

PROIECT TEHNIC

nr. 105

**Sprijinirea investitiilor in noi capacitati de
producere a energiei electrice produse din
surse regenerabile pentru autoconsum in
comuna Dragalina, judetul Calarasi**



SEPTEMBRIE 2025

Beneficiar:
U.A.T. COMUNA DRAGALINA
JUDEȚUL CALARASI

Dragalina

— comună —



Proiectant:
S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.
CUI: RO36670168
Reg. Com. J51/504/2016

1. Lista și semnăturile proiectanților

Responsabilitate	Nume	Semnatura
Proiectant	Ing. Petrache Ion Ing. Dumbrava Virgil Marian	 
Sef proiect	Ing. Dumbrava Virgil Marian	
Manager de proiect	Ing. Coman Cosmin	



CAPITOLUL 1

A. PĂRȚI SCRISE

SECȚIUNEA I MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTUL DE INVESTITIE:

1.1. Denumirea obiectivului de investitii:

Sprijinirea investitiilor in noi capacitati de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum in comuna Dragalina, județul Calarasi

1.2. Amplasamentul (județul, localitatea);

Comuna se află în nordul județului, la limita cu județul Ialomița, iar pe teritoriul ei se află mai multe noduri rutiere și feroviare importante.



Localizarea investitiei pe harta Romaniei:



1.3. Act administrativ

Conform Studiului de fezabilitate aprobat

1.4. Ordonatorul principal de credite:

UAT DRAGALINA

1.5. Investitorul:

PRIMĂRIA DRAGALINA, JUDEȚUL CALARASI,

1.6. Beneficiarul investitiei:

UAT PRIMĂRIA DRAGALINA

1.7. Elaboratorul proiectului:

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

2. Prezentarea scenariului:

2.1. Particularitati ale amplasamentului:

a) Descrierea amplasamentului:

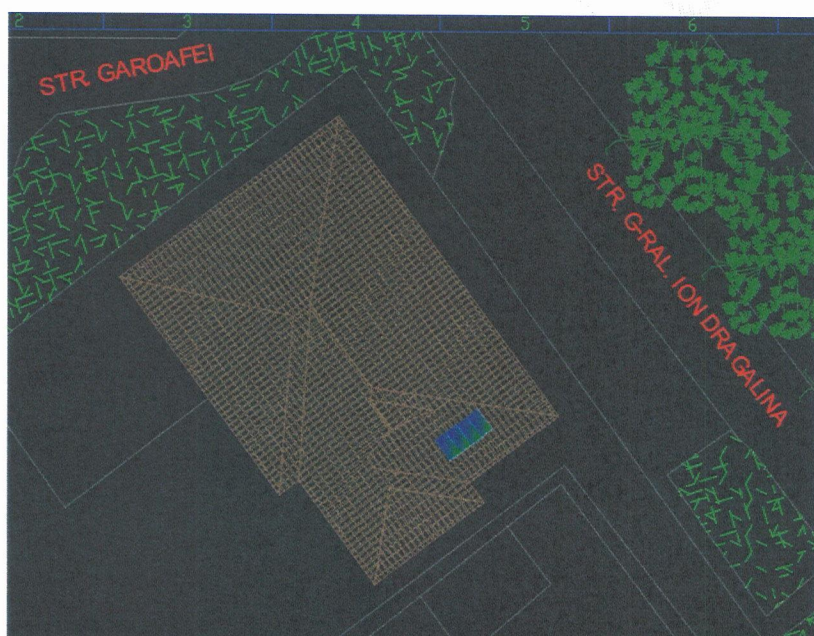
Zona aleasa ca locatie pentru amplasarea centralei fotovoltaice, comuna DRAGALINA, județul CALARASI, beneficiaza de anumite caracteristici si avantaje competitive de care s-a tinut seama si care sunt prezentate succinct in continuare.

Proiectul prezentat în această documentație propune construcția unui număr de 9 centrale fotovoltaice in vederea autoconsumului în 9 locații utilizând module fotovoltaice monocristaline cu o putere nominală de 450Wp si 550 Wp si invertoare de string, panourile fotovoltaice vor fi montate pe acoperișul clădirilor si pe sol pe structuri metalice

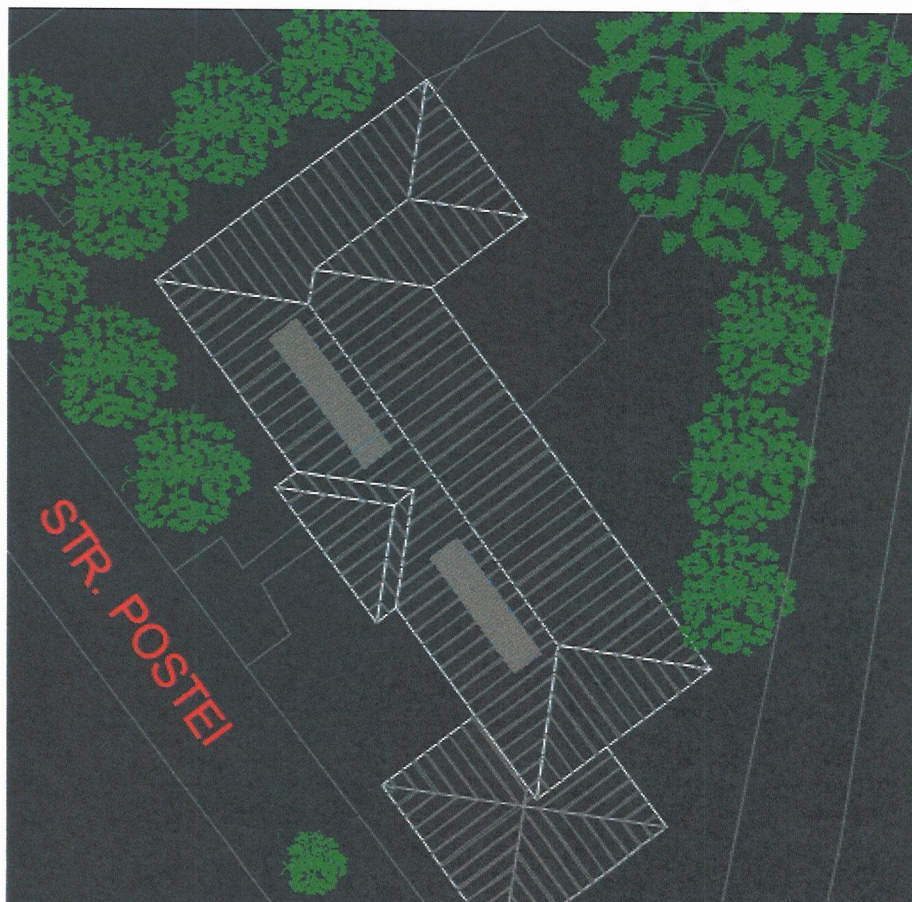
Locatiile unităților de învățământ sunt :



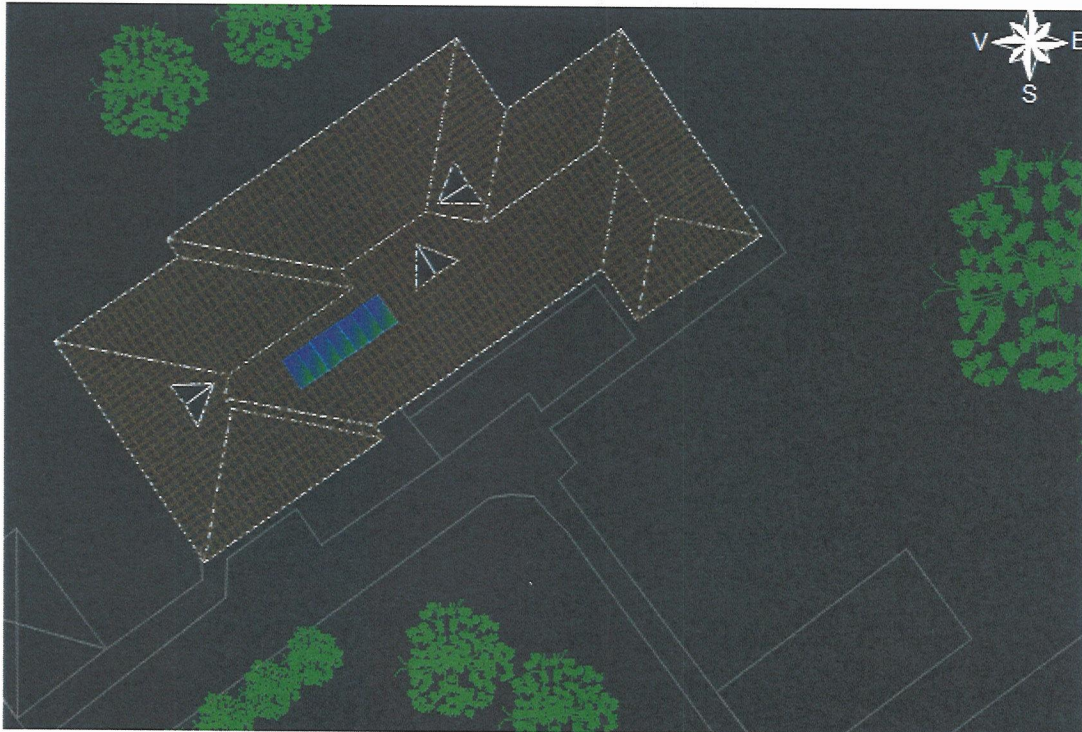
1. Gradinita cu program normal – bulevardul General Ioan Dragalina nr 23



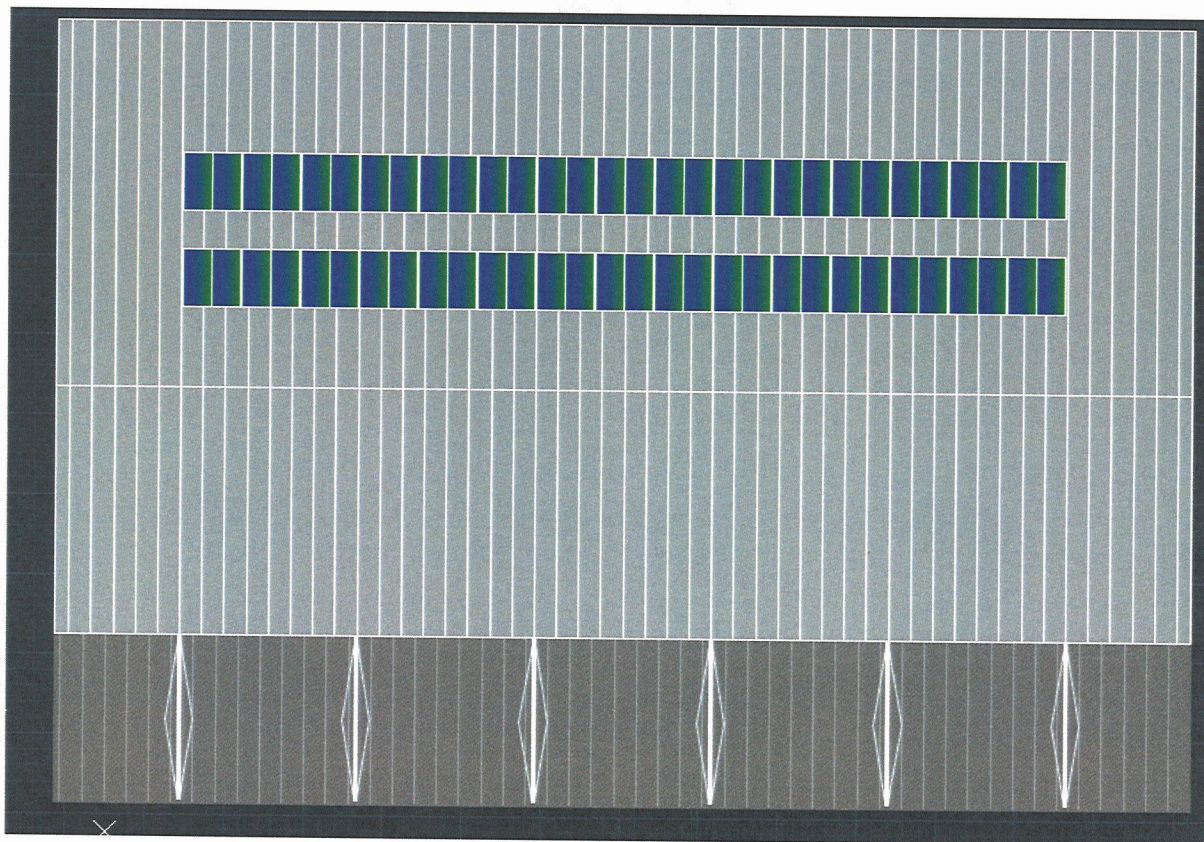
2. Gradinita cu program prelungit – str Postei nr. 16



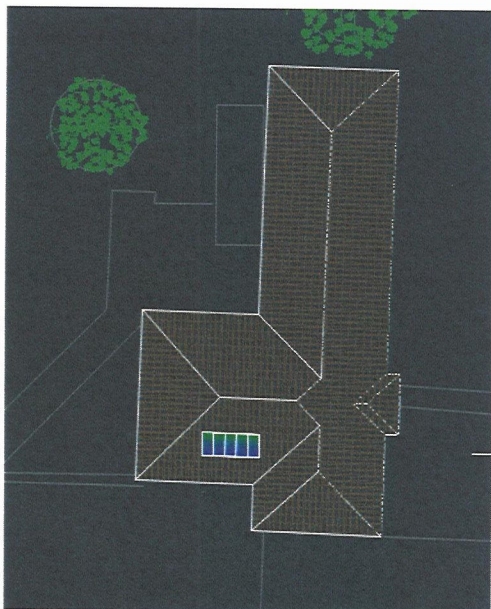
3. Scoala gimnaziala nr.1 Dragalina (corp C) - bulevardul General Ioan Dragalina nr 20



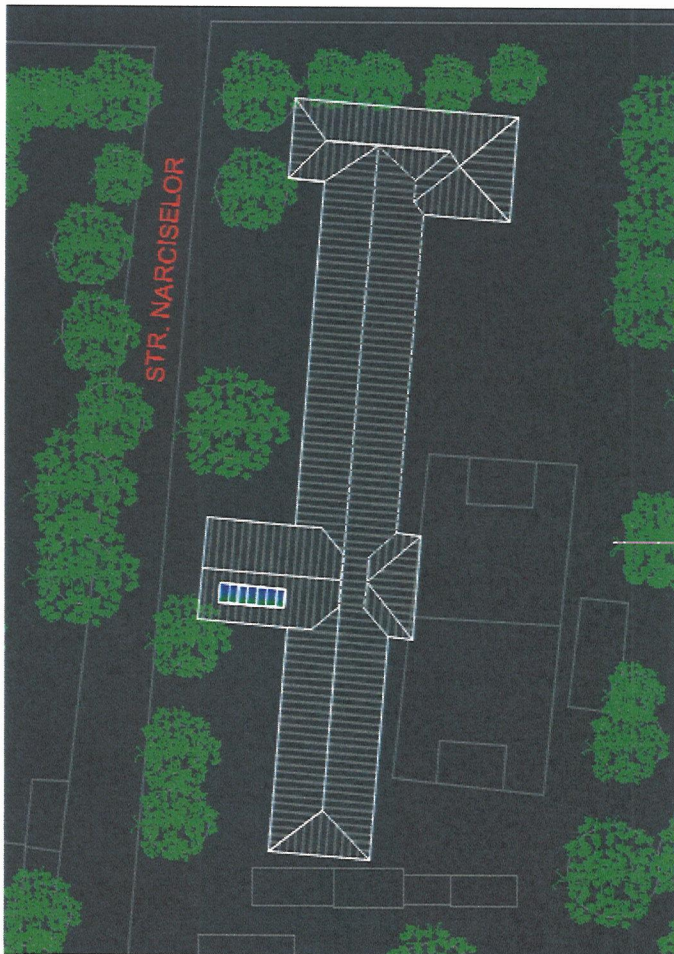
4. Sala de sport - bulevardul general Ioan Dragalina nr 4



5. Scoala primara nr.1 Constantin Brancoveanu - str Scolii nr 9



6. Scoala gimnaziala nr.1 Drajna - str Narciselor nr 31



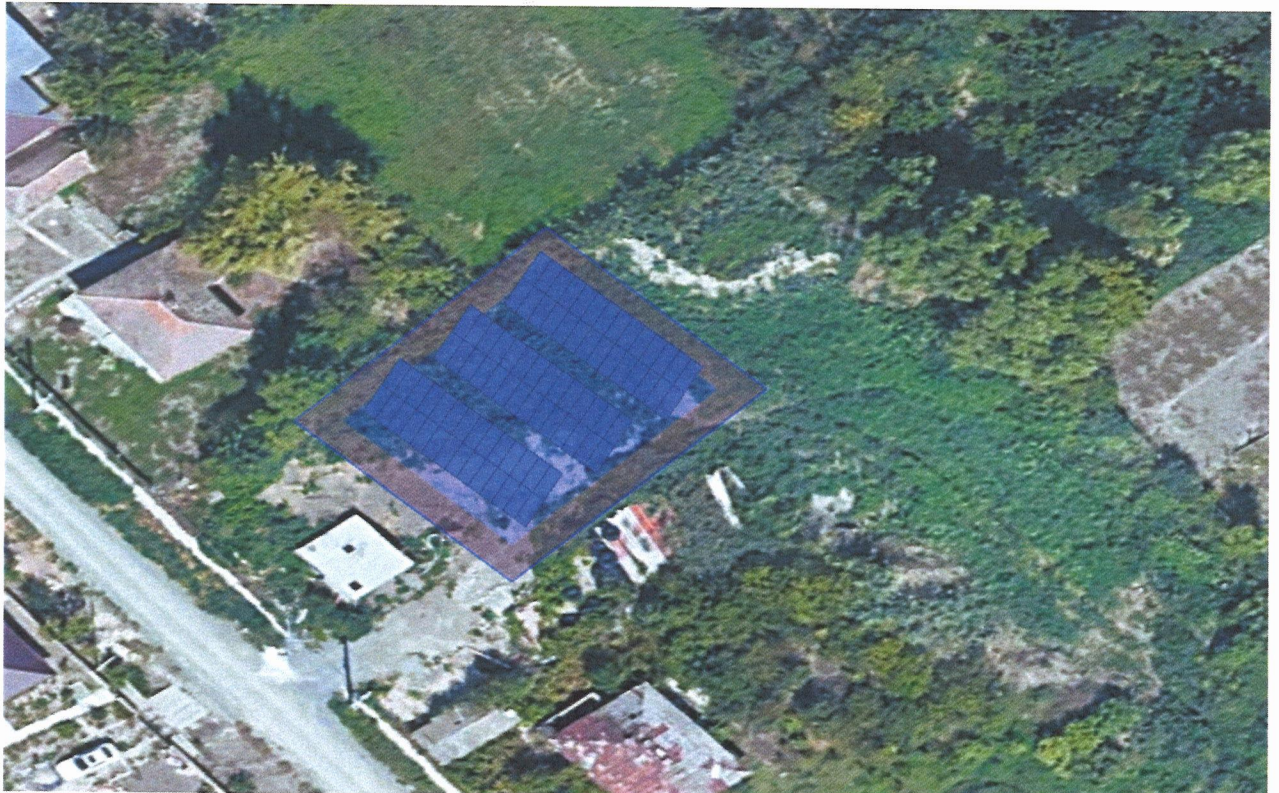
7. Scoala gimnaziala nr.1 Dragalina – bulevardul General Ioan Dragalina nr 23 (corp A)



8. Baza sportiva – str Liceului nr 6



9. Basa colectoare – strada salciilor, nr. 38



Masurarea radiatiei solare si a conditiilor climaterice ale unei anumite zone geografice stau la baza esentiala pentru calcularea productivitatii instalatiei fotovoltaice. Se va utiliza baza de date JRC (Joint Reserch Centre) a Comunicatii Europene, care a colectat diferitele informatii si masuratori, si cu ajutorul software-ului dedicat PVGIS, permite calcularea pentru orice localitate, prin intermediul interpolarii datelor statiilor cele mai apropiate.

Dupa cum se poate observa pe harta climatica a Europei privind radiatia globala anuala/kWh/mp, Romania se afla intr-o zona cu un potential ridicat de radiatie solara. Romania, in mod deosebit zona de Est si Sud, rezulta a fi o zona cu valori relevante de iradiere solara si de aceea, de un interes major pentru dezvoltarea initiativelor fotovoltaice

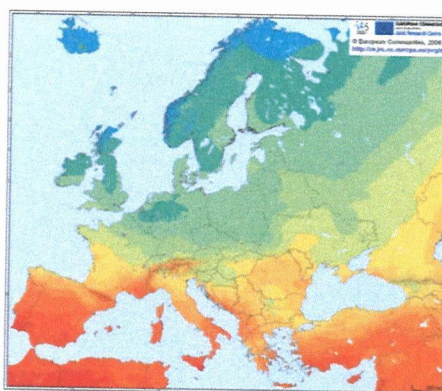
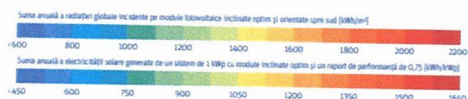
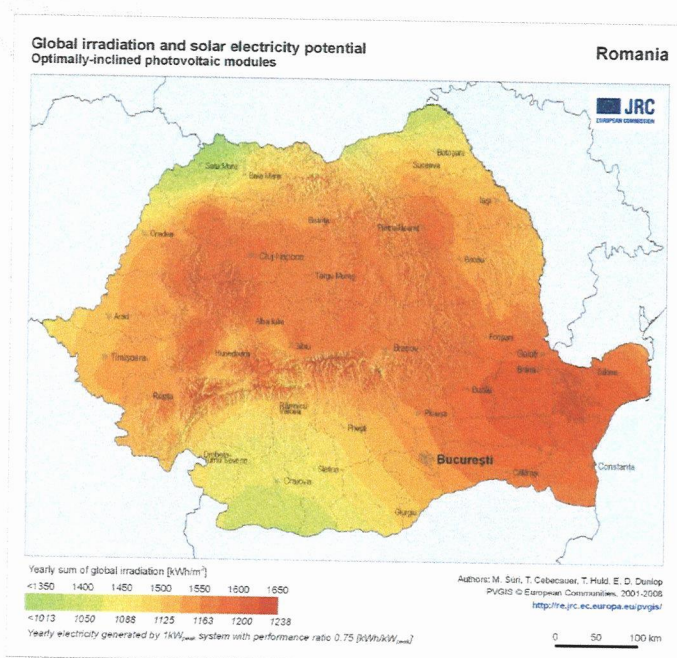


Figura 1: hartă cu resursele de energie pentru Europa - arată cantitatea de radiatie solară globală disponibilă anual



Centrala fotovoltaică se dorește a fi amplasată într-o zonă cu o valoare anuală a radiației globale incidente pe module fotovoltaice înclinate optim și orientate spre sud de 1550 kWh/m², cum se poate observa pe harta de mai jos.



❖ **relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile;**

Pentru realizarea investitiei nu sunt necesare lucrări noi de căi de acces sau drumuri, fiind folosite actualele locatii.

❖ **orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite;**

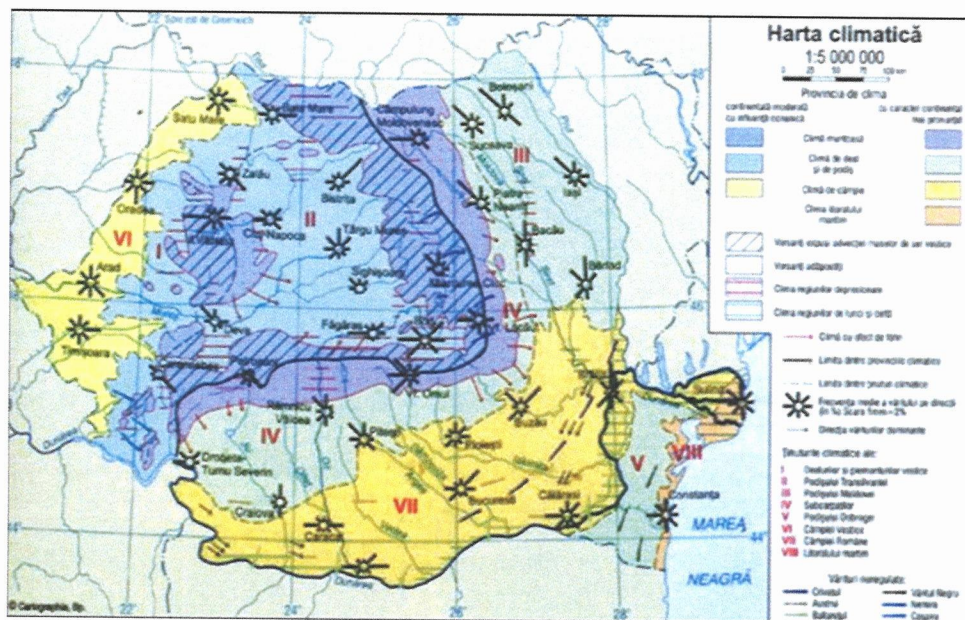
1. Gradinita cu program normal – bulevardul General Ioan Dragalina nr 23		
<i>Orientarea</i>	<i>Vecinătatea</i>	<i>Distanța -m</i>
NORD	Proprietate privata	15
EST	Proprietate privata	42
SUD	Proprietate privata	25
VEST	Proprietate privata	35
<i>Coordonate GPS</i>	44°26'4.50"N	27°19'54.68"E
2. Gradinita cu program prelungit – str Postei nr. 16		
<i>Orientarea</i>	<i>Vecinătatea</i>	<i>Distanța -m</i>
NORD	Proprietate privata	30
EST	Proprietate privata	25
SUD	Proprietate privata	40
VEST	Proprietate privata	15
<i>Coordonate GPS</i>	44°25'59.10"N	27°20'9.05"E
3. Scoala gimnaziala nr.1 Dragalina (corp C) - bulevardul General Ioan Dragalina nr 20		
<i>Orientarea</i>	<i>Vecinătatea</i>	<i>Distanța -m</i>
NORD	Proprietate privata	12
EST	Proprietate privata	28
SUD	Proprietate privata	20
VEST	Proprietate privata	8
<i>Coordonate GPS</i>	44°25'55.92"N	27°20'8.50"E
4. Sala de sport - bulevardul general Ioan Dragalina nr 4		
<i>Orientarea</i>	<i>Vecinătatea</i>	<i>Distanța -m</i>
NORD	Proprietate privata	15
EST	Proprietate privata	26
SUD	Proprietate privata	22
VEST	Proprietate privata	18
<i>Coordonate GPS</i>	44°25'48.35"N	27°20'15.96"E
5. Scoala primara nr.1 Constantin Brancoveanu - str Scolii nr 9		
<i>Orientarea</i>	<i>Vecinătatea</i>	<i>Distanța -m</i>
NORD	Proprietate privata	10
EST	Proprietate privata	30
SUD	Proprietate privata	14

<i>VEST</i>	Proprietate privata	12
<i>Coordonate GPS</i>	44°28'36.40"N	27°24'46.07"E
6. Scoala gimnaziala nr.1 Drajna - str Narciselor nr 31		
<i>Orientarea</i>	<i>Vecinătatea</i>	<i>Distanța -m</i>
<i>NORD</i>	Proprietate privata	12
<i>EST</i>	Proprietate privata	8
<i>SUD</i>	Proprietate privata	16
<i>VEST</i>	Proprietate privata	8
<i>Coordonate GPS</i>	44°25'19.33"N	27°22'38.70"E
7. Scoala gimnaziala nr.1 Dragalina – bulevardul General Ioan Dragalina nr 23 (corp A)		
<i>Orientarea</i>	<i>Vecinătatea</i>	<i>Distanța -m</i>
<i>NORD</i>	Proprietate privata	14
<i>EST</i>	Proprietate privata	12
<i>SUD</i>	Proprietate privata	10
<i>VEST</i>	Proprietate privata	16
<i>Coordonate GPS</i>	44°26'2.28"N	27°19'54.10"E
8. Baza sportiva – str Liceului nr 6		
<i>Orientarea</i>	<i>Vecinătatea</i>	<i>Distanța -m</i>
<i>NORD</i>	Proprietate privata	18
<i>EST</i>	Proprietate privata	22
<i>SUD</i>	Proprietate privata	30
<i>VEST</i>	Proprietate privata	18
<i>Coordonate GPS</i>	44°25'51.38"N	27°20'55.23"E
9. Baza colectoare – strada salciilor, nr. 38		
<i>Orientarea</i>	<i>Vecinătatea</i>	<i>Distanța -m</i>
<i>NORD</i>	Proprietate privata	12
<i>EST</i>	Proprietate privata	14
<i>SUD</i>	Proprietate privata	10
<i>VEST</i>	Proprietate privata	8
<i>Coordonate GPS</i>	44°26'12.44"N	27°19'32.14"E

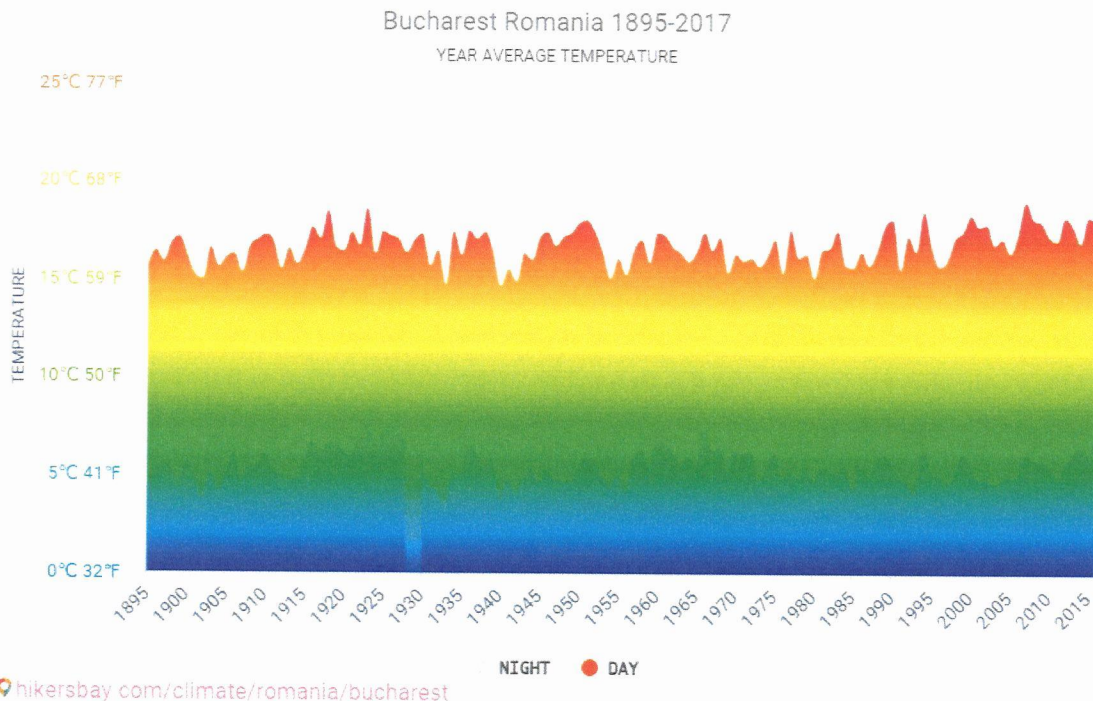
b) Topografia

Comuna se află în nordul județului, la limita cu județul Ialomița, iar pe teritoriul ei se află mai multe noduri rutiere și feroviare importante. La Drajna Nouă se intersectează șoselele naționale DN21, care leagă Călărașiul de Slobozia, cu DN3A, care leagă Lehliu-Gară de Fetești. De asemenea, prin comună trece autostrada București–Constanța, pe care este deservită de nodul Drajna. În sistemul feroviar, în comuna Dragalina se intersectează calea ferată București–Constanța cu calea ferată Călărași–Slobozia, comuna fiind deservită de stația comună celor două linii și denumită Ciulnița (după comuna cu acest nume din județul vecin Ialomița).

c) Clima și fenomenele naturale specific zonei



Clima județului Călărași este temperat-continentală, relativ omogenă pe întreg cuprinsul acestuia (ca urmare a uniformității reliefului), caracterizată prin veri foarte calde, chiar secetoase, și ierni reci, marcate uneori de viscole puternice. Valorile medii multianuale ale temp. aerului înregistrează o ușoară diferențiere între partea de NV a jud. (10,4°C, la Fundulea) și cea de SE (11,3°C, la Călărași), unde se individualizează un topoclimat specific luncii Dunării (cu veri calde și ierni mai blânde decât în restul câmpiei). Temp. max. absolută înregistrată până în prezent pe terit. jud. Călărași a fost de 44°C (10 aug. 1951, la stația meteorologică Valea Argovei), iar temp. minimă absolută a atins valoarea de -30°C (9 ian. 1938, la stația meteorologică din Călărași). Cantitatea medie anuală a precipitațiilor căzute în jud. Călărași însumează c. 540 mm, dar sunt și ani mai secetoși când aceasta scade sub 400 mm (exemplu, 352 mm în anul 1992). Vânturile bat cu o frecvență mai mare dinspre V (16,4%), N (14,8%) și NE (13,3%), cu viteze medii anuale ce variază între 2,6 și 5,3 m/s. Vitezele max. se înregistrează la vânturile dinspre N și NE, care pot atinge, în timpul iernii, 125 km/oră, fiind determinate de anticicloul siberian.



UMEZEALA RELATIVĂ A AERULUI

Reprezintă cantitatea de vapori de apă conținută într-o unitate de măsură a volumului de aer. Umezeala aerului se datorează advecțiilor aerului maritim – tropical și mediteranean cald și umed, care se produc îndeosebi iarna, ca și celor oceanice, mai frecvente vara. La acestea se mai adaugă și evaporația de pe suprafața râurilor, a lacurilor, terenurilor irigate, luncilor umede și evapotranspirația plantelor și a solului.

Cele mai mici valori ale umezelii relative caracterizează lunile de vară, cu deosebire iulie, fiind sub 0%. Cele mai mari valori caracterizează lunile de iarnă, îndeosebi decembrie, fiind de 85-90%. Teritorial, umezeala relativă variază mult de la un loc la altul în raport cu structura suprafeței active.

Ca urmare a marilor variații de temperatură, umezeala relativă poate crește sau scade foarte mult în cursul unei zile. Astfel, se înregistrează un maxim dimineața când are loc un minim de temperatură, și un minim la amiază când are loc un maxim de temperatură.

Umezeala ridicată a aerului de pe unele suprafețe este pusă în evidență și de fenomenul de ceață.

❖ *existența unor rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare, în măsura în care pot fi identificate;*

- Rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare / protejare, în măsura în care pot fi identificate – nu este cazul;

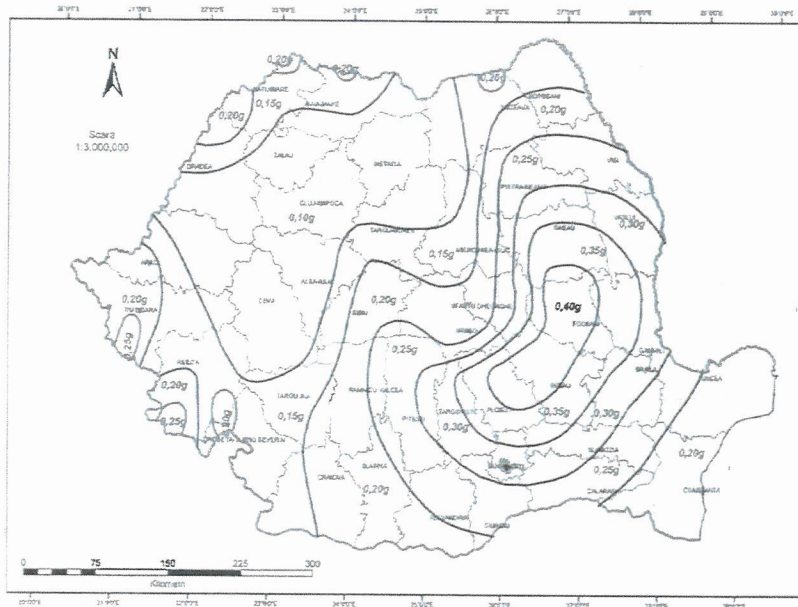
- Posibile interferențe cu monumente istorice / de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată – *nu este cazul*;
- Existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate – *nu este cazul*;
- Terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională – *nu este cazul*.

❖ *caracteristici geofizice ale terenului din amplasament*

GEOMORFOLOGIE

(i) *date privind zonarea seismică:*

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



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

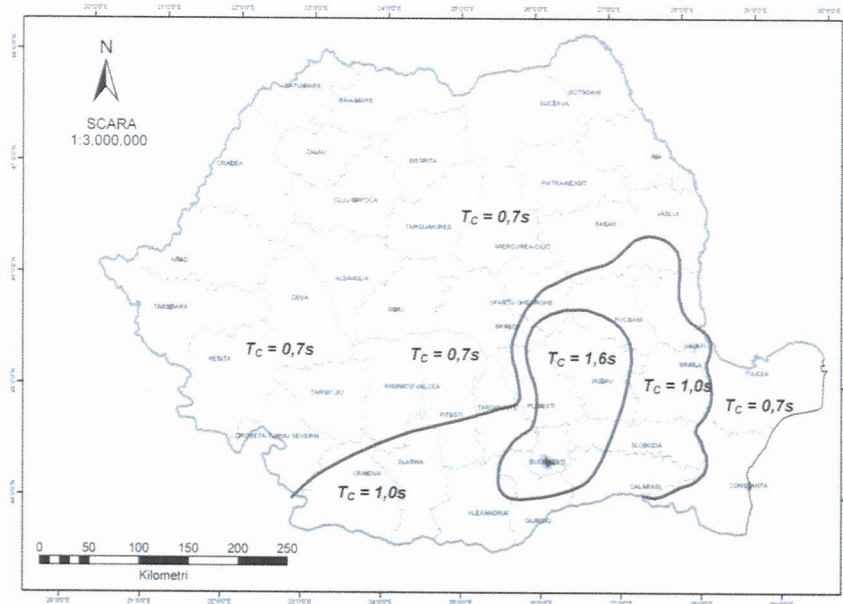


Figura 3.2. Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colt), T_c a spectrului de răspuns

ii) *date geologice generale:*

Relieful, în exclusivitate de câmpie, cu înclinare ușoară NV-SE, cuprinde mai multe subunități ale Câmpiei Române (respectiv, Bărăganul Mostiștei sau Bărăganul sudic și prelungirile câmpiilor Burnas și Vlăsia), precum și luncile și terasele, larg dezvoltate, ale Argeșului și Dunării. Monotonia câmpiei, cu interfluviile ei netede, întinse, care formează așa-numitele câmpuri (Câmpul Hagieni, Câmpul Argovei, Câmpul Ștefan Vodă, Câmpul Călărași ș.a.), acoperite în mare parte cu depozite loessoide, este întreruptă, pe alocuri, de crovuri și de văi înguste, de tip „mostiște”, adâncite în pătura de loess. Lunca Dunării reprezintă unitatea cea mai joasă a reliefului (c. 15 m alt.), extinsă exclusiv pe partea stg. a fluviului, pe lățimi cuprinse între 6 și 14 km. Cu mici excepții, Lunca Dunării a fost îndiguită și desecată. În extremitatea estică a jud. Călărași se află aproximativ jumătate din supr. marii unități de relief cunoscută sub numele de Balta Ialomiței sau Balta Borcei, dezvoltată între Dunărea Veche, la E, și brațul Borcea, la V.

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

Studiul geotehnic -nu este cazul,

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

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

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

Clasa de importanță pentru constructia analizata este **"CLASA IV"** cu valoarea factorului de importanță și de expunere $\Psi=1$.

Categoria de importanta a constructiei dupa H.G.R.766/1997-anexa 3 este **"D"** constructii de importanța redusa.

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

Lucrarile de constructii aferente montajului statiilor de incarcare a autovehiculelor electrice nu prezinta risc seismic.

Un risc seismic minimal pot avea statiile de incarcare si bransamentele electrice ale acestora.

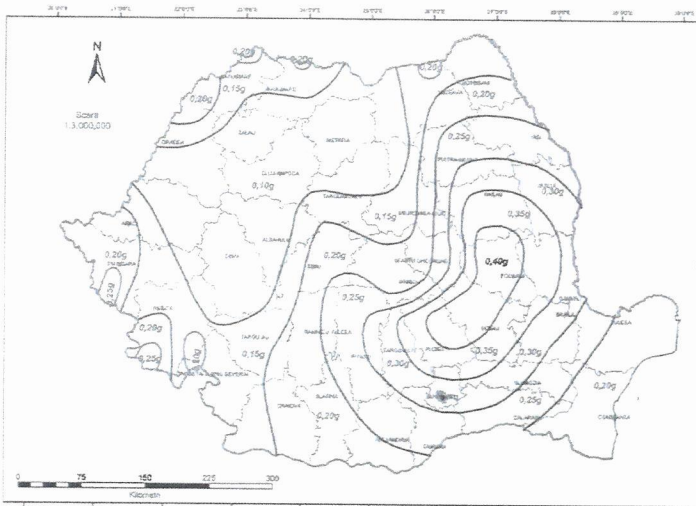
Clasa Rs4, corespunde constructiilor la care raspunsul seismic asteptat este similar celui corespunzator constructiilor noi, proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare.

(vi) caracteristici din punct de vedere hidrologic stabilite în baza studiilor existente, a documentărilor, cu indicarea surselor de informare enunțate bibliografic.

Deși în general condițiile de relief și litologice nu sunt prea favorabile procesului de scurgere, totuși aceasta suprafață nu este lipsită de scurgerea de suprafață și nici de existența rețelei hidrografice. Acest element geografic a cărui prezență este destul de vizibilă în zona noastră, este într-o foarte strânsă legătură cu celelalte elemente ale cadrului natural și chiar cu o serie de aspecte ale activității umane. Cel mai important factor geografic care influențează atât apele de suprafață, cât și cele subterane îl reprezintă condițiile climatice. Dintre factorii meteo-climatici, un rol important îl au precipitațiile, care asigură posibilitatea completării resurselor de apă, iar evapotranspirația determină pierderile din bilanțul hidrologic. De regimul precipitațiilor este legată și alternanța perioadelor umede cu cele secetoase. Primăvara caziind o cantitate mai mare de precipitații, favorizează organizarea scurgerii. Același proces se petrece și vara când ploaia torentială, cu tot deficitul de umiditate din sol, o parte din apă căzută se va scurge la suprafață. Influența reliefului asupra aspectelor hidrografice are un caracter dublu, fiind vorba de o influență directă și una indirectă (asupra climei). Înclinarea generală a reliefului elimină și direcția generală de scurgere a apelor. Configurația reliefului influențează în mare măsură redistribuirea teritorială a zăpezii. În formele negative se observă acumularea și întârzierea maximă a duratei stratului de zăpadă și scurgerea cea mai intensă în timpul ploilor. Crevurile constituie zone de acumulare a apelor, atunci când cantitatea de precipitații este mai mare, fundul lor capătă un aspect mlăstinos.

INVELIȘ DE SOLURI

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



România - Zonarea valorilor de vârf ale acceleratiei terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depasire în 50 de ani

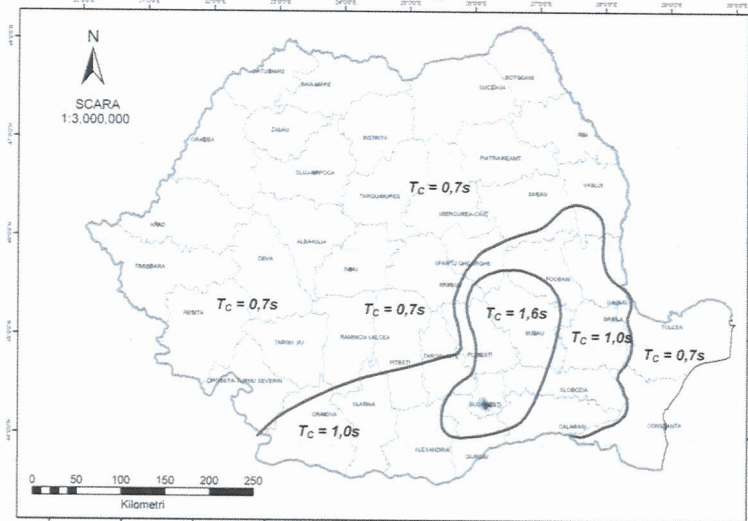


Figura 3.2. Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colt), T_c a spectrului de răspuns

d) Devieri si protejari de utilitati afectate:

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

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

- Sursă de alimentare cu energie electrica pentru lucrarile definitive:
Energia electrica necesara obiectului de investitie va fi asigurata de beneficiar din rețeaua proprie, pentru probe si incercari si functionare.
- Sursă de alimentare cu energie electrica pentru lucrarile provizorii:
Sursa de alimentare cu energie electrica a santierului va fi asigurată cu un grup electrogen.

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

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

Cai de acces permanente:

Căile de acces la amplasamente sunt existente si publice.

Lucrul in vecinătatea liniilor electrice

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

g) Caile de acces provizorii:

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

h) Bunuri de patrimoniu cultural imobil:

Nu este cazul.

2.2. Solutia tehnica:

a) Caracteristici tehnice si parametrii specifici obiectivului de investitii:

Energia solară este energia radiantă produsă în Soare. Ea este transmisă pe Pământ prin spațiu în cuante de energie numite fotoni, care interacționează cu atmosfera și suprafața Pământului.

Intensitatea radiației solare la marginea exterioară a atmosferei, când Pământul se află la distanță medie de Soare, este numită constantă solară, a cărei valoare este de $1,37 \cdot 10^6$ ergs/sec/cm² sau aproximativ 2 cal/min/cm². Cu toate acestea, intensitatea nu este constantă; ea variază cu aproximativ 0,2 procente în 30 de ani. Intensitatea energiei solare la suprafața Pământului este mai mică decât constanta solară, datorită absorbției și difracției energiei solare, când fotonii interacționează cu atmosfera.

Intensitatea energiei solare în orice punct de pe Pământ depinde într-un mod complicat, dar previzibil, de ziua anului, de oră, de latitudinea punctului. Chiar mai mult, cantitatea de energie solară care poate fi absorbită depinde de orientarea obiectului ce o absoarbe.

Absorbția naturală a energiei solare are loc în atmosferă, în oceane și în plante. Interacțiunea dintre energia solară, oceane și atmosferă, de exemplu, produce vânt, care de secole a fost folosit pentru morile de vânt. De asemenea, oceanele reprezintă o formă naturală de absorbție a energiei. Ca rezultat al absorbției energiei solare în oceane și curenți oceanici, temperatura variază cu câteva grade.

În anumite locuri, aceste variații verticale se apropie de 20°C pe o distanță de câteva sute de metri. Când mase mari de apă au temperaturi diferite, principiile termodinamice prevăd că un circuit

de generare a energiei poate fi creat prin luarea de energie de la masa cu temperatura mai mare și transferând o cantitate mai mică de energie celei cu temperatura mai mică. Diferența între aceste două energii calorice se manifestă ca energie mecanică, putând fi legată la un generator pentru a produce electricitate.

Captarea directă a energiei solare presupune mijloace artificiale, numite colectori solari, care sunt proiectate să capteze energia, uneori prin focalizarea directă a razelor solare. Energia, odată captată, este folosită în procese termice, fotoelectrice sau fotovoltaice. În procesele fotovoltaice, energia solară este transformată direct în energie electrică, fără a folosi dispozitive mecanice intermediare.

În procesele fotoelectrice, sunt folosite oglinzile sau lentilele care captează razele solare într-un receptor, unde căldura solară este transferată într-un fluid care pune în funcțiune un sistem de conversie a energiei electrice convenționale.

Caracteristicile energetice ale radiației solare

Radiația solară se datorează emisiei termice sub formă de unde electromagnetice scurte de către suprafața astrului. Puterea de emisie a soarelui este apreciată la $38,3 \cdot 10^{25}$ W, din care pământului îi revin $2 \cdot 10^7$ W, ceea ce corespunde unei cantități anuale de energie de $6 \cdot 10^{24}$ J.

Densitatea fluxului de radiație la suprafața atmosferei pământului este numită constantă solară, valoarea ei adoptată de World Radiation Center este egală cu $1,367 \text{ kW/m}^2$, eroarea fiind egală cu 1,0 %. La trecerea prin atmosfera terestră radiația solară este supusă unui șir de alterări în intensitate, distribuție spectrală și direcțională: absorbție selectivă de către ozon, gaze triatomice, praf, reflecție de către nori, difuzie de către molecule și particule în suspensie, difracție de către praf, suspensii. La suprafața pământului intensitatea radiației scade esențial ajungând, în medie, ceva mai mult de 40 % din valoarea inițială, din care ceva mai mult de jumătate - radiație directă și cealaltă parte - indirectă, supusă difuziei, difracției sau reflecției de către componentele atmosferei și a obiectelor din ambianță.

Intensitatea radiației globale pe o suprafață concretă este influențată de următoarele patru categorii de factori:

- geofizici – latitudine și altitudine a localității date;
- astronomici – unghiul de înălțime a soarelui față de planul orizontal și unghiul de declinație anotimpala;
- constructivi – unghiul de înclinare a suprafeței față de planul orizontal și deviația normalei la planul suprafeței față de direcția sud a meridianului local;
- meteorologici – transparenta atmosferei, nebulozitate, temperatura și umiditatea aerului.

Pentru a dimensiona sau simula o instalație de conversie a energiei solare, fie termică sau fotovoltaică (PV), sunt necesare datele referitoare la elementele meteorologice ale locației respective.

În Figura nr. 4 se prezintă harta potențialului solar al României. România se află în zona europeană de însorire „B”. Se poate observa că radiația globală anuală se situează între 1550 – 1600 kWh/m²*an, plaja care face atractivă investiția în centralele electrice fotovoltaice.

Figurile nr. 4-5 prezintă hărți ale potențialului solar al României la înclinare optimă a panourilor și în plan orizontal.

Figura nr. 4: Radiația solară globală pentru inclinare optimă a panourilor solare

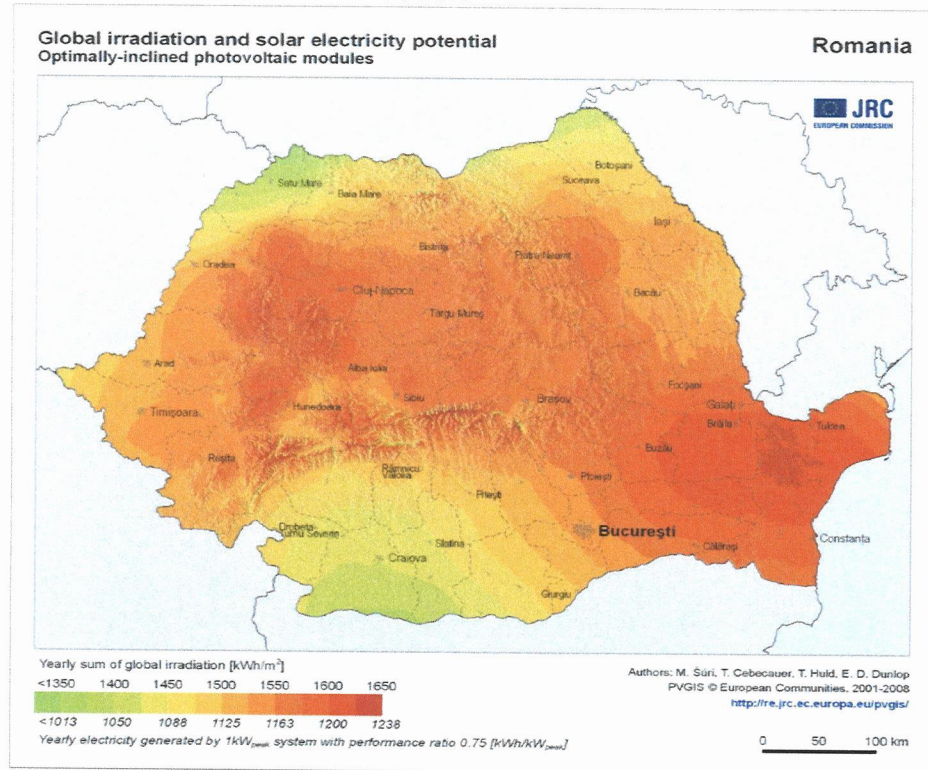
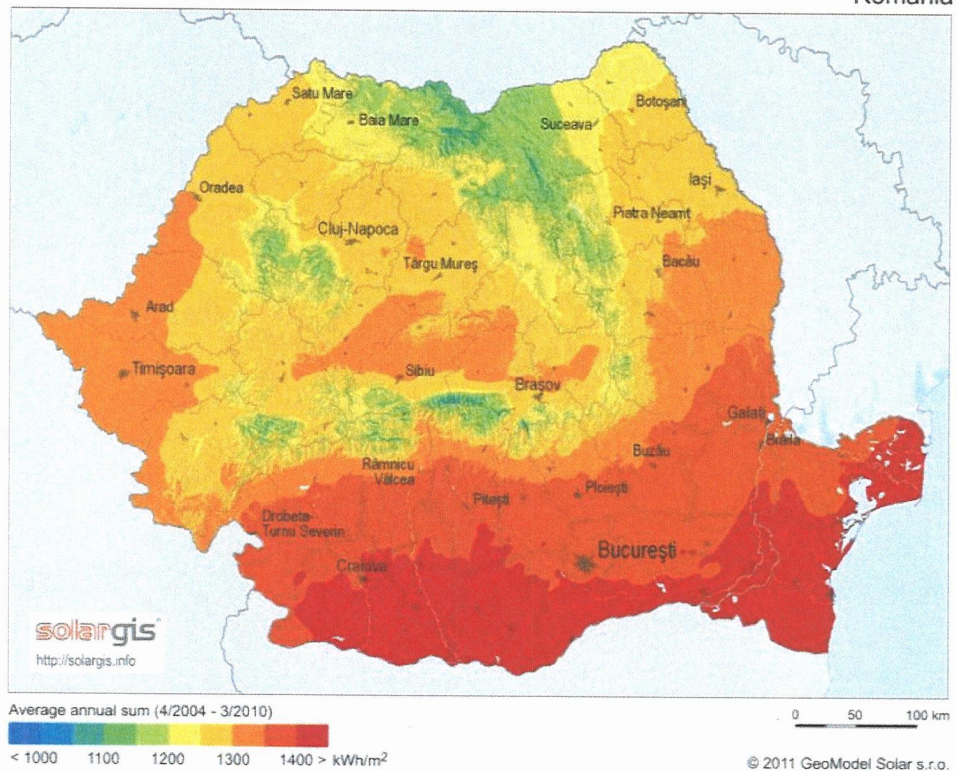


Figura nr. 5: Radiația solară globală orizontală în România



Varianta constructivă a proiectului tehnic presupune construcția unui număr de 9 centrale fotovoltaice în vederea autoconsumului în 9 locații utilizând module fotovoltaice monocristaline cu o putere nominală de 450Wp și 550 Wp și invertoare de string, panourile fotovoltaice vor fi montate pe acoperișul clădirilor și pe sol pe structuri metalice, astfel:

1. Grădina cu program normal – bulevardul General Ioan Dragalina nr 23

În cadrul proiectului este prevăzută realizarea unei centrale fotovoltaice cu **puterea de 2,25 kWp** pe acoperișul clădirii, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structuri de susținere a panourilor, aparatura de comutație, rețeaua electrică internă de racordare între panouri și invertoare, rețeaua electrică de conectare a acestora la rețeaua electrică a amplasamentului și la rețeaua publică.

2. Grădina cu program prelungit – str Postei nr. 16

În cadrul proiectului este prevăzută realizarea unei centrale fotovoltaice cu **puterea de 7,65 kWp** pe acoperișul clădirii, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structuri de susținere a panourilor, aparatura de comutație, rețeaua electrică internă de racordare între panouri și invertoare, rețeaua electrică de conectare a acestora la rețeaua electrică a amplasamentului și la rețeaua publică.

3. Școala gimnazială nr.1 Dragalina (corp C) - bulevardul General Ioan Dragalina nr 20

În cadrul proiectului este prevăzută realizarea unei centrale fotovoltaice cu **puterea de 3,15 kWp** pe acoperișul clădirii, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structuri de susținere a panourilor, aparatura de comutație, rețeaua electrică internă de racordare între panouri și invertoare, rețeaua electrică de conectare a acestora la rețeaua electrică a amplasamentului și la rețeaua publică.

4. Sala de sport - bulevardul general Ioan Dragalina nr 4

În cadrul proiectului este prevăzută realizarea unei centrale fotovoltaice cu **puterea de 33 kWp** pe acoperișul clădirii, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structuri de susținere a panourilor, aparatura de comutație, rețeaua electrică internă de racordare între panouri și invertoare, rețeaua electrică de conectare a acestora la rețeaua electrică a amplasamentului și la rețeaua publică.

5. Școala primară nr.1 Constantin Brancoveanu - str Scolii nr 9

În cadrul proiectului este prevăzută realizarea unei centrale fotovoltaice cu **puterea de 2,25 kWp** pe acoperișul clădirii, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structuri de susținere a panourilor, aparatura de comutație, rețeaua electrică internă de racordare între panouri și invertoare, rețeaua electrică de conectare a acestora la rețeaua electrică a amplasamentului și la rețeaua publică.

6. Scoala gimnaziala nr.1 Drajna - str Narciselor nr 31

In cadrul proiectului este prevazută realizarea unei centrale fotovoltaice cu puterea de **3,15 kWp** pe acoperisul clădirii, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structuri de sustinere a panourilor, aparatura de comutatie, rețeaua electrica interna de racordare intre panouri si invertoare, rețeaua electrica de conectare a acestora la rețeaua electrică a amplasamentului și la rețeaua publică.

7. Scoala gimnaziala nr.1 Dragalina – bulevardul General Ioan Dragalina nr 23 (corp A)

In cadrul proiectului este prevazută realizarea unei centrale fotovoltaice cu puterea de **10,45 kWp** pe acoperisul clădirii, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structuri de sustinere a panourilor, aparatura de comutatie, rețeaua electrica interna de racordare intre panouri si invertoare, rețeaua electrica de conectare a acestora la rețeaua electrică a amplasamentului și la rețeaua publică.

8. Baza sportiva – str Liceului nr 6

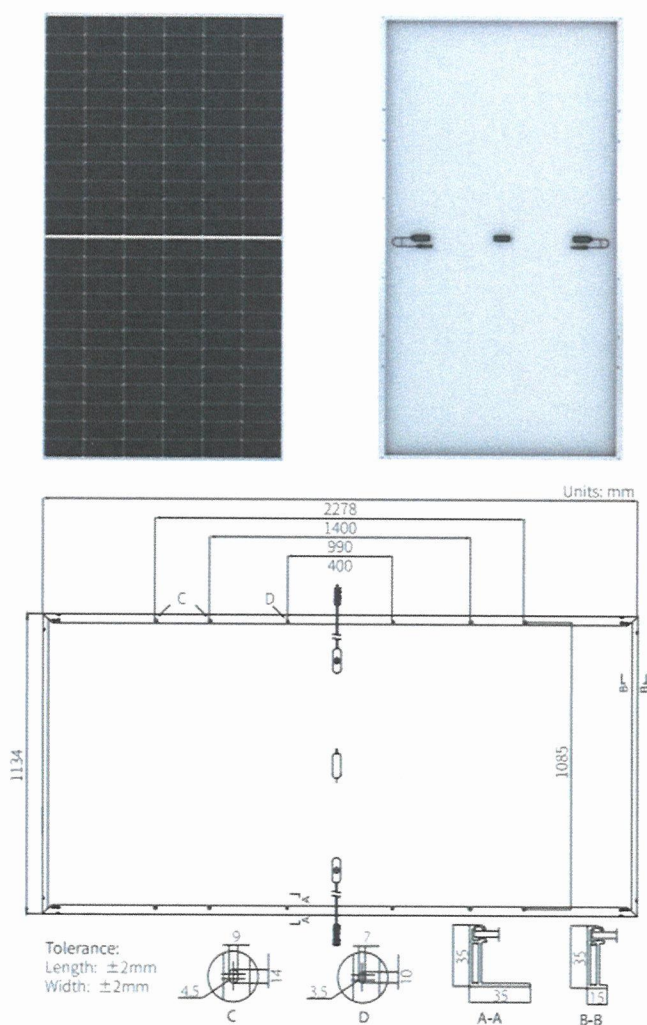
In cadrul proiectului este prevazută realizarea unei centrale fotovoltaice cu puterea de **125,40 kWp** pe teren, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structuri de sustinere a panourilor, aparatura de comutatie, rețeaua electrica interna de racordare intre panouri si invertoare, rețeaua electrica de conectare a acestora la rețeaua electrică a amplasamentului și la rețeaua publică.

9. Basa colectoare – strada salciilor, nr. 38

In cadrul proiectului este prevazută realizarea unei centrale fotovoltaice cu puterea de **46,2 kWp** pe teren, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structuri de sustinere a panourilor, aparatura de comutatie, rețeaua electrica interna de racordare intre panouri si invertoare, rețeaua electrica de conectare a acestora la rețeaua electrică a amplasamentului și la rețeaua publică.

Caracteristicile tehnice ale principalelor echipamente si materiale

1. PANOU FOTOVOLTAIC 550W



Caracteristici ELECTRICE

Tensiunea maximă a sistemului

1500 V

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

- Puterea la varf a panoului Pmpp	550 Wp
- Tensiunea la putere maxima Vmpp	41,95 V
- Curentul la putere maxima Impp	maxim 13,12 A
- Curent de scurcircuit Isc	13,98 A
- Tensiune in gol (circuit deschis)	49,80 V

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

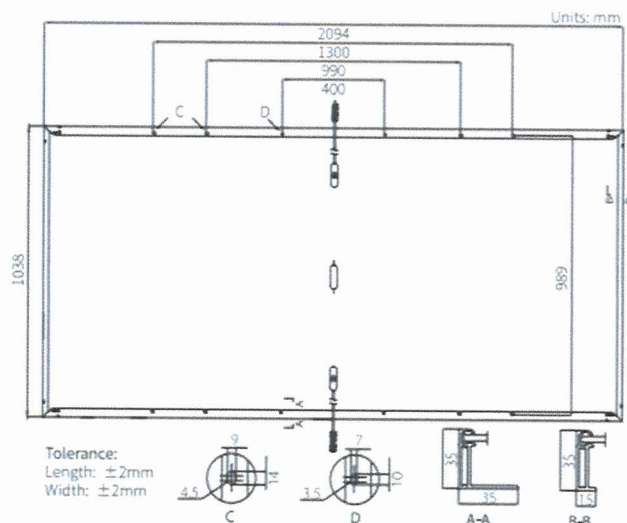
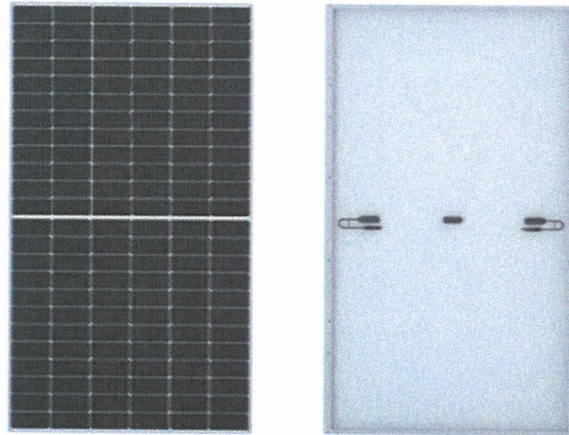
- Puterea la varf a panoului Pmpp	411,1 Wp
- Tensiunea la putere maxima Vmpp	38,97 V
- Curentul la putere maxima Impp	10,56 A
- Curent de scurcircuit Isc	11,31 A
- Tensiune in gol (circuit deschis)	46,82 V

- Eficienta panou 21,3 %

EVALUĂRI TERMICE

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

PANOU FOTOVOLTAIC-450 W



CARACTERISTICI ELECTRICE :

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

- Puterea la varf a panoului P _{mpp}	450 W _p
- Tensiunea la putere maxima V _{mpp}	41,5 V
- Curentul la putere maxima I _{mpp}	10,85 A
- Curent de scurtcircuit I _{sc}	11,6 A
- Tensiune in gol (circuit deschis)	49,3 V

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

- Puterea la varf a panoului P _{mpp}	338 W _p
- Tensiunea la putere maxima V _{mpp}	38,6 V
- Curentul la putere maxima I _{mpp}	8,75 A
- Curent de scurtcircuit I _{sc}	9,41 A
- Tensiune in gol (circuit deschis)	46,4 V
- Eficienta panou	20,70%
- Coeficient de temperatura al curentului ISC	+0,05%/ °C

- Coeficient de temperatura al tensiunii VOC -0,265%/°C
- Coeficient de temperatura al puterii Pmax -0,34%/°C
- Temperatura de functionare -40°C +85°C

2. INVERTOR 3 KW trifazat

- Eficienta: 98,2%
- Putere fotovoltaica max. recomandata: 4.500 Wp
- Tensiune max. de intrare: 1100 V
- Tensiunea de pornire: 180 V
- Tensiune nominala de intrare: 600 V
- Tensiune de functionare MPPT: 160V - 850 V
- Curent max. de intrare per MPPT: 25 A
- Numarul de MPP trackere: 2
- Conexiune retea: Trifazat
- Putere nominala de iesire: 3.000 W
- Putere aparenta maxima: 3.300 VA

3. INVERTOR 3 KW monofazat

- Eficienta: 98,3%
- Putere fotovoltaica max. recomandata: 4,500 Wp
- Tensiune max. de intrare: 600 V
- Tensiunea de pornire: 100 V
- Tensiune nominala de intrare: 100 V
- Tensiune de functionare MPPT: 90V - 560 V
- Curent max. de intrare per MPPT: 18 A
- Numarul de MPP trackere: 2
- Conexiune retea: Monofazat
- Putere nominala de iesire: 3.000 W
- Putere aparenta maxima: 3.300 VA

4. INVERTOR 4 KW monofazat

- Eficienta: 98,4%
- Putere fotovoltaica max. recomandata: 6,000 Wp
- Tensiune max. de intrare: 600 V
- Tensiunea de pornire: 100 V
- Tensiune nominala de intrare: 100 V
- Tensiune de functionare MPPT: 90V - 560 V
- Curent max. de intrare per MPPT: 18 A
- Numarul de MPP trackere: 2
- Conexiune retea: Monofazat
- Putere nominala de iesire: 4.000 W
- Putere aparenta maxima: 4.400 VA

5. INVERTOR 15 KW

- Eficienta: 98,3%
- Putere fotovoltaica max. recomandata: 22.500 Wp
- Tensiune max. de intrare: 1080 V
- Tensiunea de pornire: 200 V
- Tensiune nominala de intrare: 600 V
- Tensiune de functionare MPPT: 160V - 950 V
- Curent max. de intrare per MPPT: 27 A
- Numarul de MPP trackere: 2
- Conexiune retea: Trifazat
- Putere nominala de iesire: 15.000 W
- Putere aparenta maxima: 16.500 VA

6. INVERTOR 30 KW

- Eficienta: 98,3%
- Putere fotovoltaica max. recomandata: 35.000 Wp
- Tensiune max. de intrare: 1080 V
- Tensiunea de pornire: 200 V
- Tensiune nominala de intrare: 600 V
- Tensiune de functionare MPPT: 200V - 1000 V
- Curent max. de intrare per MPPT: 26 A
- Numarul de MPP trackere: 4
- Conexiune retea: Trifazat
- Putere nominala de iesire: 30.000 W
- Putere aparenta maxima: 33.000 VA

7. INVERTOR 50 KW

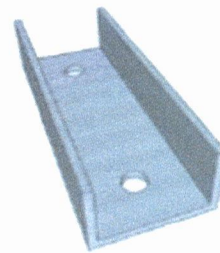
- Eficienta: 98,5%
- Putere fotovoltaica max. recomandata: 55.000 Wp
- Tensiune max. de intrare: 1100 V
- Tensiunea de pornire: 200 V
- Tensiune nominala de intrare: 600 V
- Tensiune de functionare MPPT: 200V - 1000 V
- Curent max. de intrare per MPPT: 30 A
- Numarul de MPP trackere: 4
- Conexiune retea: Trifazat
- Putere nominala de iesire: 50.000 W
- Putere aparenta maxima: 55.000 VA

8. STRUCTURA METALICĂ DE MONTARE PE ACOPERIȘ TIP TIGLĂ METALICĂ

1. Bară profil aluminiu
2. Clema imbinare / prelungire profile aluminiu (K-02)



ART. NR K-01

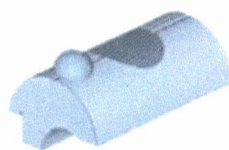


ART. NR K-02

3. Clema prindere surub - profil (K-03) 4. Piulita sina profil (K-04)

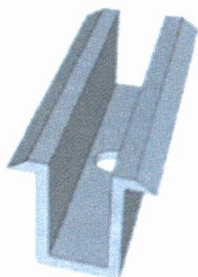


ART. NR K-03

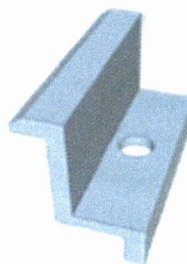


ART. NR K-04

5. Clema dubla prindere panouri la interior (K-05) 6. Clema prindere panouri la exterior (K-06-30/35/40)



ART. NR K-05



ART. NR K-06

7. Surub prindere profil de capriori 200/250/300 mm (K-17-200/250/300)



ART. NR K-17

8. Surub Imbus 20/25/30 mm (K-18-20/25/30) 9. Şurub T M10 (K-19-30)



ART. NR K-18



ART. NR K-19

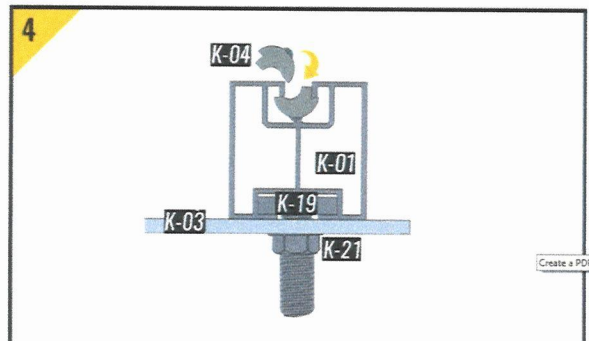
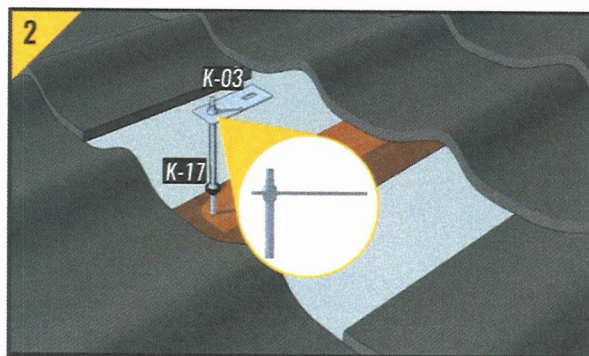
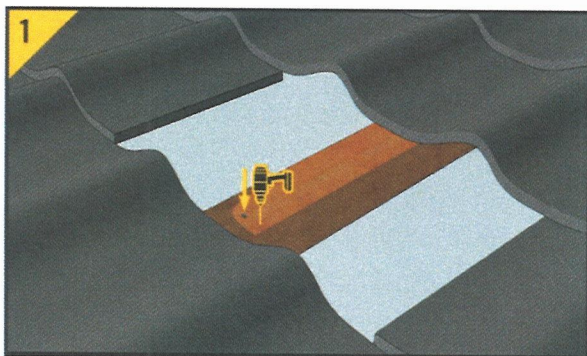
1. Piulita M10 (K-21)

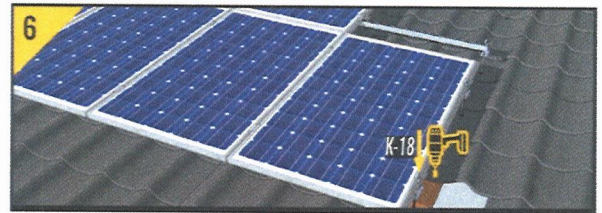
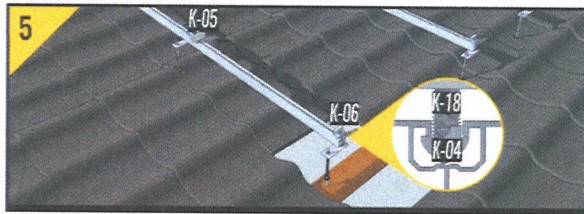


ART. NR K-21

Montarea structurii de susținere și de orientare a centralelor amplasate pe acoperișurile clădirilor din țiglă metalică

Panourile fotovoltaice vor fi montate pe o structură de metalică la rândul ei montată pe acoperișul clădirii. Pe structura metalică de susținere, se va monta patul de cabluri, ce va susține cablurile instalației de curent continuu. Montarea structurii metalice de susținere se va face conform specificațiilor producătorului și conform planșelor anexate.

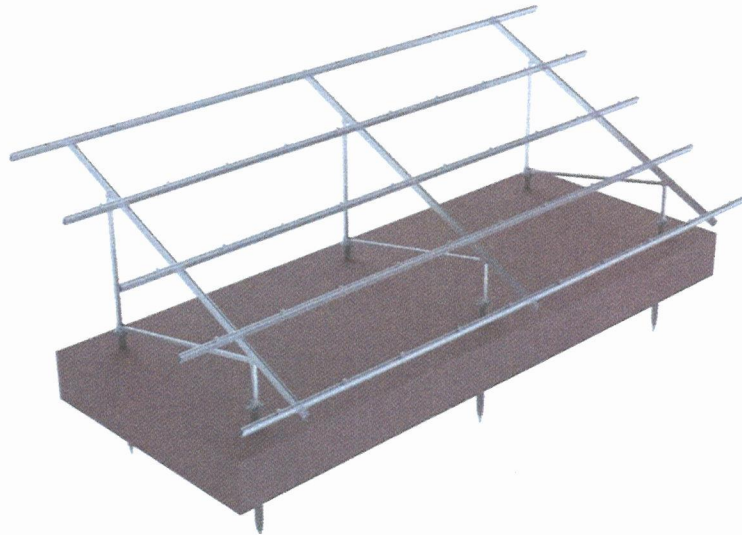




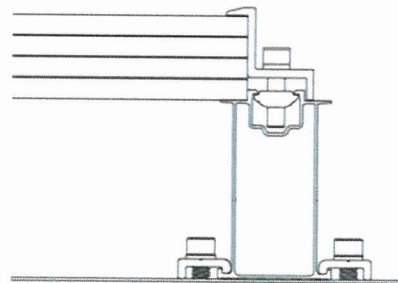
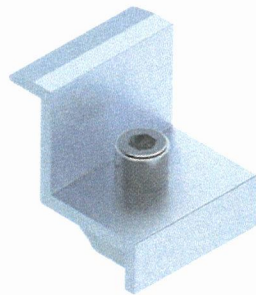
Montarea structurii de susținere și de orientare a panoului solar

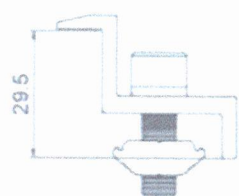
Se utilizează seturile suporturi din otel zincat destinat fixării panourilor solare Panosol CS25 pe acoperisuri inclinate și acoperite cu țigla metalică (tablă profilată sau dreaptă). Profilul suportului este special modelat pentru toate tipurile de țigla metalică. Suportii se fixează pe acoperis utilizând holsuruburi cu garnituri de cauciuc. Apoi se fixează pe suporturi cele două colectoare.

9. STRUCTURA METALICĂ DE MONTARE LA SOL

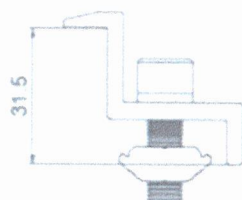


1. Clema de prindere panou de capăt

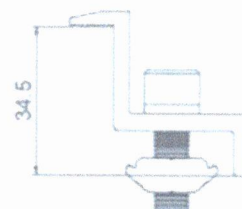




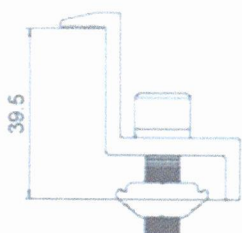
ERK-GEC-30



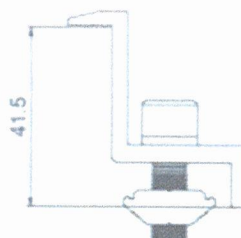
ERK-GEC-32



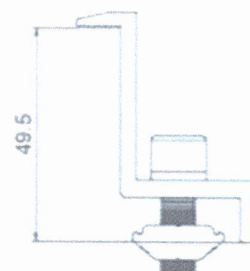
ERK-GEC-35



ERK-GEC-40

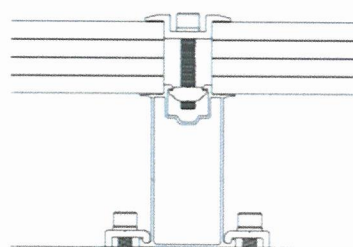
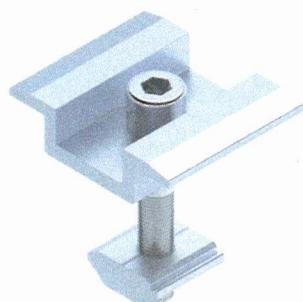


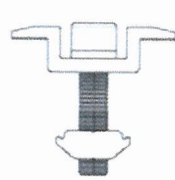
ERK-GEC-42



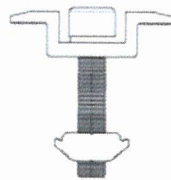
ERK-GEC-50

2. Clemă prindere panou de mijloc

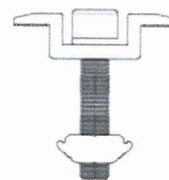




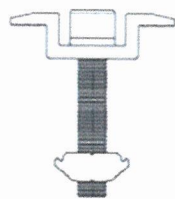
ERK-GEC-30



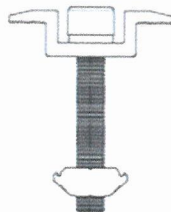
ERK-GEC-32



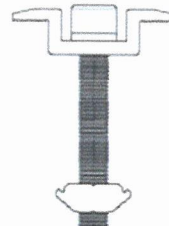
ERK-GEC-35



ERK-GEC-40

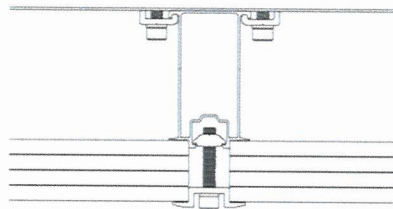


ERK-GEC-42

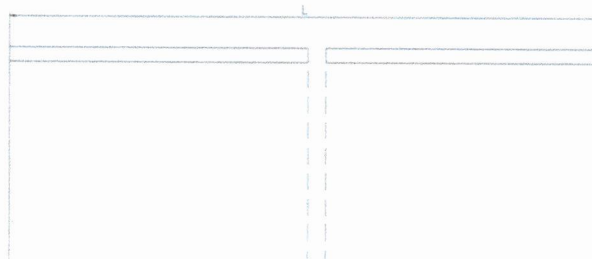
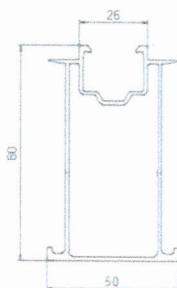
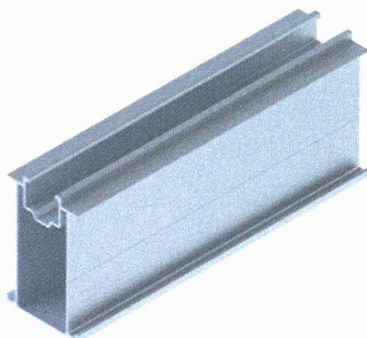


ERK-GEC-50

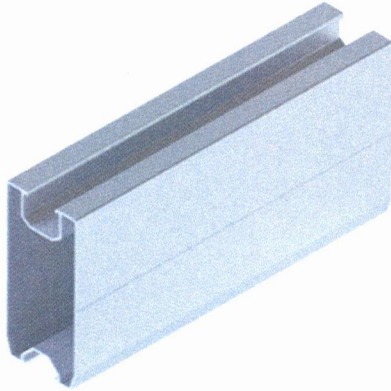
3. Clema prindere șină



4. Șină montare panouri



5. Grindă fixare la sol



10. CABLURI SOLARE

CABLU DE CURENT CONTINUU

TIP H1Z2Z2-K 4 mm²

TIP H1Z2Z2-K 6 mm²



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

DATE TEHNICE

Referințe standard:	EN 50618; IEC 62930
Temperatura de serviciu (inst. fixă):	-40 + 90 ⁰ C
Temperatura maximă la nivelul conductorului (20.000 h)	120 °C
Temperatura maximă de scurtcircuit (max. 5 s)	250 °C
Tensiune nominală a.c.:	1,0/1,0 kV

Tensiune nominală <i>d.c.</i> :	1,5/1,5 kV
Tensiunea maximă permisă de funcționare a.c.:	1,2 / 1,2 kV
Tensiunea maximă permisă de funcționare <i>d.c.</i> :	1,8 / 1,8 kV
Test de tensiune în AC:	6,5 kV ; 5 min
Test de tensiune în DC:	15 kV ; 5 min

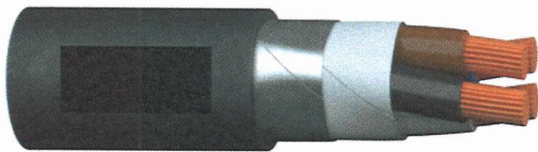
Secțiune (mm ²)	Diametru max(mm)	Greutate (kg/km)	Curent max(A) ¹	Rezistența electrică la 20°C (Ω/km)
6	7,15	80	70	3,39
4	6,15	60	55	4,75

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

11. CABLURI CURENT ALTERNATIV

CABLU ARMAT DE JOASĂ TENSIUNE CU MANTA DE PVC

- TIP CYABY-F 0,6/KV 3X6 mm²
- TIP CYABY-F 0,6/1KV 4x4 mm²
- TIP CYABY-F 0,6/1KV 4x6 mm²
- TIP CYABY-F 0,6/1KV 4x16 mm²
- TIP CYABY-F 0,6/1KV 3x35+16 mm²
- TIP ACYABY-F 0,6/1KV 3x120+70 mm²



Cabluri de energie armate pentru instalații electrice fixe exterioare sau interioare pozate în pământ, în aer liber, în tuburi sau canale, acolo unde mantaua de PVC nu este atacată de agenți corozivi. Pot fi utilizate în rețele de curent alternativ și continuu, în stații de energie electrică, instalații industriale, echipamente de comutare sau conducte magistrale locale. Cablurile CYABY-F sunt cu întârziere mărită la propagarea flăcări.

Materialul conductorului
Identificarea miezului (acc. HD 308 S2)
Material de izolare conductor
Armătură

Cupru
Da
Policlorură de vinil (PVC)
Da

Material manta exterioră
Forma cablului

Policlorură de vinil (PVC)
Rotund

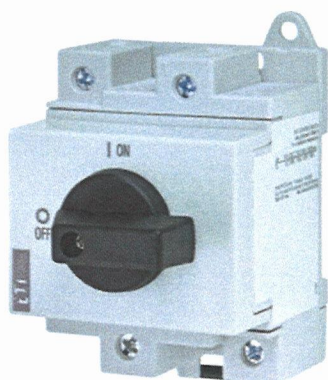
PARAMETRI ELECTRICI ȘI TERMICI

Tensiune nominală U0 [V]	600
Tensiune nominală U [V]	1.000
Tensiune de testare [kV]	3,5
Tensiune nominală U0/U (Um)	0.6/1 (1.2) kV
Temperatură max. conductor [°C]	70
Temperatură max. conductor la scurt-circuit [°C]	160
Temperatură de pozare (min.) [°C]	-5
Temperatură de pozare (max.) [°C]	50

CARACTERISTICI

Instalare în aer liber	Da
Instalare subterană	Da
Potrivit ca si cablu de instalare	Da

Nr. de conductoare	Diametru max(mm)	Greutate (kg/km)	Sarcina adm în aer la 30°C(A)	Sarcina adm în pământ la 20°C(A)	Rezistența electrică la 20°C (Ω/km)
4x4	16,5	515	34	46	4,61
4x6	15,5	605	44	58	3,08
4x10	17,5	645	60	77	1,83
4x16	23,8	825	80	100	1,15
3x25+16	25,8	1510	105	130	0,727
3x35+16	26,6	1680	130	155	0,524
3x70+35	36,3	3400	200	230	0,268



Specificatii

Cod ETI	004660060
Descriere	LS16 SMA A2
Denumire clasă	Separator PV
Funcție	Separatoare de sarcina, 0-1
Număr de poli	2
Montare	Montat pe sina DIN
Curent termic Ith (A)	16
Tensiunea maxima de operare Ur (V)	1500
Curent nominal operational Ie DC-21 B la 1000V DC (A)	16

RELEU ANTIINSULARIZARE

Releu Anti-Insularizare Schrack URNA0345-C

URNA0345-C de la Schrack este un releu avansat de protecție anti-insularizare, special conceput pentru centralele fotovoltaice și alte surse de energie regenerabilă. Acest dispozitiv esențial monitorizează tensiunea și frecvența în rețelele electrice, asigurând deconectarea automată a instalațiilor de generare a energiei în cazul unei avarii sau a pierderii conexiunii la rețeaua publică. URNA0345-C respectă cele mai recente standarde internaționale, inclusiv VDE-AR-N 4105 și C10/11, fiind ideal pentru proiectele fotovoltaice care necesită conformitate riguroasă.

Acest releu anti-insularizare dispune de multiple funcții de protecție, inclusiv detectarea schimbărilor vectoriale, protecția la supratensiune și subtensiune, și monitorizarea ratei de schimbare a frecvenței (RoCoF). Cu o construcție robustă și capacitatea de a funcționa în medii extreme, URNA0345-C este potrivit pentru utilizare în aplicații industriale critice.

Caracteristici principale:

- Monitorizare avansată a rețelei: Tensiune de la 0 la 560 VAC, frecvență între 40-65 Hz, și capacitate de suprasarcină până la 1,6 x UNom pentru impulsuri de 1 secundă.
- Siguranță și conformitate: Respectă standardele VDE-AR-N 4105:2018 și C10/11:2021, asigurând operarea sigură a centralelor fotovoltaice conectate la rețelele publice.
- Protecție împotriva insularizării: Detectarea automată a pierderii conexiunii la rețeaua publică și deconectarea centralelor fotovoltaice pentru a preveni riscurile de siguranță.
- Construcție robustă: Design compact cu dimensiuni de 106 x 90 x 62 mm și o greutate de 0,36 kg, potrivit pentru instalare în medii industriale.
- Temperatură de operare extinsă: Funcționează în intervalul de temperatură -25°C până la 55°C, ideal pentru aplicații în medii variate.
- Lățime netă: 106,00 mm
- Înălțime netă: 90,00 mm
- Adâncime netă: 62,00 mm
- Masă netă: 0,36 kg
- Disipare: 6,00 W
- Temperatură minimă a mediului ambiant: -25°C
- Temperatură maximă a mediului ambiant: 55°C
- Releul anti-insularizare URNA0345-C are rolul de a monitoriza continuu tensiunea și frecvența în rețelele electrice la care sunt conectate centralele fotovoltaice. În cazul în care conexiunea cu rețeaua publică este pierdută sau apare o anomalie, releul deconectează automat centrala fotovoltaică pentru a preveni insularizarea, o situație periculoasă în care centrala ar continua să furnizeze energie în rețea, fără a fi conectată la rețeaua principală. Acest lucru asigură siguranța atât pentru echipamente, cât și pentru rețeaua publică.

Dacă releul URNA0345-C detectează o anomalie în rețea, cum ar fi o supratensiune, o subtensiune sau o frecvență în afara limitelor acceptabile, acesta va deconecta automat centrala fotovoltaică de la rețeaua publică. Această deconectare previne riscurile de insularizare și protejează echipamentele centralei. După ce problema este rezolvată, releul poate reconecta automat centrala la rețea, asigurând o tranziție sigură și conformă cu standardele de operare.

- URNA0345-C este proiectat să funcționeze într-un interval larg de temperaturi de la -25°C până la 55°C. Acest lucru îl face potrivit pentru utilizarea în diverse medii climatice, de la locații montane la instalații solare în zonele deșertice. În condiții extreme de temperatură, performanța poate fi afectată doar dacă valorile depășesc limitele specificate, ceea ce ar putea

necesita protecții suplimentare sau ventilare în jurul dispozitivului pentru a menține funcționarea optimă.

- URNA0345-C este proiectat pentru o instalare simplă în dulapuri de comandă sau cutii de distribuție. Releul trebuie conectat la punctele de măsurare corespunzătoare pentru tensiune și frecvență, precum și la relele și comutatoarele care controlează conexiunea la rețea. Este esențial ca instalarea să fie realizată de un electrician calificat, pentru a se asigura că dispozitivul este configurat corect și funcționează conform specificațiilor producătorului.
- Utilizarea releului URNA0345-C este crucială pentru asigurarea conformității centralei fotovoltaice cu reglementările naționale și internaționale, cum ar fi VDE-AR-N 4105 și C10/11. Aceste standarde impun cerințe stricte privind protecția rețelelor electrice și prevenirea insularizării. Releul asigură că centrala respectă aceste cerințe, permițând funcționarea sigură și legală a instalației.

Aplicații tipice: URNA0345-C este esențial pentru protecția și monitorizarea centralelor fotovoltaice, prevenind insularizarea și asigurând conformitatea cu reglementările naționale și internaționale. De asemenea, este utilizat în alte aplicații de generare a energiei, cum ar fi centralele eoliene

b) Varianta constructiva de realizare a investitiei:

1. Gradinita cu program normal – bulevardul General Ioan Dragalina nr 23

Centrala electrică fotovoltaică are următoarele componente principale:

- 1) Panourile fotovoltaice de 450 W, **în număr total de 5**, care au rolul de a capta energia solară și a o transforma în energie electrică montate pe acoperișul clădirii;
- 2) Invertorul de **3 kW în număr de 1 bucată** – dispozitiv electronic care preia energia produsă de panou sub forma de curent continuu (CC) și o transformă în curent alternativ (AC) ;
- 3) Structurile de susținere mecanică și orientare a panourilor.
- 4) Aparatura de comutație și protecție amplasată în tabloul electric de joasă tensiune al centralei;
- 5) Rețeaua electrică de curent continuu de racordare între panouri și invertoare realizată din cabluri electrice de tip H1Z2Z2-K 6 mm² pozate pe structura de susținere a panourilor și pe structura clădirii ;
- 6) Reteaua electrică de curent alternativ de joasă tensiune de la invertoare până la tabloul electric de joasă tensiune realizată din cablu de joasă tensiune de tip CYABY-F 0,6/1KV , pozat în tub corugat și apoi dintr-un cablu de joasă tensiune de tip CYABY-F 0,6/1KV de la tablou până la tabloul electric general al amplasamentului.

Centrala fotovoltaică va fi conectată la tabloul electric general al amplasamentului și implicit la rețeaua electrică a amplasamentului și la rețeaua publică prin intermediul tabloului electric de joasă tensiune. Acesta are în componență echipamentele de comutație necesare, protecțiile de linie pe partea de curent alternativ.

Soluția tehnică privind conectarea la rețeaua de alimentare cu energie electrică intră în sarcina beneficiarului și nu face obiectul acestui proiect.

Protecția împotriva atingerilor indirecte ale instalațiilor electrice se va face ca măsură principală, prin legarea la nulul de protecție, iar ca măsură suplimentară legarea la pământ a tuturor părților metalice, care în mod normal nu se află sub tensiune, dar care accidental ar putea ajunge sub tensiune (construcțiile metalice ale tablourilor electrice, carcasa metalice ale echipamentelor electrice, structurile de susținere mecanică și orientare a panourilor).

2. Gradinita cu program prelungit – str Postei nr. 16

Centrala electrică fotovoltaică are următoarele componente principale:

- 1) **Panourile fotovoltaice de 450 W, în număr total de 17**, care au rolul de a capta energia solară și a o transforma în energie electrică montate pe acoperișul clădirii;
- 2) **Invertorul de 4 kW în număr de 2 bucati** – dispozitiv electronic care preia energia produsă de panou sub forma de curent continuu (CC) și o transformă în curent alternativ (AC) ;
- 3) Structurile de susținere mecanică și orientare a panourilor.
- 4) Aparatura de comutație și protecție amplasată în tabloul electric de joasă tensiune al centralei;
- 5) Rețeaua electrică de curent continuu de racordare între panouri și invertoare realizată din cabluri electrice de tip H1Z2Z2-K 6 mm² pozate pe structura de susținere a panourilor și pe structura clădirii ;
- 6) Reteaua electrică de curent alternativ de joasă tensiune de la invertoare până la tabloul electric de joasă tensiune realizată din cablu de joasă tensiune de tip CYABY-F 0,6/1KV , pozat în tub corugat și apoi dintr-un cablu de joasă tensiune de tip CYABY-F 0,6/1KV de la tablou până la tabloul electric general al amplasamentului.

Centrala fotovoltaică va fi conectată la tabloul electric general al amplasamentului și implicit la rețeaua electrică a amplasamentului și la rețeaua publică prin intermediul tabloului electric de joasă tensiune. Acesta are în componență echipamentele de comutație necesare, protecțiile de linie pe partea de curent alternativ.

Soluția tehnică privind conectarea la rețeaua de alimentare cu energie electrică intră în sarcina beneficiarului și nu face obiectul acestui proiect.

Protecția împotriva atingerilor indirecte ale instalațiilor electrice se va face ca măsură principală, prin legarea la nulul de protecție, iar ca măsură suplimentară legarea la pământ a tuturor părților metalice, care în mod normal nu se află sub tensiune, dar care accidental ar putea ajunge sub tensiune (construcțiile metalice ale tablourilor electrice, carcasele metalice ale echipamentelor electrice, structurile de susținere mecanică și orientare a panourilor).

3. Scoala gimnaziala nr.1 Dragalina (corp C) - bulevardul General Ioan Dragalina nr 20

Centrala electrică fotovoltaică are următoarele componente principale:

- 1) **Panourile fotovoltaice de 450 W, în număr total de 7**, care au rolul de a capta energia solară și a o transforma în energie electrică montate pe acoperișul clădirii;
- 2) **Invertorul de 3 kW în număr de 1 bucată** – dispozitiv electronic care preia energia produsă de panou sub forma de curent continuu (CC) și o transformă în curent alternativ (AC) ;
- 3) Structurile de susținere mecanică și orientare a panourilor.
- 4) Aparatura de comutație și protecție amplasată în tabloul electric de joasă tensiune al centralei;
- 5) Rețeaua electrică de curent continuu de racordare între panouri și invertoare realizată din cabluri electrice de tip H1Z2Z2-K 6 mm² pozate pe structura de susținere a panourilor și pe structura clădirii ;
- 6) Reteaua electrică de curent alternativ de joasă tensiune de la invertoare până la tabloul electric de joasă tensiune realizată din cablu de joasă tensiune de tip CYABY-F 0,6/1KV, pozat în tub corugat și apoi dintr-un cablu de joasă tensiune de tip CYABY-F 0,6/1KV de la tablou până la tabloul electric general al amplasamentului.

Centrala fotovoltaică va fi conectată la tabloul electric general al amplasamentului și implicit la rețeaua electrică a amplasamentului și la rețeaua publică prin intermediul tabloului electric de joasă tensiune. Acesta are în componență echipamentele de comutație necesare, protecțiile de linie pe partea de curent alternativ.

Soluția tehnică privind conectarea la rețeaua de alimentare cu energie electrică intră în sarcina beneficiarului și nu face obiectul acestui proiect.

Protecția împotriva atingerilor indirecte ale instalațiilor electrice se va face ca măsura principală, prin legarea la nulul de protecție, iar ca măsură suplimentară legarea la pământ a tuturor părților metalice, care în mod normal nu se află sub tensiune, dar care accidental ar putea ajunge sub tensiune (construcțiile metalice ale tablourilor electrice, carcasele metalice ale echipamentelor electrice, structurile de susținere mecanică și orientare a panourilor).

4. Sala de sport - bulevardul general Ioan Dragalina nr 4

Centrala electrică fotovoltaică are următoarele componente principale:

- 1) **Panourile fotovoltaice de 550 W, în număr total de 60**, care au rolul de a capta energia solară și a o transforma în energie electrică montate pe acoperișul clădirii;
- 2) **Invertorul de 30 kW în număr de 1 bucată** – dispozitiv electronic care preia energia produsă de panou sub forma de curent continuu (CC) și o transformă în curent alternativ (AC);
- 3) Structurile de susținere mecanică și orientare a panourilor.
- 4) Aparatura de comutație și protecție amplasată în tabloul electric de joasă tensiune al centralei;
- 5) Rețeaua electrică de curent continuu de racordare între panouri și invertoare realizată din cabluri electrice de tip H1Z2Z2-K 6 mm² pozate pe structura de susținere a panourilor și pe structura clădirii;
- 6) Rețeaua electrică de curent alternativ de joasă tensiune de la invertoare până la tabloul electric de joasă tensiune realizată din cablu de joasă tensiune de tip CYABY-F 0,6/1KV, pozat în tub corugat și apoi dintr-un cablu de joasă tensiune de tip CYABY-F 0,6/1KV de la tablou până la tabloul electric general al amplasamentului.

Centrala fotovoltaică va fi conectată la tabloul electric general al amplasamentului și implicit la rețeaua electrică a amplasamentului și la rețeaua publică prin intermediul tabloului electric de joasă tensiune. Acesta are în componență echipamentele de comutație necesare, protecțiile de linie pe partea de curent alternativ.

Soluția tehnică privind conectarea la rețeaua de alimentare cu energie electrică intră în sarcina beneficiarului și nu face obiectul acestui proiect.

Protecția împotriva atingerilor indirecte ale instalațiilor electrice se va face ca măsură principală, prin legarea la nulul de protecție, iar ca măsură suplimentară legarea la pământ a tuturor părților metalice, care în mod normal nu se află sub tensiune, dar care accidental ar putea ajunge sub tensiune (construcțiile metalice ale tablourilor electrice, carcasele metalice ale echipamentelor electrice, structurile de susținere mecanică și orientare a panourilor).

5. Scoala primara nr.1 Constantin Brancoveanu - str Scolii nr 9

Centrala electrică fotovoltaică are următoarele componente principale:

- 1) **Panourile fotovoltaice de 450 W, în număr total de 5**, care au rolul de a capta energia solară și a o transforma în energie electrică montate pe acoperișul clădirii;
- 2) **Invertorul de 3 kW în număr de 1 bucată** – dispozitiv electronic care preia energia produsă de panou sub forma de curent continuu (CC) și o transformă în curent alternativ (AC);
- 3) Structurile de susținere mecanică și orientare a panourilor.
- 4) Aparatura de comutație și protecție amplasată în tabloul electric de joasă tensiune al centralei;
- 5) Rețeaua electrică de curent continuu de racordare între panouri și invertoare realizată din cabluri electrice de tip H1Z2Z2-K 6 mm² pozate pe structura de susținere a panourilor și pe structura clădirii;
- 6) Reteaua electrică de curent alternativ de joasă tensiune de la invertoare până la tabloul electric de joasă tensiune realizată din cablu de joasă tensiune de tip CYABY-F 0,6/1KV, pozat în tub corugat și apoi dintr-un cablu de joasă tensiune de tip CYABY-F 0,6/1KV de la tablou până la tabloul electric general al amplasamentului.

Centrala fotovoltaică va fi conectată la tabloul electric general al amplasamentului și implicit la rețeaua electrică a amplasamentului și la rețeaua publică prin intermediul tabloului electric de joasă tensiune. Acesta are în componență echipamentele de comutație necesare, protecțiile de linie pe partea de curent alternativ.

Soluția tehnică privind conectarea la rețeaua de alimentare cu energie electrică intră în sarcina beneficiarului și nu face obiectul acestui proiect.

Protecția împotriva atingerilor indirecte ale instalațiilor electrice se va face ca măsură principală, prin legarea la nulul de protecție, iar ca măsură suplimentară legarea la pământ a tuturor părților metalice, care în mod normal nu se află sub tensiune, dar care accidental ar putea ajunge sub tensiune (construcțiile metalice ale tablourilor electrice, carcasele metalice ale echipamentelor electrice, structurile de susținere mecanică și orientare a panourilor).

6. Scoala gimnaziala nr.1 Drajna - str Narciselor nr 31

Centrala electrică fotovoltaică are următoarele componente principale:

- 1) **Panourile fotovoltaice de 450 W, în număr total de 7**, care au rolul de a capta energia solară și a o transforma în energie electrică montate pe acoperișul clădirii;
- 2) **Invertorul de 3 kW în număr de 1 bucată** – dispozitiv electronic care preia energia produsă de panou sub forma de curent continuu (CC) și o transformă în curent alternativ (AC);
- 3) Structurile de susținere mecanică și orientare a panourilor.
- 4) Aparatura de comutație și protecție amplasată în tabloul electric de joasă tensiune al centralei;
- 5) Rețeaua electrică de curent continuu de racordare între panouri și invertoare realizată din cabluri electrice de tip H1Z2Z2-K 6 mm² pozate pe structura de susținere a panourilor și pe structura clădirii;
- 6) Reteaua electrică de curent alternativ de joasă tensiune de la invertoare până la tabloul electric de joasă tensiune realizată din cablu de joasă tensiune de tip CYABY-F 0,6/1KV, pozat în tub corugat și apoi dintr-un cablu de joasă tensiune de tip CYABY-F 0,6/1KV de la tablou până la tabloul electric general al amplasamentului.