



PROIECT TEHNIC DE EXECUTIE

pentru

***“CONSTRUIREA UNEI UNITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE
REGENERABILE IN VEDEREA COMPENSARII CONSUMULUI PROPRIU IN COMUNA BRAESTI,
JUDETUL BOTOSANI, IN VEDEREA INFIINTARII UNUI PARC FOTOVOLTAIC PV”***

COMUNA BRAESTI

Județul BOTOSANI

ATELIER ARHITECTURA SINTEZA

sediul: București, sec 3, B-dul Nicolae Grigorescu 31A, Bl N21, Ap. 92 telefon: 0749 01 20 97 C.U.I. RO 36336690 J40/9837/2016 Cont: RO83 BTRL RONCRT 03563 13501- BANCA TRANSILVANIA RO 68 TREZ 7035069 XXX 019416 - TREZORERIA STATULUI SECTOR 3 - BUCUREȘTI



PAGINA DE SEMNATURI

PROIECTANT GENERAL

IMPACTTED RISE S.R.L.

CUI 46451378, J7/494/2022

Calea Nationala nr. 72, Botosani, judetul Botosani

office@impactted.ro



PROIECTANTI SPECIALITATE

E-Motion Electric S.R.L.

CUI 29817933

J40/16636/2020

office@e-motionelectric.ro

Personal elaborare: ing. TEODOR-IOAN DIACONU



ATELIER ARHITECTURA SINTEZA SRL

CUI RO 36336690

J40/9837/2016 Str. B- dul Nicolae Grigorescu, Nr. 31A, Bl N21, Sc. C, Ap. 92, Bucuresti

0749 012 097

Personal elaborare: arh. VASILE ROSCA



SC ARHIPROPUB SRL

CUI 32024474

J40/8990/2013

office@arhipropub.ro

0763 675 528

Personal elaborare: dr. Ing. MIRCEA VADUVA



BORDEROU:

A. PARTI SCRISE

- I. MEMORIU TEHNIC GENERAL
- II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITATI
 - a) MEMORIU DE ARHITECTURA
 - b) MEMORIU DE REZISTENTA
 - c) MEMORIU DE INSTALATII ELECTRICE
- III. BREVIARE DE CALCUL
 - a) BREVIAR DE CALCUL INSTALATII
 - b) BREVIAR DE CALCUL REZISTENTA
- IV. CAIETE DE SARCINI
 - a) CAIET DE SARCINI INSTALATII
 - b) CAIET DE SARCINI REZISTENTA
- V. LISTE CU CANTITATI DE LUCRARI
 - a) CENTRALIZATORUL CHELTUIELILOR, PE OBIECTIV (FORMULARUL F1)
 - b) CENTRALIZATORUL CHELTUIELILOR PE CATEGORII DE LUCRARI, PE OBIECTE (FORMULARUL F2)
 - c) LISTELE CU CANTITATI DE LUCRARI, PE CATEGORII DE LUCRARI (FORMULARUL F3)
 - d) LISTELE CU CANTITATILE DE UTILAJE SI ECHIPAMENTE TEHNOLOGICE, INCLUSIV DOTARI (FORMULARUL F4)
- VI. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTITIEI PUBLICE



B. PARTI DESENATE

1. PLAN INCADRARE IN ZONA.....A01
2. PLAN DE SITUATIE A02
3. PLAN GENERAL A03
4. STRUCTURA PANOURI. A04
5. PLAN GENERAL- IMPREJMUIRE+ILUMINAT+VIDEOA05
6. PLAN GENERAL – ACCES AUTO SI PIETONAL.....A06
7. PLAN GENERAL – PLATFORMA SI STATIE REINCARCARE MASINI..... A07
8. MODUL 2x10=20 PANOURI - PLAN STALPI; SECTIUNE TRANSVERSALA; CADRU AX A; PLAN PLATFORMA BETONATA SI FUNDATIE GARD..... R01
9. MODUL 2x10=20 PANOURI – CADRU AX B; GRINZI PENTRU TS SI TABLOU; PLAN GRINZI LONGITUDINALE..... R02
10. SCHEMA MONOFILARA TEG..... E01
11. TABLOU ELECTRIC GENERAL TEG E02
12. LISTA ECHIPAMENTE TEG E03
13. SCHEMA MONOFILARA TES1.....E04A



14. SCHEMA MONOFILARA TES1.....	E04B
15. TABLOU ELECTRIC SECUNDAR TES1.....	E04C
16. LISTA ECHIPAMENTE TES1	E04D
17. DETALIU DE EXECUTIE PRIZA DE PAMANT.....	E05
18. PARATRAZNET	E06
19. INSTALATIE DE PARATRAZNET – DETALII.....	E07
20. PLAN DE SITUATIE INSTALATII ELECTRICE.....	E08
21. ETICHETA DE AVERTIZARE	E09

C. DETALII DE EXECUTIE





A) **PIESE SCRISE**

I. **MEMORIU TEHNIC GENERAL**



CUPRINS MEMORIU TEHNIC GENERAL

1.	INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII	6
1.1.	DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII	6
1.2.	AMPLASAMENTUL	6
1.3.	ACTUL ADMINISTRATIV PRIN CARE A FOST APROBAT(A), IN CONDITIILE LEGII, STUDIUL DE FEZABILITATE/DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII	6
1.4.	ORDONATORUL PRINCIPAL DE CREDITE	6
1.5.	INVESTITORUL	7
1.6.	BENEFICIARUL INVESTITIEI	7
1.7.	ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUTIE	7
2.	PREZENTAREA SCENARIULUI/OPTIUNII APROBAT(E) IN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE/ DOCUMENTATIEI DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII	7
2.1.	PARTICULARITATI ALE AMPLASAMENTULUI, CUPRINZAND	7
2.2.	SOLUTIA TEHNICA CUPRINZAND	11



1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII

Realizarea unei centrale electrice fotovoltaice destinate autoconsumului cu regim de prosumator, dotata cu stație de încărcare pentru mașini electrice în amplasamentul comunei Braesti din județul Botosani:

Construirea unei unitati de productie a energiei electrice din surse regenerabile in vederea compensarii consumului propriu in Comuna Braesti, judetul Botosani, in vederea infiintarii unui parc fotovoltaic PV.

1.2. AMPLASAMENTUL

Brăești este o comună în județul Botoșani, Moldova, România, formată din satele Brăești (reședința), Poiana, Popeni și Vâlcelele. Comuna Brăești este așezată în partea de vest a județului Botoșani la o distanță de 20 km de reședința de județ. Se învecinează cu comunele Văculești și Corlăteni în partea de nord, cu Roma în partea de est, Leorda în partea de Sud și cu Vîrfu Cîmpului în partea de vest.

Conform recensământului efectuat în 2021, populația comunei Brăești se ridică la 1.868 de locuitori, în scădere față de recensământul anterior din 2011, când fuseseră înregistrați 1.937 de locuitori. Majoritatea locuitorilor sunt români (92,02%), iar pentru 7,28% nu se cunoaște apartenența etnică. Din punct de vedere confesional, majoritatea locuitorilor sunt ortodocși (91,01%), cu o minoritate de penticostali (1,02%), iar pentru 7,6% nu se cunoaște apartenența confesională.

Amplasamentul propus este identificat prin Extrasul de carte funciara nr. 51851.

Amplasamentul se afla in intravilanul comunei Braesti si se afla in proprietatea Primariei comunei Braesti.

Imobilul nu se inscrie in listele monumentelor istorice si/sau ale naturii ori in zona de protectie a acestora.

Terenul nu este in acest moment productiv din punct de vedere economic.

Destinatia stabilita conform planurilor urbanistice, mentionata in Extrasul de carte funciara este curti constructii/arabil.

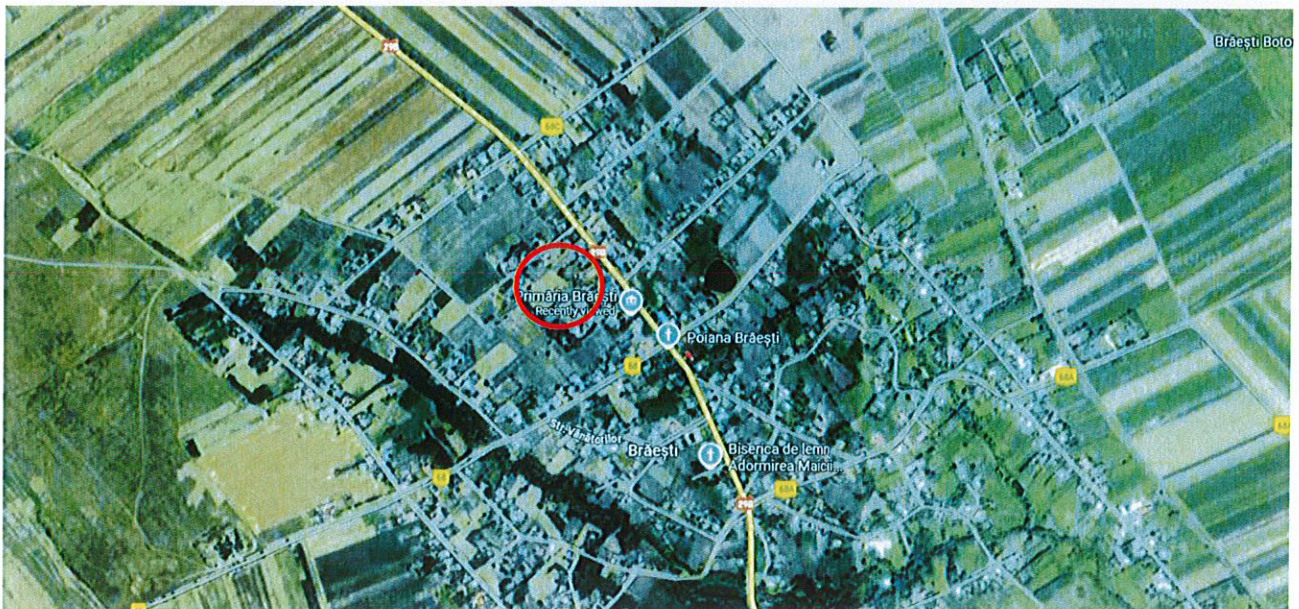
Terenul pe care se va amplasa CEF Braesti este situat in vestul judetului Botosani.

Terenul este înconjurat de terenuri utilizate pentru agricultură și pentru uz casnic. Terenul se află în proprietatea comunei, având o suprafața totală de 11.789 m², din care 2.135 m² vor fi utilizați pentru proiect.

Terenul beneficiază de acces facil, fiind situat langa DN 29B.

Accesul pe lot se face din drumul betonat de pe latura de sud-est, drum care pleaca din DN 29B.





Zona de amplasament a construcției

1.3. ACTUL ADMINISTRATIV PRIN CARE A FOST APROBAT(A), IN CONDITIILE LEGII, STUDIUL DE FEZABILITATE/DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

Documentatia tehnico-economica a fost aprobata de catre finantator.

1.4. ORDONATORUL PRINCIPAL DE CREDITE

- Comuna Braesti, cu sediul în Str. Calea Nationala, Nr. 41, Comuna Braesti, Județul Botosani, cod postal 717035;
- Telefon: 0231620063;
- Email: primaria@comunabraesti.ro

1.5. INVESTITORUL

- Comuna Braesti, cu sediul în Str. Calea Nationala, Nr. 41, Comuna Braesti, Județul Botosani, cod postal 717035;
- Telefon: 0231620063;
- Email: primaria@comunabraesti.ro

1.6. BENEFICIARUL INVESTITIEI

- Comuna Braesti, cu sediul în Str. Calea Nationala, Nr. 41, Comuna Braesti, Județul Botosani, cod postal 717035;
- Telefon: 0231620063;
- Email: primaria@comunabraesti.ro

1.7. ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUTIE



- IMPACTED RISE S.R.L.
- CUI 46451378, J7/494/2022
- Calea Nationala nr. 72, Botosani, judetul Botosani
- office@impacted.ro

2. PREZENTAREA SCENARIULUI/OPTIUNII APROBAT(E) IN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE/ DOCUMENTATIEI DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

2.1. PARTICULARITATI ALE AMPLASAMENTULUI, CUPRINZAND:

a) Descrierea amplasamentului

Amplasamentul propus este identificat prin Extrasul de carte funciara nr. 51851.

Amplasamentul se afla in intravilanul comunei Braesti si se afla in proprietatea Primariei comunei Braesti.

Imobilul nu se inscrie in listele monumentelor istorice si/sau ale naturii ori in zona de protectie a acestora.

Terenul nu este in acest moment productiv din punct de vedere economic.

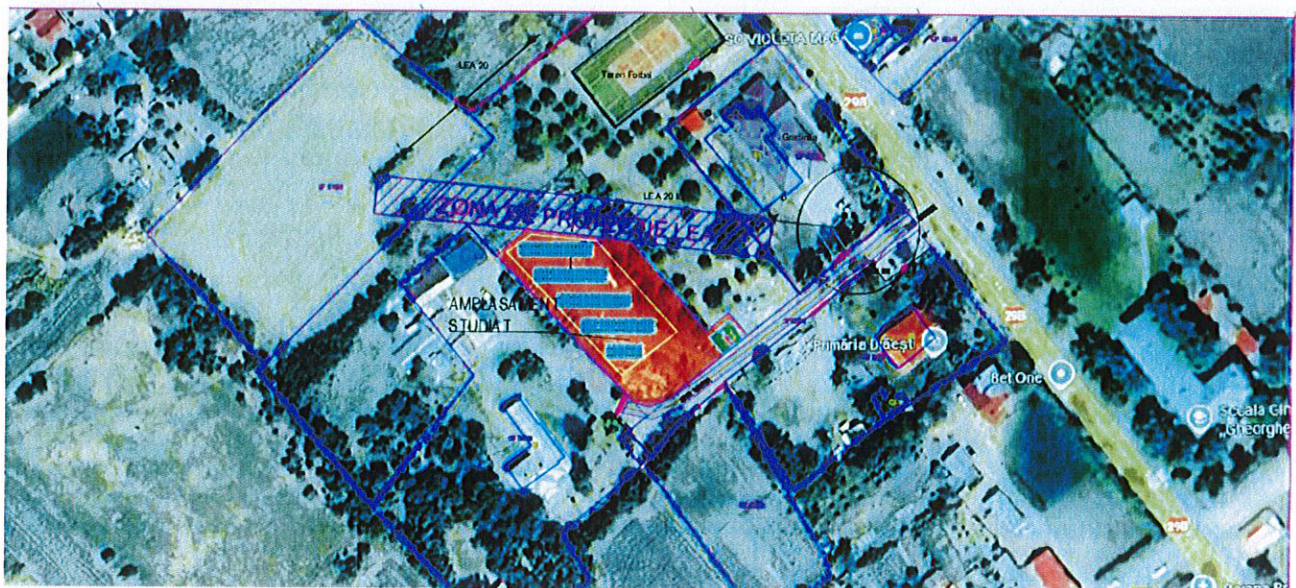
Destinatia stabilita conform planurilor urbanistice, mentionata in Extrasul de carte funciara este curti constructii/arabil.

Terenul pe care se va amplasa CEF Braesti este situat in vestul judetului Botosani.

Terenul este inconjurat de terenuri utilizate pentru agricultura și pentru uz casnic. Terenul se află în proprietatea comunei, având o suprafață totală de 11.789 m², din care 2.135 m² vor fi utilizați pentru proiect.

Terenul beneficiază de acces facil, fiind situat langa DN 29B.

Accesul pe lot se face din drumul betonat de pe latura de sud-est, drum care pleaca din DN 29B.



Amplasarea obiectivului de investitie CEF Braesti



b) Topografia

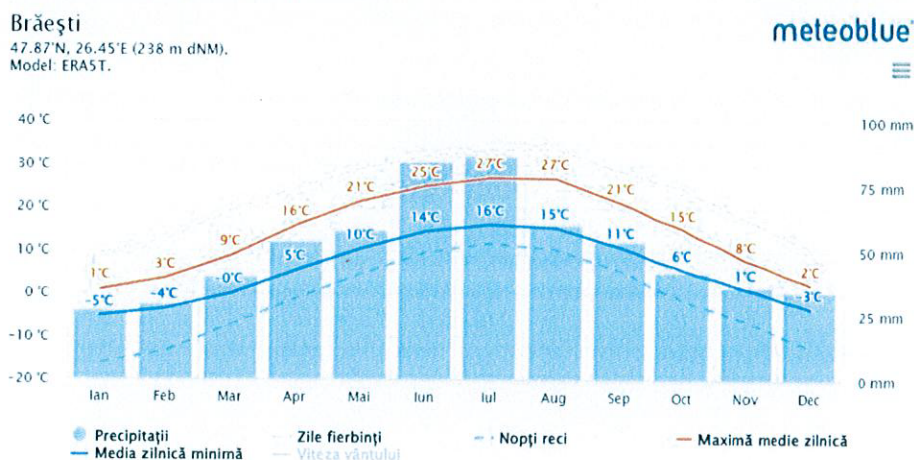
Terenul pe care va fi amplasata centrala fotovoltaica dotata cu statie de reincarcare pentru masini electrice are suprafata uniforma, cu foarte mici denivelari.

c) Clima si fenomenele naturale specifice zonei

Clima diferă în funcție de diferitele tipuri de relief : În zona muntoasă a regiunii (zona vestică a județelor Suceava, Neamț și Bacău) climatul este continental moderat, cu veri răcoroase și ierni bogate în precipitații sub formă de ninsoare. În zona subcarpatică de dealuri și câmpie (părțile estice ale județelor Suceava, Neamț, Bacău precum și întreg teritoriul județelor Botoșani, Iași, Vaslui), climatul este continental, cu veri călduroase și secetoase și ierni reci și de cele mai multe ori fără zăpadă. Temperatura medie anuală a aerului este de 2 °C în zona de munte și de 9 °C în zona subcarpatică de dealuri și câmpie. Fiind situat în partea de nord-est a țării, teritoriul județului Botoșani este supus influențelor climatice continentale ale Europei de Est și mai puțin celor ale Europei Centrale, deși majoritatea precipitațiilor sunt provocate de mase de aer care se deplasează din vestul și nord-vestul Europei. Vecinătatea cu marea câmpie Euro-Asiatică face clima județului Botoșani să se caracterizeze printr-un regim al temperaturii aerului și al precipitațiilor cu valori caracteristice climatului continental-excesiv. Teritoriul Comunei Brăești se află într-o zonă cu climă temperat continentală, datorat influenței directe a maselor de aer continental de origine estică, care în general iarna sunt uscate și reci iar vara sunt calde, uneori foarte uscate.

În ceea ce privește clima specifică amplasamentului investiției, aceasta este una temperat-continentală, cu temperaturi medii cuprinse între -5 °C și 27 °C, așa cum se poate observa în figura de mai jos:

Temperatura și precipitațiile medii



Particularitățile climatice ale amplasamentul

sediul: București, sec 3, B-dul Nicolae Grigorescu 31A, BI N21, Ap. 92 telefon: 0749 01 20 97 C.U.I. RO 36336690 J40/9837/2016 Cont: RO83 BTRL RONCRT 03563 13501- BANCA TRANSILVANIA RO 68 TREZ. 7035069 XXX 019416 - TREZORERIA STATULUI SECTOR 3 - BUCURESTI



Notății:

- "Maxima medie zilnică" (linia roșie continuă) arată temperatura maximă medie a unei zile pentru fiecare lună,
- "Minima medie zilnică" (linia albastră continuă) arată media temperaturii minime,
- Zilele calde și nopțile reci (liniile punctate albastre și roșii) arată media celei mai calde zile și a celei mai reci nopți ale fiecărei luni din ultimii 30 de ani.

În figura de mai jos este prezentată diagrama temperaturilor maxime la nivelul comunei Braesti, cu numărul de zile din lună în care se ating anumite temperaturi.

Temperaturi maxime

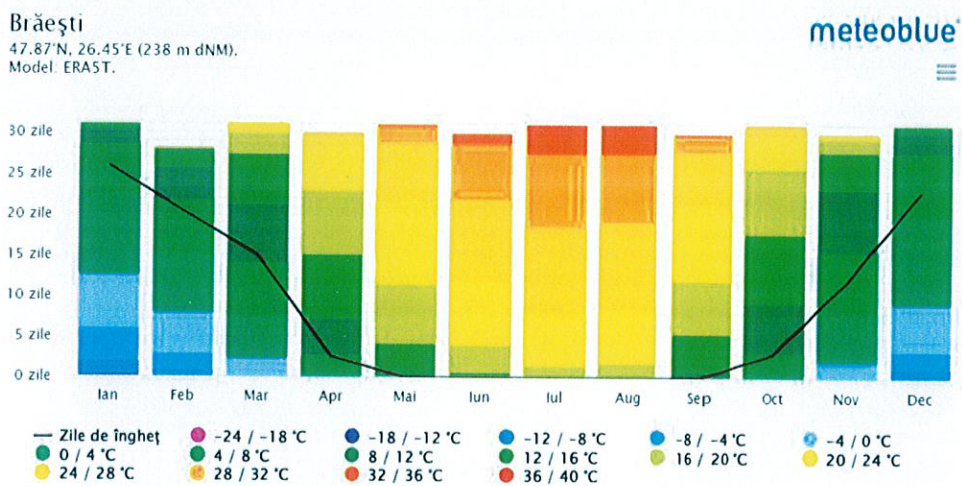


Diagrama temperaturii maxime la nivelul comunei Braesti



d) Geologia, seismicitatea

Platforma Moldoveneasca este unitatea geologica situata in fata Carpatilor Orientali, de care este delimitata la suprafata de falia pericarpatica. Are o serie de trasaturi de relief imprimate de litologia depozitelor constituate. Pe cea mai mare parte a platformei relieful a fost sculptat in formatiuni Sarmatiene (argile si nisipuri cu intercalatii de calcare si gresii). Soclul este alcatuit din paragnaise plagioclazice si ortognaise rosii sau cenusii cu microlin. Totul este strabatut de filoane cu pegmatite. Pe aceste probe s-au facut datari de varsta absoluta rezultand varste cuprinse intre 1390-1583 milioane de ani (Proterozoic).

Cuvertura are o grosime insumata stratigrafic 2500-6000 m. Depozitele constituate au varste de la Vendian superior, apoi Paleozoica, Mezozoica si Neozoica (Meotian). La acestea se adauga depozite cuaternare, mai ales terasele ce insotesc arterele hidrografice.

Platforma Moldoveneasca este o platforma tipica la care fundamentul este acoperit cu o cuvertura groasa de cativa mii de metri. Din intreaga cuvertura afloarea numai depozite Cenomaniene, Badeniene, Sarmatiene si Meotiene. Formatunile intalnite in zona amplasamentului studiat apartin Sarmatianului si Cuaternalului.

Sarmatianul este reprezentat prin depozite variate, cu predominarea argilelor, siltitelor, marne si nisipuri, dar se mai intalnesc grezocalcare si calcare, dintre care calcarele olitice constituie un element frecvent si specific. Sedimentele cuaternale din Moldova sunt constituite in cea mai mare parte din depozite loessoide puternic transformate, cu intercalatii de pietrisuri, soluri fosile si aglomerari de siroire.

Loessul este o roca de culoare galbena, galbuie sau brun-roscata, slab compacta si neomogena cu zone carbonatate, cu zone prafoase si cu intercalatii nisipoase.

Loessul brun roscat, datorita plantelor care s-au dezvoltat din abundenta, este mai bogat in oxizi de fier si carbonati de calciu si are o structura granulara care il apropie de podzol.

Loessul cleios care se gaseste in zonele mlastinoase este lipsit de carbonat de calciu si se prezinta ca o argila plastica galbuie.

Pe crestele dealurilor si pe tot intinsul platourilor mai inalte, loessul este omogen, pe cand in vai si pe pante este neomogen.

Zona de expunere la risc seismic – Conform normativului P 100-3/2019 „Cod de proiectare seismica – Partea III – Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente”, amplasamentul se incadreaza in zona caracterizata prin acceleratia terenului pentru proiectare $a_g=0,15g$ (pentru un interval mediu de recurenta $IMR=100$ ani) si perioada de control (colt) a spectrului de raspuns $T_c=0,7s$.



e) *Caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea*

Terenul pe care se va amplasa CEF Braesti este situat in vestul judetului Botosani, in intravilan, avand destinatia actuala de curti constructii/arabil.

Terenul se află în proprietatea comunei, având o suprafața totală de 11.789 m2, din care 2.135 m2 vor fi utilizați pentru proiect.

Terenul beneficiază de acces facil, fiind situat langa DN 29B.

Accesul pe lot se face din drumul betonat de pe latura de sud-est, drum care pleaca din DN 29B.

Se pastreaza actualele amplasamente ale cailor de acces si de comunicatii.

Utilizarea cailor de acces: antreprenorul se va asigura ca drumurile si arterele de circulatie folosite de el nu sunt murdarite ca rezultat al folosirii, iar in cazul in care se murdaresc, conform opiniei investitorului, contractantul va lua toate masurile pentru a le curata, fara costuri suplimentare pentru investitor.

Accesul pe santier: contractantul va intretine aceste cai de acces in conditii adecvate pentru siguranta si trecerea usoara a echipamentelor si vehiculelor pana la terminarea lucrarilor. Antreprenorul va incheia un proces verbal cu investitorul in ceea ce priveste starea suprafetelor cailor de acces. Contractantul va mentine aceste suprafete intr-o stare de curatenie rezonabila. La terminarea utilizarii de catre antreprenor a acestor cai de acces, el va aduce suprafetele la o conditie cel putin egala cu cea dinaintea folosirii lor.

f) *Caile de acces provizorii*

Nu este cazul.

g) *Bunuri de patrimoniu cultural imobil*

Nu este cazul.

2.2. SOLUTIA TEHNICA CUPRINZAND

a) *Caracteristici tehnice si parametri specifici obiectivului de investitie*

În cazul scenariului aprobat în Studiul de fezabilitate, se consideră o putere instalată totală de 0,0984 MWp în amplasamentul comunei Braesti, reprezentat de CEF Braesti. Dimensiunea CEF Braesti este calculată pentru asigurarea energiei necesare la nivelul administrației publice locale a comunei Braesti. Fiecare dintre modulele PV menționate vor fi formate dintr-un număr de minim 144 de celule (tip Half Cut Monocristaline), cu o dimensiune medie de 2278 x 1134 x 30 mm și o greutate de aproximativ 32,7 kg.

Puterea nominală a modulelor PV analizate este de 570 Wp, cu un randament nominal de minim 22,07%.

Caracteristicile tehnice nominale ale modulelor se vor prezenta, sintetic, în tabelul urmator:

Caracteristică tehnică	Valoare	Unitate de Măsurare
Tip celule	Monocristalin	-
Aranjare celule	144 (2x78)	-
Dimensiuni	2278 x 1134 x 30	mm
Greutate	32,7	kg
Putere maximă (Pmax)	570	Wp
Tensiune de operare (Vmp)	42,34	V
Intensitate curent de operare (Imp)	13,47	A
Tensiune de mers în gol (Voc)	51,07	V



Intensitate curent de mers în scurtcircuit (ISC)	14,25	A
Eficiență modul	22,07	%
Temperaturi de exploatare	-40 – 85	°C
Tensiunea maximă a sistemului	1.500	V curent continuu
Capacitate de rupere siguranță serie	30	A
Clasificare aplicație	A	-
Toleranță putere	+ 5	W

Centrala va fi prevăzută cu invertoare trifazate de tip string inverter cu o putere instalată de 100 kW (1 bucată) cu un randament minim de 98% STC. Caracteristicile tehnice nominale ale invertoarelor trifazate se vor prezenta, sintetic, în tabelul următor:

Caracteristică tehnică	Valoare	Unitate de Măsurare
Putere nominală (AC)	100	kW
Putere nominală aparentă (AC)	110	kVA
Tensiunea nominală la ieșire	400	V
Frecvența nominală la ieșire	50	Hz
Intensitatea curentului electric nominal la ieșire	144	A
Caracteristică tehnică	Valoare	Unitate de Măsurare
Intensitatea maximă a curentului electric	160,4	A
Reglajul factorului de putere	0,8 ind. – 0,8 cap.	-
Valoarea maximă a THD	3	%
Dimensiuni	1035 x 700 x 365	mm
Greutate	90	kg
Temperaturi de exploatare	- 25 – 60	°C
Altitudine maximă de exploatare	4000	m
Grad de protecție	IP66	-
Consum pe timp de noapte (stand-by)	<=5,5	W

Modulele PV vor fi instalate pe suporturi metalice pe sol, la o înclinare de aproximativ 30-35°, cu orientarea sud.

Indicatorii minimali ai proiectului ce trebuie îndepliniți sunt:

Indicator	CEF Braesti
I.1 Capacitate operațională suplimentară instalată de producerea energiei din surse regenerabile (MW)	0,10
I.2 Reducerea gazelor cu efect de seră: Scădere anuală estimată a gazelor cu efect de seră (t/an)	0,81
I.3 Producția medie de energie electrică din surse regenerabile (MWh/an)	112,92
I.4 Producția totală de energie electrică din surse regenerabile pentru perioada de referință (MWh)	2.232,48
I.5 Factorul de capacitate al centralei (%)	13,10%



b) *Varianta constructiva de realizare a investitiei*

Principalele activitati ce vor fi desfasurate pentru construirea parcului fotovoltaic sunt:

- Prelucrarea terenului pentru aplatizarea curbelor de nivel abrupte, taluzarea și compactarea pământului;
 - Înființarea căilor de acces pentru activitățile de mentenanță;
 - Împrejmuirea perimetrală a zonei unde este amplasat parcul fotovoltaic;
 - Montarea structurii metalice de susținere;
 - Montarea a 180 panouri fotovoltaice de 570 Wp, având puterea totală instalată 102,6 kWp;
 - Montarea invertoarelor trifazate (1 bucată de 100) pe suportți speciali în centrul de greutate al rețelei de c.c.;
 - Montarea prizelor de pământ;
 - Pozarea în subteran și conectarea cablurilor CYABY 3x70+35 mm² de la inverter (I1) la tabloul electric general (TEG);
 - Montarea stației de încărcare cu tabloul aferent și conectarea acesteia la TEG
 - Pozarea în subteran și conectarea a unui cablu CYABY 70+35 mm² de la tabloul general (TEG) la PT/JT (ulterior realizării TDRI împreună cu instalația de racordare);
 - Teste și PIF;
 - Racordarea instalației la SEN (neinclusă în prezentul proiect tehnic).
- Inverterul convertește energia produsă de câmpul de panouri fotovoltaice în energie de curent alternativ compatibilă cu rețeaua electrică. Legătura din acesta și rețeaua internă a Beneficiarului se va face prin intermediul unui tablou electric de conexiuni AC intermediar care se va conecta apoi în tabloul electric general al Beneficiarului.
 - Inverterul nu necesită o alimentare a serviciilor interne proprii având ventilație naturală, acesta se va alimenta pe durata nopții din tabloul electric, în sens invers, dacă va fi nevoie, consumul pe timp de noapte fiind de 1 W.
 - Inverterul va respecta cerințele și normele tehnice în vigoare ale operatorului de distribuție din zona Beneficiarului (parametrii energetici și de calitate, protecție la insularizare etc.).
 - Având gradul de protecție IP66 acesta se vor monta în mediul exterior, pe suportți metalici speciali, lângă panourile fotovoltaice.
 - Inverterul va avea un display cu indicatoare LED. Pentru a transmite informațiile colectate local spre o interfață de comunicare care poate fi interogată de către un operator al centralei fotovoltaice, inverterul permite o comunicație pe RS485 până la Smart Power Meter amplasat în tabloul electric de conexiune. Acest logger are capacitatea de a transmite prin 4G datele colectate către portalul producătorului.
 - Panourile fotovoltaice vor fi fixate pe o structură metalică special proiectată pentru instalații fotovoltaice, care respectă azimutul și structura terenului pe care va fi amplasată, precum și cerințele legate de greutatea ansamblului de module fotovoltaice și de încărcările suplimentare generate de factorii meteorologici – vânt, zăpadă, chiciură.
 Între panouri se va lăsa un rost de 20 mm, unde se vor introduce clemele speciale de prindere. Panourile vor fi fixate cu clemele de prindere cu ajutorul unui bulon care se va fixa de colierele de prindere a grinzilor longitudinale din metal galvanizat.
 Structura de montare va asigura o înălțime corespunzătoare a marginii inferioare panourilor fotovoltaice față de suprafața solului, pentru a permite o funcționare optimă în perioadele cu căderi de zăpadă sau precipitații mai mari decât mediile înregistrate. Producătorul va pune la dispoziție executantului un manual detaliat de instalare / asamblare a structurii metalice și a modalității de fixare prin asigurarea etanșeității în punctele de ancorare.



- Se propune un tip de structură masa de panouri tip portret, de 2x10 panouri, puse precum în este arătat în piesele desenate. Unghiul de înclinare al structurii va fi de 30-35°.
- Pentru a se asigura adancimea minima de inghet, dar si incastrarea stalpilor in terenul din amplasament, cotele de fundare vor fi la 150cm fata de cota terenului natural.
- Module proiectate au aceleasi elemente de rezistenta. Astfel, stalpii se vor realiza din profile laminte tip UPE100, la fel si grinzile transversale. Stalpii se vor monta in teren prin batere directa, cu echipamente specifice acestei tehnologii.
- Prinderea grinzilor transversale de stalpii se va realiza prin cate 2 suruburi M14. Grinzile longitudinale pe care se vor prinde panourile se vor realiza din teava rectangula 60x40x5 sau un produs similar propus de catre producatorul panourilor. Se va tine cont de deschiderea dintre grinzile transversale in alegerea profilului specific sau se va folosi teava rectangulara propusa.
- Otelul folosit la elemenele de metal este S235JRZ15. Anual se va realiza, în mod obligatoriu, mentenanța structurii montate.
- Gardul de împrejmuire este cu plasă de sarma bordurata montată pe stâlpi din metal galvanizat, de forma rectangulara cu distanța de 2,5m interax între ei și înălțimea de 2m. Stâlpii metalici (țeavă rectangulară de 60x60x3 mm) sunt fixați cu fundatie de beton.

Forma împrejmuirii este ca în plansa Planul general - împrejmuire.

Poarta de acces auto este formată din 2 panouri cu deschidere de 2m fiecare și este din plasă de sarma bordurata montată pe țeavă rectangulară metalică 100x100x3 mm. Poarta de acces persoane din plasa de sarma bordurata montată pe țeavă rectangulară metalică 60x60x3 mm cu o deschidere de 1m.

- Se va realiza un iluminat perimetral cu corpuri de iluminat la distanta de 30-40 m (5 bucati), echipate cu aparate de iluminat proiector halogen 150 W, IP 55, montate pe stâlpi metalici Ø=8,00 cm, la înălțimea de minim 3,00m.
Stâlpii metalici vor fi prevăzuți cu camera de supraveghere video și se vor fixa pe fundații din beton armat.
- Tabloul electric general (TEG) va avea ca suport o platforma de beton de 100x100 cm, pe un strat de piatra sparta de 20 cm grosime, sub care va fi pamant compactat.
- Suportul statiei de reincarcare pentru masini electrice are dimensiunile 840x640 cm si este compus din urmatoarele straturi:

Dale beton armat cu fibra 40x40x5.5 cm

Strat nisip – 5-10 cm

Strat superior de fundatie din piatra sparta – 20 cm

Strat inferior de fundatie din balast – 30 cm

Strat de forma balst nisipos – 20 cm

Cabluri electrice și accesorii (DC și AC)

- A) Curent continuu – se propun cabluri solare de 6 mm² rezistente UV care se vor poza pe structura metalică pe care se fixează panourile fotovoltaice, în tuburi riflate și canale de cabluri speciale pentru protecția de cabluri electrice.
- B) Curent alternativ – se propun cabluri de aluminiu, armate, care se vor poza în canale de cabluri;
- C) Cabluri de comunicație – se propun cabluri de tip ethernet, FTP.

Tablourile electrice de conexiune a invertoarelor



Legătura dintre invertoare și rețeaua electrică internă, respectiv tabloul electric general unde se va conecta instalația fotovoltaică, se va face prin intermediul unor tablouri electrice de conexiuni. Acestea vor fi folosite pentru a colecta puterea produsă de invertoare.

Instalația de împământare

Pentru protecția personalului de exploatare și mentenanță împotriva atingerilor accidentale indirecte se va realiza o instalație de legare la pământ în conformitate cu normativele și standardele în vigoare (I7/2011, IRE-Ip 30/2004).

La realizarea acestei instalații de legare la pământ se va ține seama și de recomandările furnizorului de echipament în ceea ce privește modul de legare la centura de împământare.

Conform normativului IRE-Ip 30/2004 instalația de legare la pământ va fi astfel dimensionată încât rezistența de dispersie rezultată (R_d) va fi:

- De maxim 1Ω în cazul în care la priza de pământ se racordează instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice
- Mai mică sau cel mult egală cu 4Ω dacă la priza de pământ nu se racordează instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice.

La instalația împământare a centralei se va racorda întregul echipament (conform prevederilor I.RE-Ip 30/2004), precum și toate elementele conductoare care nu fac parte din circuitele curenților de lucru, dar care în mod accidental ar putea intra sub tensiune printr-un contact direct, prin defect de izolație sau prin intermediul unui arc electric (suportii metalici de susținere a panourilor fotovoltaice, îngrădirile din plasă metalică, porțile metalice etc.)

Centralizator cantități de echipamente parc fotovoltaic:

Nr.	Denumirea echipament	U.M.	Cantitate
0	1	2	3
1	Panouri fotovoltaice 570 Wp	buc	180
2	Invertor trifazat 100 kW	buc	1
3	Modul comunicație	buc	1
4	Stație de încărcare 2x22 Kw cu postament	buc	1
5	Sistem de supraveghere	buc	1



c) *Trasarea lucrarilor*

Trasarea lucrărilor constituie o etapă fundamentală, asigurând implementarea exactă a proiectului conform planurilor tehnice aprobate. Această etapă este esențială pentru respectarea parametrilor de construcție și pentru evitarea abaterilor care ar putea afecta integritatea structurii.

Trasarea lucrărilor se va efectua conform planului de amplasament aprobat, asigurând corelarea cu limitele cadastrale ale proprietății și cu reglementările urbanistice în vigoare.

Traseul și amplasamentul instalațiilor noi proiectate este cel figurat în planurile cu situația proiectată. Executantul este responsabil pentru trasarea lucrărilor în conformitate cu planurile proiectului.

Trasarea construcțiilor se face în conformitate cu STAS 9824/0 – 74 și 9824/1 – 87, pe etape, în succesiunea:

- Proiectarea trasării
- Aplicarea pe teren a rețelei de trasare
- Trasarea pe teren a rețelei de trasare
- Trasarea pe teren a lucrărilor
- Recepția lucrărilor de trasare

Pentru rețelele de cabluri electrice se va respecta STAS 9824/5 – 75, iar pentru drumuri STAS 9824/3 – 74.

“Trasarea lucrărilor” sunt obligatorii faze determinante de urmărirea calității în execuție. Nici o lucrare nu va fi acoperită sau “ascunsă” fără aprobarea beneficiarului.

Executantul va asigura beneficiarului accesul liber pentru examinarea lucrărilor și îl va anunța din timp când orice astfel de lucrare este gata de verificare, pentru ca acesta să poată realiza inspecția în timp util.

Intrunirile între beneficiar și furnizor/executant vor avea loc ori de câte ori va fi nevoie, pentru analiza derulării investiției, evaluarea progresului lucrărilor, analiza modificărilor, a situației financiare și menținerea coordonării generale între partile contractante.

Executantul va transmite beneficiarului un raport privind situația lucrărilor, în care va include o copie a programului aprobat, care să indice stadiul curent al fiecărei activități.

d) *Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din santier*

Nu se impun măsuri speciale de protejare a lucrărilor executate și a materialelor din santier. Se va asigura execuția lucrărilor pe timp uscat, fără precipitații, pentru îndeplinirea normelor generale de protecție a muncii în vigoare.

e) *Organizarea de santier*

Pentru acest tip de lucrare nu este necesară amenajarea unei suprafețe de teren pentru organizarea de santier. Contractorul va fi în totalitate responsabil cu eficiența, securitatea, întreținerea și paza tuturor bunurilor ce se pun în opera, precum și pentru toate obligațiile și riscurile privind aceste lucrări. El va menține santierul în condiții corespunzătoare de curățenie, ordine și protecție sanitară în tot timpul cât răspunde de lucrări. Atât pe parcursul lucrărilor cât și după terminarea acestora, executantul se va preocupa de:

ATELIER ARHITECTURA SINTEZA

sediul: București, sec 3, B-dul Nicolae Grigorescu 31A, Bl N21, Ap. 92 telefon: 0749 01 20 97 C.U.I. RO 36336690 J40/9837/2016 Cont: RO83 BTRL RONCRT 03563 13501- BANCA TRANSILVANIA RO 68 TREZ 7035069 XXX 019416 - TREZORERIA STATULUI SECTOR 3 - BUCURESTI

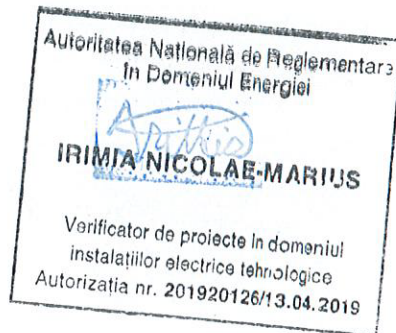


- Curatenia in santier;
- Asigurarea protectiei trecatorilor in zonele de lucru, daca este cazul;
- Asigurarea protectiei/ avertizarea si instruirea lucratorilor in cazul executiei lucrarilor in zona strazilor, in principal a strazilor intens circulat.

INTOCMIT
arh. Vasile ROSCA



16.10.2025





II. a) MEMORIU ARHITECTURA

CUPRINS MEMORIU ARHITECTURA

1.	DATE DE IDENTIFICARE.....	2
2.	DATE SPECIFICE PRIVIND INVESTIȚIA.....	2
2.1.	Necesitatea si oportunitatea investiției	2
2.2.	Documentatii de urbanism aprobate:	2
2.3.	Concluzii din documentații de urbanism deja elaborate:	2
3.	ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE.....	2
3.1.	Limite, vecinătăți si acces	2
3.2.	Analiza functiunilor si a fondului construit in zona	3
3.3.	Analiza constructiilor de pe lot	3
4.	PROPUNERE.....	3
4.1.	Descrierea constructiei propuse	3
4.2.	Indicatori urbanistici propusi pe lot	4
4.3.	Sistemul constructiv	4
4.4.	Amenajari exterioare	5
4.5.	Accese pietonale si auto	5
4.6.	Asigurarea utilitatilor	5
4.7.	Echiparea si dotarea specifice functiunii	5
5.	REGLEMENTARI TEHNICE PENTRU ASIGURAREA CERINTELOR DE CALITATE	6
5.1.	Siguranta la incendiu – cerinta Cc	6
5.2.	Siguranta in exploatare – cerinta B1	6
5.3.	Economie de energie si izolare termica – cerinta E	6
5.4.	Igiena, sanatate si mediu – cerinta D	6
5.5.	Protectie impotriva zgomotului – cerinta F	7
6.	MASURI PENTRU PREVENIREA RISCULUI.....	7



1. DATE DE IDENTIFICARE

- 1.1. Obiectivul: CONSTRUIREA UNEI UNITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE REGENERABILE IN VEDEREA COMPENSARII CONSUMULUI PROPRIU IN COMUNA BRAESTI, JUDETUL BOTOSANI, IN VEDEREA INFIINTARII UNUI PARC FOTOVOLTAIC PV
- 1.2. Lucrarea: PROIECT TEHNIC DE EXECUTIE
- 1.3. Amplasamentul: COMUNA BRAESTI, JUDETUL BOTOSANI, NR. CAD. 51851, INTRAVILAN
- 1.4. Faza de proiectare: PT
- 1.5. Beneficiar: COMUNA BRAESTI
- 1.6. Elaborator: S.C. ATELIER ARHITECTURA SINTEZA S.R.L

2. DATE SPECIFICE PRIVIND INVESTIȚIA

2.1. Necesitatea si oportunitatea investiției

Prezenta documentație s-a realizat în scopul elaborării PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUTIE.

2.2. Documentatii de urbanism aprobate:

La baza întocmirii documentatiei, au stat:

- Certificatul de urbanism nr. 14/25.09.2025
- Documentatia cadastrala aferenta lotului studiat.

2.3. Concluzii din documentații de urbanism deja elaborate:

Teren intravilan conform extrasului C.F. cu nr. 51851.

Categorie de folosinta: curti constructii/arabil.

3. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE

3.1. Limite, vecinătăți si acces

Amplasamentul propus este identificat prin Extrasul de carte funciara nr. 51851.

Amplasamentul se afla in intravilanul comunei Braesti si se afla in proprietatea Primariei comunei Braesti.

Destinatia stabilita conform planurilor urbanistice, mentionata in Extrasul de carte funciara este curti constructii/arabil.

Terenul pe care se va amplasa CEF Braesti este situat in vestul judetului Botosani.



Terenul se află în proprietatea comunei, având o suprafața totală de 11.789 m2, din care 2.135 m2 vor fi utilizați pentru proiect.

Terenul beneficiază de acces facil, fiind situat langa DN 29B.

Accesul pe lot se face din drumul betonat de pe latura de sud-est, drum care pleaca din DN 29B.

Vecinatati:

la nord-vest – nr. Cad. 51898

la nord-est – DN 28B

la sud-vest – nr. Cad. 50129

la sud-est – drum acces C.F. 52103

3.2. Analiza functiunilor si a fondului construit in zona

Teren intravilan conform extrasului de C.F. cu nr. 51851.

Categorie de folosinta: curti constructii/arabil.

Terenul este situat la nord-vest de un drum betonat de acces. Imobilele din vecinatatea acestuia sunt utilizate pentru agricultura, iar o mica parte folosite de către gospodăriile individuale ale satului.

3.3. Analiza constructiilor de pe lot

Pe lot nu se afla nici o constructie.

4. PROPUNERE

4.1. Descrierea constructiei propuse

Se propune realizarea unei centrale electrice fotovoltaice destinate autoconsumului cu regim de prosumator, dotata cu stație de încărcare pentru mașini electrice în amplasamentul comunei Braesti din județul Botosani.

Se consideră o putere instalată totală de 0,0984 MWp.

In dotarea CEF Braesti va intra o stație de încărcare pentru mașini electrice cu două puncte de încărcare, fiecare având 22 kW putere de încărcare, destinate alimentării cu energie electrică a autovehiculelor electrice din zonă.

Se realizeaza imprejmuirea cu plasă de sarma bordurata montată pe stâlpi din metal galvanizat, de forma rectangulara.

Se prevad 2 porti de acces, auto si pietonal.

Se va realiza un iluminat perimetral cu corpuri de iluminat la distanta de cca 40m (5 bucati), echipate cu aparate de iluminat, montate pe stâlpi metalici.

Stâlpii metalici vor fi prevăzuți cu camera de supraveghere video.

Statia de reincarcare pentru masini electrice va sta pe un support de dimensiuni 840x640 cm.

Tabloul electric general (TEG) va avea ca suport o platforma de beton de 100x100 cm.



Incadrarea constructiei in grupe si categorii:

- zona seismica de calcul $a_g = 0.15g$ si $T_c = 0.7$ sec
- clasa de importanta IV
- categoria de importanta D
- grad de rezistenta la foc: II
- risc de incendiu: mic

4.2. Indicatori urbanistici propusi pe lot

Suprafata teren = 11.636,00 mp (din acte), 11.789,00 mp (masurata)

Suprafata teren alocat parcului fotovoltaic = 2.135,00 mp

4.3. Sistemul constructiv

Se propune realizarea unei centrale electrice fotovoltaice destinate autoconsumului cu regim de prosumator, dotata cu stație de încărcare pentru mașini electrice în amplasamentul comunei Braesti din județul Botosani.

Se consideră o putere instalată totală de 0,0984 MWp.

Fiecare dintre modulele PV menționate vor fi formate dintr-un număr de minim 144 de celule (tip Half Cut Monocristaline), cu o dimensiune medie de 2278 x 1134 x 30 mm și o greutate de aproximativ 32,7 kg.

Puterea nominală a modulelor PV analizate este de 570 Wp, cu un randament nominal de minim 22,07%. Centrala va fi prevăzută cu invertoare trifazate de tip string inverter cu o putere instalată de 100 kW (1 bucata) cu un randament minim de 98% STC.

Panourile fotovoltaice vor fi fixate pe o structură metalică special proiectată pentru instalații fotovoltaice. In calculul structurii de rezistenta s-a tinut cont de încărcările generate de factorii meteorologici, vânt și zăpadă, precum și de greutatea proprie a elementelor.

Se propune un tip de structură masa de panouri tip portret, de 2x10 panouri, puse precum în este arătat în piesele desenate. Unghiul de înclinare al structurii va fi de 30-35°.

Suprastructura este realizata din profile metalice.

Module proiectate au aceleasi elemente de rezistenta. Astfel, stalpii se vor realiza din profile laminate tip UPE100, la fel și grinzile transversale. Stalpii se vor monta în teren prin batere directa, cu echipamente specifice acestei tehnologi.

Prinderea grinzilor transversale de stalpii se va realiza prin cate 2 suruburi M14. Grinzile longitudinale pe care se vor prinde panourile se vor realiza din teava rectangula 60x40x5 sau un produs similar propus de catre producatorul panourilor. Se va tine cont de deschiderea dintre grinzile transversale in alegerea profilului specific sau se va folosi teava rectangulara propusa.

Otelul folosit la elementele de metal este S235JRZ15. Anual se va realiza, în mod obligatoriu, mentenanța structurii montate.

In dotarea CEF Braesti va intra o stație de încărcare pentru mașini electrice cu două puncte de încărcare, fiecare având 22 kW putere de încărcare, destinate alimentării cu energie electrică a autovehiculelor electrice din zonă.



Forma împrejuririi este ca în plansa Planul general - împrejurire.

Se prevad 2 porti de acces, auto si pietonal.

Gardul de împrejurire este cu plasă de sarma bordurata montată pe stâlpi din metal galvanizat, de forma rectangulara cu distanța de 2,5m interax între ei și înălțimea de 2m. Stâlpii metalici (țeavă rectangulară de 60x60x3 mm) sunt fixați cu fundatie de beton.

Poarta de acces auto este formată din 2 panouri cu deschidere de 2m fiecare și este din plasă de sarma bordurata montată pe țevă rectangulară metalică 100x100x3 mm. Poarta de acces persoane din plasa de sarma bordurata montată pe țevă rectangulară metalică 60x60x3 mm cu o deschidere de 1m.

Se va realiza un iluminat perimetral cu corpuri de iluminat la distanta de cca 40m (5 bucati), echipate cu aparate de iluminat proiector halogen 150 W, IP 55, montate pe stâlpi metalici Ø=8,00 cm, la înălțimea de minim 3,00m.

Stâlpii metalici vor fi prevăzuți cu camera de supraveghere video și se vor fixa pe fundații din beton armat.

Suportul statiei de reincarcare pentru masini electrice are dimensiunile 840x640 cm si este compus din urmatoarele straturi:

- Dale beton armat cu fibra 40x40x5.5 cm
- Strat nisip – 5-10 cm
- Strat superior de fundatie din piatra sparta – 20 cm
- Strat inferior de fundatie din ballast – 30 cm
- Strat de forma balst nisipos – 20 cm

Tabloul electric general (TEG) va avea ca suport o platforma de beton de 100x100 cm, pe un strat de piatra sparta de 20 cm grosime, sub care va fi pamant compactat.

4.4. Amenajari exterioare

Nu e cazul.

4.5. Accese pietonale si auto

Accesele din exterior, atat cel pietonal cat si cel auto, sunt asigurate dintr-un drum de pe latura de sud-est a terenului, printr-un drum partial betonat, partial balast, in partea de sud-est a amplasarii panourilor.

4.6. Asigurarea utilitatilor

Nu este cazul.

4.7. Echiparea si dotarea specifice functiunii

Nr.	Denumirea echipament	U.M.	Cantitate
0	1	2	3



1	Panouri fotovoltaice 570 Wp	buc	180
2	Invertor trifazat 100 kW	buc	1
3	Modul comunicație	buc	1
4	Stație de încărcare 2x22 kW	buc	1
5	Sistem supraveghere	buc	1

5. **REGLEMENTARI TEHNICE PENTRU ASIGURAREA CERINTELOR DE CALITATE**

5.1. Siguranta la incendiu – cerinta Cc

În realizarea proiectului s-a ținut cont de legislația aferentă problematicei de prevenire și stingere a incendiilor: P118/1999, Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor indicativ NP 086-05, Ordinul M.I. nr.1163/2007, Hotărârea Guvernului nr. 1739/2006, Manualul cu indicativul MP-008-2000, SC 003/1999 și celorlalte normative și reglementări legale specifice domeniului, pentru îndeplinirea cerințelor de protecție la foc a investiției proiectate.

Materialele vor respecta Normativul P 118.

Soluțiile prevăzute prin proiect vor asigura:

- protecția ocupanților;
- limitarea pierderilor de vieți și bunuri materiale;
- împiedicarea extinderii incendiului la vecinătăți.

5.2. Siguranta in exploatare – cerinta B1

S-a avut în vedere ca soluțiile să respecte prevederile Normativelor de specialitate în vigoare, din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare următoarele domenii:

- siguranța circulației pedestre;
- siguranța cu privire la instalații;
- siguranța cu privire la lucrările de întreținere;
- securitatea la intruziune și efracție.

5.3. Economie de energie si izolare termica – cerinta E

Nu e cazul.

5.4. Igiena, sanatate si mediu – cerinta D

S-a avut în vedere ca soluțiile să respecte prevederile Normativelor de specialitate în vigoare.



5.5. Protecție împotriva zgomotului – cerința F

Nu e cazul.

6. MASURI PENTRU PREVENIREA RISCULUI

- Măsuri de securitate la incendiu:** Lista actelor normative care reglementează problemele legate de riscul de incendiu:
- 1 Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
 - 2 Norme metodologice din 18 sept. 2006 de avizare și autorizare privind securitatea la incendiu și protecția civilă, aprobate prin Ordinul MAI nr. 1435 din 2006;
 - 3 Norme generale din 28 februarie 2007 de apărare împotriva incendiilor;
 - 4 Ordinul M.A.I. nr. 1433 din 15 septembrie 2006 privind aprobarea tarifelor pentru eliberarea avizelor și autorizațiilor de securitate la incendiu și protecție civilă;
 - 5 Hotărârea 1739 din 2006 pentru aprobarea categoriilor de construcții și amenajări care se supun avizării și/sau autorizării privind securitatea la incendiu;
 - 6 Metodologia din 25 ianuarie 2007 de elaborare a scenariilor de securitate la incendiu, aprobată cu Ordinul MAI nr. 130 din 2007;
 - 7 Legea 481 din 2004 privind protecția civilă;
 - 8 P 118 – 1999 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;

- Norme de protecția muncii** Lista actelor normative care reglementează problemele legate de protecția muncii:
1. Legea Protecției muncii nr. 90/1996;
 2. Normele metodologice de aplicare a Legii Protecției muncii – 1996;
 3. Normele generale de protecție a muncii;
 4. Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții – MLPAT9/N/15.03.1993;
 5. Norme privind măsurile de asigurare a igienei și sănătății oamenilor, a refacerii și protecției mediului la lucrările de execuție a construcțiilor ...– MLPAT 47/N/3.03.1997

- Protecția mediului construit și natural:** Obiectivul propus se va încadra în prevederile și reglementările din legislația de mediu în vigoare la aceasta dată în țara noastră și anume:
1. Legea Protecției Mediului, nr. 137/1995, care urmărește prevenirea, limitarea deteriorării și ameliorarea calității mediului înconjurător pentru a evita manifestarea unor efecte negative asupra mediului, sănătății umane și a bunurilor materiale;
 2. Legea Apelor, nr. 107/1996, care urmărește conservarea, dezvoltarea și protecția resurselor de apă, precum și protecția împotriva oricărei forme de poluare și de modificare a caracteristicilor apelor de suprafață și subterane;
 3. **ONTPA 002/2002** – Normativ privind condiții de evacuare a apelor uzate în rețele de canalizare a localităților și direct în stația de epurare.

INTOCMIT
 arh. Vasile ROSCA



16.10.2025



DENUMIRE PROIECT:

**CONSTRUIREA UNEI UNITATI DE PRODUCERE A
ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE REGENERABILE IN
VEDEREA COMPENSARII CONSUMULUI PROPRIU IN
COMUNA BRAIESTI, JUDEȚUL BOTOȘANI, IN VEDEREA
INFIINTARII UNUI PARC FOTOVOLTAIC**

**INTRAVILAN, comuna Braesti, județul Botoșani, nr.
cadastral 51851**

SPECIALITATEA:

Rezistenta

FAZA:

PTH

BENEFICIAR:

COMUNA BRAESTI

II.b) MEMORIU TEHNIC DE REZISTENTA

COLECTIV DE ELABORARE

PROIECTANT:

dr. ing. Mircea Vaduva



**CONSTRUIREA UNEI UNITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE
REGENERABILE IN VEDEREA COMPENSARII CONSUMULUI PROPRIU IN COMUNA BRAESTI,
JUDEȚUL BOTOȘANI, IN VEDEREA INFIINTARII UNUI PARC FOTOVOLTAIC
INTRAVILAN, comuna Braesti, județul Botoșani, nr. cadastral 51851
COMUNA BRAESTI**



MEMORIU TEHNIC DE REZISTENTA

CUPRINS

1. Borderou
2. Date Generale
3. Structura de Rezistenta
4. Masuri de protectia muncii
5. Masuri de Prevenire si Stingere a Incendiilor
6. Baze de Proiectare
7. Program De Urmarire A Comportarii In Exploatare, Interventii In Timp Si Postutilizarea Constructiei



1. BORDEROU

1.1. Piese Scrise

1.1.1. Memoriu Tehnic de Rezistenta

1.2. Piese Desenate

Nr. Plan	Denumire Plan
R01	MODUL 2x10=20 PANOURI PLAN STALPI; SECTIUNE TRANSVERSALA; CADRU AX A PLAN PLATFORMA BETONATA SI FUNDATIE GARD
R02	MODUL 2x10=20 PANOURI CADRU AX B; GRINZI PENTRU TS SI TABLOU; PLAN GRINZI LONGITUDINALE





2. DATE GENERALE

2.1. Obiectul Proiectului

2.1.1. Denumire proiect: **CONSTRUIREA UNEI UNITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE REGENERABILE IN VEDEREA COMPENSARII CONSUMULUI PROPRIU IN COMUNA BRAIESTI, JUDEȚUL BOTOȘANI, IN VEDEREA INFIINTARII UNUI PARC FOTOVOLTAIC**

2.1.2. Amplasament: **INTRAVILAN, comuna Braesti, județul Botoșani, nr. cadastral 51851**

2.1.3. Faza de proiectare: **PTH**

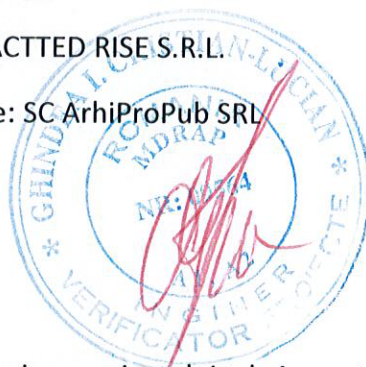
2.1.4. Beneficiar: **COMUNA BRAESTI**

2.1.5. Proiectant general: **IMPACTED RISE S.R.L.**

2.1.6. Proiectant de specialitate: **SC ArhiProPub SRL**

2.1.7. Proiect: Nr. ...

2.1.8. Data: **Octombrie 2025**



2.2. Tema de proiectare

Beneficiarul lucrării solicită întocmirea proiectului tehnic pentru construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în comuna Braești, județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic.

2.3. Categoria de importanță a construcției

Construcția are categoria de importanță redusă (D) în conformitate cu prevederile art. 4 alin. 1 lit. (a) din Regulamentul privind conducerea și asigurarea calității în construcții aprobat prin Hotărârea nr. 766/1997 a Guvernului României.

Conform P100-1/2013, clădirea are clasa de importanță IV.

2.4. Caracteristicile amplasamentului

2.4.1. Incadrarea în localitate

Terenul aflat în studiu se află în intravilanul comunei Braești, jud. Botoșani

**CONSTRUIREA UNEI UNITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE REGENERABILE IN VEDEREA COMPENSARII CONSUMULUI PROPRIU IN COMUNA BRAESTI, JUDEȚUL BOTOȘANI, IN VEDEREA INFIINTARII UNUI PARC FOTOVOLTAIC
INTRAVILAN, comuna Braesti, județul Botoșani, nr. cadastral 51851
COMUNA BRAESTI**

2.4.2. Conditii de clima

1. Zapada

Conform CR-1-1-3-2012, valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol, pentru localitatea Braiesti, este $s_k=2.5 \text{ kN/m}^2$ pentru IMR=50 ani.

2. Vantul

Conform CR-1-1-4-2012, valoarea de referinta a presiunii dinamice a vantului, pentru localitatea Braiesti, este $q_b=0.7 \text{ kPa}$ pentru IMR=50 ani.

2.4.3. Zona seismica de calcul si rezistenta

Conform P100-1/2013, pentru localitatea Braiesti, perioada de colt a terenului este $T_c=0.7$ si acceleratia terenului este $a_g=0.15g$.

3. STRUCTURA DE REZISTENTA

In amplasament se vor realiza module pentru panouri: Modul 2x10=20 Panouri.

Suprastructura: Structura de metal

3.1. Terenul de fundare

Pentru a se asigura adancimea minima de inghet, dar si incastrarea stalpilor in terenul din amplasament, cotele de fundare vor fi la 150cm fata de cota terenului natural.

3.2. Suprastructura

Suprastructura este realizata din profile metalice.

Modulele proiectate au aceleasi elemente de rezistenta. Astfel, stalpii se vor realiza din profile laminte tip UPE100, la fel si grinzile transversale. Stalpii se vor monta in teren prin batere directa, cu echipamente specifice acestei tehnologii.

Prinderea grinzilor transversale de stalpii se va realiza prin cate 2 suruburi M14. Grinzile longitudinale pe care se vor prinde panourile se vor realiza din teava rectangulara 60x40x5 sau un produs similar propus de catre producatorul panourilor. Se va tine cont de deschiderea dintre grinzile transversale in alegerea profilului specific sau se va folosi teava rectangulara propusa.

Otelul folosit la elementele de metal este S235JR215. Anual se va realiza, în mod obligatoriu, mentenanța structurii montate.

Obs. Orice modificare la structura constructiei se va face numai cu acordul proiectantului.

4. MASURI DE PROTECTIA MUNCII

**CONSTRUIREA UNEI UNITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE
REGENERABILE IN VEDEREA COMPENSARII CONSUMULUI PROPRIU IN COMUNA BRAESTI,
JUDEȚUL BOTOȘANI, IN VEDEREA INFIINTARII UNUI PARC FOTOVOLTAIC
INTRAVILAN, comuna Braesti, județul Botoșani, nr. cadastral 51851
COMUNA BRAESTI**



La elaborarea prezentului proiect s-au avut in vedere urmatoarele normative si prescriptii pentru protectia muncii:

- Legea securitatii si sanatatii in munca nr. 319/2006

La executia lucrarilor cat si in activitatea de exploatare si intretinere a instalatiilor proiectate se va urmari respectarea cu strictete a prevederilor actelor normative care vizeaza activitatea pe santier.

TEHNICA SECURITATII MUNCII

Personalul muncitor trebuie sa aiba cunostintele profesionale si cele de protectia muncii specifice lucrarilor ce se executa, precum si cunostinte privind acordarea primului ajutor in caz de accident. Este necesar sa se faca instructajul tuturor oamenilor care iau parte la procesul de realizare a investitiei, precum si verificarile cunostintelor referitoare la N.T.S. Instructajul este obligatoriu pentru intreg personalul muncitor din santier, precum si pentru cel din alte unitati care vin pe santier in interes de serviciu sau interes personal.

Pentru evitarea accidentelor sau a imbolnavirilor, personalul va purta echipament de protectie corespunzator in timpul lucrului sau de circulatie prin santier.

Aparatele de sudura (grupuri de sudura) precum si generatoarele de acetilena vor trebui controlate inainte de inceperea executiei si in timpul ei de serviciul "Mecanic Sef" al intreprinderii sau al santierului respectiv.

Mecanismele de ridicat vor fi deservite numai de personalul calificat.

Nu se vor deplasa sarcini suspendate pe deasupra muncitorilor.

In timpul transportului pe verticala, elementele de constructie vor fi asigurate contra deplasarilor longitudinale sau transversale.

Operatiile de incarcare si descarcare manuala se vor face prin rostogolire pe plan inclinat cu ajutorul unor dispozitive corespunzatoare sarcinilor respective si controlate inainte de inceperea lucrarilor.

In cazul folosirii utilajelor de ridicat se va respecta sarcina admisa a acestora.

Efectuarea operatiilor de incarcare - descarcare se va face sub conducerea sefului de echipa care raspunde de asezarea macaralelor in raport cu greutatea materialelor de constructii si cu capacitatea acestora, precum si de intreaga manevra de coborare.

Se vor monta placute avertizoare pentru locurile periculoase.

Se interzice prezenta personalului muncitor in santuri, puturi sau goluri cand se coboara sau se ridica, in acestea sau prin acestea, tevi, accesoriile lor sau alte materiale. In timpul montajului se vor evita manevrele langa stalpii electrici aerieni pentru a nu se produce avariarea acestora.

Aceleasi norme vor fi respectate de beneficiar si executant.

La intocmirea prezentului proiect nu s-au prevazut tehnologii noi de executie.

5. MASURI DE PREVENIRE SI STINGERE A INCENDIILOR

Normativele avute in vedere la intocmirea prezentei documentatii sunt:

- Legea 307/2006 privind apararea impotriva incendiilor.



- Normativ de siguranta la foc a constructiilor, indicativ **P-118-99**, aprobat cu ord. **MLPAT nr. 27/N/7.04.99**
 - Ordinul 1437/2006 pentru aprobarea normelor metodologice de avizare si autorizare privind securitatea la incendiu si protectia civila.
 - Normativ de prevenire si stingerea a incendiilor pe durata executiei lucrarilor de constructii si instalatii – indicativ **C300 –1994**, aprobat cu ordinul **MLPAT nr. 20/N/1994**.
- La executia proiectului, executantul si beneficiarul au obligatia sa respecte cu strictete, pe toata durata desfasurarii lucrarilor toate prevederile cuprinse in normele de prevenire si stingere a incendiilor sus mentionate care vizeaza activitatea pe santier.

6. BAZE DE PROIECTARE

Proiectarea s-a facut in conformitate cu prevederile tehnice in vigoare la data elaborarii documentatiei, dintre care mentionam in mod deosebit:

- privind evaluarea incarcarilor:

- SR EN 1990:2004**-Bazele proiectarii structurilor.
- CR 0-2012**-Cod de proiectare. Bazele proiectarii structurilor in constructii.
- SR EN 1991-1-1:2004**-Actiuni asupra structurilor. Actiuni generale. Greutati specifice, greutati proprii, incarcari utile pentru cladiri.
- SR EN 1991-1-3:2005**-Actiuni asupra structurilor. Incarcari date de zapada.
- CR 1-1-3-2012**-Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor
- SR EN 1991-1-4:2006**-Actiuni asupra structurilor. Actiuni ale vantului.
- CR 1-1-4-2012**-Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor
- SR EN 1991-1-5:2004**-Actiuni asupra structurilor. Actiuni termice.

- privind evaluarea solicitarilor din seism:

- “ **Cod de proiectare seismica – Partea I – Prevederi de proiectare pentru cladiri** ” , indicativ **P100-1/2013**

- privind dimensionarea constructiilor din beton si beton armat:

- SR EN 1992-1-1-2004**-Partea 1-1 Reguli generale si reguli pentru cladiri
- SR EN 1992-1-1-2004_NB-2008**-Partea 1-1 Reguli generale si reguli pentru cladiri. Anexa nationala
- CR 6 – 2006**-Cod de proiectare pentru structuri din zidarie.
- SR EN 1996-1-1-2006**-Partea 1-1 Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata
- SR EN 1996-1-1-2006_NB-2008**-Partea 1-1 Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata. Anexa nationala
- NE 012/1-2007**-Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton armat si beton precomprimat - Partea 1 - Producerea betonului.
- NE 012/2-2010**-„Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat Partea 2: Executarea lucrarilor din beton”



- privind lucrarile de fundatii si terenul de fundatie:

C169-88-Normativ pentru executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale;

Normativul NP112-14-privind proiectarea lucrarilor de fundatii directe;

STAS 3300/1,2- 85-Terenul de fundare. Principii generale de calcul; calculul terenului in cazul fundarii directe.

- privind legislatia in vigoare:

Legea 10/95-Legea calitatii in constructii.

HG 766/97-privind incadrarea in categorii de importanta.

HG 26/1994-Regulament privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si post-utilizare a constructiilor.

7. PROGRAM DE URMARIRE A COMPORTARII IN EXPLOATARE, INTERVENTII IN TIMP SI POSTUTILIZAREA CONSTRUCTIEI

7.1. URMARIREA COMPORTARII IN EXPLOATARE A CONSTRUCTIEI

Urmarirea curenta a comportarii in timp este o actiune sistematica de observare, examinare si investigare a modului in care se comporta si reactioneaza constructia sub influenta factorilor de exploatare si actiunii agentilor mediului inconjurator.

Scopul actiunii de urmarire este acela de stabilire si cunoastere permanenta a starii tehnice a constructiei in vederea stabilirii lucrarilor de intretinere si respectiv a lucrarilor de reparatii necesare pentru aducerea structurii de rezistentă a cladirii la conditiile tehnice corespunzatoare cerintelor de exploatare.

Reglementari tehnice avute in vedere la elaborarea prezentei documentatii:

- Legea 10/1995. Lege privind calitatea in constructii, cu completarile si modificarile ulterioare.
- H.G. 343/2017. Regulament de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora.
- H.G. 766/1997. Regulament privind urmarirea comportarii in exploatare, interventii in timp si postutilizarea constructiilor.
- SR EN 1990:2004. Bazele proiectarii structurilor
- P 130-99. Normativ privind urmarirea comportarii in timp a constructiilor.
- NE 005-1997. Normativ privind postutilizarea ansamblurilor, subansamblurilor si elementelor componente ale constructiilor. Intervetii la inelitori si acoperisuri.
- NE 006 - 1997. Normativ privind postutilizarea ansamblurilor, subansamblurilor si elementelor componente ale constructiilor. Interventii la compartimentarile spatiilor interioare.



- NE 007-1997. Ghid privind postutilizarea ansamblurilor, subansamblurilor și elementelor componente ale construcțiilor. Interventii la închideri exterioare.
- NP 035-1999. Normativ privind postutilizarea ansamblurilor, subansamblurilor și elementelor componente ale construcțiilor. Interventii la structuri.
- C 149-1987. Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat.

Urmărirea curentă sau supravegherea tehnică se aplică permanent, pe toată perioada de existență fizică a construcției.

Urmărirea curentă, în cazul construcțiilor, este completată cu urmărirea specială periodică - la interval de 5 ani, și în mod obligatoriu după fiecare eveniment deosebit (incendiu, calamități naturale, etc.) care are drept scop stabilirea stării tehnice și utilizarea datelor pentru administrarea optimizată a clădirii.

Urmărirea curentă se efectuează prin examinare vizuală directă și dacă este cazul cu mijloace de măsurare de uz curent permanente sau temporare.

Instrucțiunile de urmărire curentă cuprind:

a. Fenomene de urmărit prin observații vizuale și măsurători simple și zonele de observație și măsurare:

La elementele principale de rezistență ale clădirii (stalpi, pereți structurali, planșee):

- fisuri și crapecuri în pereți, îndeosebi în zona buiandrugilor și parapetelor;
- striviri în zona de rezemare a grinzilor și buiandrugilor;
- striviri și fisurări în lungul muchiilor de rezemare a planșeelor;
- degradări din infiltrații de apă (instalații defecte, învelitori degradate, neetanșe);
- fisuri în planșee, exfolieri, carbonatari, mai ales în zona instalațiilor purtătoare de apă;
- coroziuni, pete de rugină, armături aparente și ruginite, la stalpi, plăci, centuri, grinzi, buiandrugii, rampe de scări, etc;

La elementele de structură care susțin închiderile, tavanul fals, etc.:

- lipsa sau deteriorarea protecției anticorozive la elemente metalice;
- fisuri în suduri și elemente, în noduri, rezemări sau în câmpul elementelor;
- deformații peste cele admise la console, montanți;
- dislocări și dezaxări în nodurile de rezemare;
- deformații laterale, rasuciri, voalări locale, tendința de rasucire - rasturnare la console și montanți;



- degradari, deformatii, dislocări, coroziuni, fisuri la elementele de sustinere a tavanelor false, respectiv sustinerea instalatiilor;
- deformatii, deplasari, degradari ale prinderilor panourilor de inchidere si invelitoare si a burlanelor si jgheaburilor;
- se va verifica situatia depunerilor de zapada si formarea de gheata pe acoperis (pe toată suprafata, inclusiv la gurile de scurgere) luandu-se toate masurile necesare pentru indepartarea acestora, nefiind admise, depuneri de zapada sau formari de gheata chiar sub forma de aglomerari locale, ce depasesc valorile considerate la dimensionare;

La infrastructura:

- infiltratii in zona fundatiilor, provenite din apa freatica, fie din ape pluviale, fie din conducte cu degradari;
- tasari sau rotiri ale fundatiilor;
- dislocari, deformatii și deplasari ale elevatiilor si fundatiilor;
- pete de rugina, exfolieri, fisurari in betonul din fundatii si elevatii.

b. Zonele de observatie si punctele de masurare sunt cele specificate la pct. "a" .

c. Amenajarile speciale pentru observatii si masuratori nu sunt necesare.

d. Programul de masuratori, prelucrari si interpretari este cel stabilit prin programele, normele si instructiunile de profil cuprinse in Anexa 1, precum si cele ulterioare, legal valabile.

e. Modul de inregistrare si pastrare a datelor de tip fisiere, dischete, etc. este reglementata prin normele in vigoare.

f. Modul de prelucrare primara consta in inregistrarea datelor in „Fisa constructiei” si „Jurnalul evenimentelor” din cadrul „Cartii tehnice” , compararea cu rezultatele anterioare si informarea sau raportarea ierarhica.

g. Modalitati de transmitere a datelor: scrisori, adrese, faxuri, posta electronica.

h. Responsabilitatea luarii deciziei de interventie este graduala, conform reglementarii legale in vigoare.

i. Procedura de atentionare si alarmare in cazul constatarii posibilității producerii unei avarii se realizeaza prin semnalizari specifice sigurantei, de avertizare, restrictionare, ocolire si interzicere/inchidere, după gravitate, cu anuntarea locatarilor, a autoritatilor locale si a publicului.

Personalul însărcinat cu activitatea de urmarire v-a intocmi rapoarte trimestriale care vor fi mentionate si in “Jurnalul evenimentelor” care face parte din “Cartea tehnica a constructiei” .

7.2. INTERVENTIILE IN TIMP ASUPRA CONSTRUCTIEI

**CONSTRUIREA UNEI UNITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE
REGENERABILE IN VEDEREA COMPENSARII CONSUMULUI PROPRIU IN COMUNA BRAESTI,
JUDEȚUL BOTOȘANI, IN VEDEREA INFIINTARII UNUI PARC FOTOVOLTAIC
INTRAVILAN, comuna Braesti, județul Botoșani, nr. cadastral 51851
COMUNA BRAESTI**



Interventiile in timp asupra constructiei au drept scop:

- mentinerea cerintelor de exploatare normala a cladirii;
- asigurarea functionalității si sigurantei in exploatare atat a cladirii cat si a retelelor de utilitati aferente;
- modificarea functiunilor initiale ca urmare a modernizarii.

Lucrarile de interventie in timp asupra constructiei se fac pe baza datelor furnizate de activitatea de urmarire se impart in 4 categorii:

- Lucrari de intretinere curenta;
- Lucrari de intretinere periodica;
- Lucrari de reparatii curente;
- Lucrari de reparatii capitale.

7.3. POSTUTILIZAREA CONSTRUCTIEI

Durata de exploatare normata ramasa a cladirii este de 50 ani de la data receptiei finale a lucrarilor.

Durata normata este valabila in conditiile unei exploatare si supravegheri tehnice in concordanta cu prevederile proiectului si a regulamentelor ai instructiunilor specifice in vigoare.

După expirarea duratei de exploatare, daca intre timp nu au intervenit noi modificari de mentenanta si prelungire a acesteia, se va proceda la declansarea activităților legate de etapa de postutilizare a cladirii.

Decizia de desfiintare partiala sau totala a constructiilor aferente se va lua de catre autoritatea tutelara (administrator, proprietar) numai pe baza unui studiu de fezabilitate din care sa rezulte necesitatea, oportunitatea si eficienta economica a actiunii. Studiul de fezabilitate si documentatia tehnica de desfiintare se vor intocmi de agenti economici abilitati si se vor supune aprobarii potrivit prevederilor legale.

Desfasurarea activitatilor de desfiintare se efectueaza in baza unui proiect tehnic si a autorizatiei de desfiintare eliberata de autoritatile competente.

Documentatia tehnica de desfiintare va cuprinde:

- planurile-relevu ale constructiilor ce se demoleaza si planurile de asigurare si refacere a utilităților afectate;
- conditiile tehnice de calitate;



- precizarea fazelor de executie a lucrarilor si a procedurilor tehnice ce urmeaza a fi adoptate;
- recomandari privind modul de recuperare a produselor si materialelor reconconditionabile și re folosibile;
- recomandari privind locul de evacuare a deseurilor si molozului cat si pentru protectia mediului inconjurator.

Documentația de demolare trebuie verificata de specialistii verificatori de proiecte atestati pentru cerintele A1.

Executarea lucrarilor de desfiintare se va face numai de firme specializate si dotate corespunzator, sub indrumarea unui responsabil tehnic cu executia atestat pentru toate cerintele de calitate in domeniile specifice investitiei.

PROIECTANT
dr. ing. Mircea Vaduva



PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE

II. c) Memoriu tehnic instalații electrice

”Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în comuna Brăești, județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV”



Beneficiar: Comuna Brăești

Proiectant: E-Motion Electric S.R.L

București

Octombrie, 2025

II. MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII ELECTRICE

Instalația CEF proiectată cuprinde următoarele tipuri de lucrări:

- Montarea panourilor fotovoltaice;
- Montarea invertoarelor;
- Montarea tabloului electric general CEF și a tabloului electric secundar;
- Montare stație de încărcare 2x22 kW;
- Pozare cabluri solare și de forță;
- Realizare sistem de monitorizare și comunicare date.

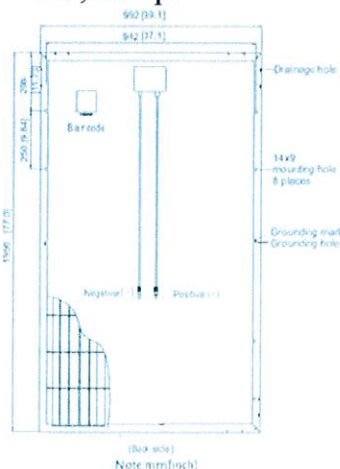
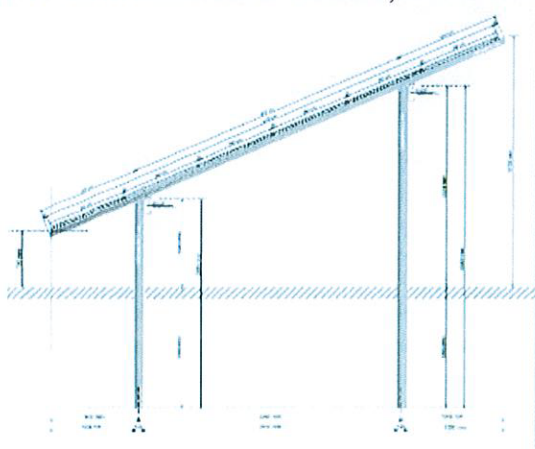
1. SOLUȚIA TEHNICĂ PROIECTATĂ

a) Panouri fotovoltaice proiectate

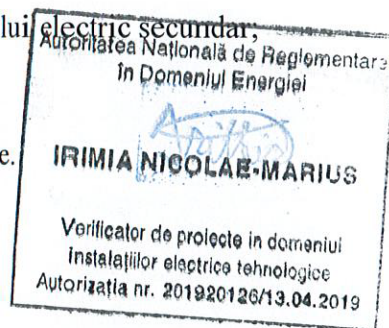
Pentru producerea energiei electrice panourile vor fi fixate pe o structură metalică prefabricată special proiectată pentru instalații fotovoltaice, care respectă azimutul și structura terenului pe care va fi amplasată, precum și cerințele legate de greutatea ansamblului de module fotovoltaice și de încărcările suplimentare generate de factorii meteorologici – vânt, zăpadă, chiciură. Acestea sunt în număr de 180 panouri și vor fi grupate pe stringuri.

Instalația de protecție împotriva supratensiunilor (IPS) este reprezentată de descărcătoarele modulare de protecție la supratensiuni de comutație și/sau de comutație și trăsnet (SPD), tip 2 sau tip 1+2, instalate în cadrul invertoarelor de putere trifazate. Elementele instalației interioare de protecție împotriva trăsnetului sunt dimensionate și proiectate pentru condițiile specifice fiecărei instalații.

Panourile fotovoltaice se vor conecta la priza de pământ cu o rezistență de dispersie $R_p < 1 \Omega$. Puterea instalată a instalației fotovoltaice este de $P_i = 102,6 \text{ kWp}$.



Panourile sunt de tipul **monocristaline**, având următoarele caracteristici:



Tabelul 1 – Caracteristicile tehnice ale modulelor PV monocristaline 570 Wp

Caracteristică tehnică	Valoare	Unitate de Măsură
Tip celule	Monocristalin	-
Aranjare celule	144 (2x78)	-
Dimensiuni	2278 x 1134 x 30	mm
Greutate	32,7	kg
Putere maximă (Pmax)	570	Wp
Tensiune de operare (Vmp)	42,34	V
Intensitate curent de operare (Imp)	13,47	A
Tensiune de mers în gol (Voc)	51,07	V
Intensitate curent de mers în scurtcircuit (Isc)	14,25	A
Eficiență modul	22,07	%
Temperaturi de exploatare	-40 – 85	°C
Tensiunea maximă a sistemului	1.500	V curent continuu
Capacitate de rupere siguranță serie	30	A
Clasificare aplicație	A	-
Toleranță putere	+ 3	W

b) Invertoare propuse

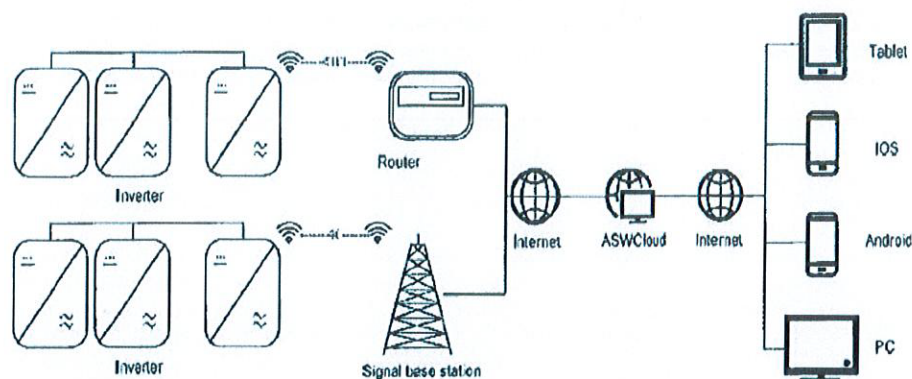
Pentru a putea utiliza energia electrică produsă de către panourile fotovoltaice se va monta 1 inverter, cu o putere de 100 kW.

Puterea totală produsă de CEF în punctul de delimitare cu rețeaua RED 0,4 kV este puterea activă minimă instalată dintre panouri fotovoltaice și invertoare, fiind de $P_i=100$ kW.

Circuitele de curent alternativ (ieșirea din invertoare) se vor centraliza într-o cutie de distribuție aferentă tabloului electric CEF (TE-CEF) din metal, echipată cu siguranțe pe separator pentru protecția la suprasarcină și scurtcircuit care se va racorda la RED 0,4 kV prin intermediul unui bloc de monitorizare rețea privind:

- curenți reziduali;
- nivelul izolației;
- variații ale tensiunii peste valorile admise $\pm 10\% \times U_{\text{nominal}}$ (defecțiuni invertoare);
- variații frecvență $\pm 2\%$.

Invertoarele se vor conecta la o priză de pământ cu o rezistență de dispersie $R_p < 1 \Omega$.



Tabelul 2. – Caracteristicile tehnice ale invertoarelor trifazate de 100 kW

Caracteristică tehnică	Valoare	Unitate de Măsură
Putere nominală (AC)	100	kW
Putere nominală aparentă (AC)	110	kVA
Tensiunea nominală la ieșire	400	V
Frecvența nominală la ieșire	50	Hz
Intensitatea curentului electric nominal la ieșire	144,4	A
Caracteristică tehnică	Valoare	Unitate de Măsură
Intensitatea maximă a curentului electric	400,4	A
Reglajul factorului de putere	0,8 ind. – 0,8 cap.	-
Valoarea maximă a THD	3	%
Dimensiuni	1035 x 700 x 365,	mm
Greutate	90	kg
Temperaturi de exploatare	- 25 – 60	°C
Altitudine maximă de exploatare	4000	m
Grad de protecție	IP66	-
Consum pe timp de noapte (stand-by)	$\leq 5,5$	W

c) Tablourile electrice propuse

Tabloul electric TEG-CEF se va monta în apropierea invertoarelor conform planului de situație și va fi echipat conform anexei.

Tabloul CEF va fi conectat la TDRI din PT-ul beneficiarului. Tabloul CEF nou proiectat se va conecta la priză de pământ existent cu rezistența de dispersie $R_p < 1 \Omega$.

d) Pozarea cablurilor

Legăturile de la fiecare panou fotovoltaic la inverter se vor realiza prin cabluri solare speciale din cupru, de 6 mm^2 , cu izolație dublă și rezistență mărită la foc. Cablurile se vor poza protejate în pat cablu metalic și îngropat în tub de protecție flexibil, din PVC rezistent la UV. Se va utiliza cablu de culoare roșie pentru circuitul pozitiv, respectiv cablu negru pentru conexiunea circuitului negativ.

Conexiunea dintre invertorul CEF și TEG CEF va fi realizată prin cablu de cupru tip CYABY 3x70+35 mm². Conexiunea dintre TEG CEF și PT-TDRI JT va fi realizată prin două cabluri de cupru tip CYABY 3x70+35 mm².

Cablurile solare vor avea următoarele caracteristici:

- Conductor din cupru;
- Izolație dublă;
- Flexibil;
- Rezistență mecanică mare;
- Rezistent la apă și agenți chimici;
- Rezistență mare la produse petroliere;
- Temperatura de lucru: -45° C la 125° C.

e) Sistemul de monitorizare și comunicare date

Monitorizarea sistemului fotovoltaic se va realiza prin intermediul echipamentelor dedicate regăsite sub forma unei structuri de rețea tip LAN. Această rețea are scopul de a verifica producerea energiei și de a monitoriza cantitatea de energie consumată intern sau livrată în rețea. Verificarea fluxului de energie absorbit sau injectat se face prin intermediul Energy Meter-ului dedicat, furnizat de către producătorul invertorului împreună cu trei transformatoare de curent aferente fiecărei faze active.

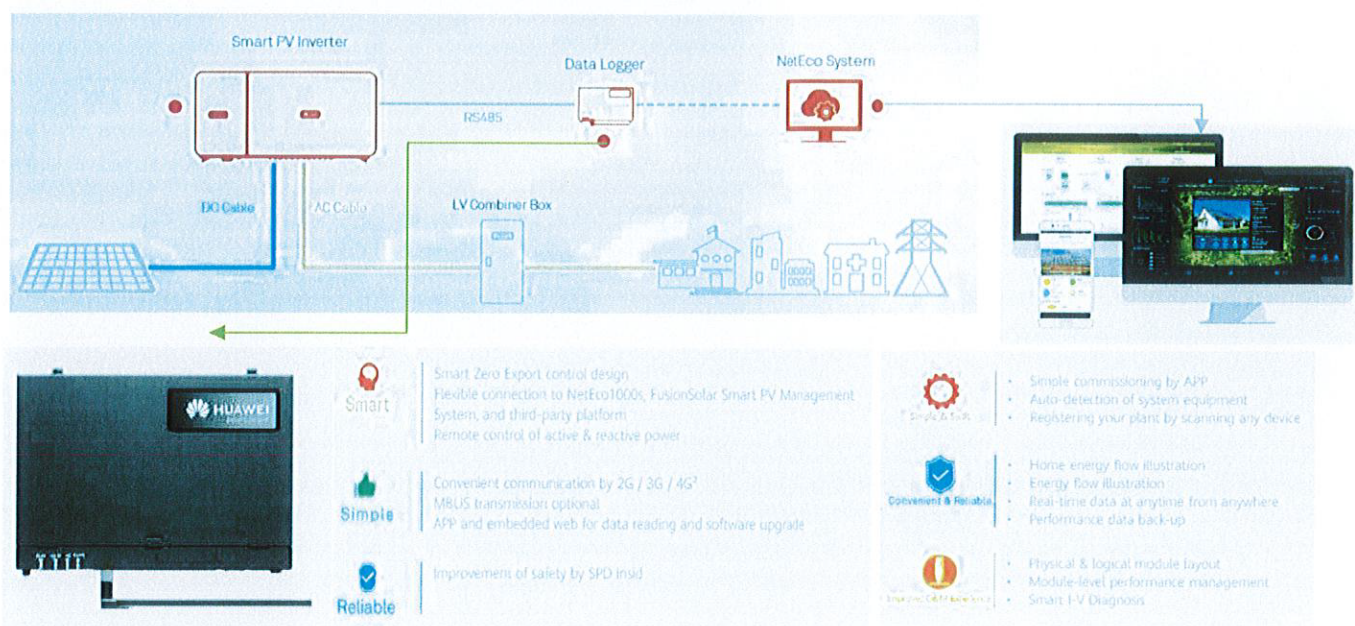
Comunicarea datelor de producție și managementul de sistem se realizează printr-o interfață ce poate fi accesată pe baza unui IP local generat de router-ul dedicat. De asemenea sistemul poate fi accesat și prin internet în contextul conectării routerului la rețeaua globală. Prin această interfață se pot interoga date, precum producția zilnică, săptămânală, lunară și anuală.

Un sistem modern de supraveghere video reprezintă o măsură esențială pentru creșterea securității, protecția patrimoniului și monitorizarea eficientă a activităților desfășurate în cadrul unei proprietăți. Evoluția tehnologiei IP (Internet Protocol) și integrarea funcției PoE (Power over Ethernet) permit realizarea unor sisteme eficiente, fiabile și ușor de gestionat, chiar și în medii complexe sau extinse.

Un astfel de sistem aduce beneficii multiple, precum:

- descurajarea intruziunilor și vandalismului,
- documentarea incidentelor prin înregistrări video clare,
- controlul și monitorizarea la distanță prin aplicații dedicate,
- reducerea riscurilor operaționale și facilitarea intervenției în timp real.

Această soluție tehnologică este adaptabilă și scalabilă, pregătită pentru extindere ulterioară și utilizare de lungă durată.



f) Conductoare și cabluri de energie

La alegerea traseelor de cablu se va avea în vedere:

- Alegerea celor mai scurte trasee între echipamentele electrice;
- Evitarea zonelor care periclitează integritatea sau buna funcționare a cablurilor prin deteriorări mecanice, vibrații, supraîncălzire sau arcuri electrice provocate de alte cabluri;
- Asigurarea accesului la cabluri pentru lucrări de montaj, întreținere, pentru eventuale înlocuiri în caz de incendiu.

Cablurile ce se montează îngropat în pământ se instalează pe pat de nisip, acoperite cu nisip și cu folie avertizoare și se etichetează. Cablurile vor avea o rezervă de lungime de 2-3%, dar minim 1,5m pentru compensarea deformărilor datorită încălzirii și pentru înlocuirea manșoanelor când acestea se deteriorează. Cablurile montate pe elemente de construcție (structura de metal a panourilor) vor fi bine fixate. La așezarea verticală cablurile vor fi prinse rigid în toate punctele de fixare, iar în cazul așezării orizontale prinderea rigidă se face în special în capetele terminale ale cablurilor și lângă manșoanele de legătură.

g) Condiții specifice pentru tabloul electric

Tabloul de distribuție va fi realizat pornind de la componente de instalare și racordare standard și testate în laborator. Concepția sistemului trebuie să fie validată prin încercări de tip,

conform normei SR EN 60439-1. Constructorul de tablou va prezenta buletin de încercări care să ateste această conformitate.

Tabloul de joasă tensiune va permite realizarea unui montaj simplu și sigur al aparatului și al racordurilor. Elementele interioare de protecție vor împiedica contactele directe, accidentale, cu părțile aflate sub tensiune până la bornele amonte ale aparatelor de plecare.

Montajul aparatelor, reperelor și subansamblurilor electrice, dispunerea șirurilor de conectori și realizarea cablajului trebuie să respecte documentația tehnico-economică asigurând un nivel optim de utilizare d.p.d.v al montajului la locul de exploatare, conectări exterioare, întrețineri. Tablourile electrice interioare de distribuție vor fi de tip polycarbonat și vor fi legate la pământ prin intermediul conductorului de protecție.

Între părțile fixe sub tensiune ale diferitelor faze dintr-un tablou, precum și între acestea și părțile metalice legate la pământ se prevede o distanță de conturare de minimum 30 mm și o distanță de izolare în aer de 15 mm.

Tablourile de distribuție se instalează astfeș încât înălțimea laturii de sus a tablourilor sa nu depășească 2,3 m. Fixarea tablourilor pe elementele de construcție se va face cu ajutorul diblurilor și a șuruburilor.

Trebuie acordată o importanță deosebită fixării tablourilor, pentru a se evita desprinderea lor de pe elementele de construcție, desprindere care ar pune în pericol sănătatea și confortul personalului.

h) Coexistența cu infrastructura și cu utilitățile existente

Instalațiile propuse vor respecta cerințele de coexistență cu infrastructura și cu rețelele edilitare existente precizate de:

- Normativul I7/2011 pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor, cu modificările și completările ulterioare;
- NTE 007/08/00 privind proiectarea și executarea rețelilor de cabluri electrice;
- Norma tehnică privind delimitarea zonelor de protecție și de siguranță aferente capacităților energetice aprobată prin Ordinul ANRE nr. 239/2019, cu modificările și completările ulterioare.

i) Zone de protecție și siguranță

În conformitate cu norma tehnică privind delimitarea zonelor de protecție și de siguranță ale capacităților energetice aprobată prin Ordinul ANRE nr. 239/2019, cu modificările și completările ulterioare, zona de protecție este zona adiacenta capacității energetice extinsă în spațiu în care se instituie restricții privind accesul persoanelor și regimul construcțiilor pentru a proteja capacitatea energetică precum și în vederea asigurării accesului personalului specializat pentru exploatare și mentenanță.

Zona de siguranță este zona adiacentă capacității energetice extinsă în spațiu în care se instituie restricții și interdicții în scopul asigurării funcționării normale a capacității energetice cât și pentru evitarea punerii în pericol a persoanelor, bunurilor și mediului din vecinătate.

Pe amplasamentul obiectivului și în vecinătate nu sunt instalații și/sau rețele electrice care să fie afectate de obiectiv.

2. MĂSURI DE PROTECȚIE A INSTALAȚIILOR

a) Măsuri împotriva curenților de scurtcircuit și de suprasarcină

Protecția la curenți de scurtcircuit și protecția împotriva curenților de defect care pot să apară se va realiza în tabloul CEF cu întreruptor automat 800 A în TEG beneficiar.

Protecția împotriva tensiunilor de atingere și de pas, este realizat prin legarea la priza de pământ existentă.

b) Măsuri protecție cabluri

Cablurile se vor monta în tuburi de protecție. Lucrările se vor executa manual și se vor respecta traseele propuse. Desfășurarea cablurilor de pe tambur și pozarea lor se face numai în condițiile în care temperatura mediului ambiant este superioară limitelor minime indicate în standardele și normele interne de fabricație.

c) Măsuri împotriva tensiunilor accidentale de atingere

Protecția împotriva tensiunilor accidentale de atingere și de pas se realizează prin legarea panourilor fotovoltaice, a tablourilor TEG-CEF și TES și a invertoarelor la priza de pământ.

Valoarea rezistenței de dispersie a instalației de legare la pământ trebuie să fie mai mică de 1 ohm dacă priza de pământ nu este comună cu instalația de paratrăsnet (IPT). În cazul în care priza de pământ este comună, artificială, mixtă și multiplă, rezistența de dispersie a întregului sistem trebuie să fie mai mică de 1 ohm. Dacă în urma măsurărilor se constată că această valoare este depășită, priza de pământ se va îmbunătăți.

d) Protecția prin deconectare automată

Protecția prin deconectare automată asigură întreruperea automată a alimentării cu energie electrică a circuitelor aferente receptoarelor cu pericol ridicat de electrocutare, precum și a tablourilor electrice în cazul apariției de curenți de defect. Protecția este asigurată prin blocuri diferențiale care acționează la apariția unei diferențe de curent ce rezultă din compararea curentului inițial cu cel din momentul defectului.

e) Protecția prin legare la pământ

La priza de pământ se vor racorda elementele metalice conductoare care nu fac parte din circuitul de lucru. Protecția prin legare la pământ se va realiza prin rețele generale de legare la pământ realizate din conductor rotund de aluminiu de 10mm sau din platbandă de oțel zincat OIZn 25x4 mm². La instalația de legare la pământ se vor conecta tablourile electrice, echipamentele de curenți slabi, paturile de cabluri, armăturile cablurilor electrice de joasă tensiune și armăturile cablurilor electrice de curenți slabi și toate elementele metalice care pot fi puse accidental sub tensiune.

f) Funcție decuplare automată în regim insularizat

La nivelul parcului fotovoltaic este integrat un releu de comandă și control ce acționează prin două contactoare. După detectarea tensiunii de alimentare pe toate cele trei faze și după verificarea condițiilor de funcționare, releul de comandă și control închide automat contactoarele după temporizarea impusă prin durată reconectare după întreruperea tensiunii de alimentare sau temporizarea impusă după eliminarea stării ce a condus la decuplarea de la rețea.

Dacă un parametru de rețea nu este în limitele prestabilite, releul de comandă acționează prin deschiderea contactoarelor după temporizarea impusă prin reglajul de timp pentru declanșarea protecției.

După revenirea parametrului de rețea în limitele prestabilite și după verificarea condițiilor de funcționare, releul de comandă și control închide automat contactoarele comandate după temporizarea impusă prin durată de reconectare după întreruperea tensiunii de alimentare sau temporizarea impusă după eliminarea stării ce a condus la decuplarea de la rețea.

Cuplarea la RED se realizează numai după revenirea la valorile normale ale parametrilor care au determinat decuplarea și după un timp de reconectare.

g) Măsuri de protecție împotriva supratensiunilor atmosferice

Se asigură prin montarea de descărcătoare pe circuitele de c.c la intrarea în inverter, respectiv ieșirea de c.a. Se asigură prin montarea unui paratăsnet conectat la priza de pământ.

3. APARATE ȘI ECHIPAMENTE – CONDIȚII DE INSTALARE

Pentru executarea instalațiilor electrice și a instalațiilor de captare a energiei solare se vor utiliza numai echipamente și materiale având caracteristici menționate în mod explicit în fișa tehnică aferentă.

Fiecare echipament trebuie să fie prevăzut cu o plăcuță indicatoare care să cuprindă datele sale tehnice.

Echipamentele care se instalează în cadrul prezentului obiectiv de investiții, conform proiectului (invertoare, panouri etc.) vor fi însoțite de certificat de calitate și de garanție. Se vor verifica la fiecare echipament tensiunea nominală și ceilalți parametri prevăzuți în mod expres în proiect și în fișa tehnică a acestora, în mod special gradul de protecție.

În spațiile tehnologice pot fi amplasate instalații electrice numai de tip ”închis” sau ”capsulat”. Amplasarea și montarea echipamentelor și tablourilor electrice locale trebuie realizată în așa fel încât întreținerea, verificarea, localizarea defectelor și reparațiilor să poată fi realizată cu ușurință. Se va evita montarea echipamentelor în locuri în care exista posibilitatea deteriorării lor în exploatare, ca urmare a loviturilor mecanice sau acțiunii agenților corozivi.

a) Echipamente pentru unitățile generatoare

Panourile fotovoltaice de sticlă cu celule monocristaline trebuie să respecte specificațiile minime alese de proiectant. Trebuie ca acestea să fie însoțite de un certificat de garanție de la

producător. Invertoarele folosite conform specificațiilor din proiect trebuie să aibă o garanție de la producător de minim 5 ani. Invertoarele se vor monta pe suporturi metalici, fixate cu șuruburi M10, în apropierea tablourilor de conexiuni.

b) Aparat pentru instalația electrică de forță

Aparatele de conectare montate local vor fi de tip capsulat, cu grad de protecție corespunzător mediului în care este prevăzută instalarea lor. Se recomandă ca întreruptoarele să se monteze astfel încât contactele lor mobile să nu fie sub tensiune atunci când aparatele sunt deschise și să nu poată fi închise sau deschise sub efectul vibrațiilor, la lovirea aparatelor sau datorită greutății proprii a părților mobile.

Aparatele de conectare trebuie să întrerupă simultan toate conductoarele de fază ale circuitului pe care îl sevesc. Prizele de 400 și 230 V, 50 Hz vor fi precedate pe circuitul de alimentare de întrerupător automat instalat local.

Se vor utiliza numai siguranțe fuzibile calibrate. Aparatele electrice fixe vor fi montate astfel încât butoanele de comandă să fie ușor accesibile în exploatare.

4. MATERIALE PENTRU CIRCUITE ELECTRICE

Materialele circuitelor electrice se consideră mijloacele prin care se realizează funcții de izolare, legătura electrică și mecanică (puse în operă individual în teren sau necuprinse în tablourile electrice), ca de exemplu: conductoare bare, cabluri, izolatoare, cleme, alte materiale de montaj. La alegerea materialelor se va ține cont de destinația construcției și de condițiile de utilizare și montare. Materialele și produsele folosite de executant trebuie să fie însoțite de certificate de calitate.

Se vor utiliza ca materialele de protecție, de izolare sau pentru suporturi, materiale incombustibile sau greu combustibile, încadrarea acestora în aceste categorii stabilindu-se pe baza prescripțiilor specifice în vigoare din normativul I7/2011.

Se vor utiliza cu prioritate tuburi din materiale plastice și cabluri cu manta din materiale plastice.

a) Cabluri electrice

Se utilizează de regulă pentru instalații de iluminat și forță, cabluri cu conductoare de cupru cu izolație și manta din PVC. Nivelul de izolație al cablurilor este caracterizat de valoarea tensiunilor nominale ale cablurilor (U_0 și U) și de valorile rigidității dielectrice cf. Normativului PE107. În cazul instalațiilor de joasă tensiune, cablurile vor avea tensiunile nominale $U_0=0,6kV$ și $U=1 kV$.

Rigiditatea dielectrică a cablurilor caracterizează nivelul de izolație la supratensiuni și are valorile indicate în standardele și normele interne de produs, funcție de tensiunea cea mai ridicată a rețelei. În cazul de față această tensiune se consideră maxim 750 V. Rigiditatea dielectrică a cablurilor de comandă – control supuse influenței instalațiilor de energie se verifică la supratensiunile induse prin cuplaj de la aceste instalații conform STAS.

Conductorul de interconectare al panourilor este unul special, folosit în instalațiile solare, caracteristicile sale fiind descrise în fișa tehnică. Aceste conductoare trebuie să aibă izolație

dublă care să fie rezistentă la temperaturi ridicate, să reziste asupra acțiunii radiațiilor ultraviolete și celorlalte condiții atmosferice. Sunt cabluri cu emisii reduse de dioxid de carbon, certificate prin standardele impuse și totodată cu o rezistență sporită la propagarea focului.

b) Alte materiale

În instalațiile electrice vor fi montate numai siguranțe calibrate. Conductele instalațiilor de legare la pământ sau la nul se prevăd conform SR/HD 60364. Construcțiile metalice suport al materialelor electrice și alte accesorii de montaj din oțel sau tablă se vopsesc pentru protecție și după caz anticoroziv.

5. ORGANIZARE ȘI METODOLOGIE DE LUCRU

a) Măsurarea energiei electrice

Măsurarea energiei electrice se va face prin intermediul contoarelor trifazate ale distribuitorului montate în TDRI, precum și cu ajutorul contorului inteligent (smart meter) montat în TEG.

b) Delimitarea instalației

Delimitarea de proprietate și exploatare între furnizor și consumator se face la grupul de măsură (bornele de ieșire din contoare) conform descrierii din ATR.

c) Regimul juridic al obiectivului

Obiectivul este amplasat pe teren aflat în proprietatea Comuna Brăești, județul Botoșani, aferent terenului cu număr cadastral 51851.

Imobilul descirs nu se înscrie în listele monumentelor istorice și/sau ale naturii ori în zona de protecție a acestora.

d) Regimul economic al obiectivului

Terenul nu este în acest moment productiv din punct de vedere economic.

6. DISPOZIȚII FINALE

Obiectivul propune instalarea următoarelor echipamente principale:

- Centrală electrică fotovoltaică, imobil C.F. 51851, de tip on-grid alcătuită din 180 panouri fotovoltaice de 570 Wp fiecare, legate la 1 invertor de 100 kW. Puterea totală instalată a CEF este de $P_i=102,6$ kWp, iar puterea evacuată $P_{\text{evacuat}}=100$ kW.
- Sistemul fotovoltaic propus este proiectat pentru o producție anuală totală de 112,9 MWh/an.
- Adresa de implementare: Localitatea Brăești, jud. Botoșani, nr. cadastral 51851.

Controalele neperiodice se execută cu ocazia unor evenimente deosebite, precum:

- Incidente sau avarii în instalații;
- Manevre în instalații;
- Fenomene naturale deosebite în zona instalației (furtună, descărcări atmosferice, înzăpeziri, inundații etc.).

În timpul exploatarei grupurilor generatoare fotovoltaice, se execută următoarele categorii de lucrări de deservire operativă:

- Controale curente periodice (periodicitatea va fi identificată cu aceea stabilită pentru controlul aparatajului primar) – verificare curățenie, verificarea stării generale de funcționare prin date obținute de la sistemul de achiziție de date a CEF;
- Lucrări de întreținere curentă (programate sau neprogramate) – eliminarea murdăririi panourilor fotovoltaice, remedierea defecțiunilor apărute la panourile fotovoltaice, instalațiile de curent continuu sau a invertoarelor de putere.

Responsabilitățile pentru asigurarea unei funcționalități cu randament maxim a instalației fotovoltaice de producere a energiei aparține conducerii beneficiarului investiției. Politica și strategia de asigurare a calității și funcționalității instalației urmează principiul implementării graduale de tip piramidal.

Exploatarea cu maximă eficiență a CEF depinde de un set de proceduri clare de mentenanță preventivă și de lucrări programate de mentenanță. În vederea prestării serviciului de mentenanță este recomandabilă utilizarea de personal calificat și atestat în această activitate sau, în lipsa acestuia, delegarea sarcinilor către un operator economic atestat.

Se concluzionează faptul că proiectul este absolut necesar și oportun pentru beneficiar, iar acesta este fezabil și realizabil în condițiile unei finanțări externe.

7. REGLEMENTĂRI SPECIFICE

a) Legislație generală

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- HG nr. 907/2016 privind etabele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;
- Legea nr. 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă, actualizată cu Legea nr. 51/2012, Legea nr. 187/2012 și Legea nr. 198/2018;
- Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor.

b) Legislație în domeniul instalațiilor electrice

- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor, indicativ I7/2011, cu modificările și completările ulterioare;
- Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV, NTE 006/06/00;
- Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice NTE 007/08/00;
- HG nr. 492/2018 pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții;
- HG nr. 492/2018 pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții;
- HG nr. 343/2017, având ca obiect modificarea HG nr. 273/1994, privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări NTE 002/03/00;
- SR 234-2008: Branșamente electrice. Prescripții generale de proiectare și executare;
- Ordinul ANRE nr. 208/2018 privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru module generatoare, centrale formate din module generatoare și centrale formate din module generatoare offshore (situate în larg).

Lista de prescripții tehnice menționate nu este limitativă, executantul având obligația să cunoască toate actele normative în vigoare.

Data
16.10.2025

Intocmit
ing. Teodor-Ioan Diaconu



PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE

III. a) Breviar de calcul - INSTALATII

” Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în comuna Brăești, județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV”



Beneficiar: Comuna Brăești

Proiectant: E-Motion Electric S.R.L

București

Octombrie, 2025

1. CARACTERISTICI TEHNICE

Caracteristicile tehnice ale sistemului fotovoltaic propus prin detalierea la nivel de Proiect Tehnic de Execuție sunt:

- a) S-a propus implementarea a 180 panouri fotovoltaice de tip monocristalin cu puterea de vârf a fiecărui panou fotovoltaic $P_{\text{panou}}=570$ Wp. Prin implementarea panourilor fotovoltaice se va atinge o capacitate electrică de 102,6 kWp instalați la nivelul celulelor fotovoltaice. Puterea electrică ce va fi evacuată este de 100 kW, aferentă inverterului.
- b) S-a propus implementarea a un inverter cu 10 MPPT-uri, având o putere instalată de 100 kW.



În urma implementării panourilor fotovoltaice de 570 Wp s-au dimensionat invertoarele ținând cont de curentul maxim de funcționare al unui panou fotovoltaic este de 14,39 A. Se pot lega pe MPPT la curentul maxim de funcționare per MPPT de 30 A. Se pot lega pe fiecare string câte maxim 21 panouri fotovoltaice, optimizând astfel puterea inverterului.

Fiecare panou are o tensiune de ieșire pe care o trimite către inverter. Tensiunile specifice sunt:

- Tensiune de circuit deschis (V_{oc}) – tensiunea furnizată atunci când circuitul este deschis, adică atunci când curentul nu trece prin circuit. Această stare apare atunci când inverterul nu este pornit.
- Tensiunea de funcționare la putere maximă (V_{mp}) – tensiunea panoului după ce acesta este pornit și funcționează normal sub sarcină (curentul trece prin circuit).

Se va lua în considerare și tensiunea de intrare maximă nominală de funcționare în curent continuu deoarece dacă se depășește această tensiune se va supraîncărca inverterul. Pentru calculele de dimensionare a șirurilor sistemului fotovoltaic s-au folosit următoarele caracteristici tehnice:

- Caracteristici ale panourilor fotovoltaice:

Tabelul 1.2. – Caracteristicile tehnice ale modulelor PV monocristaline 570 Wp

Caracteristică tehnică	Valoare	Unitate de Măsură
Tip celule	Monocristalin	-
Aranjare celule	144 (2x78)	-
Dimensiuni	2278 x 1134 x 30	mm
Greutate	32,7	kg
Putere maximă (P_{max})	570	Wp
Tensiune de operare (V_{mp})	42,34	V
Intensitate curent de operare (I_{mp})	13,47	A
Tensiune de mers în gol (V_{oc})	51,07	V
Intensitate curent de mers în scurtcircuit (I_{sc})	14,25	A
Eficiență modul	22,07	%
Temperaturi de exploatare	-40 – 85	°C
Tensiunea maximă a sistemului	1.500	V curent continuu

Capacitate de rupere siguranță serie	30	A
Clasificare aplicație	A	-

- Caracteristici ale invertorului:

Tabelul 1.3. – Caracteristicile tehnice ale invertoarelor trifazate de 100 kW

Caracteristică tehnică	Valoare	Unitate de Măsură
Putere nominală (AC)	100	kW
Putere nominală aparentă (AC)	110	kVA
Tensiunea nominală la ieșire	400	V
Frecvența nominală la ieșire	50	Hz
Intensitatea curentului electric nominal la ieșire	144,4	A
Caracteristică tehnică	Valoare	Unitate de Măsură
Intensitatea maximă a curentului electric	400,4	A
Reglajul factorului de putere	0,8 ind. – 0,8 cap.	-
Valoarea maximă a THD	3	%
Dimensiuni	1035 x 700 x 365	mm
Greutate	90	kg
Temperaturi de exploatare	- 25 – 60	°C
Altitudine maximă de exploatare	4000	m
Grad de protecție	IP66	-
Consum pe timp de noapte (stand-by)	≤5,5	W

- Date climatice ale localității unde se realizează investiția:

Localitate	Brăești
Temperatură minimă t_{min}	-20
Temperatură maximă t_{max}	42

2. STABILIREA NUMĂRULUI MINIM/MAXIM DE PANOURI FOTOVOLTAICE, FĂRĂ CORECȚIA DE TEMPERATURĂ

Numărul minim preliminar de panouri fotovoltaice dispune în cadrul unui șir:

$$N_{minPV} = \frac{U_{minMPPT}}{V_{mp}} = \frac{200}{42,34} = 4,72 \Rightarrow 5 \text{ panouri fotovoltaice}$$

Numărul maxim preliminar de panouri fotovoltaice dispune în cadrul unui șir:

$$N_{maxPV} = \frac{U_{minMPPT}}{V_{oc}} = \frac{1100}{51,07} = 21 \text{ panouri fotovoltaice}$$

3. VERIFICAREA LA FUNCȚIONAREA ÎN REGIM MPPT

Se va calcula tensiunea maximă de intrare MPPT cu numărul maxim preliminar de panouri fotovoltaice obținute pentru a se verifica dacă acestea se încadrează în intervalul de eficiență maximă a invertorului ales:

$$U_{maxMPPT} = N_{maxPV} * V_{mp} = 21 * 42,34 = 889,14 \text{ V} < 1100 \text{ V}$$

4. STABILIREA NUMĂRULUI MAXIM DE PANOURI FOTOVOLTAICE, CU CORECȚIA DE TEMPERATURĂ

Pentru acest calcul s-au luat în considerare temperatura minimă și temperatura maximă pentru localitatea Brăești, precum și caracteristicile de temperatură ale panoului fotovoltaic ales.

Acești coeficienți de temperatură arată cum se modifică tensiunea provenită de la panouri pe măsură ce temperaturile se îndepărtează de condițiile standard de testare.

Specificații	Date
Coeficient de temperatură (Pmax), CTPmax	-0,25 (%/°C)
Coeficient de temperatură (Voc), CTVoc	-0,3 (%/°C)
Coeficient de temperatură (Isc), CTIsc	0,045 (%/°C)
Temperatură nominală de funcționare a modului, NMOT	45 ± 2 °C

$$\frac{V_{oc} * CT_{V_{oc}}}{100} = \frac{(55,85 * 0,0025)}{100} = 0,00127 \frac{V}{^{\circ}C}$$

$$\frac{V_{oc} * CT_{V_{oc}}}{100} * (t_{NMOT} - t_{min}) = \frac{(51,07 * 0,0025)}{100} * (42 - (-20)) = 0,079 V$$

$$V_{oc} + \left[\frac{V_{oc} * CT_{V_{oc}}}{100} * (t_{NMOT} - t_{min}) \right] = 51,07 + 0,086 = 51,15 V$$

$$\{V_{oc} + \left[\frac{V_{oc} * CT_{V_{oc}}}{100} * (t_{NMOT} - t_{min}) \right]\} * N_{maxPV} = 55,93 * 21 = 1,074.15 V < 1100 V$$

$$\Rightarrow N_{maxPV} = 21 \text{ panouri.}$$

5. STABILIREA NUMĂRULUI MINIM DE PANOURI FOTOVOLTAICE, CU CORECȚIA DE TEMPERATURĂ

Pentru acest calcul s-au luat în considerare temperatura minimă istorică și temperatura maximă istorică pentru localitatea Brăești, precum și caracteristicile de temperatură ale panoului fotovoltaic ales.

Acești coeficienți de temperatură arată cum se modifică tensiunea provenită de la panouri pe măsură ce temperaturile se îndepărtează de condițiile standard de testare.

$$\frac{(V_{mp} * CTP_{max})}{100} = \frac{42,34 * 0,003}{100} = 0,0012$$

$$\frac{(V_{mp} * CTP_{max})}{100} * (t - t_{NMOT}) = 0,0012 * (38 - 45) = -0,005$$

$$V_{mp} + \left[\frac{(V_{mp} * CTP_{max})}{100} * (t - t_{NMOT}) \right] = 42,34 - 0,009 = 42,33V$$

$$\{V_{mp} + \left[\frac{(V_{mp} * CTP_{max})}{100} * (t - t_{NMOT}) \right]\} * N_{minPV} = 42,33 * 5 = 211,67 V > 200 V$$

$$\Rightarrow N_{minPV} = 5 \text{ panouri.}$$

6. STABILIREA SECȚIUNII FAZEI PE PARTEA DE CURENT CONTINUU

Curent continuu

Curentul de sarcină pentru fiecare modul / panou / șir component al stringului:

$$I_{B1} = 1,25 * I_{sc} = 1,25 * 14,25 = 17,81 A$$

Se utilizează cablu solar pozat în tub de protecție:

- Factor de corecție pozare în tub de protecție, $k_1=0,9$;
- Factor de corecție pozare la 70 °C, $k_2=0,58$.

Curentul maxim admisibil nominal I_2 , se determină din normativul I7/2011 privind modul de pozare al cablului, temperature conductorului și temperature ambiantă de referință (Abexa 5.10 – I7/2011, modificat și completat în 2023).

Modul de pozare al cablului este B1 – conductor izolat în tub pe perete sau în perete.

Curent maxim admisibil $I_2=41A \Rightarrow$ pentru $s=6 \text{ mm}^2$

Curent maxim admisibil corectat:

$$I_2 = \frac{I_{g1}}{k_1 * k_2} = \frac{17,81}{0,9 * 0,58} = 34,12 A > 22 A$$

\Rightarrow Secțiunea cablului pentru tronsonul dintre șiruri și inverter, $s=6\text{mm}^2$

Curent alternativ

● Invertoare

Se utilizează cablu CYABY pozat în tub de protecție cu o secțiune minimă de 70 mm² și o lungime de 53 metri.

- Factor de corecție pozare în tub de protecție, $k_1=0,97$;
- Factor de corecție pozare la 70 °C, $k_2=0,89$.

Curentul de sarcină pentru fiecare inverter:

$$I_{B1}=1,05*I=1,25*160,4=168,42 A$$

Curentul maxim admisibil:

$$I_2 = \frac{I_{B1}}{k_1*k_2} = \frac{168,42}{0,97*0,7} = 195,088 A$$

Conform Anexei 5.23 a normativului I7/2011, secțiunea minimă a cablului pentru 195,088 A trebuie să fie 70 mm².

● Alimentare de la TDRI

Se utilizează un cablu CYABY pozat în tub de protecție cu o secțiune minimă de 70 mm² și o lungime de 20 metri.

Se utilizează cablu solar pozat în tub de protecție:

- Factor de corecție pozare în tub de protecție, $k_1=0,97$;
- Factor de corecție pozare la 70 °C, $k_2=0,89$.

Curentul de sarcină:

$$I_{B1}=1,05*I=1,25*160,4=168,42A$$

Curentul maxim admisibil:

$$I_2 = \frac{I_{B1}}{k_1 * k_2} = \frac{168,42}{0,97 * 0,7} = 195,088 \text{ A}$$

Conform Anexei 5.23 a normativului I7/2011, secțiunea minimă a cablului pentru 195,088 A trebuie să fie 70 mm².

- **Consumator (stație de încărcare)**

Se utilizează cablu CYABY pozat în tub de protecție cu o secțiune de 16 mm² și lungime de 5 metri.

- Putere deservită, 2x22 kW, I<64 A
- Factor de corecție pozare în tub de protecție, k₁=0,97;
- Factor de corecție pozare la 70 °C, k₂=0,89.

$$I_{B1} = 1,25 * I = 1,25 * 64 = 80 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{I_{B1}}{k_1 * k_2} = 80 / (0,97 * 0,89) = 92,66 \text{ A}$$

Conform Anexei 5.23 a normativului I7/2011, secțiunea minimă a cablului pentru 92,66 A trebuie să fie 16 mm².

7. STABILIREA CĂDERII MAXIME DE TENSIUNE PE PARTEA DE CURENT CONTINUU

Căderea de tensiune pe circuit deschis se calculează cu formula:

$$\Delta U \% = \frac{2 * P * l}{\gamma * (N_{PV} * V_{OC})^2 * S} * 100 < 2\%$$

unde:

- P – puterea electrică de vârf generată de un șir sau mai multe șiruri componente ale stringului;
- l – lungimea cablului ce alimentează șirul sau șirurile componente ale stringului;
- γ – conductivitatea cablului (cupru):

$$\gamma = 54 \frac{m}{om * mm^2}$$

- N_{PV} – numărul de panouri fotovoltaice dintr-un șir sau mai multe șiruri componente;
- V_{OC} – tensiunea de circuit deschis a panoului fotovoltaic;
- S – secțiunea cablului folosit pentru alimentarea șirului sau șirurilor componente ale stringului.

Căderea maximă de tensiune se calculează cu formula:

$$\Delta U_c \% = \frac{2 * P * l}{\gamma * (N_{PV} * V_{mp})^2 * S} * 100 < 2\%$$

Căderea maximă de tensiune pentru partea de curent continuu:

Traseu de la	Către	Cădere de tensiune			
		ΔU [V]	ΔU [%]	ΔU_c [V]	ΔU_c [%]
I1	S1+	0.093009595	0.1821%	0.112187057	0.26%
S1-	I1	0.100588154	0.1970%	0.121328225	0.29%
I1	S2+	0.051671997	0.1012%	0.062326143	0.15%
S2-	I1	0.059250557	0.1160%	0.07146731	0.17%
I1	S3+	0.048227197	0.0944%	0.058171067	0.14%
S3-	I1	0.055805757	0.1093%	0.067312234	0.16%
I1	S4+	0.037892798	0.0742%	0.045705838	0.11%
S4-	I1	0.045471357	0.0890%	0.054847006	0.13%
I1	S5+	0.010334399	0.0202%	0.012465229	0.03%
S5-	I1	0.017912959	0.0351%	0.021606396	0.05%
I1	S6+	0.034447998	0.0675%	0.041550762	0.10%
S6-	I1	0.042026558	0.0823%	0.05069193	0.12%
I1	S7+	0.048227197	0.0944%	0.058171067	0.14%
S7-	I1	0.055805757	0.1093%	0.067312234	0.16%
I1	S8+	0.086119995	0.1686%	0.103876905	0.25%
S8-	I1	0.093698555	0.1835%	0.113018072	0.27%
I1	S9+	0.103343994	0.2024%	0.124652286	0.29%
S9-	I1	0.110922554	0.2172%	0.133793453	0.32%

Căderea maximă de tensiune pentru partea de curent alternativ:

Traseu de la	către	Cădere de tensiune	
		ΔU [V]	ΔU [%]
II	TEG	2.870274917	0.72%
Stație	TEG	0.636574074	0.16%
TEG	TDRI	1.322751323	0.33%

8. CALCULUL PRIZEI DE PĂMÂNT

Având în vedere prevederile legale de legare la pământ a instalațiilor electrice, este necesar să se realizeze o priză de pământ cu o rezistență de dispersie mai mică de 1 Ω .

Detaliile geometrice necesare ale prizei de legare la pământ se regăsesc în planșa cu priza general de legare la pământ DE56. Pentru realizarea unei prize de legare la pământ cu rezistența de dispersie mai mica de 1 Ω , se vor utiliza mărimile rezultate din prezentul calcul de dimensionare.

Priza de punere la pământ se compune din priza orizontală, formată din platbandă de OLZn 40x4 mm și din priza verticală formată din electrod profilat 50x50x3, în lungime de 2m fiecare, conectați de platbanda orizontală cu prindere mecanică cu șuruburi, șaibe și piulițe. Aceștia vor fi îngropați în pământ cu partea superioară la cel puțin 0,8m adâncime.

a) Calculul prizei verticale de legare la pământ pentru parcul fotovoltaic

Pentru calculul prizei vertical se iau în considerare următoarele elemente:

- Rezistivitatea specifică $\rho=80 \Omega\text{m}$;
- Lungimea electrodului vertical din electrod profilat 50x50x3, se adoptă 2 m;
- Electrod profila 50x50;
- Grosimea peretelui electrodului profila de OLZn, $g=3\text{mm}$;
- Distanța între partea superioară a electrodului și suprafața solului, $q=0,8\text{m}$;
- Distanța dintre centrul electrodului și suprafața solului, $h_e=1,8 \text{ m}$.

$$h = \frac{l}{2} + 1$$
$$h = \frac{1,8}{2} + 0,8 = 1,7 \text{ m}$$

Rezistența de dispersie a unui singur electrod se determină cu relația:

$$r_{pv} = 0,366 * \frac{\rho}{l} * \left[\log \log \left(\frac{2l}{d} \right) + 0,5 \log \log \left(\frac{(4h + 1)}{4h - 1} \right) \right]$$

După înlocuiri și efectuarea operațiilor necesare se obține: $r_{pv}=29,67 \Omega$.

b) Calculul prizei multiple verticale de legare la pământ pentru parcul fotovoltaic

- $r_{pv}=29,67 \Omega$ rezistența de dispersie a prizei vertical
- $n=20$ bucăți de electrozi verticali
- $u_v=0,5$ coeficient de utilizare.

Rezistența de dispersie a n electrozi verticali se determină cu relația:

$$R_{pv} = \frac{r_{pv}}{n} * u_v = 2,96 \Omega$$

c) Calculul prizei orizontale de legare la pământ pentru parcul fotovoltaic

Rezistența unei prize orizontale singular de legare la pământ, formată din electrodul banda de legătura a electrozilor verticali, se calculează cu relația:

$$r_{pv} = 0,366 * \frac{\rho}{l} * \log (2L^2/bq)$$

Unde:

- $b=0,04 \text{ m}$, înălțimea platbandei
- $L=13 \text{ m}$, lungimea platbandei orizontale
- $q=0,8 \text{ m}$, distanța de la nivelul solului la mijlocul electrodului orizontal
- $n=17$ bucăți de electrozi orizontali
- $u_v=0,6$ coeficient de utilizare.

După înlocuiri, rezultă $r_{po} = 9,063 \Omega$ și $R_{po}=0,888 \Omega$.

d) Rezistența echivalentă a prizei generale pentru parcul fotovoltaic

Rezistența echivalentă a celor două prize calculate anterior este:

$$R_{pt} = R_{po} * \frac{R_v}{R_{po} + R_v} = 0,68 \Omega < 1 \Omega$$

e) Calculul prizei verticale de legare la pământ pentru stația de reîncărcare

Pentru calculul prizei vertical se iau în considerare următoarele elemente:

- Rezistivitatea specifică $\rho=80 \Omega\text{m}$;
- Lungimea electrodului vertical din electrod profilat 50x50x3, se adoptă 2 m;
- Electrod profila 50x50;
- Grosimea peretelui electrodului profila de OLZn, $g=3\text{mm}$;
- Distanța între partea superioară a electrodului și suprafața solului, $q=0,8\text{m}$;
- Distanța dintre centrul electrodului și suprafața solului, $h_e=1,8 \text{ m}$.

$$h = \frac{l}{2} + 1$$
$$h = \frac{1,8}{2} + 0,8 = 1,7 \text{ m}$$

Rezistența de dispersie a unui singur electrod se determină cu relația:

$$r_{pv} = 0,366 * \frac{\rho}{l} * \left[\log \log \left(\frac{2l}{d} \right) + 0,5 \log \log \left(\frac{(4h + 1)}{4h - 1} \right) \right]$$

După înlocuiri și efectuarea operațiilor necesare se obține: $r_{pv}=29,67 \Omega$.

f) Calculul prizei multiple verticale de legare la pământ pentru stația de reîncarcare

- $r_{pv}=29,67 \Omega$ rezistența de dispersie a prizei vertical
- $n=2$ bucăți de electrozi verticali
- $u_v=0,5$ coeficient de utilizare.

Rezistența de dispersie a n electrozi verticali se determină cu relația:

$$R_{pv} = \frac{r_{pv}}{n} * u_v = 17,45 \Omega$$

g) Calculul prizei orizontale de legare la pământ pentru stația de reîncarcare

Rezistența unei prize orizontale singular de legare la pământ, formată din electrodul banda de legătura a electrozilor verticali, se calculează cu relația:

$$r_{po} = 0,366 * \frac{\rho}{l} * \log (2L^2/bq)$$

Unde:

- $b=0,04 \text{ m}$, înălțimea platbandei
- $L=2 \text{ m}$, lunimea platbandei orizontale
- $q=0,8 \text{ m}$, distanța de la nivelul solului la mijlocul electrodului orizontal
- $n=2$ bucăți de electrozi orizontali
- $u_v=0,6$ coeficient de utilizare.

După înlocuiri, rezultă $r_{po} = 35,106 \Omega$ și $R_{po}=2,43 \Omega$.

Valoarea finală a rezistenței de dispersie a prizei generale de legare la pământ satisface condiția normativelor în vigoare fiind mai mică de 1Ω , pentru varianta cu 20 electrozi verticali.

Constructorul va prezenta, la punerea în funcțiune a instalației, buletine de verificare a prizelor de pământ, în care se vor indica valorile rezistenței de dispersie și a tensiunilor de atingere și de pas. În cazul în care, în momentul măsurătorilor, valorile rezistenței de dispersie a prizelor de pământ sunt sub limita admisă, respectivele prize vor fi amplificate cu electrozi verticali și orizontali până la îndeplinirea condițiilor impuse.

9. CALCULUL ZONEI PROTEJATE DE PARATRĂSNET

Pentru calculul zonei protejate de paratrăsnet, element necesar protejării investiției, au fost luate în calcul elementele din următorul tabel:

Parametru	Valoare	Observații
Nivel de protecție	Clasa IV (R = 60 m)	I 7-2011 tabel 6.2
Înălțime receptor H _{PDA}	8 m	Vârful catargului
Înălțimea maximă a elementelor ce trebuie protejate – panouri fotovoltaice H _{PV}	3 m	Cadru superior panou
$h = H_{PDA} - H_{PV}$	5 m	Diferență de nivel
Avans de amorsare ΔT	60 μs	Dispozitiv MID-60 μs
Viteză de propagare v	1 m/ μs	
Lungimea suplimentară determinate de avansul amorsării $\Delta L = v \cdot \Delta T$	60 m	

Calculul razei zonei protejate de către paratrăsnet se realizează conform relației, pentru o diferență de nivel $h \geq 5$ m:

$$R_p = \sqrt{h(2R - h) + \Delta L(2R + \Delta L)} = 106,65 \text{ m}$$

Raza zonei protejate este suficient de acoperitoare pentru protejarea investiției și a personalului tehnic care ar putea fi prezent în amplasament.

Data
16.10.2025

Intocmit
ing. Teodor Ioan Diaconu



DENUMIRE PROIECT:

CONSTRUIREA UNEI UNITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE REGENERABILE IN VEDEREA COMPENSARII CONSUMULUI PROPRIU IN COMUNA BRAESTI, JUDEȚUL BOTOȘANI, IN VEDEREA INFIINTARII UNUI PARC FOTOVOLTAIC

INTRAVILAN, comuna Braesti, județul Botoșani, nr. cadastral 51851

SPECIALITATEA:

Rezistenta

FAZA:

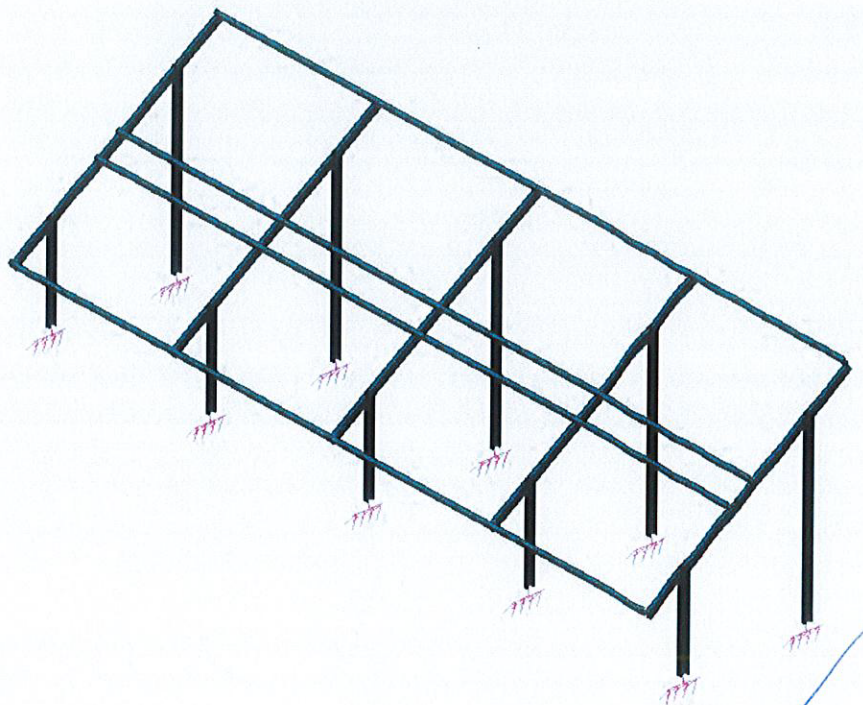
PTH

BENEFICIAR:

COMUNA BRAESTI



III.b) BREVIAR DE CALCUL



COLECTIV DE ELABORARE

PROIECTANT:

dr. ing. Mircea Vaduva



**CONSTRUIREA UNEI UNITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE REGENERABILE IN VEDEREA COMPENSARII CONSUMULUI PROPRIU IN COMUNA BRAESTI, JUDEȚUL BOTOȘANI, IN VEDEREA INFIINTARII UNUI PARC FOTOVOLTAIC
INTRAVILAN, comuna Braesti, județul Botoșani, nr. cadastral 51851
COMUNA BRAESTI**



1. REGLEMENTARI TEHNICE

Normativele avute in vedere la intocmirea prezentei documentatii sunt:

- privind evaluarea incarcarilor:

SR EN 1990:2004-Bazele proiectarii structurilor.

CR 0-2012-Cod de proiectare. Bazele proiectarii structurilor in constructii.

SR EN 1991-1-1:2004-Actiuni asupra structurilor. Actiuni generale. Greutati specifice, greutati proprii, incarcari utile pentru cladiri.

SR EN 1991-1-3:2005-Actiuni asupra structurilor. Incarcari date de zapada.

CR 1-1-3-2012-Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor

SR EN 1991-1-4:2006-Actiuni asupra structurilor. Actiuni ale vantului.

CR 1-1-4-2012-Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor

SR EN 1991-1-5:2004-Actiuni asupra structurilor. Actiuni termice.

- privind evaluarea solicitarilor din seism:

- " Cod de proiectare seismica – Partea I – Prevederi de proiectare pentru cladiri " ,
indicativ P100-1/2013

- privind dimensionarea constructiilor din metal:

SR EN 1993-1-1:2006 Eurocod 3: Proiectarea structurilor din otel. Reguli generale si reguli pentru cladiri.

SR EN 1993-1-1:2006/AC:2006 Eurocod 3: Proiectarea structurilor din otel. Reguli generale si reguli pentru cladiri.

SR EN 1993-1-1:2006/NA:2008 Eurocod 3: Proiectarea structurilor din otel. Reguli generale si reguli pentru cladiri. Anexa nationala.

STAS 767/0-1988 Constructii din otel. Conditii generale de calitate

STAS 500/1,2,3-1989 Oteluri de uz general pt constructii. Conditii tehnice de calitate

SR EN 729/1,2-1996 Conditii de calitate pentru sudare.

SR EN 10020-1994 Definirea si clasificarea mărcilor din otel.

GP 111 / 2004 Ghid de proiectare privind protectia anticoroziva a constructiilor din otel.

- privind lucrarile de fundatii si terenul de fundatie:

C169-88-Normativ pentru executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale;

Normativul NP112-14-privind proiectarea lucrarilor de fundatii directe;

STAS 3300/1,2- 85-Terenul de fundare. Principii generale de calcul; calculul terenului in cazul fundarii directe.

2. EVALUAREA INCARCARILOR

2.1. Gruparea incarcarilor

Gruparile de incarcari se alcatuiesc in conformitate cu prevederile din codul de proiectare CR0-2012. In ceea ce priveste factorii de grupare, acestia s-au considerat conform tabelelor

**CONSTRUIREA UNEI UNITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE
REGENERABILE IN VEDEREA COMPENSARII CONSUMULUI PROPRIU IN COMUNA BRAESTI,
JUDEȚUL BOTOȘANI, IN VEDEREA INFIINTARII UNUI PARC FOTOVOLTAIC
INTRAVILAN, comuna Braesti, județul Botoșani, nr. cadastral 51851
COMUNA BRAESTI**



din capitolul 7 al codului CR 0-2012 (Combinarea efectelor actiunilor pentru proiectarea Cladirilor si structurilor).

Gruparea fundamentala de calcul:

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 Q_{k,l} + \sum_{i=2}^m 1.5 \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Unde:

$G_{k,i}$ - este efectul actiunii permanente i , luată cu valoarea caracteristica;

$Q_{k,l}$ - este efectul pe structura al actiunii variabile l , luata cu valoarea caracteristica;

$Q_{k,i}$ - este efectul pe structura al actiunii variabile i , ce are ponderea predominanta intre actiunile variabile, luata cu valoarea caracteristica;

$\Psi_{0,i}$ - factor de simultaneitate al efectelor pe structura ale actiunilor variabile i , luate cu valorile caracteristice;

Gruparea seismica de calcul:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \gamma_I A_{EK} + \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Unde:

$G_{k,j}$ - este efectul actiunii permanente j , luata cu valoarea caracteristica;

$Q_{k,i}$ - este efectul pe structura al actiunii variabile i , luata cu valoarea caracteristica;

A_{EK} - valoarea caracteristica a actiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de recurenta IMR pentru Starea Limita Ultima (ULS) ;

$\Psi_{2,i}$ - coeficient pentru determinarea valorii cvasipermanente a actiunii variabile i ;

γ_I - coeficient de importanta si expunere a cladirii;

Valorile caracteristice G_k si Q_k sunt valorile normate ale actiunilor conform standardelor de incarcari.

2.2. Evaluarea incarcarilor

Valoarea si modul de distribuire a incarcarilor permanente si utile ce actioneaza asupra structurii s-au stabilit pe baza planurilor de arhitectura si a prevederilor specifice.

2.2.1. Evaluarea incarcarilor gravitationale

a) Incarcari permanente

Greutatea proprie a elementelor.

- b) Incarcari Utile
Nu exista

2.2.2. Evaluarea incarcarilor din zapada

Incarcarile date de zapada se evalueaza conform codului de proiectare CR-1-1-3-2012. Incarcarea din zapada pe acoperis ia in considerare depunerea de zapada in functie de forma acoperisului si de redistributia zapezii cauzata de vant si de topirea zapezii. Valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe acoperis, s_k in situatia de proiectare tranzitorie/permanenta se determina astfel:

$$S_k = \gamma_{i,s} \mu_i C_e C_t s_{0,k}$$

Unde:

$\gamma_{i,s}$ - factor de importanta/expunere pentru actiunea zapezii;

μ_i - coeficient de forma pentru incarcarea din zapada pe acoperis;

$s_{0,k}$ - valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol [kN/m²], in amplasament;

C_e - coeficient de expunere al amplasamentului constructiei;

C_t - coeficientul termic;

Imobilul este incadrat in clasa IV de importanta, prin urmare factorul de importanta/expunere pentru actiunea zapezii $\gamma_{i,s} = 0.80$.

Valoarea caracteristica a incarcaturii din zapada pe acoperis este data in anexa A a Codului de proiectare CR 1-1-3-2012, precum si in harta de zonare a tarii noastre din punct de vedere al incarcarii din zapada pe sol: $s_{0,k} = 2.00$ kN/m².

Coeficientii de forma pentru incarcarea din zapada pe acoperis se determina functie de tipul de acoperis, conform capitolului 3 din codul de proiectare.

Panta acoperisului, α	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_1	0.8	$0.8(60-\alpha)/30$	0.0
μ_2	$0.8+0.8\alpha/30$	1.60	-

Coeficientul de forma μ_i este 0.67 pentru $\alpha = 35^\circ$.

Coeficientul de expunere C_e al amplasamentului constructiei este functie de conditiile de expunere ale constructiei, valorile sale fiind date in tabelul urmator:

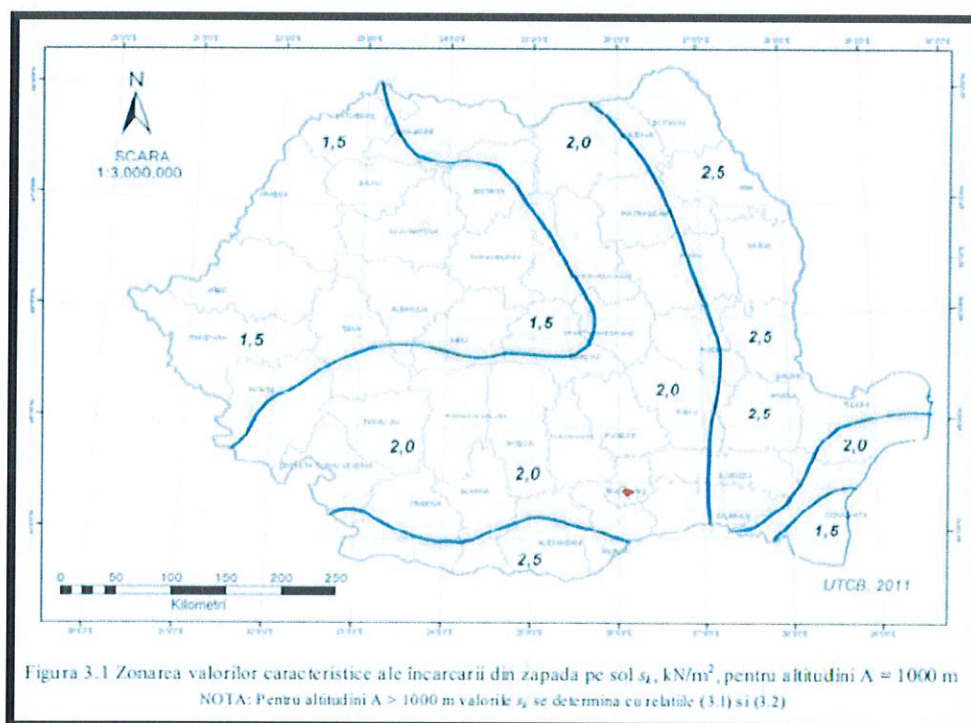
Tip expunere	C_e
Completa	0.80
Normala	1.00
Redusa	1.20

Construcția se încadrează în condiții normale de expunere, prin urmare valoarea coeficientului de expunere $C_e=1.00$.

Coeficientul C_t este considerat 1.

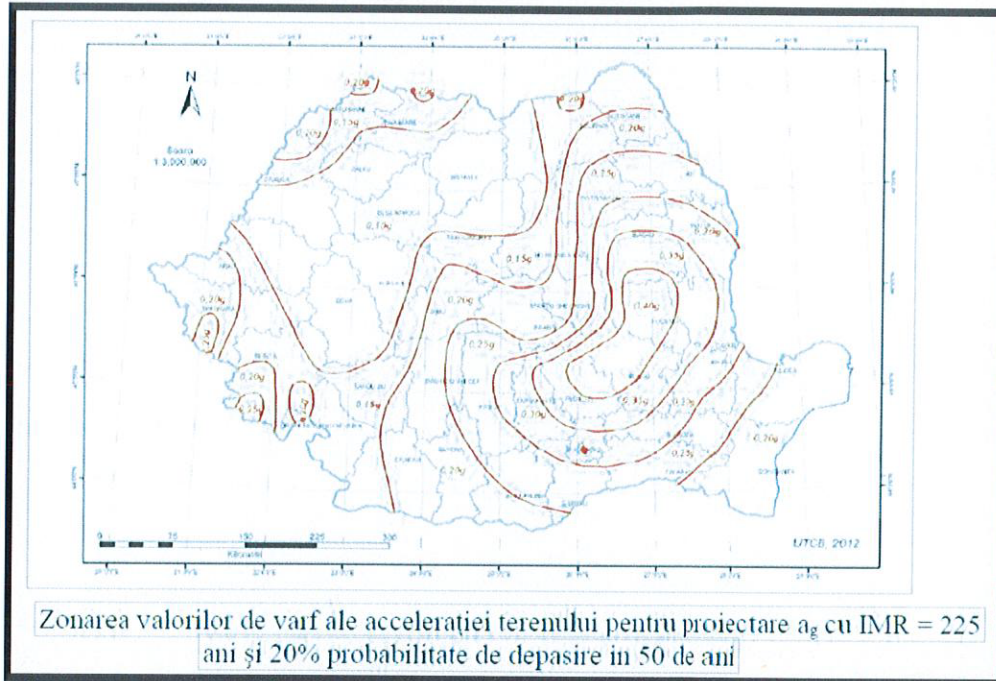
Conform datelor de mai sus valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe acoperiș este:

$$S_k = 0.80 \cdot 0.67 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 2.50 = 1.34 \text{ KN/m}^2.$$

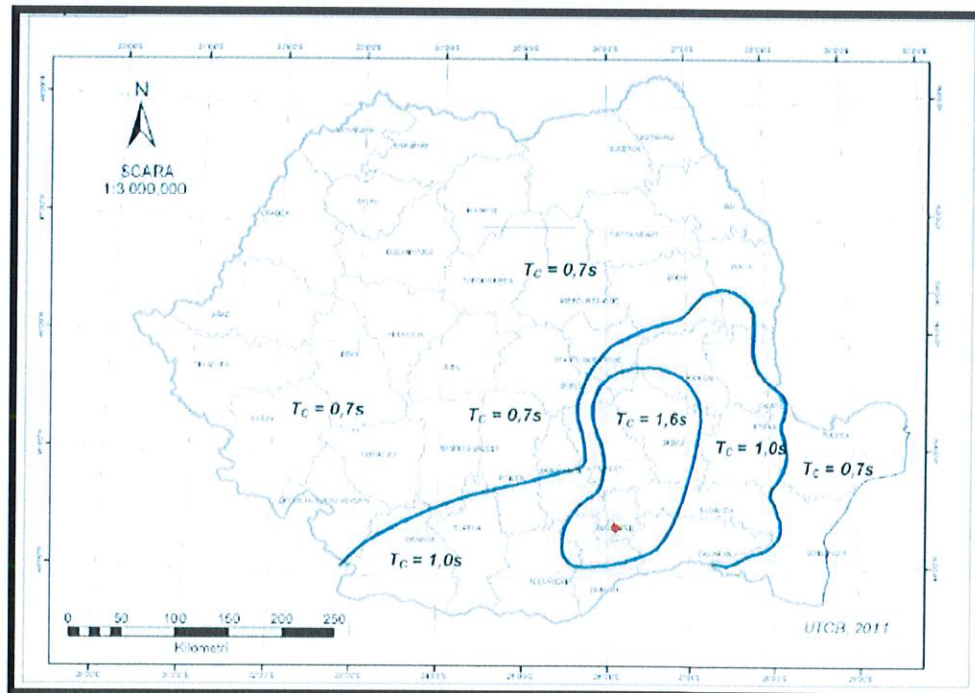


2.2.3. Evaluarea incarcarilor seismice

- a. Zonarea teritoriului Romaniei in termeni de valorile de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectare



- b. Zonarea teritoriului Romaniei in termeni de perioada de control (colt), T_c a spectrului de raspuns



c. Calculul fortei seismice de baza

Evaluarea incarcarilor seismice horizontale s-a realizat conform normativului P100-2013- Cod de proiectarea antiseismica - Partea I - Prevederi de proiectare pentru cladiri.

Forta taietoare de baza corespunzatoare modului propriu fundamental pentru fiecare directie orizontala principala considerata in calculul constructiei se determina cu relatia:

$$F_b = \gamma_{l,e} \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda$$

$S_d(T_1)$ = spectrul de proiectare pentru T_1 ;

$\gamma_{l,e}$ = factor de importanta si expunere la cutremur a constructiei;

m = masa totala a cladirii calculata ca suma a maselor de nivel;

λ = factor de corectie care tine seama de contributia modului propriu fundamental prin masa modala efectiva asociata acestuia;

Constructia este incadrata in clasa IV de importanta, pentru care $\gamma_1 = 0.80$, conform tabelului 4.2 din P100-1/2013.

Factorul de participare modala $\lambda = 0.85$ dacă $T_1 < T_c$ si cladirea are mai mult de 2 niveluri, sau $\lambda = 1$ pentru celelalte cazuri, conform secțiunii 4.5.3.2.2 din P100

$$\rightarrow \lambda = 1.00$$

Conform codului seismic, constructia face parte din zona de hazard seismic ce este caracterizata de acceleratia terenului pentru proiectare $a_g = 0.25g$ si de perioada de colt $T_c = 1.00\text{sec}$.

Spectrul de proiectare $S_d(T_1)$ se calculeaza in functie de:

$$S_d(T_1) = [a_g \cdot \beta(T_1)] / q$$

a_g = valoarea acceleratiei orizontale maxime a terenului;

q = factor de comportare specific structurii ;

Structura se proiecteaza la clasa de ductilitate medie (DCM).

S-a considerat $q = 2$.

$\beta(T)$ = spectrul normalizat de raspuns elastic;

$$\beta(T) = \beta_0 = 2.50 \quad (T_B < T_1 < T_C)$$

$$\rightarrow S_d(T_1) = (0.15 \cdot 9.81 \cdot 2.50) / 2 = 1.84 \text{ m/s}^2.$$



3. CALCULUL STRUCTURII DE REZISTENTA

Sistemul structural a fost astfel conceput incat sa asigure exigentele in vigoare cu privire la stabilitatea, rezistenta, ductilitatea si rigiditatea structurii. Calculul structurii la actiunea fortelor laterale si verticale a fost efectuat folosind un program de calcul 3D cu elemente finite.

Avand in vedere sistemul de fundare ales, baterea in pamant a stalpilor pentru 1.50m, modelarea s-a realizat considerand structura incastrata la baza. Elementele structurii au fost modelate utilizand elemente finite de tip bara (grinzi si stalpi) si elemente de suprafata (placi).

Mod N°	Pulsatie (Rad/s)	Perioada (s)	Frecventa (Hz)	Energie (J)	Mase modale			Amortizare (%)
					X T (%)	Y T (%)	Z T (%)	
1	27.56	0.23	4.39	379.79	0.00 (0.00)	0.60 (88.50)	0.00 (0.00)	3
2	58.37	0.11	9.29	1703.39	0.00 (0.00)	0.04 (5.62)	0.00 (0.00)	3
3	90.48	0.07	14.40	4092.91	0.51 (74.89)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	3
4	96.41	0.07	15.34	4647.58	0.00 (0.00)	0.00 (0.03)	0.00 (0.00)	3
5	97.22	0.06	15.47	4726.16	0.00 (0.00)	0.00 (0.03)	0.00 (0.00)	3
6	108.53	0.06	17.27	5889.01	0.08 (11.33)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	3
7	125.22	0.05	19.93	7840.15	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	3
8	140.66	0.04	22.39	9891.94	0.02 (2.92)	0.00 (0.00)	0.00 (0.26)	3
9	142.66	0.04	22.71	10175.99	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	3
10	148.14	0.04	23.58	10972.02	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	3
rezidual					0.07 (10.86)	0.04 (5.81)	0.68 (99.73)	
Total				60318.9	0.68 (100.00)	0.68 (100.00)	0.68 (100.00)	



PROIECTANT

dr. ing. Mircea Vaduva





Fisa detaliata pentru Stalpi

Fișă de profil - Elem. liniar nr. 14 Element liniar	
Standard	Eurocod 3: România
1) Seciune	
Profil	UPE100
Dimensiuni (cm)	$h = 10.00$ $b = 5.50$ $t_w = 0.45$ $t_f = 0.75$ $r = 1.00$ $r_1 = 0.00$
Seciuni (cm ²)	Arie = 12.50 $A_{vy} = 9.58$ $A_{vz} = 5.34$
Inerții (cm ⁴)	$I_x = 2.01$ $I_y = 206.9$ $I_z = 39.21$
Inerții (cm ⁶)	$I_w = 530$
Module (cm ³)	$W_{ply} = 48.01$ $W_{plz} = 19.34$
Material	S235 $E = 210000$ MPa $\nu = 0.3$ $G = 80800$ MPa
Tip	$f_y = 235.00$ MPa $f_u = 360.00$ MPa
2) Rezistența seciunilor	
Întindere Compresiune (6.2.4)	Cazul nr. 135 : $1.35x[1 G]+1.5x[8 VX+D2]+1.05x[4 ZX-]$, Unitate discr. nr. 14.1 0/4 Seciune : Clasa 1 $F_x < N_c, R_d : 10.41 < 293.75$ kN (4 %)
Tăietoare pe direcția Y (6.2.6)	Cazul nr. 152 : $1x[1 G]+1x[16 EY]+0.4x[4 ZX-]$, Unitate discr. nr. 14.1 4/4 Seciune : Clasa 1 $< 72\eta$ (6.22) : $14.44 < 60.00$ $F_y, Ed < V_{y,pl,Rd} : 0.21 < 129.91$ kN (0 %)
Tăietoare pe direcția Z (6.2.6)	Cazul nr. 110 : $1.35x[1 G]+1.5x[13 VY-S]$, Unitate discr. nr. 14.1 4/4 Seciune : Clasa 1 $< 72\eta$ (6.22) : $14.44 < 60.00$ $F_z, Ed < V_{z,pl,Rd} : 10.25 < 72.42$ kN (14 %)
Încovoiere pe Y-Y (6.2.5)	Cazul nr. 110 : $1.35x[1 G]+1.5x[13 VY-S]$, Unitate discr. nr. 14.1 0/4 Seciune : Clasa 1 $M_y, Ed < M_{y,c,Rd} : 9.07 < 11.28$ kN*m (80 %)
Încovoiere pe Z-Z (6.2.5)	Cazul nr. 152 : $1x[1 G]+1x[16 EY]+0.4x[4 ZX-]$, Unitate discr. nr. 14.1 0/4 Seciune : Clasa 1 $M_z, Ed < M_{z,c,Rd} : 0.27 < 4.55$ kN*m (6 %)
Încovoiere pe Y-Y și forță axială (6.2.9)	Cazul nr. 165 : $1x[1 G]-1x[17 EZ]+0.4x[4 ZX-]$, Unitate discr. nr. 14.1 4/4 Seciune : Clasa 1 $N_{Ed} < 0.25 \cdot N_{pl,Rd}$ (6.33) : 3.31 kN < 73.44 kN $N_{Ed} < \dots$ (6.34) : 3.31 kN < 52.88 kN Clauza 6.33 & 6.34 îndeplinită. Verificarea nu a fost realizată. $0.00000 < 1$ (0 %)
Încovoiere pe Z-Z și forță axială (6.2.9)	Cazul nr. 152 : $1x[1 G]+1x[16 EY]+0.4x[4 ZX-]$, Unitate discr. nr. 14.1 0/4 Seciune : Clasa 1 $\gamma < 1$ (6.42) : $0.11794 < 1$ (12 %)
Încovoiere pe Y-Y și tăietoare pe Z (6.2.8)	Cazul nr. 165 : $1x[1 G]-1x[17 EZ]+0.4x[4 ZX-]$, Unitate discr. nr. 14.1 4/4 Seciune : Clasa 1 $V_{z,Ed} < \dots$ (6.2.8(2)) : 0.19 kN < 36.21 kN Clauza 6.2.8(2) îndeplinită. Verificarea nu a fost realizată. $0.00000 < 1$ (0 %)
Încovoiere pe Z-Z și tăietoare pe Y (6.2.8)	Cazul nr. 165 : $1x[1 G]-1x[17 EZ]+0.4x[4 ZX-]$, Unitate discr. nr. 14.1 4/4 Seciune : Clasa 1 $V_{y,Ed} < \dots$ (6.2.8(2)) : 0.00 kN < 64.96 kN Clauza 6.2.8(2) îndeplinită. Verificarea nu a fost realizată. $0.00000 < 1$ (0 %)
Încovoiere bi-axială	Cazul nr. 110 : $1.35x[1 G]+1.5x[13 VY-S]$, Unitate discr. nr. 14.1 0/4



Fișă de profil - Elem. liniar nr. 14 Element liniar	
(6.2.9)	Seciune : Clasa 1 $\gamma < 1$ (6.42) : 0.94038 < 1 (94 %)
Torsiune St. Venant (6.2.7)	Cazul nr. -, Unitate discr. nr. -, neefectuat (-) ($M_x = 0$)
3) Stabilitatea elementelor	
Caz defavorabil	Cazul nr. 110 : 1.35x[1 G]+1.5x[13 VY-S] Unitate discr. nr. 14.1 0/4 Seciune : Clasa 1
Flambaj pe Y-Y (6.3.1)	$L_{fz} = 1.40$ m $\lambda_{Z_y} = 0.366$ Curbă c $\alpha_y = 0.49$ $\Phi_y = 0.61$ $\chi_y = 1.000$ $N_{cry} = 2187.88$ kN
Flambaj pe Z-Z (6.3.1)	$L_{fy} = 1.40$ m $\lambda_{Z_z} = 0.853$ Curbă c $\alpha_z = 0.49$ $\Phi_z = 1.02$ $\chi_z = 1.000$ $N_{crz} = 404.05$ kN
Flambaj lateral (6.3.2.1)	neefectuat (-)
Termeni auxiliari (Anexă A)	neefectuat (-)
Coefficienți de interacțiune (Anexă A)	neefectuat (-)
Elemente supuse la încovoiere (6.3.2)	$\eta < 1.00$ (6.54) $0.80 < 1.00$ (80%)

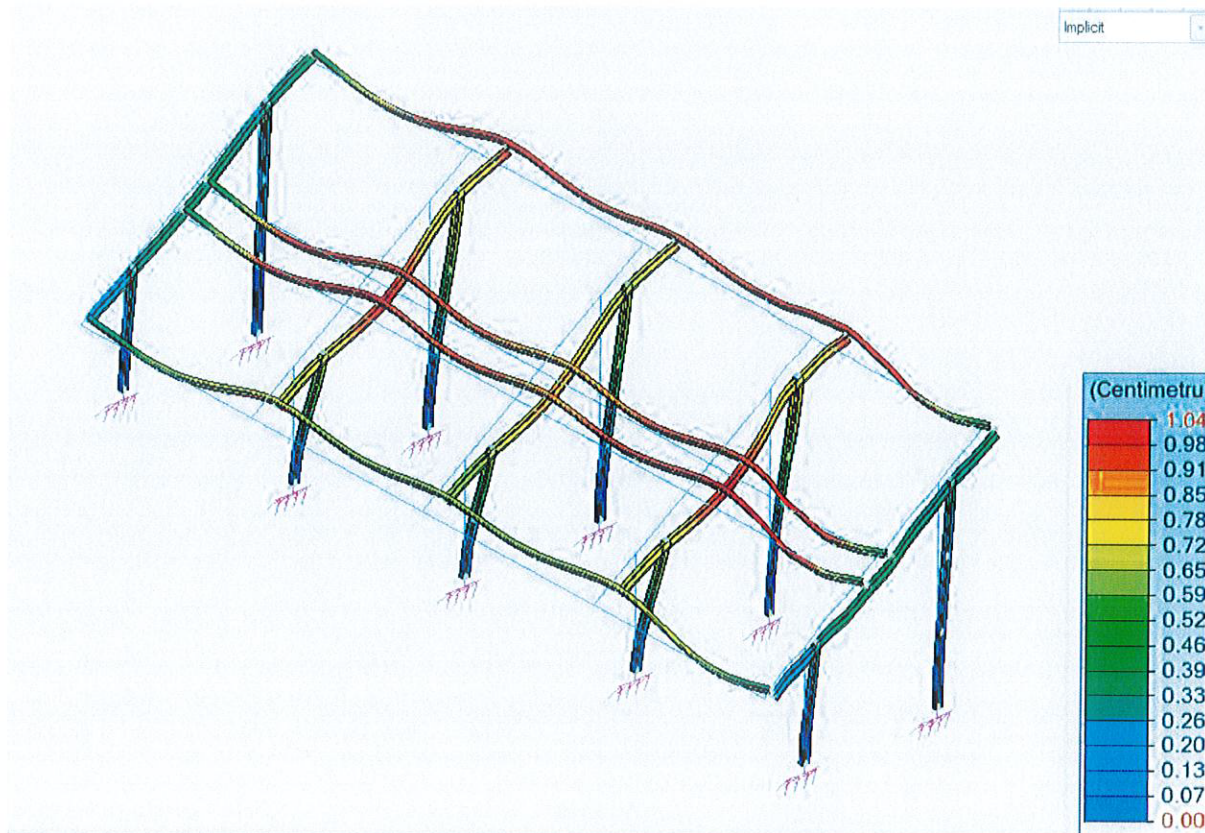


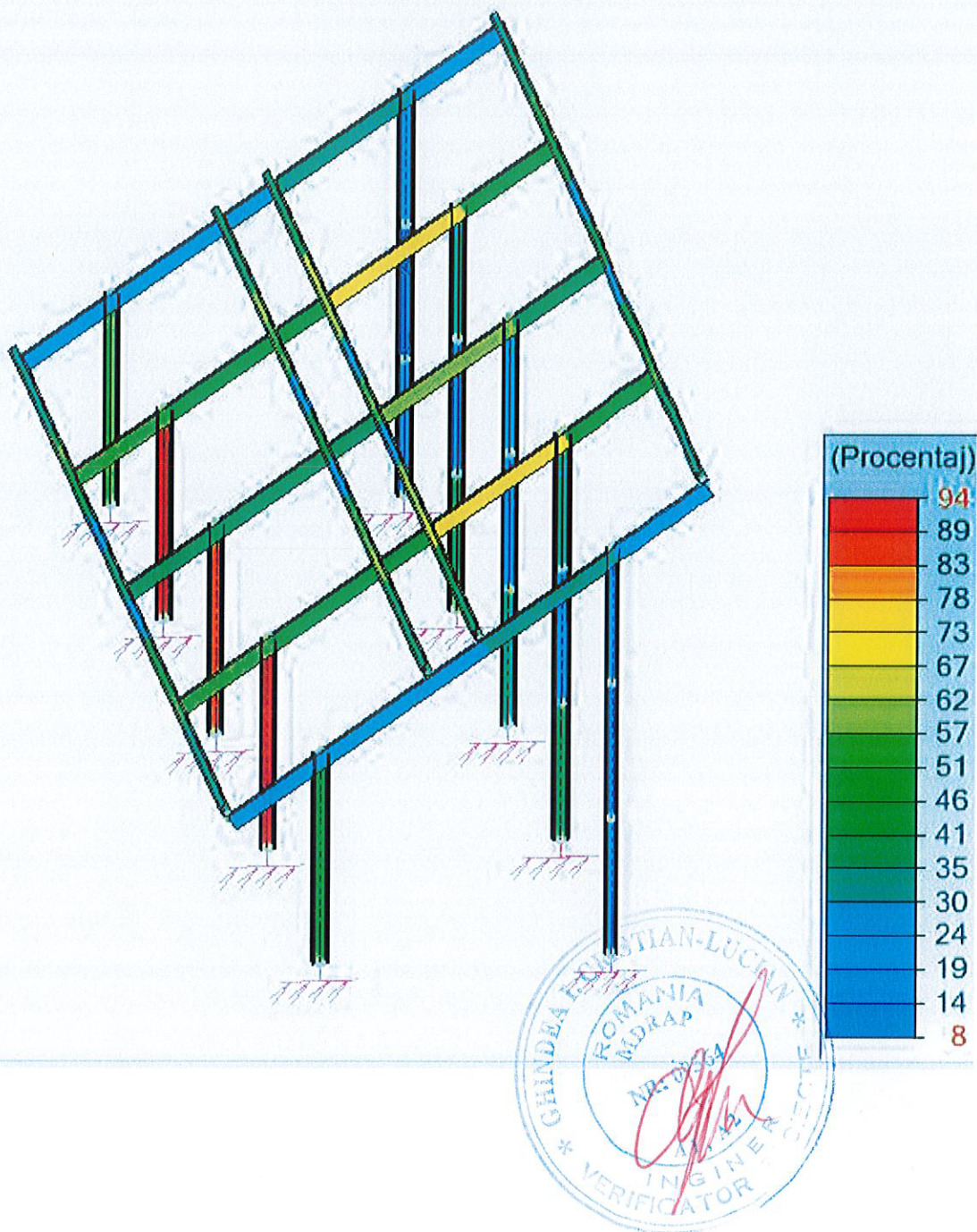
Fisa detaliata pentru Grinzi

Fișă de profil - Elem. liniar nr. 10 Element liniar	
Standard	Eurocod 3: România
1) Secțiune	
Profil	UPE100
Dimensiuni (cm)	h = 10.00 b = 5.50 tw = 0.45 tf = 0.75 r = 1.00 r1 = 0.00
Secțiuni (cm ²)	Arie = 12.50 Avy = 9.58 Avz = 5.34
Inerții (cm ⁴)	It = 2.01 Iy = 206.9 Iz = 38.21
Inerții (cm ⁶)	Iw = 530
Module (cm ³)	Wply = 48.01 Wplz = 19.34
Material	S235 E = 210000 MPa Nu = 0.3 G = 80800 MPa
Tip	fy = 235.00 MPa fu = 360.00 MPa
2) Săgeți	
Criteriul 1	Săgeți ale elementului: y : Cazul nr. 184 : 1x[1 G]+1x[13 VY-S]+0.7x[2 ZN], Unitate discr. nr. 10.5 4/4 (Extremitate) L/10000 < L/250 (1 %) (0.04 cm < 1.50 cm) z : Cazul nr. 184 : 1x[1 G]+1x[13 VY-S]+0.7x[2 ZN], Unitate discr. nr. 10.5 4/4 (Extremitate) L/955 < L/250 (26 %) (0.39 cm < 1.50 cm)
3) Rezistența secțiunilor	
Întindere Compresiune (6.2.4)	Cazul nr. 138 : 1.35x[1 G]+1.5x[11 VY+S]+1.05x[4 ZX-], Unitate discr. nr. 10.2 0/4 Secțiune : Clasa 1 Fx < Nc,Rd : 9.27 < 293.75 kN (3 %)
Tăietoare pe direcția Y (6.2.6)	Cazul nr. 108 : 1.35x[1 G]+1.5x[11 VY+S], Unitate discr. nr. 10.3 4/4 Secțiune : Clasa 1 < 72η (6.22) : 14.44 < 60.00 Fy,Ed < Vy,pl,Rd : 0.41 < 129.91 kN (0 %)
Tăietoare pe direcția Z (6.2.6)	Cazul nr. 135 : 1.35x[1 G]+1.5x[8 VX+D2]+1.05x[4 ZX-], Unitate discr. nr. 10.4 4/4 Secțiune : Clasa 1 < 72η (6.22) : 14.44 < 60.00 Fz,Ed < Vz,pl,Rd : 9.69 < 72.42 kN (13 %)
Încovoiere pe Y-Y (6.2.5)	Cazul nr. 135 : 1.35x[1 G]+1.5x[8 VX+D2]+1.05x[4 ZX-], Unitate discr. nr. 10.4 4/4 Secțiune : Clasa 1 My,Ed < My,c,Rd : 6.77 < 11.28 kN*m (60 %)
Încovoiere pe Z-Z (6.2.5)	Cazul nr. 135 : 1.35x[1 G]+1.5x[8 VX+D2]+1.05x[4 ZX-], Unitate discr. nr. 10.5 4/4 Secțiune : Clasa 1 Mz,Ed < Mz,c,Rd : 0.10 < 4.55 kN*m (2 %)
Încovoiere pe Y-Y (i) forță axială (6.2.9)	Cazul nr. 185 : 1x[1 G]-1x[17 EZ]+0.4x[4 ZX-], Unitate discr. nr. 10.1 4/4 Secțiune : Clasa 1 NEd < 0.25*Np,Rd (6.33) : 0.72 kN < 73.44 kN NEd < (6.34) : 0.72 kN < 52.88 kN Clauza 6.33 & 6.34 îndeplinită. Verificarea nu a fost realizată. 0.00000 < 1 (0 %)
Încovoiere pe Z-Z (i) forță axială (6.2.9)	Cazul nr. 108 : 1.35x[1 G]+1.5x[11 VY+S], Unitate discr. nr. 10.3 4/4 Secțiune : Clasa 1 γ < 1 (6.42) : 0.05821 < 1 (6 %)
Încovoiere pe Y-Y (i)	Cazul nr. 185 : 1x[1 G]-1x[17 EZ]+0.4x[4 ZX-], Unitate discr. nr. 10.1 4/4



Fișă de profil - Elem. liniar nr. 10 Element liniar	
tăietoare pe Z (6.2.8)	Sec iune : Clasa 1 $V_{z,Ed} < V_{z,Rd}$ (6.2.8(2)) : 1.13 kN < 36.21 kN Clauza 6.2.8(2) îndeplinită. Verificarea nu a fost realizată. $0.00000 < 1$ (0 %)
Încovoiere pe Z-Z și tăietoare pe Y (6.2.8)	Cazul nr. 165 : 1x[1 G]-1x[17 EZ]+0.4x[4 ZX-], Unitate discr. nr. 10.1 4/4 Sec iune : Clasa 1 $V_{y,Ed} < V_{y,Rd}$ (6.2.8(2)) : 0.01 kN < 64.96 kN Clauza 6.2.8(2) îndeplinită. Verificarea nu a fost realizată. $0.00000 < 1$ (0 %)
Încovoiere bi-axială (6.2.9)	Cazul nr. 135 : 1.35x[1 G]+1.5x[8 VX+D2]+1.05x[4 ZX-], Unitate discr. nr. 10.4 4/4 Sec iune : Clasa 1 $\gamma < 1$ (6.42) : 0.73566 < 1 (74 %)
Torsiune St. Venant (6.2.7)	Cazul nr. 164 : 1x[1 G]-1x[16 EY]+0.4x[4 ZX-], Unitate discr. nr. 10.1 4/4 Sec iune : Clasa 1 $M_x < W_t \cdot \gamma$: 0.005 < 0.36 kN*m (1 %)
4) Stabilitatea elementelor	
Caz defavorabil	Cazul nr. 135 : 1.35x[1 G]+1.5x[8 VX+D2]+1.05x[4 ZX-], Unitate discr. nr. 10.4 4/4 Sec iune : Clasa 1
Flambaj pe Y-Y (6.3.1)	$l_{fz} = 3.76$ m $\lambda_{Zy} = 0.983$ Curbă c $\alpha_y = 0.49$ $\phi_y = 1.18$ $\gamma_y = 1.000$ $N_{cry} = 303.94$ kN
Flambaj pe Z-Z (6.3.1)	$l_{fy} = 3.76$ m $\lambda_{Zz} = 2.268$ Curbă c $\alpha_z = 0.49$ $\phi_z = 3.63$ $\gamma_z = 1.000$ $N_{crz} = 56.13$ kN
Flambaj lateral (6.3.2.1)	neefectuat (-)
Termeni auxiliari (Anexă A)	neefectuat (-)
Coefficienți de interacțiune (Anexă A)	neefectuat (-)
Elemente supuse la încovoiere (6.3.2)	$\eta < 1.00$ (6.54) $0.60 < 1.00$ (60%)





PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE

IV. a) CAIET DE SARCINI INSTALATII

”Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în comuna Brăești, județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV”



Beneficiar: Comuna Brăești

Proiectant: E-Motion Electric S.R.L

București

Octombrie, 2025

1. CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR

1.1. Nominalizarea planșelor, părților componente ale proiectului tehnic de execuție, care guvernează lucrarea

- Plan încadrare în zonă
- Plan de situație
- Schemă multifilară
- Schemă monofilară
- TEG - Uzinare
- Detalii de execuție



1.2. Descrierea obiectivului de investiții

Prin acest proiect se urmărește construirea unei centrale electrice fotovoltaice de 102,6 kWp, fiind echipată cu invertoare trifazate și racordată la rețeaua națională de distribuție a energiei electrice.

Lucrările se vor realiza în intravilanul comunei Brăești, județul Botoșani și este proprietate privată sau în administrarea comunei.

1.3. Descrierea execuției lucrărilor

Prezentul caiet de sarcini stabilește criteriile pentru execuția, verificarea, inspecția și condițiile de recepție a lucrărilor, precum și la alte condiții cu caracter tehnic, în funcție de actele normative și reglementările în vigoare, specifice realizării centralelor electrice fotovoltaice.

Caietul de sarcini a fost elaborat spre a servi drept documentație tehnică și de referință în vederea stabilirii condițiilor specifice de execuție și realizare a centralelor electrice fotovoltaice.

Documentația tehnică a proiectului este prezentată pentru specializarea instalației electrice. Prezentul contract are ca obiect înființarea unei centrale electrice fotovoltaice de tip "on-grid", ceea ce presupune racordarea la rețeaua națională de distribuție a energiei electrice. În esență, principalele activități ce vor fi desfășurate pentru construirea parcului fotovoltaic aferent imobilului cu C.F. 51851 sunt:

- Prelucrarea terenului pentru aplatizarea curbilor de nivel abrupte, taluzarea și compactarea pământului;
- Înființarea căilor de acces pentru activitățile de mentenanță;
- Împrejmuirea perimetrală a zonei unde este amplasat parcul fotovoltaic;
- Montarea structurii metalice de susținere;
- Montarea a 180 panouri fotovoltaice de 570 Wp, având puterea totală instalată 102,6 kWp;
- Montarea invertoarelor trifazate (1 bucată de 100) pe suporturi speciali în centrul de greutate al rețelei de c.c.;
- Montarea prizelor de pământ;
- Pozarea în subteran și conectarea cablurilor CYABY 3x70+35 mm² de la inverter (I1) la tabloul electric general (TEG);
- Montarea stației de încărcare cu tabloul aferent și conectarea acesteia la TEG

- Pozarea în subteran și conectarea a unui cablu CYABY 70+35 mm² de la tabloul general (TEG) la PT/JT (ulterior realizării TDRI împreună cu instalația de racordare);
- Teste și PIF;
- Racordarea instalației la SEN (neinclusă în prezentul proiect tehnic).

Formația de lucru

Formația minimă de lucru va fi formată din șeful de lucrare (min. gradul IIB de autorizare A.N.R.E.). În cazul în care șeful de lucrare cumulează și funcția de admitent pentru propria formație, acesta va avea min. gradul IIB de autorizare. Șeful de lucrare va stabili împreună cu Șeful ierarhic numărul și nivelul calificării profesionale pentru membrii formației, funcție de volumul de lucrări, posibilitățile de execuție și tehnicitate a lucrării. Șeful de lucrare trebuie să asigure conducerea efectivă a lucrării încredințate, fiind unicul responsabil de luarea tuturor măsurilor tehnice, organizatorice și de protecția muncii din zona de lucru. Pe perioada executării lucrării personalul autorizat trebuie să aibă asupra sa talonul de autorizare.

Șeful de lucrare are obligația ca înainte de ieșirea la lucru să procedeze astfel:

- să semneze în Registrul I.T.I. - P.M. (Instrucțiuni Tehnice Interne de Protecția Muncii) ca a luat la cunoștință de normele de protecția muncii pe care trebuie să le respecte în intervențiile programate;
- să nu plece la lucru dacă starea de sănătate (mentală sau fizică) a lui sau a unui membru al formației de lucru este precară;
- să nu plece la lucru dacă el, sau un membru al formației de lucru nu este echipat complet cu echipamente de protecția muncii conform normelor de protecția muncii în vigoare.

Membrii formației de lucru au obligația ca înainte de plecarea la lucru să procedeze astfel:

- să semneze în Registrul I.T.I. - P.M. (Instrucțiuni Tehnice Interne de Protecția Muncii) ca au luat la cunoștință normele de protecția muncii pe care trebuie să le respecte în intervențiile programate.

Acordarea primului ajutor în caz de electrocutare se va face în conformitate cu instrucțiunea tehnică internă I.T.I.-P.M. nr.7. Orice accident va fi raportat șefului direct în cel mai scurt timp. Fiecare mijloc de transport trebuie să aibă trusa sanitară completă în conformitate cu regulamentul privind circulația pe drumurile publice. Materialele din trusa medicală se vor folosi pentru acordarea primului ajutor.

1.4. Măsurători, probe, teste măsurători, probe, teste, verificări și altele asemenea, necesare a se efectua pe parcursul execuției obiectivului de investiții

Punerea în funcțiune a instalațiilor se va face numai după verificările corespunzătoare, răspunzător de respectarea normelor de siguranță și sănătate a muncii fiind personalul de execuție și exploatare însărcinat în acest scop.

Se vor respecta prevederile următoarelor normative:

- PE 116/1994 – Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
- PE 003/2000 – Normativ de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor energetice.
- Legea 10/1995 – Legea construcțiilor

Verificarile si incercarile dinaintea predarii in exploatare a instalatiilor noi trebuie astfel concepute, organizate si desfasurate incat sa se previna accidentele prin electrocutare sau de oricealta natura si explozibile.

Incercarile, verificarile, testele si masuratorile pot fi efectuate integral de reprezentanti autorizati ai antreprenorului in colaborare cu reprezentantii autorizati ai beneficiarului.

Pe timpul executiei lucrarilor, verificarile de calitate se efectueaza de reprezentantii permanenti pe santier ai executantului si beneficiarului (conducatorul tehnic al lucrarilor si respectiv dirigintele de santier), cu participarea delegatului C.T.C. al executantului, precum si alti delegati nominalizati de beneficiar. Acestia vor urmari pe tot parcursul executiei respectarea stricta a normelor de montaj specifice pentru fiecare instalatie in parte.

Toate materialele pot fi introduse in lucrare numai daca sunt conform prevederilor proiectului, daca au fost livrate cu certificat de calitate si daca in cursul depozitarii sau manipularii nu au suferit deteriorari. Verificarea se face scriptic, vizual si dupa caz prin masuratori de sondaj cu ocazia preluarii din magazie sau depozit.

Daca in cazul unei incercari se constata o functionare defectuoasa sau apar distrugerii sau uzuri la un ansamblu sau o parte a acestuia, incercarea se considera nesatisfacatoare, iar antreprenorul este obligat sa depisteze cauza care a produs defectul si sa o elimine, iar apoi sa repete incercarea.

Instalatia se considera pregatita de receptie dupa o durata de functionare de 30 zile in conditii de exploatare maxima si la parametrii proiectati. Orice defectiune, neregula sau functionare anormala se remediaza de antreprenor, iar cheltuielile se suporta de executantul lucrarii (antreprenor).

Incercarile si verificarile calitatii materialelor se fac in doua etape:

- a) incercarile si verificarile facute inainte de trimiterea materialelor si echipamentelor la locul de montaj trebuie sa se faca cat mai aproape de conditiile de functionare. Materialele livrate vor fi insotite de certificate de incercari si verificari. Cheltuielile legate de incercari si verificari in uzina il privesc direct pe furnizor, ele fiind incluse in costul materialelor.
- b) incercarile si verificarile facute la locul de montaj trebuie efectuate dupa montarea echipamentelor, materialelor, realizarea si pregatirea instalatiilor pentru punerea in functiune.

Verificarile cablurilor la receptie sau in etapele intermediare, inainte de montaj, se fac conform indicatiilor furnizorului.

Receptia lucrărilor

Receptia lucrărilor este reglementată de regulamentul aprobat cu HG nr. 273/1994 si se efectueaza in doua etape:

- receptia la terminarea lucrarilor – cand toate lucrarile prevazute indocumentatie sunt complet terminate, toate verificarile sunt efectuate;
- receptia finală la expirarea perioadei de garantie.

Comisia de receptie examineaza lucrarile fata de prevederile proiectului privind conditiile tehnice si de calitate ale executiei, precum si constatarile in cursul executiei de catre organele de control. Se incheie proces verbal de receptie conform prevederilor in vigoare specificandu-se

eventualele remedieri necesare. Recepția structurii metalice se va face conform reglementarilor în vigoare privind recepția obiectivelor de investiții, ținând seama și de prevederile pct.5.3. din STAS 767/0-88. Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție, încheindu-se un proces verbal de recepție finală, în care comisia de recepție admite, amana sau respinge lucrarea.

La recepția lucrărilor se vor urmări:

- respectarea gabaritelor față de alte instalații sau obiective;
- existența prizelor de pământ și încadrarea lor în valorile stabilite;
- îndeplinirea tuturor condițiilor impuse în documentație și a prevederilor normelor privind executia lucrărilor proiectate;
- legarea la priza de pământ a tuturor elementelor metalice care în mod normal nu fac parte din circuitul electric, dar pot fi puse accidental sub tensiune.

Punerea în funcțiune a instalațiilor noi se face numai după efectuarea verificărilor PRAM. a tuturor echipamentelor și utilajelor instalației proiectate. Încercările PRAM se efectuează de către formația de lucru specializată pentru aceste lucrări, în conformitate cu prevederile din "Normativul de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice" - PE 116/94 și fișele tehnologice specifice în vigoare.

Recepția lucrării este condiționată de existența declarației de conformitate conform HG 1022/09.2002 – privind regimul produselor și serviciilor (pentru executia lucrării din partea executantului) care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului.

Măsuri de protecție a muncii

Având în vedere natura lucrărilor de execuție, precum și a echipamentelor utilizate, se impune respectarea cu strictețe a măsurilor de protecție a muncii și de prevenire și stingere a incendiilor.

Se vor respecta normele de protecția muncii conform Ordinului nr. 807 din Noiembrie 2000 și Legea 319/2006, Legea sănătății și securității în munca intrată în vigoare la 1 Octombrie 2006 și promulgată prin Decret 956/13.07.2006, publicată în Monitorul Oficial al României-parte I nr. 646/26.07.2006.

Se vor respecta Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului, indicativ P 118/1999, precum și Hotărârea Guvernului nr. 51/1992.

Muncitorii vor fi echipați cu:

- cască de protecție;
- bocanci;
- centura de siguranță;
- mănuși de protecție din cauciuc;
- ochelari de protecție, conform legilor în vigoare.

Pericole de accidente de avut în vedere:

- a) Electrocutări sau arsuri prin atingerea directă; atingerea unui element aflat normal sub tensiune, datorită unei apropieri inadmisibile, izolări sau îngrădiri necorespunzătoare etc.;
- b) Accidente în cazul executării lucrărilor de construcții/montaj în vecinătatea instalațiilor electrice aflate în exploatare;

- c) Electrocutari sau arsuri prin atingerea indirecta: atingerea unui element (carcasa sau element de sustinere) intrat accidental sub tensiune, datorita unui defect de izolatie, ruperi si cadere de conductoare etc.;
- d) Socuri termice si mecanice datorita: exploziilor de echipamente, actionarii gresite la echipamente (separatoare);
- e) Explozii in zonele unde se pot acumula amestecuri explozive (gaze, vapori, pulberi explozive);
- f) Accidente privind manipularea (incarcarea, descarcarea și depozitarea) materialelor si echipamentelor;
- g) Accidente ca urmare a lucrului la inaltime.

Proces tehnologic – măsurare, trasare:

Riscuri Potentiale:

- cadere de la acelasi nivel;
- intepare cu obiecte ascutite;
- lovire cu echipamente de munca actionate manual;
- cadere de la inaltime;

Masuri Pentru Evitarea Riscurilor:

- dotarea lucratorilor si utilizarea de catre acestia a incaltamintei de protectie corespunzatoare;
- se va evita efectuarea masuratorilor, trasarilor cand suprafata terenului este alunecoasa.
- inainte de efectuarea masuratorilor, trasarilor se va elibera terenul de resturi vegetale, pietre si alte corpuri, obiecte taietoare, intepatoare, care se vor aduna si depozita in locuri special amenajate.

Proces tehnologic - incarcare, descarcare, transport, depozitare materiale

Riscuri Potentiale:

- prindere, lovire, strivire, zgariere de materiale manipulate;
- prindere, lovire, strivire, zgariere de echipamente de munca, mijloace de transport in incinta santierului sau pe drumurile publice;
- suprasolicitari fizice;
- cadere de materiale de la inaltime;
- cadere de la inaltime.

Masuri Pentru Evitarea Riscurilor – masurile ce trebuiesc luate pentru evitarea riscurilor pe intreaga durata de desfasurare a lucrarilor se refera atat la instructajul personalului, la masuri de protectie a acestora, cat si la semnalizarea corecta a lucrarilor

Proces tehnologic- montare și demontare echipamente

Riscuri potentiale:

- Cadere de la inaltime;
- Electrocutare.

Masuri Pentru Evitarea Riscurilor:

- se va utiliza E.I.P.-ul corespunzator;
- se va efectua controlul medical la angajare si periodic;
- se vor folosi mijloace colective de protectie, se vor verifica periodic, se vor intretine periodic conform cartii tehnice;
- activitatile si utilajele corespunzatoare mentionate de legislatia in vigoare se vor autoriza de catre institutiile abilitate;
- se vor intocmi si prelucra instructiuni proprii de S.S.M. pentru toate activitatile si utilajele societatii;
- lucratorii vor fi instruiti si supravegheati;
- se vor efectua reviziile periodice la echipamentele de munca.

Masuri pentru asigurarea sanatatii și securitatii lucratorilor, specifice lucrarilor pe care executantul le va avea in vedere, inclusiv masuri de protectie colectiva și masuri de protectie individuala:

Masuri organizatorice:

1. Desemnarea conducatorilor locurilor de munca cu stabilirea atributiilor de serviciu privind organizarea si supravegherea sanatatii.
2. Toti lucratorii trebuie sa fie instruiti pe linie de S.S.M. pentru lucrarile pe care le executa.
3. Toti lucratorii trebuie sa fie instruiti cu tehnologia de lucru pentru lucrarile pe care le executa.
4. Toti lucratorii trebuie sa fie examinati medical si psihologic la angajare si periodic, nefiind admisi la lucru cei inapți sau cu restrictii medicale.
5. Trebuie sa se efectueze autorizarea intema a meseriei de electrician si autorizarea I.S.C.I.R. a meseriilor: macaragiu, legator de sarcina.
6. Trebuie sa se autorizeze I.S.C.I.R. echipamentele tehnice de ridicat si cele sub presiune.
7. Trebuie sa se execute organizat instruirea si reinstruirea privind S.S.M. a tuturor lucratorilor pe baza tematicii aprobate.
8. Trebuie sa se acorde E.I.P. conform nomenclatorului din dosarul societatii.
9. Toti lucratorii trebuie sa cunoasca instructiunile de lucru, planurile de interventie si evacuare in caz de necesitate
10. La nivelul societatii, trebuie sa se elaboreze si sa se rezolve planul de prevenire si protectie.
11. Se vor nominaliza persoanele care vor fi instruite si vor acorda primul ajutor in calitate de salvatori.

Masuri tehnice:

1. Protectia impotriva atingerii directe:
 - a. ingradiri fixe (cu blocaje);
 - b. ingradiri provizorii si echipamente in carcase inchise;
 - c. respectarea distantelor admise fata de instalatiile sub tensiune;
 - d. folosirea mijloacelor individuate de protectia muncii pentru lucrarile de exploatare si intretinere.
2. Protectia impotriva atingerilor indirecte la carcase si elemente de sustinere, inclusiv a constructiilor din beton armat:
 - a. legare la pamant;

- b. izolari de protectie.
3. Blocaje impotriva actionarii gresite a separatoarelor;
4. Prevederea de echipamente cu pericol redus de explozie;
5. Protectia impotriva influentelor prin cuplaj inductiv si rezistiv si asigurarea C.E.M.
6. Masuri specifice pentru lucrari in instalatii aflate sub tensiune:
 - a. esalonarea lucrarilor de scoatere de sub tensiune;
 - b. delimitarea zonelor de lucru;
 - c. montarea dispozitivelor de legare la pamant si scurtcircuitare;
 - d. masuri organizatorice pentru admiterea la lucru in instalatii electrice aflate sub tensiune.
7. Echipamente corespunzatoare a mediului in care functioneaza (pericole de explozii, umiditate, medii corozive)
8. Masuri de protectie pentru perioada de executie. Se stabilesc de executant pentru:
 - a. lucrari curente de executie;
 - b. lucrari in apropierea instalatiilor sub tensiune.

Pentru realizarea zonei de lucru se vor lua urmatoarele masuri:

- intreruperea tensiunii și separarea vizibila a partii de instalatie scoasa de sub tensiune;
- verificarea lipsei tensiunii;
- legarea părții de instalatie la pamant și in scurtcircuit;
- delimitarea materiala a zonei de lucru cu paravane, benzi, indicatoare de securitate etc., evidentiiindu-se clar instalatile la care se lucreaza fata de cele la care nu se lucreaza;
- asigurarea impotriva accidentelor de natura neelectrică: se vor marca și îngradi toate gropile sapate in vederea pozarii cablului subteran.

Nu se vor deplasa elementele suspendate pe deasupra muncitorilor.

Se vor asigura:

- calarea si stabilitatea macaralei si a schelelor utilizate;
- depozitarea pamantului din sapaturi la o distanta de cca. 1.50 m de maluri in vederea evitarii surparii terenului;
- inainte de inceperea sau continuarea lucrului se va controla cu atentie starea sapaturilor.

Cunoasterea si respectarea normelor de mai sus este obligatorie pentru intreg personalul angrenat in activitatea de constructii montaj, exploatare.

Masurile de protectia muncii pentru perioada de executie se stabilesc de catre elaboratorul documentatiei de organizare a santierului si de catre unitatea de executie. Responsabilitatea aplicarii si respectarii normelor de protectie a muncii revine fiecarui lucrator, potrivit functiei pe care o detine.

Personalul cu functii de conducere (sef de santier) raspunde de asigurarea dotarii, controlului si instruirii personalului in subordine.

Aceste instructiuni nefiind limitative, constructorul, la executie si beneficiarul, in exploatare, vor lua masuri suplimentare de protectia muncii ori de cate ori este nevoie.

Masuri igienico-sanitare

1. Trebuie dotat santierul cu cabine de wc ecologice.
2. Trebuie asigurat locul unde lucratorii se pot spala pe maini.
3. La toaleta si la baie va exista obligatoriu hartie igienica si sapun
4. Trebuie sa fie amenajat locul unde lucratorii pot servi masa.
5. Se vor nominaliza persoanele care vor fi instruite si vor acorda primul ajutor in calitate de salvatori.
6. Trebuie sa existe la punctul de lucru un post de prim ajutor dotat cel putin cu trusa de prim ajutor.
7. Trebuie sa se efectueze periodic igienizarea tuturor spatiilor de lucru si a grupurilor sanitare.
8. Trebuie asigurate spatii prevazute cu vestiare pentru pastrarea tinutei personalului și a echipamentului de protectie.

Masuri pentru situatii de urgenta (P.S.I)

Masurile pentru situatiile de urgenta pe santier vor fi stabilite de executant, pentru lucrarile curente pe perioada de executie.

Instructiunile vor fi intocmite corespunzator cu prevederile normativului 165/2007, Legea 319/2006 si Legea 300/2006. Instalatiile electrice proiectate vor fi astfel concepute incat sa permita siguranta in exploatare, siguranta la foe, conditia de igiena si sanatate, protectia impotriva zgomotului, ergonomia si economia de energie electrica. Pentru masuri P.S.I. vor fi respectate prevederile normativului PE 009/93, N 118 si PE 101/85.

Pericole de incendiu avute in vedere

- a) scurtcircuite;
- b) suprasarcini;
- c) utilizarea materialelor combustibile;
- d) scurgeri de combustibil lichid sau gazos.

Masuri prevazute in proiect pentru prevenire si stingere a incendiilor:

1. Cabluri cu intarziere marita la propagarea flacarii.
2. Separari, distantari, compartimentari in statiile electrice.
3. Echipamente electrice corespunzatoare categoriei de pericol de incendiu a incaperii.
4. Alte masuri ce se stabilesc de catre executant pentru perioada de executie.

Se va acorda o atentie deosebita supravegherii si intretinerii instalatiilor, pentru depistarea contactelor slabe la tablouri si prize, precum si detectarea rapida a scurtcircuitelor la cablurile electrice.

Este interzisa folosirea flacarii deschise si introducerea unor surse de caldura, in zona cablurilor de circuite secundare, in afara celor prevazute in proiect. Interventia pentru stingerea incendiului se va realiza actionand cu mijloace si instalatii din dotare, conform PE 009 – 93. Personalul care participa direct la operatiunile de stingere va utiliza, dupa caz, masti de fum si de gaze, aparate autonome de respirat, manusi si cizme electroizolante, costume de protectie anticalorice, mijloace de iluminat, corzi de salvare.

Dupa orice scurtcircuit in retea de cabluri se va face imediat, obligatoriu, un control al traseului de cabluri pentm a depista un eventual incendiu.

Masurile de prevenirea si stingerea incendiilor pentru perioada de executie se stabilesc de catre elaboratorul documentatiei de organizare a santierului si de catre unitatea de executie.

Modul de remediere a viciilor ascunse si a defectelor constatate

- Solutionarea neconformitatilor a defectelor si a neconcordantelor aparute in fazele de executie se vor face numai pe baza solutiilor stabilite de proiectant cu acordul beneficiarului;
- Se vor remedia pe propria cheltuiala defectele calitative aparute din vina executantului atat in perioada de executie cat si in perioada de garantie stabilita potrivit legii;
- Refacerea din timp a oricaror neconformitati remarcate in lucrarile executate pentru evitarea nerespectarii duratei de executie precum și afectarea calitatii lucrarilor premergatoare;
- Evitarea producerii de daune tertilor parti (deteriorare de instalatii, utilitati si alte proprietati etc);
- Remedierea viciilor ascunse, cu atentie si promptitudinea cuvenita, in concordanta cu obligatiile asumate prin contract;
- Aplicarea masurilor de siguranta privind obiectivele in exploatare;
- Pezentarea spre aprobarea beneficiarului, a Planului de management a traficului mainte de inceperea lucrarilor.

1.5. Proprietatile fizice, chimice, de aspect, de calitate, tolerante, probe, teste si altele asemenea pentru produsele / materialele utilizate la realizarea obiectivului de investitii

Documente însoțitoare:

- Certificate de conformitate pentru materialele utilizate
- Fișe tehnice.

1.6. Standarde, normative si alte prescriptii care trebuie respectate in cazul executiei, produselor/materialelor, confectiilor, elementelor prefabricate, utilajelor, montajului, probelor, testelor, verificarilor

a) Proiectul s-a intocmit in conformitate cu urmatoarele normative si reglementari:

- Normativ I7-11 – Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- NTE 07/08/00 – Normativ pentru proiectarea si executarea retelelor de cabluri electrice;
- STAS 552 – Doze de aparat si ramificatie;
- STAS 10955 – Cabluri electrice. Calculul curentului maxim admisibil in regim permanent;
- SR/HD 60364 Instalații electrice de joasă tensiune;
- C56 – Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii;
- GT059 – Ghidul criteriilor de performanta pentru instalatii electrice;
- Legea 10/1995 – Privind calitatea m constructii si instalatiile aferente;

- Legea 50/1991 - privind autorizarea lucrarilor de constructii și instalatii, continutul cadru al proiectelor, s.a.

b) Executia lucrarilor se va face in baza urmatoarelor standard si normative:

- PE 003/91 Nomenclator de verificari, incercari;
- PE 135/91 Instructiuni pentru determinarea sectiunilor economice;
- NTE 401/103/00 Metodologie pentru determinarea sectiunilor economice a conductoarelor retelelor electrice cu tensiunea 1 – 110 kV electrice;
- NTE 007 /08/00: Normativ pentru proiectarea si executia retelelor de cabluri electrice IRE-Ip 30-90 indreptar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamant;
- Instructiuni proprii de securitate a muncii pentru instalatii electrice in exploatare; 65/2007
- HG 925/1996 – Hotararea privind aprobarea Regulamentului de verificare a proiectelor de specialisti atestati MLP AT;
- HGR 90/2008 privind racordarea la reseaua de alimentare cu energie electrica;
- Ordinul ANRE nr.4 / 09.03.2007 - Norme tehnice privind delimitarea zonelor de protectie si de siguranta aferente capacitatilor energetice instalatiile din sistemul de distributie a energiei electrice.

c) Verificarea calitatii si receptia calitatii si receptia lucrarilor de constructii montaj se va face in baza urmatoarelor normative:

- Norme privind cuprinsul Si modul de intocmire, completare si pastrare a cartii tehnice a constructiilor; CI67-77;
- Normativ cadru privind verificarea calitatii lucrarilor de montaj al utilajelor si instalatiilor tehnologice pentru obiectivele de investitii; C204-80; (BC 5/81);
- Legea numarul 10 privind calitatea in constructii;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii, republicata, cu modificarile si completarile ulterioare;
- Regulamentul privind Protectia si igiena muncii in constructii aprobate cu Ordinul 9/N/15.03.1993 de catre M.L.P.A.T.;
- Norme tehnice de proiectare si realizare a constructiilor privind protectia in actiunea focului P 118- 89;
- C 56-2000 – Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor in constructii si a instalatiilor aferente.

1.7. Conditii privind receptia

Receptia la terminarea lucrarilor

Reprezinta receptia efectuata la terminarea completa a lucrarilor unui obiect sau unei parti din constructie, independenta, care poate fi utilizata separat. Dupa terminarea probelor complexe de 72h se incheie P.V. de P.I.F. si predare in exploatare continua a retelelor, in care se consemneaza toate observatiile importante constatate pe parcursul probelor complexe.

Receptia finala

Dupa trecerea perioadei prescrise de garantie, se incheie P.V. de receptie finala, daca in timpul exploatarii continue, comportarea a fost normala in cadrul parametrilor stabiliti prin proiect.

2. CAIET DE SARCINI PENTRU FURNIZAREA DE ECHIPAMENTE SI MATERIALE

In furnizarea de echipamente si materiale (orice referire la marci/branduri se va citi cu mentiunea „sau echivalent”) necesare executiei lucrarilor se va tine cont de urmatoarele caracteristici din fisele tehnice de mai jos:

2.1. Cablu electric c.c.

Cablurile sunt utilizate in cadrul sistemelor fotovoltaice, pentru utilizare permanenta in spatii deschise. Cablurile se utilizeaza pentru sisteme de curent alternativ U0/U 1,0/1,0 sau segmentul de curent continuu la o tensiune nominala de c.c. 1500 V intre conductor si intre conductor si masa.

- Tensiune nominala c.a: 1,0/1,0kV;
- Tensiune nominala c.c: 1500 V;
- Raza minima de curbura: 6 x diametru cablului;
- Temperatura max. a conductorului in functionare normala: +90°C
- Temperatura minima de utilizare: -40°C;
- Temperatura max. a conductorului pentru max. 20.000 ore: +120°C si o temperatura a mediului ambiant de: +90°C;
- Temperatura max. in scurtcircuit (max. 5 secunde): +250°C;
- Cablurile sunt cu rezistenta la UV;
- Culoare izolatia: negru si / sau rosu.

2.2. Cabluri de alimentare CYABY c.a.

- Tip: cablu din aluminiu cu izolatia si manta de PVC, armat;
- Tensiunea nominala: 0,6/1 kV;
- Izolatia: PVC tip DIV 10;
- Temperatura mediului ambiant: -5°C la +70°C;
- Constructie: intarziere sau intarziere marita la propagarea focului;
- Temperatura max. in scurtcircuit: +160°C;
- Culoare izolatia: negru și/sau gri.

2.3. Panou fotovoltaic 570 Wp

- Puterea nominala minima panoului Pm [Wp]: 570 Wp;
- Eficienta panou: 22,54%;
- Grad protectie: minimum IP66;
- Interval de temperatura functionare: - 40°C - +85°C;
- NOCT: 44°C±2°C;

- Garanție panou: minimum 12 ani.

2.4. Invertor 100 kW

- Putere nominală 100 kW;
- MPPT – 10 bucati;
- Iesire 230/400 Vac, 50 Hz;
- Eficiența 99,6%;
- Interval de temperatura functionare: - 25°C – 60 °C;
- Garanție invertor: minim 5 ani.

2.5. Stație de încărcare 2x22 kW

- Putere minimă per port 22 kW;
- Încărcare mod 3;
- Alimentarea vehiculelor electrice se va putea face concomitent prin două cabluri tip 2 integrate în stație;
- Posibilitate de conectare la internet;
- Protocol de comunicare: minim OCPI 1.6;
- Sistem iluminare LED pentru marcarea stării stației.

2.6. Sistem Supraveghere Video IP PoE – 10 Camere

1. Componență sistem minim solicitată

a. Camere de supraveghere IP PoE – 10 bucăți

- Tip: camere IP tip bullet sau dome, compatibile PoE (Power over Ethernet)
- Rezoluție minimă: 4MP (2560x1440) – preferabil 5MP sau 8MP
- Viziune nocturnă IR: minim 30 metri
- Lentilă: fixă sau varifocală (2.8 mm preferabil)
- Protecție: minim IP66 pentru utilizare la exterior
- Tehnologii recomandate: WDR real, 3D DNR, detecție mișcare
- Compatibilitate cu NVR și standarde ONVIF
- Carcasă rezistentă la intemperii (carcasă metalică sau ABS industrial)

b. NVR (Network Video Recorder) cu PoE integrat – 1 bucată

- Număr canale video: minim 16 canale IP
- Număr porturi PoE: minim 8 integrate (ideal 16)
- Suport rezoluție de redare și înregistrare: până la 4K
- Suport codec video: H.265 / H.265+
- Interfață: HDMI, VGA, USB
- Acces remote: prin aplicație mobilă și web (PC), funcționalitate P2P
- Compatibil ONVIF

c. HDD pentru stocare – 1 sau 2 bucăți

- Capacitate minimă totală: 8 TB (de preferat în 2x 4TB sau 1x 8TB)
- Tip: special pentru supraveghere video (ex: Western Digital Purple, Seagate SkyHawk)

2. Funcționalități solicitate

- Supraveghere continuă 24/7 și înregistrare la detecție de mișcare

- Stocare locală pe HDD intern
 - Acces remote securizat prin aplicație mobilă și platformă web
 - Posibilitate de extindere ulterioară (până la 16 camere)
 - Export rapid al înregistrărilor video
 - Alerte automate prin aplicație în caz de detecție mișcare
3. Condiții de livrare și instalare
- Configurare sistem la fața locului (plug&play, test funcționalități)
 - Suport tehnic inițial pentru configurare acces remote
 - Garanție: minim 24 luni pentru toate echipamentele
 - Instruire de bază pentru utilizator (opțional, recomandat).

3. Plan de măsuri pentru protecția mediului

Nr. Crt.	Aspectul de mediu identificat	Impactul asupra mediului	Măsuri pentru protecția mediului	Legislație în vigoare	Responsabil
1.	Modificarea cadrului natural	Afectarea solului și ecosistemului terestru	Refacerea și readucerea la starea inițială a terenului	OUG 195/2005, Legea 265/2006	RPDM SPL (Sef lucrare)
2.	Emisii de praf la demontari	Poluarea aerului și afectarea factorului uman	3.1. Stropirea cu apă a prafului rezultat de la decopertari; 3.2. Curățarea unor părți de construcții cu jet de apă sub presiune; 3.3. Se va instala o barieră împotriva prafului, iar echipamentele și mașinile din zona de decopertare vor fi acoperite	OUG 195/2005, Legea 265/2006, Legea 655 pt aprobarea OUG 243/2000	RPDM SPL (Sef lucrare)
3.	Generare zgomot	Poluarea fonica și afectarea factorului uman	În contractul cu executantul se va prevedea executarea majorității lucrărilor pe timpul zilei, cu evitarea depășirii limitelor admisibile	OUG 195/2005, Legea 265/2006 Ordin 536/1997	RPDM SPL (Sef lucrare)

			normate pentru zgomot		
4.	Posibile scurgeri de produse petroliere de la utilajele/mijloacele de transport folosite	Poluarea solului	Revizia periodica a utilajelor/mijloacelor de transport; Remedierea avariei prin imprastierea de material absorbant biodegradabil	OUG 195/2005, Legea 265/2006 HGR 235/2007	RPDM SPL (Sef lucrare)
5.	Generarea deșeurilor inerte rezultate din actiunea e sapare a santurilor si depozitarea corespunzatoare a acestora	Afectarea solului	Se vor colecta selectiv resturile de beton precum si surplusul de pamant rezultate din executia santurilor si vor fi transportate prin firme autorizate in spatiile indicate prin autorizatia de construire emisa de primaria pe teritoriul careia se executa lucrarea	OUG 195/2005, Legea 265/2006 Legea 426/2001 OUG 78/2000 Ordin 95/2005 HGR 349/2005	RPDM SPL (Sef lucrare)
6.	Posibile imprastieri ale fluidului (inflamabil) cu care se executa degresarea	Fluidul imprastiat polueaza solul si subsolul si genereaza un consum suplimentar de resurse; poate afecta cu siguranta personalului si poate duce la aparitia incendiilor	Instruirea personalului cu privire la manipularea, depozitarea si folosirea fluidelor inflamabile	OUG 195/2005, Legea 265/2006 Legea 263/2005 HGR 1022/2002	RPDM SPL (Sef lucrare)
7.	Posibile imprastieri de oxigen industrial si acetilena in urma procesului de sudura	Emisiile nu afecteaza semnificativ calitatea factoului de mediu "aer" in general, insa pot	Verificarea periodica a tuburilor de oxigen si acetilena	OUG 195/2005, Legea 265/2006 Legea 263/2005 HGR 1022/2002	RPDM SPL (Sef lucrare)

		duce la un consum suplimentar de resurse si prezinta un risc (potential) pentru siguranta personalului			
8.	Deversarea deseurilor rezultate in urma procesului de sudura	Poluarea solului	Deseurile se vor colecta si elimina corespunzator prin firme autorizate conform planului de gestionare deseuri	OUG 195/2005, Legea 265/2006 Legea 426/2001 OUG 78/2000 Ordin 95/2005 HGR 349/2005	RPDM SPL (Sef lucrare)
	Posibile deversari de vopsea si grund care contin substante periculoase	Fluidul imprastiat polueaza solul si subsolul si genereaza un consum suplimentar de resurse; poate afecta siguranta personalului si duce la aparitia incendiilor	-instruirea personalului cu privire la manipularea, depozitarea si folosirea vopselei si grundului; -deseurile periculoase se vor colecta si elimina corespunzator conform planului de gestionare a deseurilor	OUG 195/2005, Legea 265/2006 Legea 263/2005 HGR 1022/2002	RPDM SPL (Sef lucrare)
10.	Posibile imprastieri de diluant	Fluidul imprastiat polueaza solul si subsolul si genereaza un consum suplimentar de resurse, poate afecta siguranta personalului si duce la aparitia incendiilor	Instruirea personalului cu privire la manipularea, depozitarea si folosirea vopselei si grundului; Deseuri periculoase se vor colecta si elimina corespunzator conform planului de gestionare a deseurilor	OUG 195/2005, Legea 265/2006 Legea 263/2005 HGR 1022/2002	RPDM SPL (Sef lucrare)

11.	Generare deseuri industriale reciclabile si depozitarea corespunzatoare a acestora	Afectarea solului	-deseurile industriale reciclabile vor fi colectate, depozitate selectiv temporar corespunzator si se vor transporta la destinatii conform planului de gestionare deseuri.	OUG 195/2005, Legea 265/2006 Legea 27/2001 Legea 465/2001 Ordin 95/2005 HGR 349/2005 Ordin 2/2004	RPDM SPL (Sef lucrare)
-----	--	-------------------	--	---	------------------------

4. Plan de masuri pentru situatii de urgenta

Nr. Crt.	Continutul masurii	Cine participa	Responsabil
1.	Instruirea in domeniul situatiilor de urgenta	Toti angajatii	Persoana competenta conform Ord. MAI nr. 712/2005 si 786/2005
2.	Instructajul special pentru lucrari se executa inainte de inceperae unor lucrari generatoare de incendiu, explozii ori pot favoriza producerea altor situatii de urgenta	Toti membrii formatiei de lucru	Seful de lucrare
3.	Respectarea la locul de munca a regulilor stabilite privind funatul, lucrul cu focul deschis, modificari neautorizate sau imporivzatii la instalatiile, utilajele, aparatele tehnologice electrice si de incalzire	Fiecare membru al formatiei de lucru	Seful de lucrare
4.	Participarea cu mijloacele din dotare la limitarea urmarilor nefaste ale situatiei de urgenta	Fiecare membru al formatiei de lucru	Seful de lucrare
5.	Anuntarea imediata a sefilor ierarhici despre existenta unor imprejurari de natura sa provoace incendii, explozii sau despre nerespectarea normelor, instructiunilor si reglementarilor PSU	Oricare membru al formatiei de lucru	

5. Plan de securitate si sanatate

a) Informatii de ordin administrativ:Antreprenor general:

b) Adresa exactă a șantierului: comuna Brăești , jud. Botoșani, nr. Carte funciară 51851

- c) **Beneficiarul lucrării: comuna Brăești , jud. Botoșani.**
- d) **Tipul lucrării: Execuție**
- e) **Proiectant: S.C. E-Motion Electric S.R.L.**
- f) **Șef de proiect: Ing. Teodor – Ioan Diaconu**
- g) **Durata estimativa a lucrărilor: 12 luni**
- h) **Numărul maxim estimat de lucrători: minim 6 echipe a cate 5 lucrători**

Masuri generale de organizare a santierului:

Se vor respecta următoarele acte normative în domeniul sănătății și securității în muncă:

- Legea nr. 319 din 14 iulie 2006 - Legea securității și sănătății în muncă;
- HGR nr. 1425 din 11 oct. 2006 -Normele metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;
- HG 955/2010-modificarea și compleatarea Normelor metodologice de aplicare a legii 319/2006
- HGR nr. 1091 din 16,08,2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HGR nr. 1146 din 30 aug. 2006 -privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- HGR nr. 1048 din 09. aug. 2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- HGR nr. 1051 din 09. aug. 2006 -privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care reprezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
- HGR nr. 1136 din 30. aug. 2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri electromagnetice;
- HGR nr. 115/2004 - privind stabilirea cerințelor esențiale de securitate ale echipamentelor individuale de protecție și a condițiilor pentru introducerea lor pe piață;
- HGR nr. 971 din 26 iulie 2006 - privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- Legea 608/2001 - privind evaluarea conformității produselor;
- HGR nr. 300 din 2 martie 2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HGR nr. 355 / 2007, modificata de HG 37/2008 - privind supravegherea sănătății lucrătorilor;
- HGR nr. 493 din 12 aprilie 2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot;
- HGR nr. 1092 din 16 august 2006 - privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți biologici în muncă;
- HGR nr. 1093 din 16 august 2006 - privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerigeni sau mutageni la locul de munca;

- HGR nr. 1218 din 6 septembrie 2006 - privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
- HGR nr. 1028 din 9 august 2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;
- IPSM-IEE/2007-Instrucțiuni proprii de securitate și sănătate în muncă pentru instalațiile electrice în exploatare.
- LEGEA 307 /2006 Legea privind apararea împotriva incendiilor
- PE009/93 - Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea și distribuția energiei electrice și termice
- NTE 009/2010(înlocuiește PE 118/92) Regulament general de manevre în instalațiile electrice.

Cerinte minime generale pentru locurile de munca din santier

- Stabilitate și soliditate

Materialele (tamburi cu conductoare, accesorii), și în general orice element care, la o deplasare oarecare, poate afecta securitatea și sanatatea lucrătorilor, trebuie fixate într-un mod adecvat și sigur.

- Instalații de distribuție a energiei

Lucrătorii trebuie să fie protejați corespunzător contra riscurilor de electrocutare prin atingere directă sau indirectă.

- Detectarea și stingerea incendiilor

Pe șantier se va prevedea un număr minim de dispozitive de stingere a incendiilor. Acestea trebuie întreținute și verificate periodic.

La intervale periodice trebuie să se efectueze încercări și exerciții adecvate.

Dispozitivele neautomatizate de stingere a incendiului trebuie să fie accesibile și ușor de manipulat.

- Expunerea la riscuri particulare

În cadrul lucrării lucrătorii pot fi expuși la riscuri (niveluri de zgomot, praf) nocive, în cadrul lucrărilor de spargeri sau lucrări care se execută mecanic, fiind necesară folosirea echipamentului individual de protecție, corespunzător riscurilor care apar.

- Temperatura

În timpul programului de lucru, temperatura trebuie să fie adecvată organismului uman, ținându-se seama de metodele de lucru folosite și de solicitările fizice la care sunt supuși lucrătorii.

Lucrările care se execută în aer liber, executantul lucrării va avea grijă ca lucrătorii să fie dotați cu echipament individual de protecție pentru riscuri termice, în cazul în cazul temperaturilor scăzute, ploaie, etc.

În cazul temperaturilor extreme executantul (angajatorul) va lua măsurile necesare privind asigurarea cu apă potabilă sau ceai, conform OG 99/2000.

În cazul temperaturilor extreme este necesară alternarea perioadei de lucru cu perioada de repaus.

- **Iluminatul natural și artificial al posturilor de lucru, încăperilor și căilor de circulație de pe santier**

În cazul existenței posturilor de lucru pe șantier, acestea trebuie să dispună pe cât este posibil de lumina naturală. Atunci când lumina zilei nu este suficientă și, de asemenea pe timpul nopții locurile de muncă trebuie prevăzute cu lumină artificială corespunzătoare și suficientă.

Atunci când este necesar, trebuie utilizate surse de lumină portabile, protejate contra șocurilor. Instalațiile de iluminat ale încăperilor, posturilor de lucru și ale căilor de circulație trebuie amplasate astfel încât să nu prezinte risc de accidentare pentru lucrători.

- **Căi de circulație - zone periculoase**

Se vor asigura măsuri privind semnalizarea corespunzătoare a drumurilor în cazul executării de lucrări în vecinătatea drumurilor publice, evitându-se producerea de accidente.

Executantul va stabili de comun acord cu administratorul de drumuri și poliția rutieră semnalizarea corespunzătoare a zonelor de lucru.

La lucrările de montare a conductoarelor în zonele locuite sau la traversările căilor de circulație (căi ferate, șosele, canale navigabile, etc..), trebuie luate măsuri de împiedicare a accesului persoanelor neavizate și a mijloacelor de transport în zonele de lucru.

De la derularea și tragerea la săgeată a conductoarelor și până la fixarea acestora, în zonele populate, în apropierea și traversarea șoselelor și a drumurilor circulante, se vor posta membri ai formației de lucru pentru pază, care vor semnaliza pericolul. Se va acorda o deosebită atenție în zona LEA, în cazul circulației cu utilaje de gabarit, utilaje ce conțin scări mobile sau fixe, sau utilizarea de scări mobile sau fixe.

Zonele periculoase trebuie semnalizate în mod vizibil (ziua și în timpul nopții), iar personalul trebuie instruit corespunzător.

- **Spațiu pentru libertatea de mișcare la postul de lucru**

Suprafața posturilor de lucru trebuie stabilită, în funcție de echipamentul și materialul necesar, astfel încât lucrătorii să dispună de suficientă libertate de mișcare pentru activitățile lor.

- **Primul ajutor**

Angajatorul trebuie să se asigure că acordarea primului ajutor se poate face în orice moment. De asemenea angajatorul trebuie să asigure personal pregătit în acest scop.

Trebuie luate măsuri pentru a se asigura evacuarea, pentru îngrijiri medicale, a lucrătorilor accidentați sau victime ale unei îmbolnăviri neașteptate. Trebuie asigurate materiale de prim ajutor în toate locurile unde condițiile de muncă o cer. Acestea trebuie să fie semnalizate corespunzător, ușor accesibile și să indice clar adresa și numărul de telefon ale serviciului de urgență.

- **Instalații sanitare**

Atunci când tipul de activitate sau cerințele de curățenie impun acest lucru, lucrătorilor trebuie să li se pună la dispoziție dușuri, chiuvete, vestiare, wc-uri.

- **Încăperi pentru odihnă și/sau cazare**

Lucrătorii trebuie să dispună de încăperi pentru odihnă și/sau cazare ușor accesibile, atunci când securitatea ori sănătatea o impun, în special în funcție de tipul activității, numărului mare de lucrători sau distanței față de șantier.

Dacă nu există asemenea încăperi, alte facilități trebuie să fie puse la dispoziția personalului pentru ca acesta să le poată folosi în timpul întreruperii lucrului.

- **Dispozitii diverse**

Intrările și perimetrul șantierului trebuie să fie semnalizate astfel încât să fie vizibile și identificabile în mod clar. Lucrătorii trebuie să dispună de apă potabilă pe șantier și, eventual de altă băutura corespunzătoare și nealcolică, în cantități suficiente, atât în încăperile pe care le ocupă cât și în vecinătatea posturilor de lucru.

Posturi de lucru din santiere, în exteriorul încăperilor

- **Stabilitate și soliditate**

Posturile de lucru mobile și fixe trebuie să fie solide și stabile, ținându-se seama de:

- a) numărul de lucrători care le ocupă;
- b) încărcăturile maxime care pot fi aduse și suportate, precum și repartiția lor;
- c) influențele externe la care pot fi supuse verificării.

Stabilitatea și soliditatea trebuie verificate în mod corespunzător și, în special, după orice modificare de înălțime sau adâncime a postului de lucru.

- **Instalații de distribuție a energiei**

Instalațiile de distribuție a energiei care se află pe șantier, în special cele care sunt supuse influențelor externe, trebuie verificate periodic și întreținute corespunzător. Instalațiile existente înainte de deschiderea șantierului trebuie să fie identificate, verificate și semnalizate în mod clar.

- **Influențe atmosferice**

Lucrătorii trebuie să fie protejați împotriva influențelor atmosferice care le pot afecta securitatea și sănătatea. Lucrătorii să fie dotați cu echipament individual de protecție.

- **Căderi de obiecte**

Lucrătorii trebuie să fie protejați împotriva căderilor de obiecte, de fiecare dată când aceasta este tehnic posibil, prin mijloace de protecție colectivă, sau echipament individual de protecție.

Materialele și echipamentele trebuie să fie amplasate sau depozitate astfel încât să se evite răsturnarea ori căderea lor.

- **Căderi de la înălțime**

Se vor lua măsurile de protecție specifice pentru lucru la înălțime.

Căderile de la înălțime trebuie să fie prevenite cu mijloace materiale, în special cu ajutorul balustradelor de protecție solide, suficient de înalte și având cel puțin o bordură, o mană curentă și protecție intermediară, sau cu un alt mijloc alternativ echivalent.

Lucrările la înălțime nu pot fi efectuate, în principiu, decât cu ajutorul echipamentelor corespunzătoare sau cu ajutorul echipamentelor de protecție colectivă, cum sunt balustradele, platformele ori plasele de prindere.

În cazul în care, datorită naturii lucrărilor, nu se pot utiliza aceste echipamente, trebuie prevăzute mijloace de acces corespunzătoare și trebuie utilizate centuri de siguranță sau alte mijloace sigure de ancorare.

Se vor respecta prevederile din normele "Instrucțiuni proprii de securitate a muncii pentru instalații electrice în exploatare 65-2007".

- **Schele și scări**

Schele - nu este cazul.

Scările trebuie să aibă o rezistență suficientă și să fie corect întreținute. Scările vor respecta prevederile din norma IP- 65/2007

- **Instalații de ridicat**

Toate instalațiile de ridicat (macara, etc.) vor avea verificarea ISCIR la zi în conformitate cu reglementările în vigoare.

Toate instalațiile de ridicat și accesoriile acestora, inclusiv elementele componente și elementele de fixare, de ancorare și de sprijin, trebuie să fie:

- a) să aibă o rezistență suficientă pentru utilizarea căreia îi sunt destinate;
- b) corect instalate și utilizate;
- c) întreținute și în stare bună de funcționare;
- d) verificate și supuse încercărilor și controalelor periodice, conform dispozițiilor legale în vigoare;
- e) manevrate de către lucrători calificați care au pregătirea corespunzătoare;

Toate instalațiile de ridicat și toate accesoriile de ridicare trebuie să aibă marcată în mod vizibil valoarea sarcinii maxime. Instalațiile de ridicat, precum și accesoriile lor nu pot fi utilizate în alte scopuri decât cele pentru care sunt destinate.

- **Vehicule și mașini pentru excavații și manipularea materialelor**

Toate vehiculele și mașinile pentru excavații și manipularea materialelor trebuie să fie menținute în stare bună de funcționare și să fie utilizate în mod corespunzător.

Conducătorii și operatorii vehiculelor și mașinilor pentru excavații și manipularea materialelor trebuie să aibă pregătirea necesară.

- **Instalații, mașini, echipamente**

Instalațiile, mașinile, echipamentele utilizate în construcția rețelelor electrice vor respecta normele IP 65/2007.

Instalațiile, mașinile și echipamentele, inclusiv uneltele de mână, cu sau fără motor, trebuie să fie:

- a) bine proiectate și construite, ținându-se seama, în măsură în care este posibil, de principiile ergonomice;
- b) menținute în stare bună de funcționare;
- c) folosite exclusiv pentru lucrările pentru care au fost proiectate;
- d) manevrate de către lucrători având pregătirea corespunzătoare.

Instalațiile și aparatele sub presiune trebuie să fie verificate și supuse încărcărilor și controlului periodic.

- **Construcții metalice sau din beton, cofraje și elemente prefabricate grele**

Construcțiile metalice sau din beton și elementele lor, cofraje, elementele prefabricate sau suporturile temporare trebuie montate sau demontate numai sub supravegherea unei persoane competente. Trebuie prevăzute măsuri de prevenire corespunzătoare pentru a proteja lucrătorii împotriva pericolelor datorate nesiguranței și instabilității temporare a lucrării.

Cofrajele, suporturile temporare și sprijinele trebuie să fie proiectate și calculate, realizate și întreținute astfel încât să poată suporta, fără risc, sarcinile la care sunt supuse.

- **Amenajarea și organizarea șantierului, inclusiv a obiectivelor edilitar - sanitare, modalități de depozitare a materialelor, amplasarea echipamentelor de muncă prevăzute de antreprenori și subantreprenori pentru realizarea lucrării.**
- **Amenajari și organizarea șantierului, inclusiv a obiectivelor edilitar - sanitare:**

Nu este cazul. Lucrătorii nu vor fi cazați în zona/ perimetrul obiectivului de executat.

- **Amplasarea echipamentelor de muncă prevăzute de antreprenori și subantreprenori pentru realizarea lucrării:**

Materialele, echipamentele și, în general, orice element care, la o deplasare oarecare, poate afecta securitatea și sănătatea lucrătorilor, trebuie fixate într-un mod adecvat și sigur. Materialele folosite în vederea executării lucrării vor fi aduse de către antreprenor, în număr suficient zilnic.

- **Căi sau zone de deplasare ori de circulație orizontale și verticale:**

În caz de pericol, toate posturile de lucru trebuie să poată fi evacuate rapid și în condiții de securitate maximă pentru lucrători. Se vor respecta prevederile Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice. Se vor utiliza căile de circulație existente. Se vor delimita material și semnaliza corespunzător zonele de lucru.

- **Limitarea manipulării manuale a sarcinilor:**

Antreprenorul va constitui echipe care manipulează mase mari dintr-un număr adecvat de persoane, astfel încât solicitarea să nu depășească posibilitățile individuale a lucrătorilor.

În cazul în care solicitarea depășește posibilitățile individuale ale lucrătorilor se vor folosi utilaje specifice pentru ridicarea și manipularea maselor mari (macarale, buldo-excavatoare, etc).

- **Stocare, eliminare sau evacuare deșuri:**

Se vor respecta următoarele acte normative:

OU 92/2021	Privind modificarea OU 78 /2000 privind regimul deșeurilor
L 27/2007	Privind aprobarea OU 92/2021 pentru modificarea și completarea OU 78/2000 , privind regimul deșeurilor

HG 621 / 2005	Privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje, abroga HG 349/2002
HG 349 / 2005	Privind depozitarea deșeurilor
HG 856 / 2002	Privind evidența gestiunii deșeurilor și aprobarea listei cuprinzând deșeurile.
Hotararea 427/28.04.201	Pentru modificarea HG 128/2002 privind incinerarea deșeurilor
Legea 426/2001	Aprobarea OUG 78/2000 privind regimul deșeurilor
HG 235/2007	Privind gestionarea uleiurilor uzate

- **Dispozitii diverse:**

Lucrătorii trebuie să dispună de apă potabilă pe șantier și, eventual, de alta băutură corespunzătoare și nealcoolică, în cantități suficiente, atât în încăperile pe care le ocupă, cât și în vecinătatea posturilor de lucru.

Lucrătorii trebuie să dispună de condiții pentru a lua masa în mod corespunzător.

- **Măsuri de coordonare stabilite de coordonatorii în materie de securitate și sănătate și obligațiile ce decurg din acestea.**

Se va efectua instructajul în materie de sănătate și securitate ocupațională pe șantier de către coordonatorii în materie de securitate și sănătate, acesta consemnându-se în procesul verbal de instruire sau fișa colectivă de instruire.

- **Obligații ce decurg din interferența activităților care se desfășoară în perimetrul șantierului și în vecinătatea acestuia.**

În vederea prevenirii accidentării membrilor formației de lucru, dar și a persoanelor care ar putea pătrunde accidental în aceste zone, se va asigura delimitarea materială a zonelor de lucru prin:

- bariere extensibile sau frânghii viu colorate, fixate pe jaloane și montate la aproximativ 1m de la sol;
- indicatoare de securitate montate pe barierele extensibile sau frânghiile viu colorate având spre interior inscripția „LIMITA DE ZONĂ DE LUCRU. INTERZISĂ DEPAȘIREA”.
- indicatoare de securitate montate pe barierele extensibile sau frânghiile viu colorate având spre exterior inscripția „STAI! ÎNALTĂ TENSIUNE. PERICOL DE ELECTROCUTARE”.

Pentru evitarea accidentelor de circulație (când este cazul), zona de lucru trebuie marcată cu indicatoare sau îngrădiri speciale, respectând prevederile Regulamentului din 4 octombrie 2006 de aplicare a Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice.

- **Măsuri generale pentru asigurarea menținerii șantierului în ordine și în stare de curățenie**

Antreprenorul va lua măsuri ca în zona de lucru să nu pătrundă decât lucrătorii săi. De asemenea, la sfârșitul programului de lucru zilnic, lucrătorii vor efectua curățenie la locul de muncă, respectând normele de evacuare și selectarea deșeurilor.

- **Indicații practice privind acordarea primului ajutor, evacuarea persoanelor și măsurile de organizare în acest sens**

Antreprenorul trebuie să se asigure că acordarea primului ajutor se poate face în orice moment. De asemenea, antreprenorul trebuie să asigure personal pregătit în acest scop, efectuându-se și simulări pentru acordarea de prim ajutor. Trebuie luate măsuri pentru a asigura evacuarea pentru îngrijiri medicale a lucrătorilor accidentați sau victime ale unei îmbolnăviri neașteptate. În caz de eveniment se va solicita prezența serviciilor specializate la telefon 112.

Data
16.10.2025

Intocmit
ing. Teodor-Ioan Diaconu



S.C. ArhiProPub S.R.L.
Reg. Com.: J40/8990/2013
CUI: 32024474



<http://arhipropub.ro>
office@arhipropub.ro
tel. 0763.67.55.28

DENUMIRE PROIECT:

**CONSTRUIREA UNEI UNITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI
ELECTRICE DIN SURSE REGENERABILE IN VEDEREA
COMPENSARII CONSUMULUI PROPRIU IN COMUNA BRAESTI,
JUDEȚUL BOTOȘANI, IN VEDEREA INFIINTARII UNUI PARC
FOTOVOLTAIC**

**INTRAVILAN, comuna Braesti, județul Botoșani, nr. cadastral
51851**

SPECIALITATEA:

Rezistenta

FAZA:

PTH

BENEFICIAR:

COMUNA BRAESTI

IV.b)CAIET DE SARCINI METAL



1. OBIECT

Prezentul Caiet de Sarcini se refera la executia obiectivului **CONSTRUIREA UNEI UNITATI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE REGENERABILE IN VEDEREA COMPENSARII CONSUMULUI PROPRIU IN COMUNA BRAESTI, JUDEȚUL BOTOȘANI, IN VEDEREA INFIINTARII UNUI PARC FOTOVOLTAIC.**

Prezentarea generala a lucrarii s-a facut in memoriul tehnic de rezistenta.

2. LUCRARI DE TRASARE

Trasarea lucrarilor se va face cu grija pentru a obtine toleranta ceruta de montarea structurii metalice. Se vor pastra repere de control pana la terminarea lucrarilor de structura.



3. DOCUMENTE DE REFERINTA

- Legea nr.10/95 -legea calitatii In constructii.
- Normativ C 56-85 -Normativ pentru verificarea si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente.
- HG nr.273194 -Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente.
- HG nr. 766/97 -Regulamentul privind conducerea si asig urarea calitatii in constructii.
- STAS 10108/0-78 -Calculul si alcatuirea elementelor din otel pentru constructii.
- STAS 767/0-88 -Constructii din otel. Conditii tehnice generale de calitate.
- Normativ C139-87-Instructiuni tehnice privind protectia anticoroziva a elementelor de constructii metalice.
- STAS 5555/1 si 2 -80 Sudarea metalelor
- STAS 8600 -79 Tolerante si asamblari In constructii.

4. PROCEDURA

Masuri pregatitoare

Preluarea frontului de lucru prin proces-verbal semnat de responsabilul tehnic al lucrarii, seful de echipa si responsabilul tehnic al executiei din partea executantului precum si din partea beneficiarului si a executantului fazei anterioare. Se vor preciza eventualele neconcordante si faze nefinalizate cu angajarea scrisa ca termen si conditii calitative a celor care trebuiau sa le finalizeze.

Verificarea calitatii la primirea pe santier

Consta in verificari scriptice si directe. Verificarile scriptice include:

- verificarea actelor de insotire a marfii, corespondenta ei cu comanda facuta modul cum este marcata si transportata,
- verificarea existentei si examinarea continutului documentatiei de atestare, a calitatii elementelor din otel (conform proiect), a claselor de calitate a sudurilor cap



la cap. Documentatia de atestare a calitatii trebuie sa cuprinda certificate de calitate a tuturor elementelor din otel livrate cu confirmarea scrisa a uzinei bazate pe certificate ale furnizorilor sau pe incercari proprii,

- buletine de verificare nedistructiva pentru cordoane de sudura.

Verificarea subansamblelor se face bucata cu bucata. in cazul cand la unul sau la mai multe subansamble se vor constata deficiente de calitate, acestea vor fi consemnate in acte de constatare insotite de schite si detalii suficiente pentru a putea fi usor de verificat si de remediat de delegatul uzinei.

Elementele care nu au fost insotite de certificate de calitate si la care se constata neconcordante si deficiente vor fi respinse la receptie. In cazul ca la receptia finala a elementelor din otel din uzina au participat si delegati ai unitatii de montare, verificarile de mai sus nu sunt obligatorii dar se va verifica daca nu s-au produs deformari in timpul manipularii si transportului.

Verificarile efectuate urmare a receptiei in santier sunt consemnate in procese verbale de receptie pe santier a elementelor de constructie din otel!

- schite cu marcarea si pozitionare elementelor din otel
- piese scrise si desenate ale proiectului de executie care au suferit modificari si completari pe parcursul executiei, insotite de aprobarea in scris a proiectantului pentru fiecare din modificari,

Verificarile directe a elementelor din otel (vizual si prin masuratori), includ:

- geometria exterioara a elementelor de constructii din otel si respectarea conditiilor de prindere si rezemare,
- verificari ale Imbinarilor,

Aspectul exterior si consemnarea integritatii, neregularitati evidente ale executiei, protectia anticoroziva, mentinerea protectiei executate in uzina.

Incercari directe asupra calitatii materialelor si imbinarilor pentru toate elementele furnizate fara certificat de calitate.

Verificarea subansamblelor se face bucata cu bucata. In cazul cand a unul sau la mai multe subansamble se vor constata deficiente de calitate, acestea vor fi consemnate in acte de constatare insotite de schite si detalii suficiente pentru a putea fi usor de verificat si de remediat de delegatul uzinei.

Elementele care nu au fost insotite de certificate de calitate si la care se constata neconcordante si deficiente vor fi respinse la receptie. In cazul ca la receptia finala a elementelor din otel din uzina au participat si delegati ai unitatii de montare, verificarile de mai sus nu sunt obligatorii dar se va verifica daca nu s-au produs deformari in timpul manipularii si transportului.

Verificarea materialelor de asamblare

La receptia pe santier a materialelor de asamblare (suruburi, nituri, saibe, electrozi, sarme pentru sudare) verificarea consta din:

- verificarea existentei si examinarea continutului documentelor de atestare a calitatii materialelor si a corespondentei cu prevederile proiectului si ale prescriptiilor tehnice.
- Verificarea prin incercari directe a calitatii materialelor in conformitate cu prescriptiile tehnice corespunzatoare. In cazul cand lipsesc certificatele de calitate emise de unitatea producatoare sau ele nu contin toate elementele sau sunt dubii asupra exactitatii datelor din certificate, se vor face sub comanda unitatii de montare



Verificarea frontului de lucru inaintea montarii

Montarea elementelor constructiilor de otel va putea incepe numai dupa efectuarea urmatoarelor verificari care sa ateste:

- Intocmirea proiectului.
- Executarea integrala si de buna calitate de catre uzina a completarii si remedierilor deficientelor de calitate semnalate cu ocazia receptiei la primirea pe santier si in conformitate cu avizul scris al proiectantului si al prescriptiilor tehnice, inclusiv verificarea existentei si continutului documentelor de atestare a calitatii pieselor si materialelor folosite cu ocazia remedierii.
- Exactitatea axelor principale de constructie precum si a elementelor in raport cu axele constructiei,
- Existenta si continutul documentelor de verificare si receptionare a elementelor de reazem si de joantare.
- Pozitia in plan si ca nivel al buloanelor de ancoraj precum si starea de protejare,
- Indreptarea profilelor deformate la transport fara afectarea calitatii lor sau inlocuirea lor,
- Existenta si pozitionarea corecta a elementelor provizorii de sustinere, ancorare, etc.

Abateri Limita de la forma si dimensiuni conf. STAS 767/0-88

Abateri limita la indreptarea si indoirea pieselor.

Abaterii limita de la rectiliniaritate a profilelor indreptate la rece sau la cald saseata nu trebuie sa fie mai mare de $L/1000$ din lungimea piesei fara a depasi 10 mm.

- Abateri la lungimile elementelor si la distantele intre imbinarile de montaj pentru intervale de dimensiuni pana la:

Descrierea abaterii	Valoare admisa (mm)
1,50 m	+ - 3
1,50 -2,50 m	+ - 4
2,50 -4,50 m	+ - 5
4,50 -9,00 m	+ - 7
9,00 -15,00 m	+ -10
15,00 -21,00 m	+ -12
21,00 -27,00 m	+ -14
peste 27,00 m	+ -15

- Abateri la distanta intre suprafete frezate sau rabotate pana la:

Descrierea abaterii	Valoare admisa (mm)
1,50 m	+ - 0.5
1,50 -2,50 m	+ - 1.0
2,50 -4,50 m	+ - 1.5



4,50 -9,00 m	+ - 2.0
9,00 -15,00 m	+ -2.5
15,00 -21 ,00 m	+ -3.0
21,00 -27,00 m	+ -3.5
peste 27 ,00 m	+ -4.0

- Abaterea de la forma rectilinie a axei elementului in plan orizontal sau vertical:

L = distanta intre punctele de prindere $0,001 L$ dar max. 15.

- Inclinarea a talpii grinzilor cu inima plina a elementelor T sudate a stalpilor fata de pozitia corecta.
 - o la locurile imbinarilor de montaj $0,005B$
 - o pe restul grinzii $0,01 B$

- Abateri la inaltimea h si latimea b a sectiunii transversale la:

- o stalpi cu inima plina $+ -10$
- o grinzi cu inima plina $+ -5$
- o bare compuse, elemente cu zabrele $+ -0.01b + -0.01h$
- o

- Idem in zona imbinarii la elemente la care talpile sunt imbinate cu eclise si suruburi de orice fel cu eclise si sudura de colt sau suduri cap la cap. $+ 0, 1 d$.
 d = grosimea talpii celei mai subtiri

- Deplanarea inimii grinzilor cu nervuri de rigidizare in zona joantelor inimii.

l = dimensiunea minima a sau b a panoului intre rigidizari $0,004 l$; dar max. 4mm

- Idem in zona joantelor inimii $0,001 l$, dar max. 4mm
- Deplasarea a profilelor barelor compuse $0,01 h$
 h = Inaltimea sectiunii transversale a barei
- Rostul intre element tip cheson si alt element care intra in el
- Sageata barelor elementelor cu zabrele intre doua noduri. $0,01L$ dar max 5
 L = distanta intre noduri
- Sageata d a deformatiei locale a unui profil laminat $0.01 L$

Abateri limita admise la montaiul elementelor de constructii din otel

- Abaterea suprafetei fundatiei pe inaltime $+10$ mm
- Deplasarea suruburilor de ancoraj in plan orizontal:
 - cand suruburile sunt in interiorul conturului placii de baza 5 mm
 - cand suruburile sunt in exterior 10 mm
- Abaterea capatului superior al suruburilor de ancoraj pe verticala $+20$ mm
- Abaterea lungimii filetului surubului de ancoraj $+30$ mm
- Abaterea fata de distanta teoretica intre reazemele constructiei din otel. $+20$ mm

La elementele de constructii din otel care se imbrina la montaj prin sudura cap la cap, deschiderea locala a rostului cusaturilor, dupa prinderea provizorie la montaj nu trebuie sa



fie mai mare decat 6 mm. In nici o parte in lungul imbinarii. Zonele in care se depaseste toleranta prevazuta in proiect (fara inasa ca deschiderea rostului sa fie mai mare de 6 mm) se remediaza prin sudare de incarcare in conditiile specificate in documentatia tehnica.

Abaterile limita la constructiile din otel dupa executarea lucrarilor de montaj

a) Stalpi:

- Abaterea axei stalpului fata de axele de trasare masurate la baza stalpului. + 5
- Abaterea pe inaltimi de la cota suprafetei de reazem a stalpului +5
- Devierea capatului superior al stalpului fata de verticala.
h=inaltimea stalpului 0.01 h dar max
15

b) Ferme si grinzi cu inima pline:

- Sageata talpii comprimate a fermelor intre punctele de fixare in sens transversal
L = distanta intre punctele de fixare L/750, dar
max. 15
- Abaterea nodului superior de la mijlocul fermelor fata de planul vertical ce trece prin axele reazemelor h = inaltimea fermei h/250, dar max
10
- Abaterea fata de distanta dintre grinzile de planseu sau intre ferme la talpa superioara. +15

Verificarea Lucrarilor de montare

Verificari pe parcursul executiei lucrarilor de montaj

- indeplinirea tuturor prevederilor proiectului pentru tehnologia de montare a elementelor de otel.
- realizarea de buna calitate a lucrarilor de montare si pozitionarea corecta a elementelor de otel.
- receptia lucrarilor sau partilor de constructie ce devin ascunse (cordoane de sudura care nu mai sunt accesibile la sfarsitul fazei de lucrari, prelucrarea marginilor, protectii anticorozive, verificarea calitatii curatirii elementelor care se imbina prin suruburi pretensionate etc.), cu consemnarea indeplinirii conditiilor calitative In procese-verbale de lucrari ascunse ce conditioneaza inceperea operatiunilor urmatoare.
 - Verificarea strangerii suruburilor de inalta rezistenta (conform instructiunilor tehnice C133/82).
 - Verificarea continutului documentati de executie a constructiei sudate – aceleasi la montaj ca si la confectie.
 - Conditii de calitate pentru taierea otelurilor si forma imbinarilor sudate sunt conf. tab.3 din normativ C 150-99 si conditii de calitate pentru materiale de sudare din tab.4. Imbinarile sudate de montaj se executa de sudori autorizati care vor aplica poansonul pe imbinare.



Controlul nedistructiv al imbinarilor sudate consta din:

- verificarea vizuala in proportie de 100% pentru toate piesele sudate inainte de vopsirea elementului si dupa indepartarea zgurii. Verificarea are drept scop depistarea defectelor de suprafata si eventuale abateri geometrice.
- Controlul ultrasonic combinat cu radiatii penetrante.
- Controlul cu radiatii penetrante.
- Controlul cu lichide penetrante si controlul cu pulberi magnetice. Controlul nedistructiv se va efectua cu aparatele si specializarile prevazute In normativul C150-99. Verificarile I1, 111, IV se realizeaza in laboratoare de incercari autorizate prin grija RTS.

Verificari pentru receptia elementelor sudate la primirea pe santier

La primirea pe santier sunt obligatorii verificari in scopul depistarii si eliminarii degradarilor dobandite in timpul manipularii si transportului.

Imbinarile sudate vor fi verificate pe santier prin sondaje astfel:

- verificarea aspectului vizual pe imbinari curatate in prealabil de vopsea prin procedee care nu mascheaza defectele de suprafata. Se recomanda arderea cu flacara si curatarea cu perii de sarma. Procentajele controlate prin sondaj vor fi:10% pentru nivelul B, 5% pentru nivelurile C si D.
- Imbinarile controlate vizual vor fi verificate si prin masurarea dimensiunilor geometrice si a defectelor de suprafata

Verificarea asupra elementelor care se imbina prin sudare pe santier

- unitatea de montaj are obligatia verificarii distantelor intre imbinarile de montaj prin suduri, indiferent de nivelul de acceptare a imbinarilor sudate, pentru toate elementele, subansamblele sau piesele din otel, inainte de ridicarea in pozitia finaia. Elementele cu abateri peste cele indicate in cap.6.2. nu se vor monta decat cu avizul proiectantului sau dupa remedierea defectelor constatate de catre furnizor. Pentru elementele care se imbina la montaj prin suduri la nivelurile de acceptare B, C se va executa un premontaj la sol inainte de ridicarea la pozitia finaia, cu care ocazie se vor efectua toate operatiile de ajustare necesare, astfel incat capetele ce se imbina prin sudare sa se incadreze in abaterile admise.
- se vor depista si remedia deteriorarile produse la transport si manipulare.

Verificarea calitatii imbinarilor sudate la montaj

- pe parcursul executiei imbinarilor sudate la montaj se va da atentie deosebita verificarilor periodice ale tehnologiilor de sudare utilizate,
- verificarile se fac pe probe martor conf. SREN 288 in proportiile stabilite prin caietul de sarcini sau de catre responsabilul tehnic cu sudura in absenta caietului de sarcini in cadrul laboratoarelor autorizate.

Verificarea aspectului



- Verificarea aspectului constituie o operatiune de control obligatorie si eliminatorie, pe laminate, piese si imbinari sudate in toate fazele de executie, in scopul depistarii defectelor de suprafata si a zonelor cu eventuale abateri geometrice.
- Examinarea aspectului se face vizual in procent de 100% pentru toate laminatele piesele si imbinarile sudate, pe toata lungimea si suprafata lor, inainte de vopsirea elementelor si dupa indepartarea zgurii.
- Controlul aspectului in faza finaia se face pe arbele fete ale imbinarii sudate pe o latime adiacenta de minimum 250 mm in stanga si in dreapta sudurii cuprinzand si verificarea existentei poansonului sudorului
- Degradarile laminatelor produse princoroziune sau manipularenu trebuie sa depaseasca conditiile impuse la livrare.

Masurarea dimensiunilor geometrice a abaterilor geometrice si a defectelor de suprafata

- Masurarea dimensiunilor geometrice a abaterilor de la forma prescrisa si a defectelor de suprafata, constituie un control eliminatoriu pentru piesele care nu se incadreaza in conditiile prevazute in tab.3 din Normativ C I50-99 si pentru imbinarile sudate care nu se incadreaza in conditiile prevazute in tabelul 6
- Verificarea calitatii taieturilor se face cu ajutorul tehnicilor indicate in STAS 10564/1-81 "Taierea cu oxigen a metalelori Clase de calitate ale taieturilor", care prevad si modurile de masurare ale abaterilor si defectelor.
- Masuratorile se fac cu mijloace ce ofera precizie minima de 0,2 mm pentru marimi liniare si 2° pentru marimi unghiulare, in locurile cu aspect necorespunzator, pe lungimile care ar putea prezenta abateri geometricei. Masuratorile se vor face prin sondaj la procentele minime prevazute in tabelul 5i
- Pentru imbinari sudate scurte (maxim 500 mm) procentul se aplica asupra numarului total de bucati; pentru cusaturile de lungime mare calculatia se face la totalul in metri liniari.
- Masuratorile se vor face in cel putin trei puncte pentru o Imbinare scurta sau un metru liniar de imbinare de lungime mare, pentru fiecare abatere si defect mentionatei

Receptia constructiilor din otel montate

- Receptia preliminara se efectueaza conf HG 273/94 si Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente
- in cadrul receptiei preliminare a obiectelor, verificarea consta din verificarea existentei si continutului documentatiei care atesta calitatea precum si prin verificari directe; Societatea care monteaza in colaborare cu beneficiarul si cu furnizorul confectionei este obligata a pregati si preda comisiei de receptie urmatoarele:
 - documentele privind verificarea si receptionarea elementelor de constructii care constituie suportul pentru constructia metalica;
 - documentele privind verificarea calitatii si receptionarea elementeior de constructii uzinate;
 - procesele verbale de receptie pe santier a elementelor de constructii livrate de uzina;
 - certificatele de calitate pentru tcate materialele utilizate in montaj, inclusive pentru eventualele lucrari de remediere;



- fise de masuratori, daca au fost prevazute In proiect; buletine de incercare nedistructiva a sudurilor de montaj, precum si pentru controlul imbinarilor de montaj nituite sau cu suruburi, de asemenea pentru incercarile in situatiile prevazute In proiect sau dispuse de proiectant prin note de santier
- piesele scrise si desenate ale proiectantului care au suferit modificari
- montaj, insotite de notele de santier ale proiectantului pentru fiecare dintre aceste modificari;
- procesele verbale de receptie calitativa pentru toate lucrarile ascunse prin
- acoperire sau inglobare in alte categorii de lucrari sau etemente;
- procesele verbal de remedieri efectuate la montaj, insotite de avizele scrise ale proiectantului pentru toate cazurile in care acesta a indicat solutiile respective.

Elementele constitutive si dimensionale ale panourilor

Panourile se executa automatizat din tabla de 0,5 mm galvanizata prevopsita, la culori standard sau la comanda cu nervuri in relief de patru tipuri si izolatie de polistiren expandat ignifugat. Grosimile panourilor se pot executa la cerere de la 40 mm la 300 mm.

Lungimile panourilor dictata de mijlul de transport iar latimea de 1.02 m

Clasa de rezistenta la foc este C1

Coeficientul de transfer termic este $0.037W/mC^0$

Manipularea panourilor

Atat la incarcarecit si la descarcare, se executa cu dispozitive si legaturi speciale de sarcina.

Montajul panourilor

Se realizeaza prin prinderea lor de elementele structurale ale constructiei prin suruburi autoperforante cu garniture de cauciuc, prin suruburi cu pregaurirea elementului de sustinere sau cu popnituri , functie de dimensiunile si grosimile panoului.

O atentie deosebita se va acorda manipularii manuale ale panourilor si imbinarii perfecte intre panouri.

La prinderea de elementele structurii se va acorda atentie bunei incastrari a surubului sau popnitului.

La montajul elementelor de etansare se va acorda atentie acoperirii tuturor gaurilor, izolarea lor cu polistiren expandat sau spuma poliuretana eventual silicon daca se impune.

Sistemul de colectare si evacuare a apelor pluviale (jgheaburi si burlane)

Jgheaburile sunt executate din tabla galvanizata cu grosimea de 1,5 mm, si vopsite cu un strat de vopsea

epoxidica bogata in zinc in culoarea ceruta de beneficiar. Jgheaburile sunt aduse la santier fie in

tronsoane de 6 m lungime cu capac la un singur capat, urmand a se face imbinarea prin sudura in santier, sudura care va fi protejata anticoroziv cu acelasi tip de grund bogat in zinc, fie in tronsoane complete atunci cand lungimea jgheabului permite. Montarea pe santier se face conform tehnologiei date de producator, jgheaburile urmand a fi montate



dupa montarea panourilor de pereti si inainte de montajul panourilor de acoperis. Burlanele sunt confectionate conform tehnologiei date de producator din tabla galvanizata cu grosime de 0.8 su 1 mm vopsite in acelasi sistem ca si jgheaburile in culoarea dorita de beneficiar.

Burlanele se fixeaza de jgheaburi fie prin sudura, caz in care sudura este protejata anticoroziv cu acelasi tip de grund fie prin pop-nituri. Burlanele se fixeaza de panourile de perete cu ajutorul unor cleme metalice prinse cu pop-nituri.

Controlul calitatii

Inainte de montaj se vor verifica obligatoriu dimensiunile, planeitatea, eventualele zgarieturi sau lovituri si remedierea lor daca este posibila.

Receptia lucrarilor

Receptia lucrarilor se poate efectua pe intreaga lucrare sau pe parti.

Se vor verifica:

- Existenta si continutul certificatelor de calitate;
- Acreditarea produsului pe piata romaneasca;
- Respectare conditiilor tehnice speciale impuse prin proiect

La executarea lucrarilor se vor respecta prevederile "Normelor republicane de protectia muncii, Normelor de protectia muncii in activitatea de C+M si Norme generale de protectie si prevenire a incendiilor.

Inregistrare

Inregistrările cerute de legislatie in vigoare conform normelor

- procese verbale de receptie calitativa
- proces verbal de executare a masurilor de remediere



PROIECTANT

dr. ing. Mircea Vaduva



PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR PE ȘANTIER PENTRU INSTALAȚII ELECTRICE

Obiectiv: **Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în comuna Brăești, județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV**

Beneficiar: comuna Brăești, județul Botoșani

Fază proiect: **PTh**

BENEFICIARUL	REPREZENTAT PRIN
PROIECTANTUL E-MOTION ELECTRIC SRL	REPREZENTAT PRIN
EXECUTANTUL	REPREZENTAT PRIN

În conformitate cu: Legea nr. 10 / 1995; HG nr.766/1997, HG nr. 272/1994, HG 273/1994 normativul C56/2002 și a tuturor normativelor tehnice în vigoare se stabilește de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor pe șantier.

Abrevieri utilizate:

FN-Fază normală

FD-Fază determinată

PV-Proces verbal;

PVLA-Proces verbal lucrări ascunse;

PVFD-Proces verbal verificare fază determinată

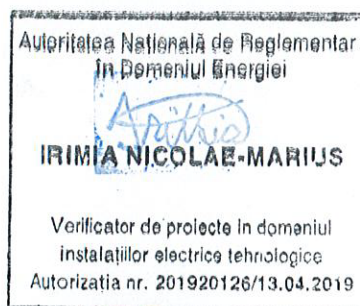
PVR-Proces verbal de recepție

I-Inspectoratul de Stat în Construcții

B - Beneficiar

E - Executant

P - Proiectant



Nr. crt.	Faza	Tip fază	Documentul scris care se încheie	Cine întocmește	PROGRAMAT Nr. și data actului întocmit
0	1	2	3	4	5
1	Predare-primire front de lucru	FN	P.V.	B + E	
2	Verificarea personalului autorizat	FN	Copii după autorizații	E	
3	Trasarea lucrărilor	FN	P.V.	B + E	
4	Verificarea calității materialelor puse în operă pe măsura montării	FN	Copii după certificate de garanție pentru calitatea materialelor	E	
5	Verificarea calității execuției tuturor operațiilor care devin ascunse	FN	P.V.L.A.	B + E	
6	Verificarea echipamentelor de joasă tensiune	FN	Buletin	E	
7	Verificarea cablurilor și conductoarelor de joasă tensiune - continuitate, rezistență de izolație	FN	Buletin	E	
8	Măsurarea instalației de legare la pământ de protecție împotriva electrocutării și paratrăsnet – măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ	FD	PVFD Buletin	B+E+I	
9	Verificarea funcționării instalației	FN	PV Buletin	B+E	
10	Controale curente pe parcursul execuției lucrărilor	FN	Dispoziții de șantier	B+P+E	
11	Recepția finală la terminarea lucrărilor	FN	PVR	B+P+E+I	



Notă:

• Trecerea la execuție se va face numai după însușirea și semnarea de către executant și beneficiar a programului de control;

• Din documentele încheiate trebuie să rezulte că sunt asigurate condițiile corespunzătoare executării lucrărilor de instalații specifice în conformitate cu prevederile din prescripțiile și tehnologia de execuție, că materialele și echipamentele ce urmează a fi înglobate în instalație nu vor fi în pericol de deteriorare ca urmare a evoluției ulterioare a lucrărilor de construcții;

• Executantul va anunța în scris ceilalți factori interesați cu minimum 10 zile înaintea datei la care urmează să se facă verificarea;

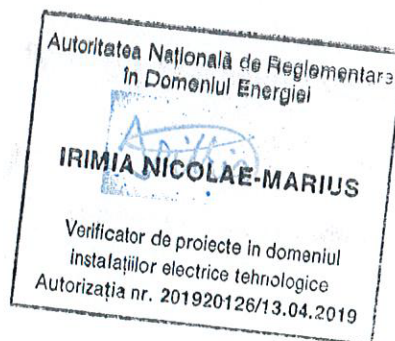
• La recepția obiectului, un exemplar din prezentul program se va anexa la Cartea construcției;

• Coloana 5 se va completa la data încheierii actului prezentat în coloana 2.

BENEFICIAR,
(Diriginte,)

PROIECTANT,
(Șef proiect,)

EXECUTANT,
(Șef șantier,)



PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE

C. DETALII DE EXECUTIE

” Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în comuna Brăești, județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV”



Beneficiar: Comuna Brăești

Proiectant: E-Motion Electric S.R.L

București

Octombrie, 2025

Etapele de lucru pentru lucrarile de implementare a centralei fotovoltaice:

1. Montare structura panourilor fotovoltaice la sol;
2. Montarea panourilor fotovoltaice;
3. Montare invertoare;
4. Montarea tablourilor electrice;
5. Instalatiile de legare la pamant;
6. Montare stație de reîncărcare;
7. Trasarea și executarea lucrarilor pentru rețele subterane (LES);
8. Testare și punere în funcțiune.



Toate aceste etape vor fi executate de personal de specialitate și autorizat pentru fiecare tip de lucrare în parte.

Lucrările se vor realiza etapizat, conform graficului de lucrări. Pentru lucrările executate se fac:

- recepții parțiale pentru lucrări ascunse;
- recepții finale la încheierea execuției.

Pe toată durata de execuție a lucrărilor, executantul este obligat să respecte procedurile de acces și protecție fizică interne, ținând cont de prevederile acestora la realizarea graficului de execuție.

Detalierea etapelor de execuție se prezintă mai jos:

1. Montare structura panourilor fotovoltaice la sol

Parcul fotovoltaic a fost grupat în 10 grupe de panouri, amplasate conform planurilor atașate. Structura metalică în secțiune transversală se dezvoltă pe o deschidere de 4,45 metri iar longitudinal stâlpii de susținere sunt amplasați la 3,2 metri distanță între ei. Stâlpii, grinzile și contravântuire sunt din profile metalice tip C.

Prin construcție, panourile fotovoltaice nu permit stagnarea zăpezii pe suprafața lor (suprafața este lisă. Temperatura suprafeței în timpul funcționării este peste 0°C, unghi de înclinare 35°), în consecință, structura metalică nu se dimensionează pentru încărcarea determinată de zăpadă ci numai pentru o viteză a vântului de 35 m/s.

Pe grinzile create se montează transversal 5 profile rectangulare pe care se montează cu cleme speciale (cleme de capăt și cleme de mijloc) panourile fotovoltaice.

2. Montarea panourilor fotovoltaice

Parcul fotovoltaic se realizează din 180 de panouri fotovoltaice 570 W montate pe structuri metalice. Parcul fotovoltaic va fi echipata cu 1 invertor de 100 kW. Repartizarea panourilor fotovoltaice pe string-uri se face astfel:

- Pentru invertorul 1 vor fi repartizate string-urile 1-11, de câte 16 panouri;

Conexiunile panourilor fotovoltaice se va face doar prin intermediul conectorilor MC4.

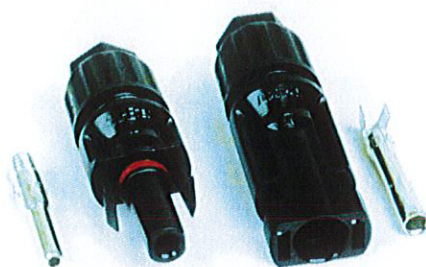


Fig. 1. Conectori MC4

3. Montarea invertoarelor

În parcul fotovoltaic montarea invertorului trifazat (1 buc. 100 kW) se va face pe transversale metalice prinse între picioarele structurii metalice, în centrul de greutate al rețelei de curent continuu pentru reducerea pierderilor.

Pentru montarea invertoarelor se va avea în vedere respectarea distanțelor minime de 500 mm precum figura de mai jos:

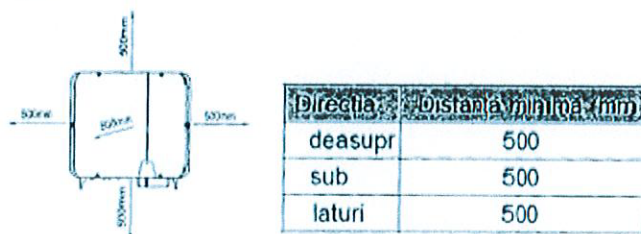


Fig. 2. Distanțe minime în cazul unui inverter

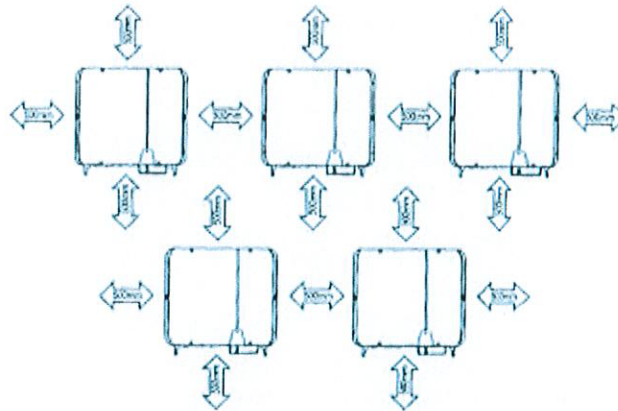


Fig. 3. Distanțe minime în cazul mai multor invertoare

Pentru a evita reducerea puterii cauzată de supraîncălzire, nu montați inverterul într-un loc care permite expunerea pe termen lung la lumina directă a soarelui. Asigurați funcționarea optimă și prelungiți durata de viață prin evitarea cazurilor de mai jos:

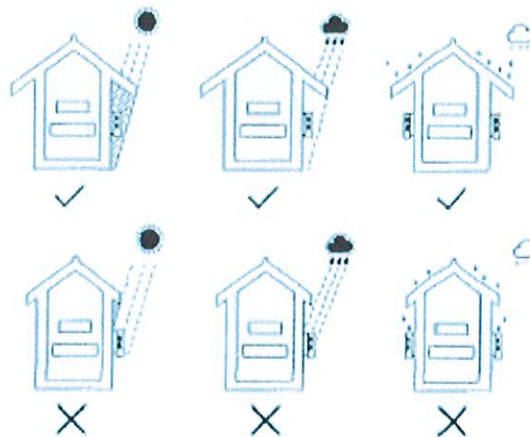


Fig. 4. Montaj optim propus

Este interzis să acoperim sau să punem obiecte pe inverter. Montați inverterul pe verticală sau înclinat în spate cu max. 15° . Nu instalați niciodată inverterul pe orizontală, sau cu o înclinare înainte sau cu o înclinare înapoi sau chiar cu capul în jos. Montați inverterul la nivelul ochilor pentru o inspecție ușoară.

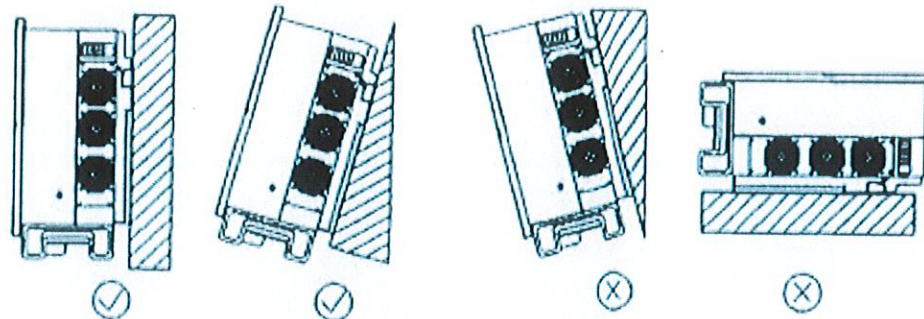


Fig. 5. Montaj optim propus

4. Montarea tablourilor electrice

Tabloul electric de servicii interne conține instalația de c.c și instalația de c.a., acestea se vor echipa conform schemelor electrice monofilare din piesele desenate.

Tablourile se realizează din carcasă metalică sau policarbonat, cu gradul de protecție IP.54. Racordarea în c.a. a invertoarelor se face cu cablu tip Cablu CYABY conform pieselor desenate. Pentru intrările cablurilor se vor folosi presetupe specifice secțiunii cablurilor utilizate.

- în vederea montării, carcasa este prevăzută cu sistem care permite montarea acesteia pe stâlpi, pe perete, sau la sol, pe fundație (soclu), în funcție de tipovarianta constructivă;
- racordarea se face cu conductoare dimensionate conform curentului nominal, care se vor proteja cu tuburi PVC de diametru adecvat, pentru a asigura etanșeitatea ștuțurilor de intrare;
- asamblările se vor realiza prin elemente de asamblare (șuruburi, șaibe, șaibe elastice, piulițe, nituri), astfel încât să reziste la zdruncinăturile și vibrațiile ce pot să apară în timpul transportului, manipulării sau utilizării;
- accesul cablurilor / conductoarelor se va face numai pe la partea inferioara a acestuia, prin presetupe. Pentru unele tipo variante, intrările cablurilor pentru racord, pot fi făcute și pe partea laterală a cutiei, prin decupări țevi sau soclu;
- bornele de legare la pământ se vor marca vizibil;
- echipamentul va avea toate testele și verificările făcute în concordanta cu normele CEI specific.

5. Instalațiile de legare la pământ

Protecția personalului împotriva tensiunilor de atingere și de pas - se asigură prin realizarea unei instalații de legare la pământ la care se vor racorda toate elementele metalice care în mod normal nu fac parte din circuitul curenților de lucru, dar care în mod accidental, în urma unui defect pot fi puse sub tensiune.

Priza de pământ se va executa în conformitate cu breviarul de calcul anexat documentației.

6. Montare stație de reîncărcare

- Se va executa trasarea gropii;
- Se execută săpătura la cota de fundare, și se semnalizează fundația prin marcarea perimetrală cu țărushi de lemn și banda de semnalizare (alb-roșu; alb-galben);
- Cofrare fundație postament;
- Se vor monta armaturile aferente, împreună cu tijele filetate;
- Se introduce tubul riflat pentru cabluri;
- Se introduc cablurile de alimentare;
- Se toarnă betonul la cota;
- Se montează postamentul conform instrucțiunilor producătorului;
- Se montează în interiorul postamentului tabloul TESS;
- Se montează porturile stație de reîncărcare pe piedestal conform instrucțiunilor producătorului;
- Pentru intrările cablurilor se vor folosi presetupe specifice secțiunii cablurilor utilizate.

7. Trasarea și executarea lucrărilor pentru rețele subterane (LES)

- Pichetarea traseului cablului: Antreprenorul va trasa lucrarea prin stabilirea axelor și a naturii de legare pe tipuri de stâlp beton a noilor brațe necesare lămpilor, axelor rambleelor, drumurilor, împrejuririlor, aliniamentului pentru toate conductele și alte astfel de linii (limite) și puncte care pot fi cerute. Pe baza acestor repere și puncte certificate și acceptate, antreprenorul va face măsurătorile inițiale și trasarea montării noilor aparate de iluminat;
- Pichetarea traseului cablului se realizează de către șeful de lucrare pe baza planului din proiectul de execuție utilizând reperele fizice existente în teren (borduri, cladiri etc), iar în lipsa acestora se vor utiliza țărushi din lemn pentru spațiile verzi și însemne pe pavaj cu creta sau cu vopsea. În urma pichetării se va stabili traseul cablului care va ocoli obstacolele întâlnite în teren : copaci, canale, fundc;1.ții, guri de aerisire, etc. Dacă se consideră necesar, pentru clarificarea problemelor ridicate de executarea canalizărilor se pot executa o serie de sondaje transversale pe direcția rețelelor edilitare, stabilindu-se soluțiile care se impun împreună cu proiectantul, beneficiarul investiției și reprezentantul rețelei. La pichetarea traseului cablului și în execuție se vor respecta distanțele fata de instalațiile edilitare în conformitate cu NTE 007si SR 8591;

Dimensiunea și forma șanțurilor vor fi cele indicate în proiectul de execuție de regulă șanțurile pentru instalațiile de joasă tensiune trotuare și spații verzi se execută la 0,8 m adâncime și 0,4 m lățime. Pe traseele unde există instalații de cabluri electrice, conducte de apa, gaze, termoficare sau cabluri telefonice, săpăturile se vor efectua manual și cu mare atenție. Utilizarea târnăcopului la săpătura manuală este permisă până la adâncimea de 0,4 m, după care este permisă numai folosirea lopeților și cu mare atenție, a cazmalelor. Pământul provenit din săpătura va fi așezat la o distanță de minim 0,5 m de la marginea pereților săpăturii. Se interzice depozitarea pământului sau a altor materiale rezultate din spargerea pavajelor în spațiile verzi, peste capacele hidranților de incendiu, peste vanele conductelor de apă sau gaze, peste trapele posturilor de transformare sau peste capacele camerelor de trecere pentru instalații. Dacă instalația nouă urmează un profil de cabluri existent, când se ajunge la stratul de protecție al

- cablurilor electrice, dispozitivele de protecție (cărămizi, placi sau folii avertizoare) se vor depozita pe trotuar în vederea re folosirii;
- În cazul când prin săpătura rămân suspendate cabluri sau manșoane, acestea vor fi susținute cu scânduri sau grinzi, fiind interzisă suspendarea acestora de alte conducte sau cabluri învecinate. La folosirea uneltelor manuale trebuie să se asigure spații normale de lucru pentru personal. În cazul în care se lucrează cu târnăcoape, distanța dintre executanți trebuie să fie de minim 2m. Mișcarea cablurilor existente se executa utilizând mănuși electroizolante, costum din țesătura termorezistentă, încălțăminte electroizolantă și casca de protecție cu vizieră. Personalul care realizează decopertarea completă a unui profil de cabluri existente, va fi echipat cu cască de protecție și încălțăminte electroizolantă în cazul în care nu se poate evita călcarea directă a cablurilor din flux. Pavajele și spațiile verzi se vor reface ca în situația inițială;
 - Se așază tamburul cu cablu în poziție de tragere pe marginea șanțului ținând cont de sensul de tragere prin tuburi. Derularea cablului se face manual pe șanț. Se va controla cablul derulat care nu trebuie să fie lovit, deformat sau să aibă izolația deteriorată. La pozarea și manevrarea cablurilor se recomandă să nu se depășească razele minime de curbura prescrise, care vor fi în cazul cablurilor trifazate cu izolație PE de 12 ori diametrul cablului. La o îndoire unică (de exemplu la intrarea în cutii) și în cazuri excepționale, raza de curbura poate fi redusă la jumătate cu condiția încălzirii cablului la 30° și îndoirea acestuia după șablon. Pentru rețeaua de tip "intrare-ieșire", se pot tăia tronșoanele de cablu care se vor deplasa la locul pozării, cu condiția executării unei măsurători exacte a lungimii tronșonului traseului de cablu. Pentru rețeaua de tip "intrare-ieșire" se introduc cablurile rețelei subterane care a fost pozata în șanț prin tuburile de protecție, lăsându-se o rezerva de 1 m de cablu pentru realizarea conexiunilor și refacerea în caz de defectare. Cablurile electrice pozate în șanțuri vor fi așezate între două straturi de nisip sau pământ cernut cu o grosime de 10 cm fiecare. Peste stratul de nisip superior se pune folie avertizoare;
 - Astuparea șanțurilor se face după pozarea cablului cu pământul rezultat de la săpătură, din care s-au îndepărtat prin greblare corpurile străine cu diametre mai mari de 15 mm. Astuparea șanțurilor se face în straturi succesive de 20 cm grosime care se compactează. La terminarea lucrărilor se va aduce la starea inițială zona în care s-au realizat lucrările în vederea recepționării acestora.
 - Distanțe de siguranță ale cablurilor pozate în pământ față de diverse rețele, construcții sau obiecte, conform cu normativul NTE007/08/00 sunt în tabelul de mai jos:

Nr. Crt.	Denumirea rețelei, construcțiilor sau obiectelor	Distanța de siguranță în plan orizontal (m)	Distanța de siguranță în plan vertical (m)	Observații
1	Conducte de apă și canalizare	0,5	0,25	La adâncimi peste 1,5 m, distanța minimă este de 0,6 m.
2	Conducte termice cu abur	1,5	0,5	Distanțele se măsoară până la marginea canalului termic. Ele pot fi reduse cu 50% cu măsuri de protecție termică a cablului (de exemplu, prin montarea în tub la intersecții sau prin reducerea încărcării în situații de apropieri).
3	Conducte termice cu apă fierbinte	0,5	0,2	
4	Conducte pentru lichide combustibile	1,0	0,5	Distanța poate fi redusă până la 0,25 m, în cazul protejării cablurilor în tuburi pe toată lungimea intersecției plus câte 0,5 m pe fiecare parte.
5	Conducte de gaze	0,25	0,6	De regulă, conducta de gaze se pozează deasupra. În cazul protejării cablului în tub, distanța se mărește la 1,5 m pentru conducte de gaze de presiune joasă sau medie,

6	Fundații de clădiri	-	0,6	Cu condiția verificării stabilității construcției.
7	Arbori (axul acestora)	-	1	Se admite reducerea distanței cu condiția protejării cablului în tub.
8	Linii electrice aeriene (LEA) de 0,4 kV	-	0,5	Distanța se măsoară de la marginea stâlpului sau fundației.
9	Drumuri	1	0,5	Măsurată în axul drumului; tubul de protecție va depăși bordura, respectiv ampriza, cu cca. 0,5 m, unghiul minim de traversare 60° (recomandat 75°-90°). Măsurată de la bordură spre trotuar în localități, respectiv de la ampriză spre zona de protecție, în afara localităților.
10	Cabluri de tracțiune	0,5	0,5	

- Distanțe de siguranță ale cablurilor de energie, în cm, pe orizontală, față de alte cabluri pozate în pământ:

Tipuri de cabluri	Circuite secundare	Tensiune: 1-20 kV	Ale altor unități (telecomunicații ¹ , tracțiune urbană) sau fluxuri separate
Circuite secundare	Nenormat	10 ¹⁾	50 ²⁾
Tensiune 1-20 kV	10 ¹⁾	7 ³⁾	50 ²⁾

Note:

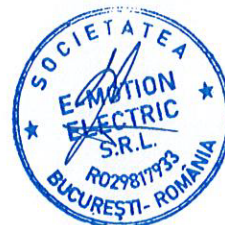
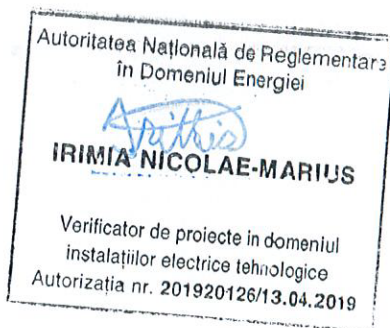
- 1) În cazul paralelismului cu cabluri de energie de peste 1 kV, distanțele se stabilesc sau se verifică pe baza calculelor de influență conform **STAS 832**.
- 2) Distanța de 50 cm se mărește la 60 cm în cazul adâncimilor de îngropare mai mari de 1,5m
- 3) Distanța de 7 cm (între două sisteme trifazate) se mărește la 25 cm în cazul cablurilor monofazate pozate în trefla.

8. Testare și punere în funcțiune

La executia lucrarilor proiectate se vor respecta tehnologiile existente redade in fisele tehnologice si normativele in vigoare. Pentru toate echipamentele si utilajele noi se vor respecta cu strictete prevederile fiselor tehnologice, a cartilor tehnice si a cataloagelor specifice. In completarea masurilor prevazute la acest capitol, privind lucrarile de montare, punere in functiue si exploatarea noului echipament, beneficiarul lucrarii, precum si constructorul lucrarii vor respecta instructiunile de exploatare puse la dispozitie de catre furnizorii de echipamente.

Data
16.10.2025

Intocmit
ing. Teodor-Ioan Diaconu



Formular F1

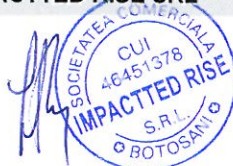
Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiectiv

Nr. crt.	Nr. cap. deviz general	Denumirea capitolelor de cheltuieli	Val., chelt / obiect exclusiv TVA	din care C + M
			lei	lei
0	1	2	3	4
1	1.2	Amenajarea terenului		
2	1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială 1.3.1 ...		
3	1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților		
4	2	Realizarea utilităților necesare obiectivului		
5	3.5	Proiectare (numai în cazul în care obiectivul se realizează în sistemul "design build")		
6	4	Investiția de baza		
		4.1 Construcții și instalații		
		4.1 .1 Structura metalică		
		4.1 .2 Tablouri de conexiuni / Cabluri AC si DC / accesorii		
		4.1.3. Statie de incarcare, iluminat		
		4.2 Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		
		4.3 Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj		
		4.3.1 Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj		
		4.4 Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport		
7	5.1	Organizare de șantier		
		5.1.1. Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier		
	5.1.2. Cheltuieli conexe			
	5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute		
8	6.1	Pregatirea personalului de exploatare		
	6.2	Probe tehnologice și teste		
9	TOTAL valoare (exclusiv TVA)			
10	Taxa pe valoarea adaugata			
11	Total valoare (inclusiv TVA)			

PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL



Formular F2

Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiect și categorii de lucrări

4.1. Lucrari de constructii si instalatii

Nr. cap / subcap deviz genera:	Cheltuieli pe categoria de lucrari	Valoare (exclusiv TVA) lei
1	2	3
1.2	Amenajarea terenului	
	Total capitol I	
2.2	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	
	Total capitol II	
4.1. Lucrari de constructii si instalatii		
4.1	Constructii si instalatii	
4.1.1	Structură	
4.1.1.1	Sistem fotovoltaic	
4.1.2	Tablouri de conexiuni / Cabluri AC si DC / accesorii	
4.1.2.1	Impamantare	
4.1.2.2	LES 0,4 kV CYABY 3x70+35 mmp	
4.1.2.5	Cabluri curent continuu	
4.1.2.6	Tablouri electrice	
4.1.2.7	LES 0,4 CYABY STATIA DE INCARCARE	
4.1.3	Statie de incarcare, iluminat, imprejmuire	
4.1.3.1	Sistematizare verticală	
4.1.3.2	Stație de încărcare	
4.1.3.3	Platforma statie	
4.1.3.4	Iluminat exterior	
4.1.3.5	LES Iluminat exterior	
4.1.3.6	Aparate iluminat	
4.1.3.7	Imprejmuire	
	TOTAL I	
4.2. Montaj utilaje si echipamente tehnologice		
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	
	TOTAL II	
4.3. Procurare		
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	
4.5	Dotari	
4.6	Active necorporale	
	TOTAL III	
4.4. Probe tehnologice si teste		
6.2	Probe tehnologice si teste	
	TOTAL IV	
TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):		
Taxa pe valoarea adaugata		
Total valoare (inclusiv TVA)		

PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL



Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiect: 0411 STRUCTURĂ

Categorie: 01 Sistem fotovoltaic

[ron]

Nr. Crt.	Capitol lucrari		U/M			Cantitatea	Pretul unitar				Valoare
	Simbol	Denumire resursa					a) materiale	b) manopera	c) utilaj	d) transport	
1	CL20B1	82	KG			8.361,81					
MONTAREA CONFECTIILOR METALICE APARENTE: BALUSTRAZI GRILE, CHEPENG, OPRITORI, GRATARE											
2	9001014		KG			8.361,81					
Structura metalica panouri fotovoltaice pentru montaj la sol conform detaliu de executie, inclusiv accesorii de montaj											
3	631230C		KG			418,09					
ACCESORII (5%)											
4	AUT1102	82	ORE			7,00					
ORA PR AUTOMACARA CU BRAT CU ZABRELE 6,0-9,9 TF 1 SCHIMB											
5	TRA04A20	82	TONE			12,00					
TRANSPORT RUTIER MATER.SEMIFABR. CU AUTOREMORCHERE CU REMORCI TREILER SUB 20T PE DIS.20 KM.* \$											
	Cheltuieli directe										
	Alte cheltuieli directe										
	Contrib. asig. munca										
	TOTAL CHELT. DIRECTE										
	Cheltuieli indirecte lo =				x To						
	Profit Po =				x (To+lo)						
	TOTAL GENERAL categorie		To+lo+Po								

PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL



Formular F3

Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiect: 0412 INSTALATII

Categorie: 01 Impamantare

[ron]

Nr. Crt.	Capitol lucrari		U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoare
	Simbol	Denumire resursa				
1	W1LP03A	BUCATA		22,00		
Electrod impamantare 50x50x3 mm L=2 m (22buc)						
2	W1LP02A	M		44,00		
PRIZA DIN BANDA OL.LAT 40X4MM ZN CALD PT.LEG.PAMANT,PRIZELE NATURALE NU ASIG.REZ.MAX.IMPULSE,TER.NORM						
Platbanda 40X4 mm 360kg						
3	3701413	KG		100,00		
Platbanda 40X4 mm						
4	5200187	BUCATA		20,00		
PIESA DE LEGATURA/DERIVATIE PLATBANDA						
5	9101300	BUCATA		1,00		
STALP PARATRASNET 8 M						
6	9101301	BUCATA		1,00		
RECEPTOR ACTIV PARATRASNET CU ACT. ANTICIPATA 60 μS						
7	9101302	M		15,00		
CABLU MYF 10 MMP						
8	YB01 82	LEI		1.000,00		
CHELTUIELI SUPLIMENTARE PENTRU MANOPERA \$						
9	8000277	%		100,00		
MATERIAL MARUNT						
Cheltuieli directe						
Alte cheltuieli directe						
Contrib. asig. munca						
TOTAL CHELT. DIRECTE						
Cheltuieli indirecte lo = x To						
Profit Po = x (To+lo)						
TOTAL GENERAL categorie Vo To+lo+Po						

PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL



Formular F3

Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

LISTA cu cantitățile de lucrări pe categorii de lucrări

Obiect: 0412 INSTALATII

Categorie: 02 LES 0,4 kV CYABY 3x70+35 mmp

[ron]

Nr.Crt.	Capitol lucrari		U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoare
	Simbol	82				
	Denumire resursa					
	Observatii					
	Corectii					
	Liste Anexe					
Total(a+b+c+d)						
1	EC04D1	82	M	80,00		
CABLU ENERGIE MONTAT LIBER PE FUND CANALE,CONDUCTE 95 SAU 120MMP						
2	6704622		M	160,00		
TUB RIFLAT PVC D 50 NI.4571						
3	W2H04A1	82	M CUB	10,00		
STRAT NISIP ASEZAT IN SANT PENTRU PROTEJAREA CABLURILOR LA LUCR IN PROF NETIPIZAT						
4	TRA01A20	82	TONE	10,00		
TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$						
5	EC04A1	82	M	80,00		
CABLU ENERGIE MONTAT LIBER PE FUND CANALE,CONDUCTE<16MMP						
6	9101303		M	80,00		
CABLU FTP CAT. 5 4X2X24 AWG SECT 6-10MMP						
7	W2H05A	99	MP	80,00		
Folie PVC pentru avertizare prezență cablu (375m)						
Cheltuieli directe						
Alte cheltuieli directe						
Contrib. asig. munca						
TOTAL CHELT. DIRECTE						
Cheltuieli indirecte Io = x To						
Profit Po = x (To+Io)						
TOTAL GENERAL categorie Vo = To+Io+Po						

PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL



Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

**LISTA
cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari**

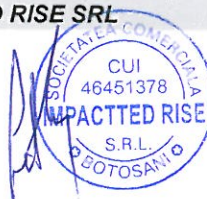
Obiect: 0412 INSTALATII

Categorie: 05 Cabluri curent continuu

[ron]

Nr.Crt.	Capitol lucrari		U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoare
	Simbol	Denumire resursa				
	Observatii					
	Corectii					
	Liste Anexe					
	Total(a+b+c+d)					
a)materiale	b)manopera	c)utilaj	d)transport			
1	EC04A1/9101305	M		320,00		
CABLU SOLAR TIP 1X6 MMP PENTRU REȚEA DE CURENT CONTINUU						
2	EC04A1/9101306	M		378,00		
Conectori electric curent continuu 16 A pentru panouri și stringuri						
Cheltuieli directe						
Alte cheltuieli directe						
Contrib. asig. munca						
TOTAL CHELT. DIRECTE						
Cheltuieli indirecte Io =						x To
Profit Po =						x (To+Io)
TOTAL GENERAL categorie Vo =						To+Io+Po

**PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL**



Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiect: 0412 INSTALATII

Categorie: 06 Tablouri electrice

[ron]

Nr.Crt.	Capitol lucrari				Cantitatea	Pretul unitar						
	Simbol					U/M	a)materiale					
	Denumire resursa						b)manopera					
	Observatii							c)utilaj				
	Corectii								d)transport			
	Liste Anexe									Total(a+b+c+d)		
				Valoare								
1	EF02A	99 ASIMILAT	BUCATA		1,00							
Tablou electric general conform analiza inclusiv accesorii de montaj												
1	0000810		BUCATA		1,00							
Tablou electric general conform analiza inclusiv accesorii de montaj												
2	EF02A	99 ASIMILAT	BUCATA		1,00							
Tablou electric secundar conform analiză inclusiv accesorii de montaj												
2	0000811		BUCATA		1,00							
Tablou electric secundar conform analiză inclusiv accesorii de montaj												
	Cheltuieli directe											
	Alte cheltuieli directe											
	Contrib. asig. munca											
	TOTAL CHELT. DIRECTE											
	Cheltuieli indirecte Io =					x To						
	Profit Po =					x (To+Io)						
	TOTAL GENERAL categorie Vo =					To+Io+Po						

**PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL**



Formular F3

Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

LISTA cu cantitățile de lucrări pe categorii de lucrări

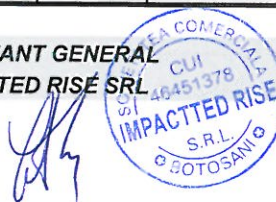
Obiect: 0412 INSTALATII

Categorie: 07 LES 0,4 kV CYABY STATIA DE INCARCARE

[ron]

Nr.Crt.	Capitol lucrari		U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoare
	Simbol	Denumire resursa				
1	EC04D1	82	M		5,00	
CABLU ENERGIE MONTAT LIBER PE FUND CANALE,CONDUCTE 95 SAU 120MMP						
2	6704622		M		10,00	
TUB RIFLAT PVC D 50 NI.4571						
3	W2H04A1	82	M CUB		1,00	
STRAT NISIP ASEZAT IN SANT PENTRU PROTEJAREA CABLURILOR LA LUCR IN PROF NETIPIZAT						
4	TRA01A20	82	TONE		5,00	
TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$						
5	EC04A1	82	M		5,00	
CABLU ENERGIE MONTAT LIBER PE FUND CANALE,CONDUCTE<16MMP						
6	9101303		M		5,00	
CABLU FTP CAT. 5 4X2X24 AWG SECT 6-10MMP						
7	W2H05A	99	MP		5,00	
Folie PVC pentru avertizare prezență cablu (375m)						
Cheltuieli directe						
Alte cheltuieli directe						
Contrib. asig. munca						
TOTAL CHELT. DIRECTE						
Cheltuieli indirecte lo =						
Profit Po =						
TOTAL GENERAL categorie Vo =						

PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL



Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

**LISTA
cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari**

Obiect: 4.1.3 STATIE INCARCARE, ILUMINAT, IMPREJMUIRE

Categorie: 01 Sistemizare verticala

[ron]

Nr. Crt.	Capitol lucrari			U/M	Cantitatea	Pretul unitar				Valoare	
	Simbol					a) materiale	b) manopera	c) utilaj	d) transport		Total(a+b+c+d)
	Denumire resursa										
	Observatii										
	Corectii										
	Liste Anexe										
1	TSE05C1	82	SUTE MP		21,00						
NIVELAREA CU AUTOGREDER PINA 175 CP A SUPR.TEREN SI PLATF.DE TERASAMENTE EXECUTATA IN TEREN CAT 3											
2	TSE06B1	82	SUTE MP		21,00						
PREGATIREA PLATFORMEI											
	Cheltuieli directe										
	Alte cheltuieli directe										
	Contrib. asig. munca										
	TOTAL CHELT. DIRECTE										
	Cheltuieli indirecte lo =				x To						
	Profit Po =				x (To+lo)						
	TOTAL GENERAL categorie Vo =			To+lo+Po							

**PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL**



Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiect: 4.1.3 STATIE INCARCARE, ILUMINAT, IMPREJMUIRE

Categorie: 02 Statia de incarcare

[ron]

Nr. Crt.	Capitol lucrari					Cantitatea	Pretul unitar				Valoare	
	Simbol						U/M	a) materiale				
	Denumire resursa							b) manopera				
	Observatii							c) utilaj				
	Corectii							d) transport				
	Liste Anexe							Total(a+b+c+d)				
1	9101302				M	10,00						
CABLU MYF 6 MMP												
3	900423				M	10,00						
Cablu energie CYABY 0,6/1 kV 5x6 mmp												
4	8000277				5%	25,00						
MATERIAL MARUNT												
5	TSA04B1 82				M CUB	1,60						
SAP.MAN.IN SPATII LIMIT.SUB 1M CU SPRIJ.SI EVAC.MAN.IN PAM.CU UMID.NAT.LA ADINC.0,0-1,5M T.MIJLOC. 20,00m x 0,60x 0,80=9,60mc												
6	TSD01C1 82				M CUB	1,60						
IMPRASTIEREA CU LOPATA A PAMINT.AFINAT,STRAT UNIFORM 10-30CM.GROS CU SFARIM.BULG.TEREN TARE												
7	TSD04D1 82				M CUB	1,60						
COMPACTAREA CU MAI.DE MINA A UMPLUT.EXECUT.PE STRAT.CU UDAREA FIEC.STRAT DE 20CM GROS.T.COEZIV												
	Cheltuieli directe											
	Alte cheltuieli directe											
	Contrib. asig. munca											
	TOTAL CHELT. DIRECTE											
	Cheltuieli indirecte Io =							x To				
	Profit Po =							x (To+Io)				
	TOTAL GENERAL categorie Vo =					To+Io+Po						

PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL



Formular F3

Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiect: 4.1.3 STATIE INCARCARE, ILUMINAT, IMPREJMUIRE

Categorie: 03 Platforma statie

[ron]

Nr. Crt.	Capitol lucrari				U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoare
	Simbol	Denumire resursa	Observatii	Corectii				
1	RPCS01C	91		MP		30,00		
Dale beton armat								
2	DE09XA	93		M		22,00		
BORDURI PREFABRICATE DIN BETON PT.TROTUARE AVIND DIMENSIUNILE: 20X25 X50 PE FUNDATIE DE BETON 30X15 CM								
3	DA06B1	82		M CUB		6,00		
STRAT AGREG NAT CILINDRATE CU FUNC REZIST FILTRANTIZOLAT AERISIRE SI ANTICAP CU ASTER MEC BALAST								
4	2200044			M CUB		4,00		
Pietris								
5	TRA01A10	82		TONE		12,00		
TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM. \$								
6	TSA04B1	82		M CUB		4,50		
SAP.MAN.IN SPATII LIMIT.SUB 1M CU SPRIJ.SI EVAC.MAN.IN PAM.CU UMID.NAT.LA ADINC.0,0-1,5M T.MIJ								
30mpx0,15m=4,50mc								
7	TSD04D1	82		M CUB		4,50		
COMPACTAREA CU MAI.DE MINA A UMPLUT.EXECUT.PE STRAT.CU UDAREA FIEC.STRAT DE 20CM GROS.T.COEZIV								
30mpx0,15m=4,50mc								
	Cheltuieli directe							
	Alte cheltuieli directe							
	Contrib. asig. munca							
	TOTAL CHELT. DIRECTE							
	Cheltuieli indirecte lo =				x To			
	Profit Po =				x (To+lo)			
	TOTAL GENERAL categorie Vo =				To+lo+Po			

**PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL**



Formular F3

Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiect: 4.1.3 STATIE INCARCARE, ILUMINAT, IMPREJMUIRE

Categorie: 04 Iluminat exterior

[ron]

Nr.Crt.	Capitol lucrari		U/M			Cantitatea	Pretul unitar				Valoare
	Simbol	Denumire resursa					a) materiale	b) manopera	c) utilaj	d) transport	
1	YC01	82	buc			5,00000					
STALPI DE ILUMINAT, H=5,00 ML											
2	2100957		M CUB			2,00000					
BETON DE CIMENT B 200-BC-15 STAS 3622											
3	CA01A1	82	M CUB			2,00000					
TURNARE BETON SIMPLU IN FUNDATII(CONTINUE,IZOLATE)SI SOCLURI CU VOLUM <3MC											
4	TRA06A10	82	TONE			2,00000					
TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-MORTARULUI CU AUTOBETONIERA DE 5,5MC DIST. =10KM \$											
	Cheltuieli directe										
	Alte cheltuieli directe										
	Contrib. asig. munca										
	TOTAL CHELT. DIRECTE										
	Cheltuieli indirecte lo =				x To						
	Profit Po =				x (To+lo)						
	TOTAL GENERAL categorie Vo		To+lo+Po								

PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL



Formular F3

Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV
BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

LISTA cu cantitățile de lucrări pe categorii de lucrări

Obiect: 4.1.3 STATIE INCARCARE, ILUMINAT, IMPREJMUIRE

Categorie: 05 LES iluminat

[ron]

Nr Crt	Capitol lucrari			U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoare
	Simbol	Denumire resursa	Observatii				
	Corectii						
	Liste Anexe						
	a) materiale						
	b) manopera						
	c) utilaj						
Total(a+b+c+d)							
1	EC04A1 82		M		150,00000		
CABLU ENERGIE MONTAT LIBER PE FUND CANALE,CONDUCTE<16MMP							
2	6704622		M		300,00000		
TUB RIFLAT PVC D 50 NI.4571							
3	W2H04A1 82		M CUB		18,00000		
STRAT NISIP ASEZAT IN SANT PENTRU PROTEJAREA CABLURILOR LA LUCR IN PROF NETIPIZAT							
4	TRA01A20 82		TONE		18,00000		
TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$							
5	EC04A1 82		M		150,00000		
CABLU ENERGIE MONTAT LIBER PE FUND CANALE,CONDUCTE<16MMP							
6	9101303		M		150,00000		
CABLU FTP CAT. 5 4X2X24 AWG SECT 6-10MMP							
7	W2H05A 99		MP		150,00000		
Folie PVC pentru avertizare prezență cablu (250m)							
Total cheltuieli directe actualizat							
Alte cheltuieli directe							
Contrib. asig. munca							
TOTAL CHELT. DIRECTE							
Cheltuieli indirecte Io =				x To			
Profit Po =				x (To+Io)			
TOTAL GENERAL categorie Vo = To+Io+Po							

**PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL**



Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV
BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

LISTA

cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiect: 4.1.3 STATIE INCARCARE, ILUMINAT, IMPREJMUIRE

Categorie: 06 Aparate iluminat

[ron]

Nr.	Capitol lucrari		U/M		Cantitatea	Pretul unitar				Valoare
	Simbol	Denumire resursa				a) materiale	b) manopera	c) utilaj	d) transport	
1	00803C11C1	02	BUCATA		10,00000					
Corp iluminat LED stradal 36 W										
2	9101307		BUCATA		10,00000					
MODUL TELEGESTIUNE PUNCT LUMINOS										
4	W2F07D	99	BUCATA		5,00000					
Prelungire țevă zincată de oțel cu un braț pe stâlp inclusiv accesorii										
6	EC04A1	82	M		50,00000					
CABLU ENERGIE MONTAT LIBER PE FUND CANALE, CONDUCTE < 16MMP										
7	9101308		BUCATA		10,00000					
CUTIE CONEXIUNI ÎN STÂLPI INCLUSIV ACCESORII										
8	8000277		%		100,00000					
MATERIAL MARUNT										
Total cheltuieli directe actualizat										
Alte cheltuieli directe										
Contrib. asig. munca										
TOTAL CHELT. DIRECTE										
Cheltuieli indirecte Io = x To										
Profit Po = x (To+Io)										
TOTAL GENERAL categorie Vo = To+Io+Po										

PROIECTANT GENERAL
IMPACTTED RISE SRL



Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

LISTA
cu cantitățile de lucrări pe categorii de lucrări

Obiect: 4.1.3 STATIE INCARCARE, ILUMINAT, IMPREJMUIRE

Categorie: 07 Imprejmuire

[ron]

Nr.Crt	Capitol Lucrari		U/M		Cantitatea	Pretul unitar				
	Simbol					a)materiale	Valoare			
	Denumire resursa					b)manopera				
	Observatii					c)utilaj				
	Corectii					d)transport				
	Liste Anexe					Total(a+b+c+d)				
1	CO07A1	82	M		100,00000					
Imprejmuire structura metalica, cu stalpi metalici fixati in fundatie										
2	3100540		M		120,00000					
Teava metalica profil rectangular 50X50X3mm										
3	CA01A1	82	M CUB		4,00000					
TURNARE BETON SIMPLU IN FUNDATII(CONTINUE,IZOLATE)SI SOCLURI CU VOLUM <3MC										
4	2100957		M CUB		4,00000					
BETON DE CIMENT B 200-BC-15 STAS 3622										
5	RCSP16C	02	MP		50,00000					
MONTAT PANOU IMPREJMUIRE CU IMPLETITURA SAU TESATURA SIMPLA, GATA CONFECTIONAT, PLASA ZN										
6	7336415		BUCATA		50,00000					
PANOU BORDURAT ZINCAT, 2000 X 2000 MM, SARMA D=3MM										
7	CK11A01/9999107		BUCATA		1,00000					
POARTA DE ACCES AUTO										
8	CK11A01/9999108		BUCATA		1,00000					
POARTA DE ACCES PIETONALA										
TOTAL CHELT. DIRECTE										
Cheltuieli indirecte lo =				x To						
Profit Po =				x (To+lo)						
Material beneficiar										
Mat. demontat-remont.										
TOTAL GENERAL categorie Vo =			To+lo+Po							

PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL



Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiect: 4.2 MONTAJ ECHIPAMENTE

Categorie: 4.2 MONTAJ ECHIPAMENTE

[ron]

Nr.Crt.	Capitol lucrari			U/M		Cantitatea	Pretul unitar				Valoare	
	Simbol						a) materiale					
	Denumire resursa						b) manopera					
	Observatii						c) utilaj					
	Corectii						d) transport					
	Liste Anexe						Total(a+b+c+d)					
1,00	YC01	82	LEI			164.129,28						
MONTAJ PANOURI FOTOVOLTAICE												
2	YC01	82	LEI			25.000,00						
MONTAJ INVERTOR TRIFAZAT												
3	YC01	82	LEI			14.000,00						
MONTAJ MODUL COMUNICATIE SI SISTEM SUPRAVEGHERE												
4	YC01	82	LEI			25.000,00						
			Sp.mat: 0,00%		Sp.man: 0,00%	Sp.utl: 0,00%						
MONTAJ STATIE DE ÎNCARCARE MAȘINI ELECTRICE, 1BUC												
	Cheltuieli directe											
	Alte cheltuieli directe											
	TOTAL CHELT. DIRECTE											
	Cheltuieli indirecte lo =				x To							
	Profit Po =				x (To+lo)							
	TOTAL GENERAL categorie			To+lo+Po								

**PROIECTANT GENERAL
IMPACTTED RISE SRL**



Formular F4

Construirea unei unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile în vederea compensării consumului propriu în Comuna Brăești, Județul Botoșani, în vederea înființării unui parc fotovoltaic PV

BENEFICIAR COMUNA BRAESTI, JUD. BOTOSANI

LISTA cu cantitatile de utilaje si echipamente tehnologice, inclusiv dotari

Obiect: 4.3 ECHIPAMENTE

[ron]

Nr.	Cod	U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoarea	Fisa tehnica
Crt.	Denumirea				(exclusiv TVA)	atasata
a) Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj						
1		BUCATA	180,00			
Panouri fotovoltaice 570 Wp						
2		BUCATA	1,00			
Invertor trifazat 100 kW						
3		BUCATA	1,00			
Modul comunicație						
4		BUCATA	1,00			
Stație de încărcare mașini electrice						
5		BUCATA	1,00			
Sistem supraveghere						
Total :						

PROIECTANT GENERAL
IMPACTED RISE SRL

