

SPECIFICAȚII TEHNICE

Echipamente tehnologice și montaj aferent - art. 4.3 și art. 4.2

Element	Detalii
Beneficiar	SC GEKO FAIRY LAND SRL
CUI	29198462
Nr. ONRC	J40/23523/2022
Proiect	Construire centrală fotovoltaică și racordare la RED centrală fotovoltaică cu puterea instalată de 2,90 MWp / 2,60 MW, amplasată pe sol și împrejmuire
Program	Fondul pentru Modernizare - Programul-cheie 1: Surse regenerabile de energie și stocarea energiei
Bază tehnică	Studiul de fezabilitate, documentația tehnică a proiectului și procedura proprie internă

1. Obiectul specificațiilor tehnice

Prezentele specificații stabilesc cerințele tehnice minime pentru echipamentele tehnologice și pentru montajul aferent necesare realizării centralei fotovoltaice cu puterea instalată de 2,90 MWp / 2,60 MW, amplasată pe sol, împrejmuire și racordare la rețeaua electrică. Documentul este strict tehnic și nu include elemente financiare, comerciale sau documente de plată.

Cerințele sunt formulate cu raportare la soluția tehnică din studiul de fezabilitate. Acolo unde configurația tehnică finală poate utiliza echipamente cu performanțe superioare față de valorile de referință, cerința se exprimă ca valoare minimă, astfel încât soluțiile echivalente sau superioare să fie acceptabile dacă păstrează indicatorii proiectului, siguranța, compatibilitatea și funcționalitatea centralei.

2. Principii de interpretare tehnică

- Orice referire la tip, model, marcă, producător, configurație sau parametru nominal se interpretează ca fiind însoțită de mențiunea „sau echivalent/superior”.
- Valorile din studiul de fezabilitate care pot fi depășite de echipamentele efectiv utilizate se păstrează ca valori minime: de exemplu, modul fotovoltaic de minimum 505 Wp, invertor de minimum 200 kW și transformatoare dimensionate cel puțin la nivelul configurației tehnice prevăzute.
- Cantitățile sunt orientative și pot fi ajustate dacă echipamentele utilizate au caracteristici tehnice superioare, cu condiția menținerii puterii instalate, a puterii debitate, a compatibilității electrice și a siguranței în exploatare.
- Specificațiile trebuie citite împreună cu schema electrică, amplasarea pe teren, cerințele de protecție, comandă, măsură și monitorizare, precum și cu standardele aplicabile instalațiilor fotovoltaice și instalațiilor electrice de joasă/medie tensiune.
- Nu se acceptă echipamente second-hand, recondiționate sau fără documente tehnice și de conformitate adecvate.

3. Parametri tehnici de referință ai centralei

Parametru	Cerință / descriere
Tip obiectiv	Centrală electrică fotovoltaică amplasată pe sol, cu instalații tehnologice, echipamente de conversie, transformare, protecție, comandă, măsură, monitorizare și montaj aferent.
Putere proiect	Putere instalată de referință: 2,90 MWp pe partea de curent continuu și 2,60 MW pe partea de curent alternativ / putere debitată.
Soluție tehnică de referință	Scenariu tehnic descentralizat, cu module fotovoltaice conectate în șiruri, invertore de putere și posturi de transformare ridicătoare 0,8/20 kV.
Câmp fotovoltaic de referință	5.742 module fotovoltaice x 505 Wp = 2.899,71 kWp; 198 șiruri; 29 module/șir; tensiune VMP la 25°C de aproximativ 1.117,37 V/șir.
Configurare AC de referință	13 invertore x minimum 200 kW = 2.600 kW, grupate pe trei posturi de transformare: PT1, PT2 și PT3.
Transformare și evacuare internă	Ridicarea tensiunii la 20 kV prin transformatoare 0,8/20 kV; integrare cu echipamente de protecție, comandă, măsură și monitorizare.
Teren și montaj pe sol	Modulele se montează pe structură metalică prefabricată, adaptată terenului, încărcărilor din vânt/zăpadă/chiciură și cerințelor de exploatare.

4. Module fotovoltaice

Caracteristică	Cerință tehnică minimă / referință
Tip modul	Modul fotovoltaic monocristalin, half-cut sau tehnologie echivalentă/superioară; se acceptă module bifaciale sau sticlă-sticlă dacă asigură performanță cel puțin egală.
Putere nominală	Minimum 505 Wp/modul. În cazul utilizării unor module cu putere mai mare, numărul modulelor poate fi ajustat, cu condiția păstrării puterii totale și a compatibilității electrice.
Număr module de referință	5.742 bucăți conform configurației din studiul de fezabilitate; cantitatea poate fi recalculată pentru module cu putere superioară, fără diminuarea indicatorilor proiectului.
Putere totală DC de referință	Minimum 2.899,71 kWp, calculată la 5.742 x 505 Wp, sau echivalent/superior.
Celule	Siliciu monocristalin de înaltă eficiență sau tehnologie echivalentă/superioară.
Tensiune circuit deschis VOC	Valoare de referință 45,7 V/modul; se acceptă valoare echivalentă compatibilă cu stringurile, invertorele și limitele de tensiune admise.
Curent de scurtcircuit ISC	Valoare de referință 13,97 A; se acceptă valoare echivalentă/superioară dacă invertorele, conectorii și cablurile sunt dimensionate corespunzător.
Tensiune VMP	Valoare de referință 38,53 V; pentru 29 module/șir rezultă aproximativ 1.117,37 V la 25°C. Se acceptă configurare echivalentă dacă se respectă domeniul de funcționare al invertorelor.
Curent IMP	Valoare de referință 13,11 A; se acceptă echivalent, cu verificarea dimensionării circuitelor DC.
Eficiență modul	Minimum 21,5% sau echivalent/superior.

Caracteristică	Cerință tehnică minimă / referință
Dimensiuni de referință	2.073 mm x 1.133 mm x 35 mm sau dimensiuni echivalente, compatibile cu structura de montaj și cu amplasarea pe teren.
Garanții și conformitate	Garanții tehnice și de performanță conform practicii producătorului; certificate și declarații de conformitate aplicabile modulelor fotovoltaice.

5. Șiruri fotovoltaice, cutii de distribuție și configurație DC

Element	Cerință tehnică minimă / referință
Configurare șiruri de referință	198 șiruri, cu 29 module conectate în serie pe șir, conform soluției din studiul de fezabilitate; se acceptă reconfigurare echivalentă pentru module cu parametri superiori.
Grupare șiruri	Fiecare 33 șiruri de panouri vor fi conectate la câte o cutie de distribuție sau la un sistem echivalent de colectare DC, cu protecții și separare adecvate.
Cabluri DC module	Cabluri cu conductori izolați din cupru, secțiune minimă 6 mm ² , rezistente UV, adecvate instalațiilor fotovoltaice și temperaturilor de exploatare.
Cabluri între cutii și invertoare	Cabluri subterane de secțiune de referință minimum 300 mm ² sau soluție echivalentă dimensionată la curent, tensiune, lungime, pierderi și mod de pozare.
Protecții DC	Separatori, siguranțe, descărcătoare de supratensiune și elemente de protecție adecvate tensiunilor și curenților instalației.
Pierderi admise	Secțiunile conductorilor se dimensionează astfel încât pierderile pe circuitele relevante să fie menținute la nivel redus, de referință sub 1,5% pentru circuitele prevăzute.

6. Invertore de putere și monitorizare

Caracteristică	Cerință tehnică minimă / referință
Tip echipament	Invertore trifazate de putere pentru centrale fotovoltaice, cu funcție de conversie DC/AC și conectare la rețeaua internă AC a centralei.
Putere unitară	Minimum 200 kW/invertor. Se acceptă invertore cu putere unitară superioară, cu condiția menținerii puterii AC totale de minimum 2,60 MW și a compatibilității cu transformatoarele.
Număr de referință	13 invertore x minimum 200 kW conform studiului de fezabilitate. O configurație cu număr mai mic de invertore este acceptabilă dacă puterea agregată și funcționalitatea sunt cel puțin echivalente.
Putere AC totală	Minimum 2.600 kW pe partea de curent alternativ sau echivalent, corelat cu indicatorul proiectului.
Randament	Randament de referință minimum 98,8% STC / eficiență europeană minimum 98,8% sau performanță echivalentă/superioară.
Protecție și monitorizare rețea	Monitorizarea tensiunii, frecvenței și impedanței circuitului; conectarea automată la rețea doar la respectarea condițiilor tehnice de conectare.

Caracteristică	Cerință tehnică minimă / referință
Grad de protecție	Minimum IP66 pentru invertoarele montate în exterior sau echivalent adecvat condițiilor de amplasare.
Temperaturi de exploatare	Interval de referință minimum -25°C până la +60°C sau interval echivalent/superior.
Comunicații	Integrare în sistemul de monitorizare/SCADA/management energie, cu comunicații compatibile cu echipamentele centralei.

7. Structuri de montaj și sistem de prindere

Element	Cerință tehnică minimă / referință
Tip structură	Structură metalică prefabricată special proiectată pentru instalații fotovoltaice amplasate pe sol.
Compatibilitate amplasament	Structura trebuie să respecte azimutul, configurația terenului, distanțele necesare între rânduri și cerințele pentru evitarea umbririi.
Încărcări	Dimensionare pentru greutatea ansamblului de module și încărcări suplimentare din vânt, zăpadă, chiciură și solicitări mecanice specifice amplasamentului.
Materiale	Oțel zincat la cald, aluminiu sau materiale echivalente cu protecție anticorozivă adecvată mediului exterior.
Distanță între șiruri	Distanță de referință 1.238 mm pentru evitarea umbririi, sau distanță echivalentă rezultată din calculul tehnic pentru configurația finală.
Suprafață ocupată	Suprafața de referință acoperită de structura de susținere și de panouri este de aproximativ 2,74 ha, ajustabilă în funcție de configurația finală, fără afectarea indicatorilor proiectului.

8. Cabluri AC, tablouri, protecții și comunicații

Categorie	Cerință tehnică minimă / referință
Cabluri AC	Cabluri de aluminiu armate sau echivalent, dimensionate pentru curenții instalației, tensiunea de lucru, lungime, mod de pozare și condiții de mediu.
Pozare cabluri	Pozare în canale de cabluri, tuburi de protecție sau trasee subterane, cu protecție mecanică, marcaje, avertizare și refaceri conforme cerințelor tehnice.
Tablouri și aparataj	Tablouri electrice echipate cu aparataj de protecție, comandă, separare și măsură adecvat circuitelor DC/AC, serviciilor proprii și sistemelor auxiliare.
Cabluri de comunicație	Cabluri de tip Ethernet/FTP sau echivalent pentru monitorizare, comunicații, SCADA și integrarea echipamentelor.
Protecții electrice	Protecții la supracurent, scurtcircuit, supratensiune, defect de izolație și protecții specifice echipamentelor de conversie și transformare.
Identificare și marcaj	Cablurile, tablourile, circuitele și echipamentele se etichetează clar și durabil pentru exploatare și mentenanță.

9. Posturi de transformare, transformatoare și echipamente MT

Categorie	Cerință tehnică minimă / referință
Configurație transformare posturi	Trei posturi de transformare ridicătoare 0,8/20 kV sau configurație echivalentă/superioară, care asigură ridicarea tensiunii la 20 kV și evacuarea internă a puterii centralei.
PT1	Transformator/post de minimum 1.250 kVA, cu conectarea de referință a 5 invertoare și putere nominală agregată de 1.000 kW pe partea invertoarelor.
PT2	Transformator/post de minimum 1.000 kVA, cu conectarea de referință a 4 invertoare și putere nominală agregată de 800 kW pe partea invertoarelor.
PT3	Transformator/post de minimum 1.000 kVA, cu conectarea de referință a 4 invertoare și putere nominală agregată de 800 kW pe partea invertoarelor.
Raport transformare	20/0,8 kV sau echivalent funcțional compatibil cu invertoarele și cu rețeaua internă de 20 kV.
Frecvență nominală	50 Hz.
Tensiune de scurtcircuit	Valoare de referință 6% la curent nominal, frecvență nominală și 75°C temperatura înfășurărilor, sau echivalent acceptat de proiectant/operator.
Mod de răcire	ONAN sau soluție echivalentă/superioară adecvată transformatoarelor de ulei.
Grupă conexiuni	Dyn-5 sau echivalent acceptat tehnic.
Reglaj tensiune	$\pm 2 \times 2,5\%$ sau echivalent.
Mediu de izolare	Ulei de transformator sau tehnologie echivalentă acceptată pentru aplicația respectivă.
Cuva transformator	Cuva închisă ermetic sau soluție echivalentă care asigură siguranța și durabilitatea exploatării.
Echipamente MT	Celule/echipamente de medie tensiune pentru protecție, comandă, măsură, separare, interblocări, legare la pământ și integrare în punctul de conexiune.
SCADA și exploatare	Punctul de conexiune/posturile trebuie să permită exploatare sigură, monitorizare, comandă și transmitere de semnale conform cerințelor tehnice aplicabile.

10. Legare la pământ, protecție la trăsnet și supratensiuni

Element	Cerință tehnică minimă / referință
Legare la pământ	Linia electrică provenind de la modulele fotovoltaice și toate masele metalice relevante vor fi legate la pământ conform normelor aplicabile.
Descărcătoare supratensiune	Descărcătoare de supratensiune corespunzătoare, cu indicație optică de nefuncționare sau soluție echivalentă, pentru protecția împotriva descărcărilor atmosferice.

Element	Cerință tehnică minimă / referință
Priză de pământ	Sistem de împământare dimensionat pentru structuri, tablouri, invertoare, posturi de transformare, echipamente MT și auxiliare.
Protecție la trăsnet	Sistem de protecție la trăsnet dimensionat pentru amplasament, echipamente și structurile metalice ale centralei.
Echipoțențializare	Legături echipotențiale între structuri, echipamente, tablouri, posturi de transformare, containere și elemente metalice.

11. Sisteme auxiliare, monitorizare și operare

Sistem	Cerință tehnică minimă / referință
Monitorizare producție	Sistem de monitorizare a producției, stării invertoarelor, parametrilor electrici și alarmelor tehnice.
SCADA / comunicații	Integrare în sistem de comandă, monitorizare și/sau SCADA, după caz, inclusiv transmitere date și alarme către punctele de exploatare.
Stație meteo	Stație meteo sau senzori echivalenți pentru parametri relevanți: iradianță, temperatură, vânt și alți parametri necesari monitorizării performanței.
Iluminat tehnologic	Iluminat exterior/tehnologic, dacă este necesar pentru exploatare și securitate, cu corpuri adecvate mediului exterior.
Supraveghere video	Sistem CCTV sau echivalent pentru securizarea amplasamentului și monitorizarea zonelor tehnice, dacă este prevăzut în soluția finală.
Servicii proprii	Alimentarea serviciilor proprii se dimensionează pentru echipamentele auxiliare ale centralei, inclusiv monitorizare, comunicații, iluminat, protecții și echipamente de operare.

12. Montajul echipamentelor tehnologice

Categorie montaj	Lucrări tehnice minime
Pregătire amplasament	Trasarea zonelor tehnice, pregătirea terenului, organizarea traseelor de cabluri și asigurarea accesului pentru manipularea echipamentelor.
Montaj structură	Montarea structurii metalice pe sol, verificarea alinierii, stabilității, înclinației, orientării și distanțelor între rânduri.
Montaj module	Fixarea modulelor pe structură, respectarea zonelor de prindere, a instrucțiunilor producătorului și a continuității electrice/echipotențiale.
Montaj invertoare	Poziționarea și fixarea invertoarelor, conectarea DC/AC, conectarea comunicațiilor și verificarea parametrilor electrici.
Montaj cabluri	Pozarea cablurilor DC, AC și comunicații, protecția mecanică, marcarea circuitelor, realizarea conexiunilor și verificarea continuității.
Montaj transformare posturi	Amplasarea posturilor/transformatoarelor, conectarea pe partea JT/MT, legarea la pământ, verificarea interblocărilor, protecțiilor, comenzii și măsurii.
Montaj auxiliare	Montarea stației meteo, sistemelor de monitorizare, iluminatului, CCTV, tablourilor auxiliare și a serviciilor proprii, după caz.

Categorie montaj	Lucrări tehnice minime
Verificări tehnice	Verificări cantitative, vizuale și funcționale ale montajului, continuității, izolației, polarității, protecțiilor, comunicațiilor și legării la pământ.

13. Documente tehnice și recepție (după caz)

- Fișe tehnice și declarații/certificate de conformitate pentru echipamentele principale și auxiliare.
- Manuale de instalare, exploatare și mentenanță pentru module, invertoare, transformatoare, echipamente MT și sisteme de monitorizare.
- Scheme electrice, liste de echipamente, etichete, marcaje și documente de identificare tehnică.
- Buletine/verificări pentru transformatoare și echipamente MT, după caz.
- Procese-verbale sau documente tehnice echivalente de recepție cantitativă, calitativă și funcțională.
- Documente privind garanția tehnică și condițiile de exploatare.

14. Standarde și reglementări tehnice de referință (după caz)

Domeniu	Referințe tehnice uzuale / cerință
Module fotovoltaice	IEC/EN 61215, IEC/EN 61730 sau standarde echivalente aplicabile.
Invertoare	IEC/EN 62109, EN 50549, cerințe de conectare la rețea și compatibilitate electromagnetică, după caz.
Instalații fotovoltaice	IEC/HD 60364-7-712 și reglementări naționale aplicabile instalațiilor electrice.
Cabluri și conductoare	Standarde aplicabile cablurilor fotovoltaice, cablurilor JT/MT, izolației, rezistenței UV și temperaturii de exploatare.
Transformatoare și echipamente MT	Standarde IEC/EN aplicabile transformatoarelor de putere, celulelor MT, protecțiilor, comenzii și măsurii.
Împământare și protecție trăsnet	Norme și standarde aplicabile sistemelor de legare la pământ, protecției la trăsnet și protecției la supratensiuni.
SSM, PSI și mediu	Norme aplicabile lucrărilor de montaj, exploatării instalațiilor electrice și protecției mediului.

15. Dispoziții finale

Specificațiile reprezintă cerințe minime tehnice și se completează cu studiul de fezabilitate, documentația tehnică a proiectului, avizele tehnice aplicabile și instrucțiunile producătorilor echipamentelor.

Soluțiile echivalente sau superioare sunt acceptabile dacă nu reduc puterea instalată, puterea debitată, siguranța, compatibilitatea, durabilitatea, calitatea montajului sau funcționalitatea centralei.

Orice diferență între valorile de referință din studiul de fezabilitate și configurația tehnică finală se tratează prin principiul performanței minime: echipamentele trebuie să fie cel puțin echivalente tehnic cu cerințele din prezentul document și să asigure indicatorii proiectului.

16. Notă privind atribuirea către operatori economici

Contractele/angajamentele juridice aferente achiziției echipamentelor și montajului pot fi atribuite unuia sau mai multor operatori economici, în funcție de soluția tehnică propusă, avantajele tehnico-economice, disponibilitatea echipamentelor, termenele de livrare și montaj, garanțiile, compatibilitatea componentelor și celelalte avantaje prezentate în ofertă. Atribuirea pe componente, categorii tehnice sau către operatori economici diferiți este acceptabilă dacă sunt respectate cerințele minime din prezentele specificații tehnice, compatibilitatea cu studiul de fezabilitate și obiectivul proiectului, precum și principiile de eficiență economică, trasabilitate, justificare a costurilor și evitare a dublei finanțări.

În cazul atribuirii către mai mulți operatori economici, beneficiarul va avea în vedere corelarea tehnică a componentelor prin documentele existente în dosarul achiziției, astfel încât ansamblul rezultat să asigure funcționarea centralei fotovoltaice la parametri tehnici minimi prevăzuți și să permită recepția cantitativă, calitativă și funcțională a echipamentelor și montajului.

Administrator,

Vasile-Andrei CEAUȘESCU

Semnătura: _____

