

**CENTRALA FOTOVOLTAICĂ HELIOLUX:**  
**„CONSTRUIRE CENTRALĂ FOTOVOLTAICĂ, ÎMPREJMUIRE TEREN, STAȚIE DE TRANSFORMARE,  
DRUMURI DE ACCES, LINIE DE RACORDARE LA REȚEAUA ELECTRICĂ”**

**Module**  
**Specificații**

Denumirea Proiectului / Inițiativei	CENTRALA FOTOVOLTAICĂ HELIOLUX - „CONSTRUIRE CENTRALĂ FOTOVOLTAICĂ, ÎMPREJMUIRE TEREN, STAȚIE DE TRANSFORMARE, DRUMURI DE ACCES, LINIE DE RACORDARE LA REȚEAUA ELECTRICĂ”
Titlul documentului	Module - Specificații tehnice

REZUMAT	Prezenta specificație tehnică stabilește cerințele minime privind proiectarea, construcția și testarea pentru furnizarea de Module.
---------	---

Întocmit de	Întocmit de Gaetano Corsaro	Unitate	Semnătură	Data 25/05/2023
	Contribuții principale			

Verificat de	Verificat de -	Unitate	Semnătură	Data
	Verificat de	Unitate	Semnătură	Data

Aprobat de	Approved by -	Unitate	Semnătură	Data
	Approved by	Unitate	Semnătură	Data

#### LISTA DE REVIZUIRI

00	

## CUPRINS

<b>1.0</b>	<b>ASPECTE GENERALE .....</b>	<b>4</b>
1.1	SCOPUL DOCUMENTULUI .....	4
1.2	UNITĂȚI DE MĂSURĂ .....	4
1.3	CERINȚE GENERALE .....	4
<b>2.0</b>	<b>CERINȚE MINIME PRIVIND MODULELE FOTOVOLTAICE .....</b>	<b>4</b>
2.1	CABLURI ȘI INSTALAȚII ELECTRICE.....	7
2.2	SORTARE .....	7
2.3	CONTROLUL CALITĂȚII .....	7
2.4	INCLUS ÎN VOLUMUL DE LIVRARE .....	8
2.5	GARANȚIE.....	9

## 1. ASPECTE GENERALE

### 1.1 SCOPUL DOCUMENTULUI

Această specificație tehnică prevede cerințele minime pentru furnizarea modulelor pentru centrala Proiectului, în vederea atingerii unor niveluri ridicate de calitate în comparație cu standardul pieței.

CONTRACTANTUL este responsabil pentru proiectarea executivă detaliată, inspecțiile aferente pentru a asigura calitatea tehnică a componentelor și conformitatea cu standardele naționale și internaționale, astfel cum sunt incluse în obiectul ofertei.

### 1.2 UNITĂȚI DE MĂSURĂ

Toate unitățile de măsură sunt și trebuie să fie conforme cu Sistemul Internațional (S.I.).

### 1.3 CERINȚE GENERALE

Modulele trebuie să fie alese astfel încât să aibă valori de eficiență similare sau mai mari decât cele existente în prezent pe piață pentru aceeași tehnologie, pentru a maximiza performanța și a minimiza costurile proporțional cu suprafața centralei.

În plus, acestea trebuie alese astfel încât să răspundă, de asemenea, cerințelor funcționale și structurale impuse de instalația în sine.

## 2. CERINȚE MINIME PRIVIND MODULELE FOTOVOLTAICE

Modulele fotovoltaice trebuie să fie echipate cu un cadru, de obicei din aluminiu, care, pe lângă faptul că facilitează operațiunile de asamblare și permite o distribuție mai bună a tensiunilor pe marginile sticlei, constituie o barieră suplimentară împotriva infiltrării apei.

Modulele fotovoltaice trebuie să fie furnizate cu o garanție privind calitatea și capacitatea/puterea.

Fiecare modul fotovoltaic trebuie să fie însoțit de o fișă tehnică și de o plăcuță de identificare sau o etichetă din material rezistent, amplasată pe partea din spate a modului fotovoltaic, care să raporteze principalele caracteristici ale modului în sine, în conformitate cu standardul CEI EN 50380.

Fiecare modul fotovoltaic trebuie să fie identificat atât printr-un număr de serie unic furnizat de către VÂNZĂTOR, cât și printr-un ID (*număr de identificare*) armonizat cu sistemul general de codificare a instalației, în conformitate cu ceea ce este raportat în documentația proiectului, pentru a identifica în mod unic modulele care se referă la un șir specific.

Numerele de serie ale fiecărui modul fotovoltaic instalat trebuie să fie asociate cu șirul de apartenență și rezumate într-un fișier dedicat în format \*.XLS livrat la finalul lucrării.

Numerele de serie ale fiecărui modul fotovoltaic instalat trebuie asociate cu șirul de apartenență și rezumate într-un fișier dedicat în \*.Formatul XLS livrat la sfârșitul lucrării.

Toate modulele fotovoltaice care vor compune un șir și toate cele din cadrul aceluiași subdomeniu al instalației trebuie să aibă aceleași certificări standard de calificare a proiectului și caracteristici tehnice.

Modulele vor fi instalate pe structuri metalice mobile de susținere care nu fac obiectul prezentei specificații de furnizare. În acest sens, modulele trebuie să fie certificate pentru tipul de ancorare indicat în documentația proiectului.

Parametrii electrici ai modulului trebuie să fie aleși în concordanță cu cei ai întregului sistem electric. În special, valorile de tensiune la diferitele temperaturi de funcționare (minime, maxime și de funcționare) trebuie să se încadreze în intervalul acceptabil permis de invertor.

În plus față de standardele menționate mai sus, modulele fotovoltaice furnizate trebuie să fie conforme cu cele prezentate în tabelul 1 și 2.

*Tabelul 1 - Standardele pe care trebuie să le respecte modulele fotovoltaice (dacă nu se specifică altfel în paranteze)*

Standardul Internațional	Descriere
<i>EN 50380</i>	<i>Fișa tehnică și informații despre plăcuța de identificare pentru modulul fotovoltaic</i>
<i>IEC 60068-2-68</i>	<i>Încercări de mediu. Partea 2-68: Încercări - Încercare L: Praf și nisip</i>
<i>IEC 61215-1-1:2021</i> <i>IEC 61215-2:2021</i> <i>sau</i> <i>IEC 61215-1-2</i> <i>IEC 61215-2:2021</i>	<i>Module fotovoltaice (PV) cu siliciu cristalin - Calificarea proiectului și aprobarea de tip pentru funcționarea pe termen lung în exterior &amp; Procedura de testare de tip Sau (*) Module fotovoltaice pe bază de telurură de cadmiu (CdTe) cu peliculă subțire - Calificarea proiectului și aprobarea de tip (cerințe speciale pentru testare) *în funcție de tehnologia selectată</i>
<i>IEC 61701:2020</i>	<i>Testarea coroziunii prin ceață de sare</i>
<i>IEC 61730:2016</i>	<i>Specificații privind siguranța modulelor fotovoltaice - Partea 1 și 2</i>
<i>IEC 61853-1/2/3/4</i>	<i>Testarea performanțelor modulelor fotovoltaice și clasificarea energetică</i>
<i>IEC 62093:2005</i>	<i>Componente de stabilitate a sistemelor pentru sisteme fotovoltaice</i>
<i>IEC 62716:2014</i>	<i>Test de coroziune cu amoniac</i>
<i>IEC 62759:2015</i>	<i>Module fotovoltaice (PV) - Încercări la transport - Partea 1: Transport și expediere a pachetelor de module</i>

<i>IEC 62790</i>	<i>Cutii de conexiuni pentru module fotovoltaice – Cerințe de siguranță și încercări</i>
<i>Seria EC 62804-</i>	<i>Module fotovoltaice - Metode de încercare pentru detectarea degradării induse de potențial</i>
<i>IEC 62852:2020</i>	<i>Conectori pentru aplicații de curent continuu în sisteme fotovoltaice - Cerințe de siguranță și încercări</i>
<i>IEC 62892:2019</i>	<i>Procedura de testare a ciclului termic extins</i>
<i>IEC 62930:2017</i>	<i>Cabluri electrice pentru sisteme fotovoltaice cu o tensiune nominală de 1,5 kV DC</i>
<i>IEC 62979:2017</i>	<i>Test de funcționare termică a diodei de bypass a modulului fotovoltaic</i>
<i>IEC 63126:2020</i>	<i>Orientări pentru calificarea modulelor, componentelor și materialelor fotovoltaice pentru funcționarea la temperaturi ridicate</i>
<i>IEC 63202-1:2019</i>	<i>Măsurarea degradării induse de lumină a celulelor fotovoltaice de siliciu cristalin</i>
<i>IEC 63209-1:2021</i>	<i>Module fotovoltaice - Încercări la solicitări prelungite - Partea 1: Module</i>

*Tabelul 2 - Cerințe tehnice minime pe care trebuie să le îndeplinească modulele fotovoltaice*

<b>Tipul</b>	<b>Bifacial-monocristalin</b>
<b>Eficiență</b>	<b>&gt;21.1%</b>

Modulele fotovoltaice trebuie să fie dimensionate pentru a rezista la sarcini de vânt, zăpadă și grindină, în conformitate cu valorile admisibile indicate în standardele IEC 61215, IEC 61730-1 și IEC 61730-2.

Fiecare modul fotovoltaic trebuie să fie echipat cu un număr adecvat de diode de by-pass pentru a asigura continuitatea electrică a șirului chiar și în cazul deteriorării sau al umbririi uneia sau mai multor celule.

Modulele fotovoltaice trebuie să fie echipate cu o Cutie de Joncțiune (JB) pentru module, de tip Integrat sau de tip Divizat (*Split*), cu un nivel minim de protecție mecanică IP65 (cu modulul instalat). Toate diodele de by-pass trebuie să fie adăpostite chiar în Cutia de Joncțiune (JB). Cutia de Joncțiune (JB) trebuie să aibă caracteristici constructive capabile să asigure: rezistență la îmbătrânire, rezistență la razele ultraviolete, adaptabilitate și disipare a căldurii. Cutia de Joncțiune (JB) menționată mai sus trebuie să prezinte certificarea emisă de o terță parte recunoscută la nivel internațional.

Cutia de Joncțiune (JB) trebuie să fie echipată cu terminale electrice de ieșire cu polaritatea marcată corespunzător, cu un capac cu garnituri și șuruburi, precum și cu orificii echipate cu presetupe pentru cabluri pentru cablarea corzilor sau cu conectori rapizi ficși.

- VÂNZĂTORUL trebuie să fie certificat în conformitate cu ISO9001, OHSAS 18001:2007 ISO 14001:2004
- Modulele fotovoltaice trebuie să fie certificate de o terță parte pentru tensiunea maximă până la tensiunea maximă în circuit deschis (VOC) selectată (1500 Vdc).
- Toleranța la puterea nominală maximă trebuie să fie strict pozitivă.

## 2.1 CABLURI ȘI INSTALAȚII ELECTRICE

Cablurile terminale ale modulelor fotovoltaice și conectorii care le conectează la Cutia de Joncțiune (JB) trebuie să aibă rezistență la razele UV, rezistență la ozon, rezistență la temperatură și coroziune chimică.

Acestea trebuie să fie fixate direct pe structura metalică cu ajutorul unor legături de nailon rezistente la UV, adecvate pentru utilizare în exterior sau cu produse cu caracteristici și funcționalitate echivalente sau mai bune.

Cablajul privind modulele fotovoltaice trebuie să fie în conformitate cu IEC 62930, cu o secțiune de cupru  $\geq 4$  mm<sup>2</sup>.

Lungimea cablurilor electrice trebuie să fie conformă cu necesitățile de cablare "inteligentă" pentru a permite economisirea cablurilor solare la cablarea șirurilor.

Modulele fotovoltaice vor fi conectate între ele numai prin utilizarea de conectori solari (MC4, T4-1500V, seria PV2, H4-UTX sau alt tip certificat de o terță parte). În cazul în care nu sunt de tip MC4, nici de tip T4, conectorii vor fi supuși aprobării SOCIETĂȚII. În orice caz, este obligatoriu ca toți conectorii să fie de același tip și de la același producător și să aibă un grad de protecție minim IP 65.

## 2.2 SORTARE

Alimentarea modulelor trebuie să respecte criteriile de "sortare" bazate pe curentul de putere maximă (Imp) al modulelor individuale. În acest sens, modulele trebuie să fie împărțite în categorii în funcție de rezultatele testelor flash și instalate pe același șir, urmând criteriile de reducere a pierderilor de neconcordanță.

## 2.3 CONTROLUL CALITĂȚII

Echipamentul electric specificat în Directiva europeană 2006/95/CE trebuie să fie construit în conformitate cu criteriile de siguranță cuprinse în textul legal și să poarte marcajele corespunzătoare, inclusiv marcajul de conformitate CE.

Listele de materiale (BOM) ale tuturor modulelor fotovoltaice furnizate de către VÂNZĂTOR trebuie să corespundă exact cu combinația exactă a Listei de Materiale (BOM) utilizată pentru certificările de testare IEC (mai precis IEC 61215). Toate listele de materiale (BOM) trebuie să fie specificate în contractul de furnizare a modulelor. Anexele care specifică listele de materiale (BOM) aprobate trebuie să fie incluse în furnizarea modulelor.

Conformitatea modulelor fotovoltaice cu standardele IEC enumerate în tabelul 1 trebuie să fie documentată prin rezultatul pozitiv al testelor de tip efectuate într-un laborator acreditat în conformitate cu ISO/CEI 17025 pentru testele specifice indicate de aceste standarde. Acest laborator trebuie să fie acreditat de organismele de certificare care aparțin EA (European Accreditation Agreement) sau care au stabilit acorduri de recunoaștere reciprocă în cadrul EA sau ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation).

Trebuie să se prezinte Certificatul de Omologare de Tip valabil, Certificatul de Conformitate și Rapoartele de Încercare complete.

CertIFICATELE trebuie să conțină cel puțin următoarele informații:

#### **Certificatul de Omologare de Tip**

- Denumirea laboratorului de testare
- Tipul și numărul de acreditare al laboratorului de testare
- Data și numărul Certificatului de Testare
- Denumirea și sediul social al VÂNZĂTORULUI modulului fotovoltaic
- Modelul (cu indicarea exactă a codului) modulului fotovoltaic unic sau al diferitelor versiuni ale modulului
- Caracteristicile principale ale modulului: tipul de celule, numărul de celule/mijlocuri de celule, dimensiunea celulelor, puterea nominală a modulului
- Indicarea standardului (standardelor) în conformitate cu care au fost testate modulele fotovoltaice (cu excluderea explicită a oricăror teste planificate, dar neefectuate)
- Durata certificatului, în cazul în care aceasta este impusă de reglementările organismului de acreditare și/sau ale laboratorului)

#### **Certificatul de Conformitate**

- Denumirea organismului de certificare sau a laboratorului de testare
- Tipul și numărul de acreditare al organismului de certificare sau al laboratorului de testare
- Data și numărul Certificatului de Testare
- Denumirea și sediul social al VÂNZĂTORULUI modulului fotovoltaic
- Modelul (cu indicarea exactă a codului) modulului fotovoltaic unic sau al diferitelor versiuni ale modulului
- Caracteristicile principale ale modulului: tipul de celule, numărul de celule/mijlocuri de celule, dimensiunea celulelor, puterea nominală a modulului
- Indicarea standardului (standardelor) în conformitate cu care au fost testate modulele fotovoltaice (cu excluderea explicită a oricăror teste planificate, dar neefectuate)
- Referințe din raportului de încercare
- Indicarea oricărei inspecții în fabrică (inspecție în fabrică)
- Durata Certificatului.

## **2.4 INCLUS ÎN VOLUMUL DE LIVRARE**

Furnizarea trebuie să conțină următoarele elemente:

1. toate taxele pentru consumabile și ceea ce este necesar pentru o instalare corectă
2. Fișa tehnică specifică modulelor fotovoltaice furnizate, cu cel puțin următoarele date:
  - (Dimensiunea și greutatea modulului)
  - (Gradul de protecție a cutiei de joncțiune)
  - (Secțiunea și lungimea cablurilor)
  - (Caracteristicile sticlei frontale și ale ramei)
  - $P_{max}$ ,  $V_{oc}$ ,  $I_{sc}$ ,  $V_{mp}$ ,  $I_{mp}$ ,  $I_{mp}$ , Eficiență la STC (*condițiile standard de testare*) (1000 W/m<sup>2</sup>, 25°C, AM1.5)



- $P_{max}$  (puterea maximă nominală),  $V_{oc}$  (tensiunea în circuit deschis),  $I_{sc}$  (curentul de scurt circuit),  $V_{mp}$  (tensiunea la punctul de putere maximă),  $I_{mp}$  (curentul la punctul de putere maximă), Eficiență la NOCT (temperatura nominală de testare a modulului) (800 W/m<sup>2</sup>, 20°C, AM1.5, Vânt 1 m/s)
- Coeficientul de temperatură al  $P_{max}$ ,  $V_{oc}$ ,  $I_{sc}$
- (Tensiunea maximă a sistemului)
- (Curent invers maxim)
- (Toleranță la putere)
- (Încărcare statică maximă pe partea din față și din spate)
- (Clasa de siguranță)

3. Rapoartele de testare rapidă a fiecărui modul furnizat;

4. Fișierul PAN și Modificatorul de Unghi de Incidență (IAM) specific modulelor fotovoltaice furnizate:

- a. Fișier PAN și IAM al furnizorului validat de o terță parte sau
- b. PAN și IAM generate pe baza datelor experimentale ale unor terți, cu raportul de testare aferent

## 2.5 GARANȚIE

Modulele fotovoltaice care fac obiectul prezentei specificații trebuie să prezinte următoarele garanții:

- Garanția de 10 / 12 ani a produsului împotriva viciilor legate de materiale și manoperă;
- Garanția de performanță de 30 de ani pentru o degradare a puterii mai mică de 2% în primul an și o degradare liniară anuală mai mică de 0,45% în anii următori.