



Ciga **Energy**®

EPIC

ENGINEERING
PROCUREMENT
INNOVATION
CONSTRUCTION

Rompetrol Vega - Cerinte pentru Instalatia de Stocare

Faza:

LICITATIE EPC CONTRACTOR

Denumire:

**Achiziție servicii, furnizare bunuri si executie
lucrări (proiectare, furnizare, executie, punere in functiune si
testare pentru conformitate) în cadrul proiectului
Construire centrală electrică fotovoltaică amplasată pe sol,
instalație de stocare energie și posturi de transformare în
Județul Prahova, Municipiul Ploiești
Cod SMIS 351959**

CONTINUT

1	INTRODUCERE	5
2	DEFINIȚII.....	7
3	INTRODUCERE	8
3.1	OBIECTIV	8
4	CRITERII GENERALE	10
4.1	DURATA DE VIAȚĂ A PROIECTĂRII.....	10
4.2	ZGOMOT	10
4.3	LIMITE TEHNICE	10
4.4	CRITERII DE PROIECTARE ȘI DETALII DE SISTEM	11
4.5	CONCEPTUL DE REDUNDANȚĂ.....	11
4.6	CERINȚE PRIVIND AUGMENTAREA	11
4.7	CERINȚE PRIVIND MENTENANȚA.....	12
5	DOMENIUL DE FURNIZARE.....	13
5.1	PROIECTARE ȘI INGINERIE	13
5.2	FURNIZAREA ECHIPAMENTELOR PRINCIPALE BESS.....	14
5.3	PUNERE ÎN FUNCȚIUNE ȘI TESTE DE ACCEPTANȚĂ	14
5.4	TRANSPORT	14
5.5	PIESE DE SCHIMB, CONSUMABILE ȘI UNELTE SPECIALE	15
5.6	INSTRUIRE.....	15
5.7	OPERARE ȘI MENTENANȚĂ.....	16
5.7.1	Lucrări pregătitoare.....	16
5.7.2	Lucrări permanente.....	17
6	Cerinte catre EPC pentru BESS (IS).....	18
6.1	Echipamente si lucrari	18
6.2	Comunicații și control	19
6.3	Servicii.....	19
6.4	SPECIFICAȚIILE ECHIPAMENTELOR PRINCIPALE BESS.....	20
6.4.1	Cerințe pentru Sistemul de Baterii.....	20
6.4.2	Sistemul de Management al Bateriilor (BMS).....	22
6.4.3	Sistemul de Conversie a Puterii (PCS)	23
6.4.4	Transformator de putere	23

6.4.5	Echipamente de comutație (Switchgears)	24
6.4.6	Sistem Auxiliar	24
6.4.7	Siguranța la Incendiu	25
6.4.8	Carcase / Containere (Housing)	26
6.4.9	Sistemul de Management al Energiei (EMS)	27
6.4.10	Cerințe arhitecturale	27
6.4.11	Cerințe pentru Sistemul I&C și de Monitorizare	28
6.4.12	Cerințe de Contorizare	30
6.4.13	Telecomunicații	31
6.4.14	Conformitate cu Codul Rețelei	31
7	VOPSIRE ȘI ACOPERIRE	32
8	AMBALARE ȘI LIVRARE	33
9	TESTE DE ACCEPTANȚĂ ÎN FABRICĂ (FAT)	34
10	INSPECȚIE, TESTARE ȘI PUNERE ÎN FUNCȚIUNE	35
11	TESTE LA FINALIZARE	36
12	TESTE DUPĂ FINALIZARE	37
13	GARANȚII	38
13.1	În cazul oricărei neconcordanțe între prevederile Contractului EPC incluzând anexele acestui document și LTSA, vor prevala prevederile Contractului EPC Garanția de Produs	38
13.2	Garanția de Performanță	38
13.3	Garanția de Disponibilitate	39
14	Standard aplicabile BESS (IS)	42
14.1	Standarde generale pentru instalarea BESS	42
14.2	Standarde pentru sistemul de baterii	42
14.3	Sistem de stingere a incendiilor	43
14.4	Standarde pentru sistemul de conversie a puterii	44
14.5	Protecția anticorozivă și categorisire	44
14.6	Transformatoare	44
14.7	Echipamente de comutație	45
14.8	Cabluri și cablare	45
14.9	Sistem de comunicație	46
14.10	EMS, BMS și SCADA	46
14.11	Securitate cibernetică	47

14.12	EMC	47
14.13	Testare, punere în funcțiune și documentație.....	47
14.14	Alte standarde	48
15	O&M Spare & Tools List	49

1 INTRODUCERE

ACRONIME, ABREVIERI ȘI SIMBOLURI

BESS – Sistem de stocare a energiei în baterii (Battery Energy Storage System), incluzând, fără a se limita la: baterii, sistem de conversie a puterii, echipamente MT/JT, sisteme de control, CCTV, protecție la incendiu, SCADA și sisteme de telecomunicații

BCP – Panou de control al bateriilor (Battery Control Panel)

BMS – Sistem de management al bateriilor (Battery Management System)

BOL – Începutul duratei de viață (Beginning of Life)

BOP – Echipamente auxiliare (Balance of Plant)

BS – Sistem de baterii (Battery System)

BSA – Contract de furnizare BESS (BESS Supply Agreement)

COD – Data punerii în funcțiune comercială (Commercial Operation Date)

DCS – Sistem de control distribuit (Distributed Control System)

DSO – Operator de distribuție (Distribution System Operator)

EMS – Sistem de management al energiei (Energy Management System)

EOL – Sfârșitul duratei de viață (End of Life)

EPC – Inginerie, achiziții și construcție (Engineering, Procurement and Construction)

FAT – Test de acceptanță în fabrică (Factory Acceptance Test)

GCC – Condiții de racordare la rețea (Grid Connection Conditions)

IEC – Comisia Electrotehnică Internațională (International Electrotechnical Commission)

kWh – kilowatt-oră

MW – megawați

MWh – megawatt-oră de energie electrică

PCS – Sistem de conversie a puterii (Power Conversion System)

PS – Centrală electrică (Power Station)

POI – Punct de racordare (Point of Connection)

RFP – Cerere de ofertă (Request for Proposal)

RTE – Eficiență tur-retur (Round-Trip Efficiency)

SAT – Test de acceptanță la fața locului (Site Acceptance Test)

SCADA – Supraveghere, control și achiziție de date (Supervisory Control and Data Acquisition)

SLD – Schema monofilara (Single Line Diagram)

SOC – Stare de încărcare (State of Charge)

STC – Condiții standard de testare (Standard Test Conditions)

TSO – Operator de transport (Transmission System Operator)

2 DEFINIȚII

Termenii scriși cu majusculă utilizați în aceste anexe vor avea semnificațiile definite mai jos.

Degradare anuală: înseamnă pierderea de performanță (pierdere de capacitate energetică și pierdere de RTE) a BESS pe durata unui an contractual (așa cum este definit în acest RFP), excluzând degradarea inițială, astfel cum este propusă de Vânzător în Propunerea Tehnică.

Pierderi auxiliare: înseamnă pierderile de energie datorate consumului de energie necesar funcționării BESS în aval de POI.

Activele de baterii: includ, fără a se limita la, BESS, sistemele auxiliare, transformatoarele și celulele MT/JT, EMS, SCADA și sistemul de stingere a incendiilor.

Disponibilitatea BESS: înseamnă capacitatea de putere a BESS comparată cu Puterea Nominală, la POI, luând în considerare indisponibilitatea datorată mentenanței planificate și neplanificate.

Contract EPC: înseamnă acordul pentru proiectare, inginerie, furnizare de echipamente, instalare, testare, construcție și punere în funcțiune, încheiat între Cumpărător și Contractantul EPC la sau în jurul datei prezentului document.

Echipamente principale BESS: incluzând, fără a se limita la: containere de baterii, stații de putere MT/JT, SCADA și EMS.

Contract de furnizare BESS sau BSA: înseamnă contractul încheiat între Vânzător și Contractantul EPC.

Centrala BESS: înseamnă instalația de stocare aferentă proiectului CEF Vega Ploiesti, cu capacitate energetica nominala minima de 8,944 MWh, configuratie BESS 2 x minim 4,472 MWh, si integrare cu CEF 4,80 MW AC in regim de autoconsum 100%, fara debitare/injectie de putere activa in rețeaua publica.

Disponibilitatea BESS: înseamnă capacitatea de putere a BESS comparată cu Puterea Nominală, la POI, luând în considerare indisponibilitățile datorate mentenanței planificate și neplanificate.

„Defect”: înseamnă orice neconformitate a BESS/Activelor de baterii sau a oricărei părți a acestora cu cerințele stabilite prin Contractul de Furnizare BESS și Anexele acestuia, incluzând orice insuficiențe de cantitate, calitate și/sau defecte legale ale BESS/Activelor de baterii, care sunt considerate responsabilitatea Vânzătorului, ca urmare în special, dar fără a se limita la: proiectare defectuoasă, materiale, fabricație, inginerie, manoperă sau transport al BESS/Activelor de baterii, ori atribuibile oricărui act, omisiune sau neîndeplinire a obligațiilor de către Vânzător sau oricăror daune cauzate de un astfel de defect. Pentru evitarea oricărui dubiu, orice neconcordanță a BESS/Activelor de baterii este considerată Defect.

3 INTRODUCERE

Prezentul document reprezintă Specificațiile Funcționale Minime (MFS) care vor fi anexate la Contractul de Furnizare BESS și descrie cerințele tehnice minime pentru BESS. Vânzătorul va respecta cerințele specificate în aceste MFS, toate cerințele din Contractul de Furnizare BESS, Codul Rețelei din România, standardele și codurile incluse în aceste MFS, celelalte acorduri ale Proiectului, precum și normele și reglementările autorităților locale, regionale și naționale relevante.

Contractul de Furnizare BESS încheiat între Contractorul EPC și furnizorul sistemului BESS va respecta cerințele prezentelor Specificații, ale Contractului EPC, ale Caietului de Sarcini și ale Ofertei Tehnice acceptate. În cazul oricărei neconcordanțe, se va aplica ordinea de prioritate stabilită prin Contractul EPC, iar Contractul de Furnizare BESS nu va putea limita sau reduce obligațiile Contractorul EPC față de Beneficiar.

3.1 OBIECTIV

BESS va funcționa în cadrul proiectului CEF Vega Ploiesti ca instalație de stocare destinată preluării surplusului de energie produs de centrala fotovoltaică și livrării controlate a energiei către rețeaua internă a Rompetrol Rafinare - Rafinaria Vega, în regim de autoconsum 100%, fără debitare/injecție de putere activă în rețeaua publică.

Rolul BESS în acest proiect este strict tehnic și operational: maximizarea autoconsumului, absorbția surplusului fotovoltaic, reducerea limitării producției FV, susținerea consumatorilor interni în limitele aprobate și asigurarea funcționării fără injecție de putere activă în rețeaua publică.

Stocarea energiei produse în exces:

- În regim de producție FV ridicată și consum intern mai mic decât producția disponibilă, surplusul va fi direcționat prioritar către încărcarea BESS, înainte de limitarea invertoarelor FV.
- BESS va descărca energia stocată numai către rețeaua internă a beneficiarului, pe baza comenzilor EMS/PPC și numai dacă nu există risc de export activ către rețea.

Integrarea cu regimul zero-export:

Pentru sistemul propus, instalația de stocare BESS va avea caracteristicile tehnice minime obligatorii prezentate în tabelul de mai jos, cu respectarea datelor oficiale ale proiectului: capacitate energetică nominală de minim 8,944 MWh, configurație BESS 2 x minim 4,472 MWh.

Caracteristică tehnică	Valoare	Unitate de Măsurare
Capacitate nominală per baterie BESS	4,472	MWh
Rata maximă de încărcare/descărcare (C)	≤0,5	C
Adâncimea maximă de descărcare	≤100	%

Caracteristică tehnică	Valoare	Unitate de Măsurare
Cicluri garantate	8000 cicluri	la DoD 80%
Garantie minima baterii	Minim 10 cu posibilitatea de prelungire la 15	ani
Randament ciclu complet (RTE) minim garantat	≥89,50 la 0,5C și 25°C	%
Clasa de protecție	IP55	-
Temperatură de funcționare	-30...+55	grade Celsius
Regim functional	Autoconsum 100%, incarcare din surplus FV si descarcare catre rețeaua interna, fara injectie de putere activa in rețeaua publica	-
Integrare control	EMS/PPC zero-export, BMS, PCS, SCADA, masura bidirectionala si logica fail-safe	-
Capacitate energetica nominala	≥ 8.944 MWh (2 containere de câte minimum 4,472 MWh)	MWh

Respectarea standardelor, codurilor și specificațiilor nu îl exonerează pe Vânzător de responsabilitatea dimensionării, ingineriei și furnizării echipamentelor, materialelor și accesoriilor cu proiectare și construcție adecvată, complet integrate cu sistemele și pe deplin corespunzătoare tuturor cerințelor specificate, condițiilor de operare și Garanțiilor de Performanță.

4 CRITERII GENERALE

4.1 DURATA DE VIAȚĂ A PROIECTĂRII

BESS va fi proiectată pentru o durată de viață operațională de minimum 15 ani, cu respectarea Garanției de Performanță, a curbelor BOL/EOL și a strategiei de augmentare ofertate și vor avea o durată de viață estimată de:

- 15 ani pentru baterii și echipamentele MT;
- 20 de ani pentru restul echipamentelor,

sub rezerva efectuării mentenanței regulate programate și fără înlocuiri excesive ale pieselor supuse în mod normal uzurii și deteriorării în exploatare, cu condiția ca centrala BESS să fie operată conform instrucțiunilor de operare furnizate și întreținută conform programelor și procedurilor de mentenanță furnizate de Vânzător.

4.2 ZGOMOT

În plus, Vânzătorul va garanta și va respecta reglementările locale și condițiile de urbanism pentru a se asigura că BESS nu depășește niciodată nivelurile de zgomot impuse de legislația aplicabilă.

Vânzătorul va furniza un kit opțional de reducere a zgomotului. De asemenea, Vânzătorul va menționa dacă există moduri de operare prin care echipamentele pot reduce nivelul de zgomot. Vânzătorul va furniza un plan de amplasare împreună cu oferta sa, poziționând echipamentele astfel încât direcția de propagare a zgomotului echipamentelor BESS să fie opusă locuințelor din apropiere.

4.3 LIMITE TEHNICE

BESS și toate echipamentele și instalațiile auxiliare vor respecta limitele tehnice și cerințele minime de proiectare și operare stabilite în cea mai recentă versiune aplicabilă prin Codul Rețelei din România cu amendamentele ulterioare, Ordinul ANRE nr. 3/2023 pentru instalații de stocare, ATR nr. 3010251103692/10.11.2025 (inclusiv cu cerințele rezultate în urma actualizării acestuia) și cerințele Operatorului de Rețea aplicabile proiectului CEF Vega Ploiesti.

În cazul în care apar discrepante între prezentul document, ATR, Codul Rețelei, cerințele OD/OTS, standardele aplicabile și documentația producătorului, se va aplica cerința cea mai restrictivă. BESS va fi proiectat astfel încât să nu permită injectia de putere activă în rețeaua publică și să respecte limitele de putere reactivă / factor de putere impuse la punctul de racordare.

Proiectantul/EPC va analiza impactul BESS asupra factorului de putere, puterii reactive și calității energiei în Sosire Vega I și Sosire Vega II, inclusiv în regimuri cu consum minim, producție FV maximă, BESS în încărcare, BESS în descărcare, cupla 20 kV închisă și cupla 20 kV deschisă.

4.4 CRITERII DE PROIECTARE ȘI DETALII DE SISTEM

BESS va fi proiectat astfel incat sa includa toate masurile de protectie, siguranta, monitorizare si control necesare pentru functionarea in regim de autoconsum si zero-export. Toate echipamentele vor fi proiectate si fabricate pentru functionare sigura in toate regimurile: incarcare, descarcare, standby, avarie, pierdere comunicatie, pierdere PPC/EMS si oprire de urgenta.

Echipamentele electrice vor fi prevăzute cu mijloace adecvate de deconectare, izolare și împământare a conexiunilor, pentru a facilita întreținerea și reconfigurarea oricărei părți a sistemului electric în timpul funcționării normale a centralei. Efectuarea mentenanței unui rack de baterii nu trebuie să afecteze funcționarea celorlalte rack-uri.

Toate echipamentele vor fi de concepție și design dovedite în exploatare comercială și vor fi fabricate de un producător reputat și certificat, cu experiență dovedită, pentru a asigura un nivel ridicat de fiabilitate.

4.5 CONCEPTUL DE REDUNDANȚĂ

Mentenanța de rutină a echipamentelor BESS nu va necesita oprirea completă a BESS

4.6 CERINȚE PRIVIND AUGMENTAREA

Se solicita ofertantului o strategie și oferta de augmentare pentru a îndeplini specificațiile curente. Strategia și oferta pentru augmentare se vor prezenta în cadrul ofertei într-un Capitol Distinct, Tehnic și respectiv Financiar. Oferta pentru augmentare trebuie prezentată ca opțională.

Beneficiarul solicita ca:

- Sistem de Management al Bateriilor (BMS)
- Sistem de Conversie a Puterii (PCS)
- Sistem de Management al Energiei (EMS) și SCADA
- Sisteme Auxiliare (AS)

cu toate echipamentele și subsistemele aferente, oferite inițial (**fara a considera strategia de augmentare mai sus solicitată**) să fie capabile de a accepta extinderea capacității viitoare de stocare cu încă 50% din capacitatea de stocare instalată inițial.

Contractorul EPC va avea în vedere ca echipamentele / materialele, proiectate și utilizate pentru Proiect să considere încă de la început capacitatea de extindere viitoare conform celor mai sus prevăzute, astfel încât viitoarea extindere a capacității de stocare să nu impună modificarea echipamentelor din avalul instalației de stocare până în stația de 20 kV a Beneficiarului.

4.7 CERINȚE PRIVIND MENTENANȚA

Se va acorda atenție deosebită accesibilității facile la toate elementele necesare pentru mentenanță și operare. Echipamentele principale BESS vor fi proiectate astfel încât toate lucrările de mentenanță să poată fi realizate cu cerințe minime de facilități sau unelte speciale. Dispunerea zonelor de lucru va asigura acces sigur pentru toate operațiunile planificate de exploatare și întreținere.

5 DOMENIUL DE FURNIZARE

Domeniul lucrărilor pentru Proiect va acoperi proiectarea, ingineria, achiziția, testarea în fabrică, transportul către Amplasament, integrarea cu alte sisteme, asigurarea, punerea în funcțiune, testarea la amplasament și testarea performanțelor, inclusiv testele de conformitate. Contractul de operare și mentenanță (dupa primii 2 ani solicitați în mod obligatoriu) va fi un contract separat, semnat cu COMPANIA de asemenea, domeniul include livrarea documentației, HSE, supervizarea și furnizarea Garanției de Produs, Garanției de Performanță și Garanției de Disponibilitate.

Scopul domeniului de aplicare include toate echipamentele, lucrările și serviciile necesare pentru operarea și întreținerea completă, sigură, fiabilă și prudentă a BESS.

Domeniul lucrărilor pentru BESS va include, fără a se limita la, următoarele:

1. Proiectare și inginerie
2. Furnizare echipamente principale BESS și integrarea cu alte sisteme
3. Piese de schimb, consumabile și unelte speciale
4. Teste de acceptanță în fabrică (FAT)
5. Transport (DDP)
6. Punere în funcțiune
7. Mentenanță pentru primii 2 ani
8. Garanție de produs pentru minim 10 ani cu posibilitatea de prelungire la 15 ani, Garanție de Performanță și Garanție de Disponibilitate

5.1 PROIECTARE ȘI INGINERIE

Contractorul EPC va fi responsabil pentru dezvoltarea proiectării complete de baza și de detaliu a domeniului de furnizare, inclusiv toate informațiile tehnice și de interfata necesare pentru integrarea BESS cu centrala FV, posturile de transformare, celulele MT, SCADA, PPC/EMS zero-export, sistemul de contorizare și rețeaua internă PA Vega.

Proiectarea de detaliu va include cel puțin: SLD BESS și interfete FV/MT, schema de control EMS/PPC, matrice semnale SCADA, matrice alarme, matrice trip/interblocări, studiu scurtcircuit, selectivitate protecții, studiu flux de putere P/Q, studiu armonici/rezonanță, studiu împământare, analiză de risc incendiu, FMEA, Cyber Security design și proceduri FAT/SAT/PIF.

Proiectarea și execuția instalațiilor vor respecta legislația în vigoare, normativele și standardele aplicabile, cerințele Operatorului de Distribuție, cerințele Operatorului de Transport și Sistem, prevederile ATR, Codul Rețelei și toate avizele/autorizațiile aplicabile proiectului.

5.2 FURNIZAREA ECHIPAMENTELOR PRINCIPALE BESS

Vânzătorul va fi responsabil pentru proiectarea, ingineria, fabricarea, livrarea, punerea în funcțiune, testarea, operarea și mentenanța (pentru primii 2 ani), incluzând, fără a se limita la, următoarele componente:

1. Sistem de Baterii (BS):
 - a. Rack-uri de baterii
 - b. Sistem de Management al Bateriilor (BMS)
2. Sistem de Putere (PS):
 - a. Sistem de Conversie a Puterii (PCS)
 - b. Transformator de putere
 - c. Aparataj de comutație
3. Sistem de Management al Energiei (EMS) și SCADA
4. Sisteme Auxiliare (AS):
 - a. Sistem de Stingere a Incendiilor (FSS)
 - b. Răcire / HVAC
 - c. UPS
 - d. Transformator auxiliar
5. Carcase / containere (Housing)

5.3 PUNERE ÎN FUNCȚIUNE ȘI TESTE DE ACCEPTANȚĂ

EPC va îndeplini toate cerințele privind punerea în funcțiune și testele de acceptanță, incluzând obligatoriu testele BESS, testele PCS, testele BMS, testele EMS/SCADA, testele de integrare cu PPC/EMS zero-export, testele de blocare descarcare la avarie PPC, testele de încărcare din surplus FV, testele de reglaj Q/cos phi și testele de demonstrație fără injecție de putere activă în rețeaua publică.

5.4 TRANSPORT

Livrarea se va face în condiții DDP 2020 în site.

5.5 PIESE DE SCHIMB, CONSUMABILE ȘI UNELTE SPECIALE

EPC va furniza toate piesele de schimb necesare pentru îndeplinirea responsabilităților sale în realizarea lucrărilor, inclusiv punerea în funcțiune, testarea și operarea centralei BESS pe durata BSA/LTSA și pentru respectarea diferitelor garanții de produs, performanță și disponibilitate.

EPC va asigura acces rapid la piesele de schimb pentru a evita întârzieri în finalizarea construcției, punerii în funcțiune sau pierderi de producție în exploatare.

Piesele de schimb și consumabilele vor fi depozitate conform cerințelor producătorului și livrate împreună cu toate echipamentele principale BESS. Conceptul de depozitare și facilități va reflecta aceste cerințe. În plus față de depozitul de la Amplasament, Vânzătorul se obligă să dețină un alt depozit suficient de apropiat de instalație (dacă nu deține deja unul) pentru a respecta timpii de răspuns conform BSA și anexelor acestuia.

Vânzătorul va asigura o dimensiune a depozitului suficientă pentru stocarea tuturor pieselor de schimb necesare pe durata de viață a proiectului. Orice piesă de schimb pe care Cumpărătorul ar putea dori să o achiziționeze în viitor va fi disponibilă până în anul 15 al Proiectului. Dacă anumite piese sunt scoase din uz sau nu mai sunt fabricate, Vânzătorul va furniza o piesă de schimb compatibilă, cu caracteristici tehnice similare.

Toate uneltele și echipamentele BESS necesare pentru operarea și mentenanța corespunzătoare a BESS vor fi furnizate de Vânzător, inclusiv, dar fără a se limita la, cele indicate în BSA și LTSA.

EPC garantează COMPANIEI că:

- setul inițial de piese de schimb și unelte speciale este suficient pentru respectarea Garanției de Produs, de Performanță și de Disponibilitate;
- toate piesele de schimb furnizate sunt noi și conforme cu obligațiile și cerințele aplicabile;
- Cumpărătorul este proprietarul tuturor pieselor de schimb în orice moment;
- piesele utilizate de Vânzător pentru remedierea defectelor vor fi înlocuite prompt, pe cheltuiala EPC;
- EPC nu va avea dreptul la nicio pretenție împotriva COMPANIEI ca urmare a utilizării pieselor de schimb;
- la expirarea perioadei de garanție, stocul de piese de schimb de la Amplasament va fi adus la nivelul prevăzut în Lista de Piese de Schimb conform BSA, cu excepțiile definite contractual.

5.6 INSTRUIRE

EPC va furniza toate documentele și materialele necesare. Instruirea se va desfășura cel puțin în limba română și engleză fluent.

Documentația de instruire va fi furnizată cu cel puțin o săptămână înainte de fiecare curs, iar fiecărui participant i se va oferi un exemplar tipărit și unul electronic al fiecărui manual.

Nivelul instruirii va fi specific echipamentelor BESS instalate pe amplasament și va acoperi toate activitățile de operare și mentenanță aplicabile, incluzând:

- activitățile generale și speciale de operare pentru fiecare echipament BESS;
- instruire operațională BMS (secvențe de control, control modulator, selecție activ/rezervă, management al alarmelor, tendințe și arhivare date);
- activități de mentenanță generale și speciale;
- funcții de control în buclă deschisă și închisă;
- funcții de protecție ale sistemelor de control;
- configurarea și utilizarea software-ului stațiilor de inginerie;
- mentenanța sistemelor de control și diagnostic;
- mentenanță preventivă și evaluarea duratei de viață;
- identificarea defecțiunilor și diagnosticarea acestora;
- instruirea brigăzii locale de pompieri privind echipamentele BESS, riscurile de incendiu, planul de intervenție în caz de urgență, protecțiile și protocoalele aplicabile.

5.7 OPERARE ȘI MENTENANȚĂ

Acordul de servicii pe termen lung (LTSA), aferent perioadei ulterioare primilor 2 ani de mentenanță obligatorie și corelat cu condițiile Garanției de Performanță, va fi propus de Contractor și anexat Contractului EPC exclusiv în forma agreata de Parti.

După expirarea perioadei de 2 ani de mentenanță obligatorie, Beneficiarul va putea opta pentru încheierea LTSA ca contract separat.

Domeniul minim recomandat pentru Operare si Mentenanta va include, fara a se limita la: mentenanta containerelor de baterii, BMS, PCS, transformatoare, celule MT, sisteme auxiliare, HVAC, incendiu, EMS/SCADA, comunicatii, Cyber Security, verificarea functiei zero-export si verificarea periodica a limitelor de putere activa/reactiva.

5.7.1 LUCRĂRI PREGĂTITOARE

- a) Due diligence și colectare de date privind punctele de interfață
- b) Elaborarea planului complet de O&M, inclusiv planuri de mediu, sociale și sănătate și securitate
- c) Furnizarea de echipamente, vehicule, piese de schimb și unelte speciale
- d) Furnizarea de personal și tehnicieni calificați
- e) Preluarea sistemelor de monitorizare și control
- f) Stabilirea procedurilor de raportare

5.7.2 LUCRĂRI PERMANENTE

- a) Operare și mentenanță sigură și eficientă a Proiectului
- b) Implementarea planurilor de mediu, sănătate și securitate
- c) Mentenanța BESS și a tuturor componentelor și sistemelor Proiectului
- d) Operarea și mentenanța sigură a liniilor electrice subterane și aeriene, după caz
- e) Mentenanța echipamentelor conform manualelor și instrucțiunilor producătorului
- f) Mentenanța sistemului SCADA și de telecomunicații
- g) Mentenanța sistemului de securitate
- h) Mentenanța sistemelor auxiliare, de detectare, protecție și stingere a incendiilor
- i) Raportare lunară și anuală
- j) Managementul revendicărilor
- k) Coordonarea cu Cumpărătorul, atunci când este necesar

6 CERINTE CATRE EPC PENTRU BESS (IS)

Pentru claritate, mai jos este prezentat tabular cerintele COMPANIEI catre EPC pentru Instalatia de Stocare:

6.1 ECHIPAMENTE SI LUCRARI

Element	EPC
Container baterie	X
Dulap AC JT (LV AC Cabinet)	X
Transformator JT/MT (LV/MV Transformer)	X
Celule MT (MV Switchgear)	X
Cablare JT între PCS și transformator JT/MT	X
Cablare JT între dulapul AC JT și transformator	X
Cablare MT între transformator și celulele MT	X
Rastel /conducte de cabluri (inclusiv suporturi și elemente de ancorare) în interiorul containerului PCS-MT skid	X
Sistem de răcire în cadrul pachetului	X
Alimentare auxiliară	X
Container exterior	X
Cleme/conectoare de împământare	X
Cablare JT între baterii și PCS	X
Cablare MT între PCS-MT skid și centrul de comutație colector MT	X
Rastel/conducte și/sau șanțuri de cabluri (inclusiv suporturi și elemente de ancorare) între skids-urile PCS-MT	X
Rastel/conducte și/sau șanțuri de cabluri (inclusiv suporturi și elemente de ancorare)	X
Buloane de ancorare și piese înglobate	X
EMS (Sistem de Management al Energiei)	X
Instrumentație în cadrul pachetului	X
HMI local de control pe echipamentele BESS	X
Panou general de control	X
Integrare funcțională cu PPC/EMS central zero-export, CEF, SCADA și celule MT noi aferente blocurilor FV/BESS	X

Element	EPC
Logica fail-safe: blocare descarcare BESS la pierdere PPC/EMS, pierdere comunicatie sau risc de export activ	X
Capabilitate reglaj P/Q/cos phi prin PCS, fara generare necontrolata de energie reactiva capacitiva	X

6.2 COMUNICAȚII ȘI CONTROL

Element	EPC
Cablare de comunicație între echipamentele BESS și Panoul General de Control	X
Cabluri de instrumentație și control în cadrul pachetului	X
Cabluri de comunicație în cadrul pachetului	X
Rastel/conducte de cabluri (inclusiv suporturi și elemente de ancorare) în interiorul containerului	X
Rastel/conducte și/sau șanțuri de cabluri (inclusiv suporturi și elemente de ancorare)	X
Echipamente hardware pentru comunicarea între Panoul Local de Control și Panoul General de Control	X
Echipamente hardware pentru comunicarea între Panoul General de Control și DCMS	X
Semnale hardwired / digitale pentru avarie PPC/EMS, discharge inhibit, E-Stop, trip si stare celule MT	X
Integrare date M1/M2, stare cupla 20 kV si setpoint-uri P/Q daca sunt furnizate prin PPC/EMS central	X

6.3 SERVICII

Element	EPC
Management de proiect	X
Inginerie	X
Asigurarea calității	X
FAT (Test de Acceptanță în Fabrică)	X
Ambalare	X
Logistică DDP	X

Element	EPC
Garantie minim 10 ani cu posibilitatea de prelungire ulterioara la 15 ani	X
Garanții de performanță pe 15 ani	X
Mentenanță pe 2 an	X
Suport consultativ pentru montaj și instalare	X
Montaj și instalare	X
Execuția lucrărilor de construcție	X
Teste civile și electrice	X
Finalizare mecanică (Mechanical Completion)	X
Executarea punerii în funcțiune și pornirii	X
Teste la finalizare	X
Instruire	X
Piese de schimb / consumabile / unelte speciale	X
Unelte speciale necesare pentru operarea și mentenanța echipamentelor furnizate	X
Piese de schimb și consumabile pentru punerea în funcțiune și pornire	X
Piese de schimb pentru 2 ani de operare	X
Teste zero-export cu BESS in incarcare/descarcare, cupla 20 kV inchisa/deschisa si consum minim/maxim	X
Teste avarie PPC/EMS: watchdog, blocare descarcare BESS, limitare/oprire PCS si loguri SCADA	X
Studiu flux de putere P/Q, armonici, rezonanta si factor de putere inainte de PIF	X

6.4 SPECIFICAȚIILE ECHIPAMENTELOR PRINCIPALE BESS

6.4.1 CERINȚE PENTRU SISTEMUL DE BATERII

1. Solutia BESS propusa va fi scalabila, modulara si compatibila cu configuratia oficiala a proiectului: capacitate energetica nominala minima 8,944 MWh, containere de baterii 2 x 4,472 MWh, integrata cu CEF 4,80 MW AC in regim de autoconsum si zero-export.
2. Fiecare rack de baterii va fi prevăzut cu un mijloc de deconectare față de restul sistemului, astfel încât restul sistemului să poată funcționa fără șirul deconectat. Dispozitivul de deconectare va fi vizibil și va putea fi blocat în poziția deschis.

3. Fiecare bară DC va fi prevăzută cu un întrerupător de deconectare principală pentru curent continuu, blocabil, bipolar, capabil de întrerupere sub sarcină. Pentru evitarea oricărui dubiu, bara DC este amplasată la borna de ieșire a containerului de baterii.
4. Proiectarea BESS va fi realizată astfel încât defectarea oricărui component individual (de exemplu celulă, ventilator, modul etc., fie intern sau extern bateriei) să nu întrerupă funcționarea restului sistemului, cu excepția cazurilor impuse de siguranță. Designul BESS va facilita activitățile de operare și mentenanță astfel încât cel puțin 2 persoane, utilizând un dispozitiv de ridicare, să poată înlocui rapid un modul de baterie.
5. Proiectarea BESS va permite un sistem de lucru sigur pentru construcție, operare și mentenanță, fără a afecta semnificativ disponibilitatea Proiectului. Sistemul de lucru sigur pentru întregul Proiect va fi descris în manualul O&M și va include operarea în condiții de defect.
6. BESS va fi construit într-un mod modular (dacă este posibil) și eficient, facilitând activitățile viitoare de înlocuire sau augmentare.
7. Sistemul de baterii va avea funcții de autoprotection, autodiagnostic și limitare automată pentru a se proteja împotriva defectării altor componente sau depășirii parametrilor admisi. În caz de pierdere EMS/PPC, pierdere comunicare, alarma critică BMS sau risc de export activ, BESS va intra în stare sigură: blocare descarcare, standby sau încărcare controlată numai dacă ajută la menținerea zero-export.
8. EPC va descrie siguranța și operabilitatea BESS în manualul O&M.
9. Toate conexiunile electrice vor fi proiectate pentru a rezista forțelor electromagnetice exercitate asupra lor în timpul unui scurtcircuit.
10. BESS va respecta toate legile și standardele aplicabile menționate în Cap. 8, iar EPC va livra întreaga documentație aferentă.
11. BESS va fi proiectat, fabricat, instalat și testat conform codurilor și standardelor internaționale aplicabile, inclusiv cele menționate în Cap. 8 a prezentului document. EPC va înlocui, pe propria cheltuială, orice modul sau rack de baterii care nu respectă cerințele și standardele aplicabile, dacă problema nu poate fi rezolvată prin analiză de cauză și alte corecții.
12. Celulele de baterie vor fi etichetate cu cod QR, tipul celulei, valorile nominale de pe plăcuța de identificare și locul și data fabricației (sau număr de serie trasabil). Etichetele vor fi în caractere lizibile în limba engleză. Toate celulele vor fi trasabile până la originea lor. Polaritatea tuturor conexiunilor (celulă, modul etc.) va fi marcată și vizibilă clar.
13. Activitățile de mentenanță necesare cel puțin o dată pe an vor fi realizabile fără oprirea funcționării Proiectului.
14. Sistemul de baterii poate fi răcit cu aer sau cu lichid și va fi proiectat pentru a menține bateriile în intervalul de temperatură recomandat de producător. Vânzătorul va asigura dimensionarea sistemului de răcire inclusiv în condiții EOL (sfârșit de viață).

6.4.2 SISTEMUL DE MANAGEMENT AL BATERIILOR (BMS)

1. BMS va funcționa la nivel de celulă, modul/rack, container și sistem de baterii (Master BMS) și va fi furnizat de producătorul bateriilor. BMS va comunica cu PCS, EMS, SCADA și PPC/EMS central și va avea autoritate de protecție pentru oprirea încărcării/descărcării în caz de avarie, depășire limite sau risc de operare nesigură.
2. În sensul acestor cerințe, BMS este definit ca sistemul de control (hardware și software) utilizat pentru gestionarea stării bateriilor prin monitorizare, interacțiune cu alte subsisteme și coordonare a protecțiilor. Cerințele funcționale minime includ, dar nu se limitează la:
 - a) Comunicare cu bateriile:
 - i. Recepționarea tuturor semnalelor descrise în această specificație.
 - ii. Transmiterea setpoint-urilor (conectare, deconectare, verificare stare, activare/dezactivare comunicații).
 - iii. Comunicare între diferitele niveluri ale BMS.
 - b) Comunicare cu PCS:
 - i. Recepționarea tuturor semnalelor relevante.
 - ii. Transmiterea setpoint-urilor (conectare, deconectare etc.).
 - c) Comunicare cu echipamentele auxiliare: HVAC, sistem de detectare și stingere incendiu, UPS, întrerupătoare.
 - d) Comunicare cu EMS și SCADA.
 - e) Controlul încărcării și descărcării bateriilor.
 - f) Protecția bateriilor împotriva deteriorării, cu posibilitatea de suprascriere a semnalelor EMS, dacă este necesar.
 - g) Monitorizarea și controlul dispozitivelor de protecție.
 - h) Monitorizarea și managementul temperaturilor, tensiunilor și curenților la toate nivelurile BESS.
 - i) Integrarea într-o strategie completă de management al riscului de incendiu.
 - j) Precizia senzorului de temperatură $\leq \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.
 - k) Precizia măsurării tensiunii celulei $\leq 3 \text{ mV}$.
 - l) Precizia umidității $\leq \pm 3\%$.
 - m) Precizia măsurării curentului $\leq \pm 1 \text{ A}$.
 - n) Echilibrarea fluxurilor de putere pentru evitarea circulațiilor parazite.
 - o) Master BMS va putea furniza setpoint-uri diferite pe fiecare rack/container.
 - p) Calculul SOC, SOH și energiei nominale pentru fiecare rack.
 - q) Echilibrare pasivă sau activă (preferabil), pe baza tensiunii și SOC.
 - r) Urmărirea parametrilor necesari validării garanției bateriei.
 - s) Operare nesupravegheată pe întreaga durată de viață.
 - t) Detectarea defectelor inclusiv cu contactori DC deschiși și transmiterea alarmelor către EMS.
 - u) Oprirea BESS la comandă de la EMS, SCADA sau sistemul de incendiu sau în caz de defect de siguranță.
 - v) Interacțiune cu alte sisteme și autoprotecție.
 - w) Conformitate și certificare IEC 62619.
 - x) Protecții și alarme incluzând:

- scurtcircuit intern/extern,
 - suprasarcină,
 - supratemperatură și subtemperatură,
 - supratensiune, subtenșiune, supracurent,
 - depășire SOC, dezechilibre de tensiune și curent.
- y) Activarea protecțiilor prin deschiderea întrerupătoarelor sau separatoarelor.
- z) Oprirea eficientă și selectivă a încărcării/descărcării în caz de defect critic.

6.4.3 SISTEMUL DE CONVERSIE A PUTERII (PCS)

1. Contractorul EPC va furniza PCS bidirectionale capabile să convertească energia DC/AC și AC/DC, să controleze independent puterea activă și puterea reactivă în limitele curbei de capacitate și să primească setpoint-uri de la EMS/PPC pentru încărcare, descărcare, standby, limitare putere, blocare descărcare și reglaj $Q/\cos \phi$.
2. PCS va putea funcționa la puterea nominală garantată în condițiile de mediu ale amplasamentului și va respecta limitele de temperatură, altitudine, umiditate, regim de încărcare/descărcare și curbe P-Q declarate de producător. EPC va furniza curbele de capacitate P-Q pentru BOL și EOL.
3. Calitatea energiei la bornele PCS și în punctele de racordare interne va respecta IEEE 519, Codul Rețelei din România, cerințele ATR și limitele impuse de Operatorul de Rețea. PCS nu va genera armonici, flicker, rezonanțe sau energie reactivă capacitivă necontrolată care să afecteze instalația PA Vega.
4. PCS va trece testele de conformitate aplicabile conform ANRE nr. 208/2018, Ordin ANRE nr. 3/2023, cerințelor OD/OTS și standardelor internaționale aplicabile. EPC va demonstra funcționarea PCS în regim de încărcare, descărcare, standby, reglaj $Q/\cos \phi$ și limitare/oprire la comanda PPC/EMS.
5. Dimensionarea PCS va fi corelată cu puterea totală BESS de 4,472 MW și cu funcționarea coordonată cu PPC/EMS pentru zero-export, inclusiv blocarea descărcării la risc de export activ

6.4.4 TRANSFORMATOR DE PUTERE

1. Transformatoarele JT/MT vor respecta standardele internaționale și naționale și vor putea funcționa până la 50°C temperatură ambientală.
2. Vor fi prevăzute sisteme de răcire adecvate; transformatoarele cu ulei vor avea cuve de retenție și echipamente de protecție.
3. Carcasa Stației de Putere va respecta reglementările aplicabile transformatoarelor prefabricate.

6.4.5 ECHIPAMENTE DE COMUTAȚIE (SWITCHGEARS)

1. Operarea oricărui echipament de comutație nu trebuie să conducă la apariția unor supratensiuni excesive sau a altor condiții anormale care ar putea deteriora sistemul electric sau încălca cerințele Operatorului de Rețea.
2. Toate echipamentele de comutație și echipamentele asociate care necesită operare manuală vor fi instalate în locații accesibile persoanelor autorizate.
3. Toate echipamentele de comutație vor fi dotate cu facilități de separare și împământare pentru a permite operarea și mentenanța în condiții de siguranță.
4. Toate echipamentele de comutație vor fi clar etichetate cu o denumire unică și vor fi prevăzute cu încuietori mecanice sau lacăte. Cheile vor avea brelocuri care să indice clar echipamentul aferent și scopul acestuia. Vânzătorul va defini un protocol clar pentru deschiderea sau închiderea dispozitivelor de protecție asociate.
5. Dacă sunt selectate echipamente de comutație cu SF6, acestea vor fi prevăzute cu indicatoare de nivel al gazului, ușor accesibile personalului de operare și mentenanță (O&M). Pentru aceste echipamente, Regulamentul UE 2024/573 este obligatoriu a fi luat în considerare.
6. Echipamentele de comutație de medie tensiune (MT) vor include 2 separatoare cu comutație sub sarcină și 1 întreruptor MT pentru protecția transformatorului MT / stației PCS, această configurație fiind cunoscută uzual ca tip 2L1V.
7. Echipamentele de comutație MT vor permite comanda locală și de la distanță, semnalizare stare, trip hardwired din protecții, trip din logica fail-safe, interblocări mecanice/electrice și integrare SCADA/PPC/EMS. UPS-ul aferent comenzilor, protecțiilor și comunicațiilor critice va avea autonomie 2 ore. UPS-ul va fi pentru medii industriale și producătorul va fi agreat de beneficiar.

6.4.6 SISTEM AUXILIAR

1. EPC va furniza, testa și pune în funcțiune toate echipamentele necesare pentru alimentarea electrică auxiliară, inclusiv tablouri de distribuție individuale și cablurile necesare pentru o alimentare auxiliară separată a BESS.
2. Serviciile electrice includ, fără a se limita la, alimentări auxiliare pentru echipamentele de control, echipamentele electrice și echipamentele clădirilor, inclusiv sisteme de încălzire, ventilație și aer condiționat (HVAC), sisteme de detectare și stingere a incendiilor, iluminat interior și exterior și prize de putere mică.
3. EPC va furniza BESS cu sursa de alimentare de rezervă cu autonomie minimă 2 ore pentru toate sarcinile critice pentru siguranță sau pentru buna funcționare a BESS. Ca minim: BMS, EMS, SCADA, comunicații, detecție/stingere incendiu, comenzi de trip, monitorizare gaze, ventilație de siguranță, PLC-uri locale și circuite necesare opririi sigure / fail-safe.

6.4.7 SIGURANȚA LA INCENDIU

1. BESS va include echipamente pentru detectarea și monitorizarea oricaror alarme sau condiții care indică risc crescut de incendiu sau runaway termic. Sistemul va include, după caz, detecție fum, temperatura, gaze inflamabile/toxice (inclusiv H₂/CO dacă este aplicabil), ventilație de siguranță, panouri de deflagrație și stingere automată coordonată cu BMS/EMS/SCADA.
2. Proiectarea sistemului de siguranță la incendiu va reduce în mod cuprinzător riscul de incendiu.
3. Vânzătorul va defini următoarele elemente în Secțiunea 8:
 - a) Tipul agentului de stingere (Aerosol, Novec 1230 etc.). Vânzătorul va defini agenții standard și opționali care pot fi instalați în container;
 - b) Sistem de conducte uscate și sprinklere, dacă există, chiar și dacă este opțional;
 - c) Sistemul de detectare:
 - i. Senzori de temperatură (număr și tip);
 - ii. Detectoare de fum (număr și tip);
 - iii. Senzori de gaze (număr și tip). Dacă sunt existenți, Vânzătorul va defini gazele detectabile (CO, H₂ etc.) și limitele LFL;
 - d) Sistem de alarmare:
 - i. Alarmă vizuală (stroboane, panouri de semnalizare etc.);
 - ii. Alarmă sonoră (sirene);
 - e) Oprire de urgență:
 - i. Buton de oprire de urgență;
 - ii. Alarmă manuală de incendiu.
4. EPC va asigura, cel puțin, un grad de rezistență la foc al carcaselor de minimum 60 de minute.
5. Sistemul de stingere a incendiilor va include un panou principal de incendiu (Master Fire Panel) care va gestiona starea și semnalele provenite din containere. Panoul principal va fi amplasat în camera de control. Fiecare două containere pot avea un panou local de incendiu furnizat de Vânzător, conectat obligatoriu la panoul principal.
6. Panoul principal de incendiu va recepționa toate semnalele relevante (temperatură, fum, atingere limită gaze etc.) și va transmite comanda de oprire a sistemului, informând EMS și SCADA.
7. Panourile locale de incendiu vor fi alimentate prin UPS și vor include și baterii interne cu o autonomie minimă de 2 ore.
8. Panourile de incendiu vor fi prevăzute cu semnalizări acustice și indicatori LED pentru avertizări și alarme.
9. Vânzătorul va furniza diagrama logică ce descrie avertizările și alarmele, precum și procedura de oprire a sistemului (oprire de urgență și/sau oprire controlată).
10. EPC va furniza o analiză a modurilor de defectare și a efectelor acestora (FMEA), incluzând măsuri de prevenire și atenuare pentru fiecare nivel (celule, rack-uri, containere și sistem complet).
11. Sistemul de stingere a incendiilor va respecta standardele menționate în Cap 8

- UL 9540A „Metodă de testare pentru evaluarea propagării incendiilor cauzate de runaway termic în sistemele de stocare a energiei”;
- NFPA 855 „Standard pentru instalarea sistemelor staționare de stocare a energiei”.

EPC va demonstra conformitatea cu strategiile de reducere a riscurilor de incendiu prevăzute în aceste standarde.

12. EPC va aborda riscul de incendiu în evaluările de risc ale Proiectului și în Planul de Management al Sănătății și Securității în Construcții, atât pentru faza de construcție, cât și pentru cea de operare. Aceasta va include colaborarea cu autoritățile locale și serviciile de urgență privind proiectarea sistemului și planurile de intervenție.
13. Domeniul de lucrări va include facilități adecvate care să corespundă capacității serviciilor locale de urgență, precum surse de apă, echipamente, informații sau altele, după caz.
14. Proiectarea BESS va include mijloace de detectare și/sau ventilare a gazelor potențial periculoase, inflamabile sau explozive care pot apărea în timpul operării sau în condiții de avarie, precum și măsuri de deflagrație pentru reducerea efectelor unor astfel de evenimente.

6.4.8 CARCASE / CONTAINERE (HOUSING)

1. Sistemul de carcase/containere pentru baterii va fi proiectat cu izolație corespunzătoare, minimum clasă C4 pentru condițiile amplasamentului rafinării Vega, protecție anticorozivă corespunzătoare mediului industrial, rezistență la UV, protecție împotriva prafului/umezelii/rozătoarelor și sistem HVAC dimensionat pentru menținerea bateriilor în intervalul recomandat de producător în regim BOL și EOL. Carcasele pot fi realizate sub formă de incinte, containere sau clădiri, conform soluției preferate de Vânzător
2. Ca minim, carcasele BESS vor asigura protecția bateriilor și a echipamentelor asociate împotriva factorilor de mediu, prevenind coroziunea, pătrunderea umezelii, prafului, rozătoarelor, insectelor sau altor contaminanți, cu un grad minim de protecție IP55. Pereții vor avea izolație adecvată condițiilor climatice și soluției de răcire alese și vor avea rezistență la foc conform standardelor aplicabile.
3. Orice ușă de acces va avea dimensiuni suficiente pentru a permite accesul echipamentului cu gabaritul maxim, atât în timpul instalării, cât și pe durata mentenanței. Carcasa va fi proiectată pentru a proteja bateriile și echipamentele împotriva accesului neautorizat.
4. Containerul de baterii și skid-ul PCS-MT vor include toate dispozitivele de protecție necesare, incluzând, dar fără a se limita la:
 - a) Rack-uri de baterii (BCP):
 - i. Întreruptoare sau contactori DC;
 - ii. Siguranțe DC de mare putere;
 - iii. Separator de sarcină;
 - iv. Dispozitive de protecție la supratensiune DC (SPD).

- b) Skid PCS-MT:
 - i. Siguranțe DC;
 - ii. Separator DC;
 - iii. Întreruptor AC;
 - iv. Întreruptor AC de medie tensiune;
 - v. Dispozitive SPD AC;
 - vi. Descărcător de supratensiune;
 - vii. Dispozitiv de monitorizare a izolației (IMD).
- 5. Containerul de baterii va include și va fi livrat complet echipat cu toate componentele necesare sistemului de stingere a incendiilor și gradului de rezistență la foc descris în capitolul privind siguranța la incendiu.
- 6. Containerul de baterii și skid-ul PCS-MT vor permite interblocaje mecanice pentru activitățile de operare și mentenanță. Diagrama de interblocare va fi furnizată. Vor fi prevăzute și întrerupătoare de limită.
- 7. Containerul de baterii și Stația de Putere vor include toate echipamentele necesare pentru comunicații (switch-uri, routere etc.).
- 8. Semnele și marcajele de siguranță vor fi furnizate în limba engleză și în limba română.

6.4.9 SISTEMUL DE MANAGEMENT AL ENERGIEI (EMS)

6.4.9.1 CERINȚE GENERALE

- 1. Va fi furnizat un sistem I&C/EMS/SCADA pentru controlul și monitorizarea BESS, complet integrat cu PPC/EMS central al centralei FV+BESS. Rolul principal al sistemului este operarea sigură a BESS în regim de autoconsum, zero-export, management SOC, disponibilitate ridicată, protecție la avarii și coordonare cu invertoarele FV, PCS, BMS, celulele MT și sistemele auxiliare.
- 2. Sistemul I&C și de monitorizare va include componente hardware și software pentru monitorizarea și executarea algoritmilor de control și va fi alcătuit din (fără a se limita la):
 - a) Sistem de Control Distribuit (DCS) pentru integrarea BESS și execuția buclor de control.
 - b) SCADA sau HMI pentru BESS. Sistemul SCADA va fi responsabil pentru monitorizarea, operarea și utilizarea centralei BESS.
 - c) Senzori, routere, switch-uri, cabluri de comunicație etc.
- 3. Sistemul I&C și de monitorizare va respecta codurile și standardele aplicabile, inclusiv, dar fără a se limita la, cele din Cap 8.

6.4.10 CERINȚE ARHITECTURALE

- 1. Arhitectura de control distribuit va avea mai multe niveluri de control, de la nivelul subsistemelor individuale (de exemplu, celula de baterie) până la nivelul întregii centrale BESS.
- 2. Funcțiile principale de control vor fi executate de stațiile operator (OS), care, prin interfața Om-Mașină (HMI), vor asigura comunicarea operatorului cu centrala BESS.

3. Toate stațiile de lucru vor fi conectate la sistem prin Rețele Locale (LAN) și la sisteme de afaceri la distanță sau la Internet prin Rețele Extinse (WAN).
4. Pentru schimbul de date de proces, stațiile de proces vor fi interconectate printr-un bus de proces redundant și extrem de fiabil. Pentru schimbul de date cu serverele și stațiile HMI, conexiunea se va realiza printr-un bus sau rețea de comunicații redundantă.
5. Va exista un singur sistem SCADA BESS comun și unitar utilizat în întreaga centrală BESS.
6. Sistemul SCADA BESS va fi utilizat pentru următoarele funcții:
 - (i) Operarea, monitorizarea și gestionarea alarmelor procesului controlat de DCS;
 - (ii) Funcții de diagnostic pentru analiza defecțiunilor;
 - (iii) Funcții de inginerie pentru modificări de program și configurație;
 - (iv) Funcții generale de management legate de infrastructura IT.
7. EPC va asigura redundanța echipamentelor hardware și a facilităților la nivel de supervizare și HMI. Redundanța va fi aliniată la nivelul de automatizare BESS astfel încât să corespundă redundanței mecanice a BESS.

6.4.11 CERINȚE PENTRU SISTEMUL I&C ȘI DE MONITORIZARE

Sistemul I&C și de Monitorizare va fi capabil să controleze și să monitorizeze sistemele BESS.

Disponibilitatea în timp real a informațiilor furnizate de sistemul de monitorizare și control va fi asigurată Cumpărătorului și DSO/TSO.

Sistemul I&C va fi complet integrat pentru întreaga centrală BESS, incluzând conexiunea electrică, controlarea și sistemele auxiliare.

1. Sistemul I&C va controla și supraveghea întreaga centrală BESS pentru o operare eficientă și fiabilă, incluzând cel puțin: a) Sistem de monitorizare și control al parametrilor BESS și colectarea datelor (stație meteo, celule MT, transformatoare MT, transformator auxiliar, baterii, PCS etc.); b) Sistem de monitorizare, control și protecție pentru stația electrică sau echipamentele de interconectare la rețea; c) Sistemele auxiliare: HVAC, stingere incendiu, UPS etc.
2. Funcționalitatea Sistemului de Management al Energiei (EMS) va include, fara a se limita la: management SOC/SOH, comenzi de incarcare/descarcare PCS, blocare descarcare la risc de export, integrare cu PPC/EMS zero-export, limitare putere activa, reglaj putere reactiva/cos phi in limitele PCS, prioritizarea incarcarii din surplus FV, monitorizarea degradarii, managementul alarmelor si controlul sistemelor auxiliare.
3. Va fi asigurat acces de la distanță pentru toate sistemele, cu gestionarea drepturilor de acces (doar citire, comandă manuală, acces complet). Accesul de la distanță va respecta legislația privind securitatea cibernetică. Va fi furnizată o interfață de comunicații cu platformă deschisă. Software-ul va fi pregătit pentru integrarea cu sistemele utilizate de TSO și participanții la piață.

4. Conectarea la sisteme externe se va realiza numai prin arhitectura IT/OT și soluția de acces securizat aprobate de Beneficiar.
5. Accesul la distanță către SCADA BESS va fi permis numai prin soluția de acces securizat aprobată de COMPANIE, conform cerințelor de securitate cibernetică aplicabile. Nu este permis accesul direct din Internet către sistemele OT/BESS.
6. Comunicațiile interne ale echipamentelor principale BESS și ale sistemului I&C vor fi realizate prin cabluri de fibră optică.
7. Lista minima de semnale citite si inregistrate de SCADA/EMS BESS include, fara a se limita la:
 - a) Tensiuni si curenti la containerele de baterii;
 - b) P/Q/U/I/f la intrarile/iesirile PCS;
 - c) SOC, SOH, energie disponibila, putere disponibila, limite incarcare/descarcare;
 - d) stari BMS/PCS/HVAC/incendiu;
 - e) semnale de la celulele MT si transformatoare;
 - f) comenzi si setpoint-uri EMS/PPC;
 - g) masuri P/Q la punctele de racordare relevante, inclusiv M1/M2 integrate in EMS/PPC;
 - h) alarme zero-export, risc export, discharge inhibit, fail-safe si evenimente de trip.
 - i) Sistem de alarmare incendiu.
8. Sistemul SCADA BESS va permite, fără a se limita la:
 - a) Vizualizare in timp real;
 - b) configurarea drepturilor utilizatorilor;
 - c) export date in formate lizibile;
 - d) management alarme;
 - e) analiza istorica;
 - f) control P/Q/cos phi in limitele PCS;
 - g) functii de zero-export si discharge inhibit;
 - h) logica de fail-safe la pierdere PPC/EMS;
 - i) colectarea semnalelor de securitate, incendiu si protectii.
9. SCADA BESS va putea calcula parametri auxiliari, inclusiv:
 - a) Disponibilitatea;
 - b) Eficiența „round-trip”;
 - c) Energia electrică produsă efectiv (lunar sau la cerere);
 - d) Energie calculată („deemed”) în caz de avarie a rețelei;
 - e) Durata întreruperilor de rețea.

10. Sistemul I&C va fi operat de personal la fața locului, cu posibilitate de control de la distanță.
11. Sistemul I&C va fi susținut de un UPS cu autonomie de minimum 2 ore.
12. Frecvența de înregistrare a datelor va fi de minimum 1 secundă. Actualizarea datelor pe ecranul SCADA se va face cel puțin la fiecare 1 minut. Integrarea datelor se va realiza la intervale de 10 minute.
13. Va fi asigurată sincronizarea exactă a timpului pentru toate echipamentele și calculatoarele. Ceasurile interne vor fi sincronizate permanent cu timpul de referință TSO.
14. Durata de viață estimată a sistemului I&C și de monitorizare va fi de minimum 25 de ani, incluzând capacitatea de adaptare la actualizările sistemelor de operare.

6.4.12 CERINȚE DE CONTORIZARE

1. Vanzatorul/EPC va furniza analizoarele de calitate a energiei pe celulele de racord ale parcului și pe cele două celule de sosire de la ODS (Sosire Vega I și Sosire Vega II) în stația PA 20 Kv. Pentru funcția zero-export, sistemul va utiliza măsuri bidirectionale P/Q/U/I/f cu sens energetic, corelate cu M1/M2 pe Sosire Vega I și Sosire Vega II prin integrare cu sistemul central PPC/EMS.
2. Contoarele de energie vor avea o frecvență de înregistrare a datelor de minimum 1 secundă.
3. Atât contorul principal, cât și contorul de verificare vor:
 - a) Măsura cel puțin următorii parametri:
 - energie (activă și reactivă);
 - putere (activă și reactivă);
 - curent pe cele trei faze;
 - tensiune pe cele trei faze;
 - frecvență;
 - distorsiuni armonice totale (THD) pentru curent și tensiune.
 - b) Respecta codurile și standardele naționale și internaționale aplicabile;
 - c) Avea capacitate de stocare de minimum 90 de zile;
 - d) Asigura precizie Clasa 1 (minim 0,2S pentru energia activă și 0,5 pentru energia reactivă).
4. EPC va achiziționa, instala și pune în funcțiune contoarele.
5. Testarea, inspecția, repararea, recalibrarea și înlocuirea sistemului de contorizare, inclusiv a oricărui sistem de rezervă, vor fi realizate EPC.
6. Panourile de contorizare vor fi sigilate.
7. Precizia contoarelor, transformatoarelor de curent și de tensiune va fi de maximum $\pm 0,2\%$. Toate contoarele vor fi sigilate.
8. Vânzătorul va furniza, pe propria cheltuială, echipamentele de telecomunicații necesare.

6.4.13 TELECOMUNICAȚII

BESS va fi dotat cu sistem de telecomunicatii industrial, redundant, cu fibra optica pentru comunicatiile principale, protocoale compatibile SCADA/PPC/EMS (IEC 61850, IEC 60870-5-104, Modbus TCP/IP sau echivalent) si masuri de securitate cibernetica conform cerintelor proiectului.

6.4.14 CONFORMITATE CU CODUL REȚELEI

Sistemul BESS trebuie sa respecte Codul Retelei din Romania, Ordinul ANRE nr. 3/2023, cerintele ATR nr. 3010251103692/10.11.2025 si cerintele OD/OTS aplicabile, atat in regim de incarcare, cat si in regim de descarcare, standby, avarie si oprire de urgenta.

In faza de licitatie va fi necesara declaratie de conformitate cu Codul Retelei si cu cerintele de racordare pentru instalatii de stocare, precum si confirmarea ca BESS poate functiona in regim de autoconsum/zero-export.

7 VOPSIRE ȘI ACOPERIRE

Culoarea echipamentelor va fi stabilită în conformitate cu decizia de mediu. EPC va fi responsabil de refacerea culorii sistemului BESS în cazul apariției ruginii, loviturilor sau deteriorărilor survenite pe durata transportului și a lucrărilor de instalare.

Echipamentele vor fi vopsite, iar suprafața acestora va fi protejată în funcție de condițiile de amplasament și proiectată cu o clasă de protecție minimă C4. Pregătirea suprafeței și sistemele de vopsire vor fi alese astfel încât să asigure o durată de viață minimă de 25 de ani. Toate operațiunile de pregătire și vopsire vor fi realizate strict în conformitate cu sistemul de vopsire recomandat.

O atenție deosebită trebuie acordată protecției UV.

În situațiile în care nu este posibilă protejarea suprafețelor metalice împotriva oxidării, se va ține cont corespunzător de oxidare la stabilirea grosimii metalului și a dimensiunilor elementelor structurale.

Vopseaua și acoperirile vor fi specificate fie conform **Process Industry Practice (PIP)**, fie conform **ISO 12944**.

8 AMBALARE ȘI LIVRARE

Echipamentele BESS vor fi livrate **DDP (Incoterms 2020) in site**. Pregătirea pentru expediere și depozitare, precum și manipularea echipamentelor vor fi realizate conform procedurilor standard ale producătorului.

Cu toate acestea, următoarele reprezintă cerințele minime obligatorii:

- Orice echipament expus care poate fi deteriorat de chingi sau dispozitive de ridicare în timpul transportului și instalării va fi îndepărtat. Pe fiecare echipament va fi instalată o etichetă de impact cu sensibilitate de minimum 10G, conform standardelor internaționale relevante. Se recomandă utilizarea unui înregistrator de șocuri cu sensibilitate mai mare.
- Orice echipament auxiliar care trebuie îndepărtat în scopul transportului va fi ambalat separat.
- Toate suporturile temporare, chingile sau echipamentele de ridicare și elementele de rigidizare necesare pentru condițiile de transport sau ridicare vor fi asigurate de EPC.
- Echipamentele și materialele vor fi conservate și protejate pentru a rezista transportului rutier și/sau maritim (după caz).
- Echipamentele vor fi protejate împotriva tuturor condițiilor de mediu nefavorabile care pot apărea în timpul transportului, depozitării și instalării. Pentru dispozitivele electronice care necesită acest lucru, trebuie inclus un sistem de control al umidității.
- Toate elementele supuse conservării interne vor fi etichetate și marcate pentru identificare. Etichetele vor indica tipul de conservare utilizat.
- Intrările de cabluri, conexiunile la liniile de proces și conexiunile tuburilor pneumatice vor fi obturate sau capacele vor fi montate.
- Supapele livrate separat vor fi închise cu capace metalice fixate cu șuruburi, prevăzute cu garnituri și sigilate cu bandă. Componentele interne ale supapelor vor fi protejate.
- Articolele care conțin componente electrice sau electronice vor fi etanșate cu bandă sau folie de polietilenă. Panourile frontale vor fi protejate cu plăci de placaj.
- Instrumentele individuale vor fi conservate în folie/pungi de polietilenă cu pungi de silica gel.
- Toate coletele și lăzile vor fi marcate conform practicilor internaționale standard. Marcajele vor include toate informațiile necesare pentru identificarea în timpul montajului. Se va acorda o atenție deosebită marcării substanțelor periculoase.

9 TESTE DE ACCEPTANȚĂ ÎN FABRICĂ (FAT)

EPC trebuie sa transmita catre beneficiar documentele de Factory Acceptance Test (FAT), incluzand cel putin testele container baterie, BMS, PCS, EMS/SCADA, sistem incendiu, HVAC, UPS, comunicatii, interblocari, alarme, discharge inhibit, comenzi P/Q si interfetele necesare functionarii zero-export.

Programul detaliat FAT va fi transmis CUMPARATORULUI cu **minimum 2 luni inainte** de efectuarea FAT, pentru verificare si includerea eventualelor teste suplimentare. Nu se accepta livrarea echipamentelor fara inchiderea neconformitatilor critice rezultate la FAT.

10 INSPECȚIE, TESTARE ȘI PUNERE ÎN FUNCȚIUNE

EPC trebuie să îndeplinească toate cerințele prevăzute în prezentul caiet de sarcini, precum și testele specifice aplicației PA Vega: integrare BESS cu CEF, verificare încărcare din surplus FV, verificare descărcare către rețeaua internă, test zero-export, test avarie PPC/EMS, test blocare descărcare BESS, test reglaj Q/cos phi și test calitate energie.

Programul detaliat de punere în funcțiune la rece și la cald va fi transmis beneficiarului cu minimum 2 luni înainte de punerea în funcțiune la rece și va include proceduri, criterii de acceptanță, valori garantate, instrumente de măsură, scenarii de test și loguri necesare pentru demonstrarea funcționării BESS în regim zero-export.

EPC trebuie să respecte prevederile / cerințele din:

Cerințe legale

- Reglementările românești în domeniul construcțiilor și al lucrărilor de construcții
- Legea română privind securitatea și sănătatea în muncă și reglementările aferente
- Codul rețelei electrice din România
- Directivele și legislația CE aplicabile lucrărilor, incluzând, fără a se limita la:
 - o Directiva europeană 2006/95/CE – Directiva privind joasă tensiune;
 - o Directiva europeană 2006/42/CE – Directiva privind utilajele;
 - o Directiva europeană 2000/14/CE – Directiva privind echipamentele destinate utilizării în exterior;
 - o Directiva europeană 2014/30/UE – Compatibilitate electromagnetică (EMC);
 - o Regulamentul (UE) 2023/1542 al Parlamentului European și al Consiliului din 12 iulie 2023 privind bateriile și deșeurile de baterii, de modificare a Directivei 2008/98/CE și a Regulamentului (UE) 2019/1020 și de abrogare a Directivei 2006/66/CE;
 - o Marcajul CE în conformitate cu Directiva europeană 93/465/CEE.
- Ordinul ANRE nr. 3/2023 privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru instalațiile de stocare a energiei electrice și procedura de notificare pentru racordarea instalațiilor de stocare;
- Ordinul ANRE nr. 51/2019 privind procedura de notificare pentru racordarea unităților generatoare și verificarea conformității acestora cu cerințele tehnice de racordare;

Lista de mai sus nu este exhaustivă. EPC trebuie să se conformeze tuturor solicitărilor privind conectarea, testarea și exploatarea instalațiilor și echipamentelor energetice aferente Instalației de Stocare și CEF, inclusiv cerințelor OD/OTS, ATR (precum și oricăror actualizări, modificări sau completări ale acestuia emise ulterior), Codului Rețelei, regimului de autoconsum 100% și condiției fără debitare/injecție de putere activă în rețeaua publică.

11 TESTE LA FINALIZARE

EPC trebuie sa indeplineasca toate cerintele prevazute in Garantia de Performanta si Site Acceptance Test. Testele la finalizare vor include obligatoriu: capacitate BESS, putere PCS, RTE, raspuns la setpoint, incarcare/descarcare, blocare descarcare, zero-export, reglaj Q/cos phi, fail-safe la pierdere PPC/EMS, alarme BMS, incendiu, comunicatii si SCADA.

12 TESTE DUPĂ FINALIZARE

EPC trebuie sa indeplineasca toate cerintele prevazute in Garantia de Performanta. Testele dupa finalizare vor verifica mentinerea capacitatii energetice, disponibilitatea, RTE, degradarea, functionarea HVAC, functionarea BMS/PCS/EMS, evenimentele de protectie, respectarea regimului zero-export si absenta exportului activ neautorizat.

13 GARANȚII

EPC garantează că echipamentele furnizate sunt complet noi, avansate din punct de vedere tehnologic, de calitate superioară și lipsite de orice defect de proiectare, material sau execuție, fiind adecvate scopului și utilizării prevăzute.

Sunt solicitate trei tipuri de garanții: **Garanția de Produs**, **Garanția de Performanță** și **Garanția de Disponibilitate**.

- **Garanția de Produs** se referă la repararea sau înlocuirea produsului (materiale și manoperă) în cazul defectelor de material și/sau execuție, în condiții de utilizare conform BSA.
- **Garanția de Performanță** se referă la valorile garantate ale parametrilor de performanță ai bateriilor după utilizare, conform BSA.
- **Garanția de Disponibilitate** asigură faptul că sistemul de baterii va fi operațional și disponibil pentru utilizare un anumit procent de timp într-o perioadă definită. Toți parametrii și formula de calcul sunt descriși în **Garanția de Performanță**.

13.1 ÎN CAZUL ORICĂREI NECONCORDANȚE ÎNTRE PREVEDERILE CONTRACTULUI EPC INCLUZAND ANEXELE ACESTUI DOCUMENT SI LTSA, VOR PREVALA PREVEDERILE CONTRACTULUI EPC GARANȚIA DE PRODUS

Perioada minimă solicitată pentru Garanția de Produs este de **10 ani** cu posibilitatea de extindere la **15 ani**. Perioada de garanție oferită începe la data Procesului-Verbal de Punerea în Funcțiune.

EPC garantează că produsul este lipsit de defecte de proiectare, inginerie, material și execuție pe toată perioada de garanție și își asumă toate costurile aferente acestei perioade.

În cazul oricărei neconcordanțe între prevederile Contractului EPC incluzand anexele acestui document si LTSA, vor prevala prevederile Contractului EPC

13.2 GARANȚIA DE PERFORMANȚĂ

Valorile solicitate la finalul perioadei de Garantie de Performanta vor fi definite clar in oferta si in contract, pe baza curbelor BOL/EOL, numarului de cicluri garantate, regimului real de operare, limitelor SOC, temperaturii si disponibilitatii sistemului. EPC va furniza metoda de calcul si protocolul de verificare.

1. **Putere nominală:** egală sau mai mare decât valoarea prevăzută ofert în Garanția de Performanță.
2. **Energie utilizabilă și capacitate reziduală:** la sfârșitul unei perioade de 10 ani, BESS va menține un SoH de minimum 70%, determinat în conformitate cu metodologia și condițiile de operare garantate de producător. În cazul în care ofertantul garantează o valoare superioară, va prevala valoarea ofertată.
3. **Eficiența Round-Trip:** egală sau mai mare decât valoarea garantată de EPC, măsurată conform protocolului aprobat, cu separarea pierderilor PCS, transformator, auxiliare și baterie, după caz.

Perioada Garanției de Performanță va acoperi întreaga durată de viață operațională, începând cu finalizarea cu succes a **BESS PAC**.

EPC va indica dacă Garanția de Produs și Garanția de Performanță sunt (sau nu) condiționate de programul O&M și nivelul de îndeplinire al acestuia. Această condiționare nu va impune prestarea serviciilor de mentenanță exclusiv de către Contractantul EPC, cu condiția respectării programului, procedurilor și cerințelor tehnice de mentenanță ale producătorului.

Garanția de Performanță va fi flexibilă, permițând extinderea energiei livrate sau a numărului maxim de cicluri; protocolul și metodele de calcul vor fi furnizate de EPC.

În cazul oricărei neconcordanțe între prevederile Contractului EPC incluzând anexele acestui document și LTSA, vor prevala prevederile Contractului EPC

13.3 GARANȚIA DE DISPONIBILITATE

Pe lângă condițiile normale de operare, sistemul BESS este considerat disponibil din punct de vedere tehnic (fără reducerea disponibilității măsurate) cu excepția următoarelor situații:

Defectele și avariile BESS imputabile EPC vor reduce disponibilitatea calculată. Opririle și indisponibilitățile neimputabile EPC, enumerate mai jos, vor fi considerate timp de disponibilitate

Disponibilitatea Tehnică Garantată (GTA) este îndeplinită dacă disponibilitatea sistemului este $\geq 98\%$. De asemenea, EPC va furniza Manualul O&M împreună cu documentația „as built”.

- **Anii de operare 1–15:** disponibilitate **98%**

Disponibilitatea se va calcula după formula:

$$AA = \frac{PH - (FOH + SOH + MOH)}{PH} \times 100\%$$

unde:

- **PH** = ore totale planificate,
- **FOH** = ore de indisponibilitate din defecte (Forced Outage Hours),
- **SOH** = ore de indisponibilitate programată (Scheduled Outage Hours),
- **MOH** = ore de mentenanță (Maintenance Outage Hours).

SOH = Ore Echivalente de Indisponibilitate Programată (Scheduled Outage Hours Echivalente) reprezintă numărul de ore din Anul de Operare respectiv în care Facilitatea BESS nu este disponibilă ca urmare a scoaterii din funcțiune pentru servicii de mentenanță programată, înmulțit cu puterea indisponibilă pe durata opririi și împărțit la puterea nominală la nivelul PCS. Puterea este definită ca valoare absolută pentru a lua în considerare atât încărcarea, cât și descărcarea BESS.

$$SOH = \text{Ore de oprire programată} \times \frac{\text{Putere indisponibilă}}{\text{Putere nominală}}$$

MOH = Ore Echivalente de Indisponibilitate pentru Mentenanță (Maintenance Outage Hours Echivalente)

Orele de indisponibilitate pentru mentenanță reprezintă numărul de ore din Anul de Operare respectiv în care Facilitata BESS nu este disponibilă ca urmare a unor evenimente neprogramate, precum defecte sau avarii.

$$MOH = \text{Ore de oprire pentru mentenanță} \times \frac{\text{Putere indisponibilă}}{\text{Putere nominală}}$$

Următoarele tipuri de opriri vor fi considerate ca timp de disponibilitate:

- indisponibilitatea racordului la rețea;
- limitarea de rețea, oprirea forțată sau deconectarea Echipamentelor Acoperite cauzată sau impusă de Operatorul de Transport și Sistem (OTS) / Operatorul de Distribuție (OD), situații care împiedică funcționarea Echipamentelor Acoperite;
- funcționarea incorectă a sistemelor de protecție din amonte care nu sunt furnizate de Contractant, inclusiv, dar fără a se limita la, stații de conexiuni, stații electrice sau alte echipamente electrice situate între Echipamentele Acoperite și punctul de racordare la rețea al Amplasamentului, inclusiv acest punct;
- modificări și/sau schimbări ale Echipamentelor Acoperite care nu au fost aprobate de Contractant, cu excepția situațiilor în care:
 - (i) Furnizorul a încălcat Contractul de Furnizare și/sau Contractantul a încălcat prezentul Acord;
 - (ii) ca urmare a acestei/ acestor încălcări, Beneficiarul are dreptul de a desemna un Terț pentru remedierea încălcării în baza Contractului de Furnizare sau a prezentului Acord; și
 - (iii) lucrările de remediere sunt executate de Terț în conformitate cu standardele prevăzute în prezentul Acord sau Contractul de Furnizare (după caz);
- avarierea Echipamentelor Acoperite care nu este cauzată sau contribuită de Contractant, de o Parte a Contractantului sau de personalul acestuia;
- neglijența, utilizarea necorespunzătoare sau manipularea incorectă a oricărei părți a Echipamentelor Acoperite de către personalul Beneficiarului (cu excepția cazului în care acesta acționează sub supravegherea și instrucțiunile personalului Contractantului);
- dezactivarea cauzată sau solicitată de Beneficiar;
- producerea unui Eveniment Excepțional care interferează cu sau împiedică funcționarea Echipamentelor Acoperite; aceasta include și o perioadă rezonabilă după un astfel de eveniment necesară Contractantului pentru livrarea pieselor de schimb deteriorate sau distruse ca urmare a Evenimentului Excepțional;
- depășirea parametrilor de mediu față de limitele de funcționare stabilite în Manualul de Operare și Mentenanță (O&M).

În cazul oricărei neconcordanțe între prevederile Contractului EPC incluzând anexele acestui document și LTSA, vor prevala prevederile Contractului EPC

14 STANDARD APLICABILE BESS (IS)

Echipamentele și proiectarea sistemului ale furnizorului BESS trebuie să respecte clauzele aplicabile ale standardelor relevante definite în prezentul document.

14.1 STANDARDE GENERALE PENTRU INSTALAREA BESS

- **IEC 60068-1:2014** – Testări de mediu
- **IEC 60529:2018** – Gradele de protecție asigurate de carcase (Cod IP)
- **IEC 61936-0:2023** – Instalații electrice cu tensiuni peste 1 kV c.a.
- **Protecție la incendiu** conform NFPA și reglementărilor și standardelor locale – se aplică cerința cea mai restrictivă
- **IEC 62485-2:2010** – Cerințe de siguranță pentru baterii secundare și instalații de baterii
 - Partea 2: Baterii staționare
- **IEC 62933-5-2:2020** – Sisteme de stocare a energiei electrice (EES)
 - Partea 5-2: Cerințe de siguranță pentru sisteme EES integrate în rețea – sisteme electrochimice

14.2 STANDARDE PENTRU SISTEMUL DE BATERII

- **IEC 62933-1:2024** – Sisteme de stocare a energiei electrice (EES) – Partea 1: Terminologie
- **IEC 62933-2-1:2017** – Sisteme EES – Partea 2-1: Parametri de unitate și metode de testare – Specificație generală
- **IEC 62933-3-1:2018** – Sisteme EES – Partea 3-1: Planificare și evaluarea performanței sistemelor de stocare a energiei electrice – Specificație generală
- **IEC 62933-4-1:2017** – Sisteme EES – Partea 4-1: Ghid privind aspectele de mediu – Specificație generală
- **IEC 62933-5-1:2017** – Sisteme EES – Partea 5-1: Considerații de siguranță pentru sisteme EES integrate în rețea – Specificație generală
- **IEC 62619:2022** – Celule și baterii secundare cu electroliți alcalini sau alți electroliți neacizi – Cerințe de siguranță pentru celule și baterii litiu, pentru aplicații industriale
- **IEC 62620:2014** – Celule și baterii secundare cu electroliți alcalini sau alți electroliți neacizi – Celule și baterii litiu pentru aplicații industriale
- **IEC 61427-2:2015** – Celule și baterii secundare pentru stocarea energiei din surse regenerabile – Cerințe generale și metode de încercare – Partea 2: Aplicații conectate la rețea

- **IEC 62485-1:2015** – Cerințe de siguranță pentru baterii secundare și instalații de baterii – Partea 1: Informații generale de siguranță
- **IEC 62485-2:2010** – Cerințe de siguranță pentru baterii secundare și instalații de baterii – Partea 2: Baterii staționare
- **IEC 62281:2019** – Siguranța celulelor și bateriilor litiu primare și secundare în timpul transportului
- **IEC 62040-1:2017** – Sisteme de alimentare neîntreruptibilă (UPS) – Partea 1: Cerințe de siguranță
- **IEC 62040-2:2016** – UPS – Partea 2: Cerințe de compatibilitate electromagnetică (EMC)
- **IEC 62040-3:2021** – UPS – Partea 3: Metodă de specificare a cerințelor de performanță și a cerințelor de testare
- **IEC 63056:2020** – Celule și baterii secundare cu electroliți alcalini sau alți electroliți neacizi – Cerințe de siguranță pentru utilizarea în sisteme de stocare a energiei electrice
- **IEC 60529:1989 + AMD1:1999 + AMD2:2013 CSV** – Gradele de protecție asigurate de carcase (Cod IP)

14.3 SISTEM DE STINGERE A INCENDIILOR

- **IEC 60695-1-11:2014** – Evaluarea pericolului de incendiu
- **UL 9540A** – Metodă de testare a riscurilor de incendiu asociate propagării fenomenului de runaway termic în sisteme de baterii
- **NFPA 855** – Standard pentru instalarea sistemelor staționare de stocare a energiei
- **UL 1973:2022** – Baterii pentru aplicații staționare și de alimentare auxiliară mobilă
- **UL 9540:2023** – Sisteme și echipamente de stocare a energiei
- **NFPA 13:2022** – Standard pentru instalarea sistemelor de sprinklere
- **NFPA 25:2023** – Standard pentru inspecția, testarea și mentenanța sistemelor de protecție la incendiu pe bază de apă
- **NFPA 68:2023** – Standard pentru protecția la explozie prin venting de deflagrație
- **NFPA 69:2024** – Standard pentru sisteme de prevenire a exploziilor
- **NFPA 72:2022** – Codul național pentru detectarea și alarmarea la incendiu
- **NFPA 2010:2020** – Standard pentru sisteme fixe de stingere cu aerosoli
- **ISO 15779:2014** – Sisteme de stingere cu aerosoli condensați – Cerințe generale
- **EN 54 (părțile 1, 2, 3, 4, 5, 7)** – Sisteme de detectare și alarmare la incendiu
- **EN 12259-1:2002** – Sisteme fixe de stingere – Componente pentru sisteme cu sprinklere
- **EN 12094-3:2003** – Sisteme de stingere cu gaz – Declanșare manuală
- **FM Global Data Sheet 5-33** – Sisteme de stocare a energiei electrice

- **International Fire Code (IFC) 2024**

14.4 STANDARDE PENTRU SISTEMUL DE CONVERSIE A PUTERII

- IEC 62477-1 – Cerințe de siguranță pentru sisteme și echipamente de conversie electronică de putere – Partea 1: General
- IEC 62109-2 – Siguranța convertoarelor de putere pentru sisteme fotovoltaice – Cerințe particulare pentru invertoare
- IEEE 1547:2018 – Standard pentru interconectarea și interoperabilitatea resurselor energetice distribuite
- EN 55011:2016 – Echipamente industriale, științifice și medicale – Limite și metode de măsurare a perturbațiilor radio
- IEEE 519:2014 – Recomandări pentru controlul armonicilor în sistemele de energie electrică
- Ordinul nr. 208/2018 – Standard tehnic privind cerințele de racordare la rețelele electrice de interes public

14.5 PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ ȘI CATEGORISIRE

- ISO 12944:2017 – Protecția anticorozivă a structurilor din oțel prin sisteme de vopsire
- ISO 14713-1:2017 – Acoperiri cu zinc – Principii generale
- ISO 9223 / 9225 / 9226:2012 – Corozivitatea atmosferei și metode de determinare

14.6 TRANSFORMATOARE

- IEC 60076:2011 – Transformatoare de putere
- IEC 60085:2007 – Izolație electrică – Evaluare termică și clasificare
- IEC 60137:2017 – Bucșe izolate pentru tensiuni alternative peste 1000 V
- IEC 60156:2018 – Lichide izolante – Determinarea tensiunii de străpungere la frecvența industrială
- IEC 60214:2014 – Comutatoare de reglaj sub sarcină (comutatoare de prize)
- IEC 60296:2020 – Fluide pentru aplicații electrotehnice – Uleiuri minerale izolante noi pentru transformatoare și aparataj de comutație
- IEC 60354:1991 – Ghid privind încărcarea transformatoarelor de putere imersate în ulei
- IEC 60445:2021 – Principii de bază și de siguranță pentru interfața om–mașină, marcaj și identificare – Identificarea bornelor echipamentelor, a terminațiilor conductoarelor și a conductoarelor

- IEC 60666:2010 – Detectarea și determinarea aditivilor specificați în uleiurile minerale izolante
- IEC 62155:2003 – Izolatori ceramici și din sticlă, tubulari, presăți sau nepresăți, pentru utilizare în echipamente electrice cu tensiuni nominale mai mari de 1000 V
- IEC 62535:2008 – Lichide izolante – Metodă de încercare pentru detectarea sulfului potențial coroziv în uleiurile izolante utilizate și neutilizate

14.7 ECHIPAMENTE DE COMUTAȚIE

- IEC 60439-1:1999 – Ansambluri de aparataj de joasă tensiune și echipamente de comandă
- IEC 60644:2009 – Specificație pentru siguranțe fuzibile de înaltă tensiune utilizate în circuite de motoare
- IEC 60947:2024 – Aparataj de joasă tensiune și echipamente de comandă
- IEC 61439-1:2011 – Ansambluri de aparataj de joasă tensiune și echipamente de comandă
- IEC 61641:2014 – Ansambluri capsulate de aparataj de joasă tensiune și echipamente de comandă – Ghid pentru testarea în condiții de arc electric generate de un defect intern
- IEC 61869-1:2023 – Transformatoare de instrumentație
- IEC 62271:2024 – Aparataj de înaltă tensiune și echipamente de comandă

14.8 CABLURI ȘI CABLARE

- IEC 60287:2024 – Cabluri electrice – Calculul curentului admisibil
- IEC 60502:2024 – Cabluri de energie cu izolație extrudată și accesoriile acestora pentru tensiuni nominale de la 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) până la 30 kV ($U_m = 36$ kV)
- IEC 60754:2011 – Încercări asupra gazelor degajate în timpul arderii materialelor din cabluri
- IEC 60811-100:2012 – Cabluri electrice și cu fibră optică – Metode de încercare pentru materiale nemetalice
- IEC 61034:2005 – Măsurarea densității fumului degajat de cabluri aflate în ardere în condiții definite
- IEC 61238-1:2003 – Conectori prin compresie și mecanici pentru cabluri de energie, pentru tensiuni nominale de până la 30 kV ($U_m = 36$ kV)
- IEC 61914:2021 – Cleme și sisteme de fixare pentru cabluri utilizate în instalații electrice
- IEC 60227-1:2024 – Cabluri cu izolație din policlorură de vinil (PVC) pentru tensiuni nominale de până la și inclusiv 450/750 V
- IEC 60228:2023 – Conductoare pentru cabluri izolate
- IEC 60229:2007 – Încercări asupra mantalelor exterioare ale cablurilor cu funcție specială de protecție, aplicate prin extrudare

- IEC 60230:2018 – Încercări la impuls pentru cabluri și accesoriiile acestora
- IEC 60853-1:1985 – Calculul curentului admisibil ciclic și de urgență pentru cabluri
- IEC 60885-1:1987 – Metode de încercare electrică pentru cabluri electrice
- IEC 60423:2007 – Sisteme de tuburi pentru managementul cablurilor – Diametre exterioare ale tuburilor pentru instalații electrice și filete pentru tuburi și fittinguri
- IEC 61035-1:1990 – Specificații pentru accesorii de tuburi pentru instalații electrice – Partea 1: Cerințe generale
- IEC 60216:2013 – Materiale electroizolante – Proprietăți de rezistență termică – Partea 1: Proceduri de îmbătrânire și evaluarea rezultatelor încercărilor
- IEC 60028:1925 – Standard internațional al rezistivității pentru cupru
- UL 3932 – Standard de siguranță pentru cabluri destinate echipamentelor și sistemelor de comandă industrială
- UL 1015 – Standard de siguranță pentru conductoare de conexiune (hook-up wire)
- UL 2586 – Standard de siguranță pentru cabluri de baterii
- UL 1581 – Standard de referință pentru fire electrice, cabluri și cordoane flexibile
- UL 1332 – Standard de siguranță – Acoperiri organice pentru carcase din oțel ale echipamentelor electrice destinate utilizării în exterior

14.9 SISTEM DE COMUNICAȚIE

- IEC 60870-5-101:2003 – Echipamente și sisteme de telecontrol
Partea 5-101: Protocoale de transmisie – Standard complementar pentru sarcini de bază de telecontrol
- IEC 60870-5-102:1996 – Echipamente și sisteme de telecontrol
Partea 5: Protocoale de transmisie – Secțiunea 102: Standard complementar pentru transmiterea totalurilor integrate în sistemele de energie electrică
- IEC 60870-5-104:2006 – Echipamente și sisteme de telecontrol
Partea 5-104: Protocoale de transmisie – Acces la rețea pentru IEC 60870-5-101 utilizând profile standard de transport
- IEC 61850:2013 – Rețele și sisteme de comunicații pentru automatizarea utilităților electrice
- Protocol Modbus TCP/IP

14.10 EMS, BMS ȘI SCADA

- ISA 112 – Sisteme SCADA
- IEC 61131:2024 – Controlere programabile

- IEC 61970:2024 – Interfață de programare a aplicațiilor pentru sisteme de management al energiei (EMS-API) – toate părțile
- IEC 61968:2020 – Integrarea aplicațiilor la nivelul utilităților electrice – Interfețe de sistem pentru managementul distribuției

14.11 SECURITATE CIBERNETICĂ

- ISO/IEC 27001:2023 – Managementul securității informației
- IEC 62351:2024 – Managementul sistemelor electroenergetice și informațiile asociate
- IEC 62443:2009 – Rețele de comunicații industriale – Securitatea rețelelor și a sistemelor
- ISA S99 – Securitatea sistemelor de automatizare industrială și de control

14.12 EMC

- IEC 61000 – Compatibilitate electromagnetică (EMC)
 - Partea 3: Toate părțile
 - Partea 1-1: Generalități – Aplicarea și interpretarea definițiilor și termenilor fundamentali
 - Partea 1-2: Generalități – Metodologie pentru realizarea siguranței funcționale a sistemelor electrice și electronice, inclusiv a echipamentelor, în raport cu fenomenele electromagnetice
 - Partea 1-4: Generalități – Fundamentarea istorică a limitării emisiilor de curenți armonici conduși la frecvența rețelei, în domeniul de frecvență de până la 2 kHz

14.13 TESTARE, PUNERE ÎN FUNCȚIUNE ȘI DOCUMENTAȚIE

- ISO/IEC 17025:2017 – Cerințe generale privind competența laboratoarelor de încercări și etalonări
- ISO 2859-1:2012 – Proceduri de eșantionare pentru inspecția prin atribute – Partea 1: Planuri de eșantionare indexate în funcție de limita de calitate acceptabilă (AQL) pentru inspecția lot cu lot
- IEC 60364-6:2016 – Instalații electrice de joasă tensiune – Partea 6: Verificare
- IEC 61082-1:2014 – Elaborarea documentelor utilizate în electrotehnică – Partea 1: Reguli pentru diagrame, scheme, grafice și tabele

14.14 ALTE STANDARDE

- ANSI/IEEE 762 – Definiții standard IEEE pentru utilizarea în raportarea unităților de producere a energiei electrice. Fiabilitate, disponibilitate și productivitate
- IEC 60038:2009 – Tensiuni standard IEC
- IEC 60050-101:1998 – Vocabular electrotehnic internațional
- IEC 60060:2024 – Tehnici de încercare la înaltă tensiune
- IEC 60071:2024 – Coordonarea izolației
- IEC 60079:2024 – Atmosfere explozive
- IEC 60099-5:2018 – Descărcătoare de supratensiune
- IEC 60255:2022 – Relee de măsurare și echipamente de protecție
- IEC 60297-3-100:2008 – Dimensiuni pentru panouri și rack-uri
- IEC 60376:2018 – Specificații pentru hexafluorura de sulf (SF₆) de calitate tehnică pentru utilizare în echipamente electrice
- IEC 60617:2024 – Simboluri grafice pentru diagrame
- IEC 60687 – Contoare de energie electrică
- IEC 60688:2021 – Traductoare electrice de măsură pentru conversia mărimilor electrice de c.a. și c.c. în semnale analogice sau digitale
- IEC 60909-0:2016 – Curente de scurtcircuit în sisteme trifazate de curent alternativ – Partea 0: Calculul curenților
- IEC 60949:1988 – Calculul curenților de scurtcircuit termic admisibili, ținând seama de efectele de încălzire neadiabatică
- IEC 61089:1991 – Conductoare electrice aeriene multifilare cu fire rotunde, cu toronare concentrică
- IEC 61443:1999 – Limite de temperatură la scurtcircuit pentru cabluri electrice cu tensiuni nominale peste 30 kV (Um = 36 kV)
- IEC 61554:1999 – Echipamente montate pe panou – Instrumente electrice de măsură – Dimensiuni pentru montaj pe panou
- IEC 62305:2024 – Protecția împotriva trăsnetului
- EN 60364-5-54:2015 – Instalații electrice de joasă tensiune – Partea 5-54: Alegerea și montarea echipamentelor electrice – Instalații de legare la pământ și conductoare de protecție
- IEC 62271-200:2021 – Aparataj de înaltă tensiune și echipamente de comandă – Partea 200: Aparataj capsulat metalic pentru curent alternativ, pentru tensiuni nominale peste 1 kV și până la 52 kV inclusiv
- ANSI/IEEE C2 – Codul național de siguranță electrică (NESC)

15 O&M SPARE & TOOLS LIST

Lista prezentata in cele ce urmeaza este neexhaustiva.

- **Categoria A – Container de baterii**

Nr.	Denumire	Unitate	Locație
1	Încuietoare compartiment baterii	Buc.	Ușa containerului
2	Pachet baterii (LFP)	Buc.	În interiorul pachetului de baterii
3	Cablu de putere baterie	Pereche	Container
4	Soclu detector	Buc.	În interiorul containerului
5	Mecanism de legătură încuietoare ușă	Buc.	Ușa containerului
6	Deconectare manuală de service (MSD)	Buc.	Container
7	UPS	Buc.	Dulap de comandă
8	BCMS cu răcire lichidă	Buc.	În interiorul pachetului de baterii
9	BMU cu răcire lichidă	Buc.	În interiorul pachetului de baterii
10	Conductă secundară răcire lichidă	Buc.	—
11	Conductă terțiară răcire lichidă	Buc.	—
12	Contactora răcire lichidă	Buc.	În interiorul pachetului de baterii
13	Placă de control răcire lichidă	Buc.	—
14	Înterupător principal de putere cu aer pentru răcire lichidă	Buc.	—
15	Aer condiționat	Unitate	Container
16	Accesorii aer condiționat	Set	—
17	PLC BAMS	Buc.	—
18	Modul DIDO BAMS	Buc.	—
19	Dezumidificator	Buc.	Container
20	Siguranță ESS 3-630	Buc.	—
21	Panou de evacuare explozie	Buc.	Partea superioară a containerului
22	Set baterie panou principal sistem de stingere incendiu	Set	—
23	Placă principală de control sistem stingere incendiu	Buc.	—

Nr.	Denumire	Unitate	Locație
24	Siguranță ESS2H-315	Buc.	Cutie de joncțiune de înaltă tensiune
25	Siguranță PV-5A10F85L	Buc.	În interiorul pachetului de baterii
26	Detector de gaz	Buc.	În interiorul containerului
27	Detector de temperatură	Buc.	În interiorul containerului
28	Modul de detectare a izolației	Buc.	În interiorul pachetului de baterii
29	Detector de fum	Buc.	În interiorul containerului
30	Dispozitiv de protecție la supratensiune (SPD)	Buc.	Dulap de comandă
31	Senzor de temperatură și umiditate	Buc.	Container
32	Contactator	Buc.	Container

- **Categoria B – EMS**

Doar ca referință și conform domeniului contractului

- **Categoria C – MVPS**

Conform domeniului contractului. (Extrase reprezentative)

- Modul de putere IGBT
- Modul de putere IGBT (cutie de ambalare)
- Modul condensator (ieșire stânga)
- Modul condensator (ieșire dreapta)
- Modul condensator (cutie de ambalare)
- Comutator AC
- Comutator DC
- Contactator AC
- Contactator DC
- Senzor Hall de curent continuu (DC)
- Senzor Hall de curent
- Transformator de tensiune
- Dispozitiv de monitorizare a izolației
- Senzor Hall AC

- Ventilator modul
- Ventilator schimbător de căldură
- Ventilator cu flux mixt
- Siguranță fuzibilă
- Protector la supratensiune AC
- Protector la supratensiune DC
- Siguranță fuzibilă 1500 V
- Siguranță fuzibilă 1000 V
- Întrerupător automat miniatural AC
- Condensator AC antiexploziv
- Placă cu condensatori tip Y
- Sursă de alimentare auxiliară
- Cablu de legătură cu fibră optică, 2 m
- Sursă de alimentare în comutație 24 V
- Sursă de alimentare DC 15 V – 1
- Sursă de alimentare DC 15 V – 2
- Placă NR0456A
- Dispozitiv de control
- Indicator luminos verde
- Indicator luminos roșu
- Buton de oprire de urgență
- Comutator selector + capac de protecție
- Capac de protecție împotriva acționării accidentale pentru butonul de oprire de urgență
- Rezistor de descărcare
- Rezistor de ondulație (ripple)
- Controler automat de temperatură și umiditate
- Rezistență de încălzire (încălzitor)

- **Categoria D – Scule speciale**

Conform domeniului contractului

- Tester fum și temperatură incendiu – 1 buc.

- Generator de gaz combustibil – 1 buc.
- Trusă de scule SATA – 1 buc.
- Set chei tubulare SATA – 1 buc.
- Unealtă de ridicare pachet baterii 314Ah-1P104S – 1 set

- **Categoria E – Consumabile**

Conform domeniului contractului

- Lichid de răcire Shell QP-S1-45, 20 L (21,5 kg) / butoi – 1 butoi
- Bandă de etanșare | Rolă – 1
- Material de etanșare STP921, performanță ridicată | Tub – 2
- Coliere de cablu | Pachet – 1
- Bandă izolatoare 3M | Rolă – 1