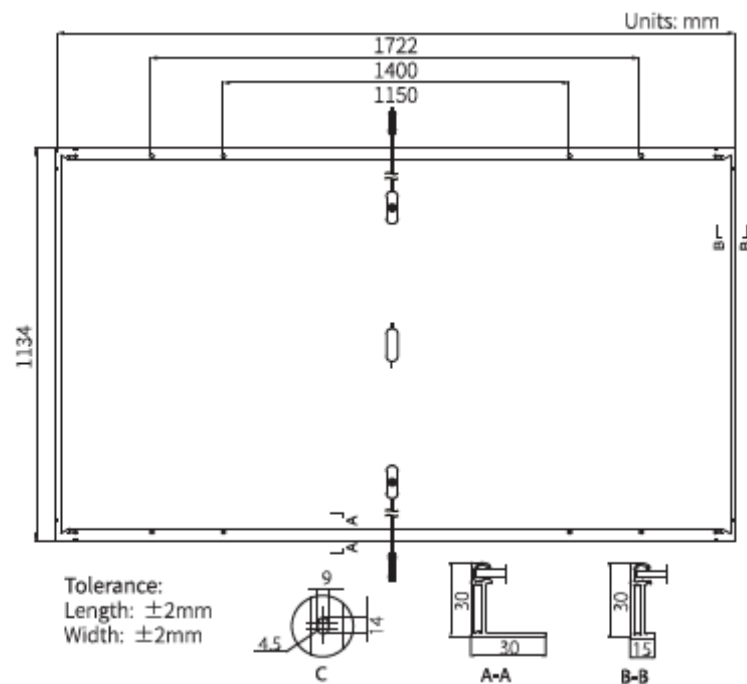
Panourile fotovoltaice proiecte vor respecta și următoarele cerințe:

- greutatea ansamblului de module fotovoltaice;
- performanțe de generare avansate (în condiții similare) față de panourile clasice cu un efect anti-PID (rezistență la degradare în timp) excelent și performanță garantată după 25 ani, de 80% din Puterea Nominală;



Degradarea producției modului PV studiat, în timp

- Rezistență înaltă la amoniu, nisip, săruri;
- Rezistență la încărcările suplimentare generate de factorii meteorologici – rezistent la sarcini de zăpadă 3600 Pa și vânt 1600 Pa;



Dimensiuni modul PV studiat

D. Invertoarele

Invertoarele convertesc curentul continuu generat de modulele fotovoltaice în curent alternativ, utilizat de rețeaua de distribuție.



Invertor Huawei SUN2000-100KTL-M2

Prin construcția și modul lor de funcționare, invertoarele propuse oferă un grad maxim de siguranță la montaj și în exploatare, conțin funcții de sincronism cu tensiunea și frecvența rețelei, precum și protecțiile respectiv automatizările cerute pentru a proteja consumatorii rețelei electrice de distribuție, precum:

- protecție la tensiune maximă și minimă;
- protecție împotriva conectării în lipsa tensiunii din rețea sau protecție anti insularizare;

Invertorul supraveghează continuu rețeaua de energie electrică. În condiții anormale în rețea, invertorul întrerupe alimentarea în rețeaua electrică. Supravegherea rețelei se realizează prin supravegherea tensiunii și frecvenței, iar în momentul în care se detectează o abatere semnificativă, invertorul decuplează (funcția de anti insularizare).

Funcționarea invertorului este complet automată. După răsăritul soarelui, modulele fotovoltaice ajung la o tensiune minimă, invertorul începe supravegherea rețelei și odată sincronizat, comută în regimul de alimentare în rețea. Invertorul lucrează astfel încât din modulele fotovoltaice să se extragă puterea maximă. Odată ce intensitatea radiației solare scade și modulele fotovoltaice ajung sub tensiunea minimă, invertorul se deconectează de la rețea.

Toate setările și datele memorate se păstrează. Atunci când temperatura componentelor invertorului devine prea ridicată, în vederea protejării, invertorul reduce automat puterea generată în rețea. Cauzele pentru o temperatură prea ridicată a aparatului pot fi o temperatură ambiantă prea ridicată sau evacuarea insuficientă a căldurii (de exemplu în cazul montajului în tablouri de comandă fără evacuarea corespunzătoare a căldurii).

În cadrul acestui proiect se vor folosi 25 de invertoare cu puterea instalată de 100 kW (conform fișei tehnice model atașate). Acestea vor fi cuplate în cele patru tablouri de distribuție proiectate. Tablourile de Distribuție vor fi racordate într-un PTA b proiectat. Centrala fotovoltaică nu va avea posibilitatea de a debita în rețeaua operatorului de distribuție.

Invertoarele se vor poziționa în locații accesibile pentru a da posibilitatea beneficiarului să controleze prestațiile sistemului. Invertoarele propuse sunt trifazate și vor respecta cerințele impuse de operatorul de rețea privind calitatea energiei electrice consumată de Beneficiar și de parametri rezultați din proiectare.

Acestea vor respecta curba de sarcină impusă de Beneficiar și cerințele privind protecția la insularizare impuse de operatorul de rețea.

Pentru a transmite datele spre sistemul de monitorizare energetică, invertoarele sunt dotate cu un dispozitiv de comunicare, care permite monitorizarea, parametrizarea și diagnosticarea centralei fotovoltaice prin intermediul unui calculator de proces.

Invertoarele nu necesită o alimentare a serviciilor interne proprii, acestea se vor alimenta din tablourile electrice, în sens invers, când va fi nevoie.

Montarea invertoarelor se face în exterior, pe structura de susținere a panourilor fotovoltaice.

Sunt prevăzute un număr total de 25 de invertoare cu puterea instalată de 100 kW fiecare.

Invertoarele vor avea gradul de protecție IP66.

Interacțiunea cu rețeaua electrică internă a Beneficiarului:

- Limitarea puterii active - invertoarele pot limita puterea activă produsă și injectată în rețeaua electrică la comanda Beneficiarului, indiferent de modificarea parametrilor frecvenței;

- Injectarea de putere reactivă - invertoarele pot produce putere reactivă la comanda Beneficiarului sau după o curbă caracteristică prestabilită;

Pentru racordarea invertoarelor aferente parcului fotovoltaic la instalația existentă, pe parte de JT, s-a proiectat o rețea de distribuție care va avea în componență următoarele elemente:

- cabluri solare de la panourile fotovoltaice la invertoare
- cabluri 0,4 kV plecare de la invertoare către tabloul de distribuție colector.
-

E. Sistemul de Stocare

Bateriile stochează energia produsă de sistemul fotovoltaic și asigură autoconsumul în momentul în care nu există producție de la panourile fotovoltaice.



Stocare Huawei LUNA2000-4.5MWH-2H1

Prin construcția și modul de funcționare, sistemul de stocare propus oferă un grad maxim de siguranță la montaj și în exploatare.

Sistemul de stocare va avea o capacitate maxima de stocare de 4.472 kWh si o putere maxima de descarcare de 2.236 kW/h. Sistemul va oferi posibilitatea de stocare a energiei electrice produsa de panourile fotovoltaice.

Sistemul de stocare se va putea încărca doar de la panourile fotovoltaice, acesta nu se va încărca din rețeaua de distribuție si nu va descărca energia stocată în rețeaua de distribuție.

Sistemul de stocare va avea gradul de protecție IP65.

F. Distribuție c.a.

În instalația de utilizare a beneficiarului este necesară montarea a patru tablouri de distribuție proiectate care vor prelua toată energia sosită de pe invertoare și a unui post de transformare în anvelopă de beton proiectat, care va prelua energia sosită de la cele trei tablouri de distribuție proiectate. Invertoarele se vor monta pe structura de susținere a panourilor fotovoltaice din cadrul parcului proiectat.

F.Trasee de cabluri

F.1. Cablurile de curent continuu

Cablurile de curent continuu se compun din cablurile ce conectează panourile între ele alcătuind șirurile (string-urile) de panouri și cablurile ce conectează șirurile la invertoare.

Cablurile ce conectează panourile între ele alcătuind șiruri sunt furnizate de producătorul de panouri, 2 pentru fiecare panou, de 0,9 m lungime. În cazul depășirii distanței de 1,8m (0,9m+0,9m) între panouri se poate confecționa un singur cablu de lungimea necesară.

Pentru conectarea șirurilor la cutiile de conexiuni c.c., respectiv invertoare, se va folosi cablu de c.c., de tip 1 x 6 mmp. Acesta este un cablu flexibil cu izolație și manta de protecție elastică durabilă. Pentru conectivitate maximă, cablurile vor fi mufate cu terminale de tipul MCT4, speciale pentru sisteme fotovoltaice.

Specificații:

- Interval de funcționare: -40°C - 120°C;
- Tensiune maximă: 1.8 kV c.c.;
- Durata de viață >25 ani;
- Protecție UV;
- Pot fi instalate în exterior, în canale de cabluri sau pozate pe structuri adiacente;
- Izolație și armatură extrem de durabile la temperaturi ridicate;
- Pentru instalarea acestui tip de cablu se vor folosi instrumente speciale furnizate de producător.

Cablurile sunt fabricate după standardul european EN50618, EN60216-1-2, EN 61034 și pot fi folosite în exterior, având protecție UV împotriva efectului direct al razelor solare și vor fi amplasate pe profilele structurii metalice, fixate cu coliere de plastic rezistent UV sau metal, protejate de acțiunea directă a factorilor climatici.

b) Cablurile de conectare a șirurilor de panouri la invertoare vor fi confecționate la fața locului, pozate direct pe profilele suportului cu coliere de plastic rezistent UV sau metal. Linia electrică va fi pozată pe pat de cablu nou proiectat cu toate accesoriile de montaj. Pozarea trebuie făcută în așa fel încât să se înlesnească înlocuirea lor.

Trebuie respectate distanțe minime de 300 mm între cablurile de forță de JT și cele de control, măsură și semnalizare, pentru tensiuni de peste 60 V.

Se vor lua măsuri corespunzătoare pentru a respecta condițiile de ventilare, pentru a evita supraîncălzirea datorită presiunilor sau deformărilor atunci când cablurile sunt întinse în jgheaburi, trasee verticale, tubulaturi etc.

F.2. Cabluri de curent alternativ (0,4 kV)

Traseele de cabluri vor fi stabilite la faza PTE prin planul de situație și vor fi pozate, conform NTE 007/08/00. Cablurile de curent alternativ se compun din cablurile ce conectează invertoarele la tablourile electrice.

Cablurile de conectare a invertoarelor la tablourile electrice vor fi pozate pe pat de cablu nou proiectat cu toate accesoriile de montaj și vor fi confecționate la fața locului, pozate pe profilele suportului cu coliere de plastic rezistent UV sau metal, în pământ protejate în tuburi flexibile de protecție sau în tuburi de protecție din PVC la subtraversări de drumuri.

Lucrările de pozare subteran presupune:

- Săparea șanțului;
- Pozarea cablului;
- Astuparea șanțului;
- Refacerea suprafețelor afectate.

Cerințe ce se vor respecta pentru toate tipurile de cabluri:

- Secțiunile conductoarelor/cablurilor de c.c. și c.a. se vor determina astfel încât căderea totală de tensiune pe sistem să fie de cel mult 3% ;
- Cablurile de JT și în curent continuu vor fi în general întinse, de regulă, pe trasee diferite. Pozarea trebuie făcută așa fel încât să se înlesnească înlocuirea lor fără dificultate și să fie respectate distanțele minime între cablurile de forță de JT și cele de control, măsură și semnalizare ;
- La pozarea cablurilor se va ține cont de standardele privind raza minimă de curbură și distanțele dintre cabluri ;
- Cablurile pozate în șanțuri trebuie să fie paralele iar intersectarea acestora trebuie evitată. Cablurile armate se vor poza direct în pământ nemaifiind nevoie de protejarea lor prin tuburi de protecție cabluri ;
- La intrarea în tablourile electrice se vor folosi tuburi contractibile pentru etanșare. Toate terminalele de conexiune vor fi adecvate tipului de cablu pe care se montează. Montajul se va face numai cu echipamente adecvate.

Cablurile de energie pentru alimentarea sistemului fotovoltaic se vor poza:

- în pământ în tub riflat de protecție;
- în tuburi de protecție din PVC, la subtraversări de drumuri;
- în tuburi de protecție sau aparent pe stâlp sau pe perete.

G. Racordarea la rețeaua electrică de distribuție publică

Racordarea parcului fotovoltaic se va realiza la rețeaua electrică de distribuție aparținând DEER SA – Sucursala Baia Mare în baza unui aviz tehnic de racordare în care operatorul de

rețea va prevedea lucrări specifice racordării autoproductoarelor fara injectie de energie in rețea.

H.Circuite Secundare

H.1. Descriere cerințe minimale exploatare instalație fotovoltaică

Invertoarele proiectate sunt configurate pentru alimentarea Beneficiarului și pentru debitarea în rețeaua operatorului de distribuție a surplusului de energie. Sunt considerate neconforme:

- orice altă utilizare în afară de cea prevăzută;
- modificările aduse configurației sistemului fotovoltaic sau invertorului, fără acordul proiectantului;
- montajul componentelor care nu sunt recomandate în mod explicit către producător sau proiectant.

Utilizarea conformă presupune parcurgerea și respectarea instrucțiunilor de utilizare în întregime și respectarea activităților de verificare și a lucrărilor de întreținere.

Trebuie respectate prevederile operatorului rețelei Beneficiarului în ceea ce privește regimul de funcționare pentru alimentare și funcționare a centralei fotovoltaice. Pentru a putea utiliza funcția de alimentare a invertorului, trebuie îndeplinite următoarele condiții:

- Cablarea corectă a sistemului de alimentare în caz de urgență în cadrul instalației electrice;
- Contorul inteligent trebuie să fie montat și configurat în punctul de alimentare;
- La nivelul invertorului trebuie să fie instalat firmware-ul actual;
- Eticheta "Alimentare în caz de urgență" care însoțește invertorul trebuie aplicată pe tabloul electric.

H.2. Trecerea de la regimul de alimentare în rețea la regimul de avarie

- Rețeaua Beneficiarului este monitorizată de către invertor și de contorul inteligent;
- Rețeaua Beneficiarului se deconectează de la SEN sau parametrii individuali ai rețelei sunt depășiți în plus sau în minus, peste toleranța invertorului;
- Invertorul detectează anomalia și se deconectează de la rețeaua Beneficiarului.

H.3. Trecerea de la regimul de avarie la regimul de alimentare în rețea

- Invertorul este deconectat de la rețeaua Beneficiarului;
- Contorul inteligent și invertorul monitorizează activ parametrii rețelei Beneficiarului;
- Rețeaua Beneficiarului funcționează din nou în parametri nominali;
- Invertorul se sincronizează și începe alimentarea în rețeaua Beneficiarului.

H.4. Sistem de monitorizare a instalației fotovoltaice

Monitorizarea centralei fotovoltaice se va face prin intermediul invertoarelor, a contoarelor inteligente și a portalului producătorului, conform fișei tehnice model, atașate.

Invertoarele sunt interconectate în buclă, prin intermediul unui cablu conform cu standardele ISO 11801 și EN 50173. O buclă de invertoare conține un invertor „master” și până la 99 de invertoare „slave”. Pentru acoperirea unei sarcini electrice, fără export de energie în SEN, bucla de invertoare este conectată la un contor inteligent, conform fișei tehnice model,

atașate. Contorul inteligent măsoară schimbul energetic produs în circuitul în care este conectat, în ambele sensuri, prin intermediul unor transformatoare de curent.

Prin intermediul portalului producătorului, care comunică activ cu invertoarele și contorul inteligent, operatorul centralei fotovoltaice are acces la parametri tehnici de producție ai instalației, cum sunt curbe de producție și consum pe circuitul la care este conectată centrala.

Este vizualizată puterea centralei la un moment dat, energia produsă, schimbul de energie cu rețeaua și alți parametri cum ar fi economiile realizate, emisiile reduse etc. Aceste date au caracter atât instantaneu, cât și istoric, de la punerea în funcțiune a centralei, conform fișei tehnice model, atașate.

Pentru funcționarea fără probleme cu alți generatori de energie și în modul de funcționare pentru alimentare în caz de urgență este important ca în punctul de alimentare să fie montat un contor inteligent.

În sistem se pot monta mai multe contoare inteligente trifazice.

Dotarea standard a invertoarelor proiectate include sistemul de monitorizare a instalației și unitatea de management al energiei, compatibilă WLAN (Data manager).

Datele din cadrul invertoarelor sunt achiziționate prin intermediul porturilor, utilizând protocolul proprietar. Vor fi preluate astfel următoarele date de la fiecare invertor:

- Part number, Serial Number, Firmware Version;
- Starea generală a invertorului și a intrărilor de curent;
- Curentul și tensiunea intrărilor de curent continuu;
- Curentul și tensiunea pe fiecare fază de curent alternativ;
- Puterea, frecvența și rezistența de izolare;
- Temperatura invertorului;
- Producția zilnică și producția totală.

I.Sistem de monitorizare sistem fotovoltaic.

Datele asupra funcționării centralei fotovoltaice se vor transmite la un calculator de procesare, respectiv la o unitate de control, unde se monitorizează buna funcționare a instalației.

Prin conectarea la Smart Logger din cadrul invertoarelor via internet și aplicația de monitorizare pusă la dispoziție de producătorul invertoarelor, pot fi apelate din orice locație cu acces internet, date arhivate și date curente ale unei instalații fotovoltaice.

Descrierea funcționării. Invertoarele prin intermediul Smart Logger sunt conectate la internet, acestea se conectează regulat la aplicația web și transmit zilnic datele salvate. Această aplicație poate intra în mod activ în contact cu invertoarele, de exemplu pentru afișarea datelor curente.

Condiții preliminare pentru funcționarea aplicației:

- Acces la internet,
- Browser Web
- Înregistrarea instalației fotovoltaice în aplicația web (aplicație pusă la dispoziție de producătorul invertoarelor)

J. Instalația de împământare

Pentru protecția personalului de exploatare și mentenanță împotriva atingerilor accidentale indirecte, se va realiza o instalație de legare la pământ în conformitate cu normativele și standardele în vigoare (I7, 1RE-lp 30/2004). La realizarea acestei instalații de legare la pământ se va ține seama și de recomandările furnizorului de echipament în ceea ce privește modul de legare la centura de împământare.

Conform normativelor instalația de legare la pământ va fi astfel dimensionată încât rezistența de dispersie rezultată (R_d) va fi:

- Mai mică sau cel mult egală cu 4Ω dacă la priza de pământ nu se racordează instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice.

La instalația de împământare a centralei se va racorda întregul echipament, precum și toate elementele care nu fac parte din circuitele curenților de lucru, dar care în mod accidental, în urma unui defect, pot fi puse sub tensiune:

- Stâlpii de susținere din apropierea tablourilor electrice;
- invertoarele;
- tablourile electrice de colectare și generale;
- Se vor monta prizele de pământ avându-se în vedere să aibă valorile rezistenței de dispersie corespunzătoare și să îndeplinească condițiile normativului 1 RE-lp 30-2004 – Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ;
- Se va respecta Normativul privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor, indicativ NTE 001/03/00;
- Dacă la măsurători se va obține o rezistență de dispersie mai mare decât cea prevăzută în proiect, se va suplimenta priza de pământ cu banda și electrozi verticali până la obținerea valorii necesare;
- Buletinele de verificări și măsurători se vor anexa la cartea tehnică a instalației;
- Pe perioada exploatării se vor face măsurători periodice, urmărindu-se obținerea valorii proiectate;
- Peste prizele de pământ nu se vor face construcții.
- Rețeaua de împământare generală a centralei fotovoltaice se va executa conform planului Instalație de împământare.

3.3. Costurile estimative ale investiției:

	Valoare totala DG (RON fără TVA)	C+M (RON fără TVA)
Scenariul 1	17.968.478,22	9.791.460,00

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

- studiu topografic: ANEXAT
- studiu geotehnic și/sau de stabilitate ale terenului: ANEXAT
- studiu hidrologic, hidrogeologic: NU ESTE CAZUL

- studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice: NU ESTE CAZUL
- studiu de trafic și studiu de circulație: NU ESTE CAZUL
- raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauză de utilitate publică: NU ESTE CAZUL
- studiu peisagistic în cazul obiectivelor de investiții care se referă la amenajări spații verzi și peisajere: NU ESTE CAZUL
- studiu privind valoarea resursei culturale: NU ESTE CAZUL
- studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției: NU ESTE CAZUL

3.5. Grafice orientative de realizare a investiției:

Durata previzionată de realizare a investiției este de 8 luni. Anexat se regăsește graficul de eșalonare a lucrărilor.

SCENARIUL 2

3.1. Particularități ale amplasamentului:

a) Descrierea amplasamentului

Lucrările se vor realiza pe terenul beneficiarului, identificat prin CF n.r. 64114 din localitatea Tăuții-Măgherauș.

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

Accesul la amplasamentul investiției este realizat din strada 66 din localitatea Tăuții-Măgherauș.

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

Locația destinată investiției este situată în intravilanul orasului Tăuții-Măgherauș, CF n.r. 64114, județul Maramureș.

d) Surse de poluare existente în zonă

În zona localității Tăuții-Măgherauș nu există surse de poluare care să fie menționate.

e) Date climatice și particularități de relief

În zona localității Tăuții-Măgherauș clima are un caracter continental moderat, caracteristic munților mijlocii și scunzi. Datorită advecției maselor de aer umede, oceanice, precipitațiile sunt bogate, iar temperaturile moderate.

- | | |
|---|-----------|
| ➤ Gradul de poluare al zonei conf. NTE 001/03/00 | IV |
| ▪ Linia de fugă necesară (corespunzător grad IV) | 3100 mm |
| ▪ Lungimea secifică de fugă (corespunzător grad IV) | 3,1 cm/kV |
| B. Zona meteorologică: A, caracterizată prin: | |
| ▪ Presiunea vântului maxim: | 30 daN/mp |
| ▪ Presiunea vântului simultan cu chiciură: | 12 daN/mp |
| ▪ Grosimea stratului de chiciură pe conductoare: | 16 mm |

- Densitatea chiciurii: 0,75 daN/dm³
- Condiții meteorologice (în exterior)
 - Temperatura maximă: + 40°C
 - Temperatura minimă: - 30°C
 - Viteza vântului (fără chiciură) la h<10 m: 26 m/s
 - Grosimea stratului de chiciură: 16 mm
 - Umiditatea (la 40 °C): 100%
 - Altitudinea < 1000m

Pe amplasament exista constructiile actuale ale aeroportului, in general terenul este nivelat cu umpluturi extrem de variate cu 0,80-1,80 m grosime, in unele zone existând platforme vechi betonate sau structuri de beton ingropat (F4) iar in zona F1 sunt zone cu spatii verzi (sol vegetal).

f) Existenta unor:

- Retele edilitare in amplasament care ar necesita relocare / protejare, in masura in care pot fi identificate: NU ESTE CAZUL
- Posibile interferente cu monumente istorice / de arhitectura sau situri arheologice pe amplasament sau in zona imediat invecinata; existenta conditionarilor specifice in cazul existentei unor zone protejate sau de protectie: NU ESTE CAZUL
- Terenuri care apartin unor institutii care fac parte din sistemul de aparare, ordine publica si siguranta nationala: NU ESTE CAZUL

g) Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament – extras din studiul geotehnic elaborat conform normelor in vigoare:

Din punct de vedere al riscului geotehnic, amplasamentul se situeaza in categoria de „RISC MODERAT”.Din punct de vedere al categoriei geotehnice, proiectul este incadrat in categoria doi (GK2), care corespunde unui grad de dificultate moderat, in conformitate cu SR EN 1997-1:2007 (Eurocode 7 Partea 1, Proiectare Geotehnica: Reguli Generale), SR EN 1997-2:2008 (Eurocode 7 Partea 2, Proiectare Geotehnica: Investigatii Geotehnice) si normativului NP 074-2022.

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

3.2.1. Caracteristici tehnice si parametri specifici obiectivului de investiții:

Caracteristicile consumatorului/producerului de energie electrică ținând cont de evoluția în perspectivă a acestuia sunt următoarele:

- Tipul consumatorului: mare producător
- Puterea instalată minimă a centralei fotovoltaice = 2.555,49 kWp;
- Puterea maximă instalată a invertoarelor = 2.500,00 kW

3.2.2. Varianta constructivă de realizare a investiției, cu justificarea alegerii acesteia

S-a propus realizarea unei centrale de producere a energiei electrice printr-un sistem de panouri fotovoltaice, care să acopere parțial baza de consum de energie electrică pe durata zilei. Vârfurile de consum electroenergetic la nivelul clădirilor și echipamentelor din instalația electrică interioară vor fi acoperite din rețeaua publică existentă.

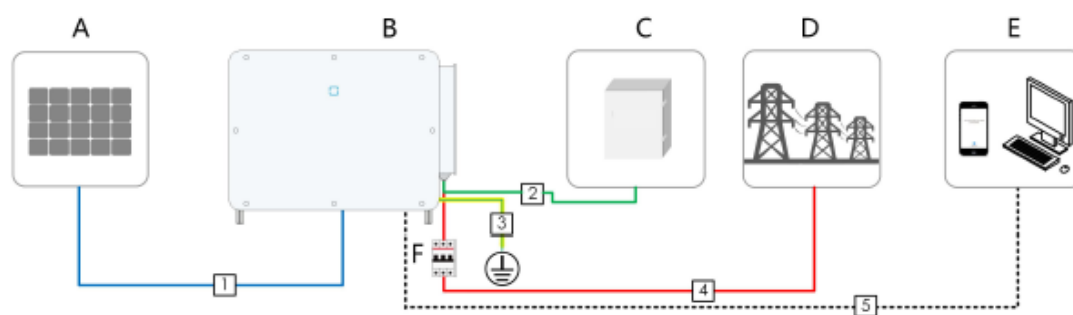
Sistemul de panouri fotovoltaice va fi montat pe structura la sol, compus din mai multe elemente si va fi montat integral pe terenul beneficiarului, astfel:

- Panouri fotovoltaice amplasate pe structura la sol: se vor monta pe terenul aferent CF 64114, pe o structura metalica de fixare și sustinere, dimensionată corespunzător: 5.943 buc. panouri având fiecare o putere de 430 W.
- Invertoarele : se vor amplasa la nivelul structurii de susținere: 50 buc., având fiecare o putere de 50 kW.

A. Realizare instalație fotovoltaică

În prezenta documentație se analizează instalarea unei centrale electrice fotovoltaice destinată autoconsumului. Centrala va fi racordată la rețeaua operatorului de distribuție și va oferi posibilitatea de reducere a consumului de energie electrică la nivelul consumatorilor din patrimoniul Aeroportului International Maramures RA prin producerea locală de energie din surse regenerabile, la nivelul suprafețelor existente disponibile, și consumarea acestora la nivelul fiecărui consumator din instalația interioară a beneficiarului.

Instalația fotovoltaică va fi amplasată integral pe terenul beneficiarului.



(A) PV string

(B) Inverter

(C) Tracking Control Box

(D) Grid

(E) Monitoring device

(F) AC circuit breaker

Integrare echipamente centrală fotovoltaică

Prezenta documentație tratează numai lucrările de realizare a parcului fotovoltaic în localitatea Tăuții-Măgherauș, județul Maramureș. Lucrările se vor realiza integral pe terenul beneficiarului.

La realizarea instalațiilor proiectate se vor utiliza numai echipamente și materiale agrementate care nu pun în pericol instalațiile și utilitățile cu care se vor învecina sau pe care le traversează. Protecția așezărilor umane, respectiv a persoanelor din zona de impact este asigurată de utilizarea de echipamente și materiale cu izolație corespunzătoare tensiunii de 0,4 kV și realizarea de prize de pământ care scad valorile tensiunilor de atingere și de pas sub cele impuse, conform 1RE-Ip 30/2004.

➤ **Lucrări realizate de către operatorul de rețea**

- Nu se impune realizarea de lucrări prin investiții Electrica

➤ **Lucrări realizate de către investitor**

- **Lucrări de realizare parcului fotovoltaic**

Centrala electrică fotovoltaică va avea ca și echipamente primare (principale) un număr total de 5.943 panouri fotovoltaice cu puterea instalată de 430 Wp, rezultând o putere instalată totală de 2.555,49 kWp, 50 invertoare cu putere nominală în curent alternativ de 50 kW fiecare care vor colecta puterea produsă de panouri.

Centrala fotovoltaică va mai avea în componență:

- sistem de monitorizare producție;
- instalație de împământare;

În instalația de utilizare a beneficiarului este necesară montarea a patru tablouri de distribuție proiectate, care vor prelua toată energia sosită de pe invertoare și a unui post de transformare în anvelopă de beton proiectat care va prelua toată energia sosită de pe tablourile de distribuție. Invertoarele și tablourile de distribuție se vor monta pe structura de susținere a panourilor fotovoltaice din cadrul parcului proiectat.

B. Descrierea lucrărilor

În cadrul parcului fotovoltaic proiectat se vor monta un număr de 5.943 panouri fotovoltaice, astfel:

- Panouri fotovoltaice amplasate pe structura la sol: se vor monta pe terenul aferent CF 64114, pe o structura metalică de fixare și susținere, dimensionată corespunzător: 5.943 buc. panouri având fiecare o putere de 430 W.
- Modulele PV se vor conecta pe partea de c.c. la 50 invertoare cu o putere de 50 kW fiecare.

Modulele PV sunt legate în șiruri și sunt repartizate pe cele 50 de invertoare.

După cum este specificat în cele de mai sus, de la invertoare se pleacă spre cele patru tablouri de distribuție proiectate. De la tablourile de distribuție proiectate vom ajunge într-un post de transformare în anvelopă de beton proiectat care va prelua toată energia sosită de pe tablourile de distribuție. Cablurile de curent alternativ de 0,4 kV proiectate vor fi montate pe jgheaburi metalice sau în pământ.

Circuitele de alimentare vor fi realizate cu conductoare din aluminiu, în funcție de puterea vehiculată pe respectivul tronson.

C. Panourile Fotovoltaice

Centrala fotovoltaică va avea o putere totală produsă de panourile fotovoltaice de minim 2.555,49 kWp.

Dimensionarea instalației este influențată de condițiile climatice și de potențialul energetic solar al locației.

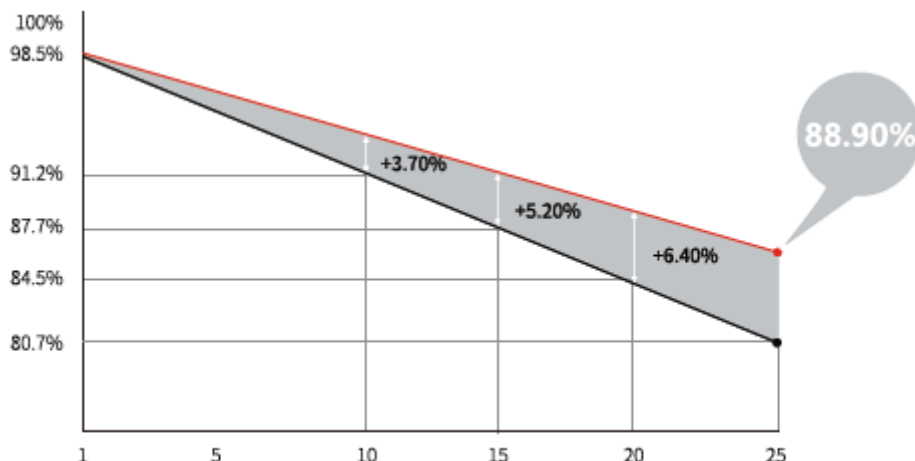
Sistemul fotovoltaic va fi realizat din panouri fotovoltaice monocristaline cu dimensiunile suprafeței utile de aproximativ 1722 x 1134 x 30 mm, formată din 108 celule fotovoltaice. Panoul fotovoltaic are puterea instalată de 430 Wp, de tip monocristalin (conform fișei tehnice model atașate).

Panourile fotovoltaice vor fi fixate pe o structură metalică prefabricată special proiectată pentru instalații fotovoltaice.

Panourile fotovoltaice proiecte vor respecta și următoarele cerințe:

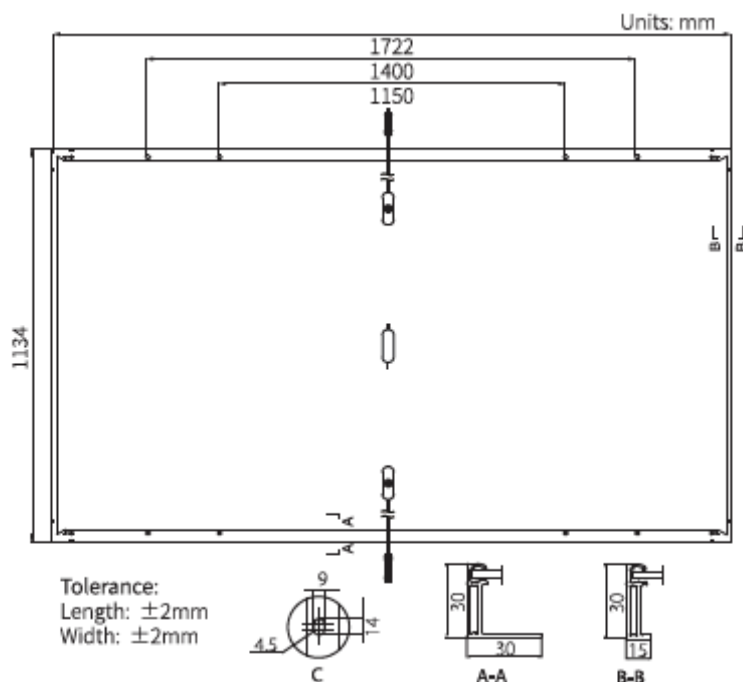
- greutatea ansamblului de module fotovoltaice;

- performanțe de generare avansate (în condiții similare) față de panourile clasice cu un efect anti-PID (rezistență la degradare în timp) excelent și performanță garantată după 25 ani, de 80% din Puterea Nominală;



Degradarea producției modului PV studiat, în timp

- Rezistență înaltă la amoniu, nisip, săruri;
- Rezistență la încărcările suplimentare generate de factorii meteorologici – rezistent la sarcini de zăpadă 3600 Pa și vânt 1600 Pa;



Dimensiuni modul PV studiat

D. Invertoarele

Invertoarele convertesc curentul continuu generat de modulele fotovoltaice în curent alternativ, utilizat de rețeaua de distribuție.



Invertor Huawei SUN2000-50KTL-M3

Prin construcția și modul lor de funcționare, invertoarele propuse oferă un grad maxim de siguranță la montaj și în exploatare, conțin funcții de sincronism cu tensiunea și frecvența rețelei, precum și protecțiile respectiv automatizările cerute pentru a proteja consumatorii rețelei electrice de distribuție, precum:

- protecție la tensiune maximă și minimă;
- protecție împotriva conectării în lipsa tensiunii din rețea sau protecție anti insularizare;

Invertorul supraveghează continuu rețeaua de energie electrică. În condiții anormale în rețea, invertorul întrerupe alimentarea în rețeaua electrică. Supravegherea rețelei se realizează prin supravegherea tensiunii și frecvenței, iar în momentul în care se detectează o abatere semnificativă, invertorul decuplează (funcția de anti insularizare).

Funcționarea invertorului este complet automată. După răsăritul soarelui, modulele fotovoltaice ajung la o tensiune minimă, invertorul începe supravegherea rețelei și odată sincronizat, comută în regimul de alimentare în rețea. Invertorul lucrează astfel încât din modulele fotovoltaice să se extragă puterea maximă. Odată ce intensitatea radiației solare scade și modulele fotovoltaice ajung sub tensiunea minimă, invertorul se deconectează de la rețea.

Toate setările și datele memorate se păstrează. Atunci când temperatura componentelor invertorului devine prea ridicată, în vederea protejării, invertorul reduce automat puterea generată în rețea. Cauzele pentru o temperatură prea ridicată a aparatului pot fi o temperatură ambiantă prea ridicată sau evacuarea insuficientă a căldurii (de exemplu în cazul montajului în tablouri de comandă fără evacuarea corespunzătoare a căldurii).

În cadrul acestui proiect se vor folosi 50 de invertoare cu puterea instalată de 50 kW (conform fișei tehnice model atașate). Acestea vor fi cuplate în cele patru tablouri de distribuție proiectate. Tablourile de Distribuție vor fi racordate într-un PTA proiectat. Centrala fotovoltaică nu va avea posibilitatea de a debita în rețeaua operatorului de distribuție.

Invertoarele se vor poziționa în locații accesibile pentru a da posibilitatea beneficiarului să controleze prestațiile sistemului. Invertoarele propuse sunt trifazate și vor respecta cerințele impuse de operatorul de rețea privind calitatea energiei electrice consumată de Beneficiar și de parametri rezultați din proiectare.

Acestea vor respecta curba de sarcină impusă de Beneficiar și cerințele privind protecția la insularizare impuse de operatorul de rețea.

Pentru a transmite datele spre sistemul de monitorizare energetică, invertoarele sunt dotate cu un dispozitiv de comunicare, care permite monitorizarea, parametrizarea și diagnosticarea centralei fotovoltaice prin intermediul unui calculator de proces.

Invertoarele nu necesită o alimentare a serviciilor interne proprii, acestea se vor alimenta din tablourile electrice, în sens invers, când va fi nevoie.

Montarea invertoarelor se face în exterior, pe structura de susținere a panourilor fotovoltaice.

Sunt prevăzute un număr total de 50 de invertoare cu puterea instalată de 50 kW fiecare.

Invertoarele vor avea gradul de protecție IP66.

Interacțiunea cu rețeaua electrică internă a Beneficiarului:

- Limitarea puterii active - invertoarele pot limita puterea activă produsă și injectată în rețeaua electrică la comanda Beneficiarului, indiferent de modificarea parametrilor frecvenței;

- Injectarea de putere reactivă - invertoarele pot produce putere reactivă la comanda Beneficiarului sau după o curbă caracteristică prestabilită;

Pentru racordarea celor invertoare aferente parcului fotovoltaic la instalația existentă, pe parte de JT, s-a proiectat o rețea de distribuție care va avea în componență următoarele elemente:

- cabluri solare de la panourile fotovoltaice la invertoare
- cabluri 0,4 kV plecare de la invertoare către tabloul de distribuție colector.

E. Sistemul de Stocare

Bateriile stochează energia produsă de sistemul fotovoltaic și asigură autoconsumul în momentul în care nu există producție de la panourile fotovoltaice.



Stocare Huawei LUNA2000-4.5MWH-2H1

Prin construcția și modul de funcționare, sistemul de stocare propus oferă un grad maxim de siguranță la montaj și în exploatare.

Sistemul de stocare va avea o capacitate maxima de stocare de 4.472 kWh si o putere maxima de descarcare de 2.236 kW/h. Sistemul va oferi posibilitatea de stocare a energiei electrice produsa de panourile fotovoltaice.

Sistemul de stocare se va putea încărca doar de la panourile fotovoltaice, acesta nu se va încărca din rețeaua de distribuție si nu va descărca energia stocată în rețeaua de distribuție.

Sistemul de stocare va avea gradul de protecție IP65.

F. Distribuție c.a.

În instalația de utilizare a beneficiarului este necesară montarea a patru tablouri de distribuție proiectate care vor prelua toată energia sosită de pe invertoare și a unui post de transformare în anvelopă de beton proiectat, care va prelua energia sosită de la cele trei tablouri de distribuție proiectate. Invertoarele se vor monta pe structura de susținere a panourilor fotovoltaice din cadrul parcului proiectat.

F. Trasee de cabluri

F.1. Cablurile de curent continuu

Cablurile de curent continuu se compun din cablurile ce conectează panourile între ele alcătuiind șirurile (string-urile) de panouri și cablurile ce conectează șirurile la invertoare.

Cablurile ce conectează panourile între ele alcătuiind șiruri sunt furnizate de producătorul de panouri, 2 pentru fiecare panou, de 0,9 m lungime. În cazul depășirii distanței de 1,8m (0,9m+0,9m) între panouri se poate confecționa un singur cablu de lungimea necesară.

Pentru conectarea șirurilor la cutiile de conexiuni c.c., respectiv invertoare, se va folosi cablu de c.c., de tip 1 x 6 mmp. Acesta este un cablu flexibil cu izolație și manta de protecție elastică durabilă. Pentru conectivitate maximă, cablurile vor fi mufate cu terminale de tipul MCT4, speciale pentru sisteme fotovoltaice.

Specificații:

- Interval de funcționare: -40°C - 120°C;
- Tensiune maximă: 1.8 kV c.c.;
- Durata de viață >25 ani;
- Protecție UV;
- Pot fi instalate în exterior, în canale de cabluri sau pozate pe structuri adiacente;
- Izolație și armatură extrem de durabile la temperaturi ridicate;
- Pentru instalarea acestui tip de cablu se vor folosi instrumente speciale furnizate de producător.

Cablurile sunt fabricate după standardul european EN50618, EN60216-1-2, EN 61034 și pot fi folosite în exterior, având protecție UV împotriva efectului direct al razelor solare și vor fi amplasate pe profilele structurii metalice, fixate cu coliere de plastic rezistent UV sau metal, protejate de acțiunea directă a factorilor climatici.

Cablurile de conectare a șirurilor de panouri la invertoare vor fi confecționate la fața locului, pozate direct pe profilele suportului cu coliere de plastic rezistent UV sau metal. Linia electrică va fi pozată pe pat de cablu nou proiectat cu toate accesoriile de montaj. Pozarea trebuie făcută în așa fel încât să se înlesnească înlocuirea lor.

Trebuie respectate distanțe minime de 300 mm între cablurile de forță de JT și cele de control, măsură și semnalizare, pentru tensiuni de peste 60 V.

Se vor lua măsuri corespunzătoare pentru a respecta condițiile de ventilare, pentru a evita supraîncălzirea datorită presiunilor sau deformărilor atunci când cablurile sunt întinse în jgheaburi, trasee verticale, tubulaturi etc.

F.2. Cabluri de curent alternativ (0,4 kV)

Traseele de cabluri vor fi stabilite la faza PTE prin planul de situație și vor fi pozate, conform NTE 007/08/00. Cablurile de curent alternativ se compun din cablurile ce conectează invertoarele la tablourile electrice.

Cablurile de conectare a invertoarelor la tablourile electrice vor fi pozate pe pat de cablu nou proiectat cu toate accesoriile de montaj și vor fi confecționate la fața locului, pozate pe profilele suportului cu coliere de plastic rezistent UV sau metal, în pământ protejate în tuburi flexibile de protecție sau în tuburi de protecție din PVC la subtraversări de drumuri.

Lucrările de pozare subteran presupune:

- Săparea șanțului;
- Pozarea cablului;
- Astuparea șanțului;
- Refacerea suprafețelor afectate.

Cerințe ce se vor respecta pentru toate tipurile de cabluri:

- Secțiunile conductoarelor/cablurilor de c.c. și c.a. se vor determina astfel încât căderea totală de tensiune pe sistem să fie de cel mult 3% ;
- Cablurile de JT și în curent continuu vor fi în general întinse, de regulă, pe trasee diferite. Pozarea trebuie făcută așa fel încât să se înlesnească înlocuirea lor fără dificultate și să fie respectate distanțele minime între cablurile de forță de JT și cele de control, măsură și semnalizare ;
- La pozarea cablurilor se va ține cont de standardele privind raza minimă de curbură și distanțele dintre cabluri ;
- Cablurile pozate în șanțuri trebuie să fie paralele iar intersectarea acestora trebuie evitată. Cablurile armate se vor poza direct în pământ nemaifiind nevoie de protejarea lor prin tuburi de protecție cabluri ;
- La intrarea în tablourile electrice se vor folosi tuburi contractibile pentru etanșare. Toate terminalele de conexiune vor fi adecvate tipului de cablu pe care se montează. Montajul se va face numai cu echipamente adecvate.

Cablurile de energie pentru alimentarea sistemului fotovoltaic se vor poza:

- în pământ în tub rîflat de protecție;
- în tuburi de protecție din PVC, la subtraversări de drumuri;
- în tuburi de protecție sau aparent pe stâlp sau pe perete.

G. Racordarea la rețeaua electrică de distribuție publică

Racordarea parcului fotovoltaic se va realiza la rețeaua electrică de distribuție aparținând DEER SA – Sucursala Baia Mare în baza unui aviz tehnic de racordare în care operatorul de rețea va prevedea lucrări specifice racordării autoproductorilor fără injecție de energie în rețea.

H.Circuite Secundare

H.1. Descriere cerințe minime exploatare instalație fotovoltaică

Invertoarele proiectate sunt configurate pentru alimentarea Beneficiarului și pentru debitarea în rețeaua operatorului de distribuție a surplusului de energie. Sunt considerate neconforme:

- orice altă utilizare în afară de cea prevăzută;
- modificările aduse configurației sistemului fotovoltaic sau invertorului, fără acordul proiectantului;
- montajul componentelor care nu sunt recomandate în mod explicit către producător sau proiectant.

Utilizarea conformă presupune parcurgerea și respectarea instrucțiunilor de utilizare în întregime și respectarea activităților de verificare și a lucrărilor de întreținere.

Trebuie respectate prevederile operatorului rețelei Beneficiarului în ceea ce privește regimul de funcționare pentru alimentare și funcționare a centralei fotovoltaice. Pentru a putea utiliza funcția de alimentare a invertorului, trebuie îndeplinite următoarele condiții:

- Cablarea corectă a sistemului de alimentare în caz de urgență în cadrul instalației electrice;
- Contorul inteligent trebuie să fie montat și configurat în punctul de alimentare;
- La nivelul invertorului trebuie să fie instalat firmware-ul actual;
- Eticheta "Alimentare în caz de urgență" care însoțește invertorul trebuie aplicată pe tabloul electric.

H.2. Trecerea de la regimul de alimentare în rețea la regimul de avarie

- Rețeaua Beneficiarului este monitorizată de către invertor și de contorul inteligent;
- Rețeaua Beneficiarului se deconectează de la SEN sau parametri individuali ai rețelei sunt depășiți în plus sau în minus, peste toleranța invertorului;
- Invertorul detectează anomalia și se deconectează de la rețeaua Beneficiarului.

H.3. Trecerea de la regimul de avarie la regimul de alimentare în rețea

- Invertorul este deconectat de la rețeaua Beneficiarului;
- Contorul inteligent și invertorul monitorizează activ parametrii rețelei Beneficiarului;
- Rețeaua Beneficiarului funcționează din nou în parametri nominali;
- Invertorul se sincronizează și începe alimentarea în rețeaua Beneficiarului.

H.4. Sistem de monitorizare a instalației fotovoltaice

Monitorizarea centralei fotovoltaice se va face prin intermediul invertoarelor, a contoarelor inteligente și a portalului producătorului, conform fișei tehnice model, atașate.

Invertoarele sunt interconectate în buclă, prin intermediul unui cablu conform cu standardele ISO 11801 și EN 50173. O buclă de invertoare conține un invertor „master” și până la 99 de invertoare „slave”. Pentru acoperirea unei sarcini electrice, fără export de energie în SEN, bucla de invertoare este conectată la un contor inteligent, conform fișei tehnice model, atașate. Contorul inteligent măsoară schimbul energetic produs în circuitul în care este conectat, în ambele sensuri, prin intermediul unor transformatoare de curent.

Prin intermediul portalului producătorului, care comunică activ cu invertoarele și contorul inteligent, operatorul centralei fotovoltaice are acces la parametri tehnici de producție ai instalației, cum sunt curbe de producție și consum pe circuitul la care este conectată centrala.

Este vizualizată puterea centralei la un moment dat, energia produsă, schimbul de energie cu rețeaua și alți parametri cum ar fi economiile realizate, emisiile reduse etc. Aceste date au caracter atât instantaneu, cât și istoric, de la punerea în funcțiune a centralei, conform fișei tehnice model, atașate.

Pentru funcționarea fără probleme cu alți generatori de energie și în modul de funcționare pentru alimentare în caz de urgență este important ca în punctul de alimentare să fie montat un contor inteligent.

În sistem se pot monta mai multe contoare inteligente trifazice.

Dotarea standard a invertoarelor proiectate include sistemul de monitorizare a instalației și unitatea de management al energiei, compatibilă WLAN (Data manager).

Datele din cadrul invertoarelor sunt achiziționate prin intermediul porturilor, utilizând protocolul proprietar. Vor fi preluate astfel următoarele date de la fiecare invertor:

- Part number, Serial Number, Firmware Version;
- Starea generală a invertorului și a intrărilor de curent;
- Curentul și tensiunea intrărilor de curent continuu;
- Curentul și tensiunea pe fiecare fază de curent alternativ;
- Puterea, frecvența și rezistența de izolare;
- Temperatura invertorului;
- Producția zilnică și producția totală.

I.Sistem de monitorizare sistem fotovoltaic.

Datele asupra funcționării centralei fotovoltaice se vor transmite la un calculator de procesare, respectiv la o unitate de control, unde se monitorizează buna funcționare a instalației.

Prin conectarea la Smart Logger din cadrul invertoarelor via internet și aplicația de monitorizare pusă la dispoziție de producătorul invertoarelor, pot fi apelate din orice locație cu acces internet, date arhivate și date curente ale unei instalații fotovoltaice.

Descrierea funcționării. Invertoarele prin intermediul Smart Logger sunt conectate la internet, acestea se conectează regulat la aplicația web și transmit zilnic datele salvate. Această aplicație poate intra în mod activ în contact cu invertoarele, de exemplu pentru afișarea datelor curente.

Condiții preliminare pentru funcționarea aplicației:

- Acces la internet,
- Browser Web
- Înregistrarea instalației fotovoltaice în aplicația web (aplicație pusă la dispoziție de producătorul invertoarelor).

J. Instalația de împământare

Pentru protecția personalului de exploatare și mentenanță împotriva atingerilor accidentale indirecte, se va realiza o instalație de legare la pământ în conformitate cu normativele și standardele în vigoare (I7, 1RE-lp 30/2004). La realizarea acestei instalații de legare la pământ se va ține seama și de recomandările furnizorului de echipament în ceea ce privește modul de legare la centura de împământare.

Conform normativelor instalația de legare la pământ va fi astfel dimensionată încât rezistența de dispersie rezultată (R_d) va fi:

- Mai mică sau cel mult egală cu 4Ω dacă la priza de pământ nu se racordează instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice.

La instalația de împământare a centralei se va racorda întregul echipament, precum și toate elementele care nu fac parte din circuitele curenților de lucru, dar care în mod accidental, în urma unui defect, pot fi puse sub tensiune:

- Stâlpii de susținere din apropierea tablourilor electrice;
- invertoarele;
- tablourile electrice de colectare și generale;
- Se vor monta prizele de pământ avându-se în vedere să aibă valorile rezistenței de dispersie corespunzătoare și să îndeplinească condițiile normativului 1 RE-lp 30-2004 – Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ;
- Se va respecta Normativul privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor, indicativ NTE 001/03/00;
- Dacă la măsurători se va obține o rezistență de dispersie mai mare decât cea prevăzută în proiect, se va suplimenta priza de pământ cu banda și electrozi verticali până la obținerea valorii necesare;
- Buletinele de verificări și măsurători se vor anexa la cartea tehnică a instalației;
- Pe perioada exploatarei se vor face măsurători periodice, urmărindu-se obținerea valorii proiectate;
- Peste prizele de pământ nu se vor face construcții.
- Rețeaua de împământare generală a centralei fotovoltaice se va executa conform planului Instalație de împământare.

3.3. Costurile estimative ale investiției:

	Valoare totala DG (RON fără TVA)	C+M (RON fără TVA)
Scenariul 2	23.551.313,33	12.664.023,00

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

- studiu topografic: ANEXAT
- studiu geotehnic și/sau de stabilitate ale terenului: ANEXAT
- studiu hidrologic, hidrogeologic: NU ESTE CAZUL

- studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice: NU ESTE CAZUL
- studiu de trafic și studiu de circulație: NU ESTE CAZUL
- raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauză de utilitate publică: NU ESTE CAZUL
- studiu peisagistic în cazul obiectivelor de investiții care se referă la amenajări spații verzi și peisajere: NU ESTE CAZUL
- studiu privind valoarea resursei culturale: NU ESTE CAZUL
- studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției: NU ESTE CAZUL

3.5. Grafice orientative de realizare a investiției:

Durata previzionată de realizare a investiției este de 8 luni. Anexat se regăsește graficul de eșalonare a lucrărilor.

Costurile estimative de operare pe durata normată de viață / de amortizare a investiției publice:

Costurile de operare includ toate costurile generate de operarea/exploatarea și întreținerea noii infrastructuri. În proiectul de față, costurile de operare previzionate sunt alcătuite din costurile cu consumul de energie electrică, respectiv costurile de mentenanță/întreținere a instalației.

Ca urmare a realizării instalației de producere a energiei electrice din surse regenerabile de energie solară, costurile aferente consumului anual de energie electrică a AEROPORTULUI INTERNATIONAL MARAMURES se vor reduce cu circa 99,89%. Astfel, costurile cu energia electrică consumată previzionate s-au determinat ca diferență între consumul anual mediu existent, de 3.300,23 MWh, și cantitatea de energie electrică estimată a se produce, 3.296,65 MWh/an. Rezultă un consum mediu anual de 3,58 MWh, neacoperit din energia electrică produsă de instalație.

Valoarea estimată a costurilor de mentenanță/întreținere este de circa 15.000 lei/an.

4. Analiza fiecărui scenariu tehnico-economic propus

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

Capitol valabil pentru **ambele scenarii**

Analiza financiară și economică s-a realizat pe baza metodologiei de elaborare a analizei cost-beneficiu stabilite conform regulamentelor și ghidurilor relevante ale Comisiei Europene, documentelor naționale de programare și legislației aferente la nivel național. Ca parte a analizei cost-beneficiu, acestea se utilizează pentru a estima (din punct de vedere al beneficiilor și costurilor) impactul socio-economic datorat implementării anumitor acțiuni și/sau proiecte.

Impactul trebuie să fie evaluat în comparație cu obiectivele definite, analiza realizându-se în mod uzual prin luarea în considerare a tuturor indivizilor afectați de acțiune, în mod direct sau indirect.

Nivelul de analiză este determinat funcție de mărimea și scopul proiectului, în relație cu grupul/zona țintă (local, regional, național, la nivelul UE sau globală).

În mod uzual, costurile și beneficiile sunt evaluate prin analizarea diferenței dintre scenariul „cu proiect” și alternativa acestui scenariu: scenariul „fără proiect” (așa numita „abordare incrementală”).

Și în cazul proiectului propus, ÎNFIINȚARE CAPACITATE DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE REGENERABILE PENTRU AUTOCONSUM LA AEROPORTUL INTERNAȚIONAL MARAMUREȘ, calculele se bazează pe metoda analizei incrementale.

Perioada de referință se referă la numărul maxim de ani pentru care se realizează previziuni în cadrul analizei cost-beneficiu. Perioada de referință diferă în funcție de sectorul de investiții astfel. În cazul investițiilor în domeniul energiei, perioada de referință recomandată de Comisia Europeană este situată în intervalul 15-25 ani. Prin ghid se propune utilizarea unei perioade de referință de 20 ani pentru sectorul energie.

Scenariul de referință reprezintă scenariul la care ne raportăm, atât din punct de vedere tehnic cât și cel economico-financiar. În cazul de față s-a considerat ca fiind relevant utilizarea variantei „fără proiect” ca scenariu de referință. Aceasta presupune neimplementarea proiectului, păstrarea situației actuale, fără a lua vreo măsură de îmbunătățire.

România se numără printre țările cu cele mai scăzute emisii de gaze cu efect de seră (GES) pe cap de locuitor din UE, însă, prin raportare la indicatorul de tone de emisii/ 10.000 EUR PIB, România ocupă printre primele locuri din UE.

Conform ultimului raport de țară, principalul sector care cauzează poluare atmosferică rămâne sectorul energetic. Astfel, în 2017, ponderea surselor de energie regenerabilă în consumul total de energie era de 24,5%, iar sectorul energiei contribuia cu 30% din totalul emisiilor de GES, la care se adaugă emisiile de ape uzate și producția de deșeuri. Sectorul agricol reprezintă 17% din totalul emisiilor GES, iar sectorul transporturilor 16,6%, sub media europeană.

Valoarea mare a emisiilor GES din sectorul energiei este determinată de faptul că producția de energie se bazează în mare măsură pe utilizarea de cărbune (mai ales cel extras din județele Hunedoara și Gorj) și de faptul că această energie este folosită de industria grea și de industriile producătoare, energointensive, din județele Dolj, Galați, Prahova și Mureș.

În ceea ce privește cota de energie regenerabilă, România și-a propus prin Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030 (PNIESC) ca ponderea energiei din surse regenerabile să ajungă la minim 30,7% în anul 2030, având ca ținte intermediare 25,2% (în 2022), 26,9% (în 2025) și respectiv 28,4 (în 2028). În vederea atingerii obiectivelor respective, planul prevede dezvoltarea capacităților adiționale de energie din surse regenerabile până în 2030 de aproximativ 6,9 GW, comparativ cu anul 2015, corelat cu scoaterea din operare a capacităților pe cărbune. Pentru realizarea acestei ținte sunt necesare resurse de finanțare pentru adaptarea corespunzătoare a rețelelor electrice, pentru instalarea de capacități de back up pe gaze naturale, pentru capacități de stocare și utilizarea de tehnici inteligente de management a rețelelor electrice. Astfel, aceste investiții vor conduce la creșterea flexibilității și rezilienței Sistemului Electroenergetic Național (SEN), prin creșterea procentului de energii regenerabile și scăderea ponderii de energie electrică pe bază de cărbune, ținând cont de gradul mare de poluare și de costurile ridicate privind conformarea la obligațiile de mediu.

Evoluția capacității instalate de producere a energiei electrice din sursă regenerabilă solară la nivel național, a înregistrat o creștere majoră în perioada 2012-2014, când producția generată era subvenționată prin mecanismul certificatelor verzi). În schimb, din 2014 până în 2021, se poate observa o plafonare a capacității instalate, justificabilă prin costul crescut al realizării acestor investiții, și lipsa unor mecanisme de finanțare.

Ținând seama și de problema schimbărilor climatice, sunt necesare măsuri și politici coerente pentru a asigura dezvoltarea durabilă a sectoarelor economice ale țării, inclusiv a

modelelor de producție, mai ales a energiei, cu scopul reducerii emisiilor de CO₂ la sursă și creșterea capacității de captare a emisiilor de CO₂.

Dintre sursele regenerabile de energie pretabile pentru producția de energie electrică, considerăm că în zona de implementare a proiectului, cea mai bună alternativă o reprezintă producția de energie din sursă solară, prezentând un impact redus asupra factorilor de mediu, și cu potențial ridicat de reciclare/ reutilizare la finalul ciclului de viață al investiției.

Având în vedere cerințele tot mai evidente pentru tranziția către o economie sustenabilă și circulară, respectiv din dorința de a se alinia la aceste tendințe, AEROPORTUL INTERNATIONAL MARAMURES RA își propune ca prin proiectul de față să instaleze o capacitate proprie de producție de energie electrică, din sursă solară, cu o putere de 2.500 kWp, care să-i asigure circa 99,89% din totalul consumurilor de energie electrică înregistrată de instituțiile aflate în patrimoniul său și o reducere anuală cu 2.017,22 a emisiilor de CO₂.

Prin varianta "fără proiect" (zero) nu vor fi atinse obiectivele urmărite; Aeroportul International Maramures RA va suporta în continuare costurile aferente energiei electrice consumate; nivelul emisiilor de CO₂ generate de consumul de energie electrică din sursă tradițională nu se va reduce, iar calitatea mediului nu se va îmbunătăți.

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

Nu au fost identificați factori de risc, antropici și naturali, care pot afecta investiția.

4.3. Situația utilităților și analiza de consum

Realizarea proiectului presupune doar racordarea la rețeaua internă de distribuție și alimentare a energiei electrice care deservește consumatorii aparținând beneficiarului.

Celelalte utilități existente pe amplasamentul destinat investiției, nu vor fi afectate.

Consumul mediu anual de energie electrică al consumatorilor aflați în patrimoniul Aeroportului International Maramures RA este de 3.300,23 MWh/an, care va fi acoperit în proporție de circa 99,89% prin autoconsumul energiei electrice produse de instalația fotovoltaică proiectată.

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții

a) Impactul social și cultural, egalitatea de șanse

Realizarea investiției nu va avea un impact social sau cultural deoarece de această investiție va beneficia doar investitorul. Toate lucrările se realizează în regim de instalație de utilizare.

b) Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției

b.1. Număr de locuri de muncă create în faza de execuție

Realizarea investiției nu va determina crearea de noi locuri de muncă în faza de execuție deoarece execuția lucrărilor se va realiza de către personalul calificat al unei firme atestate ANRE.

b.2. Număr de locuri de muncă create în faza de operare.

Realizarea investiției nu va determina crearea de noi locuri de muncă în faza de operare.

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

În cele de urmează, vom analiza impactul potențial generat de activitățile proiectului asupra factorilor de mediu, și asupra biodiversității, atât în faza de construcție/ montaj, cât și în faza de operare/ întreținere/ dezafectare.

Aer

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

În perioada de construcție/ montaj a capacităților/ instalațiilor, se estimează că emisiile de poluanți atmosferici vor fi generate urmare a realizării lucrărilor propriu-zise de construire/ montaj.

Pe lângă emisiile din frontul de lucru, activitatea de realizare a lucrărilor de construcții / montaj include deopotrivă și surse mobile de emisii, reprezentate de utilajele necesare desfășurării lucrărilor, de vehiculele care vor asigura transportul materialelor/ echipamentelor/ instalațiilor, precum și de aprovizionare cu materiale necesare lucrărilor de construcție/ echipamentelor/ instalațiilor, dar și de vehiculele necesare evacuării deșeurilor de pe amplasament. Funcționarea acestora va fi intermitentă, în funcție de programul de lucru și de graficul lucrărilor. Cu toate acestea, se estimează că poluarea aerului în timpul perioadei de execuție a lucrărilor nu depășește limitele maxime permise, este temporară (în timpul executării lucrărilor), intermitentă (în funcție de programul de lucru și de graficul lucrărilor), nu este concentrată doar în frontul de lucru (unele surse sunt mobile), nefiind de natură să afecteze semnificativ acest obiectiv de mediu.

Pentru **întreținerea și dezafectarea capacităților/instalațiilor**, sursele de impurificare a aerului vor fi similare cu cele din etapa de construcție/montaj, lucrările fiind realizate cu aceleași tipuri de utilaje, iar impactul acestora va fi nesemnificativ.

Estimăm că proiectul va avea un impact nesemnificativ asupra calității aerului.

Apă

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

Se va asigura formarea periodică a tuturor lucrătorilor de la fața locului pentru a se asigura evitarea scurgerilor accidentale de substanțe chimice, carburanți și uleiuri provenite de la funcționarea utilajelor implicate în lucrările de construcție/ montaj sau datorate manevrării defectuoase a autovehiculelor de transport.

În mod concret, măsurile ce vor fi avute în vedere pentru reducerea/eliminarea poluării apelor în perioada de construcție sunt:

- utilajele să nu aibă pierderi (scurgeri) de carburanți sau lubrefianți;
- în cazul intervenției la utilaje pentru reparare, acestea vor fi retrase în zona organizării de șantier unde se vor lua toate măsurile de protecție a mediului în timpul reparațiilor;
- deșeurile rezultate din activitate și cele menajere vor fi colectate selectiv, și depozitate temporar, până la preluarea de către societăți autorizate, în zona destinată organizării de șantier.

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

Estimăm că proiectul va avea un impact ne semnificativ asupra calității apelor de suprafață/ subterane.

Protecția solului și subsolului

În **perioada de construire/ montaj**, condițiile de contractare a lucrărilor vor include măsuri specifice pentru gestionarea deșeurilor generate la fața locului, pentru a evita poluarea solului.

Materiile prime/echipamentele/instalațiile vor fi depozitate pe amplasamentul organizărilor de șantier în cantități reduse, prin gestiunea clară a necesităților pentru fiecare etapă.

Acestea vor fi transportate etapizat și puse imediat în operă, reducând la minim efectele negative cauzate de transportul acestora.

În mod concret, în etapa de construcție se vor lua următoarele măsuri:

- Se va evita/interzice poluarea solului cu carburanți, uleiuri uzate de la utilajele și mijloacele de transport utilizate pentru executarea lucrărilor;
- Pe durata lucrărilor nu se vor arunca, incinera, depozita pe sol și nici nu se vor îngropa deșeuri menajere. Deșeurile se vor depozita separate pe categorii (hârtie, ambalaje din polietilenă, metale etc) în recipiente sau containere destinate colectării acestora;
- În cazul unei poluări accidentale (eventuale scurgeri de carburanți, lubrifianți) în vederea limitării și înlăturării pagubelor, se vor lua măsuri imediate prin utilizarea de materiale absorbante, strângerea în saci, transportul și depozitarea temporară în organizarea de șantier, după care se vor preda unităților specializate pentru eliminare;

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

Estimăm că proiectul va avea un impact ne semnificativ asupra calității solului/subsolului.

Zgomot și vibrații

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

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

Având în vedere specificul lucrărilor, nu sunt așteptate efecte semnificative asupra receptorilor sensibili, în plus, în etapa de execuție toate lucrările se realizează pe timp de zi când limitele maxim admisibile sunt mai permissive față de cele pe timp de noapte, prin urmare, nu sunt prevăzute amenajări sau dotări speciale pentru protecția împotriva zgomotului sau a vibrațiilor, deoarece nivelul produs de acestea nu este semnificativ.

În etapa de **operare și de dezafectare a capacităților/ instalațiilor**, potențialele surse de de zgomot și vibrații nu vor depăși valorile din etapa de construcție/ montaj.

Estimăm că proiectul va avea un impact ne semnificativ asupra nivelului de zgomot/vibrații existent.

Protecția biosferei și ecosistemelor

Prezentul proiect, nu intră sub incidența art. 28 din OUG nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 49/2011, cu modificările și completările ulterioare,

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

d) Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acestea se încadrează, după caz

În zona studiată nu s-au identificat factori de risc antropici sau naturali care pot să afecteze instalațiile electrice proiectate.

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

Consumul mediu anual de energie electrică fiind de 3.300,23 MWh, iar investiția propusă având o capacitate de producție de energie electrică din sursă regenerabilă solară de **3.296,65 MWh/an**, prin proiectul de față, beneficiarul își propune să își asigure consumul de energie electrică propriu în procent de aproximativ **99,89 %**.

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

Investiția: Inițiere capacitate de producere a energiei electrice din surse regenerabile pentru autoconsum la Aeroportul Internațional Maramureș

Proiecțiile financiare au fost efectuate din perspectiva beneficiarului, AEROPORTUL INTERNATIONAL MARAMURES R.A..

Cheltuielile cu investiția s-au raportat la perioada de implementare a proiectului conform graficului de realizare a acesteia.

4.6.1. Ipoteze ale analizei financiare

Analiza financiară are rolul de a identifica scenariile (soluțiile posibile care îndeplinesc cerința declarată) în cazul cărora beneficiile sunt mai mari decât costurile. În mod normal o soluție în cazul căreia costurile pe durata de viață a proiectului sunt mai mari decât beneficiile nu trebuie adoptată.

În cadrul analizei vor fi evaluate costurile investiției și costurile de operare ale acesteia pe perioada de referință pentru soluțiile propuse prin compararea acestora pentru identificarea soluției de adoptat.

Perioada de referință a analizei este de 20 ani. Întrucât durata de viață a investiției este mai mare de 20 ani în analiză se va lua în considerare și valoarea reziduală a investiției.

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

Analiza cost-beneficiu pentru proiectul aferent construirii parcului fotovoltaic și racordarea acestuia la sistemul energetic, a fost elaborată având în vedere recomandările și instrucțiunile din următoarele documente:

- Ghid pentru realizarea Analizei Cost-Beneficiu a proiectelor de investiții.
- Instrument de evaluare economică pentru Politica de Coeziune 2014-2020, emis de către Comisia Europeană în Decembrie 2014;
- Regulamentul de Implementare a Comisiei (UE) 2015/207 care stabilește reguli detaliate pentru implementarea Regulamentului (UE) nr 1303/2013 al Parlamentului și Consiliului European
- Guidelines for Cost Benefit Analysis of smart metering deployment – elaborate de JRC Scientific and technical research (2012);
- Ghidului solicitantului - Fondul pentru modernizare - programul-cheie 9: Eficiență energetică în transporturi - reducerea emisiilor de CO₂ prin eficiență energetică și noi tehnologii în transporturi

Pentru o investiție nouă, fluxurile financiare trebuie să se refere atât la perioada de realizare a acesteia, cât și la o parte semnificativă din durata de viață a instalațiilor. Analiza financiară a proiectului de investiții curent se va realiza pe o durată de 20 ani, perioada de referință, care include și perioada de implementare a operațiunii, conform Ghidului solicitantului.

Metodologia ce se va utiliza este analiza fluxului de numerar actualizat cu următoarele caracteristici principale, astfel:

- Momentul (anul) de referință, estimat, pentru actualizare a prețurilor este anul 2025, în care începe elaborarea documentației. Fluxurile de numerar actualizate vor fi calculate în raport cu prețurile reale ale acestuia.
- Veniturile anuale produse de proiect, provin din asigurarea autoconsumului de energie electrică, prin implementarea parcului fotovoltaic, cu stocare.
- Pentru analiza economică, studiul ia în calcul cheltuielile operaționale anuale, precum și cheltuielile de investiții (conform devizului general);
- Perioada de referință este de 20 de ani și include perioada de implementare a proiectului;
- Se vor lua în considerare doar fluxurile de numerar, respectiv valoarea reală de numerar plătită sau primită pentru proiect. Prin urmare, elementele contabile asimilate, de exemplu rezervele de amortizare, fondurile de rezervă și dobânzile nu vor fi incluse în ieșirile de numerar ale proiectului. De asemenea nu se iau în calcul impozitele, taxele și alte ieșiri care nu sunt considerate cheltuieli de operare;
- La calculul totalului (respectiv în operațiunile de adunare sau scădere) fluxurilor de numerar apărute în ani diferiți, va fi luată în considerare valoarea actualizată. Prin urmare, fluxurile de numerar viitoare se actualizează la valoarea curentă folosind un factor de actualizare descrescător a cărui mărime se determină prin alegerea ratei de actualizare ce va fi folosită în analiza VANF(C).
- Cursul de schimb utilizat pentru evaluarea în EUR a sumelor calculate în moneda națională a fost de 1€= 4.9762 lei, stabilit conform Ghidului Solicitantului. Rata de actualizare utilizată pentru analiza financiară a investiției este de 4% și cea economică este de 5%.
- În cele ce urmează se vor prezenta o serie de elemente financiare ale investiției ce justifică realizarea proiectului de față.

- Cel mai simplu indicator economic de decizie privind ierarhizarea unor variante concurente este reprezentat de Perioada Simplă de Recuperare (PSR) care reprezintă timpul, în ani, în care costurile de investiții se recuperează din valoarea economiilor la costurile de funcționare:

$$PRS = I : R$$

în care,

I – reprezintă investițiile suplimentare necesare pentru implementarea măsurii de economisire considerând ca lucrările de realizare a investițiilor se realizează într-un singur an;

R – valoarea economiilor la costurile de funcționare.

Ce înseamnă actualizare? Costul banilor în timp (Time-value of Money): “Un dolar în mână azi valorează mai mult decât un dolar în mână mâine”. Pentru o sumă depusă la bancă primim dobândă care la rândul ei produce dobândă (capitalizare sau dobândă la dobândă). 1\$ depus azi pe 5 ani cu o dobândă de 5% produce la sfârșitul anului 5:

$$FV = PV(1 + i)^N$$

$$1\$ * (1 + 0,05)^5 = \$1.276$$

Este identic și raționamentul invers și anume că un dolar obținut în viitor valorează mai puțin decât un dolar în prezent:

$$PV = \frac{FV}{(1 + i)^N}$$

$$1\$ * 1 / [(1 + 0,05)^5] = \$0.784$$

Factorul de actualizare(k)

k – trebuie să reflecte structura și costul mediu ponderat al capitalurilor utilizate pentru finanțarea proiectului.

Exemplu de construcție pentru k:

k = rata de remunerare a capitalurilor fără risc pe termen lung + ajustarea la inflație + factor de risc aferent afacerii/proiectului (dacă este cazul)

k = (dobânda la bonurile de tezaur) + (Inflația în zona Euro) + (factori de risc aferenți proiectului)

Valoarea actuală netă este valoarea în prezent a fluxului de bani din care se scad investițiile inițiale.

$$VNA = CF_0 + \frac{CF_1}{(1 + k)^1} + \frac{CF_2}{(1 + k)^2} + \dots + \frac{CF_T}{(1 + k)^T} = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1 + k)^t}$$

Condiția de acceptare a investiției: VNA > 0

Rata Internă de Rentabilitate (RIR) este un indicator financiar de decizie pe baza căruia se pot realiza comparații pertinente ale variantelor analizate, se calculează prin interpolare și reprezintă valoarea pentru care VNA devine egală cu zero. Reprezintă rata de actualizare minimă pentru care investiția se recuperează strict în perioada analizată.

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} - I = 0$$

Condiția de acceptare a investiției: $RIR > k$: proiectul este cu atât mai bun cu cât RIR este mai mare. S-au utilizat valori incrementale ale celor trei scenarii propuse raportate față de varianta fără proiect.

4.6.2. Obiectivele și scopul analizei financiare

Obiectivul analizei financiare este de a calcula performanțele și sustenabilitatea financiară a investiției propuse și de a stabili cea mai bună structură de finanțare, inclusiv nivelul optim al intervenției cofinanțării din fonduri publice. Scopul principal îl constituie estimarea unui flux de numerar pe întreaga perioadă de referință (20 ani) care să facă posibilă determinarea cu acuratețe a indicatorilor de performanță.

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

Analiza se efectuează în baza metodei incrementale, veniturile și costurile incrementale reprezentând diferența dintre valorile asociate proiecției scenariului “cu investiție” și cele asociate scenariului contrafactual.

Scenariul 1

Scenariul cu proiectul			
Categorie costuri investitie	Denumire investitie	U.M.	Valoare [lei]
Capacitate de productie energie electrică pentru autoconsum	Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii	[lei fara TVA]	-
	Grant prin FM - Cheltuieli eligibile	[lei fara TVA]	15.782.232,40
	Surse proprii	[lei fara TVA]	2.186.245,82
TOTAL investitie initiala		[lei fara TVA]	17.968.478,22

Scenariul contrafactual			
Categorie costuri investitie	Denumire investitie	U.M.	Valoare [lei]
Situatia actuala	Nici o investitie	[lei fara TVA]	-
TOTAL investitie initiala		[lei fara TVA]	-

Pentru scenariul contrafactual, se consideră situația actuală, fără alte investiții.

Venituri și costuri operaționale

Perioada de referință este de 20 de ani.

Proiecțiile financiare au fost efectuate din perspectiva beneficiarului.

Se preconizează ca în următoarele decenii, ponderea capacităților de producere a energiei electrice, din surse regenerabile va fi din ce în ce mai ridicată, rezultând dezechilibre ale sistemului de transport și distribuție semnificative. Astfel, capacitățile de producere a energiei electrice și capacitățile de stocare, din surse regenerabile, destinate autoconsumului, vor permite evitarea dezechilibrelor sistemului electroenergetic, generând totodată, beneficiarilor, un venit continuu crescător.

Consumul anual se estimează, luând în calcul și consumatorii previzionați (terminalul nou), de 3.300,234 MWh, și cantitatea de energie electrică estimată a se produce, prin implementarea capacității de producere a energiei electrice din surse regenerabile, va fi 3.296,65 MWh/an. Se observă că energia estimată produsă de parcul fotovoltaic, va fi utilizată în totalitate, pentru alimentarea consumatorilor ce deservește Aeroportul.

Veniturile rezultate pentru scenariul cu proiectul sunt cele rezultate din economia de energie electrică produsă din surse regenerabile.

Analiza prețului energiei electrice

PRINCIPALELE MOMENTE ALE DEZVOLTĂRII PIEȚEI DE ENERGIE ELECTRICA DIN ROMÂNIA

- HG 365/1998 – ruperea monopolului integrat vertical RENEL prin constituirea unei societăți distincte de distribuție și furnizare a energiei electrice (SC Electrica SA) și a unora de producere a energiei electrice (SC Termoelectrica SA și SC Hidroelectrică SA), în cadrul companiei naționale nou-înființate - CONEL SA; constituirea SN Nuclearelectrică SA și RAAN - producători de energie electrică;

- organizarea distinctă, în cadrul CONEL, a activităților de transport, sistem și administrare piață de energie electrică și contractualizarea relațiilor dintre operatorii din sector;

- HG 122/2000 – deschiderea pieței la 10%;

Au urmat o serie lungă de acte legislative și acte de reglementare a sistemului energetic național, pentru liberalizarea pieței și crearea cadrului legislativ și economic adecvat.

- septembrie 2020 - introducerea pieței centralizate pentru atribuirea contractelor pentru perioade lungi de livrare de energie electrică care urmărește asigurarea transparenței tranzacțiilor prin contracte de vânzare-cumpărare a energiei electrice pentru perioade lungi de livrare și egalitatea de șanse a participanților la piață;

- iunie 2021 – lansarea proiectului Interim Coupling prin extinderea proiectului de cuplare a piețelor 4M MC, respectiv integrarea piețelor de energie electrică pentru ziua următoare din Republica Cehă, Slovacia, Ungaria și România cu cele din Austria, Germania și Polonia, fiind parte integrantă din proiectul pan-european SDAC;

- octombrie 2021 – finalizarea operațiunilor de cuplare a graniței RO-BG în SDAC, permițând integrarea piețelor pentru ziua următoare din Grecia și Bulgaria în SDAC;

- decembrie 2021 – publicarea OUG 143/2021 pentru modificarea și completarea Legii energiei electrice și a gazelor naturale nr. 123/2012, precum și pentru modificarea unor acte normative.

- Martie 2022-Ord.15 pentru aprobarea Metodologiei de stabilire a regulilor de comercializare a energiei electrice produse în centrale electrice din surse regenerabile (...)

Europa, până la momentul conflictului dintre Rusia și Ucraina, s-a bazat în mare măsură pe petrolul și gazele rusești, în special țări precum Germania sau Italia. Urmarea acestui conflict a

condus la concentrarea pe modul în care Europa trebuie să întrerupă imediat importurile de gaze din Rusia și să se orienteze către alte surse. Prin urmare, Europa trebuie să găsească o soluție rapidă pentru a obține independența energetică, însă drumul către acest obiectiv este plin atât de provocări, cât și de oportunități.

Conform Agenției Internaționale de Energie (IEA), în momentul actual, combustibilii fosili, petrol, gaze naturale și carbuni, produc aproximativ 80% din energia necesară umanității. În viitor, se preconizează ca populația globului va crește cu aproximativ 2 miliarde de oameni în următoarele două decenii iar consumul de energie va crește cu peste 50% față de nivelul actual.

Dintre toate sursele alternative de energie, estimarea este că în următorii 20 de ani generarea de energie electrică din surse regenerabile (solar, eolian și geotermal) va crește cu 300%, de la 300 milioane de tone echivalent petrol (MTOE) în prezent la peste 1.400 milioane (MTOE). Comparativ, restul de surse alternative vor înregistra creșteri modeste, cuprinse între 20 și 40%.

Conform politicilor actuale, se dorește o scădere a dependenței de energie din surse fosile. Sancțiunile aplicate Rusiei în urma războiului din Ucraina au lăsat toate țările europene vulnerabile în fața șocurilor energetice astfel încât se observă o nevoie sporită de apelare la alte surse de generare a energiei. În plus, volatilitatea pretului petrolului și implicit a gazelor naturale și carbunilor conduc la situații imprevizibile și cu impact negativ asupra activității economiilor, atât la nivel macro cât și la nivel de întreprinderi individuale sau la nivelul cetățenilor.

Costurile energiei electrice, se estimează, astfel:

U.M.	AN 1	AN 2	AN 3	AN 4	AN 5	AN 6	AN 7	AN 8	AN 9	AN 10
Lei/MWh	1304,00	1277,92	1252,36	1227,31	1202,77	1178,71	1155,14	1132,04	1109,39	1087,21
U.M.	AN 11	AN 12	AN 13	AN 14	AN 15	AN 16	AN 17	AN 18	AN 19	AN 20
Lei/MWh	1065,46	1044,15	1023,27	1002,81	982,75	963,09	943,83	924,96	906,46	888,33

Costuri cu exploatarea:
(lei)

	AN 1	AN 2	AN 3	AN 4	AN 5	AN 6	AN 7	AN 8	AN 9	AN 10
CEF 2,5 MW+ Stocare 4,47MWh										
Costuri cu personalul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costuri cu reparatii	0	0	0	0	1.620	0	0	0	0	313.620
Costuri cu mentenanta si intretinerea	0	15.000	15.300	15.606	15.918	16.236	16.561	16.892	17.230	17.575
Total costuri exploatare	0	15.000	15.300	15.606	17.538	16.236	16.561	16.892	17.230	331.195
	AN 11	AN 12	AN 13	AN 14	AN 15	AN 16	AN 17	AN 18	AN 19	AN 20
CEF 2,5 MW+ Stocare 4,47MWh										
Costuri cu personalul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costuri cu reparatii	0	0	0	0	356620	0	0	0	0	860000
Costuri cu mentenanta si intretinerea	17.926	18.285	18.651	19.024	19.404	19.792	20.188	20.592	21.004	21.844

Total costuri exploatare	17.926	18.285	18.651	19.024	376.024	19.792	20.188	20.592	21.004	881.844
--------------------------	--------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	--------	--------	---------

Costurile cu personalul au fost considerate ca fiind zero, deoarece personalul deja angajat, va asigura exploatarea parcului fotovoltaic si a sistemului de stocare.

Costurile cu inlocuirea si reparatiile, au fost prevazute luand in considerare durata de viata a invertoarelor, care este mai mica decat durata de viata generala a proiectului. Astfel, in anul 15 a fost luata in considerare o revizie generala a centralei fotovoltaice ce presupune inlocuirea invertoarelor solare (aprox. 356620 lei). Costurile de verificari periodice pentru parcul fotovoltaic au fost estimate ca fiind 1620 lei din 5 in 5 ani. Pentru capacitatea de stocare s-a previzionat o revizie generala la jumatatea duratei de viata, in anul 10, la un cost de 313.620 lei, estimand ca in anul 20 aceasta se va inlocui, la un cost de aprox. 860000 lei.

Costurile cu mentenanta si intretinerea, in primul an de functionare, au fost considerate ca fiind aproximativ 15000 lei, acestea majorandu-se in fiecare an, cu 2%, dupa cum se poate observa si in tabelul de mai sus - mentenanta urmand a fi realizata cu ajutorul firmelor de specialitate.

Costurile variabile sunt cele cu mentenanța și întreținerea, reparații si inlocuire echipamente.

Pentru scenariul cu proiectul costurile fixe sunt:

- costuri rezultate din economia de energie electrica produsa de parcul fotovoltaic (consum direct si stocare);

- costuri cu asigurarea investitiei au fost considerate ca fiind 4000 lei/an.

Pentru scenariul contrafactual nu avem costuri.

Surse de finanțare:

SCENARIUL CU PROIECTUL

Total investiție	Total
Surse de finanțare	
Fond de modernizare	15.782.232,40
Împrumut bancar	0
Surse proprii	2.186.245,82
TOTAL	17.968.478.22

Scenariul 2

Cheltuielile cu investiția s-au raportat la perioada de implementare a proiectului conform graficului de realizare a acesteia.

Scenariul cu proiectul			
Categorie costuri investitie	Denumire investitie	U.M.	Valoare [lei]
Capacitate de productie energie electrică pentru autoconsum	Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii	[lei fara TVA]	-
	Grant prin FM - Cheltuieli eligibile	[lei fara TVA]	21.227.759,92
	Surse proprii	[lei fara TVA]	2.323.553,41
TOTAL investitie initiala		[lei fara TVA]	23.551.313,33

Scenariul contrafactual			
Categorie costuri investitie	Denumire investitie	U.M.	Valoare [lei]
Situatia actuala	Nicio investitie	[lei fara TVA]	-
TOTAL investitie initiala		[lei fara TVA]	-

Pentru scenariul contrafactual se consideră situația actuală, fără alte investiții.

Contribuția la Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030 (PNIESC):

În urma aderării UE la Acordul de la Paris și odată cu publicarea Strategiei Uniunii Energetice, Uniunea și-a asumat un rol important în privința combaterii schimbărilor climatice, prin cele 5 dimensiuni principale: *securitate energetică, decarbonare, eficiență energetică, piața internă a energiei și cercetare, inovare și competitivitate.*

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

- Obiectivul privind reducerea emisiilor interne de gaze cu efect de seră cu cel puțin 40% până în 2030, comparativ cu 1990;
- Obiectivul privind un consum de energie din surse regenerabile de 32% în 2030;
- Obiectivul privind îmbunătățirea eficienței energetice cu 32,5% în 2030;
- Obiectivul de interconectare a pieței de energie electrică la un nivel de 15% până în 2030;
- Atingerea obiectivului privind neutralitatea climatică, prevăzut în Regulamentul (UE) 2021/1119 al Parlamentului European și al Consiliului din 30 iunie 2021 de stabilire a

cadrelui 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;

- 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
- Decongestionarea Sistemului Energetic Național prin utilizarea de noi capacități de producție a energiei electrice descentralizate;

Contribuția la Inițiativa emblemată „Accelerarea” din Strategia anuală pentru 2021 privind creșterea durabilă (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=CELEX:52020DC0575>)

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

Corelările cu legislația națională și europeană în domeniu, cum sunt: [Directiva 2018/2001/UE a Parlamentului European și a Consiliului, privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile \(reformare\)](#), [Directiva \(UE\) 2019/944 a Parlamentului European și a Consiliului din 5 iunie 2019 privind normele comune pentru piața internă de energie electrică și de modificare a Directivei 2012/27/UE \(reformare\)](#), etc.

Directiva 2018/2001/UE :

Directiva 2018/2001/UE privind energia din surse regenerabile a intrat în vigoare în decembrie 2018, ca parte a pachetului Energie curată pentru toți europenii, care vizează menținerea UE pe un lider mondial în sursele regenerabile și, mai larg, să o ajute să-și atingă reducerea emisiilor, angajament în temeiul Acordului de la Paris.

Directiva stabilește un nou obiectiv obligatoriu de energie regenerabilă pentru UE pentru 2030 de cel puțin 32%, cu o clauză pentru o posibilă revizuire ascendentă până în 2023. Acest obiectiv este o continuare a obiectivului de 20% pentru 2020. Pentru a ajuta țările UE atingerea acestui obiectiv, directiva introduce noi măsuri pentru diferite sectoare ale economiei, în special în ceea ce privește încălzirea și răcirea și transportul, unde progresul a fost mai lent (de exemplu, un obiectiv crescut de 14% pentru ponderea combustibililor regenerabili în transporturi până în 2030) . Acesta include, de asemenea, noi prevederi care să permită cetățenilor să joace un rol activ în dezvoltarea surselor regenerabile de energie, permițând comunităților de energie regenerabilă și autoconsumul de energie regenerabilă. De asemenea, stabilește criteriile consolidate pentru a asigura durabilitatea bioenergiei.

Directiva 2009/28/CE

Directiva privind energia din surse regenerabile (2009/28/CE) a fost revizuită în 2018, dar Comisia a propus o altă revizuire în 2021 pentru a o alinia mai bine la ambițiile sporite în materie de climă. Directiva stabilește un obiectiv comun – stabilit în prezent la 32% – pentru cantitatea de energie regenerabilă din consumul de energie al UE până în 2030. Revizuirea propusă și planul REPowerEU, prezentate în mai 2022, sugerează o evoluție suplimentară a obiectivului de accelerare a adoptării surselor regenerabile în UE.

Directiva stabilește principii și reguli comune pentru eliminarea barierelor, stimularea investițiilor și reducerea costurilor în tehnologiile de energie regenerabilă și dă putere cetățenilor, consumatorilor și întreprinderilor să participe la transformarea energiei curate.

Revizuirea directivei

Ambiția și măsurile din directivă au fost revizuite de mai multe ori pentru a realiza reducerile urgente ale emisiilor (cel puțin 55% până în 2030) care sunt necesare pentru realizarea

ambitiilor sporite ale UE în materie de climă. În iulie 2021, Comisia a propus o revizuire a directivei (COM/2021/557 final) cu o țintă crescută cu 40%, ca parte a pachetului de realizare a Pactului Ecologic European. În mai 2022, Comisia a propus în comunicarea sa privind planul REPowerEU (COM/2022/230 final) să crească în continuare acest obiectiv la 45 % până în 2030.

Revizuirea directivei introduce, de asemenea, noi măsuri pentru a completa elementele de bază deja existente stabilite prin directivele din 2009 și 2018 pentru a se asigura că toate potențialele de dezvoltare a energiei regenerabile sunt exploatate în mod optim, ceea ce este o condiție necesară pentru atingerea obiectivului UE de neutralitate a climei până în 2050. Acestea includ în special măsuri consolidate pentru a sprijini absorbția surselor regenerabile în transport, încălzire și răcire, care urmăresc să transforme în legislația UE unele dintre conceptele prezentate în strategiile de integrare a sistemului energetic și de hidrogen, publicate în 2020. Aceste concepte vizează crearea unui sistem energetic circular și eficient din punct de vedere energetic, bazat pe energie regenerabilă, care facilitează electrificarea bazată pe surse regenerabile și promovează utilizarea combustibililor regenerabili și cu emisii scăzute de carbon, inclusiv hidrogenul, în sectoarele în care electrificarea nu este încă o opțiune fezabilă, cum ar fi transportul.

5. Scenariul optim recomandat

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

Cele două scenarii analizate, **Scenariul 1** și **Scenariul 2** vor aborda aceleași obiective, și anume:

SCENARIUL 1	SCENARIUL 2
<p>Centrala electrică fotovoltaică va fi compusă din următoarele elemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de 5.943 panouri fotovoltaice cu puterea instalată de 430 Wp, rezultând o putere instalată de 2.555,49 kWp • 25 invertoare cu putere nominală în curent alternativ de 100 kW fiecare, care vor colecta puterea produsă de panouri, rezultând o putere instalată de 2.500 kW • Realizarea de racorduri între șirurile de panouri și invertoare (curent continuu) cu cablu solar cu secțiunea de 6 mmp • Amplasarea a patru tablouri de distribuție proiectate, care vor prelua energia produsă de pe cele 25 de invertoare • Amplasarea unui post de transformare în anvelopa de beton proiectat care va prelua energia sosită de pe cele trei tablouri de distribuție proiectate • Realizare racorduri c.a. între invertoare 	<p>Centrala electrică fotovoltaică va fi compusă din următoarele elemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de 5.943 panouri fotovoltaice cu puterea instalată de 430 Wp, rezultând o putere instalată de 2.555,49 kWp • 50 invertoare cu putere nominală în curent alternativ de 50 kW fiecare, care vor colecta puterea produsă de panouri, rezultând o putere instalată de 2.500 kW • Realizarea de racorduri între șirurile de panouri și invertoare (curent continuu) cu cablu solar cu secțiunea de 6 mmp • Amplasarea a patru tablouri de distribuție proiectate, care vor prelua energia produsă de pe cele 50 de invertoare • Amplasarea unui post de transformare în anvelopa de beton proiectat care va prelua energia sosită de pe cele trei tablouri de distribuție proiectate • Realizare racorduri c.a. între invertoare

<p>și postul de transformare proiectat</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizarea unei rețele de date cu cablu UTP cat 6 pentru monitorizarea echipamentelor proiectate și pentru accesul de la distanță a echipamentelor. Pentru protecția personalului de exploatare și mentenanță împotriva atingerilor accidentale indirecte, se va realiza o instalație de legare la pământ în conformitate cu normativele și standardele în vigoare (I7, 1RE-lp 30/2004). Realizarea unei instalații de protecție contra trăsnetului în așa fel încât raza de protecție a acesteia să acopere suprafața parcului 	<p>și postul de transformare proiectat</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizarea unei rețele de date cu cablu UTP cat 6 pentru monitorizarea echipamentelor proiectate și pentru accesul de la distanță a echipamentelor. Pentru protecția personalului de exploatare și mentenanță împotriva atingerilor accidentale indirecte, se va realiza o instalație de legare la pământ în conformitate cu normativele și standardele în vigoare (I7, 1RE-lp 30/2004). Realizarea unei instalații de protecție contra trăsnetului în așa fel încât raza de protecție a acesteia să acopere suprafața parcului
--	--

În cadrul parcului fotovoltaic proiectat se vor monta un număr de 5.943 panouri fotovoltaice, astfel:

- Panouri fotovoltaice amplasate pe structura la sol: se vor monta pe terenul aferent CF 64114, pe o structura metalica de fixare și susținere, dimensionată corespunzător: 5.943 buc. panouri având fiecare o putere de 430 W.

Modulele PV se vor conecta pe partea de c.c. la 25 invertoare cu o putere de 100 kW fiecare.

Modulele PV sunt legate în șiruri și sunt repartizate pe cele 25 de invertoare.

După cum este specificat în cele de mai sus, de la invertoare se pleacă spre cele trei tablouri de distribuție proiectate. De la tablourile de distribuție proiectate vom ajunge într-un post de transformare în anvelopă de beton proiectat care va prelua toată energia sosită de pe tablourile de distribuție. Cablurile de curent alternativ de 0,4 kV proiectate vor fi montate pe jgheaburi metalice sau în pământ.

Circuitele de alimentare sunt realizate cu conductoare din aluminiu, în funcție de puterea vehiculată pe respectivul tronson.

Comparatie din punct de vedere tehnic al celor doua scenarii propuse:

Din punct de vedere tehnic cele doua scenarii sunt similare. Singura diferență este ca în cazul scenariului 2, avem 50 de invertoare proiectate de 50 kW și un număr de 5.943 panouri fotovoltaice cu puterea instalată de 430 W iar în cazul scenariului 1 avem 25 invertoare proiectate de 100 kW fiecare și un număr de 5.943 panouri fotovoltaice cu puterea instalată de 430 W. Soluția prezentată în scenariul 1 implică niște costuri de implementare mai reduse.

Puterea instalată a centralei fotovoltaice este similară în ambele scenarii.

Tabel comparativ între Scenariul 1 și Scenariul 2

	Indicatori	Scenariul 1	Scenariul 2
Tehnic	Număr invertoare proiectate	25 buc.	50 buc.
	Număr panouri fotovoltaice proiectate	5.943 buc.	5.943 buc.
	Puterea panourilor fotovoltaice proiectate	430 W	430 W
Finaciar	Valoare investiție (RON fără TVA)	17.968.478,22	23.551.313,33

Concluzie:

Din punct de vedere tehnic, desi scenariile propuse genereaza beneficii similare, consideram scenariul 1 ca fiind mai bun din punct de vedere financiar, costul de implementare a proiectului fiind mai mic iar beneficiile aproximativ egale comparativ cu Scenariul 2.

5.2. Selectarea și justificarea scenariului optim recomandat

Având în vedere cele expuse mai sus, specificațiile tehnice și legislative de altă natură și costurile de realizare a investiției mai reduse decât în scenariul 2, **se recomandă scenariul 1.**

5.3. Descrierea scenariului recomandat privind:

a) Obținerea și amenajarea terenului:

Terenul pe care se vor executa lucrări este în proprietatea investitorului.

Suprafețe definitiv ocupate: 33.600 mp, necesari amplasării instalațiilor proiectate pe terenul investitorului.

Suprafețe temporar ocupate: 34.000 mp, necesari pentru realizarea lucrărilor de construcții-montaj, precum și pentru depozitarea temporară a materialelor. Nu este necesară realizarea de căi de acces suplimentare.

b) Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului

Realizarea lucrărilor nu impune alimentarea cu alte utilități.

c) Soluția tehnică

S-a propus realizarea unei centrale de producere a energiei electrice printr-un sistem de panouri fotovoltaice, care să acopere parțial baza de consum de energie electrică pe durata zilei. Vârfurile de consum electroenergetic la nivelul clădirilor și echipamentelor din instalația electrică interioară vor fi acoperite din rețeaua publică existentă.

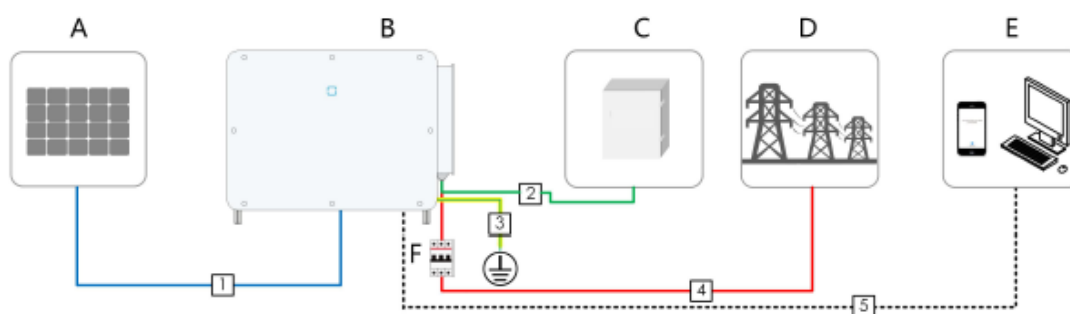
Sistemul de panouri fotovoltaice va fi compus din mai multe elemente și va fi montat integral pe terenul beneficiarului, astfel:

- Panouri fotovoltaice amplasate pe structura la sol: se vor monta pe terenul aferent CF 64114, pe o structura metalica de fixare și susținere, dimensionată corespunzător: 5.943 buc. panouri având fiecare o putere de 430 W.
- Invertoarele : se vor amplasa la nivelul structurii de susținere: 25 buc., având fiecare o putere de 100 kW.

A. Realizare instalație fotovoltaică

În prezenta documentație se analizează instalarea unei centrale electrice fotovoltaice destinată autoconsumului. Centrala va fi racordată la rețeaua operatorului de distribuție și va oferi posibilitatea de reducere a consumului de energie electrică la nivelul consumatorilor din patrimoniul Aeroportului International Maramures RA prin producerea locală de energie din surse regenerabile, la nivelul suprafețelor existente disponibile, și consumarea acestora la nivelul fiecărui consumator din instalația interioară a beneficiarului.

Instalația fotovoltaică va fi amplasată integral pe terenul beneficiarului.



(A) PV string

(B) Inverter

(C) Tracking Control Box

(D) Grid

(E) Monitoring device

(F) AC circuit breaker

Integrare echipamente centrală fotovoltaică

Prezenta documentație tratează numai lucrările de realizare a parcului fotovoltaic în localitatea Tăuții-Măgherauș, județul Maramureș. Lucrările se vor realiza integral pe terenul beneficiarului.

La realizarea instalațiilor proiectate se vor utiliza numai echipamente și materiale agrementate care nu pun în pericol instalațiile și utilitățile cu care se vor învecina sau pe care le traversează. Protecția așezărilor umane, respectiv a persoanelor din zona de impact este asigurată de utilizarea de echipamente și materiale cu izolație corespunzătoare tensiunii de 0,4 kV și realizarea de prize de pământ care scad valorile tensiunilor de atingere și de pas sub cele impuse, conform 1RE-lp 30/2004.

➤ **Lucrări realizate de către operatorul de rețea**

- Nu se impune realizarea de lucrări prin investiții Electrica

➤ **Lucrări realizate de către investitor**

- **Lucrări de realizare parcului fotovoltaic**

Centrala electrică fotovoltaică va avea ca și echipamente primare (principale) un număr total de 5.943 panouri fotovoltaice cu puterea instalată de 430 Wp, rezultând o putere instalată totală de 2.555,49 kWp, 25 invertoare cu putere nominală în curent alternativ de 100 kW fiecare care vor colecta puterea produsă de panouri.

Centrala fotovoltaică va mai avea în componență:

- sistem de monitorizare producție;
- instalație de împământare;

În instalația de utilizare a beneficiarului este necesară montarea a trei tablouri de distribuție proiectate, care vor prelua toată energia sosită de pe invertoare și a unui post de transformare în anvelopă de beton proiectat care va prelua toată energia sosită de pe tablourile de distribuție. Invertoarele și tablourile de distribuție se vor monta pe structura de susținere a panourilor fotovoltaice din cadrul parcului proiectat.

B. Descrierea lucrărilor

În cadrul parcului fotovoltaic proiectat se vor monta un număr de 5.943 panouri fotovoltaice, astfel:

- Panouri fotovoltaice amplasate pe structura la sol: se vor monta pe terenul aferent CF 64114, pe o structura metalica de fixare și susținere, dimensionată corespunzător: 5.943 buc. panouri având fiecare o putere de 430 W.
- Modulele PV se vor conecta pe partea de c.c. la 25 invertoare cu o putere de 100 kW fiecare.

Modulele PV sunt legate în șiruri și sunt repartizate pe cele 25 de invertoare.

După cum este specificat în cele de mai sus, de la invertoare se pleacă spre cele patru tablouri de distribuție proiectate. De la tablourile de distribuție proiectate vom ajunge într-un post de transformare în anvelopă de beton proiectat care va prelua toată energia sosită de pe tablourile de distribuție. Cablurile de curent alternativ de 0,4 kV proiectate vor fi montate pe jgheaburi metalice sau în pământ.

Circuitele de alimentare vor fi realizate cu conductoare din aluminiu, în funcție de puterea vehiculată pe respectivul tronson.

C. Panourile Fotovoltaice

Centrala fotovoltaică va avea o putere totală produsă de panourile fotovoltaice de minim 2.555,49 kWp.

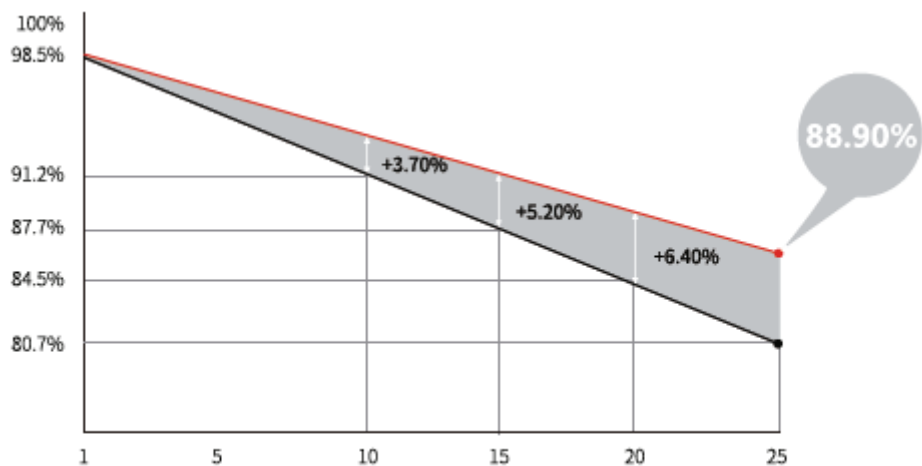
Dimensionarea instalației este influențată de condițiile climatice și de potențialul energetic solar al locației.

Sistemul fotovoltaic va fi realizat din panouri fotovoltaice monocristaline cu dimensiunile suprafeței utile de aproximativ 1722 x 1134 x 30 mm, formată din 108 celule fotovoltaice. Panoul fotovoltaic are puterea instalată de 430 Wp, de tip monocristalin (conform fișei tehnice model atașate).

Panourile fotovoltaice vor fi fixate pe o structură metalică prefabricată special proiectată pentru instalații fotovoltaice.

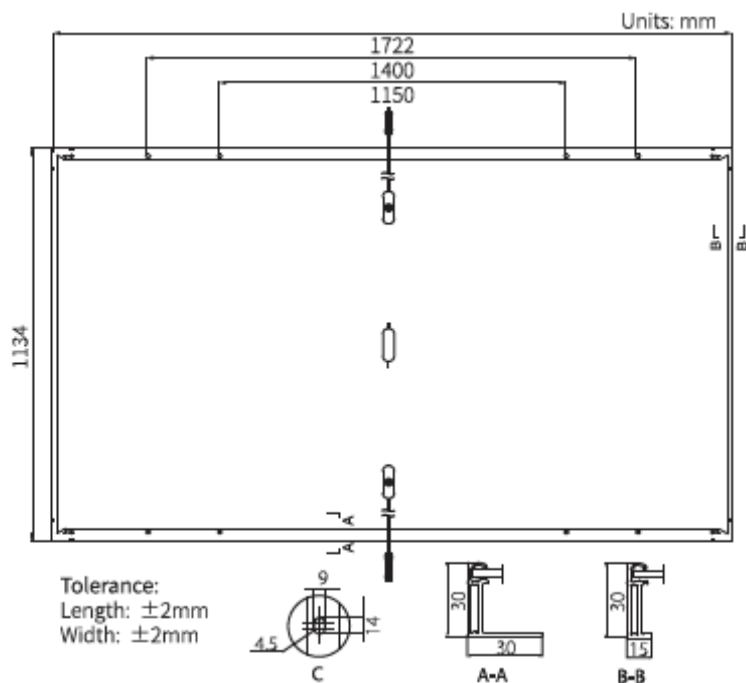
Panourile fotovoltaice proiecte vor respecta și următoarele cerințe:

- greutatea ansamblului de module fotovoltaice;
- performanțe de generare avansate (în condiții similare) față de panourile clasice cu un efect anti-PID (rezistență la degradare în timp) excelent și performanță garantată după 25 ani, de 80% din Puterea Nominală;



Degradarea producției modulului PV studiat, în timp

- Rezistență înaltă la amoniu, nisip, săruri;
- Rezistență la încărcările suplimentare generate de factorii meteorologici – rezistent la sarcini de zăpadă 3600 Pa și vânt 1600 Pa;



Dimensiuni modul PV studiat

D. Invertoarele

Invertoarele convertesc curentul continuu generat de modulele fotovoltaice în curent alternativ, utilizat de rețeaua de distribuție.



Invertor Huawei SUN2000-100KTL-M2

Prin construcția și modul lor de funcționare, invertoarele propuse oferă un grad maxim de siguranță la montaj și în exploatare, conțin funcții de sincronism cu tensiunea și frecvența rețelei, precum și protecțiile respectiv automatizările cerute pentru a proteja consumatorii rețelei electrice de distribuție, precum:

- protecție la tensiune maximă și minimă;
- protecție împotriva conectării în lipsa tensiunii din rețea sau protecție anti insularizare;

Invertorul supraveghează continuu rețeaua de energie electrică. În condiții anormale în rețea, invertorul întrerupe alimentarea în rețeaua electrică. Supravegherea rețelei se realizează prin supravegherea tensiunii și frecvenței, iar în momentul în care se detectează o abatere semnificativă, invertorul decuplează (funcția de anti insularizare).

Funcționarea invertorului este complet automată. După răsăritul soarelui, modulele fotovoltaice ajung la o tensiune minimă, invertorul începe supravegherea rețelei și odată sincronizat, comută în regimul de alimentare în rețea. Invertorul lucrează astfel încât din modulele fotovoltaice să se extragă puterea maximă. Odată ce intensitatea radiației solare scade și modulele fotovoltaice ajung sub tensiunea minimă, invertorul se deconectează de la rețea.

Toate setările și datele memorate se păstrează. Atunci când temperatura componentelor invertorului devine prea ridicată, în vederea protejării, invertorul reduce automat puterea generată în rețea. Cauzele pentru o temperatură prea ridicată a aparatului pot fi o temperatură ambiantă prea ridicată sau evacuarea insuficientă a căldurii (de exemplu în cazul montajului în tablouri de comandă fără evacuarea corespunzătoare a căldurii).

În cadrul acestui proiect se vor folosi 25 de invertoare cu puterea instalată de 100 kW (conform fișei tehnice model atașate). Acestea vor fi cuplate în cele patru tablouri de distribuție proiectate. Tablourile de Distribuție vor fi racordate într-un PTA b proiectat. Centrala fotovoltaică nu va avea posibilitatea de a debita în rețeaua operatorului de distribuție.

Invertoarele se vor poziționa în locații accesibile pentru a da posibilitatea beneficiarului să controleze prestațiile sistemului. Invertoarele propuse sunt trifazate și vor respecta cerințele

impuse de operatorul de rețea privind calitatea energiei electrice consumată de Beneficiar și de parametri rezultați din proiectare.

Acestea vor respecta curba de sarcină impusă de Beneficiar și cerințele privind protecția la insularizare impuse de operatorul de rețea.

Pentru a transmite datele spre sistemul de monitorizare energetică, invertoarele sunt dotate cu un dispozitiv de comunicare, care permite monitorizarea, parametrizarea și diagnosticarea centralei fotovoltaice prin intermediul unui calculator de proces.

Invertoarele nu necesită o alimentare a serviciilor interne proprii, acestea se vor alimenta din tablourile electrice, în sens invers, când va fi nevoie.

Montarea invertoarelor se face în exterior, pe structura de susținere a panourilor fotovoltaice.

Sunt prevăzute un număr total de 25 de invertoare cu puterea instalată de 100 kW fiecare.

Invertoarele vor avea gradul de protecție IP66.

Interacțiunea cu rețeaua electrică internă a Beneficiarului:

- Limitarea puterii active - invertoarele pot limita puterea activă produsă și injectată în rețeaua electrică la comanda Beneficiarului, indiferent de modificarea parametrilor frecvenței;
- Injectarea de putere reactivă - invertoarele pot produce putere reactivă la comanda Beneficiarului sau după o curbă caracteristică prestabilită;

Pentru racordarea invertoarelor aferente parcului fotovoltaic la instalația existentă, pe parte de JT, s-a proiectat o rețea de distribuție care va avea în componență următoarele elemente:

- cabluri solare de la panourile fotovoltaice la invertoare
- cabluri 0,4 kV plecare de la invertoare către tabloul de distribuție colector.

E.Sistemul de Stocare

Bateriile stochează energia produsă de sistemul fotovoltaic și asigură autoconsumul în momentul în care nu există producție de la panourile fotovoltaice.



Stocare Huawei LUNA2000-4.5MWH-2H1

Prin construcția și modul de funcționare, sistemul de stocare propus oferă un grad maxim de siguranță la montaj și în exploatare.

Sistemul de stocare va avea o capacitate maxima de stocare de 4.472 kWh și o putere maxima de descarcare de 2.236 kW/h. Sistemul va oferi posibilitatea de stocare a energiei electrice produse de panourile fotovoltaice.

Sistemul de stocare se va putea încărca doar de la panourile fotovoltaice, acesta nu se va încărca din rețeaua de distribuție și nu va descărca energia stocată în rețeaua de distribuție.

Sistemul de stocare va avea gradul de protecție IP65.

F. Distribuție c.a.

În instalația de utilizare a beneficiarului este necesară montarea a patru tablouri de distribuție proiectate care vor prelua toată energia sosită de pe invertoare și a unui post de transformare în anvelopă de beton proiectat, care va prelua energia sosită de la cele trei tablouri de distribuție proiectate. Invertoarele se vor monta pe structura de susținere a panourilor fotovoltaice din cadrul parcului proiectat.

F. Trasee de cabluri

F.1. Cablurile de curent continuu

Cablurile de curent continuu se compun din cablurile ce conectează panourile între ele alcătuind șirurile (string-urile) de panouri și cablurile ce conectează șirurile la invertoare.

Cablurile ce conectează panourile între ele alcătuind șiruri sunt furnizate de producătorul de panouri, 2 pentru fiecare panou, de 0,9 m lungime. În cazul depășirii distanței de 1,8m (0,9m+0,9m) între panouri se poate confecționa un singur cablu de lungimea necesară.

Pentru conectarea șirurilor la cutiile de conexiuni c.c., respectiv invertoare, se va folosi cablu de c.c., de tip 1 x 6 mmp. Acesta este un cablu flexibil cu izolație și manta de protecție elastică durabilă. Pentru conectivitate maximă, cablurile vor fi mufate cu terminale de tipul MCT4, speciale pentru sisteme fotovoltaice.

Specificații:

- Interval de funcționare: -40°C - 120°C;
- Tensiune maximă: 1.8 kV c.c.;
- Durata de viață >25 ani;
- Protecție UV;
- Pot fi instalate în exterior, în canale de cabluri sau pozate pe structuri adiacente;
- Izolație și armatură extrem de durabile la temperaturi ridicate;
- Pentru instalarea acestui tip de cablu se vor folosi instrumente speciale furnizate de producător.

Cablurile sunt fabricate după standardul european EN50618, EN60216-1-2, EN 61034 și pot fi folosite în exterior, având protecție UV împotriva efectului direct al razelor solare și vor fi amplasate pe profilele structurii metalice, fixate cu coliere de plastic rezistent UV sau metal, protejate de acțiunea directă a factorilor climatici.

b) Cablurile de conectare a șirurilor de panouri la invertoare vor fi confecționate la fața locului, pozate direct pe profilele suportului cu coliere de plastic rezistent UV sau metal. Linia electrică va fi pozată pe pat de cablu nou proiectat cu toate accesoriile de montaj. Pozarea trebuie făcută în așa fel încât să se înlesnească înlocuirea lor.

Trebuie respectate distanțe minime de 300 mm între cablurile de forță de JT și cele de control, măsură și semnalizare, pentru tensiuni de peste 60 V.

Se vor lua măsuri corespunzătoare pentru a respecta condițiile de ventilare, pentru a evita supraîncălzirea datorită presiunilor sau deformărilor atunci când cablurile sunt întinse în jgheaburi, trasee verticale, tubulaturi etc.

F.2. Cabluri de curent alternativ (0,4 kV)

Traseele de cabluri vor fi stabilite la faza PTE prin planul de situație și vor fi pozate, conform NTE 007/08/00. Cablurile de curent alternativ se compun din cablurile ce conectează invertoarele la tablourile electrice.

Cablurile de conectare a invertoarelor la tablourile electrice vor fi pozate pe pat de cablu nou proiectat cu toate accesoriile de montaj și vor fi confecționate la fața locului, pozate pe profilele suportului cu coliere de plastic rezistent UV sau metal, în pământ protejate în tuburi flexibile de protecție sau în tuburi de protecție din PVC la subtraversări de drumuri.

Lucrările de pozare subteran presupune:

- Săparea șanțului;
- Pozarea cablului;
- Astuparea șanțului;
- Refacerea suprafețelor afectate.

Cerințe ce se vor respecta pentru toate tipurile de cabluri:

- Secțiunile conductoarelor/cablurilor de c.c. și c.a. se vor determina astfel încât căderea totală de tensiune pe sistem să fie de cel mult 3% ;
- Cablurile de JT și în curent continuu vor fi în general întinse, de regulă, pe trasee diferite. Pozarea trebuie făcută așa fel încât să se înlesnească înlocuirea lor fără dificultate și să fie respectate distanțele minime între cablurile de forță de JT și cele de control, măsură și semnalizare ;
- La pozarea cablurilor se va ține cont de standardele privind raza minimă de curbură și distanțele dintre cabluri ;
- Cablurile pozate în șanțuri trebuie să fie paralele iar intersectarea acestora trebuie evitată. Cablurile armate se vor poza direct în pământ nemaifiind nevoie de protejarea lor prin tuburi de protecție cabluri ;
- La intrarea în tablourile electrice se vor folosi tuburi contractibile pentru etanșare. Toate terminalele de conexiune vor fi adecvate tipului de cablu pe care se montează. Montajul se va face numai cu echipamente adecvate.

Cablurile de energie pentru alimentarea sistemului fotovoltaic se vor poza:

- în pământ în tub riflat de protecție;
- în tuburi de protecție din PVC, la subtraversări de drumuri;

- în tuburi de protecție sau aparent pe stâlp sau pe perete.

G. Racordarea la rețeaua electrică de distribuție publică

Racordarea parcului fotovoltaic se va realiza la rețeaua electrică de distribuție aparținând DEER SA – Sucursala Baia Mare în baza unui aviz tehnic de racordare în care operatorul de rețea va prevedea lucrări specifice racordării autoproductorilor fără injecție de energie în rețea.

H. Circuite Secundare

H.1. Descriere cerințe minimale exploatare instalație fotovoltaică

Invertoarele proiectate sunt configurate pentru alimentarea Beneficiarului și pentru debitarea în rețeaua operatorului de distribuție a surplusului de energie. Sunt considerate neconforme:

- orice altă utilizare în afară de cea prevăzută;
- modificările aduse configurației sistemului fotovoltaic sau invertorului, fără acordul proiectantului;
- montajul componentelor care nu sunt recomandate în mod explicit către producător sau proiectant.

Utilizarea conformă presupune parcurgerea și respectarea instrucțiunilor de utilizare în întregime și respectarea activităților de verificare și a lucrărilor de întreținere.

Trebuie respectate prevederile operatorului rețelei Beneficiarului în ceea ce privește regimul de funcționare pentru alimentare și funcționare a centralei fotovoltaice. Pentru a putea utiliza funcția de alimentare a invertorului, trebuie îndeplinite următoarele condiții:

- Cablarea corectă a sistemului de alimentare în caz de urgență în cadrul instalației electrice;
- Contorul inteligent trebuie să fie montat și configurat în punctul de alimentare;
- La nivelul invertorului trebuie să fie instalat firmware-ul actual;
- Eticheta "Alimentare în caz de urgență" care însoțește invertorul trebuie aplicată pe tabloul electric.

H.2. Trecerea de la regimul de alimentare în rețea la regimul de avarie

- Rețeaua Beneficiarului este monitorizată de către inverter și de contorul inteligent;
- Rețeaua Beneficiarului se deconectează de la SEN sau parametri individuali ai rețelei sunt depășiți în plus sau în minus, peste toleranța invertorului;
- Invertorul detectează anomalia și se deconectează de la rețeaua Beneficiarului.

H.3. Trecerea de la regimul de avarie la regimul de alimentare în rețea

- Invertorul este deconectat de la rețeaua Beneficiarului;
- Contorul inteligent și inverterul monitorizează activ parametrii rețelei Beneficiarului;
- Rețeaua Beneficiarului funcționează din nou în parametri nominali;
- Invertorul se sincronizează și începe alimentarea în rețeaua Beneficiarului.

H.4. Sistem de monitorizare a instalației fotovoltaice

Monitorizarea centralei fotovoltaice se va face prin intermediul invertoarelor, a contoarelor inteligente și a portalului producătorului, conform fișei tehnice model, atașate.

Invertoarele sunt interconectate în buclă, prin intermediul unui cablu conform cu standardele ISO 11801 și EN 50173. O buclă de invertoare conține un inverter „master” și până la 99 de invertoare „slave”. Pentru acoperirea unei sarcini electrice, fără export de energie în SEN, bucla de invertoare este conectată la un contor inteligent, conform fișei tehnice model, atașate. Contorul inteligent măsoară schimbul energetic produs în circuitul în care este conectat, în ambele sensuri, prin intermediul unor transformatoare de curent.

Prin intermediul portalului producătorului, care comunică activ cu invertoarele și contorul inteligent, operatorul centralei fotovoltaice are acces la parametri tehnici de producție ai instalației, cum sunt curbe de producție și consum pe circuitul la care este conectată centrala.

Este vizualizată puterea centralei la un moment dat, energia produsă, schimbul de energie cu rețeaua și alți parametri cum ar fi economiile realizate, emisiile reduse etc. Aceste date au caracter atât instantaneu, cât și istoric, de la punerea în funcțiune a centralei, conform fișei tehnice model, atașate.

Pentru funcționarea fără probleme cu alți generatori de energie și în modul de funcționare pentru alimentare în caz de urgență este important ca în punctul de alimentare să fie montat un contor inteligent.

În sistem se pot monta mai multe contoare inteligente trifazice.

Dotarea standard a invertoarelor proiectate include sistemul de monitorizare a instalației și unitatea de management al energiei, compatibilă WLAN (Data manager).

Datele din cadrul invertoarelor sunt achiziționate prin intermediul porturilor, utilizând protocolul proprietar. Vor fi preluate astfel următoarele date de la fiecare inverter:

- Part number, Serial Number, Firmware Version;
- Starea generală a inverterului și a intrărilor de curent;
- Curentul și tensiunea intrărilor de curent continuu;
- Curentul și tensiunea pe fiecare fază de curent alternativ;
- Puterea, frecvența și rezistența de izolare;
- Temperatura inverterului;
- Producția zilnică și producția totală.

I.Sistem de monitorizare sistem fotovoltaic.

Datele asupra funcționării centralei fotovoltaice se vor transmite la un calculator de procesare, respectiv la o unitate de control, unde se monitorizează buna funcționare a instalației.

Prin conectarea la Smart Logger din cadrul invertoarelor via internet și aplicația de monitorizare pusă la dispoziție de producătorul invertoarelor, pot fi apelate din orice locație cu acces internet, date arhivate și date curente ale unei instalații fotovoltaice.

Descrierea funcționării. Invertoarele prin intermediul Smart Logger sunt conectate la internet, acestea se conectează regulat la aplicația web și transmit zilnic datele salvate. Această aplicație poate intra în mod activ în contact cu invertoarele, de exemplu pentru afișarea datelor curente.

Condiții preliminare pentru funcționarea aplicației:

- Acces la internet,

- Browser Web

- Înregistrarea instalației fotovoltaice în aplicația web (aplicație pusă la dispoziție de producătorul invertoarelor)

J. Instalația de împământare

Pentru protecția personalului de exploatare și mentenanță împotriva atingerilor accidentale indirecte, se va realiza o instalație de legare la pământ în conformitate cu normativele și standardele în vigoare (I7, 1RE-Ip 30/2004). La realizarea acestei instalații de legare la pământ se va ține seama și de recomandările furnizorului de echipament în ceea ce privește modul de legare la centura de împământare.

Conform normativelor instalația de legare la pământ va fi astfel dimensionată încât rezistența de dispersie rezultată (R_d) va fi:

- Mai mică sau cel mult egală cu 4Ω dacă la priza de pământ nu se racordează instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice.

La instalația de împământare a centralei se va racorda întregul echipament, precum și toate elementele care nu fac parte din circuitele curenților de lucru, dar care în mod accidental, în urma unui defect, pot fi puse sub tensiune:

- Stâlpii de susținere din apropierea tablourilor electrice;
- invertoarele;
- tablourile electrice de colectare și generale;
- Se vor monta prizele de pământ avându-se în vedere să aibă valorile rezistenței de dispersie corespunzătoare și să îndeplinească condițiile normativului 1 RE-Ip 30-2004 – Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ;
- Se va respecta Normativul privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor, indicativ NTE 001/03/00;
- Dacă la măsurători se va obține o rezistență de dispersie mai mare decât cea prevăzută în proiect, se va suplimenta priza de pământ cu banda și electrozi verticali până la obținerea valorii necesare;
- Buletinele de verificări și măsurători se vor anexa la cartea tehnică a instalației;
- Pe perioada exploatării se vor face măsurători periodice, urmărindu-se obținerea valorii proiectate;
- Peste prizele de pământ nu se vor face construcții.
- Rețeaua de împământare generală a centralei fotovoltaice se va executa conform planului Instalație de împământare.

d) Probe tehnologice și teste

Condițiile de recepție, măsurători, aspect, culori, toleranțe și altele asemenea au fost precizate în cadrul prezentei documentații, la capitolul unde a fost realizată descrierea execuției lucrării. Recomandările din capitolul respectiv sunt complementare solicitărilor din fișele tehnice întocmite pentru fiecare tip de echipament.

- **Piese de schimb. Utilaje și scule pentru instalare și mentenanță.**

a) Ofertantul va prezenta o listă cu piese de schimb consumabile pentru o perioadă de funcționare de 2 ani, după terminarea lucrării.(vezi fișele tehnice - se va completa de ofertant).

b) Ofertantul va prezenta o listă detaliată a pieselor de rezervă recomandate, împreună cu prețuri individuale (vezi fișele tehnice - se va completa de ofertant). Beneficiarul poate comanda toate, o parte sau nici un element din această listă.

c) Toate elementele considerate piese de rezervă vor fi supuse aceluiași condiții și teste ca și elementele echipamentelor deja instalate.

d) Toate piesele de rezervă vor fi ambalate adecvat (unde e cazul chiar tratate) pentru a permite păstrarea îndelungată în depozit.

e) Contractantul va asigura disponibilitatea pieselor de rezervă pe toată durata de viață a sistemului livrat.

f) Ofertantul va prezenta o listă detaliată a sculelor și dispozitivelor de întreținere pentru fiecare echipament (vezi fișele tehnice - se va completa de ofertant). Beneficiarul poate comanda toate, o parte sau nici un element din această listă.

g) Fiecare tip de sculă sau dispozitiv de întreținere va fi marcat cu însemne care să definească destinația sa.

➤ **Controlul instalării, încercări și puneri în funcțiune**

Ofertantul va preciza și propune spre aprobare beneficiarului activitățile sale de service pentru controlul instalării, încercării și punerii în funcțiune a echipamentelor. Acesta va estima și specifica în ofertă costurile lui pentru activitatea de service, mentenanță. De asemenea va preciza condițiile legate de serviciile pentru controlul instalării.

➤ **Ambalare și transport**

Echipamentul care urmează să fie livrat în conformitate cu această documentație, va fi pregătit pentru livrare astfel încât să fie mânuit ușor și să se împiedice orice deteriorare în timpul transportului. Transportul se va face cu mijloace feroviare și rutiere. În mijlocul de transport coletele se fixează rigid, nu se suprapun și nu se așează înclinat.

Piese de schimb și sculele de întreținere vor fi ambalate separat în colete protejate corespunzător pentru depozitare îndelungată (ani de zile) fără deteriorare. Oferta de echipament va cuprinde și lista de colete.

Contractantul este responsabil pentru orice deteriorare a echipamentului pe durata transportului, descărcării și depozitării pe șantier până la predarea lui Beneficiarului și va suporta toate cheltuielile datorate unor remedieri sau înlocuiri. Pe fiecare ambalaj se va marca vizibil: fabrica producătoare, greutatea, poziția centrului de greutate, semnele de avertizare pentru produs fragil, număr de ordine a ambalajului în cadrul furniturii, și alte date în concordanță cu standardele aplicate.

➤ **Etichetele**

Etichetele de identificare de pe aparate trebuie să fie scrise în limba română în mod clar și concis și vor conține următoarele date: fabrica producătoare, tipul produsului, seria, anul de fabricație, numărul de identificare a produsului și alte date în concordanță cu standardele aplicate.

Etichetele descriptive trebuie să fie din materiale care să nu provoace ștergerea literelor. Plăcuțele trebuie făcute din material necoroziv, și se vor fixa cu șuruburi tratate anticoroziv. Toate aparatele vor avea indicate greutatea și modul corect de ridicare și manipulare.

➤ **Garanții**

Furnizorul trebuie să garanteze funcționarea corespunzătoare a echipamentelor pentru minim 12 luni de la punerea în funcțiune sau 18 luni de la livrare. Furnizorul va specifica perioada de intervenție în garanție, service-ul oferit în perioada de garanție și post garanție.

Furnizorul trebuie să repare și să furnizeze pe propria lui cheltuială părțile și echipamentul necesar pentru remedierea oricărui defect care apare în timpul perioadei de garanție din vina sa și trebuie de asemenea să asigure pe cheltuiala lui asistența tehnică necesară pentru aceste reparații. Toate piesele de schimb și consumabilele necesare pe perioada de garanție vor fi livrate fără costuri. Produsele oferite trebuie să fie omologate sau să aibă referințe favorabile, lipsa acestora constituind motiv de respingere a ofertei.

➤ **Recepția**

Recepția mărfii se va face la beneficiar, în prezența unui reprezentant al furnizorului. Marfa va fi însoțită de următoarele documente în limba română și în trei exemplare:

- documentul de certificare a calității (conform reglementărilor în vigoare) respectiv buletinele de verificare și încercare;
- cartea tehnică cu instrucțiuni referitoare la echipamente și accesorii privind conservarea, instalarea, funcționarea și mentenanța, respectiv montarea și demontarea accesoriilor. Pe lângă datele tehnice, aceasta va conține și lista subfurnizorilor.

➤ **Obligații în caz de defecțiuni**

Furnizorul este considerat responsabil pentru eventualele defecte ascunse de fabricație care apar în timpul perioadei de funcționare standard, chiar dacă perioada de garanție a trecut și este obligat să repare sau să înlocuiască produsele livrate în înțelegere cu beneficiarul. În caz că el refuză acest lucru, beneficiarul are dreptul să ceară despăgubiri.

5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții

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

	Valoare totala DG (RON fără TVA)	Valoare totala DG (RON cu TVA)	C+M (RON fără TVA)	C+M (RON cu TVA)
Scenariul 1	17.968.478,22	21.724.665,46	9.791.460,00	11.847.666,60
Scenariul 2	23.551.313,33	28.474.320,43	12.664.023,00	15.323.467,83

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

Cerințele tehnice minim necesar pentru echipamentele selecționate la realizarea investiției trebuie să se conformeze cu Ghidul specific Măsurii de investiții I.1. - Sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice din surse regenerabile de energie eoliană și solară, cu sau fără instalații de stocare integrate, astfel:

1. Pentru panouri fotovoltaice:

a. 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.

b. Condiții standard de testare (STC): o radiație solară 1000 W/m²;

- o masa aerului AM 1,5;
- o temperatura celulei 25°C.

2. Invertoare:

- o Eficiență europeană: > 97%.

3. Sisteme de stocare:

1. Se va amplasa un sistem de stocare a energiei electrice cu o capacitate de 4.472 kWh
Sistem complet

- o Factor de capacitate minim 11,4%, reprezentând echivalentul a 1000 h/an de funcționare la capacitatea nou instalată;

c) indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții

ID	Indicatori obligatorii la nivel de proiect	Unitate de măsură	Valoare
Indicatorul I.1 - realizare	Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile	MW	2,5
Indicatorul I.2 - rezultat	Reducerea gazelor cu efect de seră: Scădere anuală estimată a gazelor cu efect de seră	Echivalent tone de CO ₂ /an	2.017,22
Indicatorul I.3 - rezultat	Producția medie de energie electrică din surse regenerabile	MWh/an	3.296,65
Indicatorul I.4 - rezultat	Producția totală de energie electrică din surse regenerabile pentru perioada de referință	MWh	65.933,00
Indicatorul I.5	Procentul din producția totală de energie din surse regenerabile estimat a fi folosit pentru consumul propriu	%	99,89
Indicatorul I.6 - rezultat	Factorul de capacitate al centralei	%	15,05
Indicatorul I.7	Capacitate nou instalată de stocare a energiei din surse regenerabile solar	MWh	4,47

Indicatorul I.8	Energia absorbită anual de instalația de stocare, trebuie să provină cel puțin 75 % din instalația de producție de energie din surse regenerabile la care este conectată direct	%	100
Indicatorul I.9	Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră ca urmare a utilizării energiei stocate pentru activitățile întreprinse în aeroport pe timp de noapte	Echivalent tone de CO ₂ /an	Consideram consumul pe timp de noapte ca fiind 29% din consumul total anual = 957,06 MWh anual; tot consumul pe timp de noapte va fi asigurat din baterii; 585,62 Echivalent tone de CO ₂ /an
Indicatorul I.10	Economii în consumul anual de energie primară	MWh/an	3.296,65

Definițiile indicatorilor și indicații privind cuantificarea acestora:

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 sau care produce deja 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, calculate cu programe de specialitate, monitorizată prin rapoartele anuale ale operatorilor înregistrați și statistici oficiale.

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

Metodologie de calcul: Cantitatea de energie produsă și consumată/cantitatea de energie produsă în total (minimum 70%)

Indicatorul I.6 = 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.

Indicatorul I.7 = Capacitate nou instalată de stocarea energiei din surse regenerabile solar

Formula de calcul: Capacitate nou instalată de stocare a energiei electrice, exprimată în MWh în anul ulterior finalizării proiectului

Indicatorul I.8 = Procentul din energia totală absorbită anual de instalația de stocare, estimat a proveni din instalația de producție de energie din surse regenerabile la care este conectată direct. Este obligatoriu ca acest procent să fie de minimum 75%

Formula de calcul: Energia absorbită din instalația de producție de energie din surse regenerabile la care este conectată instalația de stocare (MWh)/ energia totală absorbită (MWh) * 100 (%)

De exemplu: Instalația de stocare absoarbe anual 10.000 MWh. Din aceștia, minim 7.500 MWh trebuie să provină din instalația de producere a energiei electrice din surse regenerabile la care este conectată direct stocarea.

Indicatorul I.9 = Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră ca urmare a utilizării energiei stocate pentru activitățile întreprinse în aeroport pe timp de noapte

Formula de calcul: Cantitatea de emisii de gaze cu efect de seră redusă ca urmare a utilizării pe timp de noapte a unei cantități de energie din surse regenerabile stocată, considerată neutră din punct de vedere a emisiilor de gaze cu efect de seră, în echivalent tone de CO₂.

Se calculează parcurgând următorii pași:

Se calculează cantitatea de emisii redusă: energia utilizată pe timp de noapte din surse de energie convențională 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.

Astfel, prin înlocuirea sursei de energie convențională (din perioada de referință) pe timp de noapte cu surse de energie regenerabilă, ca urmare a stocării, se va putea calcula scăderea anuală de emisii de gaze cu efect de seră.

Indicatorul I.10 = Economii în consumul anual de energie primară

d) durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în zile

Scenariul 1 – 240 zile

Scenariul 2 – 240 zile

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

Conform descrierii soluțiilor tehnice de realizare a lucrărilor proiectate, cu respectarea normelor tehnice și a normativelor energetice în vigoare.

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

Lucrările de execuție a parcului fotovoltaic proiectat se vor realiza din fonduri proprii ale titularului investiției și din surse externe de finanțare.

6. Urbanism, acorduri și avize conforme

6.1 Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

Anexat în cadrul documentației.

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

Anexat în cadrul documentației.

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

Anexat în cadrul documentației.

6.4 Avize conforme privind asigurarea utilităților

Avizul tehnic de racordare va fi obținut până la semnarea contractului de finanțare.

6.5 Studiu topografic, vizat de către Oficiul de cadastru și Publicitate Imobiliară

Nu este cazul.

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

Anexate în cadrul documentației.

7. Implementarea investiției

7.1 Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

AEROPORTUL INTERNATIONAL MARAMURES RA, localitatea Tăuții-Măgherauș, strada 66, numărul 22, județul Maramureș

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

Conform graficului de realizare a investiției anexat.

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

În etapa de operare/ exploatare, beneficiarul va respecta toate cerințele de ordin tehnic și legislativ specificate fie în acte normative emise, fie în contractul de finanțare, fie în legislația aplicabilă.

La nivelul resurselor necesare, recomandăm beneficiarului să încheie un contract pentru mentenanța instalației.

În același timp, beneficiarul va desemna și instrui două persoane, din personalul propriu, care să fie capabile să gestioneze (la nivel de interfață sistem, rapoarte, alarme, comunicare cu instituția, care va asigura intervențiile și mentenanța planificată, după caz) sistemul fotovoltaic rezultat.

7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

Nu este cazul

8. Concluzii si recomandări

Se propune realizarea lucrării conform Scenariului 1, avand in vedere costurile mai mici de realizare a lucrărilor.

Șef proiect,

Ing. Șerban BONDICI



Proiectant,

ing. Janos BALAZS