



CAIET DE SARCINI

Denumire contract:

REALIZAREA CAPACITĂȚILOR DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE PE BAZĂ DE SURSE FOTOVOLTAICE LA STAȚIA DE EPURARE APE UZATE CARANSEBEȘ

Cod CPV:

45261215-4 – Lucrări de acoperire cu panouri solare (Rev. 2)

09331200-0 – Module solare fotovoltaice (Rev. 2)

71323100-9 - Servicii de proiectare a sistemelor de energie electrică (Rev. 2)

1. INTRODUCERE

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentele achizitiei și constituie ansamblul cerințelor pe baza cărora se va elabora propunerea tehnică și financiară.

Propunerea tehnică va fi întocmită cu respectarea cerințelor caietului de sarcini.

Prevederile caietului de sarcini nu anulează obligațiile executantului de a respecta legislația, normativele și standardele specifice, aplicabile, aflate în vigoare la data executării lucrărilor.

Acest caiet de sarcini definește standardele minime pentru execuția lucrării.

2. CONTEXTUL realizării acestei achiziții de produse

2.1 Informații despre Entitatea contractantă

S.C. AQUACARAȘ S.A. - Societate comercială - cu activitate relevantă în domeniul apei.

Str. Fântânilor, nr. 1B, 320026 Reșița, Județul Caraș-Severin

CUI: RO16868757

- AQUACARAȘ SA este un operator regional care deține licență clasa I pentru serviciul public de alimentare cu apă și canalizare în localități de pe raza județului Caraș-Severin. Ca titular de licență are obligația de a respecta în totalitate prevederile licenței și legislația în vigoare.
- AQUACARAȘ SA trebuie să respecte și să îndeplinească condițiile asociate licenței clasa I, după cum urmează:
 - Asigurarea continuității, calitativ și cantitativ, a serviciului
 - Asigurarea igienei și sănătății populației
 - Asigurarea protecției și conservării mediului
 - Asigurarea adaptabilității la cerințele consumatorilor
 - Gestionarea serviciului în condiții de rentabilitate, calitate și eficiență.

2.2 Informații despre contextul care a determinat achiziționarea produselor

Obiectul contractului îl reprezintă achiziționarea și instalarea unui sistem de panouri fotovoltaice care folosesc sursele de energie regenerabilă, nepoluante, în vederea producerii energiei electrice și utilizării acesteia de către Entitatea contractantă în procesul de epurare a apelor uzate din Caransebeș.

Scopul contractului îl reprezintă creșterea eficienței energetice, îmbunătățirea calității aerului și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, prin utilizarea sistemelor de panouri fotovoltaice cu o putere de maxim 500 kW în panouri și 400 kW în invertoare,

pentru producerea de energie electrică necesară consumului propriu și livrării surplusului în sistemul energetic național.

Beneficiar: S.C. AQUACARAȘ S.A.

Amplasament: Stația de epurare ape uzate Caransebeș

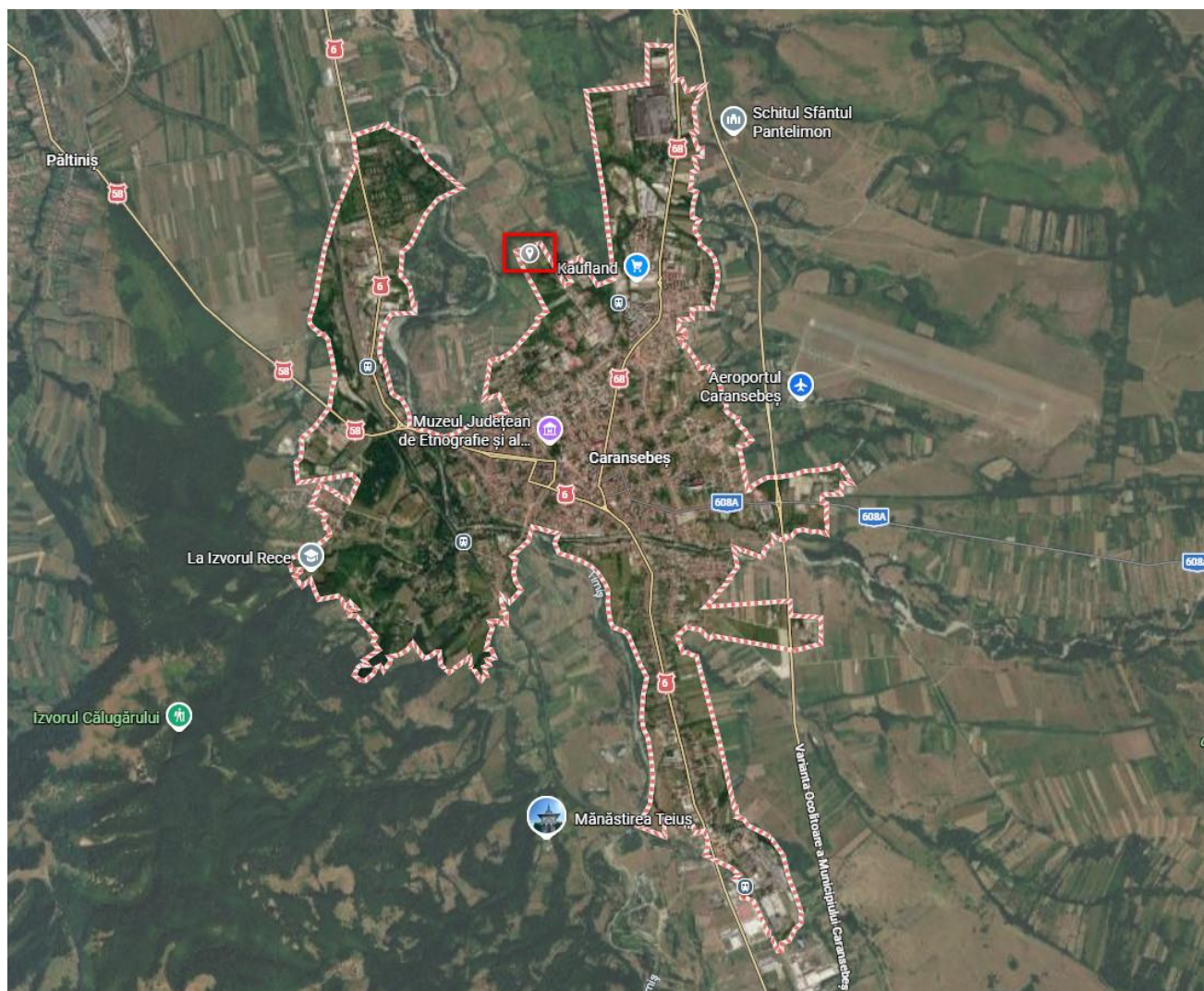
Tipul achiziției: Proiectare și execuție lucrări

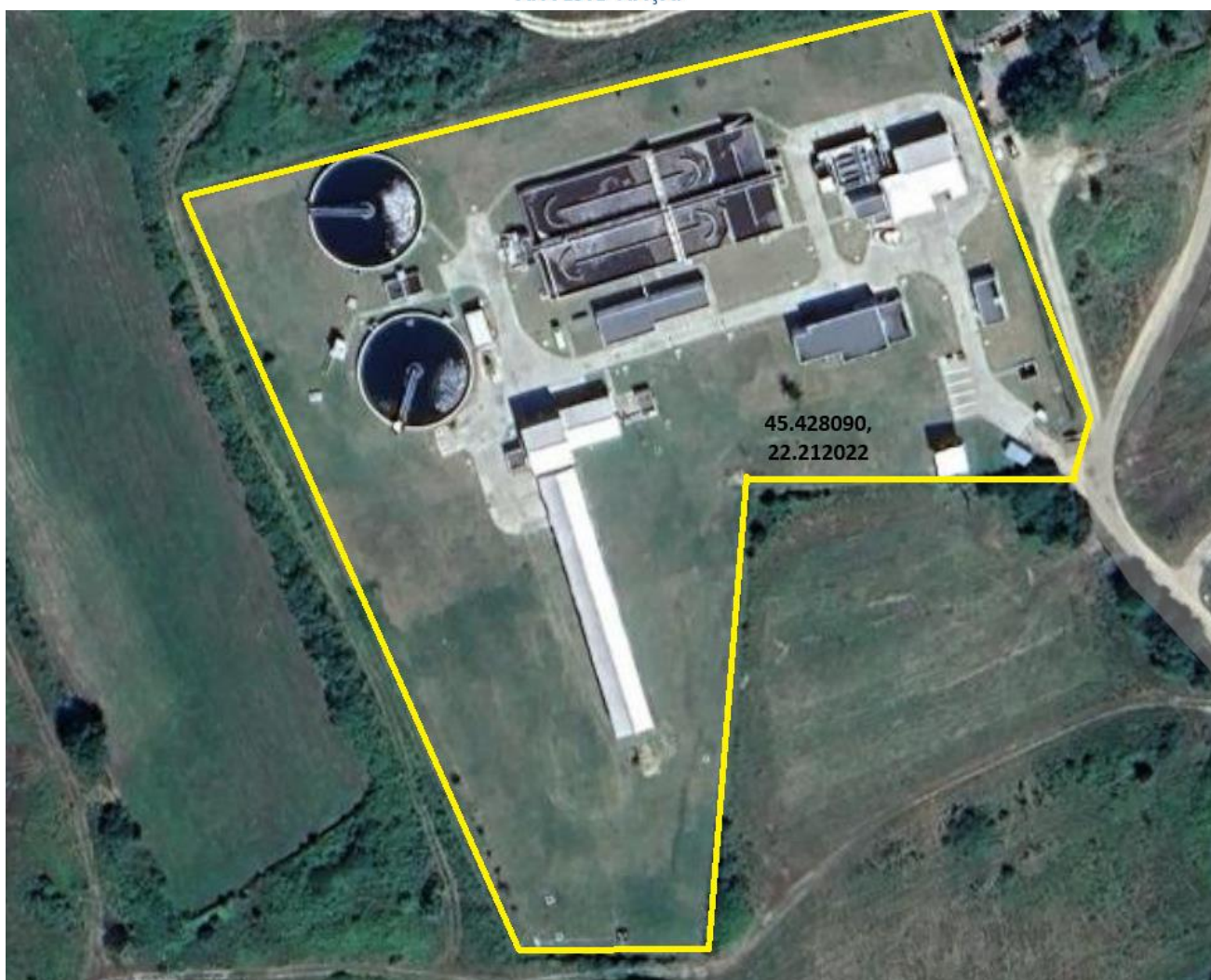
Sursa de finanțare: Surse proprii

Adresa loc montaj: Mun. Caransebeș, Județ Caras-Severin (45.428090, 22.212022)

Obiect de achiziție lucrări:

Obiectul prezentei achiziții îl constituie instalarea unui parc fotovoltaic nou de 500 kWp CC (curent continuu) / 400 kW AC / 430 kWh stocare, On-grid trifazat cu insularizare, pe amplasamentul Stației de Epurare Ape Uzate din Caransebeș.





Termenul de proiectare și execuție:

- 2 (luni) luni de la emiterea ordinului de începere.

Acest termen asumat include proiectarea, livrarea cât și execuția propriu-zisă a sistemului, inclusiv punerea în funcțiune a sistemului.

Termenul poate fi modificat ulterior doar în cazul în care finanțatorul aprobă extinderea perioadei de implementare.

Valoarea estimată a contractului: **1.700.000,00 lei fără TVA.**

3. DESCRIEREA SISTEMULUI

Sistemul fotovoltaic care va fi montat este compus din:

- **aprox. 828 buc. panouri fotovoltaice cu putere de minim 605 W (+/- 10 Wp)** (numărul de bucăți va fi determinat de puterea panoului oferat, astfel încât să fie obținută o putere de maxim 500 kW), respectiv:

- Putere nominală (Pmax): Minim 605 Wp la condiții standard de testare (STC);
 - Certificări: IEC 61215, IEC 61730, UL 61730;
 - Tehnologie: Monocristalin (se recomandă tehnologie Half-Cut / PERC / N-Type)
 - Eficiență: Minim 22,1%;
 - Rezistență mecanică: Zăpadă (min. 5400 Pa), Vânt (min. 2400 Pa);
 - Minim 25 ani garanție de performanță liniară (păstrarea a minim 84,8% din puterea inițială la finalul perioadei)
- **4 bucăți invertor de putere unidirecțional trifazat, putere nominală 100 kW, proiectat pentru consum propriu cu posibilitatea de livrare a energiei în rețea, respectiv:**
 - Putere nominală curent alternativ (AC): 100 kW / bucată;
 - Tensiune de ieșire: Trifazat 400V / 50Hz;
 - Eficiență maximă: $\geq 98,5\%$;
 - Funcții integrate: Management inteligent al umbririi, module de comunicare (Wi-Fi/LAN/RS485), protecții la supratensiune DC/AC Tip II, protecție anti-insulă (pentru funcționarea standard on-grid), detecție arc electric (AFCI);
 - Compatibilitate: Trebuie să fie pe deplin compatibile cu sistemul de stocare oferit și cu modulul de insularizare.
- **2 bucăți sistem de stocare de tip industrial cu toate accesoriile, minim 215 kWh per unitate, respectiv:**
 - Capacitate utilă: Minim 215 kWh per unitate (Total sistem: 430 kWh);
 - Tehnologie: Obligatoriu LiFePO4 (Litiu-Fier-Fosfat) pentru siguranță termică ridicată;
 - Cicluri de funcționare: Minim 6000 de cicluri la un DoD (Depth of Discharge) de 80%;
 - Sistem de management (BMS): Integrat, cu funcții de echilibrare a celulelor, protecție la supraîncărcare, supra-descărcare, scurtcircuit și management termic;
 - Amplasare: Containere/cabinete dedicate, echipate cu sistem de climatizare (HVAC) și sistem propriu de stingere a incendiilor, adaptate pentru montaj la exterior (IP54/IP65) sau interior, conform ofertei tehnice.

- **Modul de comunicație și contor inteligent care asigură monitorizarea și controlul sistemului – încorporate**, respectiv:
 - Interfață comunicație. MBUS, WAN, LAN, RS485, 2G/3G/4G, Intrare/ieșire digital/analog;
 - Protocol comunicare rețea: ModBus-TPC, IEC 60870-5-140;
 - Protocol comunicare RS485: ModBus-RTU, IEC 60870-5-103 (standard), DL / T645;
 - Interacțiuni: indicator LED, Web încorporat, USB 2.0, comunicare prin WLAN pentru punerea în funcțiune;
 - Alimentare electrică: AC 100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz, DC 12 V / 24 V;
 - Grad de protecție: minim IP20.
- **1 bucată tablou electric pentru racordarea invertoarelor complet echipat**, respectiv:
 - Echipare: Tablouri de distribuție AC și DC complet echipate cu aparataj de comutație și protecție (disjunctoare, siguranțe fuzibile, descărcătoare supratensiune);
 - Modul de Insularizare: Sistemul trebuie să includă tabloul de anti-insularizare asigură deconectarea automată și rapidă a centralei fotovoltaice de la rețeaua publică în cazul pierderii tensiunii din rețea. Scopul este prevenirea funcționării în insulă, protejând:
 - personalul operatorului de distribuție;
 - echipamentele din rețea;
 - invertorul și instalația internă;
- **cabluri AC și DC și accesorii**, respectiv:
 - Cabluri DC: Cablu solar specific, dublu izolat, rezistent la radiații UV și intemperii, secțiune calculată pentru a limita căderile de tensiune la maxim 1.5%;
 - Cabluri AC: Dimensionate conform puterii maxime evacuate (400 kW) și distanței până la punctul de racordare, respectând normativul I7;
 - Accesorii și Împământare: Trasee de cablu (paturi metalice, tuburi riflate), etichete de avertizare, sistem complet de legare la pământ și paratrăsnet independent;
 - Toate echipamentele (invertor, tablouri AC/DC, structuri metalice) se conectează la inel prin conductoare de echipotențializare. Instalația este executată conform I7/2011, NTE 007/08/00 și EN 50522.

- **sistem de montaj la sol, respectiv:**
 - Tip fundație: Fixare mecanică prin batere în pământ (fără fundații masive din beton);
 - Material: Profile din oțel zincat termic sau aliaj de aluminiu, cu rezistență demonstrată la coroziune (minim 25 de ani);
 - Orientare: sud, se accepta mici deviații, dacă terenul și amplasarea optimă necesită;
 - Adâncime: sub adâncimea de îngheț;
 - Proiectare: Structura va fi calculată și garantată pentru sarcinile climatice specifice locației (Municipiul Caransebeș)
- dispozitive modulare de protecție împotriva supratensiunilor, alte materiale.

Panourile vor fi amplasate la sol, pe suprafețele cu expunere favorabilă.

Invertoarele, sistemul de stocare și tabloul electric vor fi amplasate pe peretele clădirilor.

Panourile vor fi amplasate la sol, pe mese pentru susținerea sistemului fotovoltaic format din 2 stâlpi, grinzi longitudinale, conectori, și plăci de îmbinare, cleme de prindere panouri, destinată montării verticale a panourilor fotovoltaice, la un unghi de montaj între 20 - 30°, fiind astfel amplasate optim pe suprafața de teren disponibilă, în vederea obținerii unui randament maxim posibil.

Comunicarea între echipamente se va face prin sistem wireless sau cablu de date.

Se vor folosi doar echipamente certificate pentru utilizarea în Uniunea Europeană.

Pe lângă aceste lucrări este necesară obținerea dosarului de Prosumator și certificat de racordare de la Operatorul de distribuție.

Pași pentru realizarea lucrării:

- Se va realiza proiectul tehnic
- Se vor instala panourile fotovoltaice și invertoarele
- Se vor monta tablouri electrice în care se vor realiza legăturile electrice între echipamente
- Se vor monta modul de comunicație/contor inteligent care va transmite în portalul producătorului informațiile despre energia produsă, consumată și livrată
- Se vor realiza legăturile electrice între echipamente, legăturile la rețeaua existentă a utilizatorului
- Se vor realiza legăturile de comunicație și se vor parametriza și testa echipamentele
- Se vor monta panouri de informare și semnalare

- Se va obține calitatea de Prosumator de la Operatorul de distribuție.

Cerințe tehnice:

Cerințe tehnice minime ale panourilor fotovoltaice:

- a) puterea nominală minimă a panoului Pm [Wp]: minim 605 Wp (+/- 10 Wp);
- b) eficiență minimă panou: 22,1%;
- c) grad protecție: IP68;
- d) rezistență factori externi: în conformitate cu standardul IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701, IEC62716, IEC 60068, IEC 62804; ISO 9001:2015, ISO 14001:2015; ISO 45001:2018;
- e) interval de temperatură funcționare: - 40°C - + 70°C;
- f) standarde minime obligatorii pentru module: în conformitate cu standardele europene în vigoare.
- g) garanție panou: minim 10 ani pentru fiecare modul și garanție de productivitate minim 30 de ani;
- h) garanție eficiență: peste 90% în 10 ani și peste 85% în 25 de ani;
- i) condiții de măsură: - masă aer AM = 1,5; (Standard Test Conditions – STC) – radiație solară E = 1.000 W/m²; – temperatura celulei TC = 25;
- j) clasa protecție II, clasa C.

Cerințe tehnice minime ale invertorului/invertoarelor:

- a) puterea nominală însumată: 400 kW;
- b) MPPT da;
- c) ieșire: 400/480 Vac, 3W+(N)+PE, 50 Hz/60 Hz;
- d) eficiență: minimum 96%;
- e) interval de temperatură funcționare: - 25°C – 60°C
- f) umiditate: cel puțin 95%;
- g) certificări conform standardelor europene în vigoare;
- h) garanție inverter minimum 5 ani.

Alte cerințe tehnice pe care trebuie să le îndeplinească invertoarele sunt cele prevăzute în Ordinul ANRE nr. 228/2018 modificat și completat prin Ordinul ANRE nr. 132/2020.

Cerințe tehnice minime ale sistemului de stocare:

- a) capacitate stocare: minim 430 kWh (215 kWh / unitate);
- b) eficiența maximă a ciclului: 91,3%
- c) dimensiune: 1150mm x 1800mm x 2100mm;
- d) temperatura de operare: - 30°C ~ 50°C;
- e) greutate: <2.8 T;
- f) temperatura de depozitare: - 35°C ~ 60°C;
- g) grad de protecție: IP55;
- h) material celule: 280Ah;
- i) nivel zgomot: 65 dB(A);
- j) standarde certificare: UL9540A; UN38.3; IEC 62477-1; IEC 62040-1; IEC 61000-6-1/2/3/4; IEC61727;
- k) interval tensiune de funcționare: 648~864 V;
- l) tensiune și frecvență AC: 380 / 400 / 415 V (3P4W), 50 / 60 Hz;
- m) garanție: minim 5 ani.

Cerințele tehnice minime ale racordului electric sunt îndeplinite:

- a) toate elementele componente ale sistemului vor fi conectate la rețea și vor respecta cerințele operatorului de distribuție;
- b) ieșirea în sistem se va face printr-o protecție redundantă și un contor specific în sarcina operatorului de distribuție.

Cerințe tehnice minime ale modulului de comunicare:

- a) protocol: Mod Bus liber;
- b) date transmise: energie zilnică, curent;
- c) garanție: minim 5 ani;
- d) certificare: în conformitate cu standardele europene în vigoare;
- e) interval temperaturi de funcționare: -20°C ÷ +55°C.

Alte cerințe

- ✓ sistemele fotovoltaice vor fi echipate cu mecanisme de protecție pentru a preveni deteriorarea componentelor în caz de supratensiuni sau supraîncărcări.

- ✓ Sistemul va permite oprirea rapidă în caz de urgență, asigurând siguranța unității de producție și a personalului.
- ✓ Sistemul va include protecție anti-insularizare pentru a preveni injectia accidentală în rețea în caz de întrerupere a alimentării externe.
- ✓ Sistemul trebuie să includă un mecanism de monitorizare a fluxului de energie, pentru a asigura conformitatea cu cerința de utilizare exclusiv pentru autoconsum.

Alte cerințe minime obligatorii

- ✓ Ofertanții vor avea în vedere obligația de a livra sistemul la locația de implementare, de a-l monta/instala complet (inclusiv efectuarea tuturor părților electrice a circuitelor de curent până la invertorul de curent CC/AC) și de a-l pune în funcțiune pe acoperișul clădirii
- ✓ Ofertanții vor ține cont în ofertele lor că sunt responsabili de întocmirea documentației tehnice necesare și obținerea tuturor avizelor necesare pentru punerea în funcțiune a sistemului.
- ✓ Termen de garanție minim solicitat:
 - pentru panouri - minim 10 ani produs și minim 30 de ani garanție pentru producție cu un randament de cel puțin 87% din puterea nominală inițială la finalul perioadei de garanție;
 - invertoarele trifazate – minim 5 ani;
 - structura de montaj – minim 3 ani;
 - pentru toate componentele sistemului, altele decât panourile fotovoltaice și invertoarele, inclusiv lucrările de montaj, un termen de garanție de minimum 24 de luni de la data încheierii procesului-verbal de punere în funcțiune.

Obligații suplimentare:

- Executantul va asigura toate resursele necesare pentru respectarea termenului de execuție.
- Beneficiarul poate refuza recepția sistemului în cazul în care livrarea este efectuată fără ca furnizorul să fie pregătit să demareze montajul conform termenelor stabilite.

În cazul nerespectării termenelor de montaj și punere în funcțiune, se vor aplica penalități contractuale conform clauzelor stabilite.

Descrierea lucrărilor de montaj necesare pentru fiecare sistem/echipament din cadrul proiectului:

- Sistemul fotovoltaic va fi compus din aprox. 828 bucăți de panouri fotovoltaice - Panou fotovoltaic cu o putere de minim 605 W (+/- 10W), model ce deține o eficiență minimă de 22,1%. Numărul de bucăți va fi determinat de puterea panoului oferit, astfel încât să fie obținută o putere de maxim 500 kW.
- Invertoarele – 4 bucăți de 100 kW, permit conectarea la un sistem de bransament trifazat precum și adăugarea unei game largi de acumulatori de stocare. Invertorul va fi compatibil cu cerințele tehnice în vigoare a distribuitorului de energie zonal - DEER.
- Smart Power Sensor, încorporat în inverter, este un nou senzor inteligent, cu funcții combinate de măsurare și comunicare, aplicabilă în principal la măsurarea cantității de electricitate inclusiv tensiunea, curentul, puterea, frecvența, factorul de putere, energia activă etc. în circuitul electric.
- Conectare la internet prin modulul de comunicare încorporat în inverter, iar ca și accesorii vom folosi cablu solar de 6 mm roșu și negru. Conectorii folosiți pentru stringuri vor fi conectori MC4 (pereche, mama-tata).
- Atât pentru curent alternativ (AC), cât și pentru partea de curent continuu (DC) vor fi instalate tablouri de protecție la supratensiune și suprasarcină, AC și DC complet echipate cu siguranțe, descărcătoare, etc.
- Structura de montaj se caracterizează prin rezistență în timp și rapiditate în instalare, utilizând componente modulare și respectând instrucțiunile de montare furnizate de către producător.
- Instalarea mecanică și electrică a modulelor fotovoltaice va respecta reglementările legislației în vigoare. Pentru siguranța la montaj se vor asigura măsuri de protecție de siguranță care includ, dar fără a se limita la, protecție împotriva căderii și articole de protecție personală.
- Temperatura extremă a mediului de lucru este de -20°C până la +55°C. Unghiul de înclinare al modulului este unghiul dat de înclinația acoperișului.
- Valoarea tensiunii în circuit deschis sub cea mai scăzută temperatura așteptată nu trebuie să depășească valoarea maximă a tensiunii de sistem recomandată pentru module (tensiunea maximă a sistemului modulului este DC 1100V) și alte valori cerute de componentele electrice DC. Este necesar dispozitivul de protecție la supracurent în serie maximă.
- La montajul panourilor se vor utiliza cutii de conectare închise cu un nivel de protecție IP65 pentru conectarea la fața locului pentru a oferi protecție împotriva influenței mediului și protecție la contact pentru părțile electrice neizolante.
- Se vor utiliza cabluri și cleme speciale, rezistente la lumină, pentru a fixa cablurile pe suport. Deși cablurile sunt rezistente la lumină și la apă, este totuși necesar ca acestea să fie ferite de radiația directă a soarelui.

- Sistemul fotovoltaic va fi montat, racordat și pus în funcțiune la punctul de lucru al beneficiarului.
- Transportul, instruirea personalului, asigurarea echipamentelor până la destinație vor fi oferite cu titlu gratuit.
- Se vor efectua, cu titlu gratuit, pe perioada garanției de montaj, inspecții și întreținere regulată pentru sistem. Se recomandă efectuarea unei inspecții preventive o dată la 12 luni: verificarea performanțelor sistemului.
- Contractantul își va asuma întocmirea și toate demersurile necesare aprobării Dosarului de Prosumator și obținerii Certificatului de racordare, cu titlu gratuit.
- Pretul ofertei este ferm, iar echipamentele sunt noi, nefolosite.
- Se va întocmi un proces verbal de predare-primire, recepție, racordare și punere în funcțiune și acestea vor fi însoțite de certificat de calitate/conformitate, certificat de garanție.

CERINȚE PRIVIND PROIECTAREA ȘI EXECUȚIA

1. Autorizări: Executantul va alocă personal calificat și autorizat ANRE pentru lucrări electrice. Toate intervențiile în tablourile generale ale Stației de Epurare se vor face cu programare prealabilă pentru a nu perturba procesul tehnologic.

2. Organizarea de șantier: Executantul va asigura utilajele necesare (inclusiv utilajul de batere a stâlpilor), paza materialelor proprii până la recepție și curățenia amplasamentului după finalizarea lucrărilor.

3. Punerea în funcțiune (PIF): Executantul va realiza toate testele la rece și la cald, va configura parametrii invertoarelor, ai bateriilor și va testa obligatoriu funcționarea în modul de avarie (simularea căderii rețelei și trecerea pe insularizare).

4. Dosarul de prosumator: Executantul va întocmi documentația necesară, va depune și va obține în numele Beneficiarului Avizul Tehnic de Racordare (ATR) și Certificatul de Racordare, suportând taxele aferente.

Activitatea se va desfășura la locația Entității contractante și se va realiza în mai mulți pași, astfel:

1. Pregătirea locației și a structurii de susținere

- Tip fundație: Fixare mecanică prin batere în pământ (fără fundații masive din beton).
- Material: Profile din oțel zincat termic sau aliaj de aluminiu, cu rezistență demonstrată la coroziune (minim 25 de ani).
- Orientare: sud, se accepta mici deviații, dacă terenul și amplasarea optimă necesită.

- Adâncime: sub adâncimea de îngheț.
- Proiectare: Structura va fi calculată și garantată pentru sarcinile climatice specifice locației (Municipiul Caransebeș)

2. Stabilirea orientării și înclinării panourilor solare

Pentru a maximiza expunerea la soare și a crește eficiența sistemului fotovoltaic, este importantă să determinați direcția optimă a panourilor solare, care de regulă este către sud, în măsura în care locul de montaj permite, unghiul de înclinare fiind de aprox. 20 - 30°.

3. Montarea suporturilor sistemului fotovoltaic

Sistemul fotovoltaic va fi montat pe mese pentru susținerea sistemului fotovoltaic format din 2 stâlpi, grinzi longitudinale, conectori și plăci de îmbinare, cleme de prindere panouri, destinată montării verticale a panourilor fotovoltaice, la un unghi de montaj între 20-30°, fiind astfel amplasate optim pe suprafața de teren disponibilă, în vederea obținerii unui randament maxim posibil.

4. Instalarea panourilor fotovoltaice

Metodele de fixare a panourilor solare pe structura de susținere trebuie să fie sigure și să respecte normele tehnice.

Ulterior, se fixează unghiul de înclinare. Acesta trebuie să fie ajustat corespunzător pentru a obține eficiența maximă în captarea energiei solare. Unghiul de înclinare poate fi ajustat prin ridicarea sau coborârea structurii de susținere, în funcție de specificațiile producătorului.

5. Realizarea cablajului

Realizarea cablajului într-un sistem fotovoltaic este un proces esențial pentru conectarea panourilor solare cu invertorul și cu bateriile de stocare, în cazul în care sunt utilizate. Cablurile trebuie să fie dimensionate corespunzător și să aibă o secțiune mare, pentru a reduce pierderile de energie. Este important să folosești cabluri de calitate și mufe adecvate, pentru a asigura o conexiune sigură și eficientă. În timpul procesului de realizare a cablajului, este important să se respecte normele de siguranță și să se evite orice riscuri de electrocutare sau incendiu.

Instrucțiunile pas cu pas pentru realizarea cablajului într-un sistem fotovoltaic:

- Se măsoară distanțele între panourile solare și inverter, pentru a stabili lungimea cablurilor;
- Se aleg cablurile corespunzătoare, cu o secțiune mare și cu o izolație adecvată;
- Se taie cablurile la dimensiunea potrivită și îndepărtează izolația de la capetele acestora;

- Se conectează mufele la capetele cablurilor și assemblează-le la mufele din inverter și panourile solare;
- Se verifică conexiunea și se asigură că toate cablurile sunt conectate corect și în siguranță.

Notă: asigurarea gropilor și filmatul cablurilor vor fi asigurate de Beneficiar cu asistența tehnică a Instalatorului.

6. Conectarea sistemului fotovoltaic la inverterul solar

Conectarea sistemului fotovoltaic la rețeaua electrică presupune încheierea unui contract cu furnizorul de energie electrică. Înainte de a începe conectarea, este important să se verifice compatibilitatea sistemului cu rețeaua electrică. În general, procesul de conectare implică instalarea unui inverter solar, care transformă energia electrică produsă de panourile solare într-o formă compatibilă cu rețeaua electrică. Pentru a realiza o conexiune corectă, trebuie respectate următoarele instrucțiuni:

- Se verifică compatibilitatea componentelor și a tensiunii de ieșire a panourilor solare cu inverterul solar;
- Se montează siguranțele și a dispozitivele de protecție înainte de conectare;
- Se verifică polaritatea și identifică corect bornele pozitive și negative ale panourilor solare și ale inverterului solar;
- Se creează conexiuni sigure și strânse prin îmbinare sau prin cleștișorii de cablu;
- Se instalează și conectează senzorii de temperatură și de tensiune pentru monitorizarea sistemului fotovoltaic;
- Se verifică conexiunile și testează sistemul fotovoltaic pentru a te asigura că funcționează corect.

7. Echipamentele de protecție și siguranță

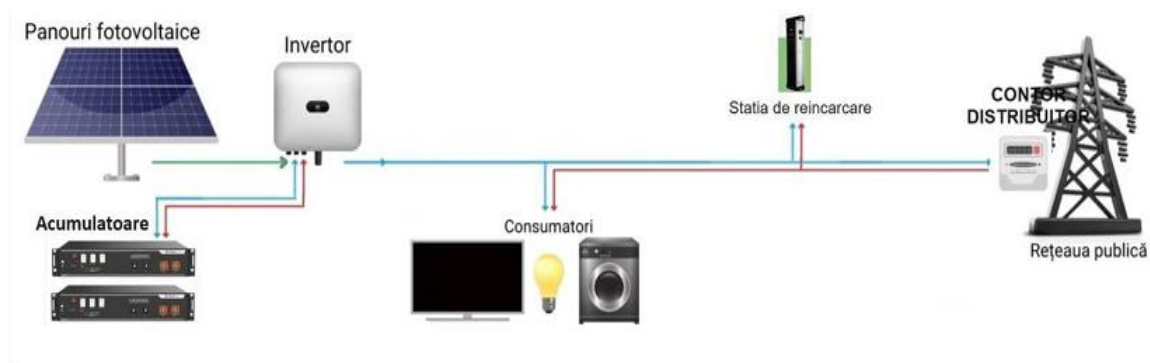
Echipamentele de protecție, cum ar fi întrerupătoarele, disjunctoare, etc. sunt esențiale pentru siguranța sistemului fotovoltaic și a utilizatorilor săi în caz de variații ale tensiunii sau alte probleme electrice. Acestea asigură protecția împotriva supratensiunilor și scurtcircuitelor, prevenind astfel deteriorarea sistemului și evitând riscurile de incendiu sau electrocutare.

În concluzie, montarea unui sistem fotovoltaic implică o serie de etape esențiale, de la evaluarea locației și necesităților energetice, până la conectarea la rețeaua electrică și monitorizarea performanțelor. Pentru a asigura o funcționare optimă și eficientă a sistemului fotovoltaic, este important să se acorde atenție fiecărui pas.

Din punct de vedere al conectării la rețea, toate elementele componente ale sistemului vor fi conectate la rețea și vor fi respectate cerințele operatorului de distribuție, iar ieșirea

În sistem se va face printr-o protective redundanță și un contor specific în sarcina operatorului de distribuție.

Schema de principiu cu evidențierea echipamentelor componente și a fluxurilor de energie:



Subcontractarea totală nu este permisă. Pe parcursul derulării contractului, contractantul nu are dreptul de a înlocui subcontractanții nominalizați în ofertă fără acceptul beneficiarului (prin act adițional), iar eventuala înlocuire a acestora nu trebuie să conducă la modificarea condițiilor inițiale.

8. Regim de funcționare

Instalația va fi complet automatizată și va gestiona fluxurile de energie (Energy Management System - EMS) fără intervenția umană constantă, după următoarele scenarii:

- **Regim de Autoconsum (Ziua, rețea activă):** Energia produsă de panouri alimentează cu prioritate consumatorii stației de epurare. Dacă producția depășește consumul, excedentul este folosit pentru încărcarea bateriilor de 430 kWh. Dacă bateriile sunt pline, restul de energie este injectat în Sistemul Energetic Național (regim de prosumator).
- **Regim de Descărcare (Noaptea, rețea activă):** Panourile nu produc energie. Stația de epurare este alimentată cu prioritate din energia stocată în baterii. Când bateriile ating limita minimă de descărcare setată (ex: 20% SOC pentru a păstra rezervă de avarie), alimentarea trece lin (seamless) pe rețeaua națională.

9. Norme de protecție a personalului și PSI

Echipamentele DC vor fi dotate cu funcție de detecție a arcului electric (AFCI) și comutatoare de oprire rapidă (Rapid Shutdown) pentru intervenția pompierilor.

Cabinetele de baterii vor include senzori de temperatură, ventilație dedicată/HVAC (dacă sunt amplasate la exterior) și sisteme de suprimare a incendiului cu aerosoli (conform specificațiilor producătorului).

Sistemul este prevăzut cu o instalație de legare la pământ și paratrăsnet independentă, interconectată la priza de pământ generală a stației de epurare.

Grafic estimativ de achiziție, montaj și punere în funcțiune

Activitatea	An de executie 2026	
	Iunie	August
Organizare șantier		
Montare structura de susținere a panourilor		
Montare panouri fotovoltaice		
Montare material auxiliar / cabluri / tablou electric / accesorii / protecții		
Montare invertoare și smart meter		
Punere în funcțiune		
Instruire personal		

Notă:

Pentru procurarea interfeței de comunicație, executantul lucrării va respecta soluția din proiectul tehnic inițial de racordare al clădirii la RED, avizată de către CTE al distribuitorului local, în vederea posibilității integrării în SAD a parametrilor solicitate de către operatorul de distribuție.

Montarea contorului electronic se va face actualizând proiectul tehnic de racordare în inițial la RED și în funcție de cerințele ANRE la depunerea dosarului pentru obținerea licenței de producător de energie.

- Racordarea la rețea se va face din TDR1 alimentat din invertoarele 1-4, montate în camera electrică de la parterul clădirii.
- Sistemul fotovoltaic propus va fi racordat la priza de pământ existente, a cărei valoare trebuie să fie sub valoarea de 2 Ohmi.
- Echipamentele vor fi protejate contra supratensiunilor de origine atmosferică sau de comutație prin montarea unor descărcătoare aferente, în conformitate cu prevederile normativului I7/2011.
- Părțile metalice care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot ajunge accidental sub tensiune (structura de susținere a panourilor, panouri solare, jgheburile metalice, invertoare, carcasa metalică a invertoarelor, carcasa metalică a cutiilor, armaturile cablurilor, părțile metalice ale structurii de susținere a invertoarelor, etc.) se vor lega la priza de pământ.

- Se va monta obligatoriu în CEF, pe partea de c.c., un sistem de siguranță de întrerupere a tensiunii electrice (conform celor descrise mai sus) în CEF, în cazul unui incendiu sau la apariția unui arc electric.

Contractantul trebuie să ofere garanție și asistență tehnică gratuită pentru produsele care fac obiectul prezentei proceduri de achiziție. Se solicită garanție obligatorie de min. 2 ani pentru lucrarea executată.

Nu este criteriu de punctaj, este condiție contractuală obligatorie.

Intervenție în caz de defecțiune: max. 72 ore de la semnalarea defecțiunii.

Echipamentele furnizate vor fi noi și nefolosite.

Orice defecțiune a produselor în timpul transportului va fi suportată de contractant.

În perioada de garanție contractantul își asumă reparația și/sau înlocuirea elementelor defectate în garanție:

- a) Perioada de garanție pentru panourile fotovoltaice (garanție de produs). Perioada de garanție minimă obligatorie pentru panourile fotovoltaice (garanție de produs) va fi de minimum 10 ani de la semnarea PV-ului de punere în funcțiune.
- b) Perioada de garanție pentru invertoare (garanție de produs). Perioada de garanție minimă obligatorie pentru invertoare (garanție de produs) va fi de minimum 5 ani de la semnarea PV-ului de punere în funcțiune.

În cadrul propunerii tehnice se va prezenta în clar acceptarea mențiunilor de mai sus cu referire la garanție + asumarea perioadei de garanție oferite.

Se atașează fișa tehnică pentru echipamente de la producător. În cadrul propunerii tehnice se va prezenta în clar acceptarea mențiunilor de mai sus cu referire la garanție + asumarea perioadei de garanție oferite.

Se acceptă soluții echivalente pentru sistem, cu condiția ca acestea să respecte strict parametrii de suprafață și puterea totală specificată. Fiecare soluție echivalentă trebuie să demonstreze conformitatea cu cerințele de performanță și eficiență stabilite, asigurându-se astfel compatibilitatea și integrarea în cadrul sistemului general.

Caracteristicile tehnice sunt considerate a fi minime. În vederea îndeplinirii ele trebuie a fi atinse/depășite. Nu se acceptă ofertarea unui sistem fotovoltaic cu o putere instalată mai mică decât cea solicitată!

Notă: În cazul energiei produsă din sursă regenerabilă solară, puterea instalată reprezintă capacitatea nou instalată obținută prin însumarea puterii nominale a invertoarelor (puterea în curent alternativ).

In situația în care puterea în invertoare este mai mare decât cea instalată în panouri fotovoltaice se va utiliza valoarea cea mai mică dintre cele două la calculul puterii instalate a sistemului.

Așadar puterea instalată a sistemului oferat trebuie să fie cel puțin egală cu cea solicitată, și este permis ca puterea instalată a panourilor să depășească puterea instalată a invertoarelor. În caz invers, dacă puterea invertoarelor depășește puterea panourilor, atunci se ia în considerare puterea panourilor (valoarea mai mică) pentru verificarea puterii instalate a sistemului!

În cazul în care, în întreaga documentație de atribuire, au fost menționate specificații tehnice care ar putea indica o anumită origine, sursă, producție, un procedeu special, o marca de fabrică sau de comerț, un brevet de invenție, o licență de fabricație, referitor la aceasta, se înțelege de la sine că achizitorul face mențiunea „sau echivalent”.

Echipamentele oferite trebuie să respecte **reglementările Uniunii Europene aplicabile**, și să fie însoțite de certificatul de conformitate CE. Este interzisă aplicarea unor marcaje similare cu CE care ar putea induce în eroare cu privire la conformitatea echipamentelor.

Sistemul trebuie să fie **proiectat și fabricat astfel încât să funcționeze în siguranță** și să nu prezinte pericole pentru persoane, mediu sau proprietate, atunci când sunt utilizate conform instrucțiunilor de utilizare.

Sistemul trebuie să fie livrate împreună cu:

- Instrucțiuni de utilizare, întreținere și mentenanță periodică;
- Etichete de avertizare clare și documentație privind măsurile de protecție și prevenție a accidentelor.

Livrarea sistemului se va face cu următoarele documente obligatorii, după caz:

- Manual de operare - instrucțiuni de utilizare, întreținere și service pentru Beneficiar/Carte tehnică - instrucțiuni tehnice/Fișe tehnice care să conțină date complete, etc.
- Certificat de conformitate CE și alte certificări aplicabile;
- Certificat de garanție, care să detalieze condițiile de intervenție în perioada de garanție și post-garanție;
- Aviz de expediție / Document de transport;
- Declarații vamale pentru bunuri provenite din afara UE, acolo unde este cazul.

Toate documentele vor fi predate Beneficiarului cel târziu la data punerii în funcțiune.

După punerea în funcțiune a sistemului, reprezentanții executantului vor asigura instruirea pentru minim 2 operatori desemnați de către Beneficiar la locația indicată de Beneficiar. Aceasta se va confirma printr-un document care să ateste instruirea.

Instalarea, punerea în funcțiune și instruirea se va face de către personal specializat conform cerințelor legale. După punerea în funcțiune de către executant, se vor efectua testarea și inspecțiile în vederea recepției calitative și cantitative.

Recepția se efectuează de către o persoană desemnată din partea Furnizorului și o comisie de recepție numită de reprezentantul legal al Beneficiarului.

În prezența reprezentanților furnizorului, reprezentanții Beneficiarului vor testa și vor efectua inspecții privind concordanța sistemului cu oferta depusă și acceptată.

Recepția cantitativă și calitativă se face la locul de livrare/instalare menționat de Beneficiar.

După inspecție și testare, se va încheia un proces verbal de recepție și un proces verbal de punere în funcțiune conform cerințelor din contract.

În cazul în care sistemul furnizat nu coincide din punct de vedere al configurației, prețului sau calității (performanțelor) cu cel din ofertă, Beneficiarul își rezervă dreptul de a rezilia contractul de furnizare și de a solicita daune compensatorii, fără a avea obligația recepționării și achitării respectivului sistem.

În cazul în care echipamentele furnizate **nu respectă configurația, calitatea sau performanțele** asumate în oferta câștigătoare, Beneficiarul își rezervă dreptul de a aplica penalități, conform clauzelor contractuale, inclusiv:

- Refuzul recepției echipamentului neconform;
- Aplicarea de sancțiuni financiare proporționale cu gravitatea abaterilor;
- Solicitarea înlocuirii echipamentului sau remedierea deficiențelor într-un termen prestabilit.

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului toate informațiile și documentele necesare pentru misiunile de control desfășurate de către AMPRNV sau alte structuri abilitate. Această obligație va fi inclusă în contractul de furnizare.

INSTRUIREA PERSONALULUI ȘI DOCUMENTAȚIA PREZENTATĂ LA RECEPȚIE

La terminarea lucrărilor, Executantul va preda:

- Proiectul tehnic faza As-Built (conform cu execuția).
- Manualele de operare și mentenanță în limba română pentru toate echipamentele (invertoare, BMS, structură).
- Fișele tehnice, certificatele de garanție și declarațiile de conformitate CE.
- Buletinele de verificări și încercări (PRAM, rezistența de izolație, continuitate).
- Executantul va asigura instruirea a minim 2 (doi) operatori desemnați de Beneficiar privind utilizarea interfeței de monitorizare, interpretarea alarmelor și procedurile de oprire/pornire de urgență.

Modalități de plată

Plata se va face prin virament bancar în contul indicat de Executant, astfel:

- 70% din valoarea contractată după semnarea fără obiecțiuni a proceselor-verbale de recepție cantitativă și calitativă a tuturor materialelor puse în operă;
- 30% din valoarea contractată, rămasă de plătit, după finalizarea lucrărilor, respectiv punerea în funcțiune și recepția fără obiecțiuni a lucrărilor prin semnarea procesului verbal de recepție la terminarea lucrărilor.

Plata se va efectua prin ordin de plată, în termen de maxim 30 de zile de la finalizarea recepției cantitativă și calitativă, după semnarea procesului verbal de recepție a produselor/abonamentelor achiziționate, în baza facturii emise.

Plata se va efectua în baza facturii emise de către antreprenor și recepționarea materialelor, echipamentelor respectiv punerea în funcțiune și recepția lucrărilor. Facturile vor fi transmise către achizitor prin încărcarea acestora în sistemul RO e-factura.

Executantul acordă achizitorului o perioadă de grație la plata facturilor de 30 zile calendaristice, perioadă în care executantul nu poate solicita penalități.

Dacă achizitorul nu onorează facturile în termen de 14 zile de la expirarea perioadei de 30 zile calendaristice de la data primirii facturii, atunci executantul are dreptul de a sista executarea lucrărilor sau de a diminua ritmul execuției. Imediat ce achizitorul își onorează restanța, executantul va relua executarea lucrărilor în cel mai scurt timp posibil.

Contractul nu va fi considerat terminat până când nu va fi semnat procesul-verbal de recepție finală de către comisia de recepție. După semnarea procesului verbal de recepție finală se va elibera ultima tranșă a garanției de bună execuție.

Următoarele documente vor fi puse la dispoziția Executantului de către Achizitor:

- **Tabel aferent consumului de curent pe anul 2025**
- **Tabel aferent consumului de curent pe anul 2026**
- **Plan de situație Stație de Epurare**
- **ATR pentru locația menționată în documentație**

Expert achiziții,

Chita-Sporea Sorin