

# **STUDIU DE FEZABILITATE**

**Elaborat conform HG907/2016**

## **CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA 9.46MW CU STOCARE, LOCALITATEA MEDIEȘU AURIT, JUDEȚ SATU MARE**

Amplasament: Comuna Medieșu Aurit, Satul Medieșu Aurit, Jud. Satu Mare

Proiectant: Ing. Vicentiu DRAGAN

Verificat: Ing. Anghel MUSAT



## Cuprins

<b>A. PIESE SCRISE .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Informații generale privind obiectivul de investiții.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului de investiții.....</b>	<b>4</b>
2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate .....	4
2.2. Descrierea amplasamentului .....	4
2.3. Condiții geografice și clima .....	4
2.4. Date climatice și particularități de relief .....	5
2.5. Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament.....	5
2.6. Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile.....	5
2.7. Existenta unor: retele edilitare sau posibile interferente.....	6
2.8. Orientari propuse fata de punctele cardinale și fata de punctele de interes naturale sau construite.....	6
2.9. Cursurile de apa.....	6
2.10. Surse de poluare existente in zona .....	6
2.11. Economia și industria.....	6
2.12. Studii de specialitate, in functie de categoria și clasa de importanță a constructiilor.....	6
2.13. Informatii privind entitatile participante la investitie .....	7
2.14. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislatie, acorduri relevante .....	7
2.15. Marimea pietei de desfacere .....	12
2.16. Analiza cererii de bunuri și servicii .....	13
2.17. Metode de vanzare .....	14
2.18. Posibilitati de finantare .....	14
2.19. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investitiei publice .....	15
<b>3. Identificarea, propunerea și prezentarea a minim două scenarii/optioniuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investitii .....</b>	<b>16</b>
3.1. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructive, functional-arhitectural și tehnologic .....	16
3.2. Descrierea solutiei tehnice propuse .....	40
3.3. Scenariul A -sistem de montare fix .....	42
3.4. Scenariul B -sistem de montare reglabil pe o axa N-S .....	45
3.5. Grafice orientative de realizare a investitiei .....	48
3.6. Costurile estimative ale investitiei .....	49
<b>4. Analiza fiecarui/fiecarii scenariu/optioniuni tehnico-economic(e) propus(e) .....</b>	<b>55</b>
4.1. Prezentarea cadrului de analiza, perioada de referinta și prezentarea scenariului de referinta .....	55
4.2. Analiza vulnerabilitatilor cauzate de factori de risc, antropici și naturali care pot afecta investitia .....	55
4.3. Situatia utilitatilor și analiza de consum.....	57
4.4. Sustenabilitatea realizarii obiectivului de investitii.....	57
4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifica dimensionarea obiectivului de investitii.....	58
4.6. Analiza economica.....	58
4.7. Analiza financiara .....	59
4.8. Analiza de riscuri și măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor .....	64
<b>5. Scenariul/Optionea tehnico-economic(a) optim(a), recomandat(a).....</b>	<b>66</b>

5.1. Comparatia scenariilor propuse .....	66
5.2. Selectarea si justificarea scenariului/optionii optim(e) recomandat (e) .....	67
5.3. Descrierea scenariului/optionii optim(e) recomandat (e) .....	67
5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenti obiectivului de investitii .....	67
5.5. Prezentarea modului in care se asigura conformarea cu reglementarile specific functiunii preconizate din punctul de vedere al asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice .....	68
5.6. Nominalizarea surselor de finantare a investitiei publice, ca urmare a analizei financiare si economice ..	69
<b>6. Urbanism, acorduri si avize conforme.....</b>	<b>69</b>
6.1. Certificat de urbanism .....	69
6.2. Extras de carte funciara .....	69
6.3. Actul Administrativ al autoritatii competente pentru protecita mediului .....	69
6.4. Avize conforme privind asigurarea utilitatilor .....	69
6.5. Studiu topografic .....	70
6.6. Avize, acorduri si studii specific, dupa caz, in functie de specificul obiectivului de investitii si care pot conditiona solutiile tehnice .....	70
<b>7. Implementarea investitiei .....</b>	<b>70</b>
7.1. Informatii despre entitatea responsabila cu implementarea investitiei .....	70
7.2. Strategia de implementare a investitiei .....	70
7.3. Strategia de exploatare/operare si intretinere .....	70
7.4. Recomandari privind asigurarea capacitatii manageriale si institutionale .....	70
<b>8. Concluzii si recomandari.....</b>	<b>71</b>

## B. PIESE DESENATE

1. Plan de incadrare in zona - Plansa 1.....
2. Plan de situatie existent – Plansa 2 .....
3. Plan de situatie proiectat – Plansa 3 .....
4. Schema monofilara generala – Plansa 4 .....
5. Anexa 1 – Modul PV .....
6. Anexa 2 - Invertor PV .....
7. Anexa 3 – Optimizator de Putere .....
8. Anexa 4 – Kit Baterii CellBlock .....
9. Anexa 5 – Kit Baterii Litiu-Ion

## A. PIESE SCRISE

### 1. *Informații generale privind obiectivul de investiții*

#### 1.1. **Denumirea obiectivului de investiții:**

*Construire centrala fotovoltaica 9.46 mw cu stocare, localitatea Medieșu Aurit, județ Satu Marefaza Studiu de Fezabilitate (SF).*

#### 1.2. **Ordonator principal de credite/investitor:**

*Universal Alloy Corporation Europe SRL, localitatea Dumbravita, nr. 244A, jud. Maramures, Tel: 0262 203 330 / Fax: 0362 418 988;*

#### 1.3. **Beneficiarul investiției:**

*Universal Alloy Corporation Europe SRL, localitatea Dumbravita, nr. 244A, jud. Maramures, Tel: 0262 203 330 / Fax: 0362 418 988;*

#### 1.4. **Elaboratorul studiului de fezabilitate:**

*Vice Engineering Technical S.R.L., CUI RO41318223, Loc. Medgidia, Str. Poporului, nr 37. Judetul Constanta.*

### 2. *Situată existentă și necesitatea realizării obiectivului de investiții*

#### 2.1. **Concluziile studiului de prefezabilitate privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investitii si scenariile/opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză**

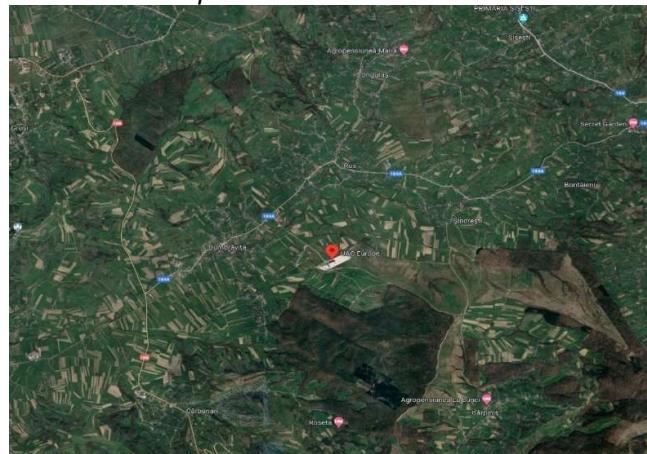
*Anterior prezentului studiu de fezabilitate nu a fost necesara intocmirea unui studiu de prefezabilitate.*

#### 2.2. **Descrierea amplasamentului (localizare - intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan, regim juridic - natura proprietății sau titlul de proprietate, servituti, drept de preemptiune, zonă de utilitate publică, informații/ obligații/ constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz);**

*Centrala fotovoltaica va fi amplasata pe terenul privat al Utilizatorului Universal Alloy Corporation S.R.L.*

*Suprafata de teren pe care se va construi centrala este de 12.2 ha.*

*Reglementarea zonei si construirea centralei fotovoltaice va aduce fonduri la administratia locala si va mari importanta economica a comunei Medieșu Aurit.*



### **2.3. Condiții geografice și clima**

Clima este de tip temperat-continențală. Maxima înregistrată a fost de +39,4 °C, la Carei, iar minima de -30,4 °C, la Satu Mare.

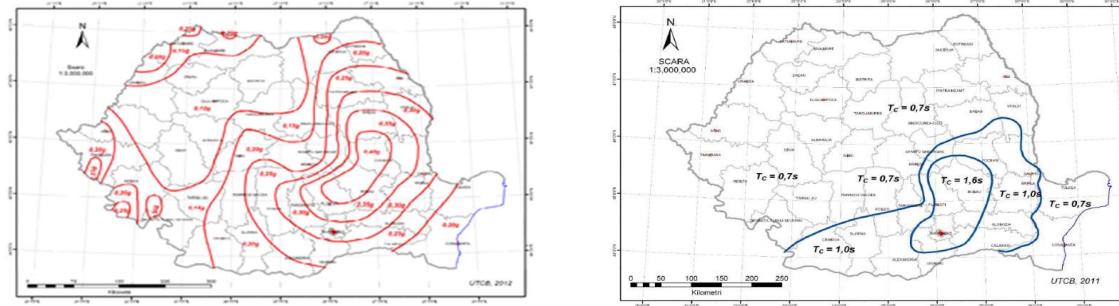
Județul Satu Mare are clima temperat-continențală, moderată cu veri puțin mai călduroase și ierni ceva mai blânde decât în restul țării. În schimb, în zona de șes a teritoriului prezentat, care cuprinde partea Nordică a Câmpiei de Vest, iernile sunt mai lungi și verile mai moderate, față de partea centrală sau sudică a acesteia.

### **2.4. Date climatice și particularități de relief**

Județul Satu Mare are clima temperat-continențală, moderată cu veri puțin mai călduroase și ierni ceva mai blânde decât în restul țării. În schimb, în zona de șes a teritoriului prezentat, care cuprinde partea Nordică a Câmpiei de Vest, iernile sunt mai lungi și verile mai moderate, față de partea centrală sau sudică a acesteia.

### **2.5. Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament**

În funcție de zonă seismică, conform normativului P100-1/2013, terenul studiat se încadrează în zonele:  $ag = 0.15 \text{ g}$ ;  $T_c = 0.70 \text{ s}$ .



## **2.9. Cursurile de apa**

Apele din județul Satu Mare sunt reprezentate prin câteva râuri principale și anume Someșul, Turul și Crasna. Alimentate mai ales din ploi și zăpezzi, râurile au un regim hidric caracterizat de ape mari de primăvară și iarnă și viituri de vară cauzate de ploi asociate cu topirea zăpezilor. Faptul concordă cu debitele medii multianuale înregistrate la Satu Mare pe Someș : 300 – 325 m<sup>3</sup>/s în lunile martie-aprilie 50 m<sup>3</sup>/s, în septembrie-octombrie și în jur de 100 m<sup>3</sup>/s în intervalul decembrie-ianuarie.

## **2.10. Surse de poluare existente în zona:**

Nu au fost identificate surse existente de poluare în zona. Pentru prevenirea eventualelor poluari accidentale, antreprenorul va asigura toalete ecologice pentru personalul propriu, Inginer, Autoritate Contractantă și vizitatori, în fiecare locație unde lucrează, și va menține aceste toalete în condiții de igienă adecvate tot timpul. Toaletele ecologice vor fi agrementate astfel încât să nu se producă în nici un fel contaminarea zonelor în care sunt amplasate. După terminarea lucrărilor sau parților de lucrări, toaletele vor fi îndepărtațe iar zona va fi adusă la starea inițială.

## **2.11. Economia și industria;**

Economia Județului Satu Mare este caracterizată drept o economie industrial-agrara.

Industria: industria usoara, construcții de masini și echipamente, industrie agroalimentara și producție de mobilier.

## **2.12. Studii de specialitate, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor;**

Studiul Geotehnic pentru clădiri - in lucru.

## **2.13. Informații privind entitatile participante la investitie**

Luând în considerare potențialul de dezvoltare al energiilor regenerabile din România, Universal Alloy Corporation Europe SRL intenționează să-și dezvolte activitatea prin înființarea unei centrale fotovoltaice în Localitatea Mediesu Aurit, Jud. Satu Mare.

## **2.14. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare**

Strategia Universal Alloy Corporation Europe SRL este orientată pe coordonatele strategiilor Europene și Naționale -de dezvoltare durabilă -a zonelor- din Romania.

Elemente care stau la baza elaborării proiectului, în conformitate cu legislația în vigoare, considerând:

- ❖ Reglementările și prescripțiile de proiectare aplicabile în domeniu;
- ❖ Tehnologia de execuție uzuală aplicabilă în cazul lucrărilor avute în vedere;
- ❖ Documentațiile tehnice pentru echipamentele considerate;

REGULAMENTUL (UE) 2021/1119 AL PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI AL CONSILIULUI din 30 iunie 2021 de instituire a cadrului pentru realizarea neutralității climatice și de modificare a Regulamentelor (CE) nr. 401/2009 și (UE) 2018/1999 („Legea europeană a climei”).

PARLAMENTUL EUROPEAN ȘI CONSILIUL UNIUNII EUROPENE, având în vedere Tratatul privind funcționarea Uniunii Europene, în special articolul 192 alineatul (1), având în vedere propunerea Comisiei Europene, după transmiterea proiectului de act legislativ către parlamentele naționale, având în vedere avizele Comitetului Economic și Social European (1), având în vedere avizul Comitetului Regiunilor (2), hotărând în conformitate cu procedura

legislativă ordinară ( 3 ), întrucât:

**1.** Amenințarea existențială pe care o prezintă schimbările climatice impune un nivel de ambiție mai mare și o intensificare a acțiunilor climatice ale Uniunii și ale statelor membre. Uniunea și-a asumat angajamentul de a-și intensifica eforturile de combatere a schimbărilor climatice și de a asigura punerea în aplicare a Acordului de la Paris adoptat în cadrul Convenției-cadru a Națiunilor Unite asupra schimbărilor climatice (denumit în continuare „Acordul de la Paris”), ghidându-se după principiile sale și bazându-se pe cele mai bune cunoștințe științifice disponibile, în contextul obiectivului pe termen lung privind temperatura stabilită în Acordul de la Paris.

**2.** În comunicarea sa din 11 decembrie 2019 intitulată „Pactul ecologic european” (denumit în continuare „Pactul verde european”), Comisia a prezentat o nouă strategie de creștere care are drept scop transformarea Uniunii într-o societate echitabilă și prosperă, cu o economie modernă, competitivă și eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor, în care să nu existe emisii nete de gaze cu efect de seră în 2050 și în care creșterea economică să fie decuplată de utilizarea resurselor. Pactul verde european urmărește, de asemenea, să protejeze, să conserve și să consolideze capitalul natural al Uniunii și să protejeze sănătatea și bunăstarea cetățenilor împotriva riscurilor legate de mediu și a impacturilor aferente. În același timp, această tranziție trebuie să fie justă și favorabilă incluziunii, fără a lăsa pe nimeni în urmă;

Viitorul Europei depinde de o planetă sănătoasă. Provocările actuale legate de climă și mediu necesită un răspuns urgent și ambicios. Pactul verde european este un pachet de inițiative în materie de politici, care urmărește să plaseze UE pe calea către o tranziție verde, cu obiectivul final de a atinge neutralitatea climatică până în 2050.

Acesta sprijină transformarea UE într-o societate echitabilă și prosperă, cu o economie modernă și competitivă.

Pactul evidențiază necesitatea unei abordări holistice și transsectoriale, în care toate domeniile de politică relevante să contribuie la obiectivul final în domeniul climei. Pachetul conține inițiative care acoperă domeniul climei, al mediului, al energiei, al transporturilor, sectorul industrial, agricultura și finanțarea durabilă, toate acestea fiind puternic interconectate.

Pactul verde european a fost lansat de Comisie în decembrie 2019, iar Consiliul European a luat act de acesta în cadrul reuniunii sale din decembrie.

UE s-a angajat să atingă neutralitatea climatică până în 2050, îndeplinindu-și angajamentele asumate în cadrul Acordului internațional de la Paris. Realizarea acestui obiectiv va necesita o transformare a societății și a economiei Europei, care va trebui să fie eficientă din punctul de vedere al costurilor, echitabilă și echilibrată din punct de vedere social.

**1.** Raportul special din 2018 al Grupului interguvernamental privind schimbările climatice (IPCC) referitor la impactul încălzirii globale cu 1,5 °C peste nivelurile preindustriale și direcțiile conexe de evoluție a emisiilor de gaze cu efect de seră la nivel mondial oferă, în contextul consolidării răspunsului mondial la amenințarea reprezentată de schimbările climatice, al dezvoltării durabile și al eforturilor de eradicare a sărăciei, o bază științifică solidă pentru combaterea schimbărilor climatice și ilustrează necesitatea de a intensifica rapid acțiunile climatice și de a continua tranziția către o economie neutră din punct de vedere climatic.

**2.** Stabilirea unui obiectiv pe termen lung este esențială pentru a contribui la transformarea economică și societală, pentru crearea de locuri de muncă de înaltă calitate, pentru creșterea economică durabilă și pentru îndeplinirea obiectivelor de dezvoltare durabilă ale Organizației Națiunilor Unite, precum și pentru îndeplinirea într-un mod just, echilibrat din punct de vedere social, echitabil și eficient din punctul de vedere al costurilor a obiectivului pe termen lung privind temperatura prevăzută în Acordul de la Paris.

**3.** Este necesar să se abordeze riscurile tot mai mari pentru sănătate legate de climă, inclusiv valurile de căldură, incendiile forestiere și inundațiile mai frecvente și mai intense, amenințările la adresa siguranței și a securității alimentare și a apei și apariția și răspândirea bolilor

*infectioase. După cum a anunțat în comunicarea sa din 24 februarie 2021 intitulată „Construirea unei Europe reziliente la schimbările climatice – Noua strategie a UE privind adaptarea la schimbările climatice”, Comisia a lansat un observator european pentru climă și sănătate în cadrul platformei europene pentru adaptarea la schimbările climatice Climate-ADAPT, pentru a înțelege mai bine, a anticipa și a reduce la minimum amenințările la adresa sănătății cauzate de schimbările climatice.*

**4.** Prezentul regulament respectă drepturile fundamentale și principiile recunoscute de Carta drepturilor fundamentale a Uniunii Europene, în special articolul 37, care urmărește promovarea integrării în politicile Uniunii a unui nivel ridicat de protecție a mediului și îmbunătățirea calității mediului în conformitate cu principiul dezvoltării durabile.

**5.** Acțiunile climatice ar trebui să fie o oportunitate pentru toate sectoarele economiei Uniunii de a contribui la asigurarea poziției de lider industrial în materie de inovare la nivel mondial. Ca urmare a cadrului de reglementare instituit de Uniune și a eforturilor depuse de industrie, creșterea economică poate să fie decuplată de emisiile de gaze cu efect de seră. De exemplu, emisiile de gaze cu efect de seră ale Uniunii au scăzut cu 24 % între 1990 și 2019, în timp ce economia a crescut cu 60 % în aceeași perioadă. Fără a aduce atingere legislației obligatorii și altor inițiative adoptate la nivelul Uniunii, toate sectoarele economiei - inclusiv sectorul energiei, sectorul industriei, sectorul transporturilor, sectorul încălzirii și răciri și sectorul construcțiilor, sectorul agricol, sectorul deșeurilor și sectorul exploatarii terenurilor, schimbării destinației terenurilor și silviculturii, indiferent dacă sectoarele respective intră sau nu sub incidența sistemului de comercializare a certificatelor de emisii de gaze cu efect de seră din Uniune (denumit în continuare „EU ETS”) - ar trebui să contribuie la realizarea neutralității climatice în cadrul Uniunii până în 2050. Pentru a crește participarea tuturor actorilor economici, Comisia ar trebui să faciliteze dialogurile și parteneriatele sectoriale în materie de climă, reunind principalele părți interesate într-un mod reprezentativ și favorabil incluziunii, astfel încât să încurajeze sectoarele să elaboreze în mod voluntar foi de parcurs orientative și să își planifice tranzitia către îndeplinirea obiectivului Uniunii de realizare a neutralității climatice până în 2050. Astfel de foi de parcurs ar putea constitui o contribuție valoroasă care ar sprijini sectoarele să planifice investițiile necesare în vederea tranzitiei către o economie neutră din punct de vedere climatic și ar putea contribui, de asemenea, la o implicare mai mare a sectoarelor în găsirea unor soluții neutre din punct de vedere climatic. Foile de parcurs ar putea completa, de asemenea, inițiativele existente, inclusiv Alianța europeană pentru baterii și Alianța europeană pentru hidrogen curat, care promovează colaborarea industrială în tranzitia către neutralitatea climatică.

**6.** Acordul de la Paris stabilește un obiectiv pe termen lung privind temperatura la articolul 2 alineatul (1) litera (a) și urmărește să consolideze răspunsul global la amenințarea reprezentată de schimbările climatice prin creșterea capacitatei de adaptare la efectele negative ale schimbărilor climatice, astfel cum se prevede la articolul 2 alineatul (1) litera (b) din acordul respectiv, și prin asigurarea faptului că fluxurile financiare corespund unei evoluții către o dezvoltare cu un nivel scăzut de emisii de gaze cu efect de seră și rezilientă la schimbările climatice, astfel cum se prevede la articolul 2 alineatul (1) litera (c) din acordul respectiv. Constituind cadrul general pentru contribuția Uniunii la Acordul de la Paris, prezentul regulament ar trebui să garanteze că atât Uniunea, cât și statele membre contribuie la răspunsul mondial la schimbările climatice, astfel cum se menționează în acordul respectiv.

**7.** Acțiunile climatice ale Uniunii și ale statelor membre au scopul de a proteja populația și planetă, bunăstarea, prosperitatea, economia, sănătatea, sistemele alimentare, integritatea ecosistemelor și biodiversitatea de amenințarea pe care o reprezintă schimbările climatice, în contextul Agendei 2030 a Națiunilor Unite pentru dezvoltare durabilă și în vederea îndeplinirii obiectivelor Acordului de la Paris, precum și de a maximiza prosperitatea în limitele resurselor planetei și de a spori reziliența și a reduce vulnerabilitatea societății la schimbările climatice. În acest context, acțiunile Uniunii și ale statelor membre ar trebui să se ghidizeze după principiul precauției și principiul „poluatorul plătește” stabilite în Tratatul privind funcționarea Uniunii Europene și ar trebui să țină seama, de asemenea, de principiul „eficiență energetică pe primul

*loc” al uniunii energetice și de principiul de a nu prejudicia din Pactul verde european.*

**8.** Realizarea neutralității climatice ar trebui să necesite o contribuție din partea tuturor sectoarelor economice în privința cărora dreptul Uniunii reglementează emisiile sau absorbițiile de gaze cu efect de seră.

**9.** Având în vedere importanța producției și a consumului de energie pentru nivelul emisiilor de gaze cu efect de seră, este esențial să se asigure o tranziție către un sistem energetic sigur, durabil, accesibil din punctul de vedere al prețului și securizat, care se bazează pe implementarea surselor regenerabile de energie, pe o piață internă a energiei care funcționează bine și pe îmbunătățirea eficienței energetice, reducând, totodată, săracia energetică. Transformarea digitală, inovarea tehnologică, cercetarea și dezvoltarea sunt, de asemenea, factori importanți pentru îndeplinirea obiectivului privind neutralitatea climatică.

**10.** Uniunea a instituit un cadru de reglementare pentru a îndeplini obiectivul pentru 2030 de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră convenit în 2014, înainte de intrarea în vigoare a Acordului de la Paris. Printre actele legislative de punere în aplicare a obiectivului respectiv se numără Directiva 2003/87/CE a Parlamentului European și a Consiliului ( 5 ), care instituie EU ETS, Regulamentul (UE) 2018/842 al Parlamentului European și al Consiliului ( 6 ), care a introdus obiective naționale de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră până în 2030, și Regulamentul (UE) 2018/841 al Parlamentului European și al Consiliului ( 7 ), care prevede obligația statelor membre de a echilibra emisiile de gaze cu efect de seră și absorbițiile rezultante din exploatarea terenurilor, schimbarea destinației terenurilor și silvicultură.

**11.** EU ETS reprezintă un element fundamental al politicii Uniunii în domeniul climei și instrumentul său esențial pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră într-o manieră eficientă din punctul de vedere al costurilor.

În comunicarea sa din 28 noiembrie 2018 intitulată „O planetă curată pentru toți – O viziune europeană strategică pe termen lung pentru o economie prosperă, modernă, competitivă și neutră din punctul de vedere al impactului asupra climei”, Comisia a prezentat o viziune pentru atingerea până în 2050, în Uniune, a unui nivel al emisiilor nete de gaze cu efect de seră egal cu zero, printr-o tranziție echitabilă din punct de vedere social și eficientă din punctul de vedere al costurilor.

**12.** Prin pachetul „Energie curată pentru toți europenii” din 30 noiembrie 2016, Uniunea a urmărit o ambițioasă agendă de decarbonizare, în special prin construirea unei uniuni energetice solide, care include obiectivele pentru 2030 privind eficiența energetică și utilizarea energiei din surse regenerabile prevăzute în Directivele 2012/27/UE (8) și (UE) 2018/2001(9) ale Parlamentului European și ale Consiliului, precum și prin consolidarea legislației relevante, inclusiv a Directivei 2010/31/UE a Parlamentului European și a Consiliului ( 10 ).

**13.** Uniunea este lider mondial în tranziția către neutralitatea climatică și este hotărâtă să contribuie la asumarea unor obiective mai ambițioase la nivel mondial și la consolidarea răspunsului global la schimbările climatice, utilizând toate instrumentele pe care le are la dispoziție, inclusiv diplomația în domeniul climei.

**14.** Uniunea ar trebui să continue acțiunile sale climatice și să își asume rolul de lider internațional în domeniul climei după 2050, pentru a proteja populația și planeta împotriva amenințării pe care o reprezintă schimbările climatice periculoase, în vederea îndeplinirii obiectivului pe termen lung privind temperatura stabilită în Acordul de la Paris și în conformitate cu evaluările științifice formulate de IPCC, IPBES și de Consiliul științific consultativ european privind schimbările climatice, precum și cu evaluările altor organisme internaționale.

**15.** Riscul de relocare a emisiilor de dioxid de carbon persistă în ceea ce privește partenerii internaționali care nu au aceleași standarde de protecție a climei ca Uniunea. Prin urmare, Comisia intenționează să propună un mecanism de ajustare la frontieră a emisiilor de dioxid de carbon pentru anumite sectoare, cu scopul de a reduce astfel de riscuri într-un mod compatibil cu normele Organizației Mondiale a Comerțului. În plus, este important să se mențină stimulente de politici eficace în sprijinul soluțiilor și al inovațiilor tehnologice care permit tranziția către o economie a Uniunii competitivă și neutră din punct de vedere climatic, oferind, în același timp, siguranță în materie de investiții.

**16.** Parlamentul European, în rezoluția sa din 15 ianuarie 2020 referitoare la Pactul ecologic european, a lansat îndemnul ca tranzitia necesară către o societate neutră din punct de vedere climatic să aibă loc până cel târziu în 2050 și să devină o reușită europeană, iar în rezoluția sa din 28 noiembrie 2019 referitoare la urgența climatică și de mediu, a declarat urgența climatică și de mediu. Acestea a solicitat în repetate rânduri Uniunii să stabilească un obiectiv climatic pentru 2030 mai ambicios, iar respectivul obiectiv climatic mai ambicios să facă parte din prezentul regulament. În concluziile sale din 12 decembrie 2019, Consiliul European și-a exprimat susținerea pentru obiectivul unei Uniuni neutre din punct de vedere climatic până în 2050, în conformitate cu obiectivele Acordului de la Paris, recunoscând în același timp că este necesar să se instituie un cadru favorabil în acest sens, care să aducă beneficii tuturor statelor membre și să cuprindă instrumente, stimulente, sprijin și investiții adecvate pentru a asigura o tranzitie eficientă din punctul de vedere al costurilor, justă, precum și echitabilă și echilibrată din punct de vedere social, ținând seama de circumstanțele naționale diferite în ceea ce privește punctele de plecare. Acestea a notat, de asemenea, că tranzitia va necesita investiții publice și private semnificative. La 6 martie 2020, Uniunea a transmis strategia sa de dezvoltare pe termen lung privind obținerea unui nivel scăzut de emisii de gaze cu efect de seră, iar la 17 decembrie 2020, contribuția sa stabilită la nivel național către Convenția-cadru a Organizației Națiunilor Unite asupra schimbărilor climatice (CCONUSC), în urma adoptării acestora de către Consiliu.

**17.** Uniunea ar trebui să urmărească obiectivul ca, până în 2050, pe plan intern în cadrul Uniunii, să se obțină un echilibru între emisiile antropice de către surse și absorbiile de gaze cu efect de seră de către absorbanții la nivelul întregii economii și, după caz, să se ajungă la emisii negative după această dată. Obiectivul respectiv ar trebui să includă emisiile și absorbiile de gaze cu efect de seră de la nivelul Uniunii reglementate în dreptul Uniunii. Ar trebui să fie posibilă reglementarea unor astfel de emisii și absorbiile în contextul revizuirii legislației relevante din domeniul climei și energiei. Absorbanții includ soluții naturale și tehnologice, astfel cum sunt raportate în inventarele de emisii de gaze cu efect de seră pe care Uniunea le-a transmis către CCONUSC. Soluțiile bazate pe tehnologiile de captare și stocare a dioxidului de carbon (CSC) și de captare și utilizare a dioxidului de carbon (CUC) pot juca un rol în decarbonizare, în special în reducerea emisiilor de proces din industrie, în cazul statelor membre care optează pentru această tehnologie. Obiectivul privind neutralitatea climatică la nivelul Uniunii până în 2050 ar trebui să fie urmărit în mod colectiv de toate statele membre, iar statele membre, Parlamentul European, Consiliul și Comisia ar trebui să ia măsurile necesare pentru a permite îndeplinirea acestui obiectiv. Măsurile întreprinse la nivelul Uniunii vor constitui o parte importantă a măsurilor necesare pentru îndeplinirea obiectivului.

### **Obiective climatice intermediare ale Uniunii**

(1) Pentru a îndeplini obiectivul privind neutralitatea climatică prevăzut la articolul 2 alineatul (1), obiectivul climatic obligatoriu al Uniunii pentru 2030 este o reducere internă a emisiilor nete de gaze cu efect de seră (emisii după deducerea absorbiilor) cu cel puțin 55 % până în 2030 comparativ cu nivelurile din 1990. 9.7.2021 RO Jurnalul Oficial al Uniunii Europene L 243/9 La îndeplinirea obiectivului menționat la primul paragraf, instituțiile relevante ale Uniunii și statele membre acordă prioritate reducerii rapide și previzibile a emisiilor și, totodată, sporirii absorbiilor de către absorbanții naturali.

Pentru a asigura că se depun suficiente eforturi de reducere până în 2030, în scopul prezentului regulament și fără a aduce atingere revizuirii legislației Uniunii menționate la alineatul (2), contribuția absorbiilor nete la obiectivul climatic al Uniunii pentru 2030 se limitează la 225 de milioane de tone de CO<sub>2</sub> echivalent. Pentru a îmbunătăți absorbantul de carbon al Uniunii în conformitate cu obiectivul de realizare a neutralității climatice până în 2050, Uniunea urmărește să atingă un volum mai mare de carbon net absorbit în 2030.

(2) Până la 30 iunie 2021, Comisia revizuește legislația relevantă a Uniunii pentru a permite îndeplinirea obiectivului stabilit la alineatul (1) de la prezentul articol și a obiectivului privind neutralitatea climatică prevăzut la articolul 2 alineatul (1) și ia în considerare adoptarea

măsurilor necesare, inclusiv adoptarea de propuneri legislative, în conformitate cu tratatele.

În cadrul revizuirii menționate la primul paragraf și al revizuirilor ulterioare, Comisia evaluează în special disponibilitatea în dreptul Uniunii a instrumentelor și a stimulentelor adecvate pentru mobilizarea investițiilor de care este nevoie și propune măsuri dacă este necesar. După adoptarea propunerilor legislative de către Comisie, aceasta monitorizează procedurile legislative pentru diferitele propuneri și poate raporta Parlamentului European și Consiliului dacă rezultatul preconizat al respectivelor proceduri legislative, analizate împreună, ar duce la îndeplinirea obiectivului stabilit la alineatul (1). În cazul în care rezultatul preconizat nu este în conformitate cu obiectivul stabilit la alineatul (1), Comisia poate lua măsurile necesare, inclusiv adoptarea de propuneri legislative, în conformitate cu tratatele.

(3) În vederea îndeplinirii obiectivului privind neutralitatea climatică prevăzut la articolul 2 alineatul (1) din prezentul regulament, se stabilește un obiectiv climatic la nivelul Uniunii pentru 2040. În acest scop, în cel mult săse luni de la prima evaluare la nivel global prevăzută la articolul 14 din Acordul de la Paris, Comisia prezintă o propunere legislativă, după caz, pe baza unei evaluări de impact detaliată, de modificare a prezentului regulament pentru a include obiectivul climatic al Uniunii pentru 2040, ținând seama de concluziile evaluărilor menționate la articolele 6 și 7 din prezentul regulament și de rezultatele evaluării la nivel global.

(4) Atunci când își prezintă propunerea legislativă privind obiectivul climatic al Uniunii pentru 2040, astfel cum se menționează la alineatul (3), Comisia publică în același timp, într-un raport separat, bugetul orientativ estimat al Uniunii privind gazele cu efect de seră pentru perioada 2030-2050, definit ca volumul total orientativ al emisiilor nete de gaze cu efect de seră (exprimat în CO<sub>2</sub> echivalent și furnizând informații separate privind emisiile și absorbiile) care se preconizează că vor fi emise în perioada respectivă fără a pune în pericol angajamentele asumate de Uniune în cadrul Acordului de la Paris. Bugetul orientativ estimat al Uniunii privind emisiile de gaze cu efect de seră se bazează pe cele mai bune cunoștințe științifice disponibile și ține seama de avizul Consiliului consultativ, precum și, dacă este adoptat, de legislația relevantă a Uniunii de punere în aplicare a obiectivului climatic al Uniunii pentru 2030. Comisia publică, de asemenea, metodologia care stă la baza bugetului orientativ estimat al Uniunii privind emisiile de gaze cu efect de seră.

(5) Atunci când propune obiectivul climatic al Uniunii pentru 2040 în conformitate cu alineatul (3), Comisia ia în considerare următoarele aspecte:

- (a) cele mai bune și mai recente dovezi științifice disponibile, inclusiv cele mai recente rapoarte ale IPCC și ale Comitetului consultativ;
- (b) impactul social, economic și de mediu, inclusiv costurile lipsei de acțiune;
- (c) necesitatea de a asigura o tranziție justă și echitabilă din punct de vedere social pentru toți;
- (d) eficiența costurilor și eficiența economică;
- (e) competitivitatea economiei Uniunii, în special a întreprinderilor mici și mijlocii și a sectoarelor care sunt cele mai expuse la relocarea emisiilor de carbon;
- (f) cele mai bune tehnologii disponibile, eficiente din punctul de vedere al costurilor, sigure și scalabile;
- (g) eficiența energetică și principiul „eficiența energetică pe primul loc”, accesibilitatea energiei din punctul de vedere al prețului și siguranța alimentării cu energie;
- (h) echitatea și solidaritatea între statele membre și în interiorul acestora;
- (i) necesitatea de a asigura eficacitatea de mediu și o evoluție graduală în timp;
- (j) necesitatea de a menține, gestiona și îmbunătăți absorbanții naturali pe termen lung și de a proteja și refac biodiversitatea;
- (k) necesitățile și oportunitățile în materie de investiții;
- (l) evoluțiile internaționale și eforturile întreprinse pentru îndeplinirea obiectivelor pe termen lung ale Acordului de la Paris și a obiectivului final al CCONUSC;
- (m) informațiile existente despre bugetul orientativ estimat al Uniunii privind gazele cu efect de seră pentru perioada 2030-2050 menționat la alineatul (4).

În concluziile sale din 8 și 9 martie 2007 și din 23 și 24 octombrie 2014, Consiliul European a aprobat obiectivul Uniunii de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră pentru

2020 și, respectiv, cadrul de politici privind clima și energia pentru 2030. Dispozitările prezentului regulament privind stabilirea obiectivului climatic al Uniunii pentru 2040 nu aduc atingere rolului Consiliului European, astfel cum este prevăzut în tratate, de a defini orientările și prioritățile politice generale pentru elaborarea politicii Uniunii în domeniul climei.

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

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

### **Obiectivele la nivel național continute în PNIESC:**

- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră cu 44% până în 2030, comparativ cu 2005;
- Consum de energie din surse regenerabile de 30,7% în 2030;
- Îmbunătățirea eficienței energetice cu 45,1% (energie primară) în 2030 comparativ cu 2007.

Conceptul proiectului este de a produce energie regenerabilă în zilele însorite și de a contribui la echilibrarea pieței Sistemului Energetic Național prin reducerea volatilității furnizării de energie regenerabilă la ritm constant. Obiectivul principal al proiectului este de a produce energie electrică din surse regenerabile de energie, utilizând panouri solare și de a furniza energie produsa, către rețeaua națională prin intermediul unei conexiuni la rețea. Soluția tehnică adoptată prin proiect ajută la optimizarea capacitații de transport a energiei electrice în rețelele existente din zonă și contribuie la echilibrarea frecvenței și a tensiunii rețelei naționale de transport, astfel încât să permită creșterea procentului de energie regenerabilă injectată în rețea și care contribuie semnificativ la decarbonizarea generării de energie.

Punctele forte ale proiectului:

- Utilizarea tehnologiilor regenerabile de ultimă generație cu implementarea unui nou sistem de gestionare a energiei, care va îmbunătăți performanța proiectului și va optimiza utilizarea sistemelor de distribuție și transport al energiei electrice;
- Durata de viață a proiectului poate fi ușor extinsă, dincolo de durata să de 25 de ani, cu operații sigure;
- Reducerea consumului de combustibili fosili;
- Reducerea poluării aerului, cu impact pozitiv imediat asupra aerului/calitatea vieții;
- Contribuție substanțială în reducerea gradului de încălzire globală;
- Crearea de noi locuri de muncă, în fazele de dezvoltare ale proiectului;
- Oferă rezultate orare pentru rețeaua națională conform notificărilor, cu un grad ridicat de predictibilitate;
- Capacitate fermă orară livrată rețelei naționale conform notificărilor de producție;
- Participarea la diferitele servicii de stabilizare a rețelei pentru Transelectrica Transport și Distribuție (reglare frecvență, voltaj sau rezervă putere);

### **2.15. Mărimea pieței de desfacere**

Introducerea sistemelor de producere a energiei regenerabile este o necesitate, datorită în principal:

- Scăderii rezervelor de combustibili fosili și creșterea prețurilor acestora.
- Limitarea emisiilor de CO<sub>2</sub> în atmosferă, impuse prin protocolele Uniunii Europene și a protocolului de la Kyoto, la care România a aderat.

Tendinței de creștere permanentă a prețurilor la energie electrică și gaze în România și în lume.

Tinând cont de toate aceste necesități, legislația europeană și națională încurajează producerea și consumul de energie regenerabilă, piața de desfacere a energiei fiind în continuă creștere.

## **2.16. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv programe pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții**

Activitățile desfășurate în sectorul energiei electrice pot fi împărțite în patru mari categorii, fiecare dintre acestea reprezentând o piață distinctă și putând avea mai multe segmente. Acestea sunt:

- piața producerii și comercializării de energie electrică;
- piața furnizării de energie electrică;
- piața transportului de energie electrică;
- piața distribuției de energie electrică.

Energia reprezintă o resursă indispensabilă desfășurării activității cotidiene, fie că este vorba de populație, fie că ne referim la operatorii economici. Astfel, creșterea amplă a prețurilor acestora în perioada recentă pe plan european este de natură să se răsfrângă mai devreme sau mai târziu asupra dinamicii prețurilor de consum, majorarea generalizată a ratelor inflației la nivel comunitar putând semnala debutul unor astfel de ajustări. Totodată, au început să sporească preocupările cu privire la potențiale efecte pe termen mediu și lung ale acestor șocuri, existând riscul dezancorării anticipațiilor privind inflația ale agenților economici și, respectiv, al unei redresări a activității economice într-un ritm mai puțin alert.

Sectorul energetic reprezintă o sursă de poluare importantă, ca urmare a extracției, prelucrării și arderei combustibililor fosili. În anul 2019, din arderea combustibilului pentru producerea de energie au rezultat circa 88% din emisiile totale la nivel național de NOx, 90% din cele de SO2 și 72% din cantitatea de pulberi în suspensie evacuate în atmosferă.

Gazele cu efect de seră, identificate de Protocolul de la Kyoto sunt:

- dioxid de carbon - CO<sub>2</sub>
- metan - CH<sub>4</sub>
- protoxid de azot - N<sub>2</sub>O
- hidrofluorocarburi - HFC-uri
- perfluorocarburi - PFC-uri
- hexafluorură de sulf - SF<sub>6</sub>

Dioxidul de carbon echivalent (CO<sub>2</sub> eq) este unitatea de măsură universală utilizată pentru a indica potențialul global de încălzire a celor 6 gaze cu efect de seră. Bioxidul de carbon (CO<sub>2</sub>) este gazul de referință cu ajutorul căruia sunt calculate și raportate celelalte gaze cu efect de seră. Datorită adoptării surselor de energie electrică, în anul 2020, comparativ cu anul 2019, gazele cu efect de seră au înregistrat un declin de 13.3%, conform Comisiei Europene.

Bioxidul de carbon rezultat în urma procesului de producere a energiei va fi în continuare o problemă pentru civilizație. Numai Europa contribuie cu aproximativ 27% la emisiile de CO<sub>2</sub> ale omenirii. Tehnologile actuale de producere a energiei determină cea mai mare parte a poluării atmosferei și datorită cantității mari de bioxid de carbon, sunt acuzate de accentuarea efectului de seră. De aici pornește ideea că prețul real al energiei este, de fapt, mult mai mare decât cel plătit de consumatori, datorita așa-numitelor costuri externe. Aceste costuri sunt suportate de întreaga societate, deși marii consumatori sunt primii beneficiari ai producției de energie electrică. Într-o analiză mai atentă, țările sărăce plătesc costuri externe pentru factorii poluanți din țările mari consumatoare și producătoare de energie. În România, producția de energie electrică este realizată cu tehnologii în mare parte vechi, puternic poluante.

În Tabelul 1 sunt date estimările emisiilor specifice de noxe pe kWh pentru un numar de 47 termocentrale.

Tabel 1. Cifre medii ale emisiilor specifice de noxe la producerea energiei (per kWh).

Tipul emisiei	În România	În Danemarca
Bioxid de carbon	2.170 g	850 g
Bioxid de sulf ( $\text{SO}_2$ )	46 g	2,9 g
Oxizi de azot ( $\text{NO}_x$ )	5,1 g	2,6 g
Pulberi	7,47 g	5,5 g

Sistemele de conversie a surselor regenerabile de energie au o serie de calități care le fac foarte atractive pentru producerea de energie electrică și/sau termică în zone încă neelectrificate și chiar pentru energetica mare, în sensul că sistemele de conversie a regenerabilelor de mari dimensiuni, legate la rețea, pot avea o pondere importantă în balanța energetică.

Sursele regenerabile de energie au două calități esențiale care le înscriu în strategia globală a dezvoltării durabile: au emisii zero și nu depind de o infrastructură de aprovisionare, adică se auto-generează. Biomasa este totuși o excepție între cele 5 surse regenerabile de energie recunoscute ca atare: energia solară, energia vântului, energia hidraulică, biomasa și energia geotermală.

**Sursele regenerabile de energie sunt cele mai curate surse de energie din punct de vedere ecologic. În România, potențialul solar este suficient de bun pentru implementarea sistemelor de conversie a energiei solare, fie în energie electrică - aplicații fotovoltaice, fie în energie termică aplicații ale colectoarelor solare, pentru prepararea apei calde, după cum se poate observa în figura de mai jos.**



*Fig. 1 – Harta potențialului fotovoltaic din România*

### **2.17. Metode de vânzare (strategia de marketing)**

Prin proiectul propus, se estimateaza ca cca. 70% din productia de energie a parcului fotovoltaic va fi folosita pentru autoconsumul solicitantului.

*Eventualul surplus de energie va fi preluat de Societatea de furnizare a energiei electrice, conform acordurilor de compensare incheiate.*

#### **2.18. Posibilități de finanțare:**

*Finanțarea implementării sistemelor de producere a energiei electrice și/sau termice și reducerea facturilor la energie, se poate face în următoarele moduri:*

- *Obținerea de finanțare nerambursabilă din fonduri structurale;*
  - *Finanțare nerambursabilă din fonduri europene;*

- **Parteneriat public-privat.**

Potențialul solar în zona este bun, energia rezultată din exploatare are preț suficient pentru recuperarea rapidă a investiției. Un argument în plus este acela că tehnologia fotovoltaică este extrem de fiabilă și are costuri de exploatare foarte scăzute, în comparație cu alte tehnologii.

Durata minimă de viață a centralei este minimum 20 de ani, dar se poate lua în considerare o durată de viață de peste 25 de ani, în condițiile unei menenanțe adecvate.

Având în vedere aceste aspecte, investițiile din domeniul energiilor regenerabile sunt încurajate în momentul de fata, astfel încât aceasta piață să fie echilibrată de producerea de energie electrică mult mai ieftină, autosustenabilă și nepoluantă.

#### **2.19. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice**

Prezentul studiu de fezabilitate s-a întocmit în vederea realizării unei centrale de producere a energiei electrice din energie solară cu o putere de vârf de 9.46 MWp pentru producerea de energie electrică nepoluantă conform proiectului **"Construire centrală fotovoltaică 9.46 MW cu stocare în Localitatea Mediesu Aurit, Județul Satu Mare"**, contribuind astfel la obiectivul programului de finanțare, respectiv contribuția la majorarea producției de energie din surse regenerabile solare prin instalarea de noi capacitați RES.

Obiectivul principal al proiectului este să contribuie la majorarea producției de energie din surse regenerabile solare a României, prin instalarea unei noi capacitați de producere a energiei de 9.46 MW și stocare de 2 MWh, în zona Comunei Mediesu Aurit, județul Satu Mare.

**Investiția propusă pentru finanțare prin PNRR – C6 – I1 – Sprijinirea investițiilor în noi capacitați de producere a energiei electrice din surse regenerabile are impact pozitiv în ceea ce privește:**

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

Beneficiul creat prin captarea energiei solare contribuie la echilibrarea pieței Sistemului Energetic Național prin reducerea volatilității furnizării de energie regenerabilă și furnizarea la

capacitate constantă. Proiectările financiare nu prevăd venituri suplimentare din aceste surse, dar acest lucru va fi explorat.

Promovarea producerii energiei electrice din surse regenerabile de energie reprezintă un imperativ major al perioadei actuale, motivat de:

- Necesitatea implementării măsurilor de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră în producția de energie electrică;
- Creșterea independenței energetice față de importul de resurse energetice primare și diversificarea surselor de aprovizionare cu energie.

#### **Proiectul propune următoarele obiective specifice:**

- O capacitate operațională nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile de **9.46 MW**;
- O capacitate de stocare a energiei produse de **2000 kwh**;
- Reducerea gazelor cu efect de seră prin scădere anuală estimată (echivalent tone CO<sub>2</sub>) este de **10528 tCO<sub>2</sub>**.
- Producția totală de energie electrică din surse regenerabile de **13477 MWh/an**.
- Asigurarea auto-consumului de energie electrică prin absorbția minimum 70% din producția parcului fotovoltaic.

Realizarea obiectivului de investiție propus va fi o lucrare de importanță majoră în zonă.

Totodata reprezinta o lucrare de importanță majoră pentru Universal Alloy Corporation Europe SRL, pentru Comuna Mediesu Aurit și așezările umane vecine acesteia, contribuind în mod direct la dezvoltarea economică a zonei și la reducerea impactului activităților industriale ale ofertantului asupra mediului.

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

Proiectul își propune construirea unei instalații solare fotovoltaice amplasată la pe acoperis și la sol în județul Satu Mare, Comuna Mediesu Aurit.

Instalația solară fotovoltaică va produce energie electrică utilizând sursa regenerabilă reprezentată de energia solară și va utiliza energia produsa pentru acoperirea consumului intern, restul energiei se va livra operatorului de retea.

#### **3.1. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic:**

Lucrările proiectate în prezenta documentație, în conformitate cu HG nr. 766/21.11.1997, se incadrează în **categoria C** de importanță, adică lucrări de **importanță normală**.

#### **Informatii generale referitoare la instalațiile proiectate**

Proiectul își propune construirea unei instalații solare fotovoltaice amplasată pe acoperisul clădirii și la sol, în Comuna Mediesu Aurit, județul Satu Mare. Instalația solară fotovoltaică va produce energie electrică utilizând sursa regenerabilă reprezentată de energia solară și va utiliza energia produsa pentru acoperirea consumului intern, restul energiei se va livra în rețeaua operatorului de rețea.

Instalația fotovoltaică amplasată în incinta beneficiarului investiției, cuprinde următoarele componente principale:

**1. Module fotovoltaice** sunt echipamente care au rolul de a capta și transforma energia solară în energie electrică. Modulele fotovoltaice utilizate au o putere nominală unitară de **540 Wp**. În cadrul instalației se vor monta **17525 de module fotovoltaice**, puse în siruri de aproximativ 21 module.

**2. Invertoare de putere** sunt echipamente care au rolul principal de a transforma tensiunea continuă,

tensiunea de utilizare a modulelor fotovoltaice, în tensiune alternativă, tensiune de utilizare pentru consumatorii racordați la barele centralei. Invertoare de putere utilizate sunt invertoare de putere trifazate unidirecționale și au o putere nominală unitară de **100 kW** (tensiune alternativă). În cadrul instalației se vor monta **95** invertoare de putere trifazate unidirecționale.

**3.** Se vor instala optimizatoare de putere în număr de 8763 buc.

**4.** Structură de montaj module fotovoltaice are rolul de fixare a modulelor fotovoltaice pe suprafața de montaj, alcătuită din acoperisul clădirii și solul incintei. Structura de montaj cuprinde piese metalice din oțel zincat dimensionate și proiectate pentru condițiile specifice proiectului. În varianta A sistemul de susținere va fi de tip fix. Utilizarea următoarelor cu axă variabilă va fi benefică, în cadrul proiectului în varianta B cu structura metalică reglabilă la sol.

**5.** Tablourile electrice din cadrul instalației solare fotovoltaice asigură aparatele de comutație și aparate de protecție și/sau măsură specifice instalațiilor fotovoltaice.

**6.** Rețelele de cabluri electrice amplasate subteran până la punctul de conectare al stației pentru rețeaua de distribuție prin cablu.

**7.** Instalația de legare la pământ din cadrul instalației solare fotovoltaice cuprinde conductoare și piesele de realizare a legăturilor echipotențiale între elementele metalice aferente instalației solare fotovoltaice și conductoarele și piesele de realizare a legăturii la priza de pământ a elementelor metalice aferente instalației solare fotovoltaice.

**8.** Instalația electrică de curenți slabii cuprinde cablurile de date și echipamentele aferente monitorizării de la distanță a invertoarelor de putere instalate și sistemului de comandă și control al invertoarelor de putere instalate.

**9.** Instalația de protecție împotriva supratensiunilor și trăsnetului cuprinde Instalația interioară de protecție împotriva supratensiunilor (IPS) și Instalația de protecție împotriva trăsnetului (IPT). Instalația de protecție împotriva supratensiunilor (IPS) este reprezentată de descărcătoarele modulare de protecție la supratensiuni de comutație.

**10.** Dotări NPM și PSI cuprind semnele și indicatoarele pentru securitatea și sănătatea în muncă, specifice echipamentelor și instalațiilor utilizate, precum și materialele de protecție împotriva incendiilor.

**11.** Producerea energiei electrice din sursa regenerabilă solară presupune instalarea de grupuri generatoare fotovoltaice (GGF) pe suprafețele disponibile în cadrul locației.

Grupurile generatoare fotovoltaice sunt reprezentate de ansamblul module fotovoltaice și invertoare de putere.

Alegerea suprafețelor pentru instalarea de grupuri generatoare fotovoltaice (GGF) a fost realizată având în vedere următoarele limitări:

Se adoptă soluții de amplasare a modulelor fotovoltaice care să asigure utilizarea optimă a sursei solare;

Se adoptă soluții modulare de grupare a generatoarelor fotovoltaice, soluții care trebuie să asigure lungimi minime ale rețelei electrice de utilizare;

Se asigura accesul la toate elementele de construcții și instalații în perioada de construire și perioada de exploatare.

### Descrierea constructivă, funcțională și tehnologică, după caz

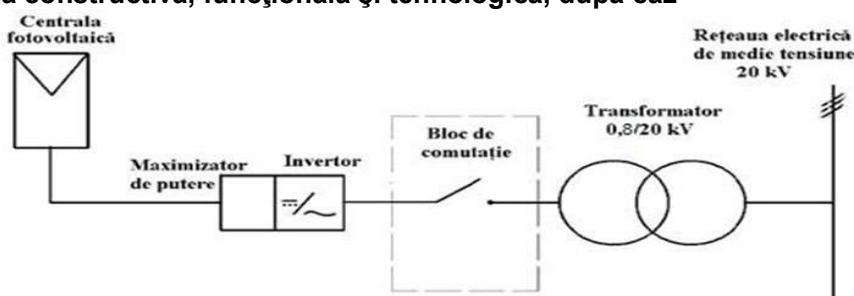


Fig. 1. Schema electrică de principiu a unei centrale fotovoltaice

Din fig.1 se deduce faptul ca instalatia fotovoltaica are nevoie de trei componente principale, acestea sunt:

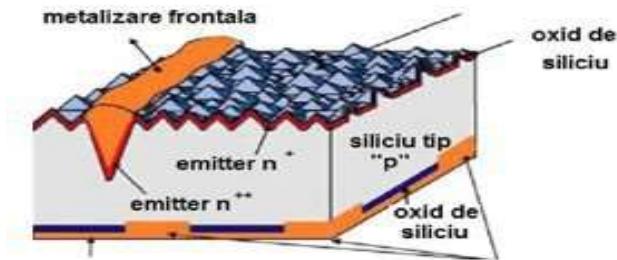
- Panourile fotovoltaice care au rolul de a transforma energia solară în energie electrică;
- Invertoarele care au rolul de a transforma curentul continuu produs de panourile fotovoltaice în curent alternativ care poate fi utilizat de consumatorii finali, acesta mai are și rolul de a se sincroniza cu rețeaua electrică și de a face transformarea cu pierderi cât mai mici;
- Postul de transformare, implicit transformatorul de putere ridicător, care are rolul de a aduce tensiunea de la ieșirea invertoarelor la nivelul de tensiune al rețelei electrice.

## A. PANOURI FOTOVOLTAICE

### Performanțele celulelor și a modulelor fotovoltaice

Cea mai întâlnită celulă fotovoltaică este realizată pe siliciu de tip „p” și are eficiență tipică de 14-16% pentru multicristalin și 16-18% pentru monocristalin. Însă există unele cazuri în care eficiența lor tipică a fost mai mare.

Primele celule fotovoltaice de tip comercial cu siliciu de tip „p” au fost celulele cu contact



îngropat, texturate cu laser (laser grooved buried contact „LGBC” cell), produse de compania BP Solar în Spania. Acest tip de celulă fotovoltaică a fost inventată de Wenham și Green la Universitatea New South Wales din Australia și prezintă un emitter selectiv și contacte placate cu Cupru îngropate în textura realizată cu micromășini laser. Recent, s-a demonstrat eficiență de 20% pentru celule LGBC de dimensiuni mari, pe plăcuțe subțiri de numai 140 µm grosime, cu contactele de pe spatele celulei din aluminiu încorporat cu ajutorul laserului (LFC). O secțiune transversală prin structura acestui tip de celulă se poate vedea în fig2.

Fig. 2. Structura unei celule LGC/LFC

În ultimii ani, au fost introduse pe piață celule cu eficiență mare pe bază de plăcuțe de siliciu tip „n” cu o eficiență de până la 21,5%, la scară industrială.

Eficiența modulelor comerciale este de obicei cu 2% mai mică decât a celulelor, datorită absorbției luminii de sticla de protecție, sau a contactelor slabe de legătură între ele. Însă, dezvoltările tehnologice în domeniul modulelor fotovoltaice au scopul de a diminua pierderile. BP Solar a fost pionierul în comercializarea sticlei de protecție cu strat antireflex special, adăugând astfel un câștig de eficiență de 2,4%, în condiții standard de măsură și un câștig de 4% de-a lungul ciclului anual de producție a modulelor fotovoltaice. Pierderile rezistive în banda conductoare, folosită la interconectarea celulelor în modul, sunt semnificative, de până la 11 Wp la un modul de 180 Wp. Există limite pentru încorporarea de benzi mai groase și mai puțin rezistive în module, datorită tensiunilor mecanice cauzate de diferența de elasticitate dintre materialul benzii de interconectare și placheta de siliciu. Panourile fotovoltaice dintr-o centrală trebuie conectate electric astfel încât să asigure funcționarea invertoarelor și anume: panourile solare se vor conecta în serie pentru a asigura nivelul de tensiune de intrare al invertoarelor, iar seriile de panouri se vor pune în paralel, pentru a

ajunge la nivelul de putere al invertorului.

## Tehnologia modulelor fotovoltaice

### 1. Materiale fotovoltaice

Materialul semiconductor are, proporțional, costul cel mai important în costul celulelor fotovoltaice. De aceea, reducerea cantității de material semiconductor este principala metodă de reducere a prețului de investiție în tehnologia modulelor fotovoltaice. Spre deosebire de celulele realizate pe Si semiconductor cristalin, celulele realizate pe straturi subțiri folosesc o cantitate de material mai mică cu cel puțin un ordin de mărime față de celulele realizate pe siliciu cristalin.

#### 1.1 Celule realizate pe tehnologia straturilor subțiri

##### a) Siliciu amorf

Siliciul amorf a fost considerat ca singurul material fotovoltaic în strat subțire în anii 1980. La sfârșitul acelei decenii însă, s-a dovedit că acesta prezintă o instabilitate a factorului de conversie, în sensul că acesta scade foarte rapid în timp. Cu toate acestea, tehnologia de siliciu amorf a evoluat prin punerea la punct a unor soluții tehnologice de stabilizare a caracteristicilor. În prezent, modulele de siliciu amorf, bazate pe jonctiunea multiplă, au un randament de 7-9%. Mai multe companii, BP Solar, United Solar Systems Corporation, intenționează să construiască facilități de producție de câte 10 MW pentru producția celulelor fotovoltaice multijonctiune.

Obstacolele principale la tehnologia cu siliciu amorf sunt eficiența scăzută (11% stabil), degradarea eficienței luminii induse (necesită un design mai complicat pentru celule ca exemplu jonctiunile multiple) și costurile de producție ridicată întrucât utilizează tehnologii bazate depunerii în vid. În ultimii ani, la dezvoltarea modulelor cu celule din siliciu amorf, accentul s-a pus pe stabilizarea eficienței de conversie.

##### b) CIS

Celulele din CIS (cupru-indiu-seleniu) au atins o rată a eficienței de 18.8%, în laborator, în condițiile standard de test. Aceasta înseamnă că cele mai bune celule CIS au depășit eficiența cea mai bună a celulei din siliciu policristalin (17.8%). Aceasta reprezintă o dovedă în plus că celulele realizate pe tehnologia de strat subțire pot să concureze, în viitor, celulele din siliciu cristalin. Totuși, tehnologia bazată pe CIS este încă în evoluție.

În ultimii ani, universitățile și grupurile industriale s-au concentrat pe punerea la punct a tehnologiei CIGS (cupru - indiu - galiu -diseleniu).

Aliajul de galiu face mult mai ușoară producerea de celule cu tensiuni de gol mai mari, deși densitățile de curent scad într-o anumită măsură. Mai multe grupuri de cercetători au obținut celule cu banda de absorbție, care au o bandă interzisă efectivă de 1.1-1.2 eV.

Aceasta corespunde la un raport atomic Ga/(Ga+In) de la 25 la 30 %. În mai multe cazuri, conținutul de galiu al stratului de absorbție este gradat, ori net (galiul tinde să acumuleze în apropierea contactului de molibden al absorbantului) sau deliberat, prin introducerea unui profil de galiu. Mai multe profile de galiu, ca de exemplu stratul de absorbție cu mai mult sau mai puțin galiu gradat, au permis cercetătorilor să producă celule CIS cu eficiență ridicată.

##### c) CdTe

Tehnologia pe straturi subțiri CdTe este în faza de comercializare. Eficiența acestor celule este mare (aproape 16% în laborator), dar eficiența modulelor este între 6-8% în producția de serie. Din cauză că producția pe scară largă este încă la început, problemele tehnologice mai trebuie studiate până la maturitatea deplină. BP Solar și Solar Cells Inc au anunțat construirea de fabrici de producție a modulelor fotovoltaice pe tehnologia CdTe.

Mai multe grupuri de cercetători au reușit să obțină un randament pe celule CdTe de 12- 15%. Randamentul celulelor solare este măsurat în coeficienti de randament pentru transformarea luminii solare în electricitate. Doar lumina solară de anumita energie va genera efect fotovoltaic, adică să producă electricitate.

Din cauza pierderilor prin reflexie, pierderi în contacte etc., o celulă tipică comercială, are o

eficiență de 15 % - adică circa o șesime din lumina solară incidentă.

## 1.2 Celule realizate pe Si cristalin

### A) Celule pe Si monocristalin

Acet tip de fotopile sunt primele care au fost realizate prin debitarea placetelor din blocul de siliciu monocristalin. Celulele fotovoltaice din siliciu monocristalin, figura 4, se prezintă sub forma unor placete rotunde, pătrate sau pseudo - pătrate. Randamentul lor, în producția de serie, este de 12 - 18%. Prețul celulelor pe bază de siliciu este destul de ridicat, în prezent, fapt care este o barieră în calea propagării tehnologiei de conversie fotovoltaică

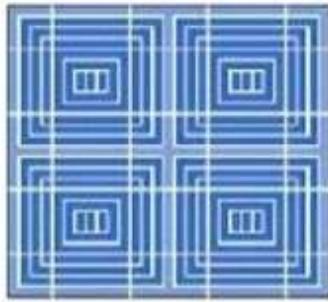


Fig. 4. Celulă pe Si monocristalin

### B) Celule realizate pe Si multicristaline sau policristaline

Acet tip de celule se realizează dintr-un bloc de siliciu cristalizat în mai multe cristale, care au orientări diferite, un model se poate observa în figura 5. Randamentul celulelor pe Si policristalin este de 11 - 14%, dar costul de producție este mai redus decât cel al celulelor monocristaline.

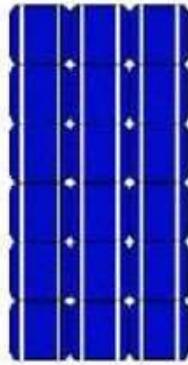


Fig. 5. Celulă pe Si multicristalin

### C) Celule din Si amorf

Acete celule sunt realizate dintr-un suport de sticlă sau material sintetic, pe care se depune un strat subțire de siliciu (organizarea atomilor nu este regulată, ca în cazul unui cristal).

Randamentul lor este de 5 - 10%, mai mic decât al celulelor cristaline, dar prețul este bun. Ele sunt utilizate în mici produse comerciale (ceasuri, calculatoare), dar pot fi utilizate și în instalațiile solare. Ele au avantajul de a se comporta mai bine la lumina difuză și la cea fluorescentă, fiind deci mai performante la temperaturi mai ridicate. În tabelul 3 sunt prezentate valorile randamentului tipic și teoretic ce poate fi obținut cu aceste diferite tehnologii.

Tehnologie	Randament tipic (%)	Randament teoretic (%)
Monocristaline	12-16	24
Policristaline	11-13	18.5
Si amorf	5-10	12.7

Tabel 3. Valorile randamentului pentru diferite tehnologii

## 2. Module fotovoltaice

Panourile solare fotovoltaice sunt, de obicei, combinarea de module de aproximativ 40 celule. Aceste panouri sunt plate și pot fi montate la un unghi de expunere fix sau ele pot fi montate pe un dispozitiv de urmărire. Celulele pentru panourile solare utilizează straturi de materiale semiconductoare doar de câțiva microni grosime. Panourile solare se utilizează separat sau legate la baterii pentru alimentarea consumatorilor independenti sau pentru generarea de curent electric ce se livrează în rețeaua publică. Un panou solar este caracterizat prin parametrii săi electrici cum ar fi tensiunea de mers în gol sau curentul de scurtcircuit.

Pentru a îndeplini condițiile impuse de producerea de energie electrică, celulele solare se vor asambla în panouri solare utilizând diverse materiale, ceea ce va asigura:

- protecție transparentă împotriva radiațiilor și intemperiilor,
- legături electrice robuste,
- protecția celulelor solare rigide de acțiuni mecanice,
- protecția celulelor solare și a legăturilor electrice de umiditate,
- asigurare unei răciri corespunzătoare a celulelor solare,
- protecția împotriva atingerii a elementelor componente conduceătoare de electricitate,
- posibilitatea manipulării și montării ușoare.

Se cunosc diferite variante de construcție a modelelor existente de panouri solare. În continuare sunt descrise construcția modelului cel mai răspândit în momentul de față.

### Construcția unui panou solar obișnuit

- Un geam (de cele mai multe ori geam securizat monostrat) de protecție pe față expusă la soare,
- Un strat transparent din material plastic (etilen vinil acetat, EVA sau cauciuc siliconic) în care se fixează celulele solare,
- Celule solare monocristaline sau policristaline conectate între ele prin benzi de cositor,
- Cașerarea feței posterioare a panoului cu o folie stratificată din material plastic rezistent la intemperi - fluorura de poliviniliden (Tedlar) și Polyester,
- Priza de conectare prevăzută cu dioda de protecție respectiv dioda de scurtcircuit O ramă de profil de aluminiu pentru protejarea greamului la transport, manipulare și montare

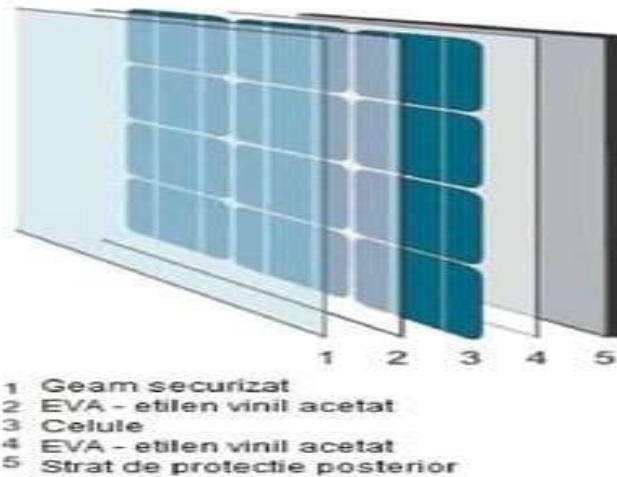


Fig. 6. Structura unui panou solar

#### Fabricarea panoului solar

Fabricarea începe întotdeauna de pe partea activă expusă la soare. La început se pregătește și se curăță un geam de mărime corespunzătoare. Pe acesta se așează un strat de folie de etilen vinil acetat, EVA, adaptat profilului celulelor solare utilizate. Celulele solare vor fi legate cu ajutorul benzilor de cositor în grupe (șiruri - strings) care mai apoi se așează pe folia de EVA după care se face conectarea grupelor între ele și racordarea la priza de legătură prin lipire. În final totul se acoperă cu o folie EVA și peste aceasta o folie tedlar.

Pasul următor constă în laminarea panoului în vacuum la 150°C. În urma laminării din folia EVA plastifiată, prin polimerizare, se va obține un strat de material plastic ce nu se va mai topi și în care celulele solare sunt bine încastrate și lipite strâns de geam și folia de tedlar.

După procesul de laminare, marginile se vor debavura și se va fixa priza de conectare în care se vor monta diodele de bypass. Totul se prevede cu o ramă metalică, se măsoară caracteristicile și se sortează după parametrii electrici după care se împachetează.

#### Caracteristici tehnice

Parametrii unui panou solar se stabilesc, la fel ca și cei pentru celule solare, pentru condiții de test standard. Prescurtări ale termenilor mai des utilizati:

- SC: Short Circuit - Scurtcircuit
- OC: Open Circuit - Mers în gol
- MPP: Maximum Power Point - Punctul de putere maximă

#### Caracteristicile unui panou solar sunt:

- Tensiunea de mers în gol UOC
- Curent de scurtcircuit ISC
- Tensiunea în punctul optim de funcționare UMPP
- Curentul în punctul de putere maximă IMPP
- Putere maximă PMPP
- Factor de umplere FF
- Coeficient de modificare a puterii cu temperatura celulei
- Randamentul celulei solare  $\eta$

Încapsularea durabilă a elementelor componente are o importanță foarte mare deoarece umiditatea ce ar putea pătrunde ar afecta durata de viață a panoului solar prin coroziune și prin scurtcircuitarea legăturilor dintre elementele prin care trece curent electric.

### Elemente de siguranță - dioda pentru mers în gol (Bypass)

Dacă se conectează mai multe module în serie, este necesar să montăm câte o dioda în paralel cu fiecare panou. Curentul maxim și tensiunea de străpungere a diodei trebuie să fie cel puțin egale cu curențul și tensiunea panoului. De multe ori se utilizează diode de redresare de 3 Amper / 100 Volt. Dioda pentru mers în gol este conectată la bornele de legătură ale fiecărui panou astfel încât în regim normal de funcționare (panoul debitează curenț) să fie polarizată direct (anodul diodei este legat la polul negativ, iar catodul la polul pozitiv al panoului). Dacă panoul ar fi umbrit sau s-ar defecta nu ar mai debita curenț, polaritatea tensiunii la borne s-ar schimba și acesta s-ar defecta, sau în cel mai bun caz randamentul acelui lanț de module ar scădea. Acest lucru este împiedicat de dioda bypass care preia curențul în acest caz.

#### Alte tipuri de panouri:

- panouri laminate sticlă-sticlă
- panouri sticlă-sticlă utilizând rășini aplicate prin turnare
- panouri cu strat subțire (CdTe, CIGSSe, CIS, a-Si) pe suprafețe de sticlă sau aplicate ca folie flexibilă
- panouri concentrator - la acest tip de panou lumina solară se concentrează cu ajutorul unui dispozitiv optic pe celule solare de dimensiuni mai mici. Astfel utilizând lentile comparativ mai ieftine pentru a crea un fascicol de lumină mai subțire, se economisește material semiconductor care este mai scump. Sistemele cu concentrator sunt utilizate de cele mai multe ori la celule solare din semiconductori pe baza de elemente din grupa III-V. Pentru că utilizarea lentilelor impune ca razele solare să cadă perpendicular pe acestea, va fi nevoie de un sistem de orientare mecanică în funcție de poziția soarelui.
- Colector cu fluorescență

Acest tip deosebit de panou solar transformă lumina incidentă, prin intermediul unui strat de material sintetic, în radiație de o lungime de undă acordată pe frecvență de absorție maximă din celula solară. În acest scop materialul sintetic este impurificat cu un pigment fluorescent. Lumina solară este absorbită de pigment și reemisă cu o lungime de undă mai mare. Această lumină generată părăsește stratul de material sintetic doar pe o anumită direcție bine determinată, pe toate celelalte direcții fiind reflectată și astfel reținută în material. Pe direcția emisiei se așeză celulele solare ce sunt optimizate pe lungimea de undă emisă de pigment. Prin aplicarea mai multor straturi de material sintetic și celule solare acordate pe lungimi de undă diferite se poate mări randamentul deoarece se poate acoperi un spectru mai larg decât cu panourile solare obișnuite.

Exemple de panouri fotovoltaice de tip sticlă-sticlă ne sunt oferite de compania AXILTEC. Aceștia dispun de o gamă largă de panouri solare în cazul de fata și vor utiliza modulurile AXIpremium XXL HC, acest model având panouri cu puteri cuprinse între 525 Wp și 545Wp.

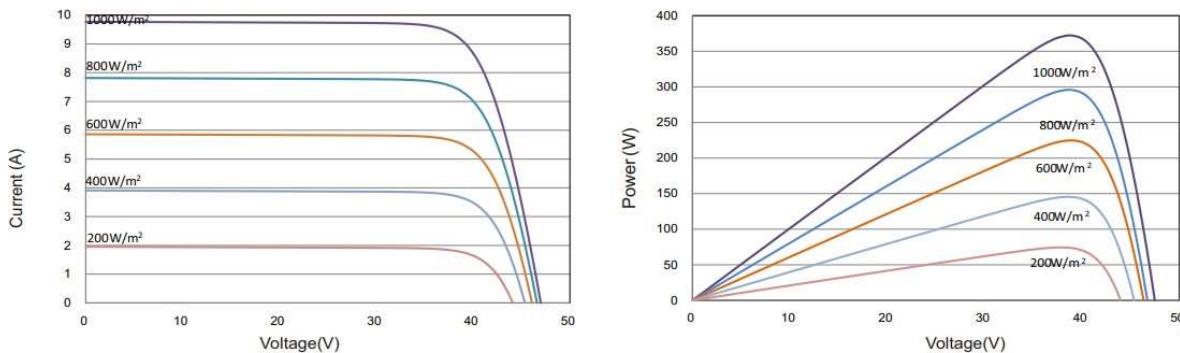


Fig. 7. Caracteristicile panourilor PV

Pentru captarea și transformarea energiei solare în energie electrică se vor utiliza modulele fotovoltaice având caracteristicile tehnice conform Anexa 1 – Fișă tehnică modul fotovoltaic, model AC-540MH/144V

## B. INVERTOARE

Pentru a transforma tensiunea continuă, produsă de modulele fotovoltaice, în tensiune alternativă, care să poată fi introdusă în rețeaua electrică, este nevoie de unul sau mai multe invertoare. Există o mare varietate de invertoare dedicate sistemelor fotovoltaice, în principal dependente de nivelul de putere și de cerințele legate de separarea galvanică a centralei de rețea. Invertoarele fotovoltaice, care funcționează în două cadrane și care au în componență și convertoare cc-cc (variatoare/stabilizatoare de tensiune), sunt folosite în special pentru aplicațiile rezidențiale, având o putere instalată de toate gamele.

Configurațiile de invertoare care nu conțin și transformatoare pentru separare galvanică au devenit foarte atractive, în special datorită faptului că au o eficiență mai ridicată și preț mai scăzut. În figura 10 sunt prezentate elementele componente ale unui invertor fotovoltaic (PV Inverter).

Topologia unui invertor fotovoltaic poate să conțină un convertor de cc-cc ridicător de tensiune și un transformator pentru izolare galvanică.

În cadrul sistemelor fotovoltaice se impune utilizarea convertoarelor ridicătoare de tensiune deoarece tensiunea continuă este mult mai mică decât tensiunea rețelei.

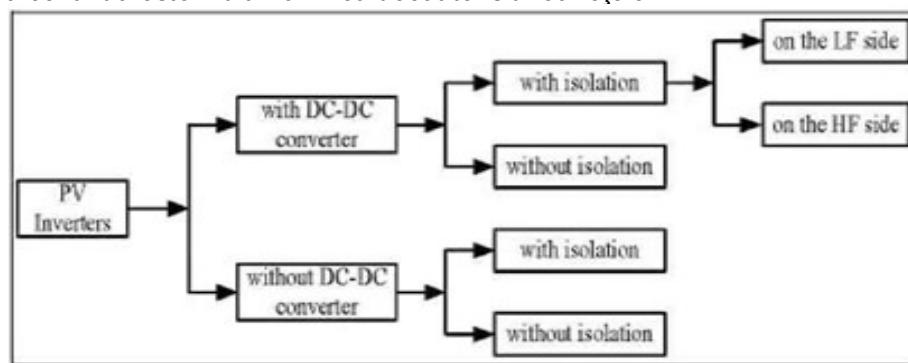


Fig. 8. Elementele componente ale unui invertor fotovoltaic (PV Inverter)

### Invertoare fotovoltaice cu convertor cc - cc ridicător de tensiune și trafo de izolare

Figura 9 prezintă schema-bloc a unui invertor fotovoltaic, având în componență și un convertor ridicător de tensiune. Deosebirea dintre cele două configurații constă în amplasarea transformatorului pentru izolare galvanică, pe partea de joasă frecvență (fig. 9.a), sau pe partea de înaltă frecvență (fig. 9.b)

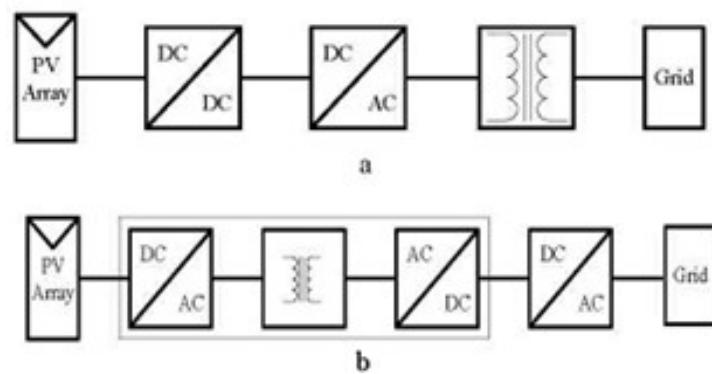


Fig. 9. Schema - bloc a unui invertor fotovoltaic cu convertor de cc-ca ridicător de tensiune

Soluția prezentată în figura 9 b) este mai compactă, dar are un design mai complex. Topologiile prezentate în figura 9 sunt utilizate, în general, pentru puteri mai mari de 750 W, având tensiunea continuă de intrare de valoare mică. Drept avantaj, se poate menționa o bună utilizare a transformatorului de înaltă frecvență, pierderi reduse și performanțe ridicate, iar ca dezavantaj, numărul mare de componente și gabarit mare.

## Invertoare fotovoltaice cu convertor cc-cc ridicător de tensiune și fără trafo de izolare

Invertoarele fotovoltaice având topologia fără transformator de izolare au devenit foarte atractive, datorită eficienței ridicate, în special în țări ca Japonia sau Germania, unde izolarea galvanică nu este necesară.

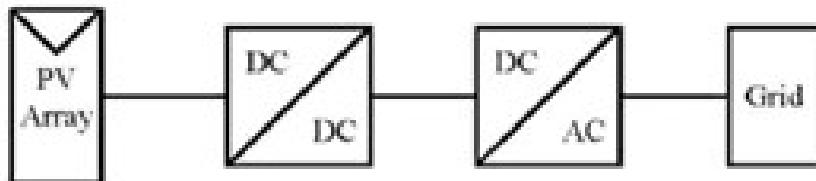


Fig. 10. Schema - bloc a unui invertor fotovoltaic cu convertor ridicător de tensiune și fără trafo de izolare

Soluția prezentată în figura 10 are avantajul unei eficiențe ridicate (>96 %), datorită absenței transformatorului și al unui design integrat, dar necesită utilizarea unei diode suplimentare.

### Scheme bloc pentru invertoare

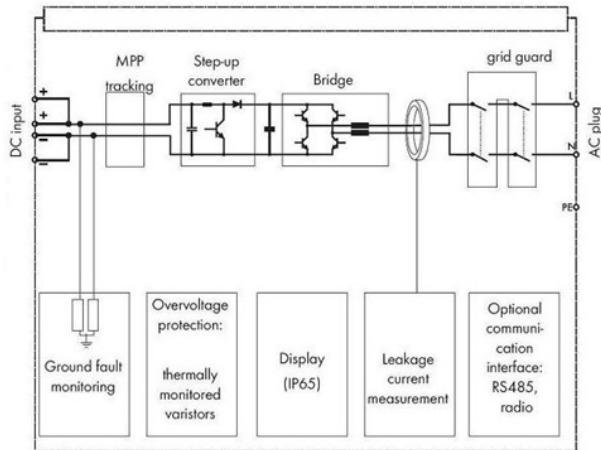


Fig. 11 - Schema bloc a unui invertor monofazat fără transformator

1. DC input - se conectează modulele fotovoltaice. Există invertoare cu una, două sau trei intrări.
2. MPP tracking - sistemul de urmărire a tensiunii de intrare (MPP - maximum power point). Cu ajutorul acestui sistem este monitorizată permanent tensiunea de intrare în invertor pentru a se putea face setarea automată cât mai corect în vederea creșterii eficienței invertorului.
3. Step-up converter - convertor DC/DC. Reglează parametrii tensiunii continue de intrare în invertor.
4. Bridge - puntea invertorului. Partea de forță unde tensiunea este transformată din tensiune continuă în tensiune alternativă sinusoidală.
5. Grid guard - partea de protecție. Protejează aparatul în cazul apariției unor supracurenți sau supratensiuni.
6. Ground fault monitoring - monitorizează în permanență legarea invertorului la priza de pământ a instalării.
7. Overvoltage protection - prin intermediul varistoarelor este monitorizat întreg invertorul împotriva supraîncălzirii componentelor datorate supratensiunilor.
8. Display - partea de afișaj a invertorului. Este prevăzut cu protecție împotriva umidității și a prafului (IP65).
9. Leakage current measurement - monitorizează curenții de scurgere.
10. RS485 - port serial pentru comunicații cu PC. Este optional la unele invertoare însă pentru o

mai bună monitorizare acestea nu trebuie să lipsească.

Unele invertoare sunt echipate cu transformator, ca cel din figura 12, acesta luând locul circuitului de monitorizare a curentilor de scurgere (leakage current measurement)

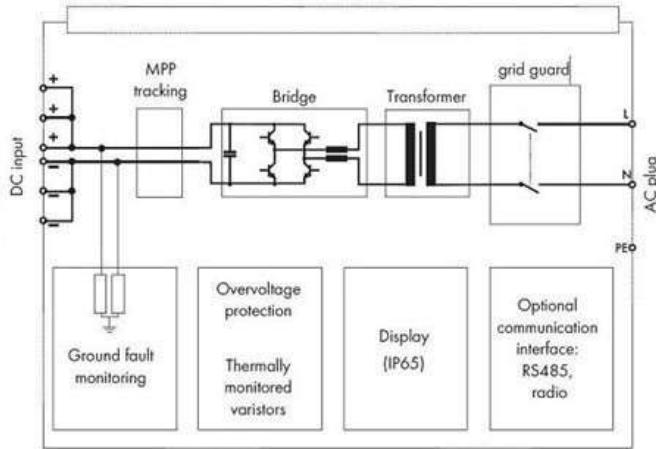


Fig. 12. Schema bloc a unui invertor monofazat cu transformator

În ceea ce privește eficacitatea invertoarelor există mai multe configurații: invertoare cu transformator de comutare automată permitând trei vârfuri egale de eficiență, rezultatul este o eficiență constantă pe o gamă largă a tensiunii de intrare; invertoare fără transformator de comutare au ca efect o gama mai mică a tensiunii de intrare, iar dispozitivele fără transformator au doar un singur vârf de eficiență, ca în figura 13

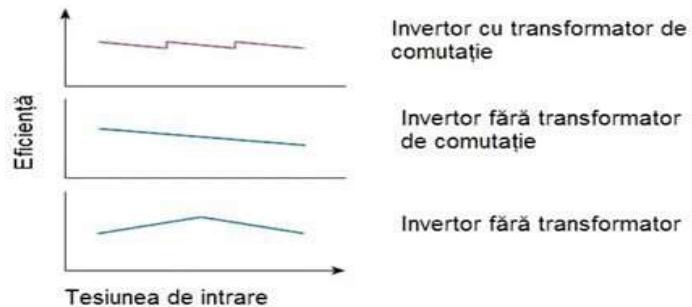


Fig. 13. Eficacitatea diferitelor tipuri de invertoare

Invertoarele cu module de management asigură menținerea la punctul de putere maximă având un sistem de urmărire exact și rapid a punctului de putere maximă pentru a obține cea mai mare putere. Acest lucru este deosebit de important pentru panourile fotovoltaice cu straturi subțiri unde punctul maxim de putere poate fi mult mai dificil de urmărit.

În figura 14 este redat grafic, modul în care invertorul menține randamentul între valorile de 96,5% și 98%.

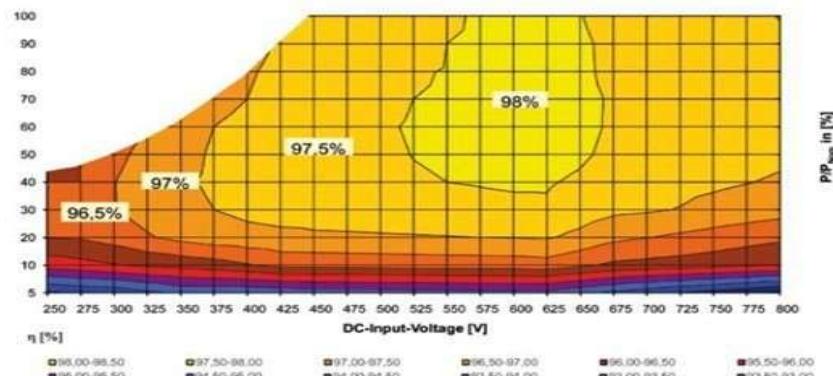


Fig. 14. Randamentul invertorului

Sistemul de răcire trebuie să mențină sistemul electronic la o temperatură optimă de funcționare, în orice condiții atmosferice. Pentru o fiabilitate mărită se recomanda utilizarea unor inverteoare cu răcire naturală, fără ventilație forțată, care poate fi generatoare de defecte, datorită elementelor în mișcare(ventilatoare).

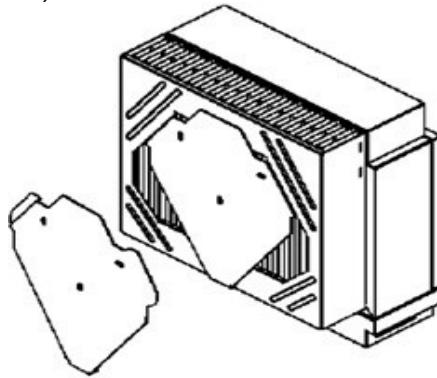


Fig. 15. Invertor cu răcire naturală

Pentru zone cu temperaturi medii exteroioare ridicate (ex. ţări din sudul Europei: Grecia, Italia, Spania), se poate folosi un modul de răcire forțată, care se amplasează pe inverter ca în fig. 16. Acesta trebuie să aibă o garanție de funcționare de cel puțin 10 ani.

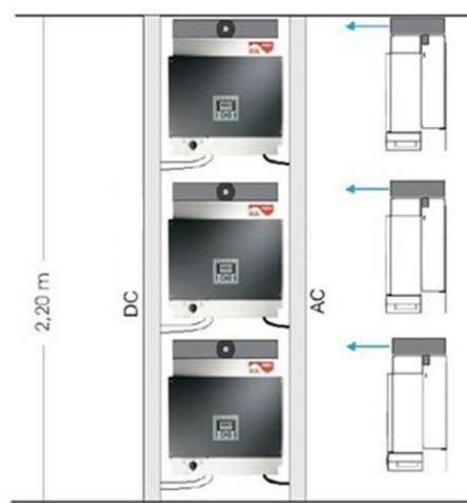


Fig. 16. Invertor cu răcire forțată

Inverteoarele trebuie să fie compatibile cu celelalte configurații de module și să funcționeze în

parametri optimi cu acestea.

### Avantajele sunt multiple:

- în cazul centralelor cu invertoarele de puteri mari, cum este cea din figura 19, deși numărul invertoarelor este mai mic, în eventualitatea defectării unuia dintre invertoare mare parte din energie fotovoltaică se pierde (17% din energie produsă pentru varianta cu invertoare de putere mare față de 0,65 % din energia produsă pentru invertoare de mică putere). În plus pentru montarea și înlocuirea acestora necesită un plus de efort și de costuri;
- un alt avantaj al invertoarelor trifazate de puteri mici față de cele de puteri mari este acela că atunci când se află în stand-by (noaptea sau în zilele de iarnă înnorate) consumul de energie electrică este mai mic;
- pentru cazul folosirii de 3 invertoare monofazate pentru fiecare PV sau tracker, figura 18, deși montajul și înlocuirea se poate face foarte ușor de către o singură persoană, există riscul ca în cazul defectării unuia dintre invertoare să apară un dezechilibru între faze la intrarea în postul trafo;
- de asemenea la invertoarele monofazate este nevoie de un efort în plus pentru corelarea celor trei invertoare astfel încât tensiunile de ieșire să fie decalate între ele cu 120 de grade electrice, lucru care invertoarele trifazate îl fac automat, fără alte echipamente și eforturi în plus

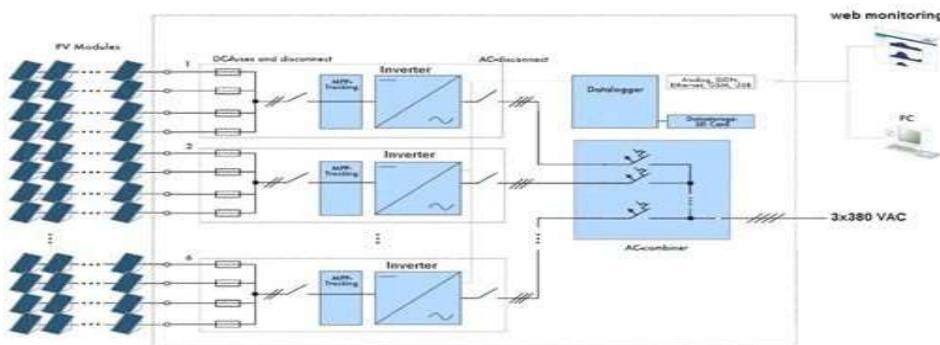


Fig. 17. Centrala PV cu invertoare trifazat

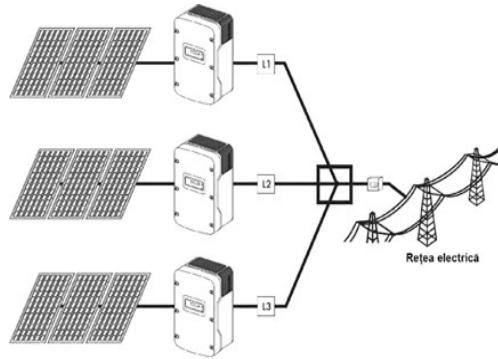


Fig. 18. Centrala PV cu invertoare monofazate

### Montarea invertoarelor

În principal există două moduri de montare a invertoarelor: în exteriorul clădirii centralei

fotovoltaice sau în interiorul clădirii. Pentru montarea în exterior a invertoarelor, se recomandă a fi montate sub modulele fotovoltaice pentru evitarea expunerii directe la factorii externi. Se vor folosi invertoare care oferă protecție pentru expunerea în exterior. Astfel se va evita amenajarea unui spațiu suplimentar de montare a invertoarelor, precum și asigurarea condițiilor optime de funcționare în acest spațiu.

In figura 19 se prezinta un exemplu de montare in exterior al invertoarelor.



Fig. 19. Exemplu de montare în exterior a invertoarelor

În condițiile montării în interior a invertoarelor, va trebui asigurat un spațiu special amenajat în camera de comandă. Acest spațiu trebuie să fie destul de mare și totodată trebuie să fie ventilat permanent pentru menținerea temperaturii la nivele optime de funcționare a echipamentelor. În figura 20 avem un exemplu de montare în interior a invertoarelor, într-un spațiu special amenajat



Fig. 20. Exemplu de montare în interior a invertoarelor

Siguranța aparaturii și implicit a întregii instalații depinde de aflarea în timp util a oricărei eventuale probleme. Astfel, invertoarele dispun de porturi speciale de conectare la PC-uri făcând mult mai ușoare monitorizarea parametrilor de funcționare. Datele primite de la apărăte pot fi vizualizate, stocate, analizate și transmise la distanță. De regula softurile necesare sunt distribuite de către

producătorii invertoarelor. În figura 21 este dat un astfel de exemplu de monitorizare complet.

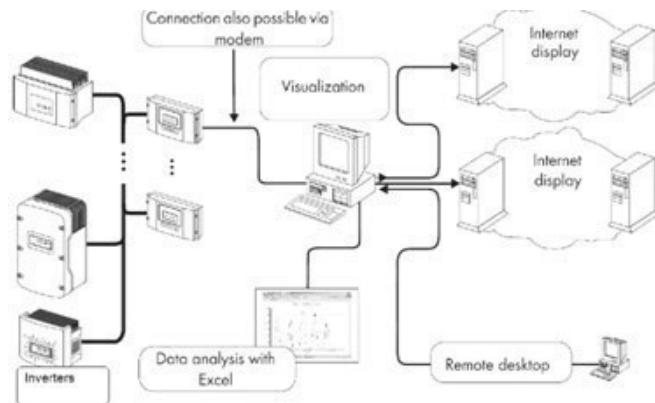


Fig. 21. Monitorizarea parametrilor invertoarelor

Datele sunt transmise către o unitate centrală unde sunt vizualizate, analizate și stocate cu ajutorul softurilor. Ele pot fi vizualizate și de la distanță fie prin intermediul internetului, pe o pagină web, fie prin intermediul unui alt calculator, cu acces restricționat. Prin stocarea acestor date este posibilă evaluarea evoluției aparaturii în decursul unei perioade dorite. Lipsa acestui tip de monitorizare ar face dificilă în primul rând observarea parametrilor de funcționare dar și creșterea eficacității întregului sistem.

Pentru transformarea tensiunii de utilizare a modulelor fotovoltaice – tensiune continuă – în tensiune alternativă, tensiune de utilizare pentru consumatorii racordați la barele centralei se vor utiliza invertoare de putere trifazate având caracteristicile tehnice conform – **Anexa 2 - Fișă tehnică invertor trifazat de putere SolarEdge SE100K.**

### C. SISTEME DE MONTARE A MODULELOR PV

Montarea modulelor fotovoltaice este o problemă foarte importantă în realizarea unei centrale fotovoltaice cu pierderi minime. Modulele fotovoltaice trebuie să fie expuse direct radiației solare pentru o perioadă cât mai lungă din zi, astfel încât să absoarbă cât mai multă energie solară pentru a fi convertită în energie electrică. Orice umbră reduce considerabil randamentul de conversie a panourilor solare, pe lângă alte efecte distructive. De aceea, trebuie calculată posibilitatea de umbră pentru fiecare perioadă din zi și fiecare anotimp din an. În funcție de zona de pe glob în care este instalat sistemul fotovoltaic, sau în funcție de anotimpul predominant din punct de vedere al producției de energie electrică, modulele fotovoltaice se instalează la diferite unghiuri de înclinare. Pentru a capta cât mai multă energie solară, modulele fotovoltaice trebuie orientate pe direcția nord-sud cu partea activă spre sud.

Centralele fotovoltaice se instalează pe structuri rigide, soluțiile adoptate pentru fiecare sistem în parte fiind determinate de considerante de cost, accesibilitate, criterii economice. Totuși, există probleme comune în orice variantă adoptată, fie că sistemul de panouri solare este fix sau cu orientare după soare, este montat la nivelul solului sau pe un stâlp sau o clădire. Sistemul de montare a modulelor fotovoltaice trebuie să fie rigid, să nu se deformeze în timp sau din cauza fenomenelor meteorologice. Modulele fotovoltaice pot fi montate pe structuri la nivelul solului, pe suport tip stâlp, pe zidurile clădirilor, pe acoperișurile clădirilor sau autovehiculelor, pe ambarcațiuni etc.

#### Sisteme fotovoltaice fixe

Sistemele fixe, trebuie instalate astfel încât modulele fotovoltaice să aibă o poziție perpendiculară pe direcția radiației, când soarele este la zenit. Unghiul de înclinare a modulelor fotovoltaice se calculează pentru fiecare zonă geografică, în funcție de orele de însoleiere pe fiecare anotimp și de variația unghiului de incidentă al radiației solare zilnice de la un anotimp la altul. Acest

unghi de incidentă este mai mic iarna și mai mare vara. Aceasta variație depinde de latitudinea și longitudinea locației geografice în care se montează modulele fotovoltaice. Majoritatea sistemelor fixe de montare sunt alcătuite din rame din diverse materiale pe care se așeză panourile fotovoltaice în diferite configurații susținute pe sol pe un singur picior (suport tip pol) sau pe mai multe picioare, greutatea distribuindu-se uniform. Configurația de așezare a panourilor depinde de numărul disponibil de panouri, de schema electrică de interconectare sau de rezistența sistemului de susținere



Fig. 22. Sistem fix de montare a panourilor fotovoltaice

1. *Aluminiul - greutate redusă, rezistență mecanică și rezistență la agenții corozivi. Aluminiul se poate lucra ușor de aceea mulți producători de panouri fotovoltaice și-au dezvoltat și propria linie de accesorii de aluminiu specifice pentru tipul lor de panouri, cu profile trase de diverse secțiuni și mărimi ca în figura 24;*
2. *Oțelul - foarte scump la achiziție și greu de prelucrat însă foarte rezistent. O configurație realizată din oțel rezistă cu siguranță câteva decenii dacă a fost proiectată bine mecanic. Poate fi o investiție eficientă în zone cu grad foarte ridicat de agenți corozivi, unde alte materiale se pot degrada rapid, de exemplu în zonele cu atmosferă încărcată cu particule sărate.*
3. *Lemnul - un material ieftin, la îndemână, ușor de prelucrat, dar care nu poate rezista intemperiilor pentru prea mulți ani (10 - 15 ani). De aceea lemnul folosit la montarea panourilor fotovoltaice trebuie să fie foarte bine tratat împotriva degradării. De asemenea trebuie să fie de esență mai tare pentru a nu se crăpa sau chiar rupe cu timpul. Fixarea panourilor pe structură de lemn se poate face cu șuruburi speciale de lemn sau cu clipsuri speciale.*



Fig. 23. Structuri de lemn pentru montarea panourilor fotovoltaice la o locuință

*Aplicațiile cele mai întâlnite cu module fotovoltaice fixe sunt cele montate pe sol ca în figura 24.*

*În acest fel sunt aplicații de tipul centralelor fotovoltaice de mari capacitați (zeci de megawatii putere instalată). La acest tip de instalații există două probleme majore din punct de vedere al rezistenței mecanice: ramele de susținere a modulelor fotovoltaice și fundațiile*



Fig.

24 - Module fotovoltaice montate pe structuri fixe pe sol

Înaintea amenajării centralei fotovoltaice este necesar să se pregătească terenul pentru construcție cu acces pentru mașini și materiale plus pregătirile pentru realizarea fundațiilor. În funcție de tipul solului, se pot folosi mai multe metode pentru realizarea structurilor de fundație de la ancorarea modulelor până la sisteme mai avansate cu fundații din beton pentru rezistență mare. Oricare ar fi metoda folosită este absolut necesară o informare riguroasă despre teren combinată cu experiență în ingineria montării de astfel de sisteme pentru a putea rezolva diversele probleme care pot să apară.

Fundația unui sistem fotovoltaic fix trebuie să fie realizat pentru a rezista vânturilor regiunii unde se instalează. Forța pe care o exercită vântul asupra unui astfel de sistem depinde de viteza și de direcția lui și de unghiul de înclinare a sistemului.



Fig. 25 - Picior de susținere pentru un sistem fotovoltaic

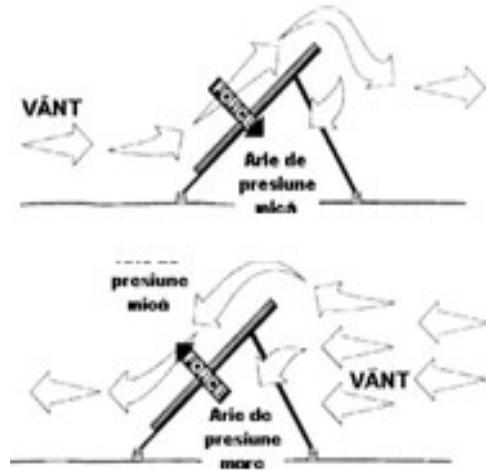


Fig.26 Acțiunea vântului asupra sistemelor de montare a panourilor

## fotovoltaice

În figura 25 se poate vedea un model de fundație exterioară pentru montarea unui sistem fotovoltaic realizat din talpa de susținere din beton turnat la fața locului sau prefabricat și transportat la locul de instalare, cu rol de așezare pe teren și de contragreutate la acțiunea vântului cum este prezentat în figura 36.

Calculul ramelelor de susținere a panourilor se face atât din punct de vedere al rezistenței la greutatea proprie cât și la forța portantă a vântului din spatele panourilor fotovoltaice. Ramele trebuie să fie foarte rigide și rezistente, altfel orice deformare va duce la deformarea panourilor și ulterior la distrugerea acestora.

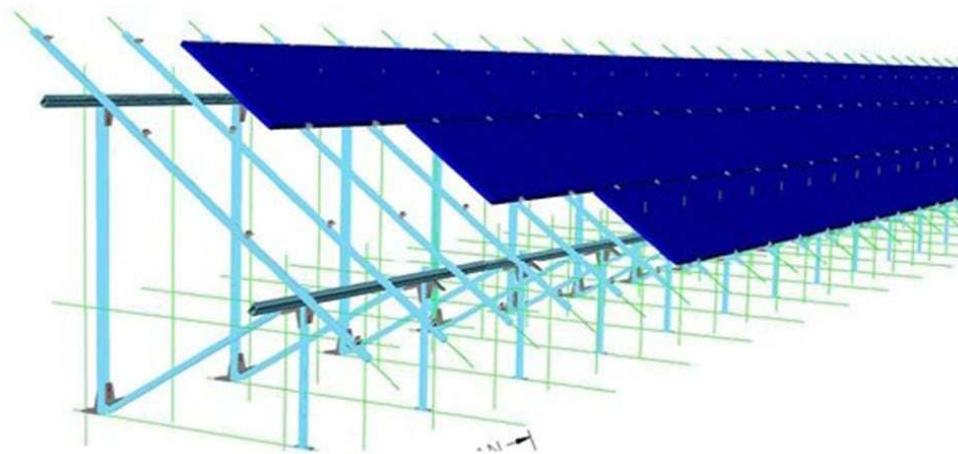


Fig. 27 - Exemplu de susținere simplă pentru panouri fotovoltaice

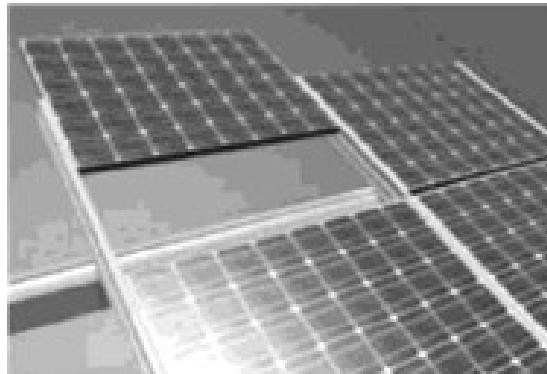


Fig. 28 - Mod de asamblare a modulelor fotovoltaice pe rama de susținere

### Sisteme cu orientare după soare

Sistemele cu orientare după soare au capacitatea mecanică de a-și modifica orientarea de-a lungul zilei și de la anotimp la anotimp astfel încât radiația solară incidentă să formeze, ideal, în orice moment un unghi de  $90^{\circ}$  cu planul modulelor. Cu aceste sisteme se crește producția de electricitate în raport cu sistemele staționare cu până la 10% în lunile de iarnă și cu până la 30- 40% în lunile de vară. O altă calitate foarte importantă a trackerelor solare este că energia electrică produsă este aproape constantă din punct de vedere a fluctuațiilor datorate schimbării poziției soarelui pe parcursul zilei.

Există foarte multe tipuri de sisteme cu orientare după soare. Fiecare tip are o anume

particularitate care să îl facă să producă mai multă energie cu costuri mai mici.

În funcție de numărul de axe după care se orientează sistemul, acestea se clasifică în:

- a) sisteme cu orientare după o singură axă;
- b) sisteme cu orientare automată după o axă și cu schimbarea manuală a unghiului de înclinare pe a doua axă;
- c) sisteme cu orientare automată după două axe, care după modul de montaj pot fi cu tracker susținut pe pilon sau cu tracker rotativ, montat pe sol

În funcție de tipul de energie pe care o consumă la orientare sunt:

- a. electrice: utilizează energie electrică pentru a-și modifica orientarea;
- b. non-electrice: utilizează alte tipuri de energie (ex: hidraulică). Trackerele solare electrice sunt:
  - a. active: utilizează producția fotovoltaică pentru a-și modifica orientarea;
  - b. pasive: utilizează energie de la alte surse de energie.

Există trackere care se orientează cu ajutorul unui senzor special, care monitorizează direcția de incidentă a razelor solare (pyrrometer), trackere cu timer care se își modifică poziția la intervale prestabilite de timp și trackere care utilizează chiar panourile solare drept senzor de orientare.

### Sisteme cu orientare după o axă

Trackere cu orientare după o singură axă au o mișcare după direcția Est - Vest, urmărind soarele de când răsare și până apune ca în figura 29

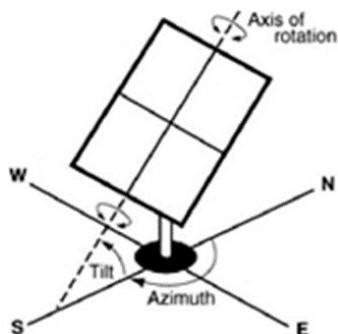


Fig. 29. Schema de principiu a sistemului de orientare pe o axă

Astfel aceste sisteme pot capta mai bine radiația solară de dimineață până seara. Majoritatea acestor trackere au și posibilitatea de modificare manuală a unghiului de înclinare a modulelor fotovoltaice pe axa Nord-Sud, modificare care se face primăvara și toamna, în funcție de traectoria pe care o descrie soare pe boltă cerească de la un anotimp la altul.

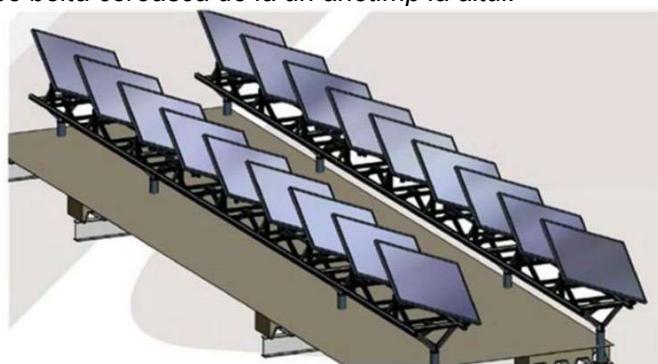
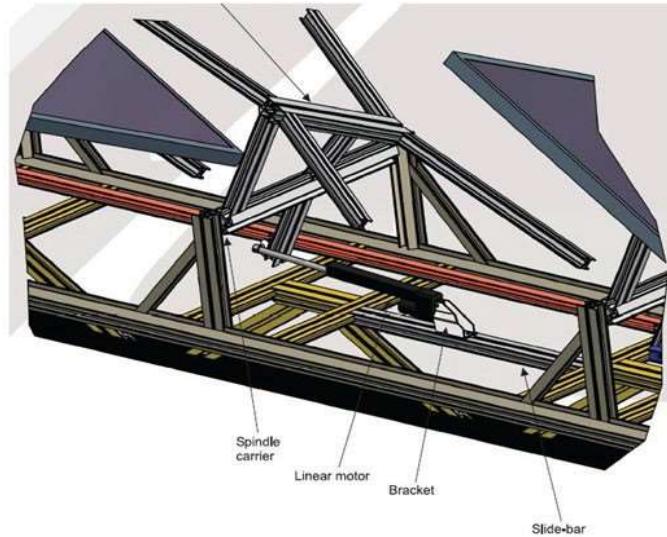


Fig. 30 - Exemplu de sistem de orientare după o axă

Un exemplu de acest fel sunt trackerele solare (figura 31) care au unghiul de înclinare manual în intervalul  $0^\circ - 45^\circ$ . Acest tip de trackere utilizează chiar panourilor fotovoltaice ca senzor de direcție a radiației solare, pentru orientarea automată. Actionarea grupului de panouri se face cu un motor



liniar.

Fig. 31 - Tracker Soemtron cu o singură axă de orientare

### Sisteme cu orientare după două axe, montaj pe pilon

Trackerele cu orientare după două axe urmăresc traectoria soarelui atât pe direcția Est - Vest, adică de când răsare și până apune, dar și pe direcția Nord - Sud, direcție care se modifică de la un anotimp la altul, cum este prezentat în figura 32. Acest sistem de orientare permite o captare mult mai bună a energiei solare pe parcursul zilei

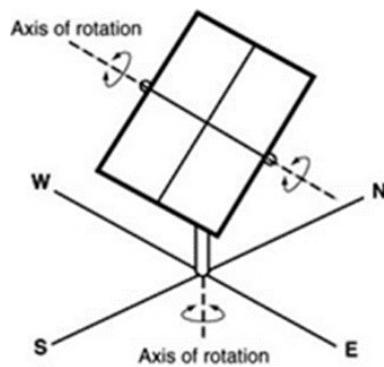


Fig. 32 - Axele de rotație ale unui tracker solar cu două axe de rotație

Alcătuirea unui tracker cu orientare după două axe, montaj pe pilon:

- panouri fotovoltaice montate pe o ramă metalică de susținere;
- un pilon vertical central cu sistemul de orientare la partea superioară;
- mecanismul de acționare al sistemului de orientare controlat software;
- sistemul de conversie a energiei din continuu în alternativ;
- fundația de beton pentru o susținere foarte bună a întregului ansamblu.

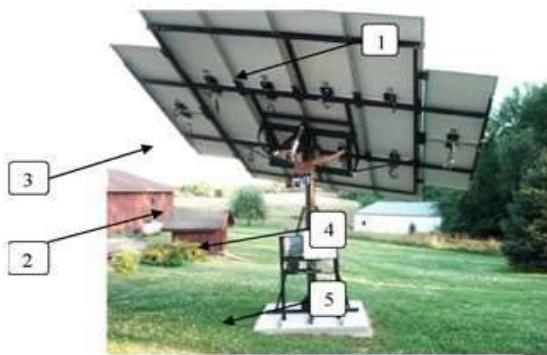


Fig. 33 - Tracker cu orientare după două axe montaj pe un pilon

Orientarea trackerelor solare se face cu sisteme electrice sau cu sisteme hidraulice. Transmisia mișcării de rotație/translate se face prin intermediul rotilor dintate sau hidraulic, cu pistoane. Aceste modalități au dezavantajul că se pot bloca, mai ales în perioada de iarnă, cauzând scăderea producției de energie.

Toate sistemele cu tracker montat pe pilon au prevăzută protecția activă la vânt puternic atunci când viteza vântului depășește 60-70 km/h, la care sistemul ia automat poziția orizontală. Acest lucru duce automat la scăderea producției de energie și nu este recomandat a se utiliza în zone cu vânturi și furtuni frecvente.

#### Sisteme de orientare cu tracker rotativ, montaj pe sol

Spre deosebire de trackerul montat pe pilon, cel montat la sol are panourile fotovoltaice montate pe o structură complexă sub forma unui disc rotitor. Această construcție permite orientarea panourilor fotovoltaice, în poziția optimă către soare, pe tot parcursul zilei, indiferent de intensitatea vântului sau a condițiilor atmosferice.

Sistemul rotativ în general este așezat pe o rețea de fundații din beton în formă circulară, fixate de sol, pe care e fixată o șina (cale) de rulare sistemului rotativ. Pe acesta sunt prinse sistemele de fixare a panourilor fotovoltaice.

În figura 34 este prezentat un model de astfel de tracker, în cadrul proiectului se va folosi un sistem bazat pe tarusi introdusi în pamant.

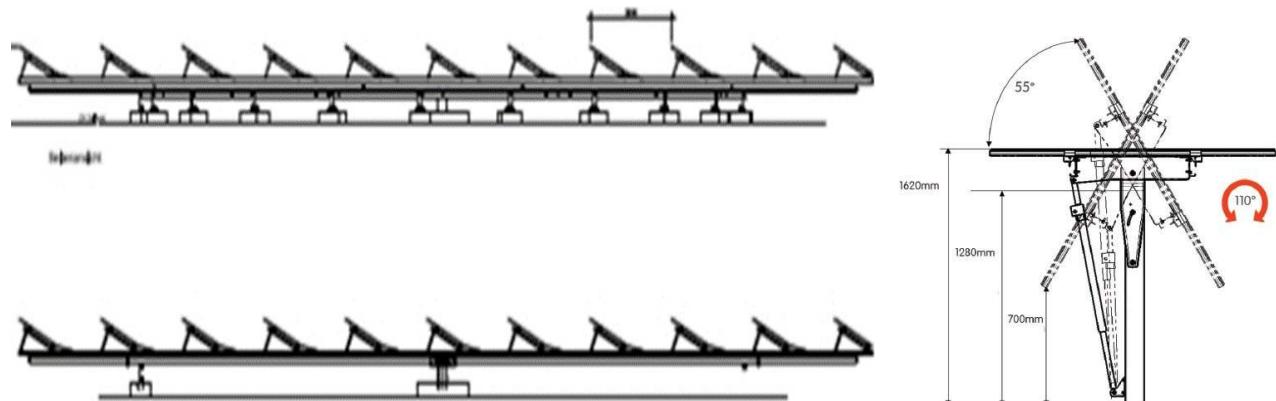
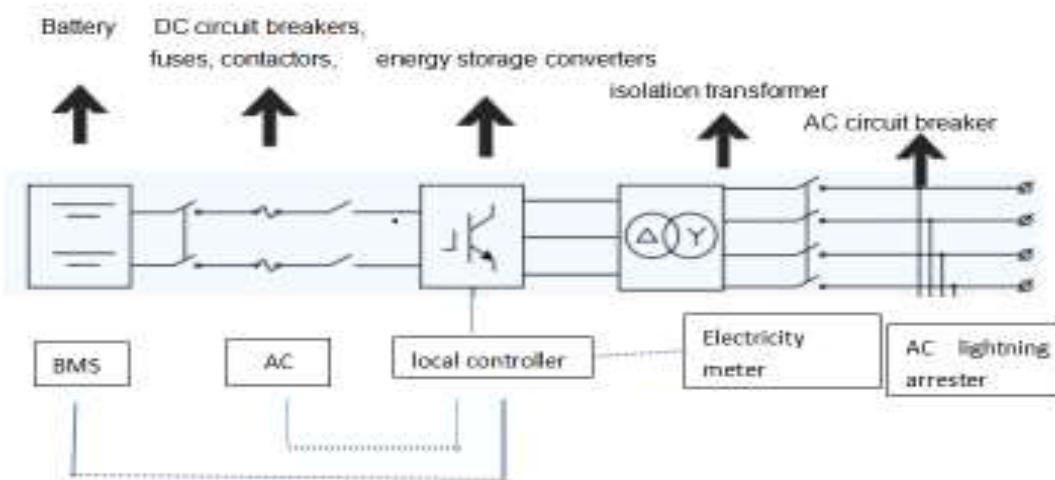


Fig. 34 - Tracker cu orientare după două axe, rotativ, montaj pe sol și sistemul utilizat în cadrul investiției

## D. STOCARE IN BATERII

Bateriile vor fi conectate astfel incat sa respectam domeniul de tensiune al invertorului.

Bateriile vor fi depozitate intr-un container de climatizare



## E. POSTURILE DE TRANSFORMARE ÎN ANVELOPE PTAB 0.4/20kV

Posturile trebuie să fie concepute pentru a fi ușor transportabile la locul de instalare, punerea în funcțiune făcându-se într-un timp foarte scurt și cu costuri minime. Practic instalarea să fie redusa la amenajarea terenului, racordarea cablurilor și a prizei de pământ.

Posturile de transformare în anvelope vor fi compuse din:

- Anvelopa de metal sau beton, amplasata pe o fundație de beton;
- Echipamentele de medie tensiune;
- Echipamentele de joasă tensiune;
- Transformatorul de putere;

Posturile de transformare în anvelope vor fi prevăzute, cu un spațiu pentru montarea de echipamente de teleconducere și telecomunicație necesare pentru încadrarea într-un sistem SCADA. Accesul în PTAv va fi blocat prin dispozitive electromagnetice, împotriva pătrunderii persoanelor neautorizate, dispositive prevăzute cu contacte auxiliare pentru acționare și supraveghere de la distanță.

### Anvelope prefabricate

Posturile PTAB vor fi realizate din anvelope prefabricate acesta având două cabine cu intrare separată. Astfel fiecare anvelopă prefabricată va fi formată din:

- cabină pentru echipamentele de medie și joasă tensiune,
- cabină cu compartiment pentru transformatorul de putere.

Anvelopa va fi astfel dimensionată încât exploatarea echipamentelor să se facă din interiorul acesteia.

Volumul compartimentului destinat pentru recuperarea uleiului este astfel dimensionat încât să poată acumula întreaga cantitate de ulei a transformatorului cu care este echipat postul de

transformare.

Cabina propriu zisă va fi o structură spațială prefabricată integral, rezistenta și ușoara, din metal sau beton. Cabina prefabricată va fi executată din planșeu și pereți prefabricați și placă de fund turnată după montare. Panta acoperișului, va fi de minim 2% și va permite scurgerea apei, fără să fie necesară streașină.

Ușile, din oțel zincat sau aluminiu, sunt robuste și astfel construite încât să asigure un grad de rezistență mare la coroziune. Fiecare ușă va fi prevăzută cu ramă și feronerie și va avea una sau două grile de ventilație (funcție de gradul de ventilație care trebuie asigurat pentru aparataj) montate în partea superioară și cea inferioară a ușii. Pardoseala va prezenta o înclinație pentru evacuarea apei care poate să intre accidental (furtuni, ploi torrentiale îndelungate, etc.).

Ușile vor fi dotate un sistem solid de închidere. În cazul ușii în 2 canale, ușa mică va avea dispozitiv interior care blochează deschiderea ei. Ușile se vor deschide spre exterior și se vor rabata complet pe planul peretelui.

Postul are un finisaj îngrijit, suprafețele exterioare și interioare fiind regulate și netede. Finisajele exterioare sunt realizate cu materiale hidroizolante, lavabile, cu o extrem de bună comportare în timp, care asigură protecția eficientă a betonului (în cazul anvelopei de beton).

Echipamentul de medie tensiune din postul de transformare va fi pentru tensiunea de 20 kV. Celulele vor fi cu izolație în aer. Toate celulele vor avea divizoare capacitive, respectiv priza pentru detector de tensiune pentru verificarea lipsei tensiunii înainte de închiderea CLP.

### Transformatorul

- Postul de transformare în anvelopă va fi echipat cu un transformator de tip etanș cu izolație în ulei, în cuvânt etanșă, amplasat în compartiment dedicat, de echipamentele de medie și joasă tensiune
- Raccordarea pe bornele de medie tensiune se va realiza prin cabluri, cu terminale de interior, direct pe bornele de medie tensiune ale transformatoarelor
- Raccordarea pe bornele de joasă tensiune ale transformatoarelor se va realiza prin cabluri, cu terminale de interior, direct pe bornele de joasă tensiune ale transformatoarelor
- Raccordarea pe bornele celulelor de linie se face cu terminale de interior
- Transformatoarele vor fi blocate împotriva seismelor
- Transformatoarele vor avea relee de supratemperatură care va deconecta întrerupătoarele de medie tensiune din celulele trafo

### Tablourile de distribuție JT cu plecări de joasă tensiune

Configurația și echiparea vor fi conform schemei electrice monofilare și a specificațiilor de aparataj. PTAB va conține tablouri de distribuție de joasă tensiune.

### Legarea la pământ

Postul de transformare în anvelopă de beton PTAB trebuie să fie echipat cu o instalație pentru legare la pământ (priza de pământ a postului de transformare) ca mijloc principal de protecție împotriva tensiunilor de atingere și de pas la care sunt raccordate următoarele elemente:

- părțile metalice ale celulelor și elementelor de MT;
- cuvele transformatoarelor de putere de JT/MT;
- ecranele metalice și armaturile cablurilor de MT;
- părțile metalice ale tablourilor de JT;
- armatură metalică a anvelopei de beton a PTAB;

Nulul transformatorului de putere JT/MT și nulul tablourilor de joasă tensiune se vor lega la o

priza de exploatare, aflată la minim 20 metri de cel mai apropiat element al prizei postului de transformare, în cazul tratării prin bobina de stingere a rețelei de medie tensiune a stației de transformare din care este alimentat PTAv, ținând cont de prevederile legislației (prescripții, fișe tehnice, standarde, etc) în vigoare.

Legarea părților metalice ale echipamentelor electrice și a părților metalice ale celorlalte elemente conductoare care nu fac parte din circuitele de lucru (îngrădiri de protecție, uși de acces, lisuporți de fixare, etc) la centura de împământare se va face în conformitate cu prevederile prescripțiilor în vigoare referitoare la realizarea prizelor pământ pentru instalațiile și echipamentele electrice.

### **Instalații auxiliare**

Iluminatul intern al postului de transformare este asigurat în toate compartimentele. Iluminatul se pornește prin limitatori de cursă acționați în momentul deschiderii ușilor de acces în compartimentul respectiv. Priza de 16A cu nul de protecție instalată în compartimentul de joasă tensiune. Alimentarea celor două circuite este asigurată printr-o siguranță automată monopolară de 16A

### **Amplasarea echipamentelor, ventilația**

La amplasarea echipamentelor se va respecta distanța din PE 101/85 și PE 101A/85 atât pentru a realiza culoarele de acces personal pentru supraveghere (nivel ulei trafo) manipulare echipamente, cât și pentru protecție.

### **F. RETEAUA DE MEDIE TENSIUNE PENTRU RACORDAREA LA SEN - LEA 20 KV**

Se va executa conform Avizului Tehnic de Racordare obținut.

### **G. MONITORIZARE SI CONTROL**

Într-o centrală fotovoltaică este nevoie de supravegherea tuturor parametrilor de funcționare ai dispozitivelor aflate în componenta centralei fotovoltaice (modulele fotovoltaice, invertoare, posturi de transformare, camere de supraveghere, contoare și aparate de măsură) pentru asigurarea randamentului maxim și prevenirea eventualelor disfuncționalități în sistem, aşa cum este prezentat în figura 34.

Comunicarea între sistemul central și dispozitivele periferice se face prin diferite protocoale industriale. Există diferite sisteme și aplicații de monitorizare care realizează rapoarte despre energia produsă primind informații de la invertoare și sistemele de măsură care sunt conectate la rețea de comunicații.

Sistemul central actualizează în timp real datele care pot fi accesate fie local, la centrul de control și monitorizare al centralei, fie de la distanță prin intermediul internetului pe o pagină web.

În cazul apariției unor incidente sistemul poate trimite un mesaj către un telefon despre incidentul apărut.

Diagrama sistemului

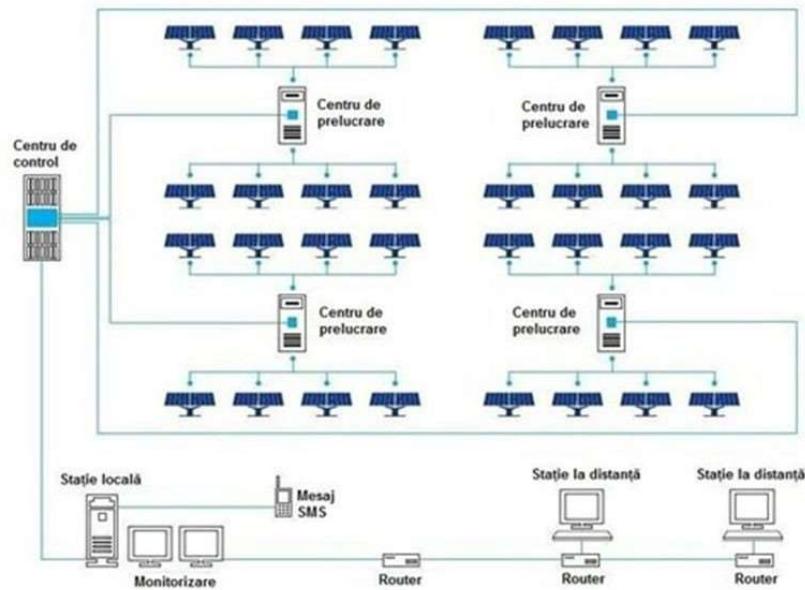


Fig. 34. Monitorizarea centralei fotovoltaice

Monitorizarea sistemelor fotovoltaice trebuie să fie sigură pentru a menține funcționarea centralei la capacitate maximă. Cea mai simplă metodă de monitorizare este citirea datelor de pe displayul invertorului, dar pentru monitorizări complexe datele sunt stocate și prelucrate, fiind nevoie de parametrii externi: temperatura modulului, temperatura mediului exterior, radiația solară, viteza vântului etc.

Controlul și monitorizarea la distanță se realizează prin porturi seriale, RS232 pentru monitorizare locală, RS 485 sau rețea electrică pentru interconectarea invertorilor. Un mod de monitorizare optional poate fi cel prin satelit SPYCE (Satellite Photovoltaic Yield Control & Evaluation) care realizează detectia automată a unui incident reducându-se astfel timpul de intervenție pentru remedierea defecțiunii. Având o pagină web la aceasta poate fi conectat și SPYCE care pune la dispoziție date despre radiația solară, temperatură, referințe despre producția de energie. Datorită valorilor de iradiere primite de la sateliți și sistemului de detectie automat, sistemul este monitorizat în permanență, iar în caz de avarie se va trimite un email cu detalii despre defecțiunile apărute. Acest mod de monitorizare detectează probleme în sistem atât de natură tehnică (defecțiuni ale echipamentelor, supraîncălzire etc.) cât și eventuale cauze de randament scăzut.

### 3.2 Descriere solutii tehnice propuse:

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

Modulele fotovoltaice cu putere nominală instalată **540 Wp** vor fi montate conform descrierii solutiilor alese, mentionate mai sus.

Invertorile de putere trifazate unidirectionale se vor monta la exterior, sub structuri, pe care se vor instala modulele, prinse în spatele structurilor modulelor fotovoltaice. Secundarul (tensiune

alternativă) invertoarelor de putere trifazate unidirecționale se vor racorda în Tabloul electric distribuție invertoare (TD-AC) al CEF, amplasat lângă invertoare și care se va monta asemănător cu invertoarele.

### **Suprafata Teren**

Centrala fotovoltaică va fi instalată pe acoperisul cladirii și pe terenul proprietate private cu suprafața de 100.000 mp

### **Module fotovoltaice**

Pentru captarea și transformarea energiei solare în energie electrică se vor utiliza modulele fotovoltaice având caracteristicile tehnice conform **Anexa 1 – Fișă tehnică modul fotovoltaic, model AC-540MH/144V**

### **Invertoare de putere**

Pentru transformarea tensiunii de utilizare a modulelor fotovoltaice – tensiune continuă – în tensiune alternativă, tensiune de utilizare pentru consumatorii racordați la barele centralei se vor utiliza invertoare de putere trifazate unidirecționale având caracteristicile tehnice conform – **Anexa 2 - Fișă tehnică invertor trifazat de putere SolarEdge SE100K**.

### **Optimizatoare de putere**

Folosit pentru maximizarea puterii generate de modulele fotovoltaice, marind eficiența sistemului cat și eficientizarea protecțiilor. Se montează cate 1 optimizator pentru 2 module PV, având caracteristicile tehnice conform – **Anexa 3 - Fișă tehnică Optimizator de putere P950 Landscape**

### **Tablourile de distributie al curentului alternativ (TD-AC) cuprind:**

- Aparatele de comutație aferente circuitelor invertoarelor de putere trifazate unidirecționale, cu rol de protecție la suprasarcină și scurt circuit;
- Aparat de comutație protecție circuit general instalație electrică fotovoltaică cu rol de protecție la suprasarcină și scurtcircuit și separare vizibilă.

### **Stocare:**

Pentru variantele de CEF propuse în acest studiu, avem două tipuri de Sistem stocare:

A. KIT CellCube DC-Hardware, 500 kW/ 2000 kWh.

**Anexa 4 - Fișă tehnică Sistem Stocare CellCube 500kW**

B. SCALEBLOC ENERGY 68.5 kWh - 2MWh

**Anexa 5 - Fișă tehnică Sistem Stocare ScaleBloc Energy 68.5kWh**

### **Retele de cabluri electrice**

Conexiunile seriilor de module fotovoltaice la primarul (tensiune continuă) invertoarelor de putere trifazate unidirecționale se realizează la tensiune continuă prin pozarea în pământ a cablurilor. Conexiunile cablurilor se vor realiza utilizând conectorii inclusi în furnitura echipamentului. Secundarul (tensiune alternativă) invertoarelor de putere trifazate unidirecționale se vor racorda în tabloul TD-AC aferent instalației solare fotovoltaice prin instalarea în pământ a cablurilor de energie AC.

Cablurile de energie AC se vor instala în pământ până la tabloul de distribuție invertoare și de acolo către stațiile intermediare de medie tensiune.

Racordarea circuitului general aferent instalației solare fotovoltaice la postul de transformare, se va realiza prin instalarea cablului de energie AC prin pământ. Soluția de conectare la rețea de distribuție/transport este stabilită în studiul de soluție și avizul tehnic de racordare.

### **Instalație de legare la pământ**

În cadrul instalației electrice de utilizare, de joasă tensiune, a Centralei Electrice Fotovoltaice se

utilizează două scheme de legare la pământ:

- Legarea la pământ a rețelelor de tensiune alternativă, schema TN-C-S.
- Legarea la pământ a rețelelor de tensiune continuă, schema IT.

### **Instalație de protecție la trăsnet**

- Instalația exterioară de protecție împotriva trăsnetului (IPT).
- Instalația de protecție împotriva supratensiunilor (IPS).

### **Instalație electrică curenti slabii**

Monitorizarea de la distanță a funcționării invertoarelor de putere instalate. Se va asigura monitorizarea de la distanță a funcționării invertoarelor de putere instalate prin intermediul unei instalații electrice de curenti slabii.

### **Racordarea la rețeaua electrică 20kV:**

Soluția de conectare la rețeaua de distribuție/transport este stabilită în studiul de soluție și avizul tehnic de racordare.

### **Punctul de conexiuni**

Punctul de conexiuni proiectat va fi amplasat pe proprietatea delimitată conform Planului de Incadrare în Zona atasat acestei documentații. Acesta va fi echipat cu anvelopa de metal/beton cu 2 compartimente pentru exploatare din interior și anume:

Un compartiment în care sunt montate celulele de medie tensiune, dulapul SCADA, dulapul de telecomunicatii și dulapul de servicii auxiliare c.a. și c.c.

Un compartiment în care este montat transformatorul de servicii interne. Punctul de conexiuni proiectat va fi alcătuit din:

- Fundație beton, prevăzută cu:
  - Orificii pentru acces cabluri;
  - Orificii pentru cabluri circuite secundare și fibra optică;
- Cabina (anvelopă) din metal/beton cu pereti între 40 și 100 mm grosime;
- Clasa termică anvelopei 10K;
- Grad de Protecție IP64.

Punctul de conexiune va fi echipat după cum urmează:

- celula de intrare în postul de transformare (evacuare în SEN) echipată cu separator de sarcină 630 A, cutit de legare la pamant ;
- celula de linie ieșire echipată cu separator de sarcină 630 A actionare motorizată ;
- celula de transformator echipată cu intrerupător debrosabil în vid, 630 A, 16 kA;
- transformator 20/0.4 kV-1600 kVA;
- tablou de distribuție de joasă tensiune.

### **Măsura energiei electrice se realizează prin:**

Contor trifazat el.cls.0.2s, montaj indirect compatibil Converge proiectat, (TC 100/5/5/5 A, clasa 0.2S și TT 20/1.73/0.1/1.73/0.1/1.73 kV, clasa 0.2 proiectate).

### **Asigurarea utilităților:**

- Comunicații - se va prevedea o legătură telefonică și internet, prin serviciu de telefonie mobilă;
- Alimentarea cu energie electrică pentru servicii interne - se va monta un post de transformare 4 kVA, 20/0,23kV racordat la celula TSI a punctului de conexiune proiectat

**Scenarii propuse:**

Pentru realizarea centralei fotovoltaice din județul Satu Mare, s-au studiat două variante tehnologice de realizare a centralei fotovoltaice:

Scenariul	Tehnologia panourilor	Tehnologia de stocare	Puterea (MW)	Suprafata teren (ha)	Costurile investitiei (mii Euro)	Productia anuala de energie
Scenariu I A	Half-Cut Monoctristalin	CellCube-DC-Hardware, 500 kW	9.463	12.2	<b>10 933.51</b>	<b>13477 MWh/an</b>
Scenariu I B	Half-Cut Monoctristalin	SCALEBLOC ENERGY 2MWh	9.463	12.2	<b>17 732.88</b>	<b>13763 MWh/an</b>

**3.3 Scenariul A - centrală fotovoltaică de 9.463 MWp și stocare în baterii tip CellCube-DC-Hardware, 500 kW, cu panouri fotovoltaice tip Half-Cut Monoctristalin, montate pe acoperisul fabricii și în incinta, pe structura metalică fixă:**

**A) Amenajare teren:**

- Curatarea totală a terenului, iar acest lucru presupune înlaturarea crengilor, buturugilor, pietrelor, ierbii, sau orice alt lucru care nu permite ca pamantul să fie gol.
- Se vor înlatura resturile vegetale de pe teren și se va curata.
- Îndepărarea stratului vegetal pe traseul proiectat al drumurilor și al posturilor de transformare
- Pamantul care rezultă după înlaturarea acestui strat este necesar să fie depozitat în afara perimetrelui pe care urmează să fie construit
- Aducerea pamantului la același nivel în funcție de cotele prevazute în planul proiectului.
- Trasarea pozițiilor proiectate

**B) Lucrări civile:**

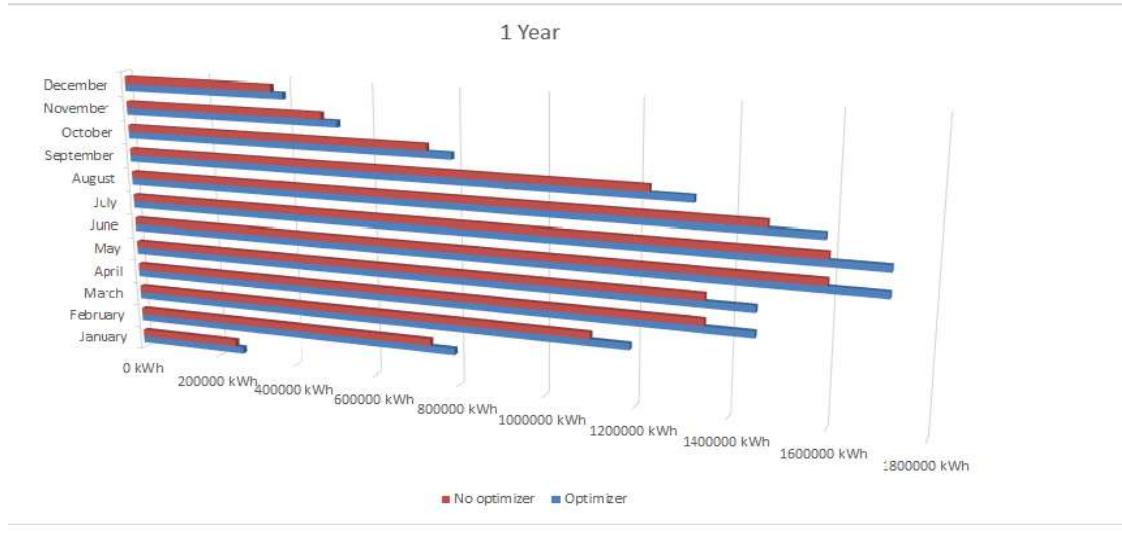
- Se va monta pe perioada lucrărilor o Organizare de Santier Completa
- Se vor realiza alei de acces conform Planului de Situatie
- Montaj sistem supraveghere video

**C) Construcție centrală fotovoltaică:**

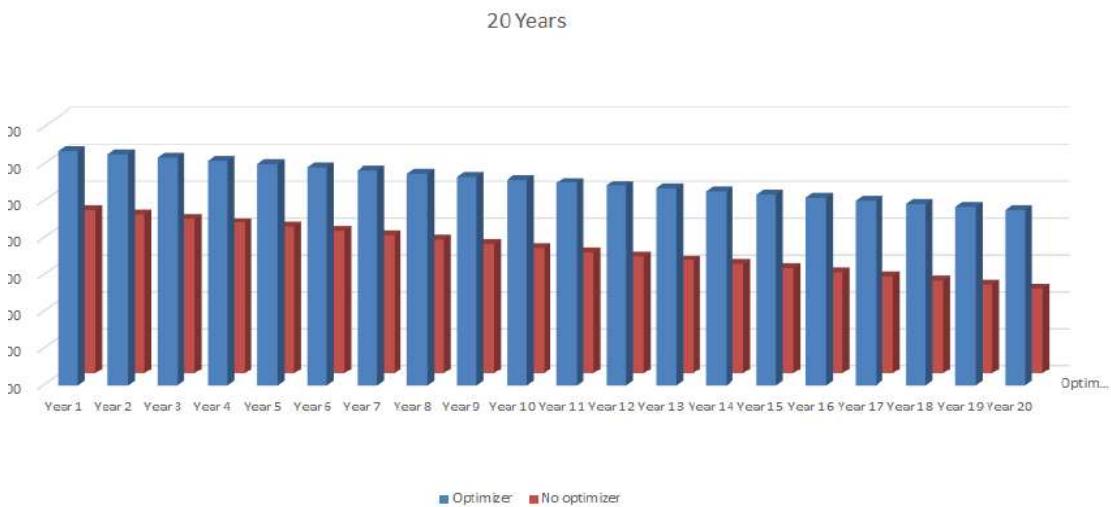
- Centrala fotovoltaică va avea o putere debitată de 9.463MWp
- Este compusa din 17525 module PV de 540w
- Modulele se vor monta pe structuri metalice fixe, pe acoperis și la sol
- Pe acoperis modulele PV sunt asezate în siruri individuale cu distanță între siruri
- Distanța pe axa N-S, dintre sirurile de Grupuri PV, montate la sol este de minim 3.6m.
- Structurile metalice vor fi legate la sistemul de impământare.
- La fiecare 2 Module PV se va monta cate un Optimizator de Putere. În total de 8763 buc.
- Se vor monta 95 Invertoare trifazate de 100 KkW
- Se va monta sistem de stocare în baterii CellCube DC-Hardware, 500 kW/ 2000 kWh
- Se vor monta Tablourile de distribuție al curentului alternativ (TD-AC)
- Se vor monta PTAB-uri cu transformator de MT/JT 1600kVA
- Se vor monta aparent, cabluri de Curent Continuu între module PV și Invertoare
- Se vor monta îngropat, cabluri de Curent Alternativ 400v, între Invertoare și TD-AC

- Se vor monta ingropat, cabluri de Curent Alternativ 400v, intre TD-AC si TR
- Se vor monta ingropat, cabluri de MT intre PTAB-uri si Punctul de Conexiuni
- Montare Sistem de monitorizare si control a centralei fotovoltaice

### Yearly Energy Production Dumbravita



### 20 Year Energy Production Dumbravita

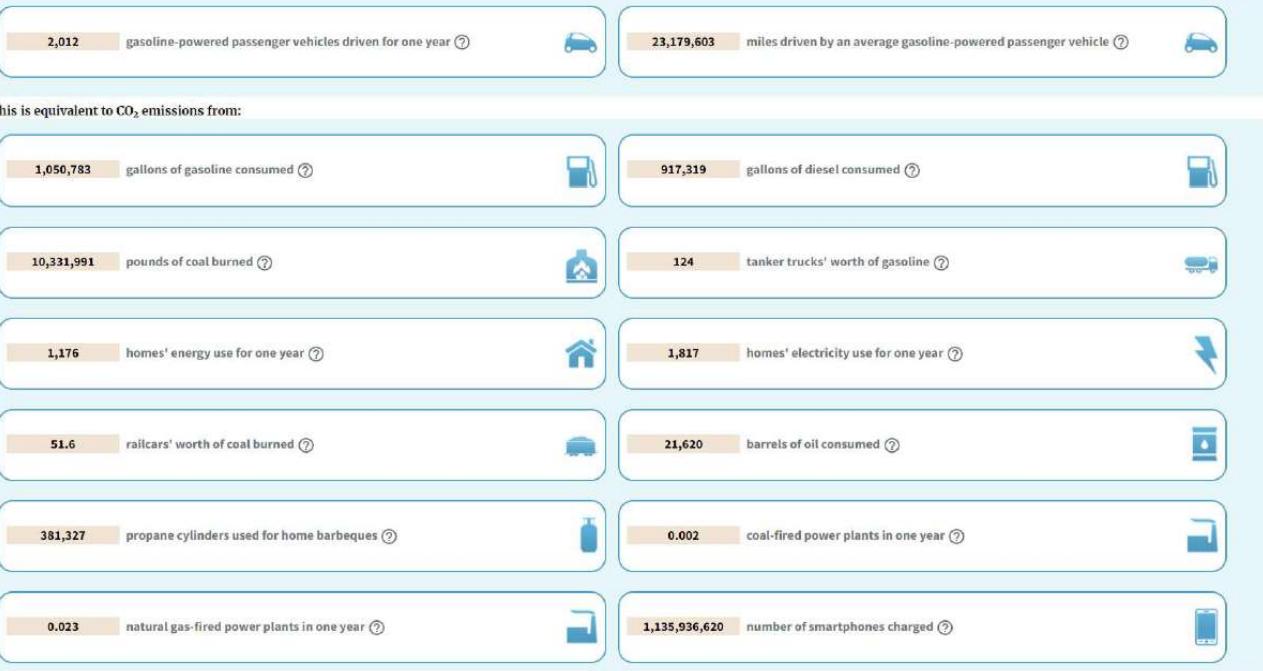




## Greenhouse Gas Equivalencies Calculator CO2 - Dumbravita -

9,338 Metric Tons of Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>) equivalent

This is equivalent to greenhouse gas emissions from:



- using www.epa.gov for 13,177,000 kWh avoided in one year

**Productie anuala 13477 MWh/an**

**Total productie estimata pe 20 ani – 255827 MWH**

**Reducerea gazelor cu efect de seră:**

-scăderea Total estimată pe o perioada de 20 ani (echivalent tone CO<sub>2</sub>) **158024.6**

- scăderea anuală estimată (echivalent tone CO<sub>2</sub>) **8324.74**

### **3.4 Scenariul B - centrală fotovoltaică de 9.463 MWp si stocare in baterii cu panouri fotovoltaice din siliciu cristalin pe sistem de montare reglabil pe o axa N-S:**

#### **A) Amenajare teren:**

- curatarea totala a terenului, iar acest lucru presupune inlaturarea crengilor, buturugilor, pietrelor, ierbii, sau orice alt lucru care nu permite ca pamantul sa fie gol.
- Se vor inlatura resturile vegetale de pe teren si se va curata.
- Indepartarea stratului vegetal pe traseul proiectat al drumurilor si al posturilor de transformare
- Pamantul care rezulta dupa inlaturarea acestui strat este necesar sa fie depozitat in afara perimetrlui pe care urmeaza sa fie construit
- aducerea pamantului la acelasi nivel in functie de cotele prevazute in planul proiectului.
- Trasarea pozitiilor proiectate

#### **B) Lucrari civile:**

- Se va monta pe perioada lucrarilor o Organizare de Santier Completa
- Se vor realiza drumuri de acces conform Planului de Situatie
- Montaj sistem supraveghere video

#### **C) Constructie centrală fotovoltaică:**

- Centrala fotovoltaică va avea o putere debitata de 9.463 MWp
- Este compusa din 17525 module PV de 540w
- Modulele se vor monta pe acoperis in structura metalica fixa si la sol, pe structuri metalice reglabile pe o axa N-S, in functie de anotimp, inclinate la 20 grade vara si la 50 grade iarna.
- Structurile metalice vor fi legate la sistemul de impamantare.
- Distația pe axa N-S, dintre sirurile de Grupuri PV, este de minim 3.6m.
- La fiecare 2 Module PV se va monta cate un Optimizator de Putere. In total de 8763 buc.
- Se vor monta 95 Invertoare trifazate de 100 KkW, cate 1 invertor la 2 Grupuri PV
- Se vor monta Tablourile de distributie al curentului alternativ (TD-AC)
- Se va monta sistem de stocare in baterii litiu-ion de 2000KWh
- Se vor monta un PTAB cu transformator MT/JT 1600kVA
- Se vor monta aparent, cabluri de Current Continuu intre module PV si Invertoare
- Se vor monta ingropat, cabluri de Current Alternativ 400v, intre Invertoare si TD-AC
- Se vor monta ingropat, cabluri de Current Alternativ 400v, intre TD-AC si TR
- Se vor monta ingropat, cabluri de MT intre PTAB-uri si Punctul de Conexiuni
- Montare Sistem de monitorizare si control a centralei fotovoltaice

**Productie anuala 13763 MWh/an**

**Total productie estimata pe 20 ani – 261256 MWH**

**Reducerea gazelor cu efect de seră:**

-scăderea Total estimată pe o perioada de 20 ani (echivalent tone CO<sub>2</sub>) **161378**

- scăderea anuală estimată (echivalent tone CO<sub>2</sub>) **8501.405**

### **3.5 Grafice orientative de realizare a investiției**

#### **Scenariu A**

Nr. Crt.	ACTIVITATE	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
1	Lucrări de racordare	x	x	x	x								
2	Livrare echipamente		x	x	x	x	x						
3	Montaj sistem fotovoltaic				x	x	x	x	x	x			
4	PIF										x		
5	Obținerea certificatului de racordare									x	x		
6	Întocmire raport audit										x	x	

#### **Scenariul B**

Nr. Crt.	ACTIVITATE	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
1	Lucrări de racordare	x	x	x	x								
2	Livrare echipamente		x	x	x	x	x						
3	Montaj sistem fotovoltaic				x	x	x	x	x	x			
4	PIF									x			
5	Obținerea certificatului de racordare									x	x		
6	Întocmire raport audit										x	x	

*Durata de execuție a obiectivului de investiții (perioada, exprimată în luni, cuprinsă între data stabilită de investitor pentru începerea lucrărilor de execuție și comunicată executantului și data încheierii procesului-verbal privind admiterea receptiei la terminarea lucrărilor) este de 12 luni calendaristice.*

### **3.6 Costurile estimative ale investitiei**

#### **DEVIZ GENERAL privind cheltuielile necesare realizarii Varianta A**

In mii lei/mii euro la cursul **4.98 lei/euro** din data de **20/04/2022**

<b>Nr.</b>	<b>Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli</b>	<b>Valoare (fara TVA)</b>		<b>TVA</b>		<b>Valoare (cu TVA)</b>	
		<b>Mii lei</b>	<b>Mii euro</b>	<b>Mii lei</b>	<b>Mii lei</b>	<b>Mii euro</b>	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>CAPITOL 1</b>							
Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului							
1.1	Obtinerea terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	49,80	10,00	9,46	59,26	11,90	
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	24,90	5,00	4,73	29,63	5,95	
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	249,00	50,00	47,31	296,31	59,50	
<b>TOTAL CAPITOL 1</b>		<b>323,70</b>	<b>65,00</b>	<b>61,50</b>	<b>385,20</b>	<b>77,35</b>	
<b>CAPITOL 2</b>							
Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitie							
<b>TOTAL CAPITOL 2</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
<b>CAPITOL 3</b>							
Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica							
3.1	Studii	243,02	48,80	46,17	289,20	58,07	
3.1.1	Studii de teren	9,96	2,00	1,89	11,85	2,38	
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	33,86	6,80	6,43	40,30	8,09	
3.1.3	Alte studii specifice	199,20	40,00	37,85	237,05	47,60	
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	49,80	10,00	9,46	59,26	11,90	
3.3	Expertizare tehnica	129,48	26,00	24,60	154,08	30,94	
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3.5	Proiectare	649,48	130,42	123,40	772,89	155,20	
3.5.1	Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3.5.2	Studiu de prefezabilitate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	14,94	3,00	2,84	17,78	3,57	
3.5.4	Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	2,08	0,42	0,40	2,48	0,50	
3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	134,46	27,00	25,55	160,01	32,13	
3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	498,00	100,00	94,62	592,62	119,00	
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3.7	Consultanta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investitie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

3.7.2	Auditul financlar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.8	Asistenta tehnica	298,80	60,00	56,77	355,57	71,40
3.8.1	Asistenta tehnica din partea proiectantului	249,00	50,00	47,31	296,31	59,50
3.8.1.1	pe perioada de executie a lucrarilor	124,50	25,00	23,66	148,16	29,75
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de cate Inspectoratul de Stat in Constructii	124,50	25,00	23,66	148,16	29,75
3.8.2	Dirigentie de santier	49,80	10,00	9,46	59,26	11,90
<b>TOTAL CAPITOL 3</b>		<b>1.370,59</b>	<b>275,22</b>	<b>260,41</b>	<b>1.631,00</b>	<b>327,51</b>

#### CAPITOL 4

Cheltuieli pentru investitia de baza

4.1	Constructii si instalatii	22.819,29	4.582,19	4.335,66	27.154,95	5.452,80
4.1.1	<i>1 CEF MEDIES</i>	<i>22.819,29</i>	<i>4.582,19</i>	<i>4.335,66</i>	<i>27.154,95</i>	<i>5.452,80</i>
	01 Constructii Civile	10.901,00	2.188,96	2.071,19	12.972,19	2.604,86
	02 Instalatii Electrice	6.248,06	1.254,63	1.187,13	7.435,19	1.493,01
	4 PT si stocare	2.993,74	601,15	568,81	3.562,55	715,37
	03 PV	2.676,49	537,45	508,53	3.185,02	639,56
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	29.227,66	5.869,01	5.553,25	34.780,91	6.984,12
4.3.1	<i>1 CEF MEDIES</i>	<i>29.227,66</i>	<i>5.869,01</i>	<i>5.553,25</i>	<i>34.780,91</i>	<i>6.984,12</i>
	AXIpren Modul PV AXI XXL-HC-504MH	16.999,25	3.413,50	3.229,86	20.229,11	4.062,07
	INVSE Inverter SE100k Solar Edge	2.627,70	527,65	499,26	3.126,96	627,90
	SistBat Energy Storage System CELLCUBE® FB 500-2000	7.234,70	1.452,75	1.374,59	8.609,29	1.728,77
	PwrOpt POWER OPTIMIZER P950 LANDSCAPE	2.366,01	475,10	449,54	2.815,55	565,37
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL CAPITOL 4</b>		<b>52.046,94</b>	<b>10.451,19</b>	<b>9.888,92</b>	<b>61.935,86</b>	<b>12.436,92</b>

#### CAPITOL 5

Alte cheltuieli

5.1	Organizare de santier	54,78	11,00	10,41	65,19	13,09
5.1.1	Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	29,88	6,00	5,68	35,56	7,14
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	24,90	5,00	4,73	29,63	5,95
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	124,50	25,00	0,00	124,50	25,00
5.2.1	Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	24,90	5,00	0,00	24,90	5,00
5.2.2	Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	24,90	5,00	0,00	24,90	5,00

5.2.3	Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	24,90	5,00	0,00	24,90	5,00
5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	24,90	5,00	0,00	24,90	5,00
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	24,90	5,00	0,00	24,90	5,00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	498,00	100,00	94,62	592,62	119,00
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	0,50	0,10	0,09	0,59	0,12
<b>TOTAL CAPITOL 5</b>		<b>677,78</b>	<b>136,10</b>	<b>105,12</b>	<b>782,90</b>	<b>157,21</b>

#### **CAPITOL 6**

Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste

6.1	Pregatirea personalului de exploatare	4,98	1,00	0,95	5,93	1,19
6.2	Probe tehnologice si teste	24,90	5,00	4,73	29,63	5,95
<b>TOTAL CAPITOL 6</b>		<b>29,88</b>	<b>6,00</b>	<b>5,68</b>	<b>35,56</b>	<b>7,14</b>
<b>TOTAL PV UCA Tauti</b>		<b>54.448,89</b>	<b>10.933,51</b>	<b>10.321,63</b>	<b>64.770,52</b>	<b>13.006,13</b>
<b>TOTAL Constructii+Montaj</b>		<b>23.172,87</b>	<b>4.653,19</b>	<b>4.402,84</b>	<b>27.575,71</b>	<b>5.537,29</b>

**DEVIZ GENERAL**  
**privind cheltuielile necesare realizarii**  
**Varianta B**

In mii lei/mii euro la cursul **4,98 lei/euro** din data de **20/04/2022**

<b>Nr.</b>	<b>Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli</b>	<b>Valoare (fara TVA)</b>		<b>TVA</b>	<b>Valoare (cu TVA)</b>	
		<b>Mii lei</b>	<b>Mii euro</b>	<b>Mii lei</b>	<b>Mii lei</b>	<b>Mii euro</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>CAPITOL 1</b>						
Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului						
1.1	Obtinerea terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	49,80	10,00	9,46	59,26	11,90
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	24,90	5,00	4,73	29,63	5,95
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	249,00	50,00	47,31	296,31	59,50
<b>TOTAL CAPITOL 1</b>		<b>323,70</b>	<b>65,00</b>	<b>61,50</b>	<b>385,20</b>	<b>77,35</b>
<b>CAPITOL 2</b>						
Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii						
<b>TOTAL CAPITOL 2</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>CAPITOL 3</b>						
Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica						
3.1	Studii	243,02	48,80	46,17	289,20	58,07
3.1.1	Studii de teren	9,96	2,00	1,89	11,85	2,38
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	33,86	6,80	6,43	40,30	8,09
3.1.3	Alte studii specifice	199,20	40,00	37,85	237,05	47,60
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	49,80	10,00	9,46	59,26	11,90
3.3	Expertizare tehnica	209,16	42,00	39,74	248,90	49,98
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare	694,30	139,42	131,92	826,22	165,91
3.5.1	Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.5.2	Studiu de prefezabilitate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	14,94	3,00	2,84	17,78	3,57
3.5.4	Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	2,08	0,42	0,40	2,48	0,50
3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	179,28	36,00	34,06	213,34	42,84
3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	498,00	100,00	94,62	592,62	119,00
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.7.2	Auditul financiar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

3.8	Asistenta tehnica	627,48	126,00	119,22	746,70	149,94
3.8.1	Asistenta tehnica din partea proiectantului	537,84	108,00	102,19	640,03	128,52
3.8.1.1	pe perioada de executie a lucrarilor	308,76	62,00	58,66	367,42	73,78
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de cate Inspectoratul de Stat in Constructii	229,08	46,00	43,53	272,61	54,74
3.8.2	Dirigentie de santier	89,64	18,00	17,03	106,67	21,42
<b>TOTAL CAPITOL 3</b>		<b>1.823,77</b>	<b>366,22</b>	<b>346,52</b>	<b>2.170,28</b>	<b>435,80</b>

#### CAPITOL 4

Cheltuieli pentru investitia de baza

4.1	Constructii si instalatii	52.830,88	10.608,61	10.037,87	62.868,75	12.624,25
4.1.1	2 CEF MEDIES	52.830,88	10.608,61	10.037,87	62.868,75	12.624,25
	01 Constructii Civile	24.034,38	4.826,18	4.566,53	28.600,92	5.743,16
	02 Instalatii Electrice	5.398,09	1.083,95	1.025,64	6.423,73	1.289,91
	4 PT si stocare	16.178,04	3.248,60	3.073,83	19.251,87	3.865,84
	03 PV	7.220,36	1.449,87	1.371,87	8.592,23	1.725,35
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	32.324,92	6.490,95	6.141,73	38.466,65	7.724,23
4.3.1	2 CEF MEDIES	32.324,92	6.490,95	6.141,73	38.466,65	7.724,23
	AXIPrem Modul PV AXI XXL-HC-504MH	18.760,51	3.767,17	3.564,50	22.325,01	4.482,93
	INVSE Inverter SE100k Solar Edge	2.913,18	584,97	553,50	3.466,68	696,12
	SistBat Energy Storage System CELLCUBE® FB 500-2000	7.934,70	1.593,31	1.507,59	9.442,29	1.896,04
	PwrOpt POWER OPTIMIZER P950 LANDSCAPE	2.716,53	545,49	516,14	3.232,67	649,13
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL CAPITOL 4</b>		<b>85.155,80</b>	<b>17.099,56</b>	<b>16.179,60</b>	<b>101.335,40</b>	<b>20.348,47</b>

#### CAPITOL 5

Alte cheltuieli

5.1	Organizare de santier	74,70	15,00	14,19	88,89	17,85
5.1.1	Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	49,80	10,00	9,46	59,26	11,90
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	24,90	5,00	4,73	29,63	5,95
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	199,20	40,00	0,00	199,20	40,00
5.2.1	Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	39,84	8,00	0,00	39,84	8,00
5.2.2	Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	39,84	8,00	0,00	39,84	8,00

5.2.3	Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	39,84	8,00	0,00	39,84	8,00
5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	39,84	8,00	0,00	39,84	8,00
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	39,84	8,00	0,00	39,84	8,00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	547,80	110,00	104,08	651,88	130,90
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	0,50	0,10	0,09	0,59	0,12
<b>TOTAL CAPITOL 5</b>		<b>822,20</b>	<b>165,10</b>	<b>118,37</b>	<b>940,57</b>	<b>188,87</b>

#### **CAPITOL 6**

Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste

6.1	Pregatirea personalului de exploatare	29,88	6,00	5,68	35,56	7,14
6.2	Probe tehnologice si teste	154,38	31,00	29,33	183,71	36,89
<b>TOTAL CAPITOL 6</b>		<b>184,26</b>	<b>37,00</b>	<b>35,01</b>	<b>219,27</b>	<b>44,03</b>
<b>TOTAL PV UCA Tauti</b>		<b>88.309,72</b>	<b>17.732,88</b>	<b>16.741,00</b>	<b>105.050,72</b>	<b>21.094,52</b>
<b>TOTAL Constructii+Montaj</b>		<b>53.204,38</b>	<b>10.683,61</b>	<b>10.108,83</b>	<b>63.313,22</b>	<b>12.713,50</b>

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

*Analiza necesității promovării acestei investiții s-a realizat ținând cont, în cazul ambelor scenarii identificate, de următoarele aspecte:*

- Utilizarea tehnologiilor regenerabile de ultimă generație cu implementarea unui nou sistem de gestionare a energiei, care va îmbunătăți performanța proiectului și va optimiza utilizarea sistemelor de distribuție și transport al energiei electrice;
- Durata de viață utilă a investiției poate fi ușor extinsă, dincolo de durata să de 20 de ani, cu operațiuni sigure;
- Reducerea consumului de combustibili fosili;
- Reducerea poluării aerului, cu impact pozitiv imediat asupra aerului/calitatei vieții;
- Contribuție substanțială în reducerea gradului de încălzire globală;
- Crearea de noi locuri de muncă, în fazele de dezvoltare ale proiectului;
- Oferă rezultate orare pentru rețea națională conform notificărilor, cu un grad ridicat de predictibilitate;
- Capacitate fermă orară livrată rețelei naționale conform notificărilor de producție;

*Scenariile luate în considerare sunt cele descrise la capitolul 3, respectiv Scenariul A – sistem de montaj fix și Scenariul B – sistem de montaj fix pe acoperis și mobil la sol.*

*Scenariul de referință este considerat SCENARIUL B iar cel dorit spre implementare este considerat SCENARIUL A.*

*Perioada de referință este reprezentată de perioada de execuție a lucrărilor, ideal fiind considerată o perioadă de 12 luni calendaristice.*

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

*Se vor avea în vedere măsuri speciale pentru creșterea rezistenței componentelor constructive ale proiectelor la schimbările climatice, condiții meteorologice extreme și alte dezastre naturale – pe baza evaluărilor privind influența schimbărilor climatice asupra proiectului de investiții.*

*Analiza vulnerabilităților cauzate de factorii de risc cuprinde următoarele etape principale:*

1. **Identificarea riscurilor** – se va realiza în cadrul ședințelor lunare de progres de către membrii echipei de proiect. Identificarea riscurilor trebuie să includă riscuri care pot apărea pe parcursul întregului proiect: financiare, tehnice, organizaționale, cu privire la resursele umane implicate, precum și riscuri externe (politice, de mediu, legislative). Identificarea riscurilor va fi actualizată la fiecare ședință lunară.
2. **Evaluarea probabilității de apariție a riscului.** Riscurile identificate vor fi caracterizate în funcție de probabilitatea lor de apariție și impactul acestora asupra proiectului.

### 3. Identificarea măsurilor de reducere sau evitare a riscurilor:

Risc	Probabilitate de apariție	Măsuri
<b>Riscuri tehnice</b>		
Potențiale de modificare ale soluției tehnice	Scăzut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- asistența tehnică din partea proiectantului pe perioada execuției proiectului;</li> <li>- acoperirea cheltuielilor cu eventuala nouă soluție tehnică din sumele cuprinse la cheltuielile diverse și neprevăzute.</li> </ul>
Întârziere a lucrărilor datorită alocărilor defectuoase de resurse din partea executantului	Scăzut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prevederea în caietul de sarcini a unor cerințe care să asigure performanța tehnică și financiară a firmei contractante (personal suficient, lucrările similare realizate etc.);</li> <li>- impunerea unor clauze contractuale preventive în contractul de lucrări: penalizări, garanții de bună execuție etc.</li> </ul>
Nerespectarea clauzelor contractuale a unor contractanți / subcontractanți	Scăzut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stipularea de garanții de buna execuție și penalități în contractele comerciale încheiate cu societăți contractante.</li> </ul>
Cresterea termenelor de livrare a echipamentelor datorita ofertei limitate de productie si a cererii foarte mari	Ridicat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Încheierea de contracte și plasarea de comenzi pentru proiect cat de repede posibil.</li> <li>Urmarirea îndeaproape a statusului comenzilor și pastrarea unei relații strânse cu furnizorii.</li> </ul>
<b>Riscuri organizatorice</b>		
Neasumarea unor sarcini și responsabilități în cadrul echipei de proiect	Scăzut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stabilirea responsabilităților membrilor echipei de proiect prin realizarea unor fișe de post;</li> <li>- numirea în echipa de proiect a unor persoane cu experiență în implementarea unor proiecte similare;</li> <li>- motivarea personalului cuprins în echipa de proiect.</li> </ul>
<b>Riscuri financiare și economice</b>		
Capacitatea insuficientă de finanțare și cofinanțare la timp a investiției	Mediu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alocarea și rezervarea bugetului integral necesar realizării proiectului în bugetul consiliului local.</li> </ul>
Creșterea inflației	Scăzut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- realizarea bugetului în funcție de preturile existente pe piață;</li> <li>- cheltuielile generate de creșterea inflației vor fi suportate de către beneficiar din bugetul propriu.</li> </ul>
<b>Riscuri externe</b>		
Riscuri de mediu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- condițiile de climă și temperatură nefavorabile efectuării unor categorii de lucrări</li> </ul>	Mediu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- planificare corespunzătoare a lucrărilor;</li> <li>- alegerea unor soluții de execuție care să țină cont cu prioritate de condițiile climatice</li> </ul>
Riscurile de accidente majore și/sau dezastre relevante pentru proiectul în cauză, inclusiv cele cauzate de schimbările climatice, conform informațiilor științifice	Mediu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentarea cu carburanti a utilajelor și mijloacelor de transport utilizate la realizarea proiectului realizându-se distribuție sau prin unități specializate autorizate și tehnologiile utilizate conduc la un risc de accident minor</li> <li>- Încheierea de politie de asigurare de viață.</li> </ul>
Riscurile pentru sanatatea umana de exemplu, din cauza contaminarii apei sau a poluariei atmosferice:	Scăzut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Managementul propus prin proiect privind colectarea și evacuarea apelor uzate menajere generate în timpul realizării proiectului, privind utilizarea unor mijloace de transport, a unor utilaje specifice având verificarea periodică stabilită prin lege la zi, repararea acestora în unități service specializate și întreținerea acestora în condiții optimale de funcționare conduce la un nivel al emisiilor sub limita admisă de legislația în vigoare conduce la un risc minor.</li> </ul>
Riscuri politice: <ul style="list-style-type: none"> <li>- schimbarea conducerii companiei</li> </ul>	Scăzut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- - proiectul devine obligație contractuală din momentul semnării contractului. Nerespectarea acestuia este sancționată conform legii.</li> </ul>

*Pentru acest obiectiv de investiții, la aceasta data, nu au fost identificate riscuri majore care ar putea interfeța cu realizarea acestuia.*

*Planificarea corectă a etapelor proiectului încă din fază de elaborare a acestuia, precum și monitorizarea continuă pe parcursul implementării asigură evitarea riscurilor care pot influența major proiectul.*

#### **4.3. Situația utilităților și analiza de consum:**

- necesarul de utilități și de relocare/protejare, după caz;  
*Nu sunt necesare relocari de utilități*
- soluții pentru asigurarea utilităților necesare.  
*Utilitatiile necesare functionării constau în alimentarea cu energie electrică. Se vor întocmi documentații tehnice separate, în acord cu detinatorii retelelor respective.*

#### **4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții:**

- a) impactul social și cultural, egalitatea de șanse;

*Impactul social al proiectului este unul crescut, lucrările având efect imediat nu numai pentru locuitorii din Mediesu Aurit și cei din afara acestuia, respectiv persoanele care tranzitează zona, prin efectele imediate ale proiectului, respectiv reducerea poluariei și îmbunatățirea considerabilă a calității energiei electrice.*

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

*In faza de execuție a lucrarilor se estimează un necesar de forță de muncă de 30 persoane, calificate și necalificate.*

*In faza de operare, pentru întreținerea parcului este necesara ocuparea de 5 noi locuri de muncă.*

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

*S.C. Universal Alloy Corporation Europe S.R.L. detine Decizia Etapei de Incadrare nr. 533/07.06.2021, eliberata de Agentia pentru Protectia Mediului Satu Mare pentru «Inființarea unei unități de producție de extruziuni grele din aluminiu» pentru locația din localitatea Mediesu Aurit, județul Satu Mare, locația de implementare a parcului fotovoltaic propus pentru finanțare.*

*Pentru proiectul „Construire parc fotovoltaic 9.463 MW, localitatea Mediesu Aurit, județ Satu Mare”, a fost depusa cererea pentru evaluarea initială a proiectului a fost înregistrată cu nr. 6607/19.05.2022 la Agentia de Mediu Satu Mare.*

Se aplică Criterii tehnice rezultante din Anexa DNSH la PNRR Componenta 6 Energie

Efecte ale proiectelor asupra mediului

	Riscuri legate de temperatură	Riscuri legate de vânt	Riscuri legate de ape	Riscuri legate de masă solidă
<b>Cronice</b>	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Acute</b>	Val de căldură	Ciclone, uragan, taifun	Secetă	Avalanșă
	Val de frig/îngheț	Furtună (inclusiv viscole și furtuni de praf și de nisip)	Precipitații abundente (ploaie, grădină, zăpadă/gheață)	Alunecare de teren
	Incendiu forestier	Tornadă	Inundație (costieră, fluvială, pluvială, subterană)	Subsidență
			Golirea bruscă a lacurilor glaciare	

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.

Se estimează că proiectul nu va conduce la o creștere semnificativă a poluanților în sol/subsol.

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 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.

Se estimează că proiectul nu va conduce la o creștere semnificativă a poluanților în sol/subsol.

d) 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 excavare, de manevrare amaterialelor/echipamenteelor/instalațiilor, respectiv de încărcare și descărcare a acestora;
- funcționarea utilajelor antrenate în procesul de construcție/montaj.

Pe baza concluziilor evaluărilor impactului asupra mediului, dar și a condiționărilor din documentațiile de urbanism și de amenajare a teritoriului, vor fi implementate măsurile necesare de atenuare a efectelor investițiilor asupra acestui obiectiv de mediu.

În timpul executiei lucrarilor si exploatarii obiectivului se vor respecta prevederile STAS SR 10009/2017

- Acustica – limite admisibile ale nivelului de zgomot din mediul ambient.

Se estimează că proiectul nu va conduce la o creștere semnificativă a nivelului poluării fonice.

e) Protecția și refacerea biodiversității și a ecosistemelor:

Proiectul nu va afecta: 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.

Având în vedere cele de mai sus, se apreciază că proiectul nu va avea un impact semnificativ asupra acestui obiectiv de mediu, luând în considerare atât efectele directe, cât și pe cele primare indirecte, de pe parcursul duratei de viață a investițiilor.

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

Mentionarea beneficiilor de natură socială și de mediu este esențială pentru descrierea impactului proiectului asupra comunității beneficiare. Aceste beneficii sunt directe, imediat după finalizarea executiei lucrarilor se vor putea observa imbunatatiri majore in ceea ce priveste reducerea poluarii și aspectul vizual al zonei.

#### 4.6. Analiza economică

##### **Identificarea și definirea obiectivelor**

**Investitia Construire Centrala Fotovoltaica 9.46 MW**, loc Mediesu Aurit, Județul Satu Mare, se ridică la un total de cca 10 933.51 mii Euro fără TVA în varianta A fixă, respectiv cca. 17 732.88 Mii Euro în varianta B mobila, aceste variante constau în instalarea unui parc solar fotovoltaic cu o putere instalată totală de 9.46

MW, in zona administrativa a Mun. Mediesu Aurit, Judetul Satu Mare.

Proiectul este prevazut a fi implementat pe o suprafață de aproximativ 12.2 ha. Potentialul energetic solar electric este destul de mare și promitor (pentru Romania), proximitatea față de activitatea industrială mare consumatoare de energie a beneficiarului, accesul rutier excelent și distanța minima fata LEA 20kV aflată în estul terenului, au determinat utilizarea acestui teren ca locație preferată a parcului solar fotovoltaic.

### **Obiectivele specifice sunt:**

**Dezvoltarea unui parc solar fotovoltaic cu o putere instalată de cca. 9.46 MW, pe un teren în prezent neproductiv, cu o suprafață aproximativă de 12 ha.**

### **Analiza opțiunilor**

În analizele ce vor urma se vor prezenta scenariile tehnico-economice de implementare a proiectului: "Mediesu Aurit 9.46 MW", care reprezintă diverse alternative investiționale, dimensionate valoric, astfel:

- a. varianta fără investiție (proiect), care reprezintă previziunea pe orizontul explicit al activității curente;
- b. varianta cu investiție cu asistență nerabursabilă, care reprezintă previziunile pentru activitatea solicitantului după implementarea investiției (proiectului) în varianta cu asistență financiară nerambursabilă;

### **4.7. Analiza financiara**

#### **Premisele analizei financiare**

In cazul acestei propuneri de proiect, s-a plecat de la ipoteza urmatoare: societatea Universal Alloy Corporation Europe SRL este simultan beneficiar și proprietar al investiției.

Perioada de implementare a proiectului este de circa 12 luni.

Prezenta propunere de proiect este pentru o nouă capacitate de producție de energie electrică valorificată pentru consumul propriu al oferentului și alternativ valorificarea pe piață pentru consumul unor clienți persoane fizice precum și/sau al unor instituții și autorități care asigură servicii de interes public sau de interes economic general, pentru care județul Satu Mare, reprezentat prin consiliul județean Satu Mare, suportă din bugetul propriu, direct sau prin subvenții, plata energiei electrice consumate și a iluminatului public.

In cadrul propunerii de proiect „Construire parc fotovoltaic 9.46 MW, in Localitatea Mediesu Aurit”, județul Satu Mare se vizează în principal auto-consumul iar alternativ injectarea în SEN a energiei produse.

Mentionam că:

- În operarea proiectului se va absorbi producția de energie electrică în consumul propriu pe întreaga perioadă de viață a proiectului iar surplusul, în cazul în care intervine, se va vinde pe piata de profil. S-a pornit de la premisa încheierii de contracte în compensare cu furnizorul local de energie, folosindu-se un preț fix de 100 EUR/MWh rezultat prin comparația dintre referința furnizată de EUROSTAT și cotările pe termen mediu și lung ale pieței OPCOM 2022 – 2027. Cursul Valutar folosit: 1 Euro = 4,98 RON pentru luna Ianuarie 2022.

Proiectile pe 20 ani ale ratei de return a investiției pentru proiectul detinut de Universal Alloy Corporation Europe SRL au fost considerate în 2 scenarii:

Scenariul cu proiect pentru care s-au analizat varianțele

- A. Cu montaj pe sistem fix
- B. Cu montaj pe sistem fix pe acoperis și sistem mobil la sol

**Scenariul contrafactual în care investiția nu ar mai fi realizată.**

Puterea instalata initiala a parcului fotovoltaic propus este de **9.463MW** ce reprezinta o capacitate de productie initiala de cca. **13477 MWh** anual pentru varianta A cu sistem de tip fix, respectiv cca. **13763 MWh** anual pentru scenariul B cu sistem de tip mobil.

Capacitatea de productie este bazata pe simulari efectuate cu programul PVsyst.

Costurile de implementare fluctueaza in functie de o varietate de factori:

- preturile de piata ale componentelor (module fotovoltaice, invertoare, cabluri, suporti, baterii);
- tehnologia de realizare a modulelor fotovoltaice (c-Si, a-Si, CIS, CIGS, CdTe);
- modul de montare (pozitie fixa, ajustata sezonier, cu urmare continua a soarelui);
- disponibilitatea componentelor pe plan local;
- distanta dintre locatia de implementare a proiectului si producatorii de componente;
- costurile cu transportul;
- disponibilitatea specialisilor in domeniu pe plan local;
- disponibilitatea forsei de muncă bine pregătite pe plan local;
- disponibilitatea contractorilor cu experienta in proiecte similare pe plan local;
- cursul mediu de schimb RON/EUR de 4,98

### Obiectivul analizei financiare

Obiectivul analizei financiare este de a calcula performantele si sustenabilitatea financiara a investitiei propuse si de a stabili cea mai buna structura de finantare, inclusiv nivelul optim al interventiei cofinanțarii din fonduri publice. Scopul principal il constituie estimarea unui flux de numerar pe intreaga perioada de referinta care sa faca posibila determinarea cu acuratete a indicatorilor de performanta.

Metoda folosita in ACB financiara este cea a „fluxului net actualizat”. Prin aceasta metoda fluxurile non-monetare (amortizare, provizioane) nu sunt luate in considerare.

Analiza se efectueaza in baza metodei incrementale, veniturile si costurile incrementale reprezentand diferența dintre valorile asociate proiecției scenariului “cu investiție” și cele asociate scenariului fără proiect. Datele care rămân constante în cele două scenarii nu se iau în considerare.

Indicatorii relevanti in analiza cost beneficiu a unei investitii sunt:

- Valoarea actuala netă

Aceasta se calculeaza pe baza formulei:

$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{V_i - C_i}{(1+r)^i} + \frac{VR}{(1+r)^i} - I_0$$

In care:

r=rata de actualizare (5%)

I<sub>0</sub>= investitia necesara pentru realizarea proiectului

V<sub>i</sub> = venit operational in anul i;

VR= valoarea reziduala;

C<sub>i</sub> = cost operatiional in anul i;

n = durata de analiza a investitiei

- Rata interna de rentabilitate (RIR):

Rata interna de rentabilitate (RIR) rezulta din ecuatie de egalare a valorii actuale nete (VAN) cu zero. Altfel spus, aceasta este rata interna de rentabilitate minima acceptata pentru proiect, o rată mai mică indicand faptul că veniturile nu vor acoperi cheltuielile.

- Rata de actualizare

In cazul proiectului am utilizat rata de actualizare de 5% in termeni reali, recomandata pentru analiza financiara a proiectelor cu fonduri europene..

- Orizontul de timp

Reprezintă numărul maxim de ani pentru care se fac previziuni în cadrul analizelor. În acest caz s-a ales ca orizont de timp 20 ani.

### Scenariul contrafactual:

În acest scenariu, beneficiarul ar utiliza capitalul aferent investiției inițiale pentru construcția centralei fotovoltaice pentru dezvoltarea capacitatea sale de producție actuale, folosind același amplasament și ar realiza un flux de numerar net anual suplimentar de 6 164 mii lei anual (estimat pe baza performanțelor economice actuale ale ofertantului), rezultând un flux net de numerar actualizat pe întreaga perioadă de proiecție FNAc = 22,316 mii LEI.

### Scenariul cu proiect:

Proiecțiile financiare reprezintă principalele cheltuieli și venituri legat de implementarea proiectului.

#### Cheltuieli:

- cheltuieli de capital sau cheltuielile investiționale
- cheltuielile de operare și întreținere;
- cheltuieli cu personalul
- cheltuieli de menenanță incluzând servicii externe, consumuri materiale, redevențe și asigurări

#### Venituri:

- veniturile generate prin realizarea investiției sunt obținute din vânzarea/decontarea internă a energiei electrice produse de parcul fotovoltaic;
- pretul de cost intern al energiei electrice a fost considerat 498 lei/MWh fără TVA corespunzător unei cotații de 100 EUR/MWh rezultat prin comparația dintre referința furnizată de EUROSTAT și cotațiile pe termen mediu și lung ale pieței OPCOM 2022 – 2027. Astfel, pentru cele două variante constructive ale parcului au fost obținute următoarele date;

Indicatori	Varianta A – 13477 MWh	Varianta B – 13763 MWh
Flux de numerar net actualizat LEI	58,432,165.0	56,538,939.3
Investiție inițială LEI	54,448,890.0	88,309,720.0
Flux net de numerar actualizat FNAp LEI	3,983,275.0	-31,770,780.7
Flux net de numerar incremental (FNAp – FNAc) LEI	-18,333,166.43	-54,087,222.12
RRF/C înainte de finanțarea EU	2,27 %	n/a

Din analiza scenariilor se desprind următoarele concluzii:

- Varianta B are avantajul unei producții ușor mai mari 13 763 MWh/an > 13 477 MWh/an;
- totodată însă, investiția inițială este considerabil mai mare (cu peste 60%) aducând investiția la un nivel neattractiv pentru beneficiar.
- Varianta A are o VANF/C înainte de finanțarea publică negativă prin comparație cu scenariul contrafactual (-18,333,166.4 LEI și o rată RRF/C de 2,27%). Prin intervenția unei finanțări publice solicitate de 18,850,296 LEI (echivalentul a 3,785,200 EUR respectiv 400,000 EUR/MW instalat) se observă că proiectul devine rentabil, demonstrând necesitatea sprijinului public pentru această investiție.
- VANF/C pentru Varianta A fără comparație cu scenariul contrafactual este de 3,983 mii LEI cu o RIR (rata internă de rentabilitate) de 5.8 % ceea ce demonstrează profitabilitatea și atraktivitatea proiectului pentru beneficiar, chiar în condițiile în care parte din investiție ar fi susținută prin creditare internă în cadrul grupului.

Având în vedere aceste informații scenariul recomandat de elaborator este Scenariul A.

*Estimare venituri și cheltuieli anuale pentru scenariul cu proiect Varianta A*

ANUL DE FUNCȚIO NARE	Declin eficiență panouri %	ENERGIE GENERATA	FLUX DE NUMERAR DIN VÂNZARE /DECONTARE INTERNA (LEI 498/MW)	CHELTUIELI ANUALE - SALARII	CHELTUIELI ANUALE - MENTENANT Ă, redevențe, asigurări	VALOARE REZIDUALĂ	FLUX NET DE NUMERAR
1	99.5%	13,409,615.0	6,677,988.3	474,876.0	1,733,040.0		4,470,072.3
2	99.0%	13,342,230.0	6,644,430.5	474,876.0	1,733,040.0		4,436,514.5
3	98.5%	13,274,845.0	6,610,872.8	474,876.0	1,733,040.0		4,402,956.8
4	98.0%	13,207,460.0	6,577,315.1	474,876.0	1,733,040.0		4,369,399.1
5	97.5%	13,140,075.0	6,543,757.4	474,876.0	1,733,040.0		4,335,841.4
6	97.0%	13,072,690.0	6,510,199.6	474,876.0	1,733,040.0		4,302,283.6
7	96.5%	13,005,305.0	6,476,641.9	474,876.0	1,733,040.0		4,268,725.9
8	96.0%	12,937,920.0	6,443,084.2	474,876.0	1,733,040.0		4,235,168.2
9	95.5%	12,870,535.0	6,409,526.4	474,876.0	1,733,040.0		4,201,610.4
10	95.0%	12,803,150.0	6,375,968.7	474,876.0	1,733,040.0		4,168,052.7
11	94.5%	12,735,765.0	6,342,411.0	474,876.0	1,733,040.0		4,134,495.0
12	94.0%	12,668,380.0	6,308,853.2	474,876.0	1,733,040.0		4,100,937.2
13	93.5%	12,600,995.0	6,275,295.5	474,876.0	1,733,040.0		4,067,379.5
14	93.0%	12,533,610.0	6,241,737.8	474,876.0	1,733,040.0		4,033,821.8
15	92.5%	12,466,225.0	6,208,180.1	474,876.0	1,733,040.0		4,000,264.1
16	92.0%	12,398,840.0	6,174,622.3	474,876.0	1,733,040.0		3,966,706.3
17	91.5%	12,331,455.0	6,141,064.6	474,876.0	1,733,040.0		3,933,148.6
18	91.0%	12,264,070.0	6,107,506.9	474,876.0	1,733,040.0		3,899,590.9
19	90.5%	12,196,685.0	6,073,949.1	474,876.0	1,733,040.0		3,866,033.1
20	90.0%	12,129,300.0	6,040,391.4	474,876.0	1,733,040.0	16,000,000.0	19,832,475.4
FLUX NET DE NUMERAR ACTUALIZAT LEI							58,432,165.0
INVESTITIE INITIALA LEI							54,448,890.00
VANF/C AL PROIECTULUI							3,983,275.01

*Estimare venituri și cheltuieli anuale pentru scenariul cu proiect Varianta B*

ANUL DE FUNCTIO NARE	Declin eficiență panouri %	ENERGIE GENERATA	FLUX DE NUMERAR DIN VÂNZARE/DEC. INTERNA (LEI 498/MW)	CHELTUIELI ANUALE - SALARII	CHELTUIELI ANUALE - MENTENANȚĂ, redevențe, asigurări	CHELTUIELI DE ÎNLOCUIRE BATERII STOCARE	VALOARE REZIDUALĂ	FLUX NET DE NUMERAR
1	99.5%	13,694,185.0	6,819,704.1	474,876.0	1,733,040.0			4,611,788.1
2	99.0%	13,625,370.0	6,785,434.3	474,876.0	1,733,040.0			4,577,518.3
3	98.5%	13,556,555.0	6,751,164.4	474,876.0	1,733,040.0			4,543,248.4
4	98.0%	13,487,740.0	6,716,894.5	474,876.0	1,733,040.0			4,508,978.5
5	97.5%	13,418,925.0	6,682,624.7	474,876.0	1,733,040.0			4,474,708.7
6	97.0%	13,350,110.0	6,648,354.8	474,876.0	1,733,040.0			4,440,438.8
7	96.5%	13,281,295.0	6,614,084.9	474,876.0	1,733,040.0			4,406,168.9
8	96.0%	13,212,480.0	6,579,815.0	474,876.0	1,733,040.0			4,371,899.0
9	95.5%	13,143,665.0	6,545,545.2	474,876.0	1,733,040.0			4,337,629.2
10	95.0%	13,074,850.0	6,511,275.3	474,876.0	1,733,040.0			4,303,359.3
11	94.5%	13,006,035.0	6,477,005.4	474,876.0	1,733,040.0			4,269,089.4
12	94.0%	12,937,220.0	6,442,735.6	474,876.0	1,733,040.0	7,934,700.0	-	3,699,880.4
13	93.5%	12,868,405.0	6,408,465.7	474,876.0	1,733,040.0			4,200,549.7
14	93.0%	12,799,590.0	6,374,195.8	474,876.0	1,733,040.0			4,166,279.8
15	92.5%	12,730,775.0	6,339,926.0	474,876.0	1,733,040.0			4,132,010.0
16	92.0%	12,661,960.0	6,305,656.1	474,876.0	1,733,040.0			4,097,740.1
17	91.5%	12,593,145.0	6,271,386.2	474,876.0	1,733,040.0			4,063,470.2
18	91.0%	12,524,330.0	6,237,116.3	474,876.0	1,733,040.0			4,029,200.3
19	90.5%	12,455,515.0	6,202,846.5	474,876.0	1,733,040.0			3,994,930.5
20	90.0%	12,386,700.0	6,168,576.6	474,876.0	1,733,040.0		18,200,000.0	22,160,660.6
			FLUX NET DE NUMERAR ACTUALIZAT LEI					56,538,939.3
			INVESTITIE INITIALA LEI					88,309,720.00
			VANF/C AL PROIECTULUI					- 31,770,780.68

*Cheltuieli:*

Pentru determinarea viabilității financiare a proiectului, pentru Varianta A s-a derulat o proiecție a fluxurilor reale de numerar, neactualizate, pentru care s-au luat în considerare următoarele ipoteze:

- Finanțarea investiției inițiale din creditare internă în cadrul grupului (resurse proprii) în sumă de 35,600 mii lei (echivalent a 7,148 mii EUR);
- Finanțare publică a investiției inițiale în sumă de 18,850 mii lei (echivalentul a 3,785 mii EUR).

*Proiecția fluxurilor reale de numerar obținută se prezintă în tabelul următor:*

ANUL DE FUNCȚIO- NARE	SOLD INITIAL AL PERIOADEI LEI	FLUX DE NUMERAR DIN VÂNZARE /DECONTARE INTERNA (LEI 498/MW)	CHELTUIELI ANUALE - MENTANANT A SALARII	CHELTUIELI ANUALE - MENTANANT A SALARII	FLUX NET DE NUMERAR DIN EXPLOATARE	CONTRIBUȚIE PROPRIE - SURSE INTERNE	CONTRIBUȚIE FINANTARE PUBLICA	Rambursare finanțare intragrup	Dobândă finanțare intragrup 3.5%	FLUX NUMERAR DIN ACTIV. FINANTARE	COSTURI LUCRĂRI INVESTIȚIE /ÎNLOCUIRE ECHIPAMENTE	NUMERAR LA FINELE PERIOADEI
0	-				0.00	35,600,000.0	18,850,296.0			54,450,296.0	54,448,890.0	1,406.00
1	1,406.0	6,529,335.3	474,876.0	1,643,400.0	4,411,059.3			3,100,000.0	1,246,000.0	- 4,346,000.0		66,465.3
2	66,465.3	6,496,524.5	474,876.0	1,643,400.0	4,378,248.5			3,100,000.0	1,137,500.0	- 4,237,500.0		207,213.8
3	207,213.8	6,463,713.8	474,876.0	1,643,400.0	4,345,437.8			3,100,000.0	1,029,000.0	- 4,129,000.0		423,651.6
4	423,651.6	6,430,903.1	474,876.0	1,643,400.0	4,312,627.1			3,100,000.0	920,500.0	- 4,020,500.0		715,778.7
5	715,778.7	6,398,092.4	474,876.0	1,643,400.0	4,279,816.4			3,100,000.0	812,000.0	- 3,912,000.0		1,083,595.1
6	1,083,595.1	6,365,281.6	474,876.0	1,643,400.0	4,247,005.6			3,100,000.0	703,500.0	- 3,803,500.0		1,527,100.7
7	1,527,100.7	6,332,470.9	474,876.0	1,643,400.0	4,214,194.9			3,100,000.0	595,000.0	- 3,695,000.0		2,046,295.6
8	2,046,295.6	6,299,660.2	474,876.0	1,643,400.0	4,181,384.2			3,100,000.0	486,500.0	- 3,586,500.0		2,641,179.7
9	2,641,179.7	6,266,849.4	474,876.0	1,643,400.0	4,148,573.4			3,100,000.0	378,000.0	- 3,478,000.0		3,311,753.2
10	3,311,753.2	6,234,038.7	474,876.0	1,643,400.0	4,115,762.7			3,100,000.0	269,500.0	- 3,369,500.0		4,058,015.9
11	4,058,015.9	6,201,228.0	474,876.0	1,643,400.0	4,082,952.0			3,100,000.0	161,000.0	- 3,261,000.0		4,879,967.8
12	4,879,967.8	6,168,417.2	474,876.0	1,643,400.0	4,050,141.2			1,500,000.0	52,500.0	- 1,552,500.0		7,377,609.1
13	7,377,609.1	6,135,606.5	474,876.0	1,643,400.0	4,017,330.5					-		11,394,939.6
14	11,394,939.6	6,102,795.8	474,876.0	1,643,400.0	3,984,519.8					-		15,379,459.4
15	15,379,459.4	6,069,985.1	474,876.0	1,643,400.0	3,951,709.1					-		19,331,168.4
16	19,331,168.4	6,037,174.3	474,876.0	1,643,400.0	3,918,898.3					-		23,250,066.7
17	23,250,066.7	6,004,363.6	474,876.0	1,643,400.0	3,886,087.6					-		27,136,154.3

- Se observă că fluxurile de numerar nete cumulate neactualizate sunt pozitive pe toată durata de proiecție și vor permite susținerea tuturor cheltuielilor de operare și funcționare a investiției, precum și orice alte obligații financiare asumate.

#### 4.8. Analiza de riscuri și măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Consideram în ambele scenarii aceleasi riscuri și masuri de prevenire / diminuare a riscurilor.

Risc	Probabilitate de apariție	Măsuri
<b>Riscuri tehnice</b>		
Potențiale de modificare ale soluției tehnice	Scăzut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- asistența tehnică din partea proiectantului pe perioada execuției proiectului;</li> <li>- acoperirea cheltuielilor cu noua soluție tehnică din sumele cuprinse la cheltuielile diverse și neprevăzute.</li> </ul>
Întârziere a lucrărilor datorită alocărilor defectuoase de resurse din partea executantului	Scăzut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prevederea în caietul de sarcini a unor cerințe care să asigure performanța tehnică și financiară a firmei contractante (personal suficient, lucrările similare realizate etc.);</li> <li>- impunerea unor clauze contractuale preventive în contractul de lucrări: penalizări, garanții de bună execuție etc.</li> </ul>
Nerespectarea clauzelor contractuale unor contractanți / subcontractanți	Scăzut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stipularea de garanții de buna execuție și penalități în contractele comerciale încheiate cu societăți contractante.</li> </ul>
<b>Riscuri organizatorice</b>		
Neasumarea unor sarcini și responsabilități în cadrul echipei de proiect	Scăzut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stabilirea responsabilităților membrilor echipei de proiect prin realizarea unor fișe de post;</li> <li>- numirea în echipa de proiect a unor persoane cu experiență în implementarea unor proiecte similare;</li> <li>- motivarea personalului cuprins în echipa de proiect.</li> </ul>

Creserea termenelor de livrare a echipamentelor datorita ofertei limitate de productie si a cererii foarte mari	Ridicat	- Incheierea de contracte si plasarea de comenzi pentru proiect cat de repede posibil. - Urmarirea indeaproape a statusului comenzilor si pastrarea unei relatii stranse cu furnizorii.
<b>Riscuri financiare si economice</b>		
Capacitatea insuficientă de finantare și cofinantare la timp a investiției	Mediu	- alocarea și rezervarea bugetului integral necesar realizării proiectului în bugetul consiliului local.
Creșterea inflației	Mediu	- realizarea bugetului în funcție de preturile existente pe piață;  - cheltuielile generate de creșterea inflației vor fi suportate de către beneficiar din bugetul propriu.
Cresterea pretului panourilor solare	Ridicat	- Incheierea de contracte si plasarea de comenzi pentru proiect cat de repede posibil. - Contracte de mentenanta pe termen lung.
<b>Riscuri externe</b>		
Riscuri de mediu: - condițiile de climă și temperatură nefavorabile efectuării unor categorii lucrări	Mediu	- planificare corespunzătoare a lucrărilor; - alegerea unor soluții de execuție care să țină cont cu prioritate de condițiile climatice
Riscurile de accidente majore si/sau dezastre relevante pentru proiectul in cauza, inclusiv cele cauzate de schimbarile climatice, conform informatiilor stiintifice	Mediu	- Alimentarea cu carburanti a utilajelor si mijloacelor de transport utilizate la realizarea proiectului realizandu-se distributie sau prin unitati specializate autorizate si tehnologiile utilizate conduc la un risc de accident minor - Incheierea de politie de asigurare de viata.
Riscurile pentru sanatatea umana de exemplu, din cauza contaminarii apei sau a poluarii atmosferice:	Scazut	- Managementul propus prin proiect privind colectarea si evacuarea apelor uzate menajere generate in timpul realizarii proiectului, privind utilizarea unor mijloace de transport, a un or utilaje specifice avand verificarea periodica stabilita prin lege la zi, repararea acestora in unitati service specializate si intretinerea acestora in conditii optime de functionare conduce la un nivel al emisiilor sub limita admisa de legislatia in vigoare conduce la un risc minor.
Riscuri politice: - schimbarea conducerii companiei	Scăzut	- Proiectul devine obligație contractuală din momentul semnării contractului. Nerespectarea acestuia este sanctionată conform legii.

Prețul de achiziție al modulelor fotovoltaice are impactul cel mai important asupra proiectului. La creșterea costului achiziției modulelor fotovoltaice, componenta esențială a centralei, cu 16%, investiția nu mai este viabilă economic. Acest risc poate să apară, conjunctural, la o criză a prețului petrolului și implicit a energiei electrice, având în vedere că la producerea siliciului se consumă multă energie. De asemenea, negocierea prețului de achiziție trebuie să fie în bugetul alocat.

Riscul de operare este generat fie de o proiectare defectuoasă, fie de achiziția unor module fotovoltaice de la un producător puțin credibil, fie de execuția defectuoasă a lucrărilor de montaj. În cele mai multe situații, fabricanții de module fotovoltaice au livrat puteri mai mici decât cele prevăzute în contract, deși valorile nominale înscrise în fișele tehnice erau în limitele acceptabile. Riscul se poate evita cu un caiet de sarcini bine întocmit și control de calitate și cantitate sever. La montaj, personalul tehnic

de specialitate trebuie să fie bine instruit ca să poată face selecția potrivită a modulelor la alcătuirea șirurilor serie și apoi legarea în paralel a șirurilor de module. Dacă puterea nominală este mai mică cu 9,5%, investiția nu mai este justificată economic.

Costurile de operare sunt extrem de mici la tehnologia fotovoltaică, întrucât rata de aparție a defectelor este extrem de scăzută, iar costurile de personal sunt foarte mici, procentual.

Riscul de venit are impact mai mic asupra indicatorilor analizei economice. O tonă de CO2 emisă la producerea energiei electrice are un impact, la nivel social, relativ constant. Venitul din exploatare are impact asupra viabilității financiare. Riscul de venit/economii este limitat oarecum, întrucât prețul energiei este controlat de ANRE și OPCOM. Riscul de finalizare are impact foarte important asupra justificării economice.

Depășirea termenului de realizare cu 10,5 luni, face proiectul nejustificabil economic. Pentru evitarea riscului, se impune un management eficient al resurselor și urmărirea graficului de execuție a lucrărilor, cu luarea măsurilor corespunzătoare, la momentul potrivit.

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

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

Din punct de vedere tehnic, desi scenariile propuse aduc aproximativ acelasi rezultat, consideram scenariul 1 ca fiind mai buniar din punct de vedere finanțier costul de implementare a proiectului fiind mai mic si beneficiile aproximativ egale comparativ cu Scenariul 2

Comparatie financiara		
Indicatori	Varianta A – 13477 MWh	Varianta B – 13763 MWh
Investiție inițială LEI	54,448,890.0	88,309,720.0
Flux net de numerar actualizat FNAp	3,983,275.0	-31,770,780.7
Flux net de numerar incremental (FNAp – FNAc)	-18,333,166.43	-54,087,222.1
RRF/C înainte de finanțarea EU	2,27%	n/a

### Compararea scenariilor din punct de vedere al sustenabilitatii:

Din punct de vedere al sustenabilitatii, ambele scenarii se considera sustenabile.

### Compararea scenariilor din puct de vedere al riscurilor:

Din punct de vedere al riscurilor, ambele scenarii se incadreaza in aceeasi coeficienti de risc, masurile de preventie / diminuare a acestora identificate fiind identice.

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

Scenariul recomandat este Scenariul A, acesta avand performante tehnice relativ egale cu Scenariul B factorul de decizie fiind costul investitiei mult mai mic.

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

#### **a) obținerea și amenajarea terenului;**

*Terenul pe care se propun lucrările din prezenta documentatie este al investitorului.*

*Suprafata terenului este de 12.2 ha.*

*În prezenta documentație au fost tratate exclusiv suprafetele aflate în administrarea beneficiarului, fiind exceptate zonele aflate în administrarea altor instituții și proprietățile private.*

#### **b) asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului;**

*Alimentarea cu apa: nu este cazul*

*Evacuarea apelor uzate: nu este cazul*

*Energie termică: nu este cazul*

**c) soluția tehnică, cuprinzând descrierea, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, a principalelor lucrări pentru investiția de bază, corelată cu nivelul calitativ, tehnic și de performanță ce rezultă din indicatorii tehnico-economiți propuși;**

*Se poate observa în descrierea tehnica din cap. 3.2.*

#### **d) probe tehnologice și teste.**

*Probe și teste aferente punerii în funcțiune, referitoare la marimile electrice conform normelor ANRE în vigoare.*

### **5.4. Principali indicatori tehnico-economiți aferenți obiectivului de investiții:**

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

*Valoarea totală a obiectivului de investiții pentru scenariul A este de 54.448.89 mii lei fără TVA, respectiv 64.770.52 mii lei cu TVA din care construcții montaj (C+M): 23,172.87 lei fără TVA respectiv 27,575.71 lei cu TVA.*

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

*Panouri solare 540W: 17525*

*Invertorare 100kW: 95 buc.*

*Optimizator de putere: 8763*

*Sistem de Stocare în baterii: 2000kWh*

*Aria totală proiectată este: 12.2 ha.*

*Indicatorii de performanță ai parcoului se prezintă astfel:*

	Varianta A	Varianta B
I.1 Capacitate suplimentară operațională instalată	9.463 MW	9.463 MW
I.2 Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea anuală estimată (echivalent tone CO <sub>2</sub> )	10528	10751

I.3 Producția brută de energie (mii tep/an)	1158.81	1183.405
I.4 Producția totală de energie (20 ani)	255827 MWh	261256 MWh

b) *indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții;*

Menționarea beneficiilor de natură socială și de mediu este esențială pentru descrierea impactului proiectului asupra comunității beneficiare. Aceste beneficii sunt directe, imediat după finalizarea executiei lucrarilor se vor putea observa imbunatatiri majore in ceea ce priveste reducerea poluarii si aspectul vizual al zonei.

c) *durata estimată de execuție a obiectivului de investiții*

Proiectul va fi executat in termen de 12 luni.

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

Materialele, echipamentele și aparatajul folosit corespund normelor tehnice în vigoare pentru linii electrice aeriene și subterane de joasă tensiune, medie tensiune și înaltă tensiune.

Conexiunile între instalația producătorului și RET este controlată în toate situațiile, de intrerupătoare capabile să întrerupă curentul maxim de scurtcircuit în punctul de racordare.

În soluțiile tehnice de racordare s-a tinut seama de următoarele:

- configurația, parametrii tehnici și încărcarea RED și RET din zona analizată;
- parametrii energetici pe care trebuie să ii îndeplinească parcul electric fotovoltaic atât în cazul în care distribuția energiei se face pe medie tensiune cât și pe înaltă tensiune trebuie să se încadreze între parametrii actuali ai retelelor electrice existente;
- noii parametrii energetici ai unui punct de consum existent care se redefinesc;
- cerințele legale privind zonele de protecție și de siguranță RED și RET coroborate cu condițiile de mediu, dotare tehnico-edilitară și limitele de proprietate;
- parametrii de compatibilitate electromagnetică ai consumatorilor existenți în interacțiune cu cei ai noului consumator (descrierea regimului deformant introdus în rețea de noul producător și a măsurilor de neutralizare a acestora dacă este cazul);
- previzibilitatea obtinerii avizelor, acordurilor, autorizațiilor legale necesare pentru ocuparea cu instalații electrice a unui amplasament sau pentru modificarea RET existentă.
- modul de functionare, în regim insularizat, al producătorului, prin care acesta să asigure numai alimentare cu energie electrică a propriilor instalații de utilizare; Standardul IEEE 519-2014 "Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems" specifică limitele nivelului armonicilor de curent și tensiune în punctul comun de cuplare, cel de delimitare dintre beneficiar și furnizor. Conform acestui standard distorsiunea armonică totală de curent și tensiune este limitată la valoarea de 2.5%.

Control in Electrical Power Systems" specifică limitele nivelului armonicilor de curent și tensiune în punctul comun de cuplare, cel de delimitare dintre beneficiar și furnizor. Conform acestui standard distorsiunea armonică totală de curent și tensiune este limitată la valoarea de 2.5%.

*Distorsiuni armonice:*

- Armonici totale ale curentului < 2.5%
- Armonici totale ale tensiunii < 2.5%

- Factor de putere > 0,9

Mod de contorizare a energiei:

- contorizarea în toate solutiile se va face cu ajutorul unui contor electronic cu dublu sens, prin intermediul transformatorilor de curent și tensiune cu posibilitatea transmiterii datelor la distanță, prin soluții conforme Codului de măsurare.

## **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.**

*Finanțarea implementării sistemelor de producere a energie electrică și/sau termice și reducerea facturilor la energie, se poate face în următoarele moduri:*

- a) Obținerea de finanțare nerambursabilă din fonduri structurale;
- b) Finanțare nerambursabilă din fonduri europene;
- c) Parteneriat public-privat.

## ***6. Urbanism, acorduri și avize conforme***

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

Nr. 04 din 26.01.2022

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

Extras CF nr. 106012, 106013, 104105

### **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**

*Decizia Etapei de Incadrare nr. 533/07.06.2021 pentru activitatea curentă desfășurată.*

*Pentru proiectul „Construire parc fotovoltaic 9.463 MW, localitatea Mediesu Aurit, județ Satu Mare”, a fost depusa cererea pentru evaluarea initială a proiectului a fost înregistrată cu nr. 6607/19.05.2022 la Agentia de Mediu Satu Mare.*

### **6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților**

*In curs de emitere*

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

*Studiu geologic realizat și anexat proiectului.*

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

*N/A*

## 7. Implementarea investiției

### 7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

Entitatea responsabilă cu implementarea investiției este S.C. Universal Alloy Corporation Europe SRL

S.C. Universal Alloy Corporation Europe SRL va fi unicul investitor pentru implementarea proiectului propus pentru finanțare.

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

Graficul de implementare a investiției cu esalonarea investiției pe ani se prezintă astfel:

Nr. Crt.	ACTIVITATE	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
1	Lucrări de racordare	x	x	x									
2	Livrare echipamente		x	x	x								
3	Montaj sistem fotovoltaic				x	x	x	x	x	x	x		
4	PIF										x		
5	Obținerea certificatului de racordare									x	x		
6	Întocmire raport audit										x	x	

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

Se va respecta și actualiza strategia de exploatare/operare conform prevederilor legale în vigoare la momentul receptiei lucrarilor și a documentației prezentată de Constructor după finalizarea lucrarilor.

### 7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

Pentru implementarea proiectului S.C. Romconstruct A G S.R.L. dispune de o Unitate de Implementare (UIP) formată din:

- 1 Manager proiect – va coordona implementarea proiectului în conformitate cu bugetul și calendarul de implementare propuse în prezentul Studiu și în Formularul de ofertă.  
*Daniel VARZARU - Director de Dezvoltare și Relații Guvernamentale*
- 1 Adjunct Manager proiect – va coordona implementarea proiectului în conformitate cu bugetul și calendarul de implementare propuse în prezentul Studiu și în Formularul de ofertă.  
*Nicolae VERDES - Director Tehnic*
- 1 Responsabil financiar – va coordona activitățile necesare eficientizării activității de contabilitate și raportare financiară către directorul executiv, finanțatorii și partenerii  
*Simona BRANDUSE - Manager Financiar Contabil*
- 1 Responsabil achiziții – va coordona activitățile necesare eficientizării activității de contabilitate și raportare financiară către directorul executiv, finanțatorii și partenerii  
*Robert RADULESCU - Manager aprovisionare*
- 1 Responsabil tehnic – cadru tehnic (instalație acreditată ANRE) care va coordona implementarea sistemului de producție a energiei regenerabile cf. proiectului propus.  
*Alexandru Paul POP - Inginer Automatist*

## 8. Concluzii și recomandări

Centrala fotovoltaică va avea o putere nominală de 9.463 MWp ce va fi instalată pe un teren privat aparținând de S.C. Universal Alloy Corporation Europe S.R.L.

- Panouri fotovoltaice să fie din siliciu monocristalin sau policrystalin, care au un randament de conversie mai mare de 13,5%, echipate cu diode de bypass;
- Modulele fotovoltaice vor fi de tip sticlă - sticlă cu o putere de 540 Wp pentru a asigura necesarul de energie;
- Modulele vor fi montate pe acoperisul fabricii și pe terenul de lângă
- Centrala va fi formată din sisteme mobile de fixare a panourilor solare
- Invertoarele pentru conversia curentului electric din curent continuu, în curent alternativ, sunt trifazate cu puterea de 100 kW (95 de invertoare). În plus pentru montarea și înlocuirea acestora necesită efort și costuri minime. Acestea vor fi de cea mai bună calitate și vor avea un randament mai mare de 93% .
- Cazurile de umbră vor fi evitate prin poziționarea structurilor la o distanță de 4 m una față de celălalt și la o distanță minimă de 1 m de gard. Calculele au fost efectuate pentru înălțimea minimă a soarelui la zenit (18,5) pe parcursul întregului an, înălțime minimă ce se obține în timpul solstițiului de iarnă la 22 decembrie;
- Ramele modulelor fotovoltaice trebuie să fie rigide pentru a evita ruperea sau spargerea acestora prin tensionare;
- Suprafața este protejată cu paratrăsnete, conform normelor CEI;
- Centrala fotovoltaică are o clădire în care sunt montate aparatul de comutare, sistemul de achiziție a datelor, de monitorizare a centralei, un birou, un atelier și o magazie. Clădirea este poziționată în partea de nord a centralei.
- Centrala are un sistem de monitorizare a datelor care este conectat la internet pentru a avea acces la date în orice moment de oriunde de către personalul autorizat și a arhiva evoluția datelor parametrilor;
- Centrala este dotată cu un sistem de securitate pentru supravegherea centralei și un gard din sârmă înalt de 2,5 metri.
- Centrala va avea drum de acces și alei către structurile de montare pentru asigurarea menținării corespunzătoare iar în cazul unei defecțiuni să se poată interveni cu promptitudine;

### Impactul asupra mediului:

Proiectul nu va prezenta niciun impact semnificativ pentru mediul înconjurător la locul amplasării. Impactul vizual asupra comunităților locale va fi, de asemenea, neglijabil. Situl este suficient de departe de orice așezări din zonă, situate la mai mult de 1 km de cea mai apropiată locuință.

Centrala fotovoltaică nu reprezintă prin construcție sau operare o sursă de poluare a apelor sau a aerului sau o sursă de poluare cu radiații. Întreaga activitate de construcție și exploatare a centralei fotovoltaice se va încadra în limitele principiului Declarației de la Stockholm, în sensul că activitatea nu va produce pagube mediului.

Realizarea proiectului și funcționarea centralei fotovoltaice nu produc fenomene cu impact negativ în ceea ce privește aspectele de mediu definitorii precum populația, flora, fauna, solul, apa, aerul. Întrucât centrala nu generează niciun tip de poluant gazos, lichid, solid ori pulverulent, prezența acestora nu va afecta ecosistemele acvatice și terestre din zonă.

Pentru echipamentele utilizate în cadrul acestui proiect să impun urmatoarele cerințe tehnice, cf. Ghiloului solicitantului programului de finanțare PNRR – C6 – I1 – Sprijinirea investițiilor în noi capacitate de producere a energiei electrice din surse regenerabile.

#### a. Eficiența panourilor trebuie să fie:

- > 19% pentru panouri monocristaline din siliciu;

Panouri fotovoltaice AC-540MH/144V – eficiență 20.89% - CONFORM

- > 18% pentru panouri policristaline din siliciu;

- > 12% pentru panouri subțiri sau semitransparente;

**b. Condiții standard de testare (STC):**

- radiație solară 1000 W/m<sup>2</sup>; - CONFORM
- masa aerului AM 1,5; - CONFORM
- temperatura celulei 25°C. – CONFORM

**c. Invertoare:**

- conforme cu prevederile Ordinelor ANRE nr. 228/2018 și nr. 132/2020; - CONFORM
- eficiență europeană: > 97% - Invertor SE100K 98.1% - CONFORM

**d. Sisteme de stocare:**

- Fără tehnologii pe bază de plumb, NiCd sau NiMH – tehnologie Li-Ion - CONFORM

*Proiectat*  
Ing. Vicentiu DRAGAN



S.C. VICE ENGINEERING TECHNICAL S.R.L.  
 Medgidia, Str. Poporului, nr.37, bl.11, sc. A, ap.2  
 CUI 41318223 | J13/2428/26.06.2019  
 +4 0726 015 890  
 vice.engineers@gmail.com

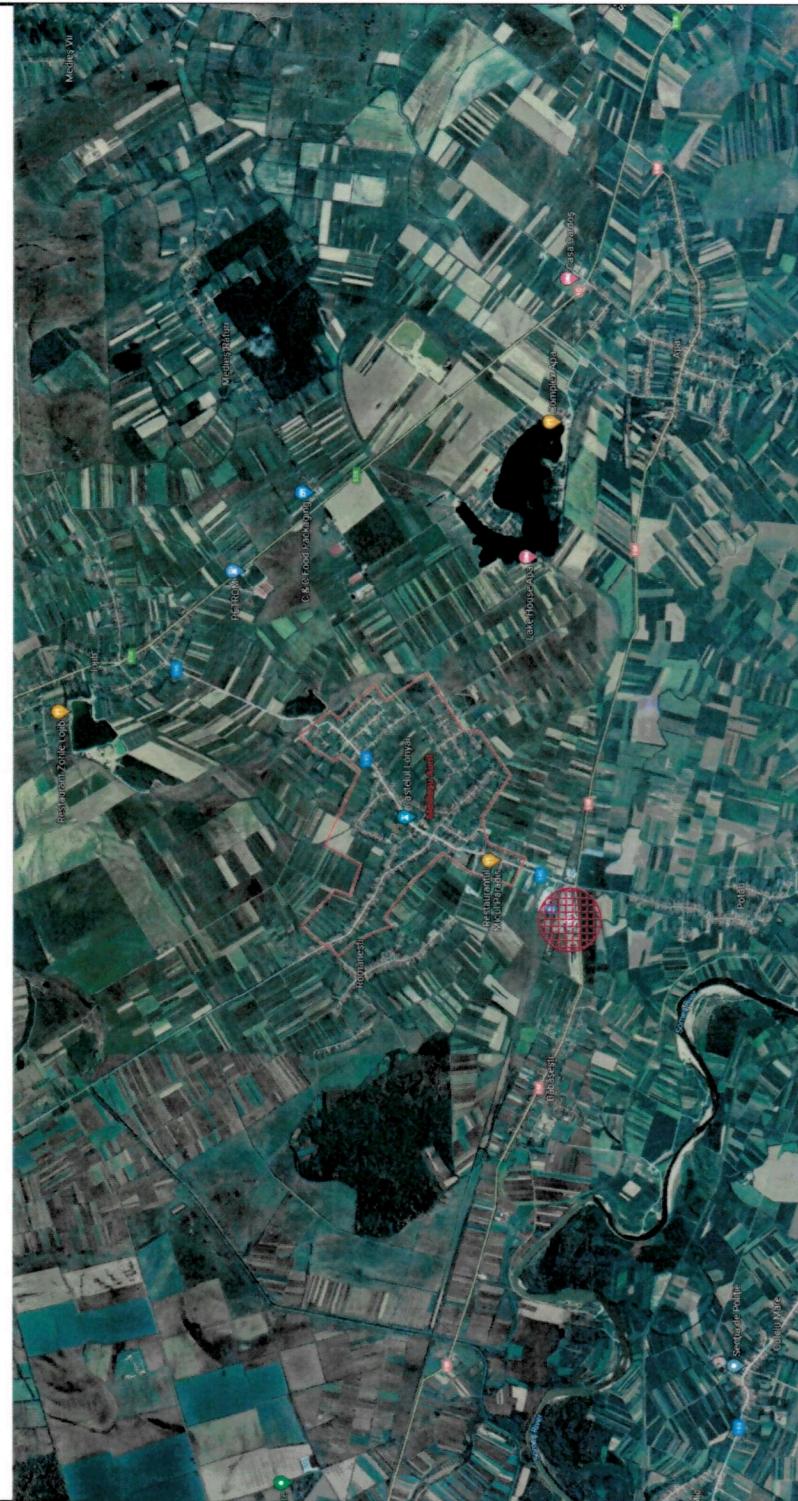


Proiect **UAC**  
 Locatie **Medies**

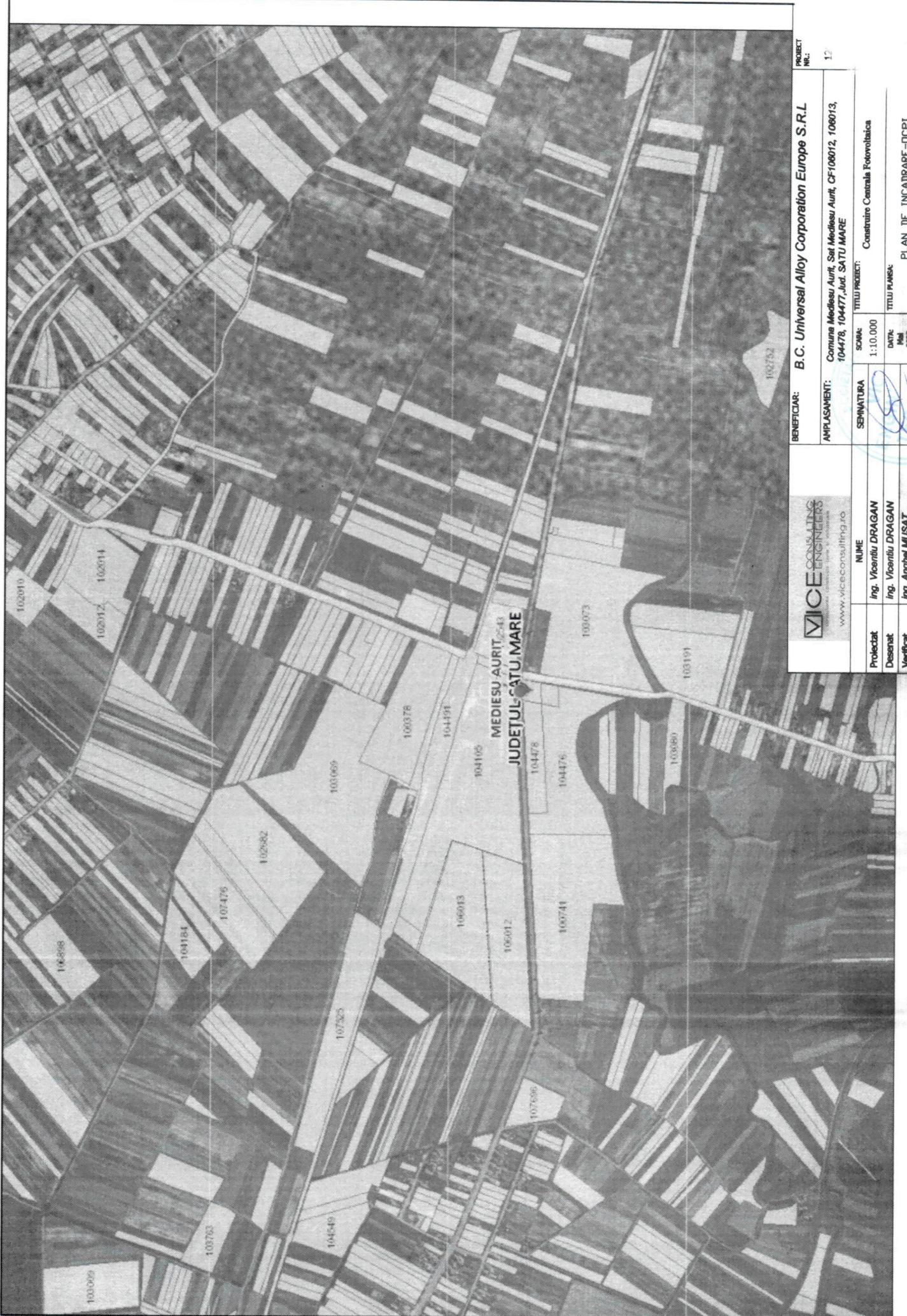
Prod	Proiectata	VAR A	VAR B
AN 0		13477	13763
An 1	0,50%	13409,62	13694,19
An 2	0,50%	13342,57	13625,71
An 3	0,50%	13275,85	13557,59
An 4	0,50%	13209,47	13489,8
An 5	0,50%	13143,43	13422,35
An 6	0,50%	13077,71	13355,24
An 7	0,50%	13012,32	13288,46
An 8	0,50%	12947,26	13222,02
An 9	0,50%	12882,52	13155,91
An 10	0,50%	12818,11	13090,13
An 11	0,50%	12754,02	13024,68
An 12	0,50%	12690,25	12959,55
An 13	0,50%	12626,8	12894,76
An 14	0,50%	12563,67	12830,28
An 15	0,50%	12500,85	12766,13
An 16	0,50%	12438,34	12702,3
An 17	0,50%	12376,15	12638,79
An 18	0,50%	12314,27	12575,6
An 19	0,50%	12252,7	12512,72
An 20	0,50%	12191,44	12450,15
<b>TOTAL PROD</b>	<b>25 ani</b>	<b>255827</b>	<b>261256</b> MWh

Producția brută de energie (mii tep/an)	<b>1158,813</b>	<b>1183,405 TEP/an</b>	VAR A	VAR B
Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea Total estimată pe o perioadă de 20 ani (echivalent tone CO2)	<b>158024,6</b>	<b>161378</b>		
Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea anuală estimată (echivalent tone CO2)	<b>8324,743</b>	<b>8501,405</b>		

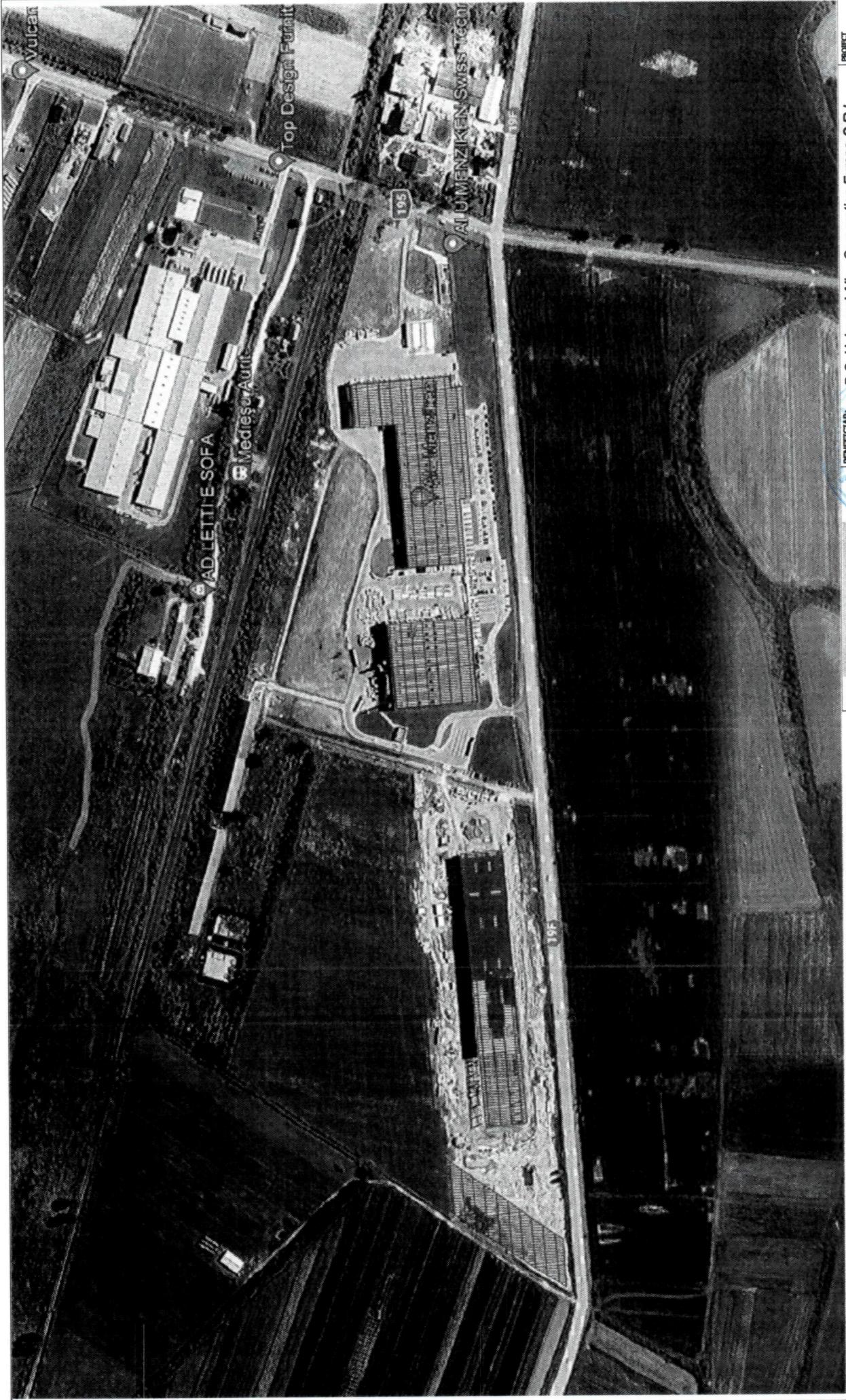




LEGENDA



PROJECT NR.: 12	
BENEFICIAR: B.C. Universal Alloy Corporation Europe S.R.L.	SCARA: 1:10.000
AMPLASAMENT: Comuna Mediesu Aurit, Sat Mediesu Aurit, CF/08012, 108013, 10478, 10477, Jud. SATU MARE	DATA: Mai 2022
TIPO PROIECT: Construire Centrala Fotovoltaica	PLAN DE INCADRARE -DCP1
<b>VICE CONSULTING ENGINEERS</b> www.viceconsulting.ro	
Proiectat: Ing. Vicențiu DRAGAN	SEMANTURA
Desenat: Ing. Vicențiu DRAGAN	SCARA:
Verificat: Ing. Arghel MUSAT	DATA:



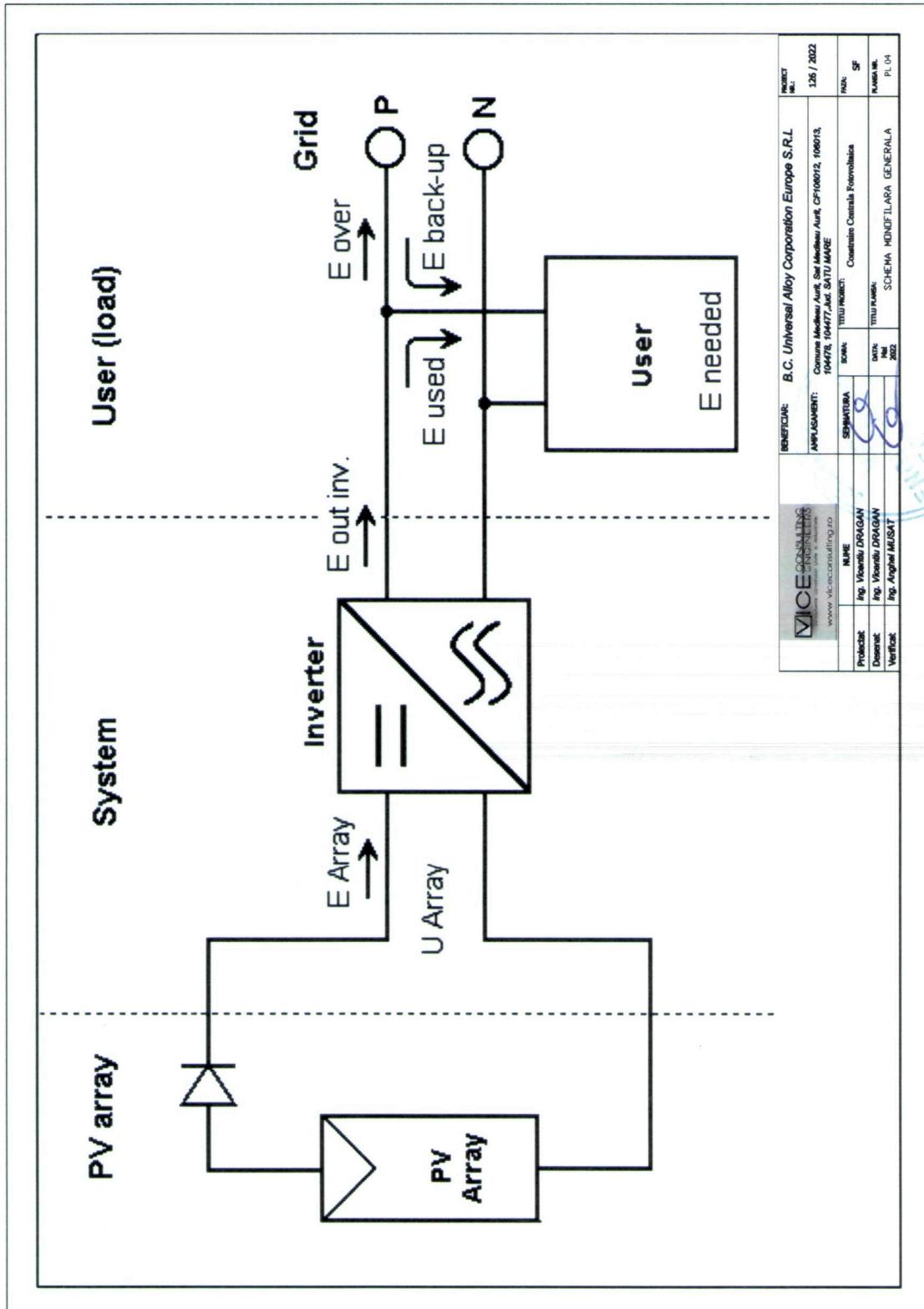
PROJECT NR.:		126 / 2022
BENEFICIAR:		B.C. Universal Alloy Corporation Europe S.R.L.
AMPLASAMENT:		Comuna Mediasu Aurit, Satul Mediasu Aurit, CF 104478, 104477, jud. SATU MARE
TECHNICO:		Construire Centrala Fotovoltaica
SCARA:	1:10.000	DATA: Noi 2022
TMU PLANER:	PLAN DE SITUAȚIE	PLAN NR. PL 03

**VICE  
ENGINEERING**  
www.viceconsulting.ro

**ICE CONSULTING**  
www.iceconsulting.ro

**Proiectat:** Ing. Vicieniu DRAGAN  
**Dizainer:** Ing. Vicieniu DRAGAN  
**Verificat:** Ing. Arghel MUȘAT

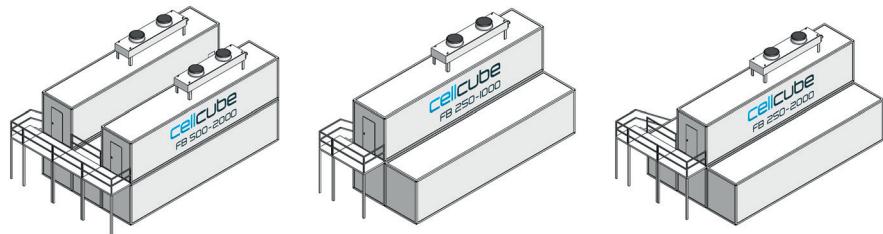
**TECHNICO:**  
Semnătura: *S. Dragă*



# DATA SHEET

FB 250 / FB 500 Series Release 4.00

**cellcube**  
BUILDING ENERGY STORAGE INFRASTRUCTURE



TECHNICAL DATA	FB 500-2000	FB 250-1000	FB 250-2000
<b>Power and energy<sup>1</sup></b>			
Rated charge / discharge power	468 / 532 kW		234 / 266 kW
Max charge / discharge power	936 / 798 kW		468 / 399 kW
Capacity <sup>2</sup> @ rated power	2,128 kWh	1,064 kWh	2,128 kWh
Typ. number of cycles		> 20,000 @ 100% discharge	
<b>DC connections</b>			
DC voltage range		530 ... 910 V	
Max. DC current	2x 762 A		762 A
<b>Auxiliary supply</b>			
AC connection		400 V, 50 Hz / 60 Hz, 3P+N+PE, TN-S-grid	
Self-consumption (max. / average)	40 kVA / 16 kVA		20 kVA / 8 kVA
<b>Discharge time at % of rated power<sup>3</sup></b>			
150%	2 hours @ 798 kW	2 hours @ 399 kW	4 hours @ 399 kW
100%	4 hours @ 532 kW	4 hours @ 266 kW	8 hours @ 266 kW
50%	10 hours @ 266 kW	10 hours @ 133 kW	20 hours @ 133 kW
<b>Time to recharge after discharge of rated energy</b>			
Up to 200% of rated power	5.0 hours	5.0 hours	10.0 hours
Up to 100% of rated power	6.3 hours	6.3 hours	13 hours
<b>Noise emission</b>			
Sound pressure level (distance 10 m)		< 45 dB(A)	
<b>Standards and codes</b>	IEC/EN 62932, UL 1973 (pending)		

<sup>1</sup> Data enable CellCube auxiliary supply and compensate AC-efficiency-losses (assumed efficiency = 96.8%)

<sup>2</sup> All data measured at an electrolyte temperature of 30°C (86 °F)

<sup>3</sup> Approximate discharge time (starting from SoC=100%) at continuous power.

Actual times may vary depending on operating conditions. Remaining energy capacity delivered at derated power.

**TECHNICAL DATA****FB 500-2000    FB 250-1000    FB 250-2000****Mechanical data**

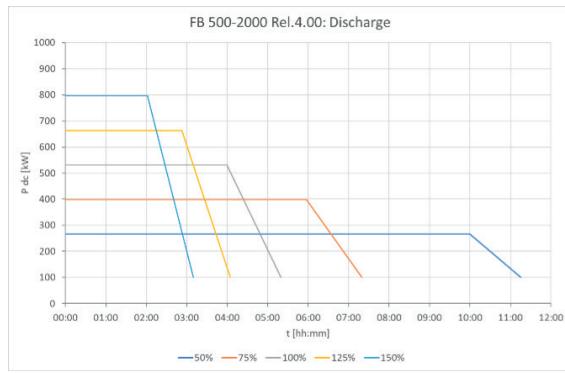
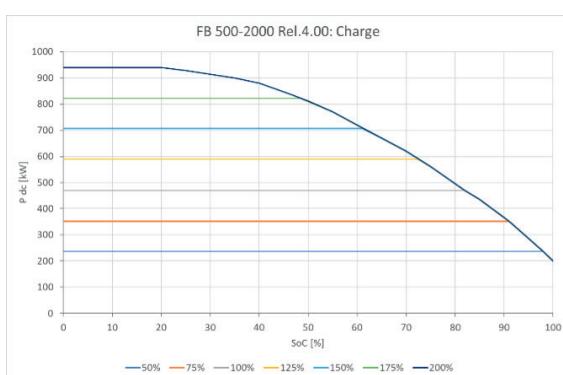
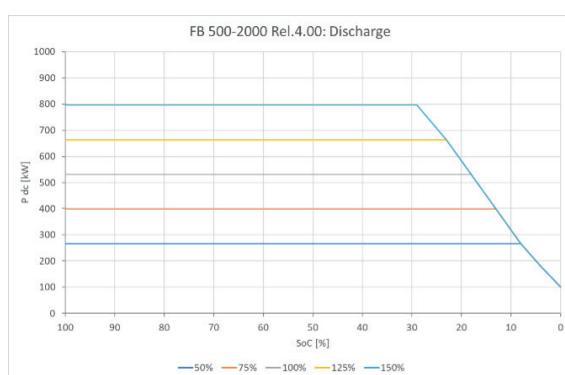
Enclosure type	40' ISO HC-containers		
Footprint (w/o stairs) L x W	12.2 m x 4.9 m (40.0 ft x 16.1 ft)	12.2 m x 4.9 m (40.0 ft x 16.1 ft)	12.2 m x 7.4 m (40.0 ft x 24.3 ft)
Height w/o cooling system	5.9 m (19.4 ft)		
Height with cooling system	7.5 m (24.6 ft)		

**Weight empty**

Power unit	2x 20 t (2x 44,000 lbs)	20 t (44,000 lbs)	20 t (44,000 lbs)
Energy unit	3x 10 t (3x 22,000 lbs)	2x 10 t (2x 22,000 lbs)	3x 10 t (3x 22,000 lbs)

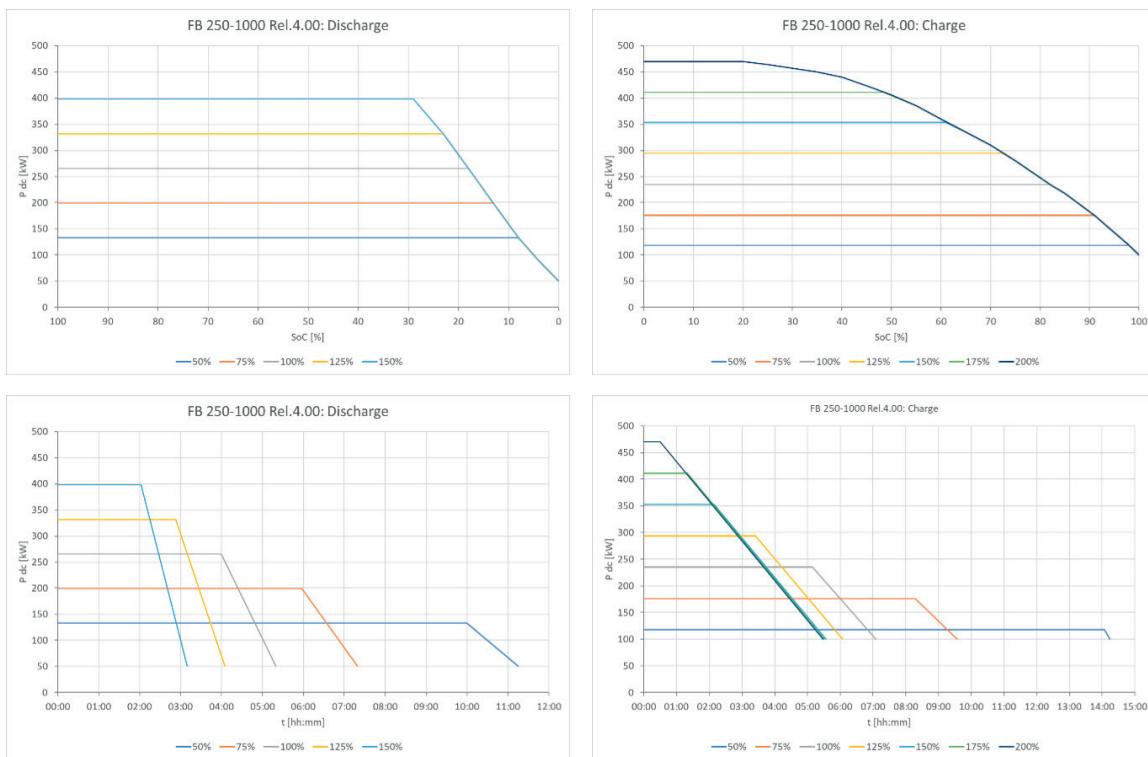
**Weight filled with electrolyte**

Power unit	2x 20 t (2x 44,000 lbs)	20 t (44,000 lbs)	20 t (44,000 lbs)
Energy unit	3x 75 t (3x 165,000 lbs)	40 t + 75 t (88,000 lbs + 165,000)	3x 75 t (3x 165,000 lbs)
Protection rating	IP 54 / NEMA 3		
Ambient temperature (storage and operation) <sup>4</sup>	Average daily temperature from -15 °C to + 45 °C (+5 °F to 113 °F)		

**CHARACTERISTICS****FB 500-2000**<sup>4</sup> active temperature management system is also available for extended climate conditions

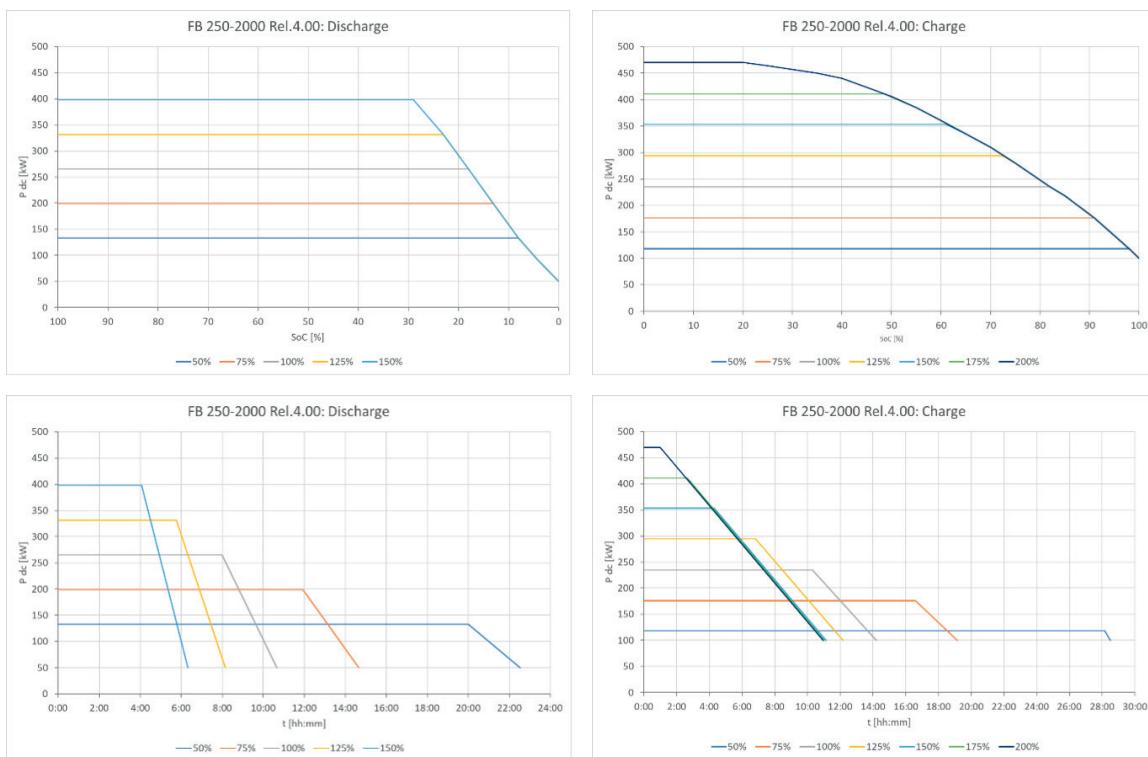
## CHARACTERISTICS

## FB 250-1000



## CHARACTERISTICS

## FB 250-2000



# INVERTERS

## Three Phase Inverters with Synergy Technology for the 277/480V Grid

SE66.6K / SE100K



### Specifically designed to work with power optimizers

- ✓ Easy two-person installation – each unit mounted separately, equipped with cables for simple connection between units
- ✓ Balance of System and labor reduction compared to using multiple smaller string inverters
- ✓ Independent operation of each unit enables higher uptime and easy serviceability
- ✓ No wasted ground area: wall/rail mounted or horizontally mounted under the modules (10° inclination)
- ✓ Built-in module-level monitoring with Ethernet or cellular GSM
- ✓ Fixed voltage inverter for superior efficiency (98.1%) and longer strings
- ✓ Integrated Connection Unit with optional integrated DC Safety Switch – eliminates the need for external DC isolators
- ✓ Built-in RS485 Surge Protection, to better withstand lightning events
- ✓ Advanced safety features - integrated arc fault protection and rapid shutdown

# / Three Phase Inverter with Synergy Technology for the 277/480V Grid

## SE66.6K / SE100K

	SE66.6K	SE100K	
<strong>OUTPUT</strong>			
Rated AC Power Output	66600	100000	VA
Maximum AC Power Output	66600	100000	VA
AC Output Voltage — Line to Line / Line to Neutral (Nominal)	480/277		Vac
AC Output Voltage — Line to Line Range; Line to Neutral Range	432 - 528 / 249.3 - 304.7		Vac
AC Frequency	50/60 ± 5		Hz
Maximum Continuous Output Current (per Phase) @277V	80	120	A
Grids Supported — Three Phase	3 / N / PE (WYE with Neutral)		V
Maximum Residual Current Injection <sup>(1)</sup>	250 per unit		mA
Utility Monitoring, Islanding Protection, Configurable Power Factor, Country Configurable Thresholds	Yes		
<strong>INPUT</strong>			
Maximum DC Power (Module STC), Inverter / Unit	90000 / 45000	135000 / 45000	W
Transformer-less, Ungrounded		Yes	
Maximum Input Voltage	1000		Vdc
Nominal DC Input Voltage	850		Vdc
Maximum Input Current	80	120	Adc
Reverse-Polarity Protection		Yes	
Ground-Fault Isolation Detection	350kΩ Sensitivity per Unit <sup>(2)</sup>		
Maximum Inverter Efficiency	98.1		%
European Weighted Efficiency	98		%
Nighttime Power Consumption	< 12		W
<strong>ADDITIONAL FEATURES</strong>			
Supported Communication Interfaces <sup>(3)</sup>	RS485, Ethernet, GSM plug-in (optional)		
RS485 Surge Protection	Built-in		
Rapid Shutdown	Optional <sup>(4)</sup> (Automatic upon AC Grid Disconnect)		
<strong>CONNECTION UNIT</strong>			
DC Disconnect (optional)	1000V / 2 x 40A	1000V / 3 x 40A	
<strong>STANDARD COMPLIANCE</strong>			
Safety	IEC-62109, AS3100		
Grid Connection Standards <sup>(5)</sup>	VDE-AR-N-4105, G59/3, AS-4777, EN 50438 , CEI-021, VDE 0126-1-1, CEI-016, BDEW		
Emissions	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 , IEC61000-3-11, IEC61000-3-12		
RoHS	Yes		
<strong>INSTALLATION SPECIFICATIONS</strong>			
Number of units	2	3	
AC Output Cable	Cable gland — diameter 22-32; PE gland diameter 10-16	Cable gland — diameter 20-38; PE gland diameter 10-16	mm
DC Input <sup>(6)</sup>	6 strings, 4-10mm <sup>2</sup> DC wire, gland outer diameter 5-10mm / 3 MC4 pairs per unit	9 strings, 4-10mm <sup>2</sup> DC wire, gland outer diameter 5-10mm / 3 MC4 pairs per unit	
AC Output Wire	Aluminum or Copper; L, N: Up to 70, PE: Up to 35	Aluminum or Copper; L, N: Up to 95, PE: Up to 50	mm <sup>2</sup>
Dimensions (H x W x D)	Primary Unit: 940 x 315 x 260; Secondary Unit: 540 x 315 x 260		mm
Weight	Primary Unit: 48; Secondary Unit 45		kg
Operating Temperature Range	-40 to +60 <sup>(7)</sup>		°C
Cooling	Fan (user replaceable)		
Noise	< 60		dBA
Protection Rating	IP65 — Outdoor and Indoor		
Mounting	Bracket provided		

<sup>(1)</sup> If an external RCD is required, its trip value must be ≥ 300mA per unit (≥ 600mA for SE66.6K; ≥ 900mA for SE100K)

<sup>(2)</sup> Where permitted by local regulations

<sup>(3)</sup> Refer to Datasheets -> Communications category on Downloads page for specifications of optional communication options: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

<sup>(4)</sup> Inverter with rapid shutdown part number: SE100K-RWRP0BNU4; Available for SE100K

<sup>(5)</sup> For all standards refer to Certifications category on Downloads page: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

<sup>(6)</sup> The DC input type, MC4 or glands, and DC switch depends on the part number ordered. Inverter with glands and DC switch P/N: SExxK-xx0P0BNG4, inverter with glands and without DC switch P/N: SExxKxx 0P0BNA4, inverter with MC4 and with DC switch P/N: SExxK-xx0P0BNU4, inverter with MC4 and without DC switch P/N: SExxK-xx0P0BNY4

<sup>(7)</sup> For power de-rating information refer to: <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>



**525 - 545 Wp**

**AXITEC**  
high quality german solar brand

## AXIpremium XXL HC

High performance solar module  
144 halfcell, monocrystalline

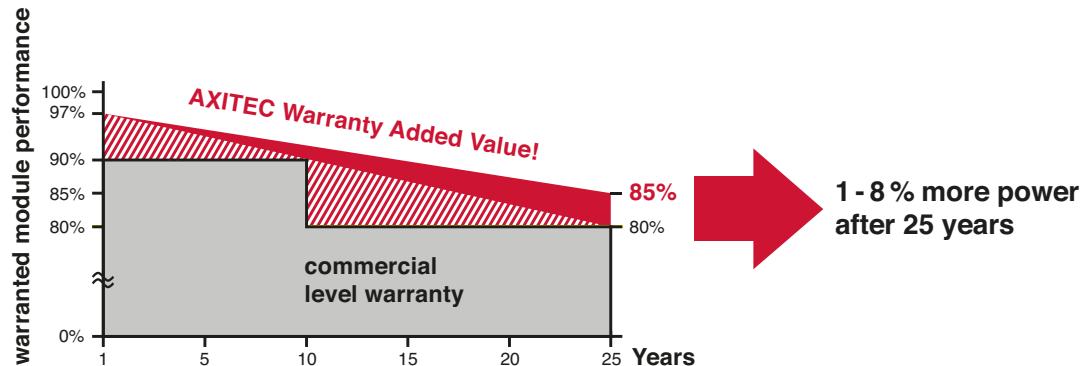
### The advantages:

- 15 Years** 15 years Manufacturer's warranty
- HC** High module performance through Half-Cut-technology and selected materials
- + Wp** Guaranteed positive power tolerance from 0-5 Wp by individual measurement
- 100%** 100% visual electroluminescence inspection in production
- Frame** High stability due to innovative frame design
- IP 68** High quality junction box and connector systems



### Exclusive linear AXITEC high performance guarantee!

- 15 years manufacturer's guarantee on 90% of the nominal performance
- 25 years manufacturer's guarantee on 85% of the nominal performance



# AXIpremium XXL HC 525 - 545 Wp



**Electrical data** (at standard conditions (STC) irradiance 1000 watt/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5 at a cell temperature of 25°C)

Type	Nominal output Pmpp	Nominal voltage Umpp	Nominal current Impp	Short circuit current Isc	Open circuit voltage Uoc	Module conversion efficiency
AC-525MH/144V	525 Wp	41.25 V	12.73 A	13.66 A	49.10 V	20.31 %
AC-530MH/144V	530 Wp	41.40 V	12.81 A	13.73 A	49.25 V	20.51 %
AC-535MH/144V	535 Wp	41.55 V	12.88 A	13.79 A	49.40 V	20.70 %
AC-540MH/144V	540 Wp	41.70 V	12.95 A	13.85 A	49.55 V	20.89 %
AC-545MH/144V	545 Wp	41.85 V	13.03 A	13.91 A	49.70 V	21.09 %

## Design

Frontside	3.2 mm hardened, low-reflection white glass
Cells	144 monocrystalline high efficiency cells
Backside	Composite film
Frame	35 mm silver aluminium frame

## Mechanical data

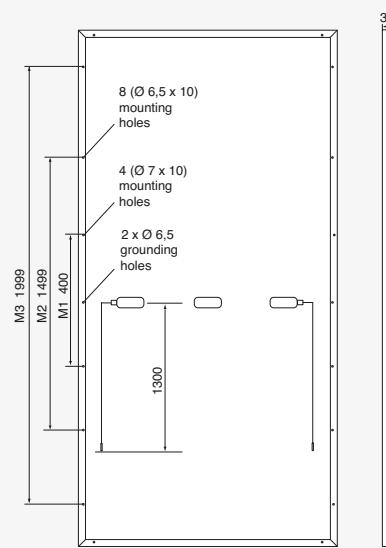
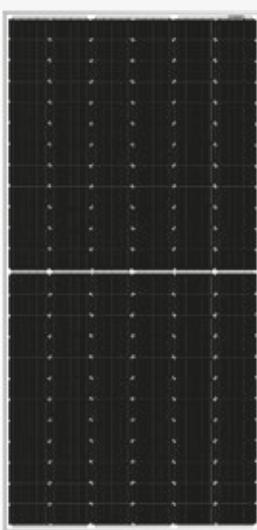
L x W x H	2279 x 1134 x 35 mm
Weight	28.5 kg with frame

## Mechanical load

Design load (pressure/suction)	3600 Pa / 1600 Pa
Test load (pressure/suction)	5400 Pa / 2400 Pa

## Power connection

Socket	Protection Class IP68
Wire	approx. 1.3 m, 4 mm <sup>2</sup>
Plug-in system	Plug/socket IP68, Stäubli EVO2 / EVO2 pluggable



All dimensions in mm

## Limit values

System voltage	1500 VDC
NOCT (nominal operating cell temperature)*	45°C +/-2K
Reverse current feed IR	25.0 A

Permissible operating temperature	-40°C to 85°C / -40F to 185F
-----------------------------------	------------------------------

(No external voltages greater than Uoc may be applied to the module)

\* NOCT, irradiance 800 W/m<sup>2</sup>; AM 1.5; wind speed 1 m/s; Temperature 20°C

## Temperature coefficients

Voltage Uoc	-0.28 %/K
Current Isc	0.045 %/K
Output Pmpp	-0.35 %/K

## Low-light performance (Example for AC-545MH/144V)

I-U characteristic curve	Current Ipp	Voltage Upp
200 W/m <sup>2</sup>	2.66 A	40.28 V
400 W/m <sup>2</sup>	5.37 A	40.74 V
600 W/m <sup>2</sup>	8.03 A	41.06 V
800 W/m <sup>2</sup>	10.61 A	41.41 V
1000 W/m <sup>2</sup>	13.03 A	41.85 V

## Packaging

Module pieces per pallet	30
Module pieces per HC-container	600

# POWER OPTIMIZER

## Power Optimizer

P605 / P650 / P701 / P730 / P800p / P801 / P850 /  
P950 / P1100



### PV power optimization at the module level

The most cost-effective solution for commercial and large field installations

- ✓ Specifically designed to work with SolarEdge inverters
- ✓ Up to 25% more energy
- ✓ Superior efficiency (99.5%)
- ✓ Balance of System cost reduction; 50% less cables, fuses and combiner boxes, over 2x longer string lengths possible
- ✓ Fast installation with a single bolt
- ✓ Advanced maintenance with module-level monitoring
- ✓ Module-level voltage shutdown for installer and firefighter safety
- ✓ Use with up to two PV modules connected in series or in parallel

# / Power Optimizer

## P605 / P650 / P701 / P730 / P801

Power Optimizer Model (Typical Module Compatibility)	P605 (for 1 x high power PV modules)	P650 (for up to 2 x 60-cell PV modules)	P701 (for up to 2 x 60/120-cell PV modules)	P730 (for up to 2 x 72-cell PV modules)	P801 (for up to 2 x 72/144-cell PV modules)				
<b>INPUT</b>									
Rated Input DC Power <sup>(1)</sup>	605	650	700*	730**	800	W			
Connection Method			Single input for series connected modules						
Absolute Maximum Input Voltage (Voc at lowest temperature)	65	96		125		Vdc			
MPPT Operating Range	12.5 - 65	12.5 - 80		12.5 - 105		Vdc			
Maximum Short Circuit Current per Input (Isc)	14.1	11	11.75	11**	12.5***	Adc			
Maximum Efficiency		99.5				%			
Weighted Efficiency		98.6				%			
Overshoot Category		II							
<b>OUTPUT DURING OPERATION (POWER OPTIMIZER CONNECTED TO OPERATING SOLAREDGE INVERTER)</b>									
Maximum Output Current		15				Adc			
Maximum Output Voltage		80				Vdc			
<b>OUTPUT DURING STANDBY (POWER OPTIMIZER DISCONNECTED FROM SOLAREDGE INVERTER OR SOLAREDGE INVERTER OFF)</b>									
Safety Output Voltage per Power Optimizer		1 ± 0.1				Vdc			
<b>STANDARD COMPLIANCE</b>									
EMC		FCC Part 15 Class B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3							
Safety		IEC62109-1 (class II safety)							
RoHS		Yes							
Fire Safety		VDE-AR-E 2100-712:2013-05							
<b>INSTALLATION SPECIFICATIONS</b>									
Compatible SolarEdge Inverters		Three phase inverters SE16K & larger							
Maximum Allowed System Voltage		1000							
Dimensions (W x L x H)	129 x 153 x 52 / 5.1 x 6 x 2	129 x 153 x 42.5 / 5.1 x 6 x 1.7	129 x 153 x 49.5 / 5.1 x 6 x 1.9			mm / in			
Weight	1064 / 2.3	834 / 1.8	933 / 2.1			gr / lb			
Input Connector		MC4 <sup>(2)</sup>							
Input Wire Length		0.16 / 0.52			0.16 / 0.52 , 0.9 / 2.95 <sup>(3)</sup>	m / ft			
Output Connector		MC4							
Output Wire Length	Portrait orientation: 1.4 / 4.5	Portrait orientation: 1.2 / 3.9	-	Portrait orientation: 1.2 / 3.9					
	-	Landscape orientation: 1.8 / 5.9		Landscape orientation: 2.2 / 7.2					
Operating Temperature Range <sup>(4)</sup>		-40 to +85 / -40 to +185							
Protection Rating		IP68 / NEMA6P							
Relative Humidity		0 - 100							

\* For P701 models manufactured after work week 06/2020, the rated DC input is 740W

\*\* For P730 models manufactured after work week 06/2020, the rated DC input is 760W and the maximum Isc per input is 11.75A

\*\*\* For P801 models manufactured in work week 40/2020 or earlier, the maximum Isc per input is 11.75A

(1) Rated power of the module at STC will not exceed the Power Optimizer "Rated Input DC Power". Modules with up to +5% power tolerance are allowed

(2) For other connector types please contact SolarEdge

(3) Longer inputs wire length are available for use with split junction box modules. (For 0.9m/2.95ft order P730-xxxLxxx)

(4) For ambient temperature above +70°C / +158°F power de-rating is applied. Refer to Power Optimizers Temperature De-Rating Technical Note for more details

PV System Design Using a SolarEdge Inverter <sup>(5)(6)(7)</sup>	230/400V Grid SE16K, SE17K, SE25K*, SE33.3K*	230/400V Grid SE27.6K*	230/400V Grid SE30K*	277/480V Grid SE33.3K*, SE40K*		
Compatible Power Optimizers	P605	P650, P701, P730, P801	P605	P650, P701, P730, P801	P605	P650, P701, P730, P801
Minimum String Length	Power Optimizers	14	14	14	15	15
	PV Modules	14	27	14	27	29
Maximum String Length	Power Optimizers	30	30	30	30	30
	PV Modules	30	60	30	60	30
Maximum Continuous Power per String	11250		11625		12750	
Maximum Allowed Connected Power per String <sup>(8)</sup> (Permitted only when the difference in connected power between strings is 2,000W or less)	13500		13500		15000	
Parallel Strings of Different Lengths or Orientations	Yes					

\* The same rules apply for Synergy units of equivalent power ratings, that are part of the modular Synergy Technology inverter

(5) P650/P701/P730/P801 can be mixed in one string only with P650/P701/P730/P801. P605 cannot be mixed with any other power optimizer in the same string

(6) For each string, a Power Optimizer may be connected to a single PV module if 1) each Power Optimizer is connected to a single PV module or 2) it is the only Power Optimizer connected to a single PV module in the string

(7) For SE16K and above, the minimum STC DC connected power should be 1kW

(8) To connect more STC power per string, design your project using SolarEdge Designer

# / Power Optimizer

P800p / P850 / P950 / P1100

Power Optimizer Model (Typical Module Compatibility)	P800p (for up to 2 x 96-cell 5" PV modules)	P850 (for up to 2 x highpower or bi- facial modules)	P950 (for up to 2 x highpower or bi- facial modules)	P1100 (for up to 2 x highpower or bi- facial modules)	
<strong>INPUT</strong>					
Rated Input DC Power <sup>(1)</sup>	800	850	950	1100	W
Connection Method	Dual input for independently connected <sup>(7)</sup>		Single input for series connected modules		
Absolute Maximum Input Voltage (Voc at lowest temperature)	83		125		Vdc
MPPT Operating Range	12.5 - 83		12.5 - 105		Vdc
Maximum Short Circuit Current per Input (Isc)	7		14.1*	14.1	Adc
Maximum Efficiency		99.5			%
Weighted Efficiency		98.6			%
Oversupply Category		II			
<strong>OUTPUT DURING OPERATION (POWER OPTIMIZER CONNECTED TO OPERATING SOLAREDGE INVERTER)</strong>					
Maximum Output Current	18		18		Adc
Maximum Output Voltage		80			Vdc
<strong>OUTPUT DURING STANDBY (POWER OPTIMIZER DISCONNECTED FROM SOLAREDGE INVERTER OR SOLAREDGE INVERTER OFF)</strong>					
Safety Output Voltage per Power Optimizer		1 ± 0.1			Vdc
<strong>STANDARD COMPLIANCE</strong>					
EMC		FCC Part 15 Class B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3			
Safety		IEC62109-1(class II safety)			
RoHS		Yes			
Fire Safety		VDE-AR-E 2100-712:2013-05			
<strong>INSTALLATION SPECIFICATIONS</strong>					
Compatible SolarEdge Inverters		Three phase inverters SE16K & larger		Three phase inverters SE25K & larger	
Maximum Allowed System Voltage		1000			Vdc
Dimensions (W x L x H)	129 x 168 x 59 / 5.1 x 6.61 x 2.32		129 x 162 x 59 / 5.1 x 6.4 x 2.32		mm / in
Weight	1064 / 2.3		1064 / 2.3		gr / lb
Input Connector		MC4 <sup>(2)</sup>			
Input Wire Length	0.16 / 0.52	0.16 / 0.52, 0.9 / 2.95, 1.3 / 4.26, 1.6 / 5.24 <sup>(3)</sup>	0.16 / 0.52, 1.3 / 4.26, 1.6 / 5.24 <sup>(3)</sup>	0.16 / 0.52, 1.3 / 4.26 <sup>(3)</sup>	m / ft
Output Connector		MC4			
Output Wire Length	Landscape orientation: 1.8 / 5.9	Portrait orientation: 1.2 / 3.9	Landscape orientation: 2.2 / 7.2	2.4 / 7.8	m / ft
Operating Temperature Range <sup>(4)</sup>		-40 to +85 / -40 to +185			°C / °F
Protection Rating		IP68 / NEMA6P			
Relative Humidity		0 - 100			%

\* For P850/P950 models manufactured in work week 06/2020 or earlier, the maximum Isc per input is 12.5A. The manufacture code is indicated in the Power Optimizer's serial number example: S/N SJ0620A-xxxxxx (work week 06 in 2020)

(1) Rated power of the module at STC will not exceed the Power Optimizer "Rated Input DC Power". Modules with up to +5% power tolerance are allowed

(2) For other connector types please contact SolarEdge

(3) Longer inputs wire length are available for use with split junction box modules

(For 0.9m/2.95ft order P801/P850-xxxLxxx. For 1.3m/2.95ft order P850/P950/P1100 -xxxXxxx. For 1.6m/5.24ft order P850/P950 xxxYxxx)

(4) For ambient temperature above +70°C / +158°F power de-rating is applied. Refer to Power Optimizers Temperature De-Rating Technical Note for more details

PV System Design Using a SolarEdge Inverter <sup>(5)(6)(7)</sup>	230/400V Grid SE16K, SE17K	230/400V Grid SE25K*	230/400V Grid SE27.6K*	230/400V Grid SE30K*	230/400V Grid SE33.3K*	277/480V Grid SE33.3K*, SE40K*	
Compatible Power Optimizers	P800p, P850, P950	P800p, P850, P950, P1100	P800p, P850, P950, P1100				
Minimum String Length	Power Optimizers	14	14	14	15	14	14
	PV Modules	27	27	27	29	27	27
Maximum String Length	Power Optimizers	30	30	30	30	30	30
	PV Modules	60	60	60	60	60	60
Maximum Continuous Power per String	13500	13500	13950	15300	13500	15300	W
Maximum Allowed Connected Power per String <sup>(8)</sup> (Permitted only when the difference in connected power between strings is 2,000W or less)	1 string - 15750	1 string - 15750	1 string - 16200	1 string - 17550	2 strings or less - 15750	2 strings or less - 17550	W
	2 strings or more - 18500	2 strings or more - 18500	2 strings or more - 18950	2 strings or more - 20300	3 strings or more - 18500	3 strings or more - 20300	
Parallel Strings of Different Lengths or Orientations				Yes			

\* The same rules apply for Synergy units of equivalent power ratings, that are part of the modular Synergy Technology inverter

(5) P800p/P850/P950/P1100 can be mixed in one string only with P800p/P850/P950/P1100

(6) For each string, a Power Optimizer may be connected to a single PV module if 1) each Power Optimizer is connected to a single PV module or 2) it is the only Power Optimizer connected to a single PV module in the string

(7) For SE16K and above, the minimum STC DC connected power should be 11kW

(8) To connect more STC power per string, design your project using SolarEdge Designer

SolarEdge is a global leader in smart energy technology. By leveraging world-class engineering capabilities and with a relentless focus on innovation, SolarEdge creates smart energy solutions that power our lives and drive future progress.

SolarEdge developed an intelligent inverter solution that changed the way power is harvested and managed in photovoltaic (PV) systems. The SolarEdge DC optimized inverter maximizes power generation while lowering the cost of energy produced by the PV system.

Continuing to advance smart energy, SolarEdge addresses a broad range of energy market segments through its PV, storage, EV charging, UPS, and grid services solutions.

-  SolarEdge
-  @SolarEdgePV
-  @SolarEdgePV
-  SolarEdgePV
-  SolarEdge
-  [www.solaredge.com/corporate/contact](http://www.solaredge.com/corporate/contact)

## **solaredge.com**

© SolarEdge Technologies, Ltd. All rights reserved. SOLAREDGE, the SolarEdge logo, OPTIMIZED BY SOLAREDGE are trademarks or registered trademarks of SolarEdge Technologies, Inc. All other trademarks mentioned herein are trademarks of their respective owners. Date: 11/2021 DS-000012-2.6-ENG Subject to change without notice.

Cautionary Note Regarding Market Data and Industry Forecasts: This brochure may contain market data and industry forecasts from certain third-party sources. This information is based on industry surveys and the preparer's expertise in the industry and there can be no assurance that any such market data is accurate or that any such industry forecasts will be achieved. Although we have not independently verified the accuracy of such market data and industry forecasts, we believe that the market data is reliable and that the industry forecasts are reasonable.