

PROIECT TEHNIC

nr. 105

„SPRIJINIREA INVESTIȚIILOR ÎN NOI
CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A ENERGIEI
ELECTRICE PRODUSĂ DIN SURSE
REGENERABILE PENTRU AUTOCONSUM”

**CONSTRUIRE CENTRALĂ ELECTRICĂ
FOTOVOLTAICĂ**

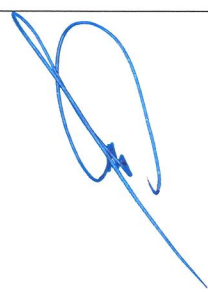
COMUNA BELCIUGATELE, JUDEȚUL CALARASI



S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CĂLĂRAȘI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

1. Lista și semnăturile proiectanților

Responsabilitate	Nume	Semnatura
Proiectant	Ing. Neculae Mihaela Ing. Dumbrava Virgil Marian	
Sef proiect	Ing. Dumbrava Virgil Marian	
Manager de proiect	Ing. Coman Cosmin	

CAPITOLUL 1

PĂRȚI SCRISE

SECȚIUNEA I

MEMORIU TEHNIC GENERAL

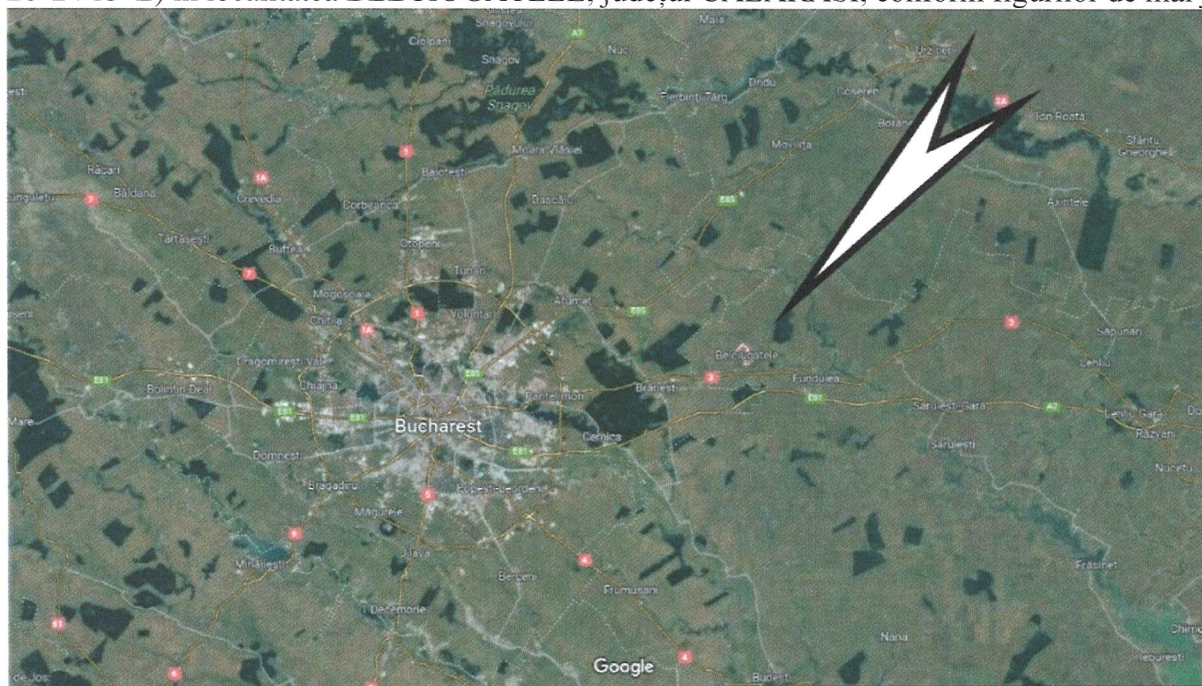
1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTUL DE INVESTITIE:

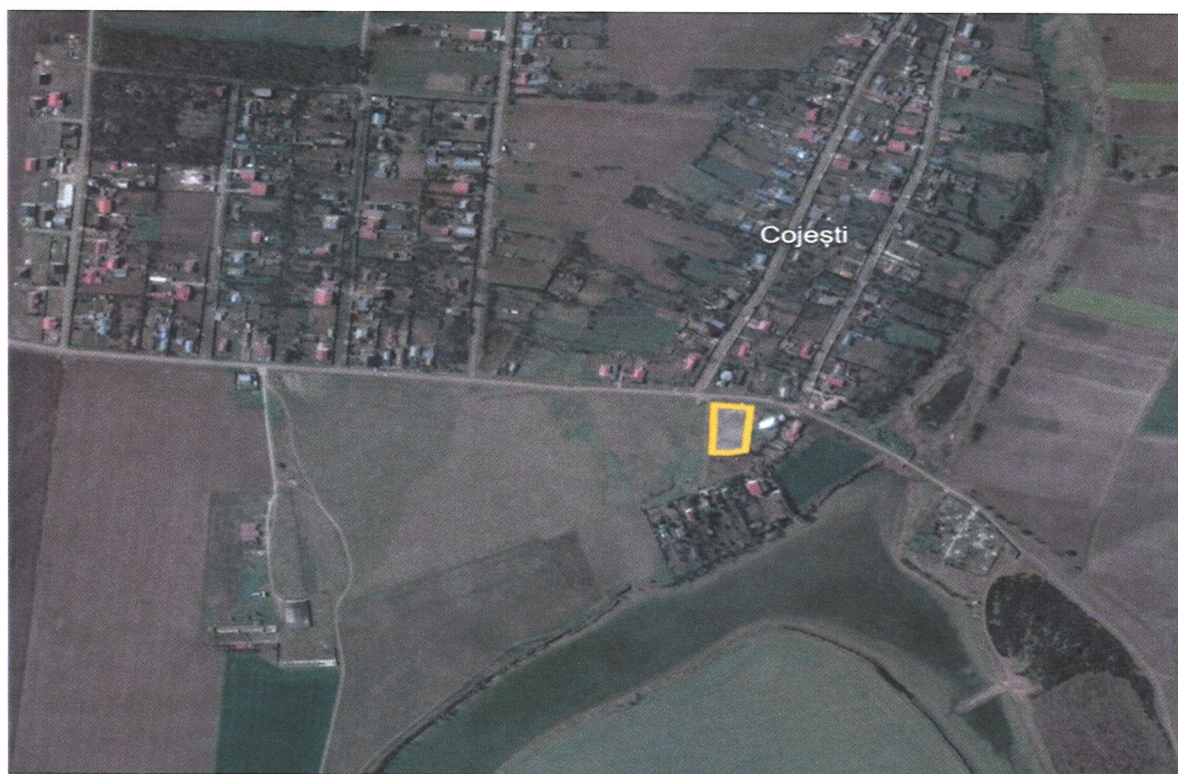
1.1. Denumirea obiectivului de investitii:

CONSTRUIRE CENTRALĂ ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ COMUNA BELCIUGATELE, JUDEȚUL CALARASI

1.2. Amplasamentul (judetul, localitatea):

Centrala fotovoltaică urmează a fi amplasată pe un teren (coordonate GPS 44°29'55"N 26°24'13"E) în localitatea BELCIUGATELE, județul CALARASI, conform figurilor de mai jos:





Localizarea investitiei pe harta Romaniei:



1.3. Act administrativ

Conform Studiului de fezabilitate nr.119/2023

1.4. Ordonatorul principal de credite:

UAT BELCIUGATELE

1.5. Investitorul:

PRIMĂRIA BELCIUGATELE, JUDEȚUL CALARASI.

1.6. Beneficiarul investitiei:

UAT PRIMĂRIA BELCIUGATELE

1.7. Elaboratorul proiectului:

- S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.
- CALARASI, STRADA PETROSANI, NR.26;
- TEL;0721214699;
- J51/504/2016;
- RO 36670168
- EMAIL:proexinstalconsulting@gmail.com;

2. Prezentarea scenariului:

2.1. Particularitati ale amplasamentului:

a) Descrierea amplasamentului:

Belciugatele este o comună în județul Călărași, Muntenia, România, formată din satele Belciugatele (reședința), Cândeasca, Cojești, Mataraua și Măriuța.

Comuna se află în extremitatea de nord-vest a județului, la limita cu județele Ilfov și Ialomița, pe malurile râului Mostiștea și ale afluentului său, Belciugatele. Este traversată prin partea sudică de șoseaua națională DN3, care leagă Bucureștiul de Călărași. Lângă Belciugatele, din acest drum se ramifică DJ302, care duce spre nord-est în județul Ialomița spre Roșiori și Movilița (unde se termină în DN2). Lângă Măriuța, din acest drum se ramifică DJ402, care duce spre est și sud la Tămădău Mare, Fundulea (unde se intersectează cu DN3 și are ieșire pe autostrada A2), Sărulești, Nana și Luica.

Situația actuală este următoarea:

- Parcul fotovoltaic va avea aproximativ 1400 mp și va fi amplasat pe terenul conform cartii funciare nr. 23828, aparține PRIMĂRIEI COMUNEI BELCIUGATELE, JUDEȚUL CALARASI și este liber de orice sarcini;

Proiectul prezentat în această documentație propune amplasarea unei centrale fotovoltaice, cu puterea instalată în panourile fotovoltaice (curent continuu) de 126,50 kWp, iar prin însumarea puterii nominale a invertoarelor rezultă o putere totală de 0,150 MW, care să transforme radiația solară captată în zona centrală a României în energie electrică introdusă apoi în Sistemul Energetic Național (S.E.N.).

Măsurarea radiației solare și a condițiilor climatice ale unei anumite zone geografice stau la baza esențială pentru calcularea productivității instalației fotovoltaice. Se va utiliza baza de date JRC (Joint Research Centre) a Comunității Europene, care a colectat diferitele informații și măsurători, și cu ajutorul software-ului dedicat PVGIS, permite calcularea pentru orice localitate, prin intermediul interpolării datelor stațiilor cele mai apropiate.

După cum se poate observa pe harta climatică a Europei privind radiația globală anuală/kWh/mp, România se află într-o zonă cu un potențial ridicat de radiație solară. România, în mod deosebit zona de Est și Sud, rezultă a fi o zonă cu valori relevante de iradiere solară și de aceea, de un interes major pentru dezvoltarea inițiativelor fotovoltaice.

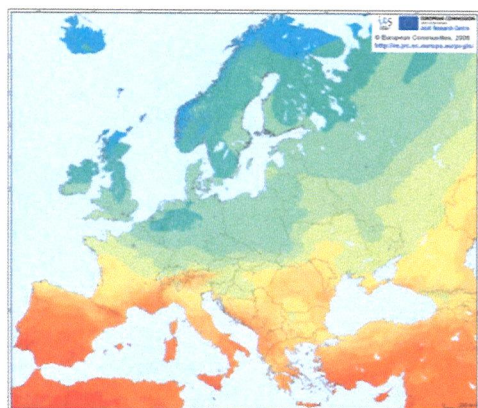
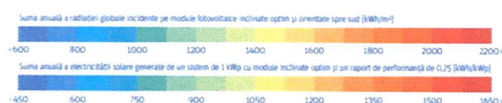
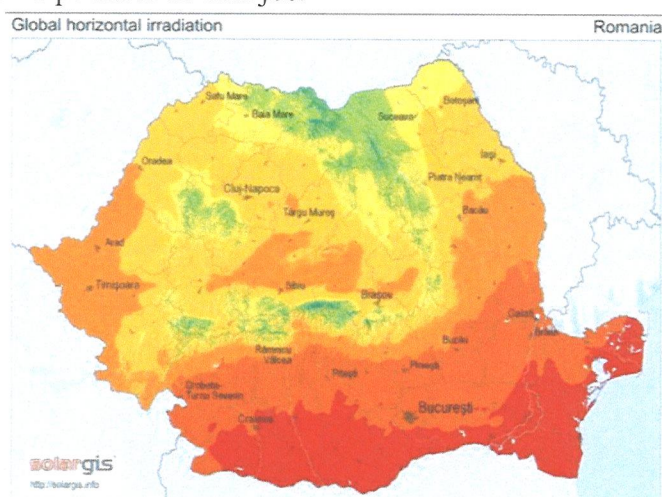


Figura 1: hartă cu resursele de energie pentru Europa - arată cantitatea de radiație solară globală disponibilă anual



Centrala fotovoltaică se dorește a fi amplasată într-o zonă cu o valoare anuală a radiației globale incidente pe module fotovoltaice înclinate optim și orientate spre sud de 1550 kWh/m^2 , cum se poate observa pe harta de mai jos.



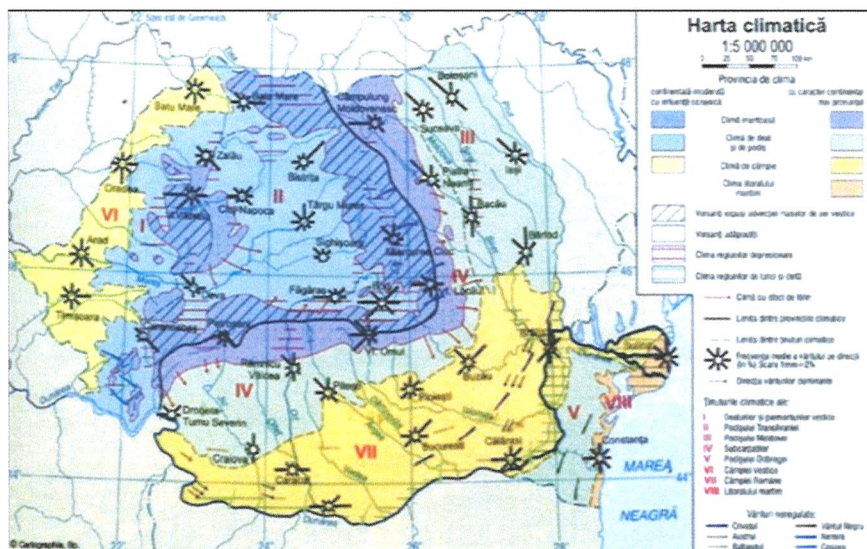
b) Topografia

Comuna se află în extremitatea de nord-vest a județului, la limita cu județele Ilfov și Ialomița, pe malurile râului Mostiștea și ale afluentului său, Belciugatele. Este traversată prin partea sudică de șoseaua națională DN3, care leagă Bucureștiul de Călărași. Lângă Belciugatele, din acest drum se ramifică DJ302, care duce spre nord-est în județul Ialomița spre Roșiori și Movilița (unde se termină în DN2). Lângă Măriuța, din acest drum se ramifică DJ402, care duce spre est și sud la Tămădău Mare, Fundulea (unde se intersectează cu DN3 și are ieșire pe autostrada A2), Sărulești, Nana și Luica.

Situația actuală este următoarea:

- Parcul fotovoltaic va avea aproximativ 1400 mp si va fi amplasat pe terenul conform cartii funciare nr. 23828, apartine PRIMARIEI COMUNEI BELCIUGATELE, JUDETUL CALARASI și este liber de orice sarcini;

c) Clima și fenomenele naturale specifice zonei



Clima este temperat continentală cu regim omogen, ca urmare a uniformității reliefului de câmpie, caracterizat prin veri foarte calde și ierni relativ reci. În extremitatea sudică a județului se individualizează topoclimatul specific al Luncii Dunării, cu veri mai calde și ierni mai blânde decât în restul câmpiei. În anul 2016, temperatura medie anuală a fost de 12,70 C, maxima anuală de 37,70 C (în data de 1 august 2016), iar minima anuală de -19,10 C (în data de 25 ianuarie 2016). temperatura maximă absolută înregistrată până în prezent pe teritoriul județului a fost de 44,0 C la Valea Argovei (10 august 1957), iar minima absolută a fost înregistrată la Călărași, pe 9 ianuarie 1938 (-30,00 C).

- Precipitațiile

Precipitațiile în medie anuală sunt de circa 500 mma/an. Lunar, cea mai mare cantitate de precipitații se produce în mai și iunie, aproximativ 55 mm. Pentru această zonă, numărul de zile cu ploaie este în medie de 115 pe an.

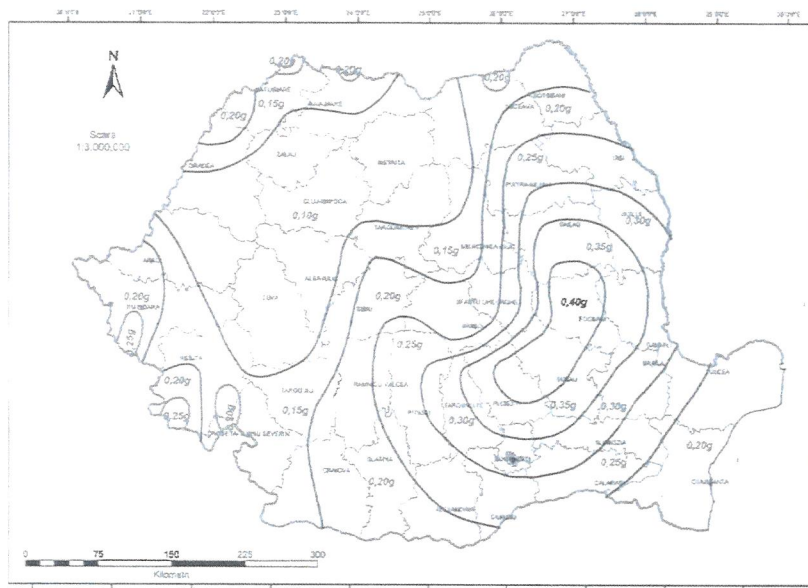
-Vânturile dominante

Vanturile dominante sunt cele estice si nord estice.

d) Geologia și seismicitatea

(i) date privind zonarea seismică:

Valorile accelerației terenului pentru proiectare, $a(g)$ sunt de 0.25 g si perioada de control (colt) a spectrului de raspuns $T_c = 1$ s. Valorile ag corespund unui interval mediu de recurență $IMR=225$ ani (probabilitate de depășire de 20% în 50 de ani) conform normativului P100 /1 - 2013.



România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

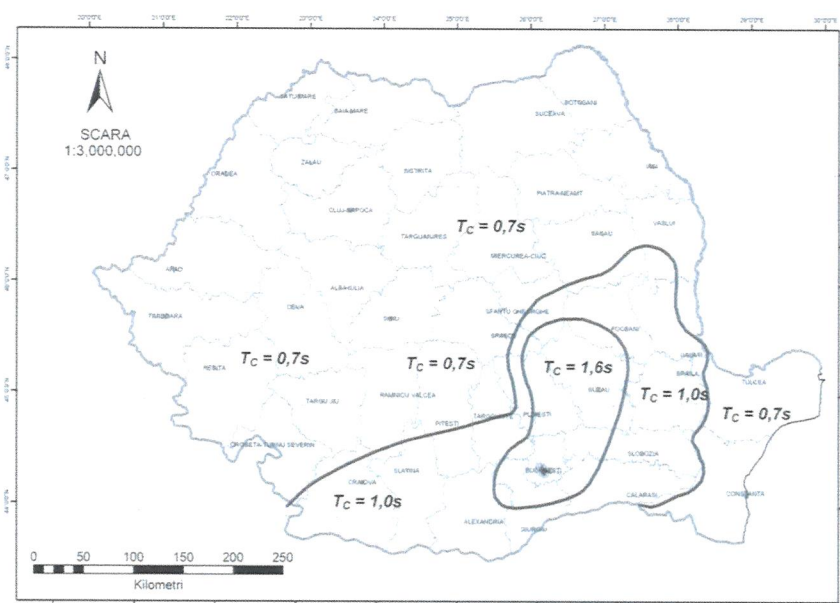


Figura 3.2. Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colt), T_c a spectrului de răspuns

ii) date geologice generale:

GEOMORFOLOGIE

Relieful județului este reprezentat de formațiuni geomorfologice de câmpie: Baraganului, Mostistei, Vlasiei și Burnas și de lunca Dunării.

GEOLOGIE ȘI MATERIALE PARENTALE

Literatura de specialitate evidențiază faptul că foraje de adâncime au întâlnit în fundamentul Câmpiei Române, depozite pliocene alcătuite din argile argile marnoase. Peste acestea se suprapun depozite de nisipuri și pietrisuri cu fosile de *Elephas Meridionalis Nesti* (stratele de Fratești), urmează apoi depozite marnoscalcaroase cu intercalatii de nisipuri și fosile de *Unio Sturio* (stratele de Uzunui).

Peste aceste strate, în cuaternar s-a depus pe grosimi ce variaza între 20- 30 m, loessul care constituie pentru zona de Campia Burnazului, roca de solificare.

HIDROGRAFIE SI HIDROGEOLOGIE

Teritoriul comunal BELCIUGATELE, face parte din bazinul hidrografic al Dunării. Campia Burnazului reprezintă unul din cele mai bogate „castele de apă subterană” din Campia Romană, care își descarcă singur resursele proprii prin izvoare bogate care s-au format la baza versanților. Acestea au generat 4 văi bine încastrate în câmpie în urma procesului de „cautare a profilului de echilibru”. Datorită bogăției apelor freatice care le alimentează, aceste văi au un debit permanent și constant, fiind tributare unui brat al Dunării și anume Comasca. Din punct de vedere hidrogeologic, adâncimea la care se găsește apa freatică variază funcție de unitățile geomorfologice din zonă. Astfel, sub microzona de câmpie acest nivel se întâlnește la adâncimi mari 5-10 m în amonte și la 3-5 m în aval. Aceeași adâncime de 3-5 m și chiar mai mici de 2 m, se constată și pentru nivelul apei freatice sub lunca Dunării.

INVELIȘ DE SOLURI

Interacțiunea factorilor pedoclimatici a condus la formarea și evoluția unei game variate de tipuri de sol. Factorii pedogenetici care au concurat la formarea și evoluția învelișului de sol au fost: relieful — factor major de variabilitate pedologică, roca de solificare, clima, apa freatică, covorul vegetal, precum factorul antropic, prin influențele modificatoare asupra factorilor anterior citați. Astfel, pe teritoriul administrativ în studiu, au fost identificate, analizate un singur tip de sol, acesta aparținând clasei „CERNISOLURI,,.

(iii) date geotehnice obținute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fișe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări, hărți de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz:

Riscul geotehnic e **redus**, deci amplasamentul poate fi încadrat în: **categoria geotehnica 1.**

(iv) încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare:

Nivelul de asigurare al construcțiilor se diferențiază în funcție de clasă de importanță și de expunere la cutremur din care acestea fac parte. Importanța construcției depinde de consecințele prăbusirii asupra vieții oamenilor, de importanța lor pentru siguranța publică și protecția civilă în perioada de imediat după cutremur, și de consecințele sociale și economice ale prăbusirii sau avarierii grave.

Clasa de importanță și de expunere la cutremur este caracterizată de valoarea factorului de importanță și de expunere Ψ

Clasa de importanță pentru construcția analizată este **-"CLASA III"** cu valoarea factorului de importanță și de expunere $\Psi=1$.

Categoria de importanță a construcției după H.G.R.766/1997-anexa 3 este "C" construcții de importanță normală.

e) Devieri și protejări de utilități afectate:

Pe timpul execuției lucrărilor, antreprenorul va lua toate măsurile pentru protejarea și devierea utilităților din zonă în conformitate cu avizele emise de administratorii utilităților.

f) Surse de apa, energie electrica, gaze, telefon si altele asemenea pentru lucrari definitive si provizorii:

● Sursă de alimentare cu energie electrica pentru lucrarile definitive:

Energia electrica necesara obiectului de investitie va fi asigurata de beneficiar din reseaua proprie, pentru probe si incercari si functionare.

● Sursă de alimentare cu energie electrica pentru lucrarile provizorii:

Sursa de alimentare cu energie electrica a santierului va fi asigurată cu un grup electrogen.

g) Caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea:

In perioada executiei lucrărilor se va asigura accesul riveranilor, ambulanței si pompierilor.

Cai de acces permanente:

Căile de acces la amplasamente sunt existente si publice.

Lucrul in vecinătatea liniilor electrice

Oriunde conductele sau alte lucrari cu drept de libera trecere intersecteaza sau se aproprie de o linie electrica, antreprenorul se va familiariza cu cerintele si reglementarile cu privire la lucrarile executate in vecinatatea liniilor electrice. El va respecta aceste cerinte si reglementari si va obtine toate avizele cerute.

h) Caile de acces provizorii:

Pentru executia proiectului nu este necesar sa se amenajeze in prealabil drumuri de acces ce intra in categoria drumurilor de exploatare, deoarece in imediata apropiere a lucrarii exista drumuri care vor deservi santierul.

i) Bunuri de patrimoniu cultural imobil:

Nu este cazul.

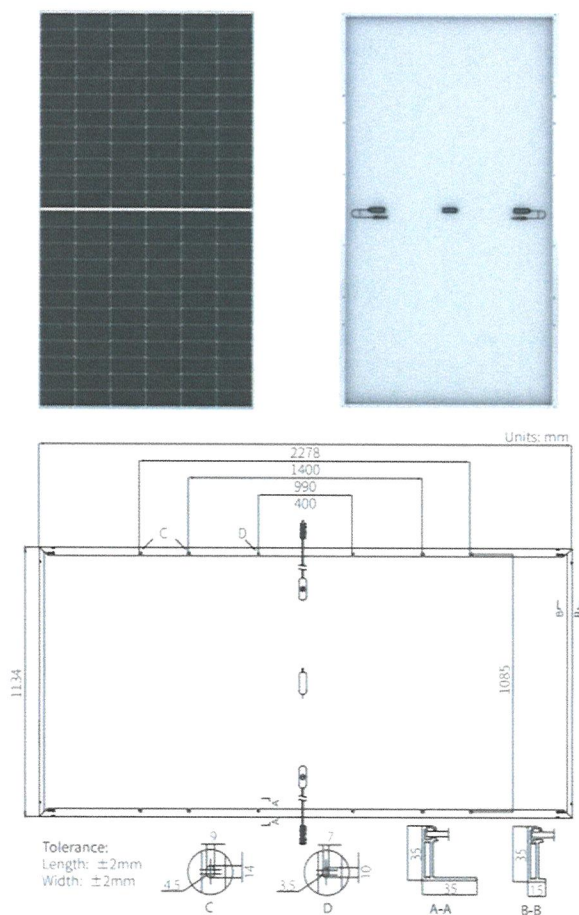
2.2. Solutia tehnica:

Caracteristici tehnice si parametrii specifici obiectivului de investitii:

În cadrul proiectului este prevăzută realizarea unui parc fotovoltaic compus din o centrala fotovoltaica, cu puterile instalate în panourile fotovoltaice (curent continuu) de 126,50 kWp, iar prin însumarea puterii nominale a invertoarelor rezultă o putere totală de 0,150 MW pe un teren din comuna BELCIUGATELE, jud. Calarasi, aparținând PRIMĂRIEI comunei BELCIUGATELE, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structura de sustinere a panourilor, aparatura de comutatie, rețeaua electrica interna de racordare între panouri si invertoare, rețeaua electrica de conectare a acestora la rețeaua publică.

Caracteristicile tehnice ale principalelor echipamente si materiale

A. PANOU FOTOVOLTAIC 550W



S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr. de inregistrare la Reg. comertului din CĂLĂRAȘI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

Caracteristici ELECTRICE

Tensiunea maximă a sistemului 1500 V

In conditii STC-CONDIȚII STANDARD DE TEREN: Iradierea 1000W/m², AM 1.5, temperatura celulei 25⁰ C:

- Puterea la varf a panoului P _{mpp}	550 Wp
- Tensiunea la putere maxima V _{mpp}	41,95 V
- Curentul la putere maxima I _{mpp}	13,12 A
- Curent de scurtcircuit I _{sc}	13,93 A
- Tensiune in gol (circuit deschis)	49,80 V

In conditii NOCT-TEMPERATURA NORMALĂ DE FUNCȚIONARE A CELULEI :
Iradierea 800W/m², AM 1.5, temperatura ambiantă 20⁰ C:

- Puterea la varf a panoului P _{mpp}	411,1 Wp
- Tensiunea la putere maxima V _{mpp}	38,97 V
- Curentul la putere maxima I _{mpp}	10,56 A
- Curent de scurtcircuit I _{sc}	11,31 A
- Tensiune in gol (circuit deschis)	46,82 V

- Eficienta panou 21,3 %

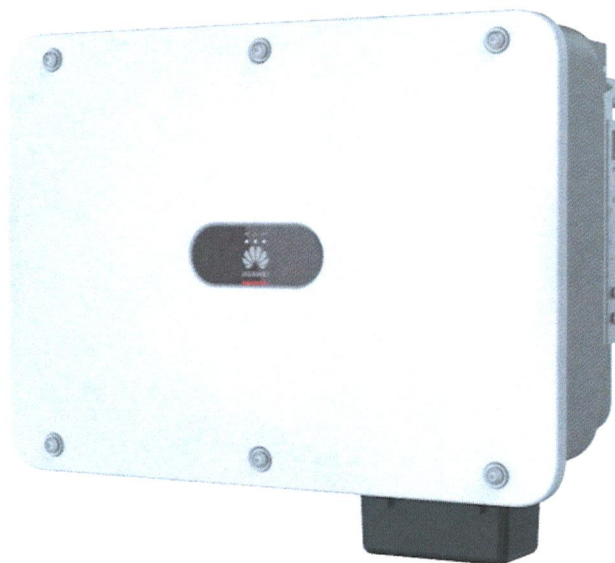
EVALUĂRI TERMICE

- Coeficient de temperatura al curentului ISC	+0,05%/ °C
- Coeficient de temperatura al tensiunii VOC	-0,265%/°C
- Coeficient de temperatura al puterii P _{max}	-0,34%/°C
-Interval de temperatura de funcționare a modulului	-40 /85 ⁰ C

Caracteristici MECANICE

- Dimensiuni	2278x1134x35 mm,
- Greutate panou	27,5 kg;
- Cabluri de iesire	4 mm ² (-) 200 mm(+) 400 mm/+1400mm Lungimile pot fi personalizate

INVERTOR-50 kW



INVERTOR 50 kW este un inverter puternic care îndeplinește o sarcină indispensabilă în sistemul fotovoltaic: Acesta convertește curentul continuu în curent alternativ. Datorită eficienței sale ridicate, este soluția potrivită pentru operatorii de sistem exigenți. În spatele dimensiunilor de 640 x 530 x 270 mm, inverterul este de ultima generație. Greutatea este de 49 kg - inclusiv placa de montare. La fel ca în cazul tuturor produselor Huawei Solar, instalarea este simplă, iar punerea în funcțiune poate fi finalizată în doar câteva minute cu ajutorul aplicației. Comunicarea RS485 este asigurată pentru schimbul de date cu Smart Logger și Smart Power Sensor.

Inverterul protejează de la supratensiune furnizată din fabrică (tip 2 pentru AC și DC), precum și cei patru (trackeri) MPP independenți sunt importante. În plus, modulul este silențios, deoarece răcirea are loc fără ventilator prin convecție naturală. Puterea maximă a inverterului este de 55.000 de wați. Intervalul de tensiune de funcționare MPPT este de la 200 V la 1.000 de volți. Cu o eficiență maximă de 98,5 la sută și o eficiență europeană de 98.0 la sută, dispozitivul atinge o eficiență extraordinară.

- Inverter trifazat cu o putere de ieșire de 55.000VA
- 4 urmăritori MPP independenți
- 8 conexiuni DC
- Eficiență de până la 98,5%.
- Comunicare prin WLAN / Ethernet & 2G/3G/4G (opțional)
- Monitorizare gratuită a sistemului cu FusionSolar
- RS485 pentru senzorul de putere inteligent și SmartLogger
- Conexiune pentru receptorul de control al ondulației
- Comunicare DC MBUS pentru Smart Optimizer
- Protecție integrată împotriva supratensiunilor de curent alternativ și continuu TIP II
- Recuperare PID integrată

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CĂLĂRAȘI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

- Răcire prin convecție
- Clasa de protecție IP66

Randament

Max. Eficiență 98.5%

Sigur

Design fără siguranțe fuzibile

Inteligent

Monitorizarea inteligentă a șirului

Fiabil

Descărcător de tip II pentru curent continuu și curent alternativ

Specificații Generale

Gama de temperaturi de funcționare: -25 ~ +60 °C

Umiditate relativă de funcționare: 0 % RH~100 % RH

Altitudinea de funcționare: max. 4.000 m

Răcire: Convecție naturală

Greutate (inclusiv suportul de montare): 49Kg

Dimensiuni (inclusiv suportul de montare): 640 x 530 x 270 mm

Clasa de protecție: IP66

Intrare (CC)

Max. Tensiunea de intrare: 1100 V

Max. Curent per MPPT: 30 A/20 A pe intrare

Max. Curent de scurtcircuit per MPPT: 40 A

Tensiunea de pornire: 200 V

Intervalul de tensiune de funcționare MPPT: 200 V până la 1.000 V

Tensiunea nominală de intrare: 600 V

Număr MPPT: 4

Număr de intrări: 8

Ieșire (AC)

Putere nominală: 50.000 W

Putere aparentă maximă: 55.000 VA

Tensiunea nominală de ieșire: 400 V, 3W + N + PE ; 3W + PE.

Frecvența liniei de curent alternativ: 50 Hz

Curent nominal de ieșire: 76 A @380 V / 72.2 A @400 V

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CĂLĂRAȘI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

Curent de ieșire maxim: 83.6 A @380 V / 79.8 A @400 V

Factor de putere reglabil: 0.8 kap. ... 0.8 ind.

Distorsiune armonică totală (THD): $\leq 3\%$.

Eficiență

Max. Eficiență: 98,5 %

Eficiența europeană: 98,0 %

Comunicație

Afișaj: Afișaj cu LED-uri, Bluetooth

RS485: Da

USB: WLAN/Ethernet prin Smart Dongle-WLAN-FE (opțional), 4G/3G/2G prin Smart Dongle-4G (opțional)

BUS de monitorizare (MBUS): Da (este necesar un transformator de izolare)

Dispozitive de protecție

Înterupător de întrerupere a sarcinii DC: Da

Deteție de izolare: Da

Protecție la supracurent AC: Da

Protecție la polaritate inversă DC: Da

Monitorizarea șirului: Da

Descărcător de supratensiune DC: Da

Protecție la supratensiune AC: Da

Detectarea rezistenței izolației DC: Da

Monitorizarea curentului de defecțiune: Da

Detectarea arcului electric: Da

Intrări pentru recuperarea PID a receptorului de control al undulației: Da

Standarde de siguranță

EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683

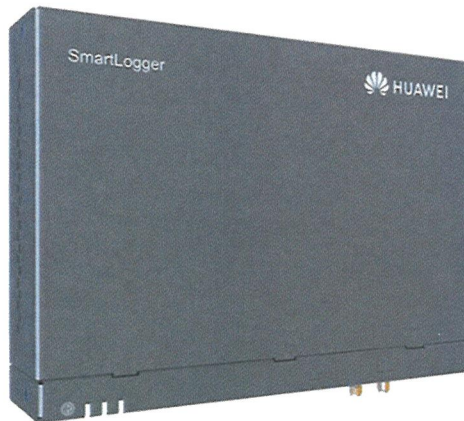
Standarde de conectare la rețeaua electrică

IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Rezoluția Nr.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA Informații suplimentare privind conformitatea cu standardele sunt disponibile la cerere.

Inclus în livrare

Conectori PV
Dongle Bluetooth
Suport

C) MANAGER DE DATE SI CONTROL A ENERGIEI ELECTRICE – HUAWEI SMART LOGGER



Managerul de date și control este amplasat în tabloul electric și are rolul de a integra toate informațiile instalației. Acesta preia datele de consum și datele de producție de la invertoare, prin 2 bucle de comunicație RS485.

Dispozitivul este capabil apoi să ruleze o buclă de reglaj activ prin care se poate seta o limitare a exportului, respective a surplusului de energie electrică produs de CEF care în anumite momente nu este consumat.

Acest lucru este realizat prin transmiterea unui semnal de către managerul de date si control către invertoare, prin bucla de comunicații RS485, prin care invertoarele sunt comandate să își limiteze producția în limita consumului cerut de către Beneficiar.

Acesta va transmite datele către portalul pus la dispoziție de producător, toate setările si monitorizarea putându-se realiza local sau de la distanță

Huawei SmartLogger– Date Generale

Gama de temperaturi de funcționare: -40 ~ +60 °C

Umiditate relativă: 5 % RH ~ 95 % RH

Altitudinea de funcționare: max. 4.000 m

Consumul de energie: Tipic 8 W, Max. 15 W

Ecran: 3 x LED-uri

Comunicare: RS485, Ethernet, 2G/3G/4G

Clasa de protecție: IP20

Huawei SmartLogger– Interfețe de comunicare

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de înregistrare la Reg.comertului din CĂLĂRAȘI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

WAN: 1 x WAN 10 / 100 / 1,000 Mbps

LAN: 1 x LAN 10 / 100 / 1.000 Mbps

RS485: 3 x COM 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m

LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20

DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz

GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz 2

Intrare / ieșire digitală / analogică: 4 x DI, 2 x DO, 4 x AI

Active DO: 12V, 100mA (conexiune cu releu, senzor).

Huawei SmartLogger– Protocol de comunicare

Ethernet: Modbus TCP, IEC 60870-5-104

RS485: Modbus RTU, IEC 60870-5-103 (standard), DL / T645

Huawei SmartLogger– Gestionarea dispozitivelor

Max. Numărul de dispozitive gestionabile: 80

Ecran: LED-uri

WEB: Server web integrat

USB: 1 x USB 2.0

APP: Comunicare prin WLAN pentru punerea în funcțiune

Huawei SmartLogger– Sursa de alimentare

Sursa de alimentare AC: 100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz

Sursa de alimentare DC: 12 V / 24 V

Consumul de energie: 8 W, Max. 15 W

Huawei SmartLogger– inclus la livrare

Cablu de rețea 230V

Adaptor de rețea 12VDC + suport

Cablu patch

Antenă 4G

Conector pentru contacte DI/AI/DO

Conector pentru RS485

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de înregistrare la Reg.comertului din CĂLĂRAȘI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

E) CABLU ARMAT DE JOASĂ TENSIUNE CU MANTA DE PVC

TIP CYABY-F 0,6/1KV 3x35+16 mm²
3x120+70 mm²



1. Conductor de cupru masiv sau multifilar
2. Izolatie de PVC
3. Umplutura
4. Manta exterioara de PVC

TIP CABLU:
TENSIUNE NOMINALA:
STANDARD DE PRODUS:

CYY ; CYY-F
0,6/1 KV
IEC 60502-1

UTILIZARE

Cablu de energie pentru instalatii electrice fixe: pentru utilizare in pamant, in canale de cabluri, in interior sau in exterior. Pentru instalatii industriale care nu sunt supuse la sollicitari mecanice grele

COD DE CULORI

NUMAR DE CONDUCTOARE	CU CONDUCTOR GALBEN/VERDE	FARA CONDUCTOR GALBEN/VERDE
1	G/V	NEGRU
2	-	ALBASTRU - MARO
3	G/V - ALBASTRU - MARO	MARO - NEGRU - GRI
4	G/V - MARO - NEGRU - GRI	ALBASTRU - MARO - NEGRU - GRI
5	G/V - ALBASTRU - MARO - NEGRU - GRI	ALBASTRU - MARO - NEGRU - GRI - NEGRU

CARACTERISTICI GENERALE

Tensiune nominala $U_0/U = 0,6/1$ kV ; 50 Hz

Temperatura minima a mediului ambient (pe manta): - la instalare: +5°C
- in functionare: - 30°C

Temperatura maxima admisibila pe conductor: +70°C

Tensiunea de incercare: 3,5 kV, 50 Hz, timp 5 min.

Incerari la ardere:

- Cablurile **CYY** in constructie standard sunt cu intarziere la propagarea flacarii si corespund incercarii la ardere pe un singur cablu vertical in conformitate cu EN 50265-2-1 (IEC 60332-1).
 - La cerere, cablurile pot fi executate cu intarziere marita la propagarea flacarii. In acest caz ele sunt denumite **CYY-F** si corespund incercarii la ardere executata pe manunchi de cabluri conform standardului 50266-2-4 (IEC 60332-3-24 Cat.C).
- Cablurile **CYY-F** au mantaua exterioara verde.

NUMAR DE CONDUCTOARE x SECTIUNEA NOMINALA mm ²	DIAMETRU EXTERIOR (APROX) mm	GREUTATE NETA (APROX) Kg/Km	REZISTENTA ELECTRICA MAXIMA LA 20°C Ω/Km	SARCINA ADMISIBILA IN AER LA 30°C A	SARCINA ADMISIBILA IN PAMANT LA 20°C A
3x35+16 sm+rm	23.8	1415	0,524/ 1,15	130	155

Tipodimensiune cablu	Tip conductor	Grosime radiala izolatie	Grosime radiala manta interna nom	Grosime radiala nom/min manta exterioara	Rezistenta electrica max,la 20°C Cu/Al	Diametru exterior inf
3x120+70	sm/sm	1.6;1.4	1.3	2.4/1.72	0.153/0.268 0.253/0.443	43.6

F) CABLU DE CURENT CONTINUU**TIP H1Z2Z2-K 6 mm²**

Cablurile sunt concepute pentru utilizarea și interconectarea diferitelor elemente din sistemele fotovoltaice, inclusiv interconectarea panourilor, între panouri și casetele de șiruri sau de la casetele de șiruri la inverter. Pot fi instalate atât în interior, cât și în exterior, în instalații fixe sau mobile, neprotejate. Instalarea este posibilă și în canale și țevi. Sunt adecvate pentru aplicații în/la echipamente cu izolație de protecție (clasa de protecție II)

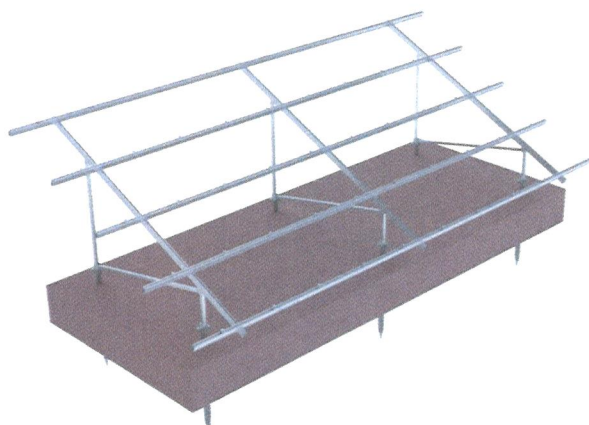
DATE TEHNICE

Temperatura de serviciu (inst. fixă):	-40 + 90 ⁰ C
Temperatura maximă la nivelul conductorului (20.000 h)	120 °C
Temperatura maximă de scurtcircuit (max. 5 s)	250 °C
Tensiune nominală a.c.:	1,0/1,0 kV
Tensiune nominală d.c.:	1,5/1,5 kV
Tensiunea maximă permisă de funcționare a.c.:	1,2 / 1,2 kV
Tensiunea maximă permisă de funcționare d.c.:	1,8 / 1,8 kV
Test de tensiune în AC:	6,5 kV ; 5 min
Test de tensiune în DC:	15 kV ; 5 min

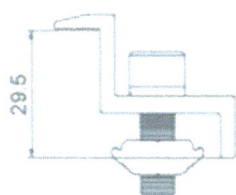
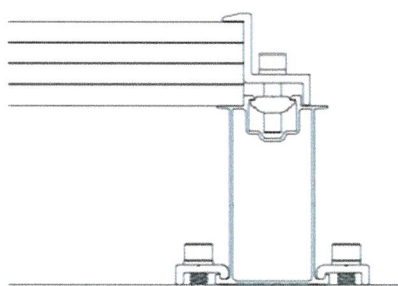
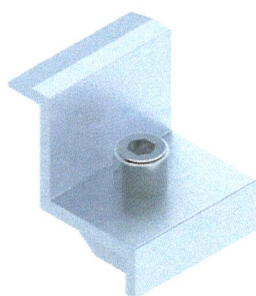
Secțiune (mm ²)	Diametru max(mm)	Greutate (kg/km)	Curent max(A) ¹	Rezistența electrică la 20°C (Ω/km)
6	7,4	80	70	3,39

1. Circuit monofazat, curent continuu, temperatura (40 °C) și temperatura conductorului de 90 °C. Pentru expunerea directă la lumina soarelui, înmulțiți cu 0,9.

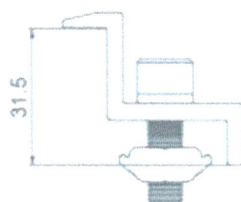
G) STRUCTURA METALICĂ DE MONTARE LA SOL



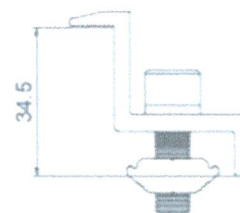
1. Clema de prindere panou de capăt



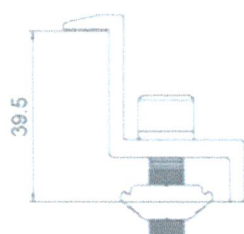
ERK-GEC-30



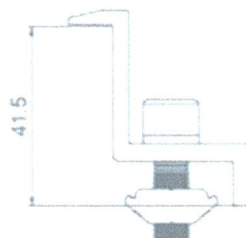
ERK-GEC-32



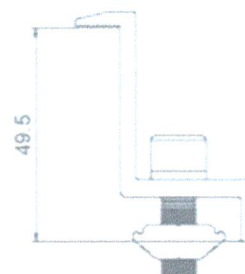
ERK-GEC-35



ERK-GEC-40

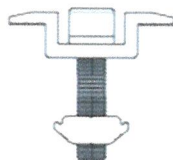
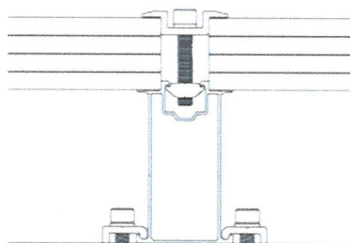
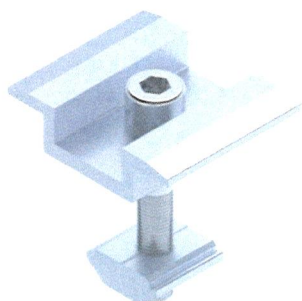


ERK-GEC-42

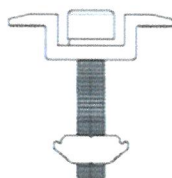


ERK-GEC-50

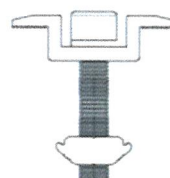
2. Clemă prindere panou de mijloc



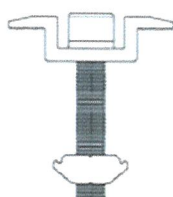
ERK-GEC-30



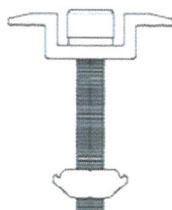
ERK-GEC-32



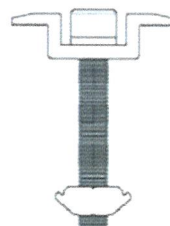
ERK-GEC-35



ERK-GEC-40

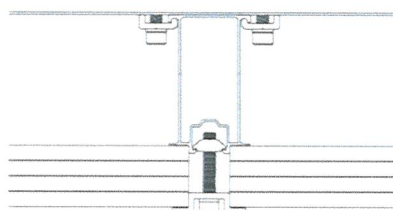


ERK-GEC-42

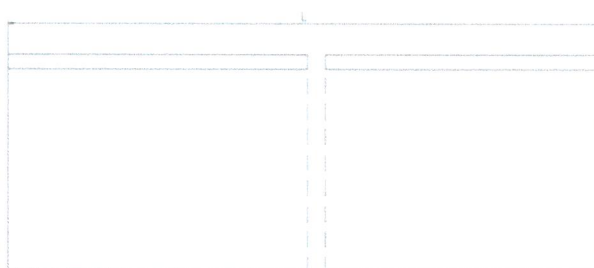
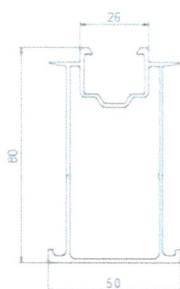
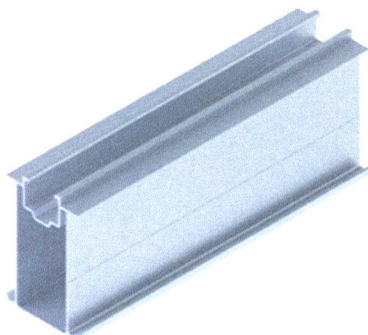


ERK-GEC-50

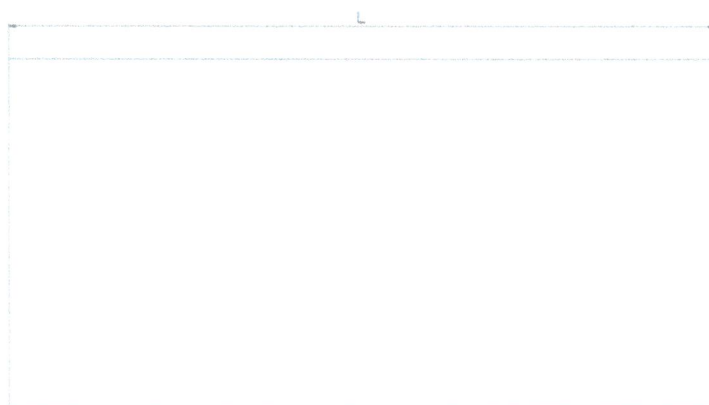
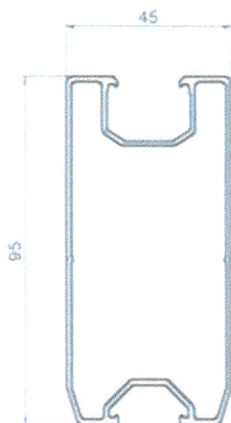
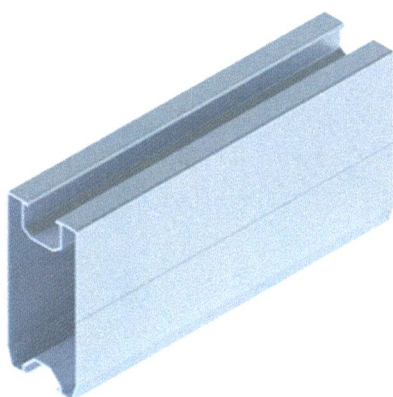
3. Clema prindere șină



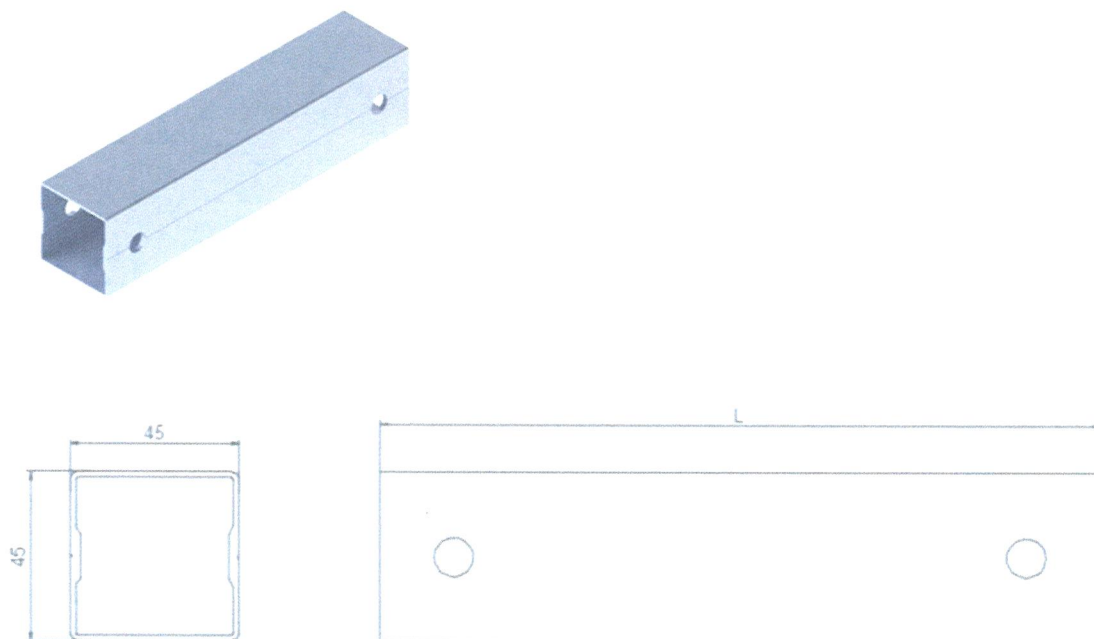
4. Șină montare panouri



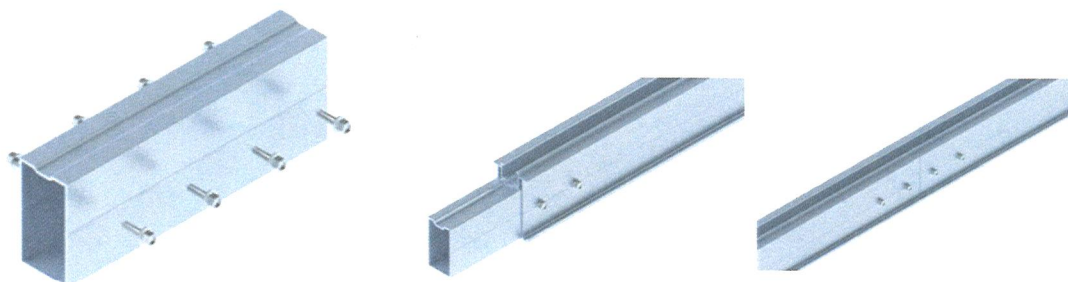
5. Grindă fixare la sol

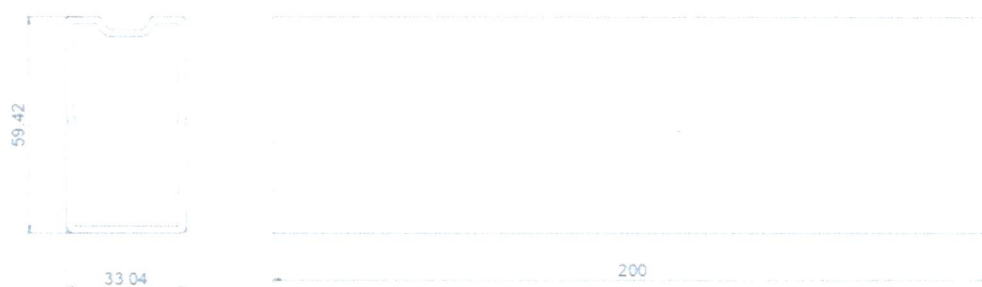


6. Coloană

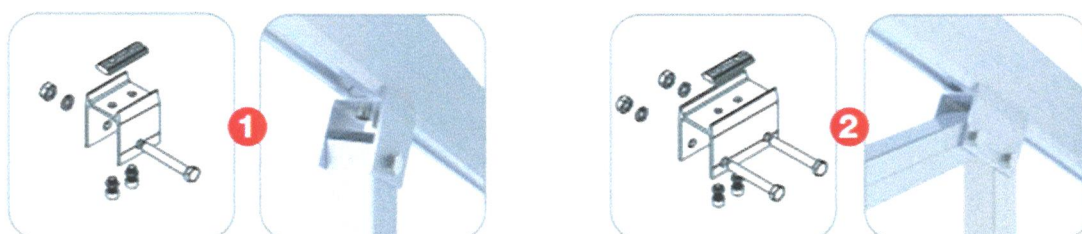
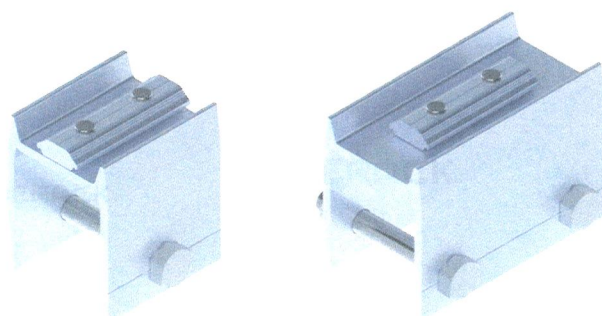


7. Element conector

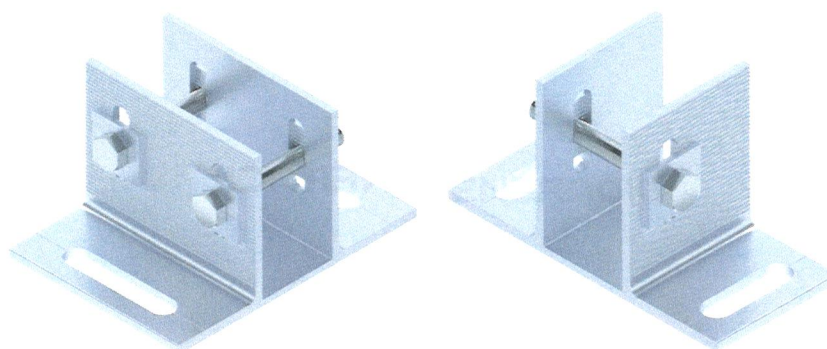


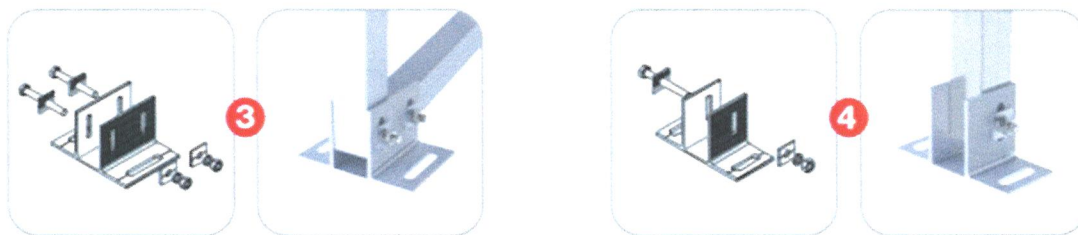


8. Suport H

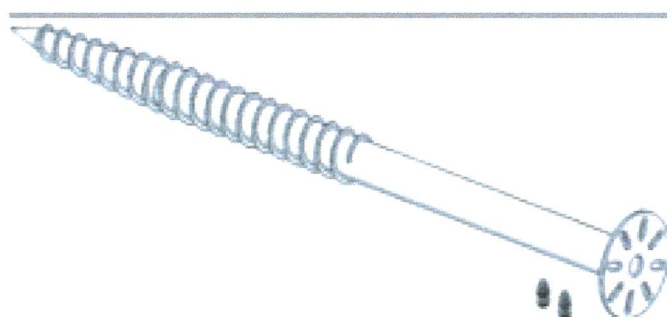


9. Bază montare la sol





10. Tarus metalic pentru ancorarea structurii in pamânt



Material: otel Q235B

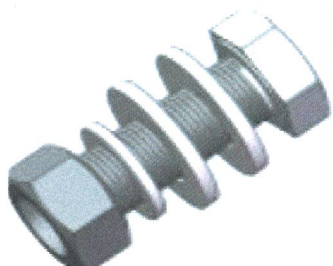
Lungime: 1600 mm

Diametru:76 mm

Diametrul flansei:200 mm

Masa: 9.8kg

11. Surub pentru fixarea picioarelor de tarusi



Material surub: oțel inoxidabil 304

Masa: 0.06kg

b) Varianta constructivă de realizare a investiției:

În cadrul proiectului este prevăzută realizarea unui parc fotovoltaic compus din o centrală fotovoltaică, cu puterile instalate în panourile fotovoltaice (curent continuu) de 126,50 kWp, iar prin însumarea puterii nominale a invertoarelor rezultă o putere totală de 0,150 MW pe un teren din comuna BELCIUGATELE, jud. Calarasi, aparținând PRIMĂRIEI comunei BELCIUGATELE, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structura de susținere a panourilor, aparatura de comutație, rețeaua electrică internă de racordare între panouri și invertoare, rețeaua electrică de conectare a acestora la rețeaua publică.

Centrala fotovoltaică este structurată pe grupări colectoare de panouri fotovoltaice (stringuri), montate pe structuri metalice fixate în pământ, legate fiecare prin intermediul unei linii electrice de curent continuu la 3 invertoare.

Invertoarele nr.1, nr.2 și nr.3 sunt legate fiecare prin intermediul unor linii electrice subterane de curent alternativ trifazat de joasă tensiune la tabloul electric de curent alternativ de joasă tensiune de (400V) (TCA) cu rol de concentrator sau sumator și protecție.

Tabloul electric- (TCA) se va conecta la BMP-T conform ATR prin intermediul unor linii electrice subterane de curent alternativ trifazat de joasă tensiune.

Soluția tehnică privind conectarea din BMP-T la rețeaua de alimentare cu energie electrică a fost furnizată de REȚELE ELECTRICE DOBROGEA prin ATR nr. 20325468 din 27.08.2024.

De asemenea se va executa și o instalație electrică de protecție împotriva electrocutării.

Centrala fotovoltaică

Centrala electrică fotovoltaică are următoarele componente principale:

- 1) Panourile fotovoltaice de 550 W, în număr total de 230, care au rolul de a capta energia solară și a o transforma în energie electrică;
- 2) Invertoarele de 50 kW în număr de 3 bucăți – dispozitive electronice care preiau energia produsă de panou sub formă de curent continuu (CC) și o transformă în curent alternativ trifazat (AC) ;
- 3) Structurile de susținere mecanică și orientare a panourilor -7 bucăți
- 4) Rețeaua electrică de curent continuu de racordare între panouri și invertoare realizată din cabluri electrice de tip H1Z2Z2-K 6 mm² pozate pe structura de susținere a panourilor și subteran în tuburi corugate;
- 5) Rețeaua electrică de curent alternativ de joasă tensiune de la invertoare până la tabloul electric de joasă tensiune realizată din cabluri de joasă tensiune de tip CYABY-F 0,6/1KV 3x35+16 mm², pozate în tuburi corugate.

Amplasarea panourilor se face pe 7 rânduri de lungimi diferite datorită numărului de panouri ale stringurilor, conformației și orientării terenului.

Cele 230 bucati panouri sunt cuprinse in 9 grupuri (stringuri) de câte 18 panouri și 4 grupuri (stringuri) de câte 17 panouri.

În cadrul grupurilor, panourile fotovoltaice sunt legate printr-un sistem de cablaj integrat in structura panoului format din 2 cabluri de curent continuu, echipate cu mufe de conectare tip mama-tata. In acest sens, panourile se vor lega in serie, direct prin cabluri si vor forma un string. Capetele stringului se vor conecta cu intrările pe curent continuu ale inverteoarelor.

Tablou electric de protecție de curent alternativ de joasă tensiune

Centrala fotovoltaică va fi conectată la rețeaua publică prin intermediul a unui tablou electric de curent alternativ de joasă tensiune-TCA Acesta are în componență echipamentele de comutație necesare, protecțiile de linie pe partea de curent alternativ și în plus conține și managerul de date si control a energiei electrice – Huawei Smart Logger 3000A și senzorul inteligent smart meter, cu funcții combinate de măsurare și comunicare, aplicabilă în principal la măsurarea pentru: cantitatea de electricitate inclusiv tensiunea, curentul, puterea, frecvența, factorul de putere, energia active (conform schemei monofilare din cadrul pieselor desenate)

Sistemul de monitorizare/operare al centralei

Centrala cuprinde și un sistem de monitorizare a datelor care este conectat la internet pentru a avea acces la date în orice moment de oriunde de către personalul autorizat și o arhivă cu evoluția datelor parametrilor.

Acesta are in componență managerul de date si control a energiei electrice – Huawei Smart Logger care este amplasat în tabloul electric de curent alternativ și are rolul de a integra toate informațiile instalației. Acesta preia datele de consum și datele de producție de la inverteoare, prin bucle de comunicație conform detaliilor din planșele anexate.

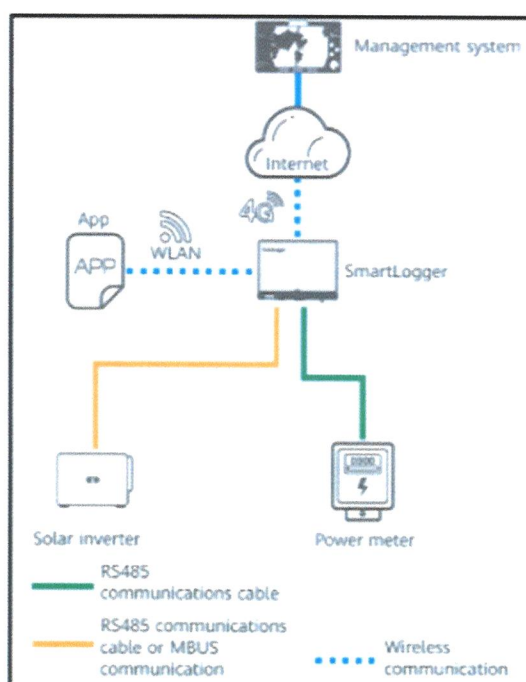
Invertorul va avea un display cu indicatoare LED, și va permite conectarea utilizatorului local prin Bluetooth/Wifi. Pentru a transmite informațiile colectate local spre o interfață de comunicare care poate fi interogată de către un operator al centralei fotovoltaice, invertorul permite o comunicație pe RS485 până la datalogger amplasat în tabloul electric de conexiune. Acest logger are capacitatea de a transmite prin 4G datele colectate către portalul producătorului NetEco.

Acest portal permite accesul la un tool online de analiză a comportamentului stringurilor de panouri care poate ajuta în atingerea unei eficiențe sporite în procesul de O&M al centralei, asigurând o mentenanță proactivă și un cost redus de operare. Prin informațiile primite portalul propune o interfață de utilizator inovatoare și funcții optimizare pentru a corespunde solicitărilor fiecărui client. Astfel, sistemul de monitorizare și comunicații este foarte bine echipat cu informații care indeplinesc cerintele viitoarei lumi a energiei și a comunicării digitale. Utilizatorii acestui portal beneficiaza de

acces gratuit pentru funcțiile de baza ale monitorizării unei instalații fotovoltaice, și în plus, de funcții profesionale dedicate.

Avantaje:

- Informația disponibilă întotdeauna pentru fiecare dispozitiv conectat;
- Structura inovativă de afișare a informației pentru un management optim;
- Tablouri de comanda informative pentru toate nivelele ierarhice pentru o vedere de ansamblu eficientă;
- Analiza compresivă a informațiilor înregistrate care salvează timp și reduce pierderi de energie.



Se vor executa două lanțuri de conectare în cascada a invertoarelor care vor se vor conecta cu managerul de date și control a energiei electrice, conform schemei în detaliu atașată.

Lanțul de conectare în cascadă nr.1 va cuprinde invertoarele nr.1, nr.2, și nr. 3.

Conectarea între invertoare se va realiza cu un cablu de comunicație de tip RS 485 cu o secțiune transversală a conductorului de 1 mm² și un diametru exterior al cablului de 14–18 mm, pozat în LES conform planșelor anexate.

BMPT-ul, alimentarea BMPT-ului și montajul lui nu fac obiectul acestui proiect.

Circuitul electric de medie tensiune de conectare la rețea conform Avizului tehnic de racordare. Soluția tehnică privind conectarea din PTAB la rețeaua de alimentare cu energie electrică, a fost furnizată de rețele electrice Dobrogea și nu face obiectul acestui proiect..

Soluția tehnică privind conectarea din PTAB la rețeaua de alimentare cu energie electrică a fost furnizată de rețele electrice dobrogea prin ATR nr. 20325468 din 27.08.2024.

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CĂLĂRAȘI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

Descrierea succintă a soluției de racordare:

Descrierea succinta a solutiei de racordare corelata cu evolutia puterii aprobate, stabilita prin Fisa de solutie nr. 20325468 din 16/08/2024 sau Studiul de solutie avizat de - cu Documentul nr. - din

a) punctul de racordare este stabilit la nivelul de tensiune 20 kV, la A-S20 COJESTI-FUNDULEA CL.

LEA 20KV Cojesti derivatia PTA 1359 stalp nr.7 (capacitatile energetice, la care se realizeaza racordarea):

b) instalatia de racordare existenta in momentul emiterii avizului si care se mentine (pentru situatia unui loc de productie/loc de consum si de productie existent, daca instalatiile corespund puterii aprobate prin prezentul aviz tehnic de racordare):

Bransament monofaz existent. Masura existenta.

c) lucrari pentru realizarea instalatici de racordare:

-, Alimentarea cu energie electrica a obiectivului se va realiza prin construirea unui PTab nou ce se va racorda radial din LEA 20KV Cojesti, statia electrica 110/20kV Fundulea, din racord la PTA 1359 Cojesti, prin inlocuirea stalpului nr.7 existent cu stalp nou tip 14F montat in fundatie turnata, echipat eu consola coronament semiorizontal de intindere din otel zincat cu lanturi duble de izolatoare, separator vertical, descarcatori cu oxid de zine si priza de impamantare cu $R < 4$ ohmi. Din stalpul nou montat se va construi un racord subteran cu cablu de 20kV 3x1x 185 mmp tip AR4H5EX, in lungime de L=350m montat in profil A pana la PTab nou montat pe domeniul public la limita de proprietate producator. PTab-ul va fi echipat cu o celula de linie LE, loc pentru montarea in viitor a unei celule de linie, o celula trafo, trafo de putere de 250kVA. Din celula trafo pana la bornele de JT trafo de putere se va monta un set de legaturi trafo in lungime de 10m. In PTabse va monta un tablou de JT echipat eu intrerupator de 350A alimentat din bornele de JT ale trafo de putere printr-o coloana realizata cu cablu monopolar 4x(1x150)mmp DC 4141/6H in lungime de 10m. Din intrerupatorul automat 250A se va poza o LES de JT eu cablu quadripolar 3x240+150Nmmmp in profil A pe str. Preot Mateescu Octavian in lungime de 10m pana la un BMPTS1 tip monobloe, echipat eu separator si intrerupator JT automat de 250A. Cutia se va monta pe un soelu incastrat in fundatie de beton la limita de proprietate producator. In BMPTSI se va monta contor electronic trifazat de catre Retele Electrice Dobrogea SA. Contorul va fi pus la dispozitie de catre Retele Eleetrice Dobrogea SA.

Pentru materialele, echipamentele utilizate la realizarea instalatici de racordare se vor respecta prevederile prescriptiile EDD editiile in vigoare.

d) lucrari ce trebuie efectuate pentru intarirea retelei electrice existente detinute de operatorul de retea, in amonte de punctul de racordare, pentru crearea conditiilor tehnice necesare racordarii utilizatorului, defalcate conform urmatoarelor categorii:

i. lucrari de intarire determinate de necesitatea asigurarii conditiilor tehnice in vederea evacuarii puterii aprobate exclusiv pentru locul de productie/locul de consum si de productie in cauza

ii. lucrări de întărire pentru crearea condițiilor tehnice necesare racordării mai multor locuri de productie/consum și de productie

e) punctul de masurare este stabilit la nivelul de tensiune 0,4 kV, la/ in/ pe BMPT exterior (elementul fizic unde se racordeaza grupul de masurare)

f) masurarea energiei electrice se realizeaza prin Contor electronic trifazat in montaj semidirect, TC-uri 125/5A+400%. (structura grupului de masurare a energiei electrice, tipul contorului, integrarea in sistemul de comunicatie, cerintele tehnice minime pentru echipamentele de masurare, inclusiv pentru transformatoarele de masurare)

g) punctul de delimitare a instalatiilor este stabilit la nivelul de tensiune 0,4 kV, la LA PAPUCI PLEcare CIRCUIT UTILIZATOR DIN BMPTS1, papuci plecarea circuit utilizator din BMPTS1 (elementul fizic unde se face delimitarea); g.1) punctul de interfata este stabilit la nivelul de tensiune

h) punctul comun de cuplare este stabilit la nivelul de tensiune 20 kV, la/in/pe LEA 20kV Cojesti derivatia PTA 1359 stalp nr.7, A-S20 COJESTI-FUNDULEA CL

Instalatia electrică de protecție împotriva electrocutării.

Instalația electrică de protecție împotriva electrocutării în curent alternativ;

Protectia impotriva atingerilor indirecte ale instalatiilor electrice se va face ca măsura principala, prin legarea la nulul de protectie, iar ca măsura suplimentară legarea la pământ a tuturor părților metalice, care in mod normal nu se află sub tensiune, dar care accidental ar putea ajunge sub tensiune (construcțiile metalice ale tablourilor electrice, carcasele metalice ale echipamentelor electrice, structurile de susținere mecanică si orientare a panourilor.

Instalația electrică de protecție împotriva electrocutării în curent continuu;

Protecția împotriva atingerilor indirecte în instalațiile de curent continuu ale parcului fotovoltaic se va realiza, ca măsură principală, prin legarea echipotențială a tuturor elementelor metalice, iar ca măsură suplimentară, prin legarea la pământ a tuturor părților metalice care, în mod normal, nu se află sub tensiune, dar care accidental ar putea ajunge sub tensiune.

Se vor lega la sistemul de protecție:

Structurile metalice de susținere ale panourilor fotovoltaice

Carcasele metalice ale echipamentelor de curent continuu (invertoare, cutii de joncțiune, tablouri de protecție DC)

Șinele de montaj și elementele de fixare conductoare.

c) Trasarea lucrărilor

Trasarea pe teren a lucrarilor se va face de personalul specializat, dotat cu aparatura corespunzatoare, pe baza proiectului, in prezenta beneficiarului, antreprenorului general, executantului si proiectantului.

Trasarea lucrarii se va realiza conform planselor anexate prezentei documentatii.

Inaintea poziționării stâlpilor de susținere a structurii, se va face o trasare topografică a locurilor fiecarui modul, tarus, rând.

Șanțurile în care se vor poza cablurile se vor executa după trasarea topografică a acestora pe teren în conformitate cu planșele atașate.

Daca se considera necesar, pentru clarificarea problemelor ridicate se pot executa o serie de verificari, stabilindu-se solutiile care se impun impreuna cu proiectantul și beneficiarul.

d) Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier

Protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier cade în sarcina integrală a executantului. Executantul asigură depozitarea și paza corespunzătoare, pe toata perioada execuției și supravegherea tuturor lucrărilor în desfășurare.

Toate materialele și semifabricatele se vor pune în operă numai după verificarea de către conducătorul tehnic al lucrării a corespondentei lor cu prevederile și specificațiile din standardele în vigoare. Verificările se fac pe baza documentelor care însoțesc materialele la livrare, prin examinare vizuală și prin încercări de laborator făcute prin sondaj. Se vor verifica dimensiunile, marca, clasa și calitatea în funcție de condițiile tehnice cerute pentru fiecare material. În orice condiții de amplasament, regional sau local, sunt necesare protecții ale lucrărilor executate și a materialelor de șantier în momentul în care, din motive obiective și neimputabile antreprenorului și instituției achizitoare, lucrările sunt stopate pe diferite perioade de timp. Cu atât mai mult acest lucru este necesar cunoscându-se zona meteo și climatică atât de variabilă în timp și spațiu, specifică prezentului amplasament. În cazul în care calitatea materialelor nu corespunde cu cea din proiect, conducătorul tehnic al lucrării, de la caz la caz, va refuza materialul, va cere acordul scris al proiectantului pentru folosirea lui sau va solicita verificarea lui prin încercări de laborator. Concluzionând, se impune cu strictețe respectarea caietelor de sarcini prin punctele care focalizează aceste specificații, inclusiv respectarea ca atare a principiilor tehnice de livrare, transport, depozitare și punere în operă recomandate de furnizori și/sau producătorii respectivelor materiale.

e) Organizarea de șantier

Având în vedere că lucrările se execută în intravilanul localitatii, organizarea de șantier nu ridică probleme speciale. Construcțiile necesare organizării de santier vor fi amplasate in perimetrul indicat de beneficiarul lucrarii. Executantul este obligat sa asigure realizarea constructiilor provizorii

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CĂLĂRAȘI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

necesare desfasurarii in conditii optime a executiei lucrarilor, activitatii de supraveghere precum si depozitarii temporare a materialelor necesare realizarii prezentului proiect.

Antreprenorul are obligația de a împrejmui provizoriu, pe durata derulării contractului, teritoriul șantierului; aceasta se constituie condiție obligatorie pentru începerea lucrărilor.

Curatenia pe santier se va menține zilnic, de către executant, astfel încât să nu afecteze constructiile din vecinatate si circulația în zonă. Pe timpul lucrarilor se vor lua masuri organizatorice pentru prevenirea degajarii prafului si pentru reducerea la minim a zgomotelor.

SECȚIUNEA II

MEMORIU INSTALATII

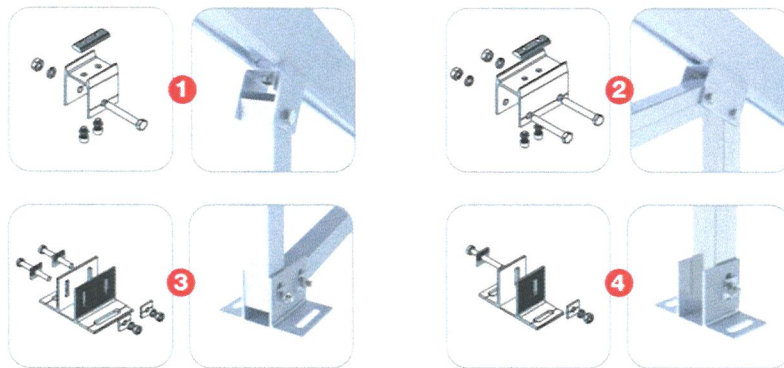
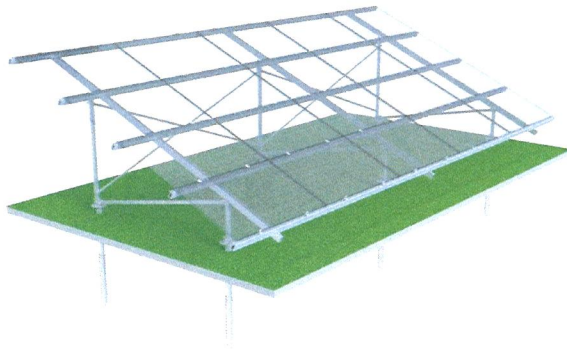
MEMORIU DE STRUCTURĂ

1. Împrejmuirea va proteja întreg parcul fotovoltaic, si va avea înălțimea de 2,5 m și este prevăzută cu o poartă de acces auto si pietonala.

S-au prevăzut stâlpi metalici din țevă rectangulară 50x50 mm, amplasați prin intermediul unui piese ce permite baterea in sol și plasă de sârmă împletită. Poarta de acces din două bucăți se va executa din profil rectangular și plasă de sârmă. Stâlpii și cadrul metalic al porții se protejează anticoroziv cu 2 straturi de grund peste care se execută vopsitorie in două straturi. (vezi figura)



2. Montarea structurii de susținere și de orientare -Pentru ca impactul asupra mediului să fie minim, panourile fotovoltaice vor fi montate pe o structură de metalică susținută de țărusi înșurubați în sol. După ce perioada de exploatare se va termina, structura de susținere a panourilor fotovoltaice se va demonta. Pe structura metalică de susținere, se va monta patul de cabluri, ce va susține cablurile instalației de curent continuu. Inaintea poziționării stâlpilor de susținere a structurii, se va face o trasare topografică a locurilor fiecarui tarus, rând. Montarea structurii metalice de susținere se va face conform specificațiilor producatorului si conform planșelor anexate.



Se va opta pentru un suport de pre-asamblare cu o incarcare de 2 coloane panouri fotovoltaice cu un unghi de înclinare de 35° față de orizontala solului.

Structura de susținere a panourilor fotovoltaice este omologată de catre furnizor și este disponibilă sub formă de kit.

Tărușii de susținere se vor monta la sol prin înșurubare conform planșelor anexare.

c) MEMORIU DE INSTALAȚII ELECTRICE

Pentru a se executa acest proiect, sunt necesare mai multe lucrări de instalații electrice, astfel:

1. Excavări și săpături manuale. - În aceasta fază, se vor efectua prin excavare sau săpătură manuală (după caz) toate șanțurile necesare unde se vor poza toate cablurile subterane ce vor forma instalația de transport a energiei electrice de curent continuu/ curent alternativ, cablurile de date.

Șanțurile se vor executa după trasarea topografică a acestora pe teren în conformitate cu planșele atașate. Dimensiunile acestora reies din planșele cu profilurile de pozare a cablurilor.



2. Pozarea cablurilor prin tuburile subterane și a instalației de împământare. - Se vor poza toate cablurile subterane ce vor forma instalația de transport a energiei electrice de curent continuu/curent alternativ, cabluri de date, cabluri de împământare, conform planșelor anexate cu tipuri de șanț.

3. Montarea panourilor fotovoltaice. – În această fază de execuție, se vor prinde panourile fotovoltaice de structura metalică conform specificațiilor producătorului folosind clemele de prindere.

Împărțirea panourilor fotovoltaice pe stringuri se va realiza conform planșelor anexate.



4. Montarea invertoarelor și a tablourilor electrice de protecție de curent continuu– In aceasta faza se vor monta, poziționa, și conecta invertoarele de curent continuu/curent alternativ și tablourile electrice. Acestea vor fi montate prin prindere cu ajutorul unor șuruburi pe suporturi metalice dedicate, poziționat conform planșelor atașate. Se vor monta apoi elementele componente ale tabloului electric.

5. Montarea instalației electrice de curent continuu–
Instalația electrică de curent continuu se împarte în trei tronsoane:

- Instalația electrică dintre panourile unui string: este formată din cabluri speciale, ce se livrează odată cu panoul, rezistente la intemperii și radiații ultraviolete, conductor unipolar de 1x6 mm² Cu, cu conectori de tipul MC4.

În cadrul grupurilor, panourile fotovoltaice sunt legate printr-un sistem de cablaj integrat în

structura panoului format din 2 cabluri de curent continuu, echipate cu mufe de conectare tip mama-tata. In acest sens, panourile se vor lega în serie, direct prin cabluri si vor forma un string. Capetele stringului se vor conecta cu intrările inverteoarelor pe curent continuu conform planșelor anexate.

- Instalația electrică de la capetele stringurilor până la intrarea în tabloul electric: pentru această secțiune se folosesc cabluri de $1 \times 6 \text{ mm}^2$ Cu, cu conectori de tipul MC4.

- Instalația electrică de la ieșirea din intrerupator DC până la intrarea în inverter: pentru această secțiune se folosesc cabluri de $1 \times 6 \text{ mm}^2$ Cu, cu conectori de tipul MC4

Instalația electrica de curent continuu este montată pe structura metalică de susținere a panourilor, în unele zone sunt și traversări subterane între rânduri și subteran spre inverteoare conform planșelor anexate.

Pentru executarea liniei electrice subterane se vor executa următoarele operațiuni:

- se execută șanțul conform planșelor anexate;
- se pozează cablurile de curent continuu în tuburi corugate
- se vor împrăștia apoi straturi successive de pământ din excavație, bine tasate, până la înălțimea totală de 30 cm
- se va instala banda de semnalizare peste acest strat de pământ;
- se vor împrăștia apoi straturi de pământ de 10 -15 cm bine tasate până la umplerea șanțurilor.

6. Montarea instalatiei electrice de curent alternativ de joasă tensiune și a tabloului electric de curent alternativ de joasă tensiune

Instalația electrică de curent alternativ trifazat de joasă tensiune se compune din:

-Linia electrică subterană LES care face legătura între ieșirea inverterului și tabloul electric de curent alternativ

Pentru executarea liniei electrice subterane se vor executa următoarele operațiuni:

- se execută șanțul conform planșelor anexate;
- se pozează cablul de date;
- se depun 10 cm de nisip fin;
- se pozează cablul de curent alternativ ;
- se depun 10 cm de nisip fin;
- se depun 20 cm de pământ din excavație;
- se va instala banda de semnalizare peste acest strat de pământ;
- se vor depune apoi straturi de pământ tasat mecanic până la umplerea șanțului.

-Linia electrică subterană LES care face legătura între ieșirea tabloului electric de curent alternativ și BMP-T

Pentru executarea liniei electrice subterane se vor executa următoarele operațiuni:

- se execută șanțul conform planșelor anexate;
- se pozează cablul de date;
- se pozează cablul de date;
- se depun 10 cm de nisip fin;
- se pozează cablul de curent alternativ ;

- se depun 10 cm de nisip fin;
- se depun 20 cm de pământ din excavație;
- se va instala banda de semnalizare peste acest strat de pământ;
- se vor depune apoi straturi de pământ tasat mecanic până la umplerea șanțului.

Tablourile electrice de curent alternativ se vor monta prin prindere cu ajutorul unor șuruburi pe suport metalic dedicat, poziționat conform planșelor atașate. Se vor monta elementele componente ale tabloului electric de curent alternativ de joasă tensiune. Se vor realiza apoi legăturile electrice.

Tabloul electric se va realiza conform schemelor electrice -a se vedea piesele desenate.

7. Montarea instalației electrice de protecție împotriva electrocutării.

- Împotriva electrocutării s-au prevăzut următoarele:

În șanțul în care se va monta priza de împământare se va depune un electrod orizontal 40x4 pe toată lungimea șanțului conform planului de situație anexat.

Priza de împământare cât și platbandul 40x40 mm vor fi pozate pe șanțul ce se va executa pe toată lungimea șanțului la o adâncime de 90 cm. După pozare se va astupa cu pământ din excavație, maruntit. Pământul va fi bine compactat. A se vedea profilul de pozare din planurile atașate.

Priza de împământare cât și platbandul 40x40 mm vor fi pozate pe șanțul ce se va executa pe toată lungimea șanțului la o adâncime de 90 cm. După pozare se va astupa cu pământ din excavație, maruntit. Pământul va fi bine compactat. A se vedea profilul de pozare din planurile atașate.

Structurile de susținere a panourilor vor fi racordate între ele și apoi la priza de pământ artificială prin intermediul unor conductori flexibili de cupru de tip V1py 25 mm², pozate subteran în tub de protecție flexibil cu diametrul interior de 25 mm, conform planșelor anexate.

La structura de susținere a panourilor se vor lega construcțiile metalice ale tablourilor electrice, carcasele metalice ale echipamentelor electrice, cu un conductor flexibil de cupru de tip V1py 16 mm².

Se impune ca valoarea rezistenței de dispersie a prizei de legare la pământ să fie $R_p < 4 \Omega$.

8. Montarea instalației de protecție la trăsnete

Centralele fotovoltaice sunt structuri de mică înălțime și calculând necesitatea IPT conform normativului I 7-2011 cap.6.2, rezultă ca se nu se impune folosirea unei instalații de protecție împotriva trăsnetului proprie.

Descrierea soluției de racordare conform tarifului de racordare **(nu face obiectul acestui proiect.)**

10. Instalații electrice conform tarifului de racordare

- Alimentarea cu energie electrică a obiectivului se va realiza prin construirea unui PTab nou ce se va racorda radial din LEA 20KV Cojesti, stația electrică 110/20kV Fundulea, din racord la PTA 1359 Cojesti, prin înlocuirea stalpului nr.7 existent cu stalp nou tip 14F montat în fundație turnată, echipat cu consola coronament semiorizontal de întindere din oțel zincat cu lanturi duble de

izolatoare, separator vertical, descarcatori cu oxid de zine si priza de impamantare cu $R < 4$ ohmi. Din stalpul nou montat se va construi un racord subteran cu cablu de 20kV 3x1x 185 mmp tip AR4H5EX, in lungime de $L=350m$ montat in profil A pana la PTab nou montat pe domeniul public la limita de proprietate producator. PTab-ul va fi echipat cu o celula de linie LE, loc pentru montarea in viitor a unei celule de linie, o celula trafo, trafo de putere de 250kVA. Din celula trafo pana la bornele de JT trafo de putere se va monta un set de legaturi trafo in lungime de 10m. In PTabse va monta un tablou de JT echipat eu intrerupator de 350A alimentat din bornele de JT ale trafo de putere printr-o coloana realizata cu cablu monopolar 4x(1x150)mmp DC 4141/6H in lungime de 10m. Din intrerupatorul automat 250A se va poza o LES de JT eu cablu quadripolar 3x240+150Nmm in profil A pe str. Preot Mateescu Octavian in lungime de 10m pana la un BMPTSI tip monobloe, echipat eu separator si intrerupator JT automat de 250A. Cutia se va monta pe un soelu incastrat in fundatie de beton la limita de proprietate producator. In BMPTSI se va monta contor electronic trifazat de catre Retele Electrice Dobrogea SA. Contorul va fi pus la dispozitie de catre Retele Eleetrice Dobrogea SA.

11. Punerea in functiune a PUNCTULUI DE TRANSFORMARE

- se conecteaza cablurile de MT si JT la bornele transformatorului si la bornele celulei de trafo;
- conectarea la centura de impamântare;
- se conecteaza postul de transformare la cablurile retelei de MT si JT conform instructiunilor de pregatire si montaj ale capetelor terminale.

Punerea sub tensiune a postului de transformare

*Punerea in functiune se va realiza dupa ce s-au efectuat toate masuratorile si incercarile prevazute de **NORMATIVUL DE VERIFICARI SI PROBE PRIVIND MONTAJUL, PUNEREA IN FUNCTIUNE SI DAREA IN EXPLOATARE A INSTALATIILOR ELECTRICE**, precum si reglajele protectiilor la echipamentele de medie si joasa tensiune, conform fiselor de reglaje intocmite de proiectant, functie de pozitionarea postului in sistemul energetic si nivelul de consum pe joasa tensiune.*

Nu se admite punerea in functiune inainte de legarea prizei de pamint si masurarea acesteia.

Nu se admite punerea in functiune inainte de efectuarea tuturor masuratorilor si incercarilor prevazute in normativ, precum si efectuarea reglajelor protectiilor la echipamentele de medie si joasa tensiune.

Personalul va folosi toate mijloacele de protectie a muncii prevazute in „Normele specifice de protectie a muncii pentru transportul si distributia energiei electrice”.

Incercarile si masuratorile se executa conform prevederilor normativele în vigoare precum si indicatiilor furnizorului pentru echipamente. Dupa incercari se intocmesc buletine de verificari din care sa rezulte certitudinea respectarii valorilor de control sau a instructiunilor furnizorului.

Daca aceste valori corespund, se poate trece la efectuarea manevrelor pentru punerea sub tensiune a postului trafo prin activarea celulelor de medie tensiune (M.T.).

Acest lucru se poate realiza prin actionarea separatoarelor de punere la pamant si a separatoarelor de sarcina / intreruptoarelor conform cu instructiunile de punere in functie .

Sistemul de interblocaj mecanic asigura corectitudinea manevrelor de inchidere – deschidere a separatoarelor, astfel incat personalul de exploatare este absolvit de riscul efectuarii unor manevre gresite.

Vor fi respectate ordinea operatiilor privind efectuarea manevrelor, conform „Regulamentului general de manevre in instalatiile electrice“ PE 118/92.

Un mecanism antireflex impiedica inchiderea, urmata imediat de deschidere.

12. PRIZA DE IMPĂMÂNTARE A PUNCTULUI DE CONEXIUNE

Punctul de conexiune va fi prevăzut cu o instalație de legare la pământ formată din centura interioară și priza exterioară cu $R_p < 1\Omega$.

Priza de pământ exterioară va fi alcătuită din 6 electrozi verticali de 1,6 m din profil de oțel conform DR1015 și va fi realizată cu respectarea specificațiilor tehnice ENEL. Electrozii verticali se leagă între ei cu electrozi orizontali din platbandă de oțel zincat 40x4 mm, așezați orizontal la 0,5 m adâncime.

Pentru respectarea limitelor admise cu privire la tensiunile de atingere și de pas, priza de pământ artificială se va realiza în exteriorul anvelopei de beton, la o distanță de 0,35 m de fundație și la adâncimea de 0,4 m....0,6 m față de suprafața solului se va realiza contur în jurul clădirii.

Îndeplinirea cerințelor esențiale de calitate

Toate instalațiile electrice aferente construcției se vor proiecta în conformitate cu legislația în vigoare asigurându-se performanțele tehnice prin care sunt realizate cerințele esențiale de calitate după cum urmează:

A. Rezistența și stabilitate

Conceperea instalațiilor electrice corespunzător cerințelor de rezistență.

Conceperea instalațiilor electrice pentru asigurarea rezistenței la acțiunea agenților externi.

Conceperea instalațiilor electrice pentru asigurarea condiției de a nu se distruge sau deforma.

Rezistența mecanică a instalațiilor electrice la șocuri și manevre de acționare.

B. Siguranța în exploatare

Securitatea utilizatorilor prin asigurarea iluminatului artificial normal și de siguranță adecvat, conform normelor în vigoare și prin măsuri de protecție împotriva:

- electrocutării prin atingere (directă sau indirectă) prin racordare la nulul de protecție și apoi la priza de pământ;
- contactului cu elemente ce ar putea fi puse accidental sub tensiune;
- accidentelor de natură mecanică (tăieri, loviri, etc.);

C. Securitatea intrinsecă a instalației prin asigurarea:

- protecției împotriva regimului anormal (suprasarcină, scurtcircuit, defecte de izolare, etc.) în elementele componente;
- protecția împotriva incendiilor (conform punctului C);
- asigurarea rezistenței și stabilității (conform punctului A).

D. Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului

În funcționare normală, materialele și echipamentele prevăzute nu degajă noxe și/sau substanțe urât mirositoare.

E. Protecția termică, hidrofugă și economia de energie prin:

- asigurarea continuității funcționării sistemelor.
- contorizarea consumului de energie;
- asigurarea etanșeității și protecției echipamentelor electrice împotriva coroziunii.

F. Protecția împotriva zgomotului prin:

- amplasarea echipamentelor și instalațiilor electrice astfel încât să se limiteze zgomotul

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CĂLĂRAȘI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

transmis în afara acestora;

- alegerea aparatelor și echipamentelor electrice este astfel făcută încât să se reducă nivelul de zgomot la utilizare.

EXIGENTA DE VERIFICARE

Proiectul va fi supus verificarii de catre un verficator de proiecte, atestat A.N.R.E. pentru lucrarile electrice.

SECȚIUNEA III

BREVIARE DE CALCUL

A. CALCULUL INSTALAȚIEI ELECTRICE DE CURENT CONTINUU

Instalația de curent continuu este instalația care conectează panourile fotovoltaice între ele până la intrarea în inverter. Instalația de curent continuu este realizată în funcție de numărul de panouri fotovoltaice, caracteristicile electrice ale acestora, repartiza panourilor pe teren, caracteristicile tehnice ale inverterului. De asemenea se ține cont de criteriile de optimizare a producției cu minimizarea pierderilor de putere privind transportul energiei generate. În tabelul de mai jos sunt prezentate caracteristicile electrice nominale în condiții de măsurare 1000 W/m², 25 °C al generatorului fotovoltaic.

Calculul instalatie fotovoltaice s-a realizat prin intermediul programului de calcul -Helioscope.

PARAMETRII	MODUL PV	SERIE	SERIE
NR MODULE		18	17
P _{mmp} (W)	550	9900	9350
V _{mmp} (V)	41,95	755,1	713,15
I _{mmp} (A)	13,12	13,12	13,12
V _{oc} (U)	49,8	896,4	846,6
I _{sc} (A)	13.93	13.93	13,93

Instalația electrică de curent continuu se împarte în trei tronsoane:

- *Instalația electrică dintre panourile unui string*: este formată din cabluri speciale, ce se livrează odată cu panoul, rezistent la intemperii și radiații ultraviolete. Conductor unipolar de 1x6 mm² Cu, cu conectori de tipul MC4.

- *Instalația electrică de la capetele stringurilor până la intrarea în inverter*:

pentru această secțiune se folosesc cabluri de 1x6 mm² Cu, cu conectori de tipul MC4

Calcululele sunt efectuate mai jos:

Formulele folosite în calculele secțiunii conductorului sunt următoarele:

$$St = \frac{2 \cdot I \cdot l}{\gamma \cdot U_{circ} \cdot \frac{U_{val}}{100}} \quad \text{unde:}$$

St = secțiunea teoretică (m²)

I = intensitatea curentului permanent maxim admisibil (A)

I > 1,25 I_{sc} = 17,41 A

I_{sc} = curentul de scurtcircuit specificat fișa tehnică a panoului = 13.93 A

L = lungimea circuitului (m)

U_{val} = valoarea procentajului căderii de tensiune impus (%)

U_{circ} = tensiunea circuitului (V)

γ = conductivitatea materialului din care este fabricat conductorul

(cupru = 5,96 * 10⁷ S/m)

1. Calculul circuitului electric de curent continuu de la gruparea de 18 panouri fotovoltaice la inverter

Dacă impunem ca valoarea maximă a căderii de tensiune în curent continuu să nu depășească 1%, rezultă:

$$St = \frac{2 \cdot 17,41 \cdot 70}{5,96 \cdot 10000000 \cdot 755,1 \cdot \frac{1}{100}} = 0,00000054 \text{ m}^2 = 5,4 \text{ mm}^2$$

Adoptăm secțiunea de 6 mm² și verificăm conductorul la căderea de tensiune conform tabelului anexat.

$$\Delta U = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\gamma \cdot S_{ad}} \quad \text{unde:}$$

ΔU = căderea de tensiune (V)

L = lungimea conductorului (m)

I = intensitatea curentului permanent maxim admisibil (A)

γ = conductivitatea materialului din care este fabricat conductorul

S = secțiunea adoptată (mm²)

Căderile de tensiune corespund impunerii <1% conform anexei nr.1.

1. Calculul circuitului electric de curent continuu de la gruparea de 17 panouri fotovoltaice la inverter

Dacă impunem ca valoarea maximă a căderii de tensiune în curent continuu să nu depășească 1%, rezultă:

$$St = \frac{2 \cdot 17,41 \cdot 70}{5,96 \cdot 10\,000\,000 \cdot 713,15 \cdot \frac{1}{100}} = 0,00000057 \text{ m}^2 = 5,7 \text{ mm}^2$$

Adoptăm secțiunea de 6 mm² și verificăm conductorul la căderea de tensiune conform tabelului anexat:

$$\Delta U = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\gamma \cdot S_{ad}} \quad \text{unde:}$$

ΔU = căderea de tensiune (V)

L = lungimea conductorului (m)

I = intensitatea curentului permanent maxim admisibil (A)

γ = conductivitatea materialului din care este fabricat conductorul

S= secțiunea adoptată (m²)

Căderile de tensiune corespund impunerii <1%, conform anexei nr.2

Calculul dispozitivelor de protecție la supracurent

Ca dispozitiv de protecție la supracurent vom utiliza siguranțe fuzibile de curent continuu de 16 A. Calculul este prezentat mai jos:

- Curentul nominal **In** al dispozitivului de protecție trebuie să îndeplinească următoarea condiție:

$$1,1 I_{sc \max} \leq I_n \leq \text{Maximum series fuse, unde:}$$

I_{sc max} este curentul maxim de scurtcircuit

Maximum series fuse este specificat în fișa tehnică a panoului

$$1,1 \cdot 14 \leq I_n \leq 25 \text{ rezultă } 15,4 \leq I_n \leq 25$$

Această cerință va fi îndeplinită datorită faptului că inverterul din construcție este prevăzut cu protecție la supracurent.

Calculul dispozitivelor de protecție la supratensiune

Protecția la supratensiune este efectuată cu ajutorul dispozitivelor de protecție la supratensiune SPD (Surge Protection Device) sau descărcătoare externe pentru fiecare string.

Ca și alegere a specificațiilor unui SPD avem următoarele:

- U_{cpv} , adică tensiunea maximă de regim permanent, se alege în funcție de VOC_{max} , și trebuie să fie mai mare sau egală cu aceasta $U_{cpv} \geq VOC_{max}$.
- I_n , adică curentul nominal de descărcare, trebuie să fie minim 5ka pentru SPD tip _____

Această cerință va fi îndeplinită datorită faptului că inverterul din construcție este prevăzut cu protecție la supratensiune.

Centrala fotovoltaică va fi prevăzută cu un întrerupător DC. Întrerupător DC care să oprească curentul continuu către inverter. Întrerupătorul DC trebuie să poată fi acționat și în sarcină, în caz de urgență.

Întrerupătorul manual(separator) de curent continuu (DC) pentru parcuri fotovoltaice

Separatorul manual de curent continuu (DC) este un echipament esențial în instalațiile fotovoltaice, având rolul de a întrerupe circuitul electric între panourile solare și inverter, conform cerințelor standardelor de siguranță. Acesta este utilizat pentru a permite intervenții în condiții de siguranță și pentru a opri rapid alimentarea în caz de urgență.

Rolul întrerupătorului DC

Permite izolarea inverterului de stringurile de panouri fotovoltaice pentru mentenanță sau intervenții.

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de înregistrare la Reg.comertului din CĂLĂRAȘI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

Asigură deconectarea în sarcină, evitând riscul apariției arcului electric periculos.

Respectă cerințele de siguranță impuse de standardele internaționale (IEC 60947-3, UL 98B).

Contribuie la protecția personalului împotriva electrocutării în timpul lucrărilor de întreținere.

Caracteristici tehnice principale

Tensiune nominală: minim 700 V

Curent nominal: minim 32 A

Număr de poli: minim 2 poli

Capacitate de comutare în sarcină, eliminând riscul de arc electric prelungit.

Grad de protecție IP65-IP66 pentru utilizare în aer liber,

Montajul separatorului DC

Amplasare

Separatorul se montează între panourile fotovoltaice și invertor, pe circuitul de curent continuu.

Conectare

Intrările separatorului sunt conectate la stringurile de panouri fotovoltaice, iar ieșirile către invertor.

Se utilizează conductoare de curent continuu dimensionate conform curentului nominal al circuitului.

Se asigură conexiuni sigure, prin borne specializate, pentru a evita supraîncălzirea.

B. CALCULUL INSTALATIEI ELECTRICE DE CURENT ALTERNATIV DE JOASĂ TENSIUNE

Instalația electrică de curent alternativ de joasă tensiune face legătura între ieșirea de la invertor și tabloul electric.

Dimensionarea circuitelor

a) Circuitul de la invertor până la TCA

Deteminarea curentului de calcul pentru un circuit trifazat se realizează cu formula:

$$I_c = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi \cdot \eta}, \text{ unde:}$$

Pn- puterea nominală a circuitului (W)

Ul-tensiunea de linie 380/400 V

Cosφ-factorul de putere

η -randamentul

$$I_c = \frac{50000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 72,25 \text{ A}$$

Alegerea secțiunii conductei se face din normativul NTE 007/2011 astfel încât să se respecte relația:

$I_c \leq I_{max}$, unde I_{max} reprezintă curentul maxim admisibil pentru conducta respectivă.

$$I_{max} = 90,31 \text{ A}$$

Alegem o secțiune de 35 mm² a conductorului de cupru.

b) Circuitul de la TCA până la BMP-T

Deteminarea curentului de calcul pentru un circuit trifazat se realizează cu formula:

$$I_c = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi \cdot \eta}, \text{ unde:}$$

Pn- puterea nominală a circuitului (W)

Ul-tensiunea de linie 380/400 V

Cosφ-factorul de putere

η -randamentul

$$I_c = \frac{200.000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 289 \text{ A}$$

Alegerea secțiunii conductei se face din normativul NTE 007/2011 astfel încât să se respecte relația:

$I_c \leq I_{max}$, unde I_{max} reprezintă curentul maxim admisibil pentru conducta respectivă.

$$I_{max} = 361 \text{ A}$$

Alegem o secțiune de 240 mm² a conductorului de cupru.

Verificarea la căderea de tensiune și rezistență termică

Conform anexei nr.3.

Protecție la supracurent și scurtcircuit

Pentru protecția circuitelor de curent alternativ folosim contactoare și releu conform pieselor desenate.

C. CALCULUL INSTALAȚIEI ELECTRICE DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA ELECTROCUTĂRII

La dimensionarea prizei de pământ s-a impus valoarea rezistenței de dispersie de maxim 4 ohm și s-au folosit formulele:

Rezistența de dispersie TOTALĂ

$$R_p = \frac{R_{po} * R_{pv}}{(R_{po} + R_{pv})}$$

unde :

R_{po}- Rezistența de dispersie la priza orizontală;

R_{pv}- Rezistența de dispersie la priza verticală;

Rezistența de dispersie la priza orizontală:

$$R_{po} = \frac{r_{po}}{k_u * n}, \text{ unde}$$

$$r_{po} = 0,366 * \frac{\rho}{l} * \log_{10} \frac{2 * l * l}{b * q}, \text{ unde}$$

ρ-rezistivitatea de calcul al solului Ω/m, (în cazul nostru 50 Ω/m,)

l-lungimea electrodului orizontal, (în cazul nostru aproximativ 9 m)

b-lățimea sau diametrul barei (b=0,04m)

q-adâncimea de îngropare a prizei (q=0,8m)

r_{po}-rezistența de dispersie a prizei orizontale simple

k_u-coeficient de corecție (k_u=0,75 la priza orizontală)

n- numărul de prize simple



Calculul rezistenței de dispersie a prizei de pamant

Nume proiect: CENTRALA FOTOVOLTAICA
Proiectant: PROEX INSTAL CONSULTING
Beneficiar: BENEFICIAR

Date de intrare :

Nume priza de pamant

Priza PP 1

Electrozi circulari din teava zincata, montati vertical:

Numarul de electrozi: $n=6$ buc

Lungimea electrodului: $L=1.5$ m

Diametrul electrodului: $D=74.00\text{mm}$ sau $2 \frac{1}{2}"$

Electrozi din bare rotunde sau platbanda de legatura, cu montare orizontala:

Numarul de electrozi: $n=1$ buc

Lungimea electrodului: $L=25$ m

Diametrul sau latimea electrodului: D sau $b=40$ mm

Tipul solului (rezistivitatea electrica):

Cernoziom
adica

$\rho=50$ Ωm

Alegeti cea mai apropiata valoare a rezistivitatii solului din acest tabel:

Tipul solului	Rezistivitatea solului	
	Domeniul de valori	Valoare medie
Sol mlarinos	2 - 50	30
Argila	2 - 200	40
Mal si argila nisipoasa, humus	20 - 250	100
Nisip si pamant nisipos	50 - 3000	200 (umed)
Turba	≥ 1200	1200
Pietris (umed)	50 - 3000	1000 (umed)
Pietra si pamant pietros	100 - 8000	2000
Beton: 1 parte ciment - 3 parti nisip	50 - 300	150
Beton: 1 parte ciment - 5 parti nisip	100 - 8000	400

Formula folosita :

$$r = 0.366 \frac{\rho}{l} \lg \frac{4l}{d}$$

Date de iesire (calculate) :

Rezistenta de dispersie:

$R=1.52$ Ω (Calculul este aproximativ, din cauza variatiei in limite largi a rezistivitatii solului!)

SECȚIUNEA IV

LISTA CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

Listele cu cantitatile de lucrari -anexa la proiect

CAPITOLUL II

PĂRȚI DESENATE

1. PLANURI GENERALE

1.1. Plan de încadrare în teritoriu

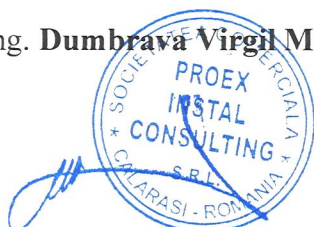
- 1 - Plan de incadrare in zona comuna Belciugatele
- 2 - Plan de incadrare in zona parc fotovoltaic

1.2. Planuri de detaliu

- 4 - Plan poziționare stringuri si invertoare
- 5 - Plan trasee cabluri
- 6 - Plan de detaliu țărșare
- 7 – plan priza impamantare
- 8 - Plan trasee cabluri comunicatie
- 9 - Plan detaliu structura
- 10 - Plan detaliu structura
- 11 - Plan detaliu siruri
- 12 – Plan detaliu structura
- 13 – Plan detaliu imprejmuire
- 14 - Detalii profile pozare cabluri AC-DC
- 15 - Schema electrica monofilara parc fotovoltaic
- 16 - Detalii profile pozare cabluri AC-DC
- 17 – Plan detaliu conductor
- 18 – Detaliu priza de impamantare
- 19 –Plan detaliu impamantare

Sef Proiect

Ing. **Dumbrava Virgil Marian**



Proiectant

Ing. **Neculae Mihaela**