Ciga Energy®
EPIC ENGINEERING PROCUREMENT INNOVATION CONSTRUCTION

Rompetrol Petromidia – Operare si Mentenanta - Calculul disponibilității energetice

Octombrie 2026

Faza:

LICITATIE EPC CONTRACTOR

Denumire:

Achiziție servicii, furnizare bunuri si execuție

lucrări (proiectare, furnizare , executie, punere in functiune si testare pentru conformitate) în cadrul proiectului

CONSTRUIRE CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICĂ PENTRU AUTOCONSUM – ROMPETROL RAFINARE

Cod SMIS – 352708

CONTINUT

1 Disponibilitatea Energetică 3
2 Protocol de testare 4
2.1 Obiectiv 4
2.2 Termeni relevanți 4
2.3 Disponibilitate operațională și tehnică 5
2.3.1 Disponibilitate operațională 5
2.3.2 Disponibilitate tehnică 6
2.4 Calculul disponibilității energetice 7
3 GARANȚIA DE DISPONIBILITATE ENERGETICĂ 8
4 Daune-interese pentru disponibilitate 9
5 Documentație și raportare 11

1 DISPONIBILITATEA ENERGETICĂ

Calculul disponibilității energetice din acest document se bazează pe **IEC TS 63019:2019**. Disponibilitatea este un indicator utilizat pentru a evalua starea operațională a sistemului în funcție de fiabilitatea componentelor și a sistemului. Aceasta cuantifică **energia produsă** atunci când sistemul funcționează normal, fără a lua în considerare **Evenimentele Scuzabile**, raportată la **Energia Totală Posibilă**.

Energia Totală Posibilă reprezintă energia maximă pe care sistemul o poate genera peste **Pragul Minim de Iradiere** prestabilit, pe durata **Perioadei de Raportare a Disponibilității**. Energia Totală Posibilă este egală cu suma dintre **Energia Produsă** și **Energia Pierdută**. Energia Pierdută este energia care nu a fost produsă din cauze care țin de responsabilitatea O&M.

2 PROTOCOL DE TESTARE

2.1 OBIECTIV

Testele de Disponibilitate vor fi efectuate în fiecare Perioadă de Raportare a Disponibilității pentru a demonstra că Garanțiile de Disponibilitate sunt îndeplinite de către **CONTRACTORUL EPCC**.

2.2 TERMENI RELEVANȚI

DISPONIBILITATE: situația în care PVPS (centrala/sistemul fotovoltaic), un subsistem sau un component este capabil să furnizeze servicii, indiferent dacă este efectiv în funcțiune și indiferent de nivelul de capacitate care poate fi furnizat.

PERIOADĂ DE RAPORTARE A DISPONIBILITĂȚII: în timpul fazei de punere în funcțiune, disponibilitatea va fi evaluată conform protocolului de punere în funcțiune agreat. În timpul operării normale a centralei, disponibilitatea va fi calculată și raportată lunar, iar îndeplinirea Garanției de Disponibilitate Energetică și daunele-interese aferente se determină pentru fiecare perioadă de 12 luni aplicabilă conform Contractului.

OPERARE ÎN REGIM CONSTRÂNS (CONSTRAINED OPERATION): mod de operare al unui PVPS în care ieșirile tuturor invertoarelor sunt limitate de capacitatea echipamentelor și nu de producția câmpului fotovoltaic.

OPERARE LIMITATĂ (CURTAILED OPERATION): mod de operare al unui PVPS în care puterea livrată este limitată din motive externe, de exemplu incapacitatea rețelei locale de a prelua energia conform acordului contractual.

PERIOADĂ DE INDISPONIBILITATE (DOWNTIME): perioada totală de timp în care echipamentul nu funcționează complet conform specificațiilor, deși în mod normal ar fi fost de așteptat să funcționeze.

DISPONIBILITATE ENERGETICĂ (ENERGY AVAILABILITY): energia generată de un sistem fotovoltaic, calculată pe baza acelorași ipoteze ca și modelul de energie estimată, folosind datele meteorologice reale colectate la amplasament în anul de operare analizat.

ENERGIE PRODUSĂ: energia totală produsă în Perioada de Raportare a Disponibilității, așa cum este raportată de Contorul Proiectului.

INDISPONIBILITATE ENERGETICĂ (ENERGY UNAVAILABILITY): indicator care cuantifică energia pierdută atunci când sistemul nu este în funcțiune (determinată printr-o indicație automată de funcționalitate, cum ar fi starea invertorului care indică dacă acesta convertește activ energia DC în AC).

PRAG MINIM DE IRADIERE (MIT – Minimum Irradiance Threshold): în mod tipic, 100 W/m²; un prag adecvat poate fi convenit între COMPANIE și CONTRACTOR pe baza datelor operaționale sau a specificațiilor invertorului.

INVERTOR OFFLINE: orice invertor care nu produce energie în orice perioadă în care iradierea în planul panourilor (Plane of Array) este mai mare decât Pragul Minim de Iradiere.

INVERTOR CU PERFORMANȚĂ PARȚIALĂ: orice invertor care, pentru cel puțin 30 de minute consecutive, are o putere AC mai mică sau egală cu 80% din puterea normalizată a celor mai performante 30% dintre invertoarele de referință și/sau nu funcționează în regim MPPT.

INVERTOR ONLINE: orice invertor care produce energie atunci când iradierea în planul panourilor este mai mare decât Pragul Minim de Iradiere, măsurat la nivelul invertorului.

CONTORUL PROIECTULUI: contorul de energie livrată, corect calibrat.

INDISPONIBILITATE (UNAVAILABILITY): stare operațională în care echipamentul nu este capabil să funcționeze din cauza unor defecțiuni operaționale sau ale echipamentelor, restricții externe, teste, lucrări în desfășurare sau condiții adverse.

TIMP DE FUNCȚIONARE (UPTIME): perioada de timp în care sistemul sau componenta funcționează într-un interval de timp definit (de exemplu, anual).

2.3 DISPONIBILITATE OPERAȚIONALĂ ȘI TEHNICĂ

2.3.1 DISPONIBILITATE OPERAȚIONALĂ

Disponibilitatea operațională a sistemului este fracția dintr-o perioadă dată (de exemplu, o lună) în care un PVPP produce efectiv energie. Aceasta reflectă în principal perspectiva operatorului, utilizatorului sau a Companiei asupra PVPP în ansamblu și măsoară cât de des instalația produce efectiv energie. Motivele exacte pentru alocarea orelor de funcționare pierdute sunt mai puțin importante decât faptul general că operarea și producția au fost pierdute. Aceasta poate fi denumită și disponibilitate „brută” sau „all-in”.

Aceasta se aplică numai zilei solare. Nivelurile de iradiere sub pragul de pornire nu sunt incluse; totuși, atunci când există suficientă lumină solară pentru ca invertoarele să atingă tensiunea de intrare necesară funcționării, cronometrul începe. Se face astfel distincție între orele de funcționare pierdute din cauza lipsei resursei solare și orele pierdute din alte condiții operaționale în afara specificațiilor de proiectare ale componentelor. Orele de funcționare pierdute din orice alte motive de întrerupere sunt incluse ca indisponibilitate.

Dacă un sistem de stocare sau un alt sistem este operat pe baza a 24 de ore pe zi, vor fi necesare ajustări corespunzătoare ale includerilor și excluderilor pentru indicatorii de disponibilitate ai acestor sisteme. Indisponibilitățile parțiale ale PVPP sunt incluse în funcție de capacitate sau capabilitate și sunt abordate și/sau pot fi atribuite la niveluri inferioare.

În această definiție, **timpul considerat disponibil** include:

- capacitate completă
- capacitate parțială
- puncte de setare pentru servicii

Timpul considerat indisponibil include:

- în afara specificațiilor de mediu (cu excepția menționată anterior)
- oprire solicitată

- în afara specificațiilor electrice
- mentenanță programată
- acțiuni corective planificate
- întreruperi forțate
- suspendare
- forță majoră

Substația de 6 kV trebuie luată în considerare la calculul disponibilității.

2.3.2 DISPONIBILITATE TEHNICĂ

Disponibilitatea tehnică este fracția dintr-o perioadă de timp dată în care un PVPS funcționează. Indisponibilitățile parțiale ale PVPS sunt incluse în funcție de capacitate sau capabilitate și/sau pot fi atribuite la niveluri inferioare. Disponibilitatea tehnică diferă de disponibilitatea operațională prin faptul că sunt excluse, în general, categoriile aflate în afara controlului PVPS, subsistemelor, componentelor sau subcomponentelor. De exemplu, performanța PVPS nu este evaluată în orele în care operatorul a solicitat o oprire, conexiunea electrică nu este disponibilă sau a avut loc un eveniment de forță majoră.

Aceasta reflectă în principal perspectiva furnizorului de servicii asupra PVPS și măsoară cât de des a funcționat PVPS. Pierderile de producție din cauza mentenanței specificate, condițiilor de mediu în afara specificațiilor sau perioadelor de așteptare pentru verificări interne, de exemplu, nu sunt considerate indisponibilitate.

În această definiție, **timpul considerat disponibil** include:

- capacitate completă
- capacitate parțială
- puncte de setare pentru servicii
- în afara specificațiilor de mediu
- oprire solicitată
- în afara specificațiilor electrice

Timpul considerat indisponibil include:

- acțiuni corective planificate
- întreruperi forțate

Timpul neinclus în calcul include:

- mentenanță programată
- suspendare
- forță majoră
- informații indisponibile

2.4 CALCULUL DISPONIBILITĂȚII ENERGETICE

Conform **IEC 63019:2019**, formula generală de calcul a disponibilității este:

Disponibilitate = Uptime / (Uptime + Downtime) = 1 – Indisponibilitate

Conform aceluiași standard, o metodă de calcul a disponibilității ponderate cu energia este:

Disponibilitate energetică PVPP = 1 – [1 / kWh (total simulate)] × (∑ incidente kWh indisponibili)

Capacitatea (pentru puterea activă) este o proprietate fizică a PVPS și a componentelor instalate (chiar și folosind valori nominale de vară/iarnă, aceasta rămâne în esență statică pentru perioada de raportare). Capacitatea va fi redusă numai atunci când un component esențial pentru producția de energie se defectează (și devine indisponibil). Aceste componente vor avea, de asemenea, capacități asociate. Capacitatea PVPP va reprezenta suma tuturor capacităților componentelor.

Capacitatea poate fi utilizată ca intrare pentru a calcula disponibilitatea completă a PVPS, deoarece acesta este, în mod normal, un obiectiv urmărit. Pe baza acestei premise, se utilizează următoarea formulă:

Disponibilitate energetică PVPP = 1 – [1 / (H_ttp × KW_np)] × (∑ incidente (H_un × KW_dr))

Unde:

- **H_ttp**: produsul teoretic total în ore din perioada în care iradierea solară îndeplinește specificațiile minime pentru funcționarea invertoarelor.
- **Puterea câmpului fotovoltaic (KW_np)**: puterea DC estimată a câmpului fotovoltaic pentru întreaga instalație, determinată prin suma puterilor nominale kWp ale fiecărui modul. Evaluarea PVPP prin agregarea puterilor nominale ale modulelor este o practică uzuală.
- **Timpul de indisponibilitate al componentelor (H_un)**: numărul de ore din perioadă în care iradierea solară este suficientă pentru alimentarea invertoarelor, dar un component al instalației nu este disponibil pentru producerea de energie din cauza unei defecțiuni sau avarii.
- **Incident**: fiecare eveniment de întrerupere din perioada de măsurare.

NOTĂ: **KW_dr** descrie valoarea puterii afectate de evenimentul de defectare, înmulțită cu iradierea disponibilă, suficientă pentru alimentarea invertoarelor.

3 GARANȚIA DE DISPONIBILITATE ENERGETICĂ

Disponibilitatea energetică a proiectului va fi de minimum **98,5%**, calculată **la nivel anual**.

4 DAUNE-INTERESE PENTRU DISPONIBILITATE

Pierderile rezultate din faptul că **CONTRACTORUL EPCC** nu aduce lucrările la nivelul prevăzut în acordul contractual.

În cazul în care **Disponibilitatea Energetică,** calculată pentru perioada anuală de 12 luni aplicabilă conform Contractului, este mai mică decât **Garanția de Disponibilitate Energetică**, CONTRACTORUL EPCC va plăti **BENEFICIARULUI** daune-interese pentru disponibilitate, calculate conform următoarei metodologii, pentru aceeași perioadă anuala:

Daune-interese pentru disponibilitate = (Energia produsă) / EA × (EAG − EA) × Tariful energiei electrice

Unde:

- **EA**: Disponibilitatea energetică
- **EAG**: Garanția de disponibilitate energetică, respectiv minimum 98,5%.
- **Tariful energiei electrice**: tariful energiei electrice va fi conform prevederilor **Contractului de achiziție a energiei electrice pe care Beneficiarul o va avea in vigoare la momentul respectiv pentru perioada analizată.**
- **Evenimente exoneratoare**

Evenimentele exoneratoare sunt acele evenimente care apar în timpul **Perioadei de Raportare a Disponibilității**, afectează performanța sistemului, dar nu sunt cauzate de acțiunile sau omisiunile Contractorului EPCC și, prin urmare, vor fi excluse din calculul Disponibilității Energetice:

1. Evenimentele de **Forță Majoră**, astfel cum vor fi definite în contract.
2. Deteriorarea pieselor sau echipamentelor din cadrul limitelor sistemului fotovoltaic, cauzată de terți care nu sunt subcontractori ai Contractorului EPCC, inclusiv, dar fără a se limita la, furt și vandalism.
3. Reducerea sau întreruperea producției de energie ca urmare a unui ordin emis de o autoritate publică.
4. Reducerea sau întreruperea producției de energie ca urmare a perturbărilor din rețea aflate în afara controlului Contractorului EPCC.
5. Reducerile și întreruperile cauzate de defecte de serie.
6. Perioadele de indisponibilitate generate de defectarea invertorului(invertoarelor) sau a componentelor AC (transformator, echipamente de comutație etc.) care necesită asistență tehnică și suport logistic din partea producătorului (perioadele de indisponibilitate aferente timpului necesar achiziționării pieselor de schimb pentru mentenanță corectivă, cu excluderea timpului necesar achiziționării pieselor de schimb pe care Contractorul EPCC are obligația contractuală de a le menține în stoc), cu excepția situațiilor în care cauza inițială a defecțiunii este o omisiune a Contractorului EPCC.
7. Defecțiunea punctului de conexiune pentru comunicații furnizat de Companie.
8. Pe durata operării, erorile de comunicație la nivelul amplasamentului vor fi în responsabilitatea Contractorului EPCC.

9. Perioadele în care iradierea este peste **Pragul Minim de Iradiere**, dar producția este limitată din cauza acoperirii modulelor de zăpadă (aceste pierderi vor fi luate în considerare în calculul **PR**).

5 DOCUMENTAȚIE ȘI RAPORTARE

După testul de **Disponibilitate Energetică**, Contractorul EPCC trebuie să furnizeze un raport de testare care să includă cel puțin următoarele:

1. Data și ora începerii și finalizării testului;
2. Descrierea condițiilor de testare;
3. Datele de calibrare ale instrumentelor;
4. Datele brute de test utilizate pentru calculul Disponibilității Energetice;
5. Rezultatele testului.

Energia pierdută din calculele de Disponibilitate Energetică va fi clasificată după cum urmează:

1. energie pierdută din cauza invertorului(invertoarelor) offline;
2. energie pierdută din cauza invertorului(invertoarelor) cu performanță parțială;
3. energie pierdută din cauza sistemului fotovoltaic offline.

Indisponibilitatea din calculele de Disponibilitate Energetică va fi clasificată după cum urmează:

- indisponibilitate cauzată de invertorul(invertoarele) offline;
- indisponibilitate cauzată de invertorul(invertoarele) cu performanță parțială;
- indisponibilitate cauzată de sistemul fotovoltaic offline.
- Evenimentele exoneratoare, dacă există, vor fi prezentate cu detalii suficiente pentru a demonstra existența acestora.