

PROIECT TEHNIC

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

UAT MANESTI**Judetul Dambovita (ROMANIA)****Proiect Tehnic de Executie**

Data	August 2025
Titlu proiect:	<i>Noi capacități de producere a energiei electrice din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti</i>
Faza de proiectare	Proiect Tehnic
Număr proiect	20-2025
Amplasament	Sediu Primarie – Dambovita, Manesti, str. Principala, nr. 1 Sala Sport Manesti – Dambovita, Manesti, Pct. Lot Scolar Scoala Dragaesti-Pamanteni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti- Pamanteni, str. Principala, nr. 510 Camin Cultural Dragaesti Pamanteni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti-Pamanteni, str. Principala Camin Cultural Manesti – Dambovita, Manesti, str. Principala Camin Cultural Dragaesti Ungureni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti Ungureni, nr. 397
Beneficiar	UAT MANESTI
Proiectant de specialitate	S.C. ENERGYPRO DEZVOLTARE SRL

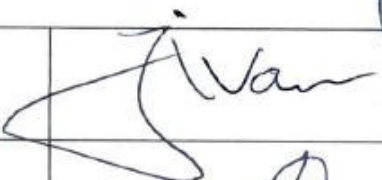
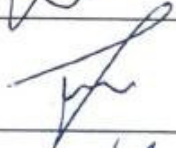
Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

A2. PAGINA DE SEMĂTURI INSTALAȚII ELECTRICE

ELABORATORUL LUCRĂRII :

ENERGYPRO DEZVOLTARE SRL

Echipa de studiu:

Ing. Cornel JIVAN	
Ing. Bogdan DINU	
Ing. Livia FERDOSCHI	
Ing. Silviu ZMARANDACHE	
Ing. Mihai HANEK	



*Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI*

A3. BORDEROU INSTALAȚII ELECTRICE

A. PIESE SCRISE

Nr. crt.	Denumire
A1.	Pagina de titlu
A2.	Pagina de semnături
A3.	Borderou
A4.	Memoriu tehnic descriptiv
A5.	Caiet de sarcini
A6.	Program faza determinante
A7.	Breviar de calcul – Simulare de producție
A8.1	Jurnal de cablu instalație fotovoltaică – Sediul Primarie
A8.2	Jurnal de cablu instalație fotovoltaică – Sala Sport Manesti
A8.3	Jurnal de cablu instalație fotovoltaică – Școala Dragaesti Pamanteni
A8.4	Jurnal de cablu instalație fotovoltaică – Camin Dragaesti Pamanteni
A8.5	Jurnal de cablu instalație fotovoltaică – Camin Manesti
A8.6	Jurnal de cablu instalație fotovoltaică – Camin Ungureni Pamanteni
A9.1	Breviar calcul cădere de tensiune cablu solar – c.c. Sediul Primarie
A9.2	Breviar calcul cădere de tensiune cablu solar – c.c. Sala Sport Manesti
A9.3	Breviar calcul cădere de tensiune cablu solar – c.c. Școala Dragaesti Pamanteni
A9.4	Breviar calcul cădere de tensiune cablu solar – c.c. Camin Dragaesti Pamanteni
A9.5	Breviar calcul cădere de tensiune cablu solar – c.c. Camin Manesti
A9.6	Breviar calcul cădere de tensiune cablu solar – c.c. Camin Ungureni Pamanteni
A10.1	Breviar calcul cădere de tensiune c.a. - Sediul Primarie
A10.2	Breviar calcul cădere de tensiune c.a. - Sala Sport Manesti
A10.3	Breviar calcul cădere de tensiune c.a. - Școala Dragaesti Pamanteni
A10.4	Breviar calcul cădere de tensiune c.a. - Camin Dragaesti Pamanteni
A10.5	Breviar calcul cădere de tensiune c.a. - Camin Manesti
A10.6	Breviar calcul cădere de tensiune c.a. - Camin Ungureni Pamanteni
A11.1	Antemăsurătoare/Listă de cantități - Sediul Primarie
A11.2	Antemăsurătoare/Listă de cantități - Sala Sport Manesti
A11.3	Antemăsurătoare/Listă de cantități - Școala Dragaesti Pamanteni
A11.4	Antemăsurătoare/Listă de cantități - Camin Dragaesti Pamanteni
A11.5	Antemăsurătoare/Listă de cantități - Camin Manesti
A11.6	Antemăsurătoare/Listă de cantități - Camin Ungureni Pamanteni
A12.1	Detalii balastare - Sediul Primarie
A12.2	Detalii balastare - Sala Sport Manesti
A12.3	Detalii balastare - Școala Dragaesti Pamanteni
A12.4	Detalii balastare - Camin Dragaesti Pamanteni
A12.5	Detalii balastare - Camin Manesti
A12.6	Detalii balastare - Camin Ungureni Pamanteni

B. PIESE DESENAȚE

Cod planșă	Denumire	Sc:
E01	Plan de situație - Sediul Primarie	1:500
E02	Plan de amplasament general - Sediul Primarie	1:500
E03	Plan amplasament cabluri electrice - Sediul Primarie	1:500

PROIECT TEHNIC

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul

UAT MANESTI

E04	Schema electrica monofilara - Sediul Primarie	%
E05	Plan de situație - Sala Sport Manesti	1:500
E06	Plan de amplasament general - Sala Sport Manesti	1:500
E07	Plan amplasament cabluri electrice - Sala Sport Manesti	1:500
E08	Schema electrica monofilara - Sala Sport Manesti	%
E09	Plan de situație - Scoala Dragaesti Pamanteni	1:500
E10	Plan de amplasament general - Scoala Dragaesti Pamanteni	1:500
E11	Plan amplasament cabluri electrice - Scoala Dragaesti Pamanteni	1:500
E12	Schema electrica monofilara - Scoala Dragaesti Pamanteni	%
E13	Plan de situație - Camin Dragaesti Pamanteni	1:500
E14	Plan de amplasament general - Camin Dragaesti Pamanteni	1:500
E15	Plan amplasament cabluri electrice - Camin Dragaesti Pamanteni	1:500
E16	Schema electrica monofilara - Camin Dragaesti Pamanteni	%
M01	Vedere fata structura sol 10 PV Camin Dragaesti Pamanteni	1:100
M02	Vedere laterala structura sol 10 PV Camin Dragaesti Pamanteni	1:100
M03	Vedere in spatiu structura sol 10 PV Camin Dragaesti Pamanteni	1:100
E17	Plan de situație - Camin Manesti	1:500
E18	Plan de amplasament general - Camin Manesti	1:500
E19	Plan amplasament cabluri electrice - Camin Manesti	1:500
E20	Schema electrica monofilara - Camin Manesti	%
E21	Plan de situație - Camin Ungureni Pamanteni	1:500
E22	Plan de amplasament general - Camin Ungureni Pamanteni	1:500
E23	Plan amplasament cabluri electrice - Camin Ungureni Pamanteni	1:500
E24	Schema electrica monofilara - Camin Ungureni Pamanteni	%
M04	Vedere fata structura sol 10 PV Camin Ungureni Pamanteni	1:100
M05	Vedere laterala structura sol 10 PV Camin Ungureni Pamanteni	1:100
M06	Vedere in spatiu structura sol 10 PV Camin Ungureni Pamanteni	1:100

*Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI*

CUPRINS

MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII ELECTRICE	5
DATE GENERALE.....	5
1.1 DENUMIREA OBIECTULUI DE INVESTIȚII	5
1.2 ADRESA OBIECTULUI DE INVESTIȚII	5
1.3 BAZA PROIECTULUI.....	8
1.4 OBIECTIVUL PROIECTULUI.....	11
DESCRIEREA GENERALĂ A PROIECTULUI	11
2.1 DATE TEHNICE DE INTRARE	11
2.2 PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMENTULUI.....	11
DESCRIEREA TEHNICĂ A SOLUȚIEI	18
3.1 SOLUȚIA PROPUȘĂ PENTRU RACORDAREA CEF	18
3.2 SPECIFICAȚII TEHNICE ALE INVERTOARELOR	18
3.3 SPECIFICAȚII TEHNICE ALE SISTEMULUI DE PRINDERE.....	19
3.4 CABLURI PENTRU INSTALAȚII FOTOVOLTAICE.....	19
3.5 INSTALAȚII DE MONITORIZARE	20
3.6 INSTALAȚII DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA ȘOCURILOR DATORATE ATINGERILOR ACCIDENTALE	21
3.7 MĂSURI DE PROTECȚIE MUNCH ȘI PSI	21
3.8 MĂSURI DE PROTECȚIE A MEDIULUI	21

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII ELECTRICE

DATE GENERALE

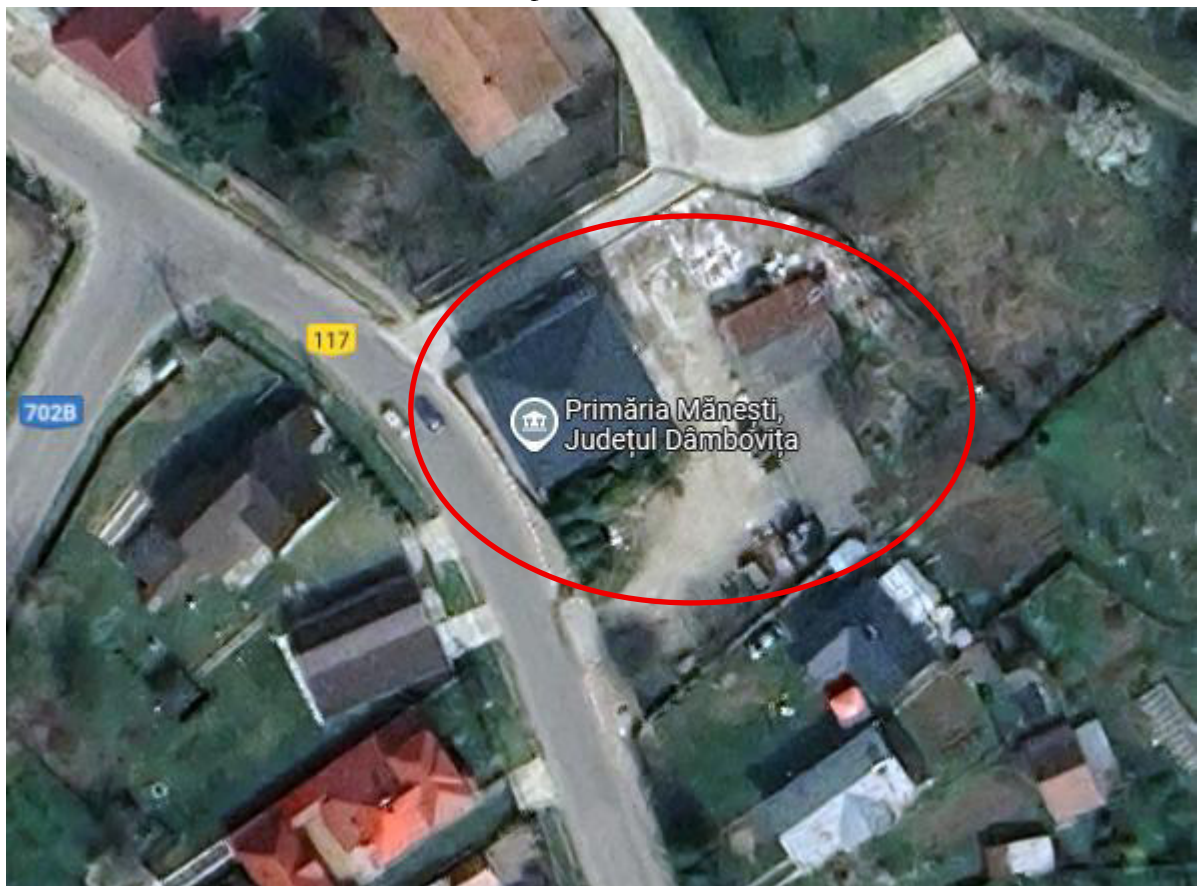
1.1 Denumirea obiectului de investiții

Construire centrală fotovoltaică cu o putere de 484.61 kW, putere instalată de 484.61 kWp c.c. / 558.00 kW c.a.,

Scopul proiectului este realizarea unei centrale fotovoltaice pentru producerea energiei electrice din surse regenerabile în vederea realizării autoconsumului și sporirea independenței electroenergetice.

1.2 Adresa obiectului de investiții

Sediu Primăriei – Dambovită, Mănești, str. Principală, nr. 1



Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

Sala Sport Manesti – Dambovita, Manesti, Pct. Lot Scolar

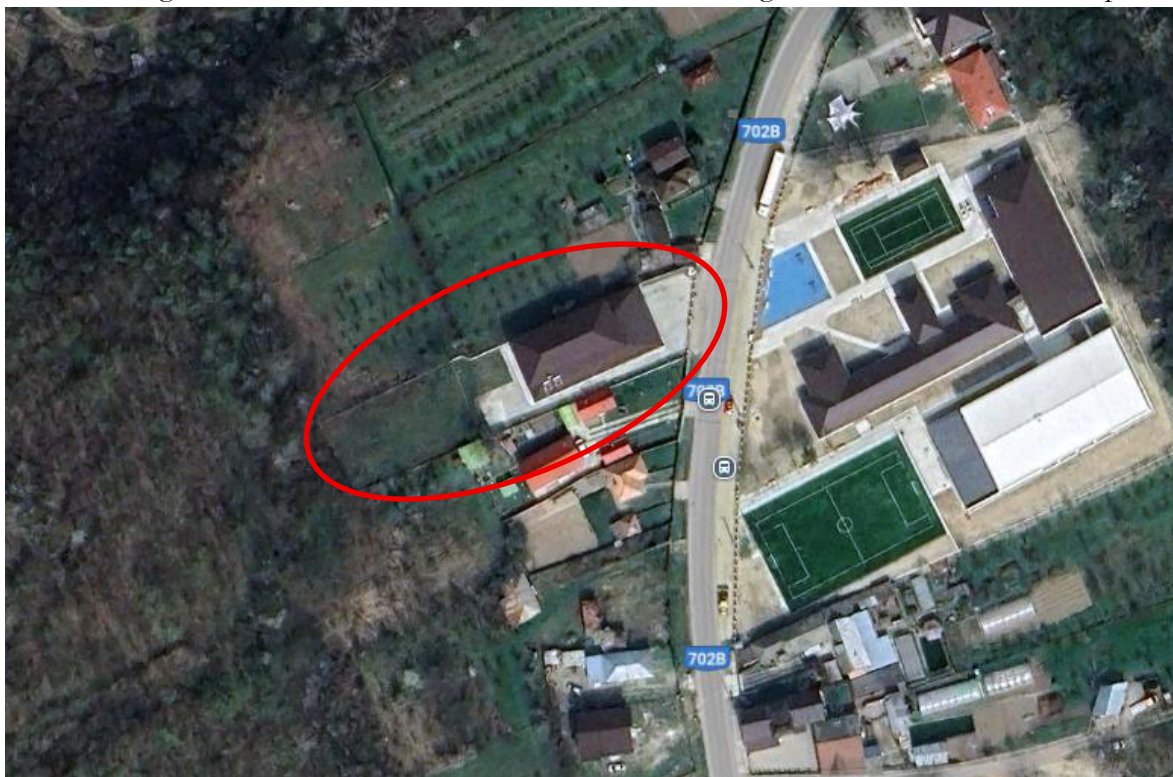


Scoala Dragesti-Pamanteni – Dambovita, Manesti, sat Dragesti-Pamanteni, str. Principala, nr. 510

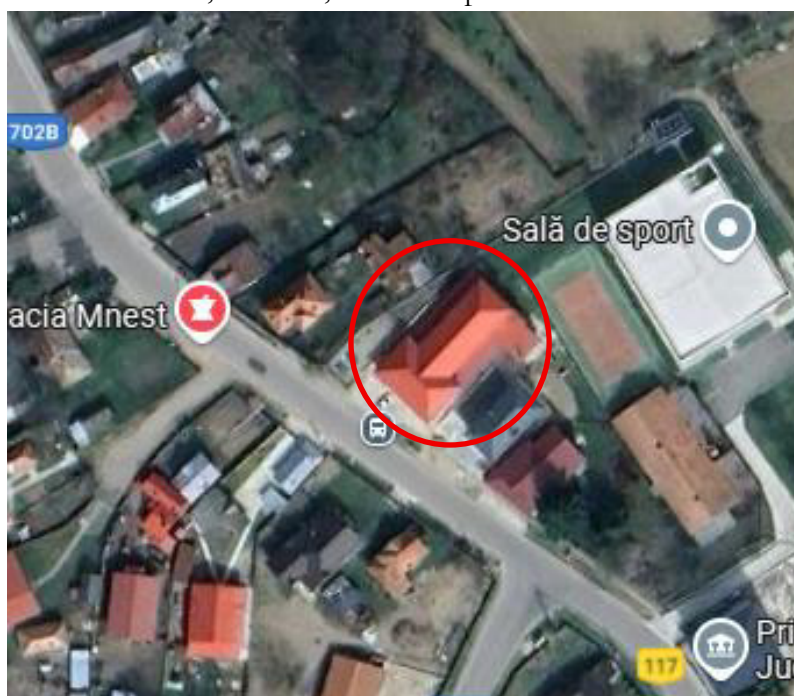


Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

Camin Cultural Dragaesti-Pamanteni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti-Pamanteni, str. Principala

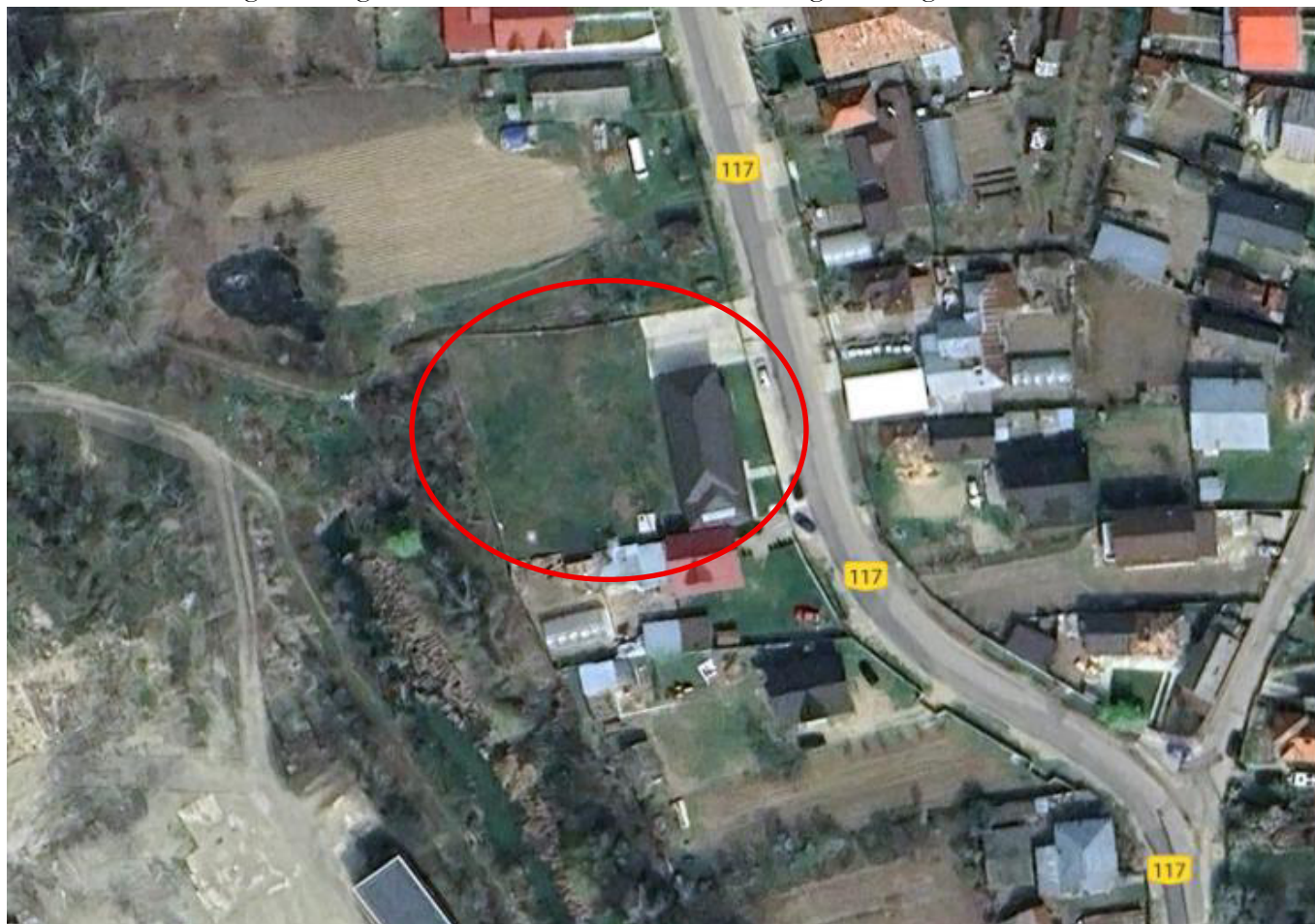


Camin Cultural Manesti - Dambovita, Manesti, str. Principala



Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
 UAT MANESTI

Camin Cultural Dragaesti Ungureni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti Ungureni, nr. 397



1.3 Baza proiectului

La baza întocmirii proiectului au stat:

- Tema de proiectare elaborată de beneficiar ;
- Tema de proiectare elaborată de proiectantul de structură;
- Reglementările tehnice (normativele și standardele) în vigoare.

Documentația a fost întocmită în conformitate cu normele și normativele europene precum și următoarele reglementări în vigoare în România:

SR CLC/TS 61836: 2016	Sisteme de conversie fotovoltaică a energiei solare. Termeni și simboluri
SR HD 60364-7- 712: 2016	Instalații electrice în construcții. Partea 7-712: Prescripții pentru instalații și amplasamente speciale. Sisteme de alimentare cu energie solară fotovoltaică (PV)

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

I7	Indicativ I7-2011: Normativ pentru proiectarea , execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
SR EN IEC 62790: 2020	Cutii de joncțiune pentru module fotovoltaice. Cerințe de securitate și încercări
IEC 62738:2018	Centrale electrice fotovoltaice montate la sol - Ghid de proiectare și recomandări
IEC 62548	Rețele fotovoltaice (PV) - Cerințe de proiectare
SR EN 60904	Dispozitive fotovoltaice
SR EN 62109 1:2011	Securitatea convertoarelor de putere utilizate în rețele electrice fotovoltaice. Partea 1: Cerințe generale
IEC TR 63227	Protecția împotriva trăsnetului și a supratensiunii pentru alimentarea cu energie fotovoltaică (PV) sisteme de alimentare cu energie electrică
SR EN 62109- 2:2012	Securitatea convertoarelor de putere utilizate în rețele electrice fotovoltaice. Partea 2: Cerințe particulare pentru invertore
SR EN 50530:2011	Eficiență totală a invertorelor fotovoltaice conectate la rețea
SR EN 60269	Siguranțe fuzibile de joasă tensiune
SR EN 60269- 6:2011	Siguranțe fuzibile de joasă tensiune. Partea 6: Prescripții suplimentare referitoare la elemente de înlocuire utilizate pentru protecția sistemelor de energie solară fotovoltaică
SR EN 62852:2015	Conectoare pentru aplicații de curent continuu în sisteme fotovoltaice. Cerințe de securitate și încercări
SR EN 60228:2005	Conductoare pentru cabluri izolate
SR EN 60811	Cabluri electrice și cabluri cu fibre optice. Metode de încercări pentru materiale nemetalice
SR EN 60332	Încercări ale cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc
SR EN 60071	Coordonarea izolației
SR EN 60947	Aparataj de joasă tensiune
SR EN 61439	Ansambluri de aparataj de joasă tensiune
SR EN 60529:1995	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
SR EN 61140:2016	Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalațiile și echipamentele electrice
I7/2011	Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
PE 102/86	Normativ pentru proiectarea instalațiilor de conexiuni și distribuție cu tensiuni de până la 1000V c.a. în unitățile energetice
PE 103/92	Instrucțiuni pentru dimensionarea și verificarea instalațiilor electroenergetice la solicitări mecanice și termice în condițiile curenților de scurtcircuit
NTE 006/06/00	Normativ privind metodologia de calcul a curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV
1 RE- Ip 30/2004	Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

NTE 011/12/00	Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice
PE 003/92	Nomenclator de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor energetice
PE 116/94	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
NTE 002/03/00	Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comanda-control și automatizări din partea electrica a centralelor și stațiilor
PE 148/94	Instrucțiuni privind condiții generale de proiectare antisismică a instalațiilor tehnologice din stațiile electrice
PE 009/93	Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice
P100-1/2013	Cod de proiectare seismică
CR 1-1-3-2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
CR 1-1-4/2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor
Ord. ANRE 49/2007	Norme tehnice privind delimitarea zonelor de protecție și de siguranța aferente capacităților energetice
NT 30 / 2013	Norma tehnică „Condiții tehnice de racordare la rețelele de interes public pentru centralele electrice fotovoltaice”, aprobată prin Ordinul președintelui ANRE nr. 30/2013
Ord. 74/2013	Pentru aprobarea Procedurii privind punerea sub tensiune pentru perioada de probe și certificarea conformității tehnice a centralelor electrice eoliene și fotovoltaice și abrogarea alin. (4) al art. 25 din NT 30 / 2013
Ord. 128/2008	Pentru aprobarea Codului Tehnic al Rețelelor Electrice de Distribuție Revizia I
Legea nr. 319/14.07.2006	Legea securității și sănătății în muncă
N.S. – 65 – 2002	Norme specifice de protecție a muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice aprobate prin OMMSS nr.275/17.06.2002
Legea nr. 307/12.07.2006	Legea privind apărarea împotriva incendiilor
Ordinul MAI 163/2007	Norme generale de apărare împotriva incendiilor
Legea 10/1995	Privind calitatea în construcții – cu toate reglementările legale emise valabile la aplicarea ei
Legea 50/1991, republicată în 2004	Privind autorizarea executării construcțiilor - cu toate reglementările legale emise valabile la aplicarea ei
HG nr. 907/2016	Privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

1.4 Obiectivul proiectului

Prezentul proiect tratează instalațiile electrice aferente construirii unui sistem fotovoltaic de producere a energiei electrice.

În cadrul proiectului vor fi implementate și analizate următoarele tipuri de instalații electrice de joasă tensiune:

- Instalații electrice de curent continuu (CC);
- Instalații electrice de curent alternativ (CA).

DESCRIEREA GENERALĂ A PROIECTULUI

2.1 Date tehnice de intrare

Puterea instalată (în panouri fotovoltaice) a CEF Pi= 484.61 kWp

Puterea instalată (în invertoare) a CEF Pi= 558.00 kW c.a.

Tensiunea de lucru $U_n=400V$

Frecvența de utilizare $f=50Hz$

Factorul de putere $\cos \varphi \simeq 1$

Dimensionarea instalației este influențată de condițiile climatice și de potențialul energetic solar al locației.

Centrala fotovoltaică, va avea dispunere generală a panourilor de tip Sud.

2.2 Particularități ale amplasamentului

Dimensionarea instalației este influențată de condițiile climatice și de potențialul energetic solar al locației.

a) amplasamentul sistemului fotovoltaic prevede ca loc de instalare:

- **Coordonate Sediul Primarie – Dambovita, Manesti, str. Principala, nr. 1 - 44.964126, 25.291295**

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe cladirea Sediului Primariei din Loc. Manesti, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 76613, nr. cad. 76613-C1, cu o suprafata de 126 mp, intabulare, cu titlu de proprietate, dobandit prin Lege, cota actuala 1/1 Comuna Manesti, destinatie constructii anexa.

- **Coordonate Sala Sport Manesti – Dambovita, Manesti, Pct. Lot Scolar - 44.964985, 25.290928**

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe cladirea Salii de Sport din Loc. Manesti, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 76609, nr. cad. 76609-C1, cu o suprafata de 1054 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Construire, cota actuala 1/1 Comuna Manesti, domeniu public, destinatie constructii administrative si social culturale.

- **Coordonate Scoala Dragaesti-Pamanteni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti-Pamanteni, str. Principala, nr. 510 - 44.936083, 25.304764**

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe cladirea Scolii din Dragaesti-Pamanteni, Loc. Manesti, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 70670, nr. cad. 70670-C1, cu o suprafata de 720 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Construire, cota actuala 1/1 Comuna Manesti, domeniu public, destinatie constructii administrative si social culturale.

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

- ***Coordonate Camin Cultural Dragaesti Pamanteni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti-Pamanteni, str. Principala - 44.936160, 25.303621***

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe cladirea Caminului Cultural din Dragaesti-Pamanteni, Loc. Manesti, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 77732, nr. cad. 77732-C1, cu o suprafata de 527 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Lege, cota actuala 1/1 Comuna Manesti, domeniu public, destinatie constructii administrative si social culturale, precum si pe terenul care face parte din aceeasi carte funciara, suprafata de 1272 mp.

Parte din sistemul fotovoltaic va fi amplasat si pe terenul de langa caminul cultural, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 77918, nr. cad. 77918, cu o suprafata de 734 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Lege, cota actuala 1/1 Comuna Manesti, categorie folosinta arabil.

- ***Coordonate Camin Cultural Manesti – Dambovita, Manesti, str. Principala - 44.964774, 25.290168***

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe cladirea Caminului Cultural din loc. Manesti, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 76615, nr. cad. 76615-C1, cu o suprafata de 468 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Lege cota actuala 1/1 Comuna Manesti, domeniu public, destinatie constructii administrative si social culturale.

- ***Coordonate Camin Cultural Dragaesti Ungureni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti Ungureni, nr. 397 - 44.949997, 25.307302***

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe cladirea Caminului Cultural din Dragaesti-Ungureni, Loc. Manesti, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 74643, nr. cad. 74643-C1, cu o suprafata de 214 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Lege, cota actuala 1/1 Primaria Manesti, domeniu public, destinatie constructii administrative si sociale.

Parte din sistemul fotovoltaic va fi amplasat si pe terenul de langa caminul cultural, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 74820, nr. cad. 74820, cu o suprafata de 41731 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Lege, cota actuala 1/1 Comuna Manesti, categorie folosinta pasune.

b) clima și fenomenele naturale specifice zonei;

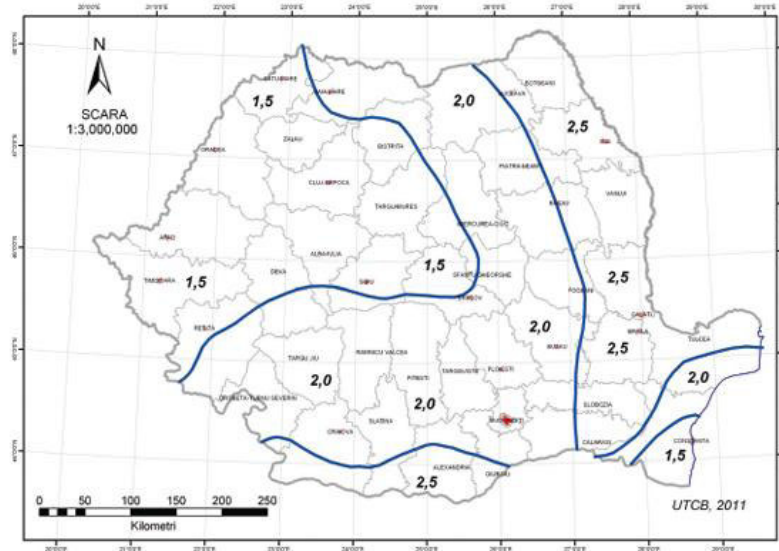
Conditii de mediu:

- temperatura mediului ambiant AA7 (-25 ... +55° C) temperat;
- conditii climatice (influenta combinati a temperaturii si a umiditatii AB7 t=-25 ... +55° C
- $U_r=10 \dots 100\%$ $T_a=0.5 \dots 29 \text{ g/m}^3$),
- altitudine AC1 sub sau egala cu 2000 m (joasa);
- prezenta apei AD4 medii expuse la stropiri cu apa;
- prezenta corpurilor strdine AE3 corpuri strdine foarte mici incombustibile (cu dimensiuni sub 1 mm);
- prezenta substantelor corozive sau poluante AF1 negliabila;
- solictdri mecanice AG2 medii;

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
 UAT MANESTI

- vibrații AH1 scăzute (instalații casnice și similare, la care efectele vibrațiilor pot fi neglijabile); gama de frecvență cuprinsă între 2 ... 9 și 9 ... 200 Hz, amplitudinea deplasării între 3 ... 7 mm² și accelerația între 10 ... 20 m/s²;
- prezenta florei AK1 neglijabilă;
- prezenta faunei AL1 neglijabilă;
- influențe electromagnetice, electrostatice sau ionizante AM1 neglijabile;
- efecte seismice AP1 neglijabile a <30 Gal; 1 Ga=1 cm/s²;
- trăsnete; nivel keraunic AQ1 neglijabil, < 25 zile/an;
- mișcări de aer AR1 (curenți de aer) scăzute, $v < 1$ m/s;
- vânt scăzut AS1, $v < 20$ m/s;

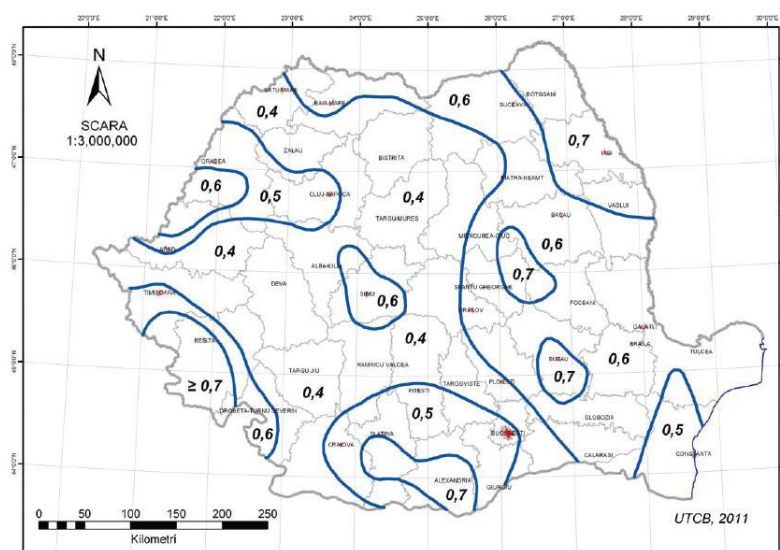
Zona de încărcare cu zăpadă - Conform CR 1-1-3 - 2005 "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor", valoarea caracteristică zonei a încărcării din zăpadă pe sol având 2% probabilitate de depășire într-un an, respectiv intervalul mediu de recurență IMR = 50 ani, este $S_{0,k} = 2,5$ kN/m²;



Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol

Zona de expunere la vânt - Conform NP 082-04 "Cod de proiectare. Bazele proiectării și acțiuni asupra construcțiilor. Acțiunea vântului", presiunea de referință a vântului în amplasament, determinată din viteza de referință mediata pe 10 min. și având un interval mediu de recurență IMR = 50 ani (2% probabilitate anuală de depășire) este $q_{ref} = 0,4$ kPa/m²;

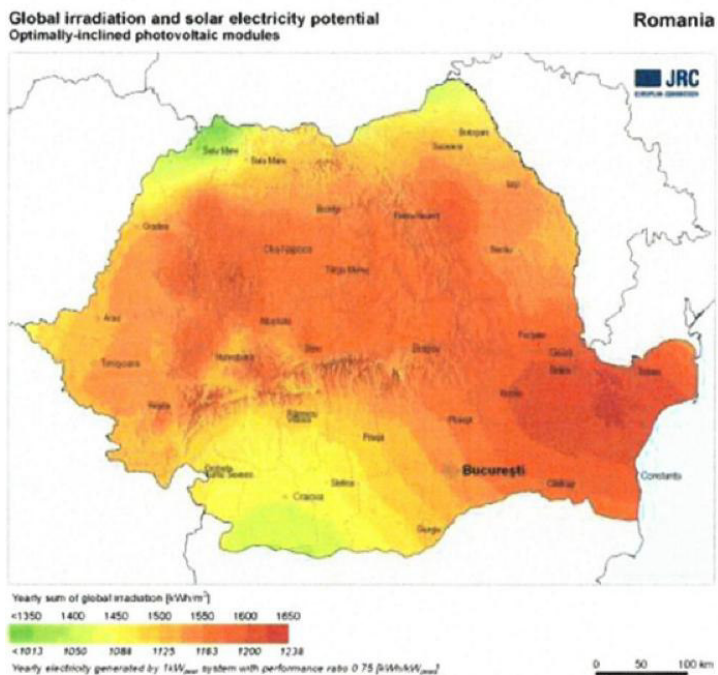
Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI



Zonarea valorilor de referinta ale presiunii dinamice a vantului

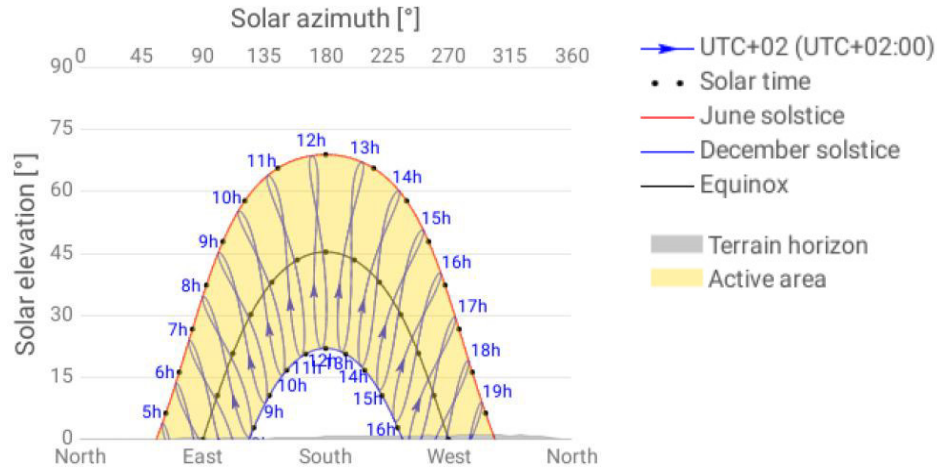
Date privind nivelul iradiației

Conform datelor puse la dispozitie de Comisia Europeana, conturul studiat beneficiaza de o iradiatie solara medie, de circa 1400 kWh/m². Astfel, poate fi observat faptul ca potentialul solar la nivelul Manesti nu este deloc de neglijat.



Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

Centrala fotovoltaică nou proiectată se va amplasa în jud. Dambovita, astfel beneficiază de un potențial solar ridicat, acesta având următoarele caracteristici:

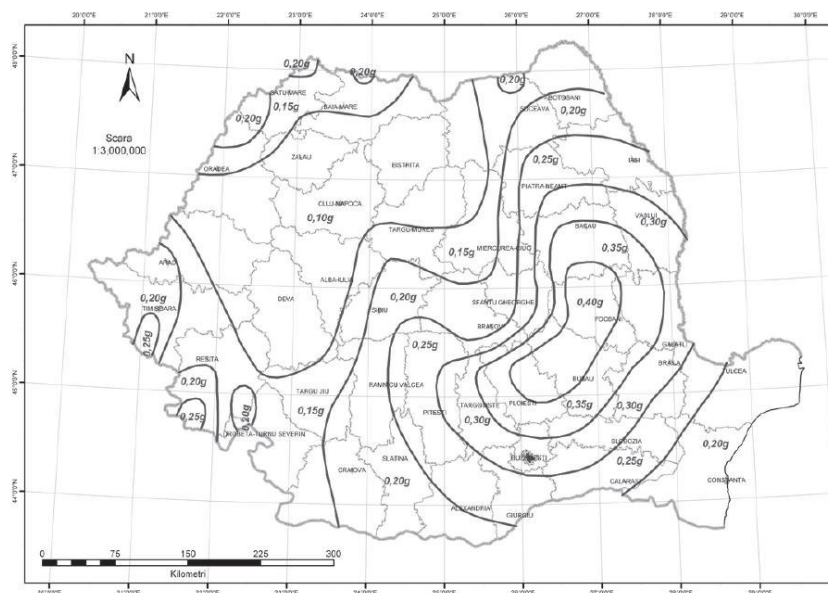


Parametrii radiației solare				
Direct normal irradiation	Radiația solară normală directă	DNI	1295.2	kWh/m ²
Global horizontal irradiation	Radiația solară orizontală globală	GHI	1390.3	kWh/m ²
Diffuse horizontal irradiation	Iradiere orizontală difuză	DIF	629.9	kWh/m ²
Global tilted irradiation at optimum angle	Radiația solară globală înclinată la unghiul optim	GTI opta	1615.2	kWh/m ²
Air temperature	Temperatura aerului	TEMP	12.2	°C

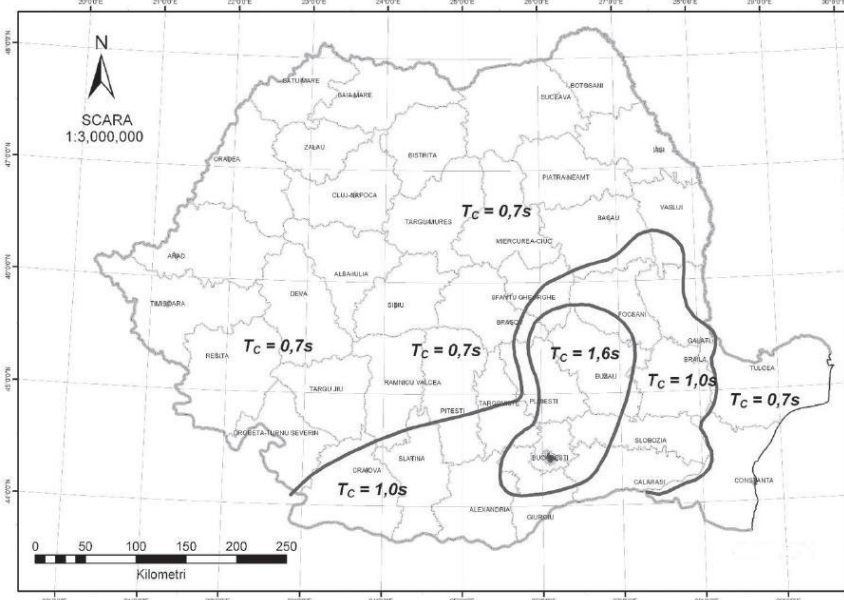
d) geologia, seismicitatea;

Zona de expunere la risc seismic - Conform normativului P 100-3/2019 "Cod de proiectare seismică - Partea III — Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente", amplasamentul se încadrează în zona caracterizată prin accelerația terenului pentru proiectare $a_g = 0,20g$ (pentru un interval mediu de recurență IMR = 100 ani) și perioada de control (colt) a spectrului de răspuns $T_c = 1,0s$.

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI



Zona de valori de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectare

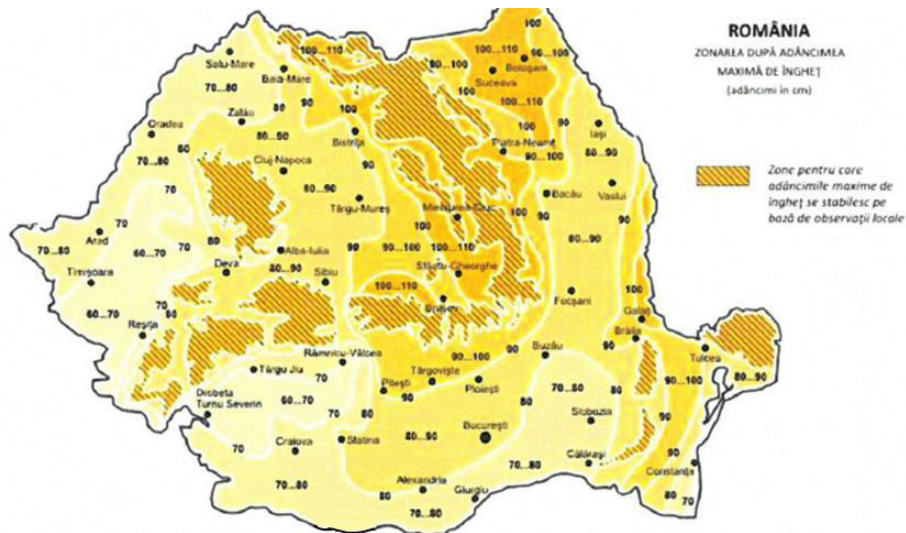


Zona teritoriului Romaniei in termeni de perioada de control

Date preliminare asupra naturii terenului de fundare, inclusiv presiunea conventionala si nivelul maxim al apelor freatice;

In conformitate cu STAS 6054/77 "Adancimi maxime de inghet", conturul studiat are o adancime maxima de inghet de 70-80 cm.

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

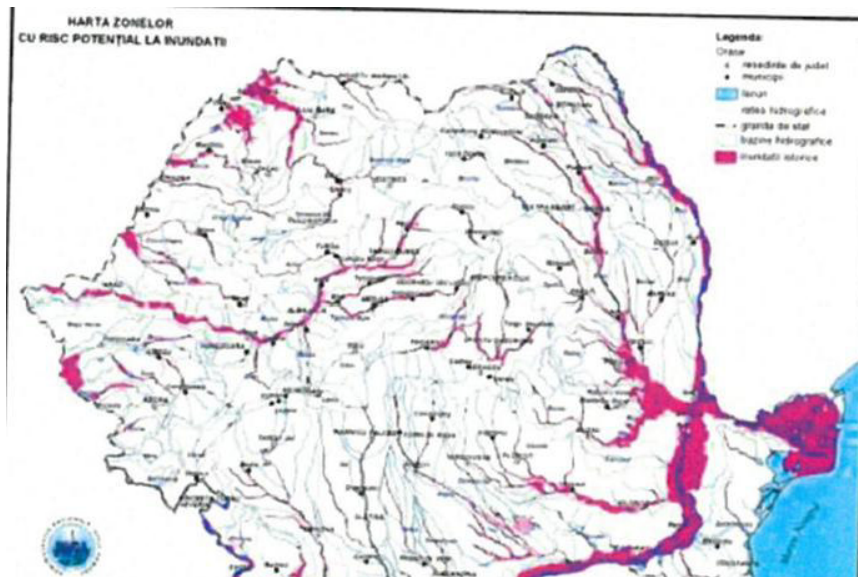


Zonarea teritoriului din punct de vedere al adâncimii de îngheț

În vederea determinării caracteristicilor geofizice ale terenului, a fost elaborat un Studiu geotehnic verificat la cerința Af. Condiții geologice preliminare:

- Stabilitate : teren stabil;
- Calitate : teren mediu;

Conform datelor furnizate de INGHA, conturul studiat nu se afla într-o zonă cu risc potențial de inundații:



Conform zonării seismice, conturul studiat se afla în zona seismică 8;. Din datele existente, nu există riscuri deosebite de alunecări de teren.

e) devierile și protejările de utilități afectate;

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

Din datele existente, nu exista rețele edilitare pe amplasament ce ar necesita relocare sau protejare.

f) sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii;

Obiectivul necesita racordarea la rețeaua nationala de distributie a energiei electrice.

g) căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea;

Instalatia electrica fotovoltaica propusa are acces direct si nemijlocit la rețeaua de drumuri a localitatii.

h) căile de acces provizorii;

Nu este cazul.

i) bunuri de patrimoniu cultural imobil.

Nu este cazul unor interferente cu monumentele istorice/de arhitectura sau situri arheologice

DESCRIEREA TEHNICĂ A SOLUȚIEI

3.1 Soluția propusă pentru racordarea CEF

Sistemul fotovoltaic va fi prevăzut cu invertoare de tip string (invertoare de șir), conforme cu prevederile Ordinelor ANRE nr. 228/2018 și nr. 132/2020. La amplasarea noilor capacități energetice se vor respecta zonele de protecție și zonele de siguranță conform Legii Energiei nr. 13/2007 și M.O. 51/23.01.2007. Toate cablurile vor respecta cerințele normelor tehnice în vigoare. Toate invertoarele vor fi prevăzute cu tablouri de protecție cc. Cablurile de plecare de la invertoare vor fi colectate în tablouri electrice care vor debita energia convertită de către rețeaua electrică a corpurilor.

Specificații tehnice panouri fotovoltaice

În cadrul proiectului se vor folosi panouri fotovoltaice cu o putere de aprox. 430Wp, care sa insumeze puterea totala a sistemului fotovoltaic de 484.61 kW.

Panourile fotovoltaice se vor lega în serii prin conductoare izolate de Cu 6mm² cu rezistență UV, astfel încât tensiunea de circuit deschis a unui string/serie de panouri nu va fi mai mare decât tensiunea maximă de intrare a invertorului. Modulul fotovoltaic este prevăzut din fabricație cu cutie de joncțiune și cu cablu solar complet echipat cu conectori MC4 mamă-tată.

3.2 Specificații tehnice ale invertoarelor

Rolul invertorului în instalație este acela de a realiza conversia din tensiune continuă (generată de panourile fotovoltaice) în tensiune alternativă, pentru a permite injecția energiei electrice în rețeaua electrică de distribuție.

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

Invertoarele propuse sunt de tip string/șir și vor respecta cerințele și normele tehnice în vigoare ale operatorului de distribuție din zona beneficiarului(parametrii energetici și de calitate , producție etc.) cât și impuse de către operatorul de rețea privind calitatea energiei electrice furnizate în rețea, respectiv condițiile de funcționare ale unei instalații fotovoltaice cu racordare la RED- conform ord. ANRE208/2018.

Pentru a putea fi montate în exterior invertoarele vor avea gradul de protecție IP 66.

Eficiența minimă conform cerințelor europene va fi mai mare de 97%.

3.3 Specificații tehnice ale sistemului de prindere

Panourile fotovoltaice vor fi fixate pe o structură metalică prefabricată special proiectată pentru aplicații fotovoltaice, care respectă azimutul și structura acoperișului/ terasei 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 etc.

Structura proiectată va fi alcătuită din profile tip U și tip C din oțel, zincate. Sistemul de prindere va fi o sub-structură autoportantă pe șine pentru panouri tip sandwich din tablă. Atât pe direcție transversală cât și pe direcție longitudinală se va lăsa un rost de 20mm între panouri, 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.

În cazul sistemelor care vor fi montate pe sol, a fost aleasă varianta constructivă cu un număr de structuri bine determinate, numărul standard de panouri ce se vor monta pe o structură fiind de 22, dar în condiții la limita aceasta va fi sectionată pentru un nr mai redus de panouri fotovoltaice. Montarea panourilor fotovoltaice va fi realizată pe o structură din oțel zincat/aluminiu pe care vor fi fixate bare de aluminiu cu profil H.

Pentru conversia tensiunii continue a modulelor fotovoltaice în tensiune alternativă cele 4 de invertoare se vor fixa în spatele rândurilor de module fotovoltaice. Poziționarea invertoarelor în parcul fotovoltaic va fi făcută pentru optimizarea traselor de cabluri și pentru conectarea șirurilor de panouri la acestea.

3.4 Cabluri pentru instalații fotovoltaice

Conectarea instalațiilor cu rol de producere a energiei din sursă solară: module fotovoltaice, invertoare solare respectiv elementele de interconectare a acestora precum cutiile de joncțiuni, se vor realiza în mod exclusiv cu cabluri de tipul: PV1-F

Specificații cabluri PV1-F:

- aprobări: cerințe pentru cabluri aferent sistemelor fotovoltaice(rezistență UV sporită etc);

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

- aplicații: cablurile “solare” (PV) se folosesc în alimentarea cu energie electrică din energie fotovoltaică și din alte aplicații similare ca cele în care cablurile trebuie să fie flexibile, montate agățat, în instalații fixe și îngropate în sol, în sistemele de construcții.

Din punct de vedere al posibilității de montaj cablurile pot fi folosite în interior și în exterior, în zone expuse riscului de explozii, în industrie și agricultură. Cablurile se pretează pentru aplicații cu/la echipamente cu izolație de protecție. Clasa II.

- Aceste cabluri sunt testate la duranța termică, durata de viață anticipată fiind de 25 ani



- 1 - Conductor flexibil de cupru statat , clasa 5, conform SR CEI 60228;
- 2 - Izolație de PVC tip TI4 conform SR HD 21.1 S4: 2004, de culoare neagră;
- 3 - Manta de PVC tip TM4 conform SR HD 21.1 S4:2004. Culori disponibile: neagră, roșu,

Modulele vor fi interconectate prin două cabluri pentru fiecare modul, de circa 0,4-1,4m. În cazul depășirii distanței de interconectare de 1,4 m, modulele se pot interconecta cu un cablu solar intermediar, de lungimea necesară, și se va adapta în șantier după caz.

Conexiunile se vor realiza cu mufe de tip MC4 /T4, utilizate pentru conectare a string-ului la cutia de joncțiuni a invertorului fotovoltaic. Este recomandată folosirea codului de culori pentru cablu, astfel: cablului roșu pentru polaritatea pozitivă și negru pentru cea negativă.

Cablurile pentru CA se vor ține seama de specificațiile producătorului de invertoare. Toate cablurile vor fi dimensionate conform prevederilor NTE 007/08/00, luându-se în considerare factorii de corecție în funcție de condițiile de pozare (temperatură ambiantă, condiții de scurtcircuit, căderi de tensiune, etc.).

3.5 Instalații de monitorizare

Invertoarele din instalația de conversie a energiei electrice au inclus sistemul de management și monitorizare a datelor privind consumul .

Invertoarele se conectează la rețeaua WLAN/LAN fără a fi necesare alte accesorii suplimentare .

Centrala fotovoltaică va fi echipată cu echipamente de monitorizare a cantității și calității energiei generate, de asemenea monitorizarea sistemului, care va cuprinde monitorizarea: invertoarelor ș.a.

Comunicarea între invertoare și sistemul de monitorizare se va realiza prin cablu de comunicație de tip RS485.

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

3.6 Instalații de protecție împotriva șocurilor datorate atingerilor accidentale

Schema de legare la pământ pentru această instalație va fi TNS conform prevederilor Normativului I7/11.

În tablourile electrice vor fi montate descărcătoare de supratensiuni SPD pentru protecția împotriva supratensiunilor ce pot apărea în urma unei descărcări atmosferice.

Protecția de baza se asigură prin legarea la conductorul de protecție PE din componenta circuitelor de alimentare ale tablourilor și a invertoarelor. Ca măsură suplimentară se prevede protecția diferențială 30 mA pe circuitele invertoarelor.

3.7 Măsuri de protecție muncii și PSI

La execuția și în exploatarea instalației electrice vor fi respectate prevederile din Legea 319/2006 - Legea Securității și Sănătății în munca și HG 1146/30.08.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în munca de către lucrători a echipamentelor de munca.

Instalațiile electrice se încadrează în normele P.S.I. în vigoare, respectând prevederile "Normativ P 118/99" – Protecția împotriva incendiilor.

Supraîncălzirea inverterului poate reprezenta un risc de incendiu și contribuie la degradarea echipamentului, astfel inverterul este prevăzut cu un protocol TSD de oprire automată în caz de supraîncălzire.

3.8 Măsuri de protecție a mediului

Prin natura ei instalațiile electrice prevăzute în proiect, nu constituie sursă de poluare a mediului înconjurător.

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produsa din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

CAIET DE SARCINI

**„Noi capacități de producere a energiei electrice din surse
regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI”**

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

CUPRINS :

1.	Prezentarea generală a proiectului	5
1.1.	Despre Beneficiar	5
1.2.	Despre proiectul „Noi capacități de producere a energiei electrice din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti”	6
2.	Cadrul legal relevant	22
3.	Descrierea amplasamentului destinat investiției	24
4.	Descrierea investiției	35
4.1.	Organizarea de santier	35
4.2.	Plan general	36
4.3.	Drumuri	36
4.4.	Materiale.....	36
4.5.	Construcții și rezistență.....	37
4.6.	Lucrări instalații electrice	41
4.7.	Mentenanță și operare tehnică.....	49
4.8.	Recepțiile, inspecțiile, testele și expertizele	52
5.	Specificații tehnice	53
6.	Măsuri de protecția muncii și psi	55
6.1.	Măsuri PSI.....	55
6.2.	Măsuri de protecția muncii:.....	56
7.	Măsuri de protecția mediului.....	59
7.1.	Protecția apelor.....	59
7.2.	Protecția aerului.....	59
7.3.	Protecția împotriva zgomotului și a vibrațiilor	60
7.4.	Protecția împotriva radiațiilor.....	60
7.5.	Protecția solului și subsolului	60
7.6.	Protecția ecosistemului terestru și acvatic.....	60
7.7.	Deșeuri rezultate.....	60

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

PREAMBUL**DEFINITII**

În prezentul caiet de sarcini următorii termeni vor fi interpretați astfel:

- a) **ANRE** - Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei;
- b) **OAR** : Ordinul Arhitecților din România;
- c) **bara/barele colectoare a/ale** – bara/barele electrice(ce) în care debitează o centrală electrică;
- d) **centrală electrică (CE)** – centrală electrică racordată în rețeaua electrică de interes public;
- e) **defecte ascunse** – deficiența a produsului, nesesizată în baza controalelor normale, dar care, în timp, conduce la imposibilitatea utilizării produsului;
- f) **PIF** – punere în funcțiune;
- g) **destinație finală** - locul unde Furnizorul are obligația de a livra produsele;
- h) **durată de viață** – durata de funcționare normală la parametri nominali prezenți în catalogul fabricantului, în condițiile unei întrețineri prompte și corecte;
- i) **EMS-SCADA** – sistem informatic de monitorizare, comandă și achiziție de date a unui proces tehnologic sau instalații;
- j) **legislație aplicabilă** - înseamnă legislația română, care include orice lege, ordonanță, ordin, regulament, instrucțiune, normă sau hotărâre valabilă emisă de către Parlamentul României, Guvernul României sau orice altă autoritate publică română, care este publicată în Monitorul Oficial al României, dar numai în măsura în care o astfel de lege, ordonanță, ordin, regulament, instrucțiune, normă sau hotărâre (sau oricare din anexele la acestea) sunt disponibile în integralitatea lor publicului din România sau au fost comunicate Furnizorului;
- k) **monitorizare** - activitatea de înregistrare, supraveghere a performanțelor garantate de Furnizor pentru produsele instalate.
- l) **operator de rețea** – după caz, operatorul de transport și de sistem (OTS), un operator de distribuție sau un alt detinator de rețea electrică de interes public;
- m) **OD** : operatorul rețelei publice de distribuție energie electrică;
- n) **proba de 72 de ore de funcționare** – perioada în care instalațiile de producere a energiei electrice sunt racordate la rețeaua electrică de distribuție a operatorului de rețea fiind obligatorie la verificările și testele ce se execută la recepția intermediară;
- o) **producția de energie electrică** – producția de energie electrică a Centralei Electrice ;
- p) **punct de racordare** – punct fizic din rețeaua electrică la care se racordează un utilizator;
- q) **putere instalată** – suma puterilor nominale din componenta centralei electrice;

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

- r) **receptie** – procedura care acopera ansamblul operatiunilor de control calitativ si cantitativ efectuat la finalizarea lucrarilor sau la livrarea produselor si care vizeaza a asigura conformitatea acestora cu specificatiile din caietul de sarcini. Aceasta procedura este materializata prin intocmirea unui proces-verbal de receptie provizorie sau definitiva, semnat de ambele parti si mentionand eventualele observatii evidentiata de receptie;
- s) **receptie definitiva/finala** – receptia care se face la sfarsitul executiei;
- t) **servicii conexe** - serviciile aferente livrării produselor, respectiv activitatile legate de furnizarea produselor, cum ar fi transportul, asigurarea, paza si protectia pana la punerea in functiune, montajul, instalarea pe amplasamente, punerea in functiune, asistenta tehnica, control si verificari periodice, orice alte asemenea obligatii care revin Furnizorului prin contract;
- u) **SEN** – Sistemul Electroenergetic National;
- v) **specificatii tehnice** - sunt acele descrieri calitative ale obiectului procedurii de achizitie publica, prin indicarea normelor nationale si internationale de referinta;
- w) **standarde** – standardele, reglementarile tehnice sau altele asemenea in vigoare
- x) **termen de realizare** – perioada fixata pentru executarea lucrarilor, livrarea produselor si prestarea serviciilor obiect al procedurii;

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

1. Prezentarea generală a proiectului

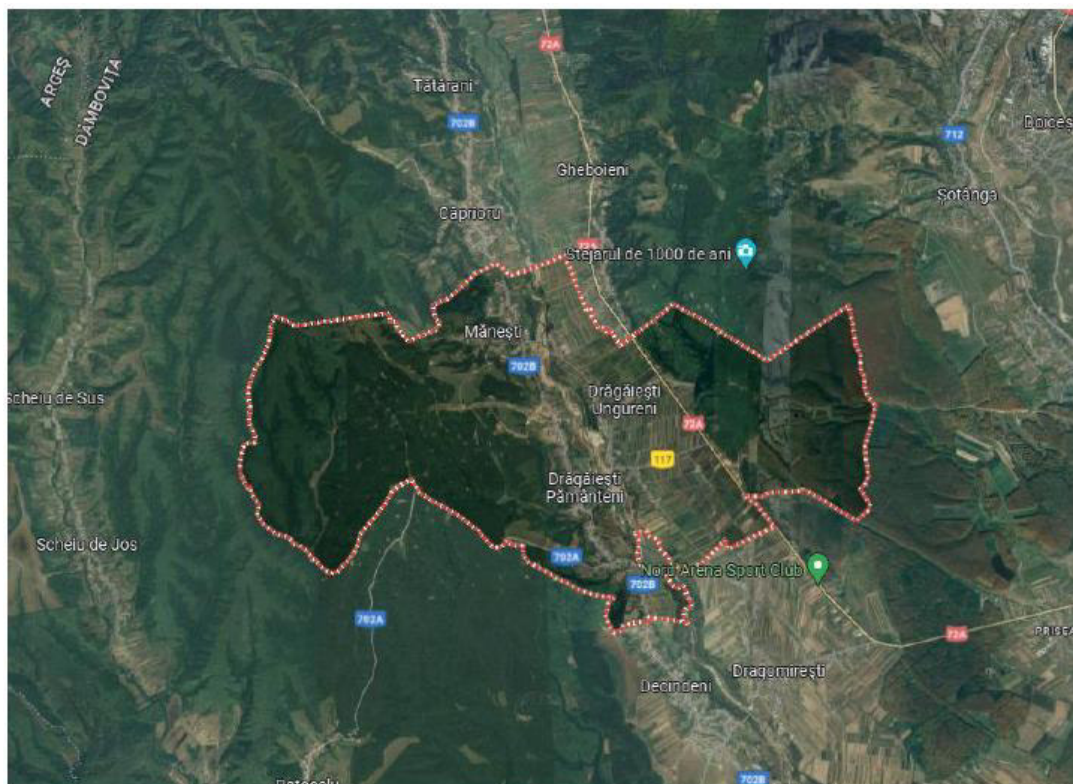
1.1. Despre Beneficiar

Comuna Mănești este situată în partea de vest a Județului Dâmbovița și este constituită din satele: Manesti, Dragaesti Pamanteni si Dragaesti Ungureni. Se afla la 15 km de Municipiul Târgoviște și este intersectat de DN 72 A pe o lungime de 4,5 km și de DJ 702 B pe o lungime de 6,5 km. Relieful comunei este de deal pe o suprafață de 2500 hectare de lunca râului Dâmbovița pe o suprafață de 1300 hectare și este străbătut de râul Dâmbovița, de pâraiele Valceiul și Aninoșița.

Se învecinează cu teritoriul administrativ al următoarelor unități administrativ-teritoriale:

- Nord: sat Caprioru
- Sud: sat Decindeni
- Est: sat Teis
- Vest : sat Scheiu

Căi de acces: Comuna Mănești este situată în partea de vest a județului Dâmbovița Se află la 15 km de Municipiul Târgoviște și este intersectat de DN 72 A pe o lungime de 4,5 km și de DJ 702 B pe o lungime de 6,5 km.



Plan incadrare in zona comuna Manesti, Dambovita

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

1.2. Despre proiectul „Noi capacități de producere a energiei electrice din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti”

Investitia va avea un impact pozitiv in ceea ce priveste:

- a) reducerea emisiilor de carbon in atmosfera generate de sectorul energetic prin inlocuirea unei parti din cantitatea de combustibili fosili consumati in fiecare an - carbune, gaz natural;
- b) o economie mai eficienta din punctul de vedere al utilizarii surselor, mai ecologica i mai competitiva, conducand la dezvoltarea durabila, care se bazeaza, printre altele, pe un nivel inalt de protectie i pe imbunatatirea calitatii mediului;
- c) atingerea obiectivelor Uniunii Europene privind productia de energie din surse regenerabile prevazute in Directiva (UE) 2018/2001 a Parlamentului European i a Consiliului privind promovarea utilizarii energiei din surse regenerabile;
- d) implementarea programelor cheie stabilite in Ordonanta de urgenta a Guvernului nr. 60/2022 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar de implementare i gestionare a fondurilor alocate României prin Fondul pentru modernizare, precum si pentru modificarea si completarea unor acte normative;
- e) atingerea obiectivelor privind ponderea globala de energie din surse regenerabile in consumul final brut de energie din Planul National Integrat in domeniul Energiei i Schimbarilor Climatice 2021-2030, aprobat prin H.G. nr. 1.076/2021;
- f) creșterea producției de energie electrica din surse regenerabile contribuind la obiectivele Pactului verde european ca strategie de creșterea sustenabila a Europei i de combatere a schimbarilor climatice in concordanta cu angajamentele Uniunii de punere in aplicare a Acordului de la Paris i obiectivele de dezvoltare durabila ale ONU;
- g) creșterea ponderii energiei regenerabile in totalul consumului de energie primara, ca rezultat al investițiilor de creșterea a puterii instalate de producere a energiei electrice din surse regenerabile de energie eoliana, solara sau hidro;
- h) atingerea obiectivului privind neutralitatea climatica, prevazut in Regulamentul (UE) 2021/1119 al Parlamentului European i al Consiliului din 30 iunie 2021 de stabilire a cadrului pentru atingerea neutralității climatice i de modificare a Regulamentelor (CE) nr. 401/2009 i (UE) 2018/1999 ("Legea europeana a climei"), referitor la asigurarea, pana cel tarziu in 2050, a unui echilibru la nivelul Uniunii intre emisiile i absorbțiile de gaze cu efect de sera care sunt reglementate in dreptul Uniunii, astfel incat sa se ajunga la zero emisii nete pana la acea data;
- i) decongestionarea Sistemului Energetic National (SEN) prin utilizarea de noi capacitati de productie a energiei electrice descentralizate;

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

j) punerea în aplicare a inițiativei emblematică Accelerarea (Power-up) din Strategia anuală pentru 2021 privind creșterea durabilă, care are ca obiectiv dezvoltarea și utilizarea surselor regenerabile de energie EUR-Lex - 52020DC0575 - EN - EUR-Lex (europa.eu).

Beneficiarul are un obiectiv important de lărgire sau mai bine zis de reîntregire a obiectului de activitate al societății prin producerea de energie electrică.

Producția de energie a unui sistem fotovoltaic depinde de mai mulți factori printre care se numără amplasarea, orientarea și înclinația sistemului, precum și condițiile de temperatură și de umbră. O proiectare bună trebuie să ia în considerare toți acești factori.

Modul în care este proiectată o instalație poate influența durata de viață a acesteia. Procesul de proiectare trebuie să fie atent analizat și trebuie să ia în considerare toate aspectele, cu scopul de a obține cele mai bune caracteristici bazate pe resursele disponibile și luând în calcul eventualele pierderi din sistem pentru maximizarea profitabilității. Acest obiectiv poate fi atins în diferite moduri, dar alegerea celor mai bune componente (un invertor de calitate poate crește producția cu 2% utilizând aceleași materiale) precum și alegerea tehnicii adecvate de instalare sunt cruciale. Necesarul pentru procesul de instalare trebuie stabilit în mod clar și trebuie să fie suficient de descriptiv pentru a atinge gradul dorit de profitabilitate a sistemului. De asemenea, planul de întreținere trebuie întocmit din faza de proiectare, chiar dacă va fi revizuit ulterior și adaptat la cerințele specifice ale sistemului.

Descrierile tehnice succintă ale soluțiilor adoptate :

Pentru realizarea lucrărilor propuse de eficientizare energetică se propune instalarea unei centrale electrice fotovoltaice pentru producere energie electrică (dimensionarea centralei ține cont de consumul de energie electrică actual)

Puterea instalată (în panouri fotovoltaice) a CEF $P_i = 484.61 \text{ kWp}$

Puterea instalată (în invertor) a CEF $P_i = 558.00 \text{ kW c.a.}$

Tensiunea de lucru $U_n = 400 \text{ V}$

Frecvența de utilizare $f = 50 \text{ Hz}$

Factorul de putere $\cos \varphi \simeq 1$

Dimensionarea instalației este influențată de condițiile climatice și de potențialul energetic solar al locației.

Centrală fotovoltaică, va avea dispunere generală a panourilor de tip Sud.

CAIET DE SARCINI

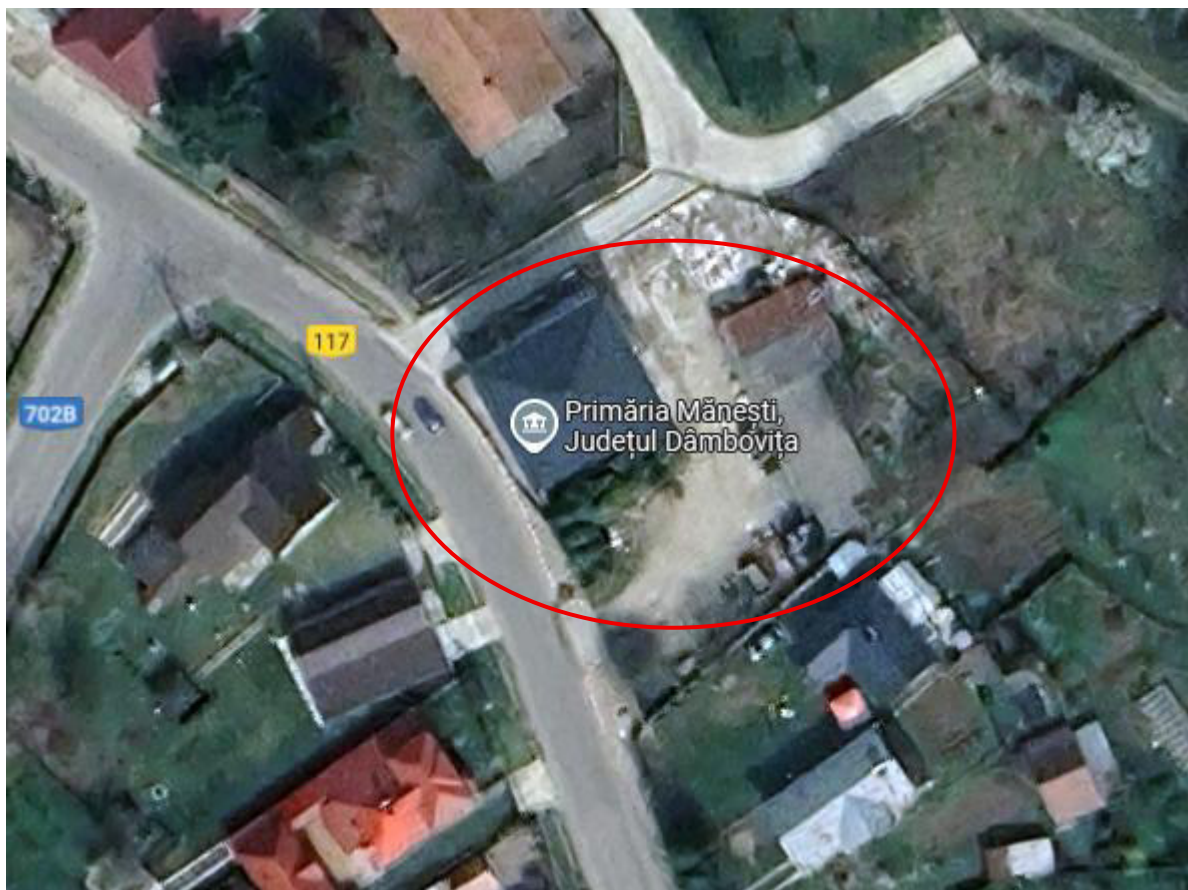
Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

Sediu Primăriei – Dambovită, Mănești, str. Principala, nr. 1

Coordonate: **Latitudine nordică: 44.964126**

Longitudine estică: 25.291295

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe clădirea Sediului Primăriei din Loc. Mănești, care se regăsește în extrasul de carte funciara nr. 76613, nr. cad. 76613-C1, cu o suprafață de 126 mp, întabulare, cu titlu de proprietate, dobândit prin Lege, cota actuală 1/1 Comuna Mănești, destinație construcții anexă.



CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

Sala Sport Manesti – Dambovita, Manesti, Pct. Lot Scolar

Coordonate: **Latitudine nordică: 44.964985**

Longitudine estică: 25.290928

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe cladirea Salii de Sport din Loc. Manesti, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 76609, nr. cad. 76609-C1, cu o suprafata de 1054 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Construire, cota actuala 1/1 Comuna Manesti, domeniu public, destinatie constructii administrative si social culturale.



CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

Scoala Dragaesti-Pamanteni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti-Pamanteni, str. Principala, nr. 510

Coordonate: Latitudine nordică: 44.936083

Longitudine estică: 25.304764

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe cladirea Scolii din Dragaesti-Pamanteni, Loc. Manesti, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 70670, nr. cad. 70670-C1, cu o suprafata de 720 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Construire, cota actuala 1/1 Comuna Manesti, domeniu public, destinatie constructii administrative si social culturale.



CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

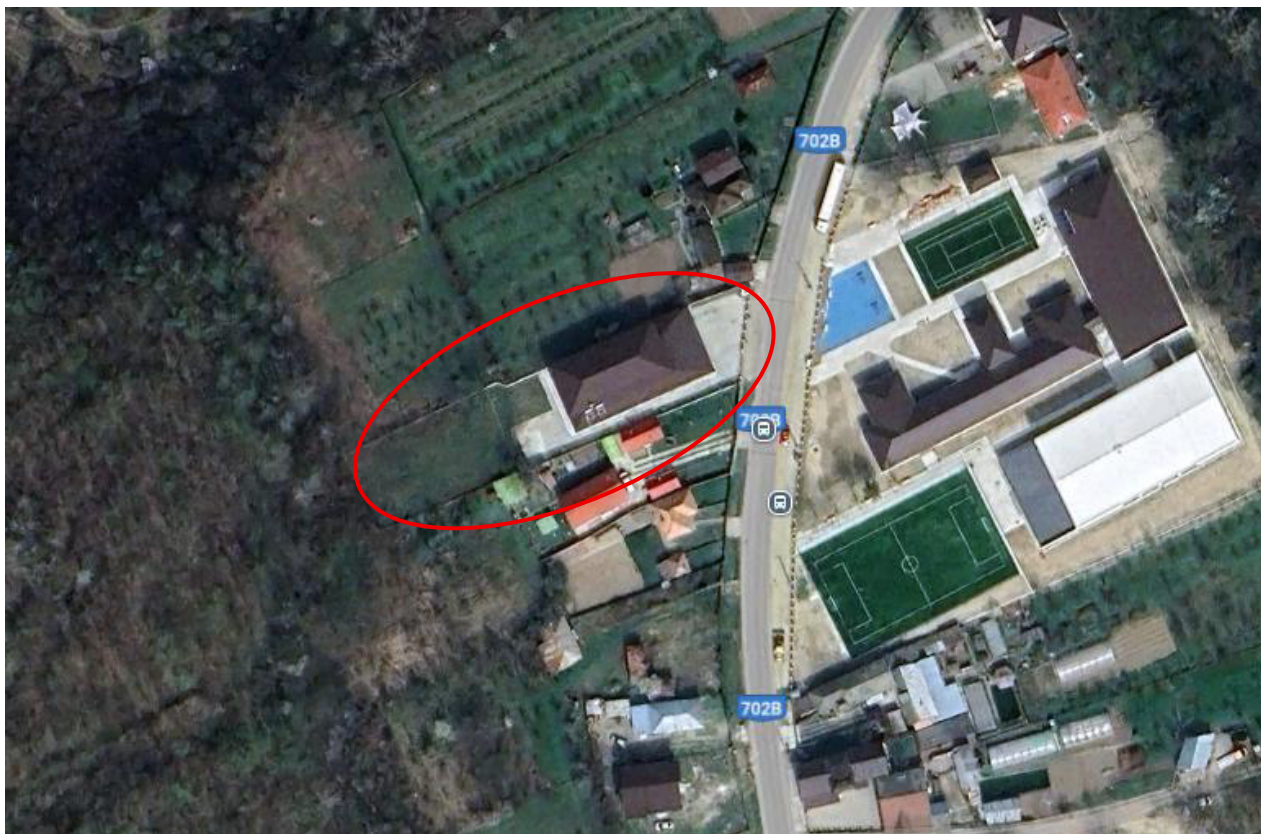
Camin Cultural Dragaesti-Pamanteni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti-Pamanteni, str. Principala

Coordonate: Latitudine nordică: 44.936160

Longitudine estică: 25.303621

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe cladirea Caminului Cultural din Dragaesti-Pamanteni, Loc. Manesti, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 77732, nr. cad. 77732-C1, cu o suprafata de 527 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Lege, cota actuala 1/1 Comuna Manesti, domeniu public, destinatie constructii administrative si social culturale, precum si pe terenul care face parte din aceeasi carte funciara, suprafata de 1272 mp.

Parte din sistemul fotovoltaic va fi amplasat si pe terenul de langa caminul cultural, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 77918, nr. cad. 77918, cu o suprafata de 734 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Lege, cota actuala 1/1 Comuna Manesti, categorie folosinta arabil.



CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

Camin Cultural Manesti - Dambovita, Manesti, str. Principala

Coordonate: **Latitudine nordică: 44.964774**

Longitudine estică: 25.290168

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe cladirea Caminului Cultural din loc. Manesti, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 76615, nr. cad. 76615-C1, cu o suprafata de 468 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Lege cota actuala 1/1 Comuna Manesti, domeniu public, destinatie constructii administrative si social culturale.



CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

Camin Cultural Dragaesti Ungureni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti Ungureni, nr. 397

Coordonate: Latitudine nordică: 44.949997

Longitudine estică: 25.307302

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe cladirea Caminului Cultural din Dragaesti-Ungureni, Loc. Manesti, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 74643, nr. cad. 74643-C1, cu o suprafata de 214 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Lege, cota actuala 1/1 Primaria Manesti, domeniu public, destinatie constructii administrative si sociale.

Parte din sistemul fotovoltaic va fi amplasat si pe terenul de langa caminul cultural, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 74820, nr. cad. 74820, cu o suprafata de 41731 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Lege, cota actuala 1/1 Comuna Manesti, categorie folosinta pasune.



CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

Instalatii electrice

Proiectul cuprinde:

- instalatii electrice de iluminat interior si prize;
- instalatii curenti slabi: voce-date;
- tablouri electrice;
- iluminatul de securitate;
- instalatie de protectie impotriva trasnetului;
- instalatii de legare la pamant,
- sistem de management si supraveghere,
- orice echipamente impus de normele in vigoare.

Standarde si normative de referinta

- STAS 2612 - Protectia impotriva electrocutarilor. Limite admise.
- SR CEI 60446 - Identificarea conductoarelor prin culori sau repere numerice.
 - SR EN 60598-2-22 - Corpuri de iluminat. Corpuri de iluminat de siguranta. Conditii tehnice speciale. ➤
 - SR CEI 60364/1- Instalatii electrice ale cladirilor. Domeniu de aplicare, obiect, principii fundamentale.
 - SR CEI 60364/5 - Alegerea si punerea in opera a materialelor si echipamentelor electrice.
 - NP I7-2011 - Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor ;
 - P100-1/2013 “Cod de proiectare seismica. Partea I. Prevederi de proiectare pentru cladiri”
 - NP-061-02 Normativ pentru proiectare si executia sistemelor de iluminat artificial din cladiri;
 - P118/2-2013 - Normativ privind securitatea la incendiu, Partea a II-a – Instalatii de stingere a constructiilor
 - PE 116 - Normativ de incercari si masuratori la echipamente si instalatii electrice
 - Legea 10/1995 - Legea privind calitatea in constructii, cu completari si modificari ulterioare Legea 319 din 2006 privind securitatea si sanatatea muncii cu modificarile ulterioare;
 - Normele de aplicare ale acestora conform HG 1425 din 2006, cu modificarile si completarile ulterioare;
- Lista de prescriptii tehnice mentionate nu este limitativa, executatul avand obligatia sa cunoasca toate actele normative in vigoare.

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

Centrala fotovoltaica

Determinarea soluției optime de echipare a Centralei Electrice Fotovoltaice de la UAT MANESTI are la bază pe de o parte oportunitatea integrării unei soluții relativ noi și avansate de generare a energiei electrice provenită din surse regenerabile de energie prin folosirea echipamentelor de ultimă generație cu randamente ridicate și pe de altă parte studiarea comportamentului panourilor fotovoltaice în condiții reale de funcționare analizate în condițiile amplasamentului propus. Performanțele tehnice ale echipamentelor sunt stabilite pe baza modelării matematice fundamentată pe extrapolarea datelor meteorologice (temperatura, radiație, reflexie etc) înregistrate în amplasament, în conformitate cu metodologia de calcul. În urma prelucrării datelor satelitare disponibile pentru amplasamentul selectat, pentru echipare au fost propuse următoarele variante, adaptate potențialului solar disponibil.

Se va instala un sistem fotovoltaic cu o putere CEF $P_i = 484.61$ kWp.

- ***Coordonate Sediul Primarie – Dambovită, Manesti, str. Principala, nr. 1 - 44.964126, 25.291295***

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe clădirea Sediului Primăriei din Loc. Manesti, care se regăsește în extrasul de carte funciara nr. 76613, nr. cad. 76613-C1, cu o suprafață de 126 mp, intabulare, cu titlu de proprietate, dobândit prin Lege, cota actuală 1/1 Comuna Manesti, destinație construcții anexa.

- ***Coordonate Sala Sport Manesti – Dambovită, Manesti, Pct. Lot Scolar - 44.964985, 25.290928***

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe clădirea Salii de Sport din Loc. Manesti, care se regăsește în extrasul de carte funciara nr. 76609, nr. cad. 76609-C1, cu o suprafață de 1054 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobândit prin Construire, cota actuală 1/1 Comuna Manesti, domeniu public, destinație construcții administrative și social culturale.

- ***Coordonate Scoala Dragaesti-Pamanteni – Dambovită, Manesti, sat Dragaesti-Pamanteni, str. Principala, nr. 510 - 44.936083, 25.304764***

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe clădirea Școlii din Dragaesti-Pamanteni, Loc. Manesti, care se regăsește în extrasul de carte funciara nr. 70670, nr. cad. 70670-C1, cu o suprafață de 720 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobândit prin Construire, cota actuală 1/1 Comuna Manesti, domeniu public, destinație construcții administrative și social culturale.

- ***Coordonate Camin Cultural Dragaesti Pamanteni – Dambovită, Manesti, sat Dragaesti-Pamanteni, str. Principala - 44.936160, 25.303621***

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe clădirea Caminului Cultural din Dragaesti-Pamanteni, Loc. Manesti, care se regăsește în extrasul de carte funciara nr. 77732, nr. cad. 77732-C1, cu o suprafață de 527 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobândit prin Lege, cota actuală 1/1 Comuna

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

Manesti, domeniu public, destinatie constructii administrative si social culturale, precum si pe terenul care face parte din aceeasi carte funciara, suprafata de 1272 mp.

Parte din sistemul fotovoltaic va fi amplasat si pe terenul de langa caminul cultural, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 77918, nr. cad. 77918, cu o suprafata de 734 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Lege, cota actuala 1/1 Comuna Manesti, categorie folosinta arabil.

- ***Coordonate Camin Cultural Manesti – Dambovita, Manesti, str. Principala - 44.964774, 25.290168***

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe cladirea Caminului Cultural din loc. Manesti, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 76615, nr. cad. 76615-C1, cu o suprafata de 468 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Lege cota actuala 1/1 Comuna Manesti, domeniu public, destinatie constructii administrative si social culturale.

- ***Coordonate Camin Cultural Dragaesti Ungureni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti Ungureni, nr. 397 - 44.949997, 25.307302***

Amplasamentul centralei electrice fotovoltaice se va face pe cladirea Caminului Cultural din Dragaesti-Ungureni, Loc. Manesti, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 74643, nr. cad. 74643-C1, cu o suprafata de 214 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Lege, cota actuala 1/1 Primaria Manesti, domeniu public, destinatie constructii administrative si sociale.

Parte din sistemul fotovoltaic va fi amplasat si pe terenul de langa caminul cultural, care se regaseste in extrasul de carte funciara nr. 74820, nr. cad. 74820, cu o suprafata de 41731 mp, intabulare, cu drept de proprietate, dobandit prin Lege, cota actuala 1/1 Comuna Manesti, categorie folosinta pasune.

Invertoarele de putere și sistemul de monitorizare/operare al centralei

Invertoarele convertesc energia produsă de câmpul de panouri fotovoltaice în energie de curent alternativ compatibilă cu rețeaua electrică. Acestea se vor conecta în mai multe tablouri electrice de conexiuni și apoi în tabloul electric general situat în posturile de transformare pentru a exporta puterea produsă de instalația fotovoltaică în rețeaua electrică de distribuție la care este racordat Beneficiarul prin punctul de conexiune.

Invertorul nu necesită o alimentare a serviciilor interne proprii având ventilație naturală, acesta se va alimenta pe durata nopții din tabloul electric, în sens invers, daca va fi nevoie, consumul pe timp de noapte fiind de 1 W.

Invertorul ales va respecta cerințele și normele tehnice în vigoare ale operatorului de distribuție din zona Beneficiarului (parametrii energetici și de calitate, protecție la insularizare etc.). Acesta va fi acreditat ANRE conform ord. 208/14.12.2018.

Acestea au gradul de protecție IP66 și permit montarea în exterior, respectând instrucțiunile din manualul de instalare a producătorului. Astfel, acestea vor fi fixate pe structura metalică, sub panourile fotovoltaice,

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

iar lungimile de cabluri de curent continuu vor fi optime, și invertoarele vor fi protejate de fenomenele atmosferice.

Invertoarele de putere trifazate permit reglarea automată a puterii active și reactive produse în următoarele moduri:

Reglare automată statică a puterii active și reactive produse;

Reglare automată statică în trepte a puterii active produse – buclă de reglaj deschisă

Prin intermediul modulului de intrări digitale disponibil la nivelul invertorului de putere se poate regla în trepte fixe puterea livrată în secundarul invertorului din puterea nominală.

Reglare automată dinamică a puterii active produse – buclă de reglaj închisă

Sistemul de reglare automată dinamică a puterii active produse în buclă de reglaj închisă presupune reducerea puterii livrate în secundarul invertorului de putere trifazată, astfel încât valoarea puterii activă exportată în rețeaua electrică de distribuție să fie permanent 0 kW. Comanda în cadrul sistemului de reglare automată dinamică a puterii active se face în timp real, prin intermediul unei rețele de comunicație RS485.

Pentru comanda și controlul funcțiilor disponibile la nivelul releului de comandă și control integrat în cadrul invertoarelor de putere, acestea îndeplinesc următoarele funcții:

Funcție injecție / absorbție putere reactivă

Funcție reglaj automat tensiune – putere reactivă $Q(U)$

Funcție reglaj automat al puterii active invertorul de putere este echipat cu o serie de interfețe de comunicație Ethernet, RS485, PLC, 4-DI modul intrări digitale.

Pentru implementarea funcției de reglare automată dinamică a puterii active produse se utilizează interfețele de comunicație RS485 disponibile la nivelul invertoarelor de putere trifazate. Invertorul va regla puterea livrată în secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare de X% din puterea nominală în funcție de comanda transmisă de la dispozitivul de comandă și control. Mărimile de intrare pe baza cărora dispozitivul de comandă și control va trimite comandă de reducere a puterii livrate către invertoarele de putere sunt asigurate prin intermediul invertoarelor de putere (putere produsă) și dispozitivului de măsură (putere consumată). Comanda va fi transmisă în timp real, asigurând-se un reglaj continuu ce nu va permite exportul puterii produse în rețeaua electrică de distribuție (în situația de autoconsum a întregii cantități de energie electrică produsă de instalația fotovoltaică).

Sistemul de monitorizare/operare al centralei

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

Acest portal permite accesul la un tool online de analiză a comportamentului stringurilor de panouri care poate ajuta în atingerea unei eficiențe sporite în procesul de O&M al centralei, asigurând o mentenanță

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

proactivă și un cost redus de operare. Prin informațiile primite portalul propune o interfață de utilizator inovatoare și funcții optimizare pentru a corespunde solicitărilor fiecărui client.

Astfel, sistemul de monitorizare și comunicații este foarte bine echipat cu informații care îndeplinesc cerințele viitoarei lumi a energiei și a comunicării digitale. Utilizatorii acestui portal beneficiază de acces gratuit pentru funcțiile de bază ale monitorizării unei instalații fotovoltaice, și în plus, de funcții profesionale dedicate.

Avantaje:

Informația disponibilă întotdeauna pentru fiecare dispozitiv conectat;

Structura inovativă de afișare a informației pentru un management optim;

Tablouri de comanda informative pentru toate nivelele ierarhice pentru o vedere de ansamblu eficientă;

Analiza compresivă a informațiilor înregistrate care salvează timp și reduce pierderi de energie;

Manager de date și control a energiei electrice

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

Dispozitivul este capabil apoi să ruleze o buclă de reglaj active prin care se poate seta o limitare a exportului, respective a surplusului de energie electrică produs de CEF care în anumite momente nu este consumat. Acest lucru este realizat prin transmiterea unui semnal de către managerul de date și control către invertoare, prin bucla de comunicații RS485, prin care invertoarele sunt comandate să își limiteze producția în limita consumului cerut de către Beneficiar.

Managerul de date va controla în permanență bucla de comunicații cu invertoarele, iar în cazul în care va detecta ca nu există comunicație cu acestea, va acționa releul de protecție tip ZIEHL amplasat în tabloul electric de racord PV și va declanșa contactorul care va deconecta CEF. Acesta va transmite datele către portalul pus la dispoziție de producător, toate setările și monitorizarea putându-se realiza local sau de la distanță.

Analizor de calitate a energiei electrice

Analizorul de calitate este amplasat în tabloul de monitorizare și control energie electrică produsă de parcul fotovoltaic, și are rolul de a prelua măsura de tensiune de pe bara de 0.4 kV a postului de transformare și măsura de curent de pe alimentarea din rețea prin transformatoarele de curent TC. Acesta va transmite apoi datele înregistrate către managerul de date și control, datele de consum totale ale Beneficiarului.

De asemenea, dispozitivul este capabil să înregistreze și să analizeze calitatea energiei produse de parcul fotovoltaic, putând măsura armonicile. Datele înregistrate pot fi vizualizate local prin portul Ethernet sau de la distanță prin portalul pus la dispoziție de către producător. Acesta acționează în baza standardului

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

international IEC 6100-2-4, asigurând o monitorizare constantă a calității energiei consumate de către Beneficiar.

Releul de protecție

Caracteristici principale

Monitorizare tensiune și frecvență în rețele monofazate și trifazate

Management integrat al funcției de redundanță

Display LC cu iluminare de fundal

Măsurare True RMS

Monitorizare supratensiune și subtensiune, valoare medie pe 10 minute

Memorie erori pentru până la 99 de intrări

Instalatii curenti slabi: voce-date

În cabinetul informatic se va monta un dulap RACK la care se vor lega prizele duble RJ45. Sistemul de date va cuprinde un switch/router.

Cablurile UTP se vor monta în tuburi din COPEX montate înglobat în pereti. Traseele vor fi astfel alese încât între circuitele de voce - date și circuitele electrice la 230 V să fie o distanță de minim 25 cm (atât la montaj aparent și la montaj îngropat).

Fata de corpurile de iluminat fluorescente, circuitele de date se vor monta la minim 13 cm. La executia lucrarilor de curenti slabi se vor respecta Normativul I 18/1 și prescripțiile furnizorului de echipamente.

La prize se va lăsa o rezervă de 15 – 20 cm pe care să fie vizibilă și foarte clară marcarea de identificare iar în dulapul RACK se va lăsa o rezervă de 3 m pentru a permite realizarea formei de cablu, o rezervă în dulap. Fiecare priză va fi marcată vizibil astfel încât numerele care se găsesc pe prize să corespundă cu numerele porturilor din dulapul RACK.

Tablouri electrice

Alimentarea cu energie electrică se va realiza după cum urmează: din Blocul de Măsură și Protecție Trifazat (BMPT) se va alimenta tabloul electric general (T.G) (prin intermediul unui cablu de cupru).

Tablourile electrice vor fi metalice, cu încuietore și vor fi echipate cu sine metalice, borne de conexiuni, borne de legare la pământ.

Tabloul va fi echipat cu întrerupătoare automate (protecție la scurtcircuit și suprasarcină) cu protecție diferențială. Tabloul electric T.G. se va lega la prizele de pământ exterioare cu platbandă din Ol-Zn 40 x 4 mm. În măsura în care este necesar (test valoare) se va reface prizele de pământ existente și se vor lega la acestea instalațiile nou realizate.

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

Iluminatul de securitate

Conform I7 “Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor” cladirea va fi echipata cu:

- iluminat de securitate pentru evacuare,
- iluminat de securitate impotriva panicii si
- iluminat de securitate pentru circulatie.

Corpurile de iluminat de siguranta alese sunt de tipul monobloc echipate cu tuburi fluorescente de 8W sau echivalent led cu regim de functionare permanent prevazute cu acumulatori cu autonomie de 3 ore. Corpurile de iluminat vor fi amplasate astfel incat sa se asigure un nivel de iluminare adecvat, conform normelor in vigoare.

Circuitul de iluminat de securitate se va realiza cu cabluri din cupru cu intarziere marita la propagarea flacarii tip CYYF, protejate in tub din PVC tip COPEX montat ingropat.

Alimentarea iluminatului de siguranta se va face inaintea intrerupatorului general al T.G.

Instalatie electrica de protectie impotriva trasnetului

In urma calculelor realizate, conform Normativului I7/2011, s-a stabilit ca nu este necesara prevederea cu instalatie de protectie impotriva trasnetului.

Instalatie de legare la pamant

Instalatia de protectie impotriva tensiunilor accidentale de atingere, se va realiza prin legarea la nul a partilor metalice ale instalatiei care in mod normal nu sunt sub tensiune dar care ar putea fi puse in urma unui defect de izolatie.

Se vor lega la pamant: tablourile electrice, prizele bipolare cu contact de protectie, corpurile de iluminat, invertorul instalatiei fotovoltaice, panourile fotovoltaice, etc.

Circuitele electrice sunt protejate la curentii de scurtcircuit si suprasarcina iar circuitele de prize si iluminat sunt protejate suplimentar impotriva curentilor reziduali.

Ca schema de legare la pamant s-a utilizat schema de legare TN-S.

La exterior se va realiza o priza de pamant artificiala, compusa din platbanda OL-Zn 40x6 mm si electrozi din teava OL-Zn 2 1/2" l= 2m pana la valoarea necesara.

La priza de pamant se vor lega tablourile electrice.

La darea in exploatare, priza de pamant trebuie sa aiba o rezistenta de dispersie de cel mult 4 ohm. In cazul in care rezistenta masurata a prizei de pamant este mai mare de 4ohm, se va completa cu platbanda si electrozi pana se va ajunge la rezistenta de dispersie impusa. Se va furniza certificat de masura realizat cu aparat specific metrologizat (se va prezenta buletinul de verificare in termen de valabilitate).

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

Se va realiza pe aceasta baza dosarul instalatiei de utilizare integral.

Se va realiza dosarul final al instalatiilor „as built”.

Norme de protectia muncii si psi

Cerintele privind protectia, siguranta si igiena muncii se vor respecta in toate etapele privind executarea si exploatarea lucrarilor.

Operatiile de executie trebuie sa fie efectuate numai de personal calificat iar exploatarea de personal instruit in acest scop.

Organizarea activității de protecția muncii:

În scopul realizării activității de protecția muncii la nivelul cerințelor de securitate a muncii, se organizează compartimente de protecția muncii sau se numesc prin decizie persoane care vor îndeplini sarcinile privind această activitate.

Persoanele care îndeplinesc atribuțiile de protecție și igiena muncii vor fi atestate din punct de vedere profesional de către Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului.

Activitatea de protecție a muncii are drept obiect, controlul și urmărirea realizării tuturor obligațiilor prevăzute în regulamentul și legislația de protecția muncii, în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a îmbolnăvirilor profesionale și a asigurării unor condiții normale de muncă.

Echipamente de protecția muncii : Echipamentul individual de protecție reprezintă mijloacele cu care este dotat fiecare participant la procesul de munca pentru a fi protejat împotriva factorilor de risc de accidente și îmbolnăvire profesionale.

Personalul lucrator, precum si celelalte categorii de persoane care beneficiaza de echipament individual de protectie sunt obligate sa aiba cunostinte privind caracteristicile si modul de utilizare a acestuia, sa-l utilizeze doar in scopul pentru care a fost atribuit, sa-l prezinte la verificarile periodice prevazute, sa solicite inlocuirea sau completarea sa cand nu mai asigura indeplinirea functiei de protectie.

Neputarea echipamentului individual de protectie in cazul in care acesta este corect acordat si in stare de functionare, sau utilizarea acestuia in alte scopuri sau conditii decat cele prevazute in instructiunile de utilizare, va fi sanctionata conf. legislatiei in vigoare.

Personalul participant la procesul de munca are dreptul de a refuza executarea sarcinii de munca daca nu se acorda mijloacele individuale de protectie necesare, prevazute in lista interna sau in „Normativul cadru”, fara ca refuzul sa atraga asupra sa masuri disciplinare.

Materialele igienico-sanitare se distribuie gratuit salariatilor in scopul asigurarii igienei si protectiei personale, in completarea masurilor generale luate pentru prevenirea unor imbolnaviri profesionale.

Personalul sanitar din intreprimdere are obligatia instruirii salariatilor in vederea utilizarii corecte a materialelor igienico-sanitare distribuite si sa urmareasca eficienta acestora in prevenirea unor boli profesionale.

Întrucât proiectul nu prezinta masuri speciale de protectia muncii se vor respecta toate prevederile privind protectia muncii si igiena în vigoare pentru toate categoriile de lucrari aferente instalatiilor termice.

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

În timpul executării instalațiilor din CT trebuie să se ia măsuri specifice de prevenire și stingere a incendiilor conform C 300.

Recepția lucrărilor

Pe parcursul executării lucrărilor, verificările se vor efectua de către conducătorul tehnic al lucrării, asistat de responsabilul tehnic la lucrările din partea beneficiarului.

Pentru instalațiile care se maschează, verificarea calității se efectuează conform instrucțiunilor de lucrări ascunse.

Verificările efectuate vor fi cele stabilite de Normativele C56/85 și Ordinul ISCC nr.1/1/5/1992

2. Cadrul legal relevant

Dispozițiile legale relevante privind contextul proiectului investițional avut în vedere sunt următoarele:

- **Legea nr. 121/2014** privind eficiența energetică publicată în MO 574/01.08.2014
- **Legea nr. 160/2016** pentru modificarea și completarea Legii nr. 121/2014 privind eficiența energetică publicată în MO 562/26.07.2016
- **H.G. 122/2015** pentru aprobarea Planului național de acțiune în domeniul eficienței energetice
- **Legea nr. 278/2013 privind emisiile industriale**, care transpune Directiva 2010/75/UE a Parlamentului European și a Consiliului privind emisiile industriale;
- **HG nr. 804/2007 privind controlul asupra pericolelor de accident major** în care sunt implicate substanțe periculoase, care transpune Directiva 96/82/CE – SEVESO II cu modificările și completările ulterioare (Directiva 2003/105/CE și Directiva 98/433/CE);
- **Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător** care transpune Directiva 2008/50/CE privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa și Directiva 2004/107/CE privind arseniul, cadmiul, mercurul, nichelul, hidrocarburile aromatice policiclice în aerul înconjurător;
- **HG nr. 1038/2010 pentru modificarea și completarea HG nr. 351/2005 privind aprobarea Programului de măsuri împotriva poluării cu substanțe chimice** și care transpune Directiva 2008/105/CE privind standardele de calitate a mediului în domeniul apei;
- **HG nr. 352/2005 pentru modificarea HG nr. 188/2002 privind aprobarea unor norme privind condițiile de descarcare în mediul acvatic a apelor uzate** care transpune Directiva 91/271/CE privind epurarea apelor uzate urbane modificată de Directiva 98/15/CE;
- **HG nr. 140/2008 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea prevederilor Regulamentului 166/2006/CEE privind înființarea Registrului European al Poluantilor Emisi și Transferați** și modificarea Directivei 91/689/CEE și Directivei 96/61/CE;

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

- **HG nr. 470/2007 privind limitarea conținutului de sulf din combustibilii lichizi** care transpune Directiva 1999/32/CE modificată și completată de Directiva 2005/33/CE;
- **Legea nr. 263/2005 pentru modificarea Legii nr. 360/2003 privind regimul substantelor și preparatelor chimice periculoase**, care transpune Directiva 67/548/CE, Directiva 883/79/CE și Regulamentul CE 793/93;
- **HG nr. 1408/2008** care transpune prevederile Directivei 67/548/CEE privind clasificarea, etichetarea și ambalarea substanțelor periculoase și ale Directivei 1999/45/CE privind clasificarea, etichetarea și ambalarea preparatelor periculoase;
- **HG nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor** în conformitate cu EWC, care transpune Directiva 2000/532/CE, amendată de Directiva 2001/119/CE privind lista deșeurilor;
- **Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor** care transpune Directiva 2008/98/CE;
- **HG nr. 235/2007, privind gestionarea uleiurilor uzate**, care transpune Directiva 75/439/CE, amendată de Directiva 87/101/CE și Directiva 91/692/CE;
- **BUG nr. 5/2015 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice** care transpune Directiva 2012/19/UE a Parlamentului European și a Consiliului;
- **HG nr. 124/2003 privind prevenirea, reducerea și controlul poluării mediului cu azbest**, cu modificările ulterioare, care transpune Directiva 87/217/CE;
- **HG nr. 321/2005 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiental** care transpune Directiva 2002/49/EC referitoare la evaluarea și managementul zgomotului în mediul înconjurător;
- **BUG nr. 68/2007 privind răspunderea de mediu** cu referire la prevenirea și repararea prejudiciului asupra mediului cu completările și modificările ulterioare, care transpune Directiva 2004/35/CE;
- **HG nr. 780/2006, privind stabilirea schemei de comercializare a certificatelor de emisii de gaze cu efect de seră**, cu modificările și completările ulterioare, care transpune Directiva 2003/87/CE, privind stabilirea unui sistem de comercializare a certificatelor de emisii de gaze cu efect de seră în cadrul Comunității, revizuită;
- **HG nr. 811/2014, pentru aprobarea mecanismului de alocare anuală finală cu titlu gratuit a certificatelor de emisii de gaze cu efect de seră** pentru perioada a treia a schemei de comercializare aferente instalațiilor staționare;
- **OM nr. 1883/2194/152 din 12 iulie 2011, privind stabilirea cadrului instituțional pentru aplicarea prevederilor Deciziei Comisiei 2011/278/UE de stabilire, pentru întreaga Uniune, a normelor tranzitorii privind alocarea armonizată și cu titlu gratuit a certificatelor de emisii** în temeiul articolului 10a din Directiva 2003/87/CE a Parlamentului European și a Consiliului;
- **Regulamentul (UE) 601/2012, privind monitorizarea și raportarea emisiilor de gaze cu efect de seră** în conformitate cu Directiva 2003/87/CE a Parlamentului European și a Consiliului (nu doar Regulament 601/2012);

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

- OM nr. 3420/2012, pentru aprobarea procedurii de emitere a autorizației privind emisiile de gaze cu efect de sera pentru perioada 2013-2020, cu modificările și completările ulterioare;
- LEGE Nr. 99/2016 din 19 mai 2016 privind achizițiile sectoriale cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. Nr. 394/2016 din 2 iunie 2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului sectorial/acordului-cadru din Legea nr. 99/2016 privind achizițiile sectoriale, cu modificările și completările ulterioare;
- Ordin 15/2022 ANRE,
- Legea 123/2022,
- Orice prevedere legală care face referire la domeniul prezentului proiect.

3. Descrierea amplasamentului destinat investiției

a.descrierea amplasamentului

Amplasarea obiectivelor de investiție:

- Coordonate Sediul Primarie – Dambovită, Manesti, str. Principala, nr. 1 - 44.964126, 25.291295
- Coordonate Sala Sport Manesti – Dambovită, Manesti, Pct. Lot Scolar - 44.964985, 25.290928
- Coordonate Scoala Dragaesti-Pamanteni – Dambovită, Manesti, sat Dragaesti-Pamanteni, str. Principala, nr. 510 - 44.936083, 25.304764
- Coordonate Camin Cultural Dragaesti Pamanteni – Dambovită, Manesti, sat Dragaesti-Pamanteni, str. Principala - 44.936160, 25.303621
- Coordonate Camin Cultural Manesti – Dambovită, Manesti, str. Principala - 44.964774, 25.290168
- Coordonate Camin Cultural Dragaesti Ungureni – Dambovită, Manesti, sat Dragaesti Ungureni, nr. 397 - 44.949997, 25.307302.

Nr	Denumire cladire	Numar panouri [buc]	Putere minima a panourilor [Wp]	Capacitate fotovoltaica minima [kWp]	Numar invertoare [buc]	Puterea minima a invertoarelor [kW]	Putere totala minima a invertoarelor [kW]
1	Primarie	60	430	25.8	1	30	30
2	Sala SPORT Manesti	390	430	167.7	2	100	200
3	Scoala Dragesti Pamanteni	120	430	51.6	2	50 8	58

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

4	Camin Dragaesti Pamanteni	316	430	135.88	2	100 40	140
5	Camin Manesti	80	430	34.4	1	50	50
6	Camin Ungureni	161	430	69.23	2	50 30	80

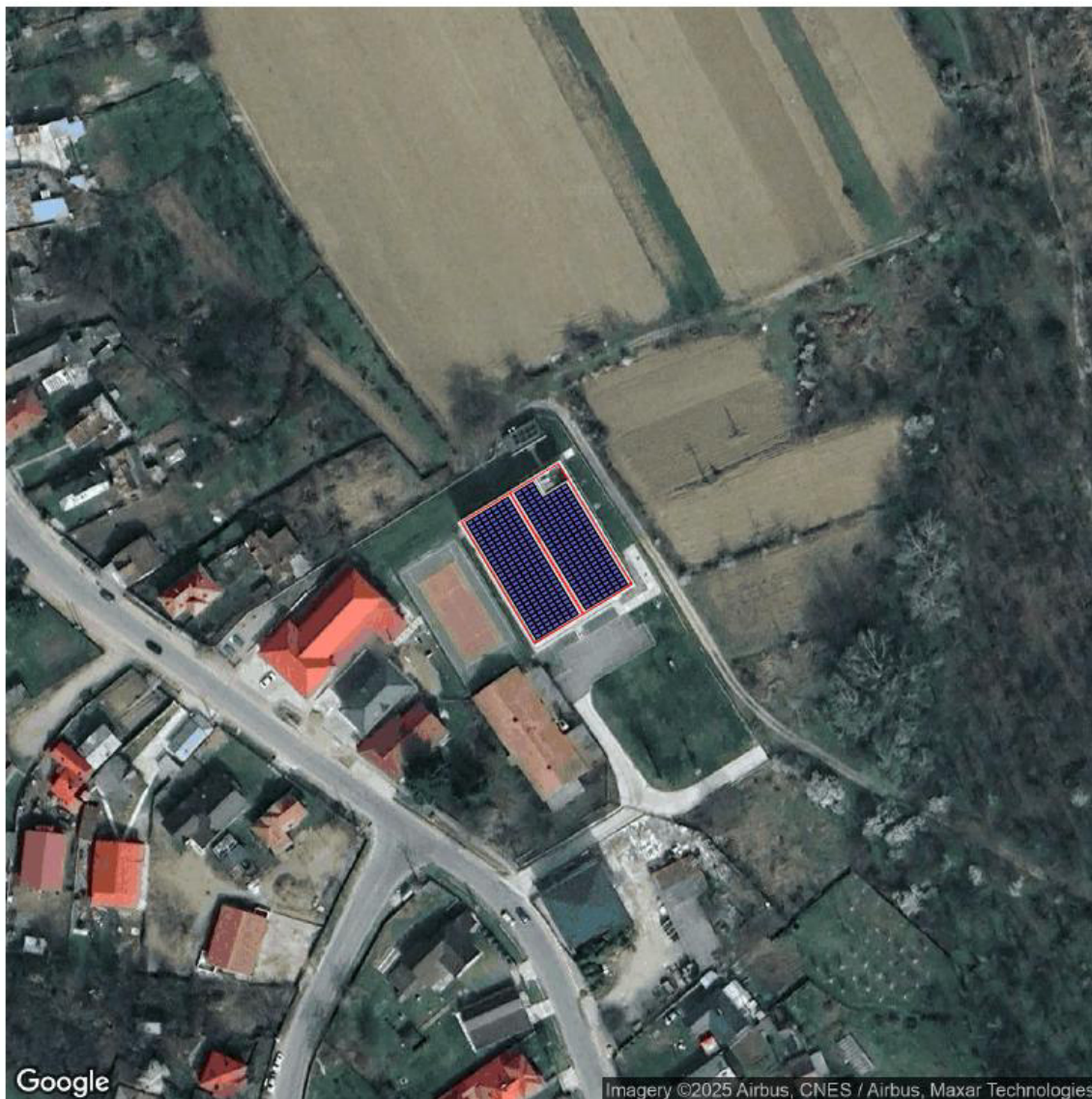
- **Sediu Primarie – Dambovita, Manesti, str. Principala, nr. 1**



CAIET DE SARCINI

*Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI*

- ***Sala Sport Manesti – Dambovita, Manesti, Pct. Lot Scolar***



CAIET DE SARCINI

*Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI*

- *Scoala Dragaesti-Pamanteni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti-Pamanteni, str. Principala, nr. 510*



CAIET DE SARCINI

*Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI*

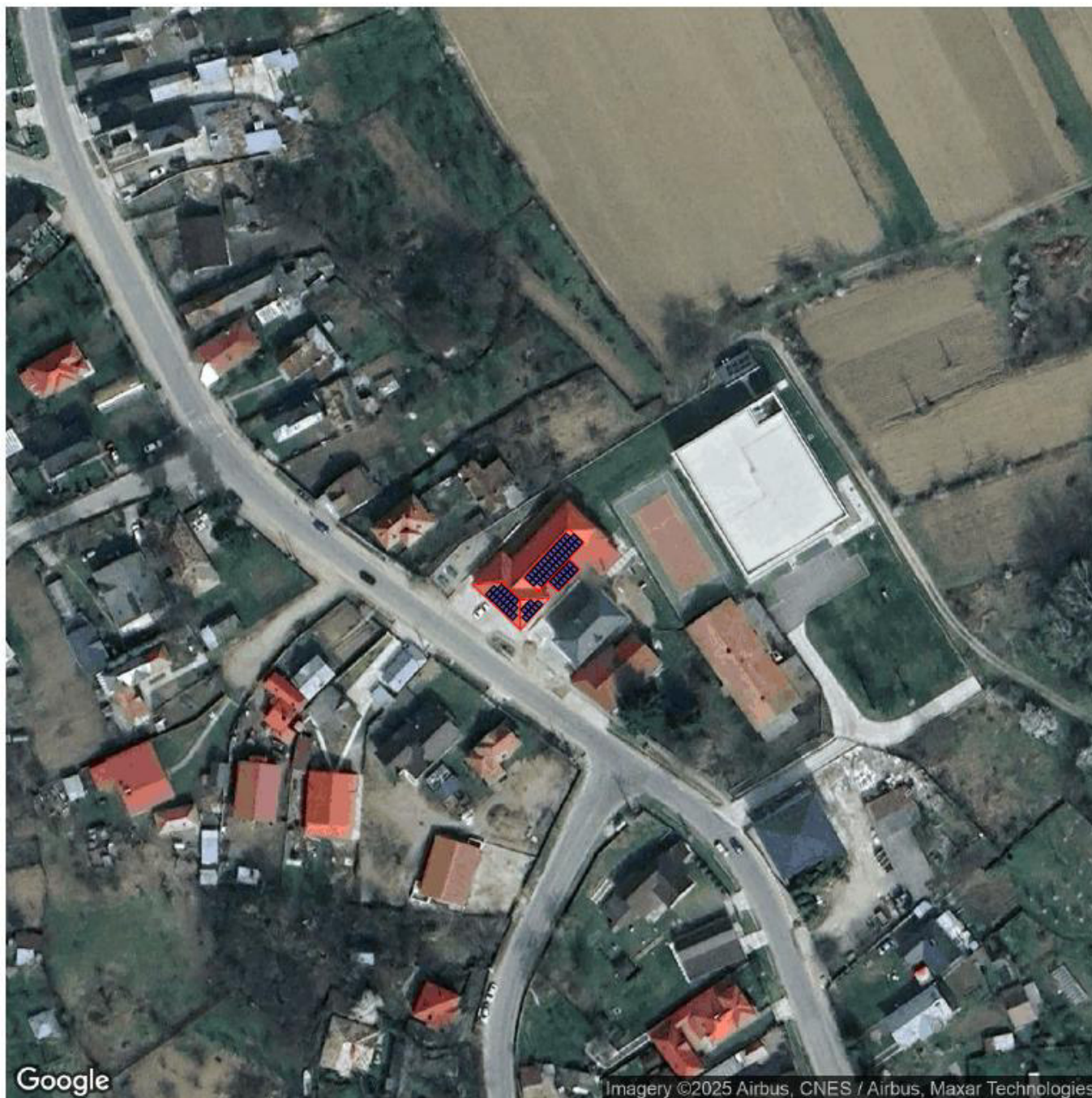
- *Camin Cultural Dragaesti Pamanteni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti-Pamanteni, str. Principala*



CAIET DE SARCINI

*Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI*

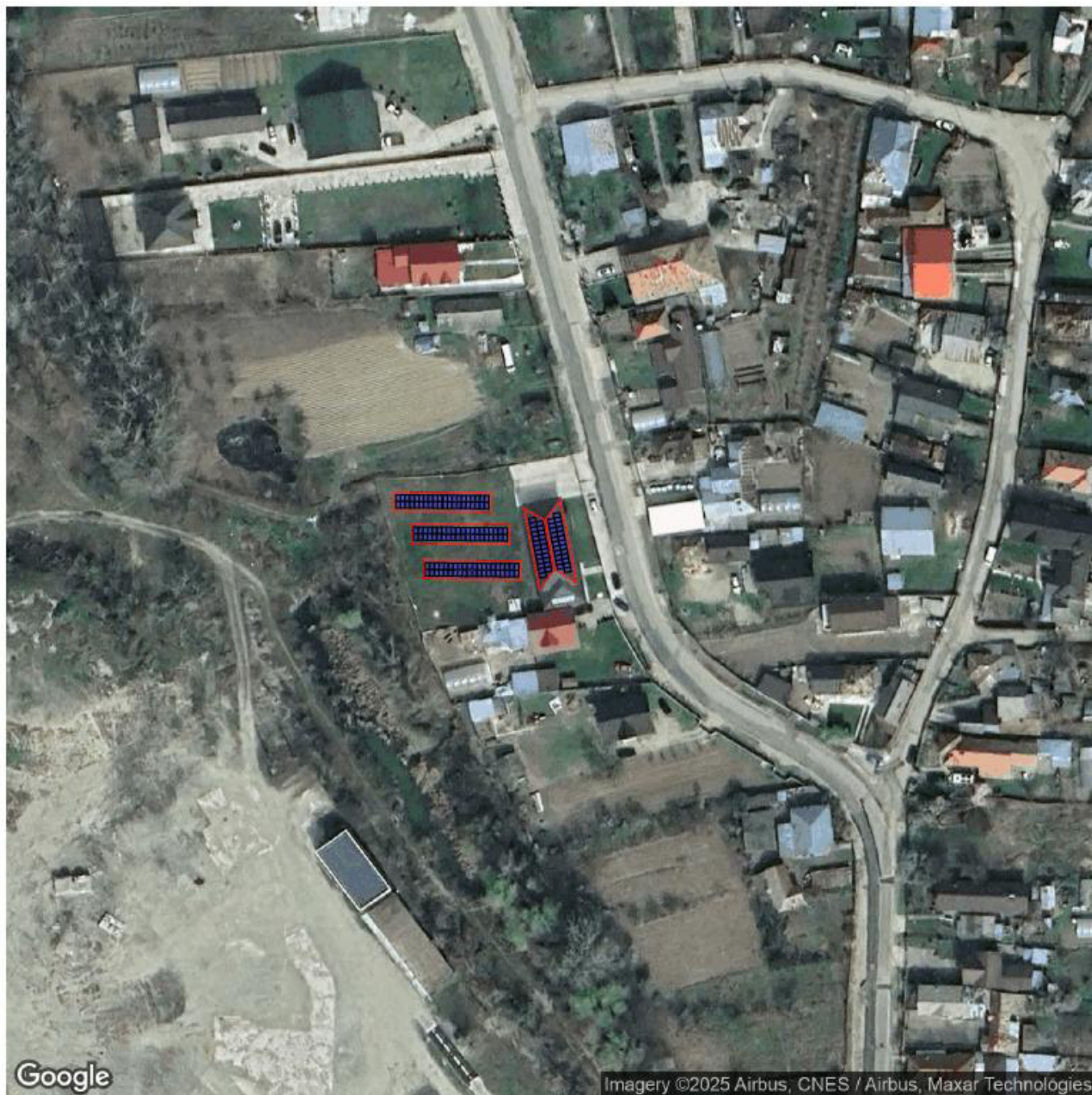
- *Camin Cultural Manesti – Dambovita, Manesti, str. Principala*



CAIET DE SARCINI

*Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI*

- *Camin Cultural Dragaesti Ungureni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti Ungureni, nr. 397*



CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

b.relatii cu zonele invecinate

Instalatia electrica fotovoltaica propusa are acces direct si nemijlocit la rețeaua de drumuri a localității.

c.date climatice

Teritoriul județului Dâmbovița aparține în proporție de cca. 80 % sectorului cu Climă temperat-continentală moderată: caracteristică ținutului climatic al Câmpiei Române și ținutului climatic al Subcarpaților) și în proporție de cca. 20 % sectorului caracteristic ținuturilor climatice ale munților mijlocii și înalți. Ținutul cu clima de câmpie se caracterizează prin veri foarte calde, cu precipitații moderate și ierni nu prea reci, cu viscole rare și intervale de încălzire frecvente, care duc la topirea stratului de zăpadă. Pentru sectorul cu clima continental-moderată sunt caracteristice verile răcoroase, cu precipitații abundente și ierni foarte reci, cu viscole frecvente și strat de zăpadă stabil pe o perioadă îndelungată. Ținutul Subcarpaților reprezintă caracteristici climatice intermediare.

Temperatura aerului variază în limite largi din cauza diferențelor mari de altitudine a reliefului. Mediile anuale depășesc 10 °C în ținutul de câmpie (10,1 °C la Titu și Găești), coboară până sub 9 °C în ținutul Subcarpaților și variază între 6 și 0 °C în sectorul montan. Pe culmile cele mai înalte devin negative, coborând chiar sub -2 °C (-2,6 °C pe vârful Omu). Mediile lunii celei mai calde, iulie, scad treptat de la câmpie (21,7 °C la Titu și Găești) către deal (21 °C la Târgoviște) și munte (cca .5 - 6 °C) pe culmile montane cele mai înalte). Mediile lunii celei mai reci, ianuarie, sunt ceva mai coborâte în câmpie (-2,9 °C la Titu și -3,2 °C la Găești) comparativ cu zona de dealuri (-2,3 °C la Târgoviște), din cauza frecventelor inversiuni termice care se dezvoltă în partea cea mai joasă a județului. Începând de la cca. 500 m în sus, mediile lunii ianuarie scad, paralel cu creșterea altitudinii, până la valori sub -10 °C.

Precipitațiile cresc substanțial odată cu altitudinea. Cantitățile medii anuale totalizează 512,1 mm la Potlogi, 500 mm la Târgoviște și peste 1300 mm pe culmile montane cele mai înalte.

d.caracteristici geofizice ale terenului

Teritoriul este dispus în trei trepte de relief, ce se succed de la nord spre sud pe o diferență de nivel de cca. 2400 m; acestea sunt alcătuite din munți (9 %), dealuri (41 %) și câmpii (50 %). Etajat de la câmpia joasă până la cele mai înalte piscuri ale Munților Bucegi, relieful județului Dâmbovița prezintă o mare diversitate peisagistică. Succesiunea treptelor de relief poartă atât amprenta factorilor geologici, cât și a celor fiziogeografici, care au participat activ la formarea și evoluția lor. Cea mai veche și mai înaltă unitate de relief, situată în partea de nord a județului, este formată de munții Leaota și Bucegi. Primul masiv, fiind alcătuit din șisturi cristaline, se deosebește ca morfologie de Munții Bucegi, în a căror alcătuire predomină calcarele, gresiile și conglomeratele. Subcarpații alcătuiesc cea de-a doua treaptă de relief și ocupă 23% din suprafața județului.

Din punct de vedere geologic sunt alcătuiți din depozite paleogene la nord și neogene la sud. Aproape toată gama formațiunilor este cutată într-o succesiune latitudinală de sinclinale și anticlinale puternic faliat. Nota

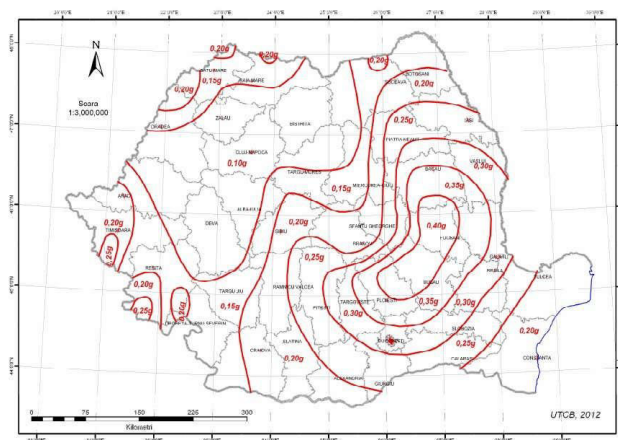
CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

dominantă a reliefului o dau fenomenele de alunecare și de eroziune torențială, care scot din circuitul agricol suprafețe apreciable de teren. Piemontul Căndești constituie o treaptă de relief care se deosebește prin alcătuirea geologică, tectonică și morfologică atât de Subcarpați, cât și de zona de câmpie. Interfluviile sunt netede, împădurite, ușor înclinate spre sud și fragmentate de văi mult mai adâncite în cuvertura de pietrișuri. Câmpiile, care ocupă peste 50% din suprafața județului, alcătuiesc cea mai joasă și cea mai tânără treaptă de relief. Orientarea generală a interfluviilor, nord-vest—sud-est, panta mică a acestora, lățimea și gradul slab de fragmentare dau nota dominantă a acestei unități. Din forajele existente se constată prezența unei cuverturi de pietrișuri de grosimi variabile peste care stau depozite loessoide sau de luncă. În condiții specifice de climă și vegetație, pe aceste depozite s-au format cele mai fertile soluri din județ.

e.date geologice preliminare

(i) Date privind zona seismică :

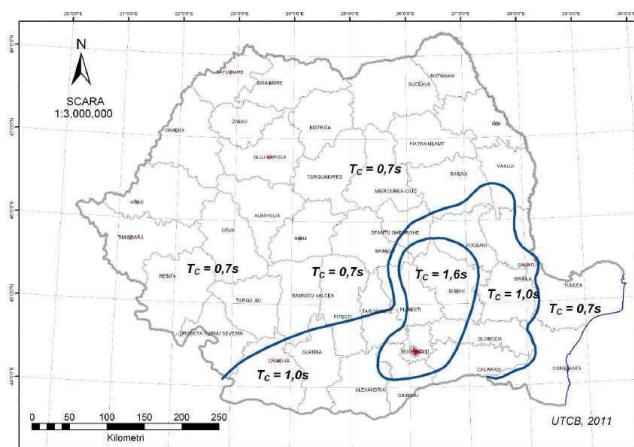


*Zonarea valorilor de vârf pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani
 și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani*

Pe harta gravimetrică apar două falii majore: - Urziceni – Fierbinți – Eforie; - Negru Vodă – Mangalia. Seismic, România aparține unei zone seismice moderate până la ridicată. Perioadele de revenire din Vrancea sunt de 6 ani pentru $M = 6$, de 30 de ani pentru $M = 7$ și de 120 ani pentru $M = 7,5$.

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI



*Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț),
 TC a spectrului de răspuns*

Totuși, amplasamentul este situat într-un teritoriu de calm seismic, în afara zonelor active. Aceasta regiune poate fi afectată numai de evenimente care au loc la cca. 150 – 200 km distanță. Din punct de vedere seismic, amplasamentul se încadrează în zona seismică de calcul „E”, coeficient $K_s = 0,12$, perioada de colț $T_c = 1,00$ sec.

Adâncimea de îngheț $ag = 0,20$ m

- (ii) Date preliminare asupra naturii terenului de fundare, inclusiv presiunea convențională și nivelul maxim al apelor freatice;

Nu este cazul.

- (iii) Date geologice generale;

Condiții geologice preliminare:

- Stabilitate : teren stabil;
- Calitate : teren mediu

- (iv) 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;

Nu este cazul.

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

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

Conform SR11100/1 (martie 1993), zona prezintă gradul 8 MSK de intensitate seismică, iar conform normativului P100-92 face parte din zona seismică "C" cu un coeficient de accelerație $K_s = 0,20$ și $T_c = 1,00$ s.

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

Nu este cazul.

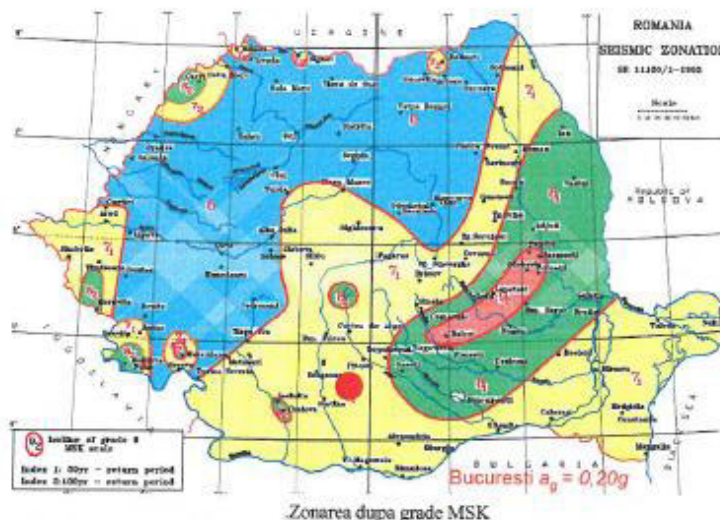
f.nivelul si adancimea panzei freatice

Din punct de vedere hidrogeologic, zona prezinta doua state purtatoare de apa:

- Stratul acvifer freatic, cantonat in nisipurile purtatoare de apa;
- Statul acvifer de adancime mediu, ascensional, identificat in nisipurile si pietrisurile inferioare, separate de orizontul freatic superior, printr-un orizont argilos impermeabil.

g.date privind zona seismica

Din punct al zonarii seismice (SR11100/1-1993) locatia se afla in amplasata la gradul 7MSK



Caracteristicile macroseismice ale terenului, conform prevederilor normativului P 100-1/2013, sunt accelerația terenului pentru proiectarea $a_g=0,30g$ cu $IMR=225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani, iar perioada de control (colt) a spectrului de răspuns, $T_c=1,0$ secunde.

Amplasamentul este situat într-un teritoriu de calm seismic, în afara zonelor active. Aceasta regiune poate fi afectată numai de evenimente care au loc la cca. 150 – 200 km distanță. Din punct de vedere seismic,

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

amplasamentul se încadrează în zona seismică de calcul „E”, coeficient $K_s = 0,12$, perioada de colț $T_c = 0,7$ sec.

4. Descrierea investitiei

4.1. Organizarea de santier

Înainte de începerea lucrărilor de execuție antreprenorul general va elabora proiectul de organizare de șantier în conformitate cu prevederile legii 50/1991 cu completările și modificările în vigoare.

Organizarea locurilor de muncă trebuie făcută astfel, încât fiecare echipă de lucru să poată realiza sarcinile în mod independent, în condiții de calitate și de productivitate corespunzătoare.

În vederea începerii lucrărilor, se verifică documente externe - proiectul de execuție - sub următoarele aspecte:

- dacă conține planul de control pentru fazele determinante
- dacă conține toți parametrii privind verificările de calitate
- documente ale calității întocmite de furnizorii de produse (certificate de calitate)

Șantierul trebuie amenajat și dotat în așa fel încât lucrările să se poată desfășura normal și în siguranță.

Nu este permisă periclitatea și deranjarea excesivă a împrejurimilor, în special cu zgomot, praf, etc.

Nu este permisă periclitatea securității muncii și murdărirea căilor de comunicații terestre, a aerului și apelor, limitarea accesului la construcțiile și terenurile adiacente, la rețelele de utilități și rețelele anti-incendiu.

Cumulul de lucrări se vor realiza astfel încât viețile omenești să nu fie puse în pericol.

Înainte de desfășurarea lucrărilor se vor defini la fața locului, traseele de cabluri și pozițiile modulelor fotovoltaice în conformitate cu planurile de amplasament, astfel realizându-se perimetrul general de lucru și va reprezenta lina de împrejmuire a șantierului.

Ordinea lucrărilor de construcții-montaj estimate sunt:

- stabilirea amplasamentului;
- împrejmuirea zonei de lucru;
- fixarea structurilor de montaj;
- montajul modulelor fotovoltaice;
- instalarea invertoarelor, tablourilor de racord și cablurilor;
- instalarea sistemului de stocare;
- amenajări pentru traseele de cabluri;
- punerea în funcțiune.

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

4.2. Plan general

Panourile fotovoltaice vor fi poziționate pe suport fix (structură metalică fixă) astfel încât să fie evitate eventualele umbrii datorate rândurilor vecine de panouri fotovoltaice sau după caz de gardurile din vecinătatea acestora permițând astfel o funcționare normală în orele de însorire relevante.

Panourile fotovoltaice fixe vor fi amplasate la o distanță suficientă de limitele de proprietate astfel încât să permită accesul necondiționat pentru realizarea mentenanței sistemului.

Racordarea la punctul de injectare a energiei electrice se va realiza în instalațiile existente ale actualului consumator. Amplasarea este generată de posibilitatea executării branșamentului la rețeaua electrică existentă.

4.3. Drumuri

Instalația electrică fotovoltaică propusă are acces direct și nemijlocit la rețeaua de drumuri a localității.

4.4. Materiale

Toate materialele și produsele utilizate trebuie însoțite de certificate de calitate, cu toate testele și probele realizate conform standardelor în vigoare însoțite de rezultatele acestor verificări și încercărilor la care se supun și vor fi omologate sau agrementate tehnic după caz în România, conform legii nr.10/1995 modificată cu legea 123/2007 publicată în M. Oficial nr. 307/9 mai 2007 și H.G. nr.766/10.12.1997 completat cu HG 1231/2008 publicat în M. Oficial nr. 691/10.10.1998. Suplimentar, pentru materialele asociate cu conductele de apă potabilă, va trebui obținut un aviz din partea Ministerului Sănătății.

Recepția echipamentelor și a documentelor însoțitoare se va face, de către Antreprenor, în conformitate cu legislația română în vigoare, (HG 51/96 – privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție) .

Toate echipamentele și materialele furnizate vor fi noi și concepute astfel încât să asigure cerințele de operare eficientă, în orice fel de condiții de lucru (presiunea, temperatura, umiditatea, frecarea, sarcinile, vibrațiile, intensitatea curentului etc, inclusiv variațiile de temperatură din mediul ambiant) și vor respecta cerințele legislației românești privitoare la construcție, precum și prevederilor tuturor normelor, normativelor și standardelor cerute în construcții și instalații, de legislația în vigoare din România.

Toate echipamentele utilizate vor fi de calitate superioară realizate cu ultimele tehnologii și vor aparține în clasa tier 1 de produse.

Pe parcursul execuției materialele și componentele instalației vor fi depozitate astfel încât calitatea acestora să nu fie periclitată.

Pentru a evita posibile reacții galvanice/chimice sau eventuale deformări de natură mecanică nu se va permite contactul între materiale diferite care ar putea duce la apariția acestor situații. Materialele și componentele vor

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

fi manipulate astfel încât să se evite orice daune sau contaminare și în concordanță cu toate recomandările aplicabile ale producătorului.

Calitatea echipamentelor va fi verificată înaintea instalării iar la finalul lucrărilor se vor realiza probe și verificări în conformitate cu normele în vigoare.

Marcarea și etichetarea

Toate etichetele vor fi din plastic policarbonat sau similar, cu fundal alb și litere negre. Dimensiunea literelor și a cuvintelor se vor supune în prealabil aprobării producătorului. Majoritatea echipamentelor vor avea etichetele montate într-o poziție proeminentă. Etichetele trebuie să indice numărul circuitului și rolul echipamentului. Etichetele de avertizare scrise cu alb pe fundal roșu și trebuie fixate pe toate panourile cu acces la echipamente electrice. Tablourile cu acces la echipamente cu tensiune de 500 V și mai mari vor avea în plus avertismentul 'Pericol –Tensiune Înaltă.

Capetele conductelor vor fi etichetate pentru identificarea numărului de circuite, faza de conectare, numărul terminal și rolul - exemplu control, indicare, protecție etc.

Conectorii, fuzibili sau alte articole ale echipamentelor se vor eticheta clar pentru identificarea numărului de circuite, rolului și clasa.

4.5. Constructii si rezistenta

a) Fundarea structurii

Elementul constructiv de baza al CEF va fi compus din panourile fotovoltaice care vor fi interconectate în serie și în paralel și mai departe la intrările de curent continuu a invertorului. Modulele PV vor fi amplasate pe construcții metalice, care sunt confectionate din profiluri cu secțiune specifică pentru astfel de aplicații, fabricate din oțel și aluminiu. Imbinarea profilurilor va fi realizată prin sudare sau înșurubare. Având în vedere durata CEF de viață de min. 25 de ani, construcția va fi zincată. Distanțele dintre construcții și alegerea profilelor metalice, au fost stabilite prin proiect pe baza calculului static furnizat de către producător, ținând cont de condițiile climatice din amplasamentul ales. La alegerea construcției se ține cont de dilatarea termică a materialelor, în special dilatarea ramelor din aluminiu a modulelor, din aceasta cauza randurile sunt despartite.

b) Împrejmuirea amplasamentului

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

Camin Cultural Dragaesti Pamanteni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti-Pamanteni, str. Principala



Camin Cultural Dragaesti Ungureni – Dambovita, Manesti, sat Dragaesti Ungureni



CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

c) Elemente constructive

În conformitate cu prevederile ord.32/2013 art.16 o centrala fotovoltaică este considerată dispecerizabilă atunci când puterea instalată este mai mare de 5 MW. Așadar centrală fotovoltaică ce face scopul lucrării nu se încadrează în această categorie astfel, centrală în cauză se definește ca fiind o centrală fotovoltaică nedispecerizabilă (CFEND).

Conform ord. ANRE nr.79 din 2016 *centralele fotovoltaice de tip „Prosumator”* cu un nivel $U < 110 \text{ kV}$ și $0,8 \text{ kW} < P_i < 1 \text{ MW}$ se definește ca modul generator sincron de categorie A.

Grupurile generatoare sincron care intră în uzul *prosumatorului* trebuie să satisfacă următoarele cerințe cu privire la stabilitatea de frecvență:

- a) trebuie să rămână conectate la rețea și să funcționeze în domeniile de frecvență și perioadele de timp după cum urmează:

Domeniul de frecvențe	Durata de funcționare
47,5 Hz - 48,5 Hz	Minimum 30 de minute
48,5 Hz - 49 Hz	Minimum 30 de minute
49 Hz - 51 Hz	Nelimitat
51,0 Hz - 51,5 Hz	30 de minute

b) trebuie să rămână conectate la rețea și să funcționeze la viteze de variație a frecvenței de 2 Hz/s pentru un interval de timp de 500 ms, de 1,5 Hz/s pentru un interval de timp de 1.000 ms și de 1,25 Hz/s pentru un interval de timp de 2.000 ms, în funcție de tipul de tehnologie și de puterea de scurtcircuit a sistemului în punctul de racordare.

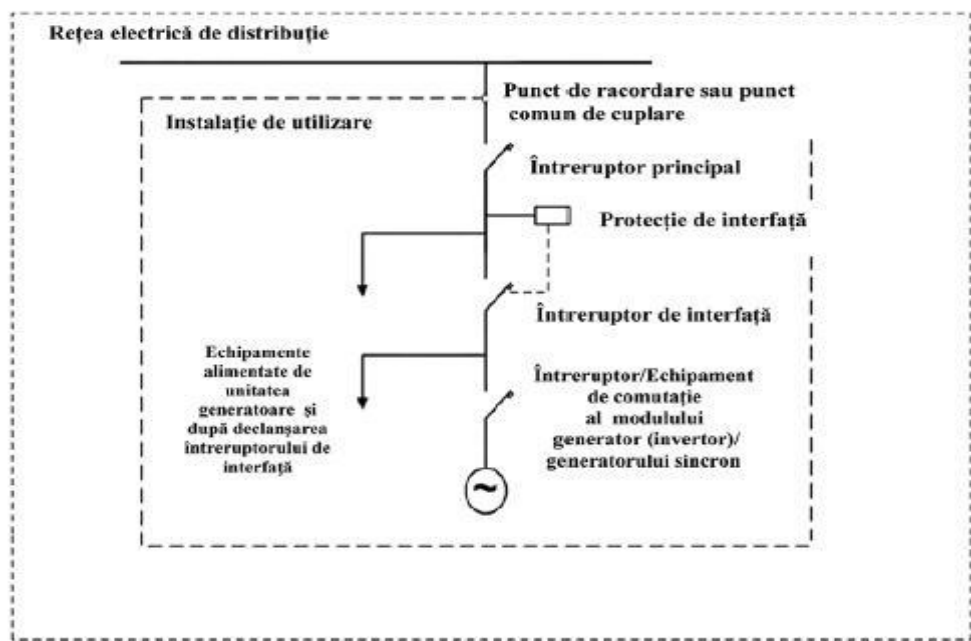
În instalația de utilizare, racordare și circuitele de curent alternativ aferente instalațiilor de producere a energiei electrice trebuie să fie echipate cu:

- a) întreruptoare/echipamente de comutație astfel încât între unitatea generatoare și punctul de racordare/delimitare, după caz, să existe cel puțin două întreruptoare/echipamente de comutație, exceptând întreruptorul/echipamentul de comutație al unității generatoare, conform fig.1;
- b) releu/funcții de protecție care să declanșeze întreruptorul de interfață în cazul
 - (i) apariției unui regim de funcționare insularizată;
 - (ii) depășirii valorilor, maxime și minime, ale tensiunii și frecvenței convenite cu operatorul de rețea;
 - (iii) depășirii unui prag de curent (suprasarcină/scurtcircuit).

Fig. 1. Exemplu de unități generatoare racordate la rețeaua operatorului de distribuție (schemă de principiu a echipamentelor de comutație/întreruptoare)

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI



Timpul de acționare al protecției este dependent de valoarea inițială și finală a tensiunii măsurate, respectiv de 10 minute după un timp de demaraj de 3s .

Protecțiile de interfață trebuie amplasate cât mai aproape posibil de punctul de racordare/delimitare (după caz) pentru evitarea declanșărilor nedorite ale protecțiilor de tensiune.

- Centrala fotovoltaică trebuie să respecte prevederile Ordinului ANRE nr. 208 / 2018 Normei tehnice privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru module generatoare
- Centrala fotovoltaică trebuie să respecte integral cerințele Codului tehnic al rețelei electrice de transport/Codului tehnic al rețelelor electrice de distribuție și prezentei reglementări.
- La proiectarea se vor avea în vedere standardele și reglementările în vigoare, dintre acestea IEC 61836 la ediția în vigoare și standardul EN 50160, Ordinului 11/2016.
- Punerea în funcțiune și darea în exploatare se va face conform Ordinului ANRE 51/2019- privind aprobarea Procedurii de notificare pentru racordarea unităților generatoare și de verificare a conformității unităților generatoare cu cerințele tehnice privind racordarea unităților generatoare la rețelele electrice de interes public
- Centrala fotovoltaică va fi prevăzută cu un sistem automatizat și nu va injecta energie activă în RED prin tabloul de distribuție în care se racordează.
- Punerea sub tensiune pentru perioada de probe a centralelor electrice eoliene și fotovoltaice are loc numai după primirea acceptului de punere sub tensiune și respectarea Ordinului ANRE 51/2019.
- Dacă un panou fotoelectric a declanșat din cauze meteo sau interne, acesta trebuie să aibă capacitatea de a se reconecta automat atunci când cauzele meteo nefavorabile sau defectele interne au dispărut și revin la valori normale de funcționare

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

- Evaluarea și măsurarea parametrilor ce caracterizează funcționarea CFEND și a panourilor fotoelectrice componente, la variațiile de frecvență și tensiune, precum și la trecerea peste defect trebuie să se conformeze cel puțin cerințelor prevăzute în standardele în vigoare, garantate prin certificate emise de laboratoare europene recunoscute.
- Indiferent de numărul panourilor fotoelectrice și al instalațiilor auxiliare aflate în funcțiune și oricare ar fi puterea produsă Centrala fotovoltaică/Invertorul trebuie să asigure în PC (punct de conexiune) calitatea energiei electrice conform cu standardele în vigoare.
- Evitarea funcționării CFEND în regim insularizat, inclusiv prin dotarea cu protecții care să deconecteze CFEND într-un asemenea regim.
- CEF va fi prevăzută cu un sistem automatizat, care nu-i da voie să injecteze energie în aval de tabloul de distribuție în care se racordează. Prin urmare, la nivelul tabloului principal vor fi monitorizați curenții pe intrare, iar invertoarele vor fi limitate în putere astfel încât curenții de intrare în tablou să fie mereu pozitivi.

Invertoarele vor fi prevăzute cu o toleranță de supraîncărcare (raport CC/CA) de 150%, iar produsele vor fi livrate cu un certificat din partea producătorului care să ateste posibilitatea supraîncărcării.

4.6. Lucrări instalații electrice

Racord la SEN a capacității energetice Lucrări instalații electrice

Măsurarea energiei electrice pe partea de medie tensiune se realizează prin contor electronic bidirecțional, amplasat pe racordul de medie tensiune. Pentru îmbunătățirea semnalului GSM în vederea transmiterii curbelor de sarcină din contor se va monta în exterior o antenă GSM pentru amplificarea semnalului.

Conectarea ieșirilor din invertoare la rețeaua de joasă tensiune spre punctul de transformare se va face prin intermediul unor cutii de conexiuni unde cablurile de energie electrică vor fi astfel aranjate, astfel încât să poată fi montat grupul de măsurare al energiei electrice produse din centrala al operatorului de distribuție (OD). Ieșirea din cutia de conexiuni va fi conectată la tabloul de distribuție general al locului de consum existent. Legăturile electrice dintre cutiile de conexiune și tablourile din stație vor fi realizate cu cablu din cupru sau aluminiu.

Lucrări electrice în interiorul sistemului fotovoltaic

Pentru echiparea CEF MANESTI au fost prevăzute minim 1127 panouri solare monocristaline sau policristaline cu putere de minim 430Wp montate în sistem fix care vor fi legate la 10 de invertoare de putere.

Panourile vor avea următoarele cerințe tehnice (în funcție de tipul și puterea acestuia)

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

Caracteristici tehnice	
Putere nominala	Min 430 Wp
Bifacial	Da, pana la 80%
Eficienta	Min 22 %
Coeficient de temperatura ([P])	-0.25% /°C
Indice de protectie	IP67
Factor bifacialitate	Pana la 80%
Garantie productivitate	30 ani
Depreciere productie	Min 90% la 30 ani

Nota : vor fi permise panouri cu puteri mai mari de 430Wp si eficiente mai ridicate. In acest caz ofertantul va reface dimensionare tehnica in consecinta, inclusiv amplasarea lor cat si simularea de putere si de energie.

Invertoarele folosite in dimensionarea centralei au puteri de: 8 kW, 30 kW, 40 kW, 50 kW, 100 kW.

Caracteristicile tehnice minimale ale invertoarelor 8 kW

Caracteristici tehnice	Parametri
Putere nominală (Pnom)	8 kW
Tensiunea nominală rețea	400 V, 3W+(N)+PE
Tensiune maximă în curent continuu	1100V
Curent maxim o intrare	> 13A
Eficiență europeană	Min 98 %
Tipul montajului: interior/exterior	IP66

Caracteristicile tehnice minimale ale invertoarelor 30 kW

Caracteristici tehnice	Parametri
Putere nominală (Pnom)	30 kW
Tensiunea nominală rețea	400 V, 3W+(N)+PE
Tensiune maximă în curent continuu	1100V
Curent maxim o intrare	> 20A
Eficiență europeană	Min 98 %
Tipul montajului:	IP66

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

Caracteristici tehnice	Parametri
interior/exterior	

Caracteristicile tehnice minimale ale invertoarelor 40 kW

Caracteristici tehnice	Parametri
Putere nominală (Pnom)	40 kW
Tensiunea nominală rețea	400 V, 3W+(N)+PE
Tensiune maximă în curent continuu	1100V
Curent maxim o intrare	> 20A
Eficiență europeană	Min 98 %
Tipul montajului: interior/exterior	IP66

Caracteristicile tehnice minimale ale invertoarelor 50 kW

Caracteristici tehnice	Parametri
Putere nominală (Pnom)	50 kW
Tensiunea nominală rețea	400 V, 3W+(N)+PE
Tensiune maximă în curent continuu	1100V
Curent maxim o intrare	> 20A
Eficiență europeană	Min 98 %
Tipul montajului: interior/exterior	IP66

Caracteristicile tehnice minimale ale invertoarelor 100 kW

Caracteristici tehnice	Parametri
Putere nominală (Pnom)	100 kW
Tensiunea nominală rețea	400 V, 3W+(N)+PE
Tensiune maximă în curent continuu	1100V
Curent maxim o intrare	> 20A

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produsa din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

Caracteristici tehnice	Parametri
Eficiență europeană	Min 98 %
Tipul montajului: interior/exterior	IP66

Structura de fixare a panourilor

În proiectarea sistemului de prindere a modulelor fotovoltaice se vor lua în considerare:

- dimensiunile modulelor fotovoltaice;
- înclinarea acestora (va fi panta naturală a acoperișului);
- modul de interconectare;
- evaluarea încărcărilor la acțiunea vântului conform codului de proiectare CR-1-1-4/2012;
- dimensiunile și încărcările provenite din zăpadă CR-1-1-3/2012;

Structura suportului trebuie să răspundă la următoarele cerințe principale:

- să fie aptă de a fi utilizată potrivit scopului pentru care a fost prevăzută, ținând seama de durata ei de viață și cheltuielile antrenate;
- să reziste la efectele tuturor acțiunilor în timpul execuției și exploatării și să aibă o durabilitate corespunzătoare;
- să nu fie grav avariata sau distrusă de evenimente ca: explozii, șocuri, seism sau consecințe ale erorilor umane.

În acest sens, s-au avut în vedere următoarele:

- eliminarea, evitarea sau reducerea degradărilor potențiale la care poate fi expusă construcția;
- alegerea unui tip de structura puțin sensibilă la pericole potențiale;
- adoptarea unor legături adecvate între elementele structurii
- simplitatea execuției structurii suportului
- posibilitatea reglării la față locului a suportului pentru obținerea unor distanțe variabile.

Pentru satisfacerea tuturor acestor cerințe, s-au ales în mod corespunzător materialele, concepția și alcătuirea tuturor detaliilor constructive și s-au specificat tehnologiile adecvate pentru exploatarea construcției.

Instalații electrice de curenți slabi

Instalațiile de curenți slabi rezolvă două probleme: sistemul de monitorizare și control al centralei și problema protecției perimetrului pentru zona ocupată de panourile fotovoltaice.

Sistemul de monitorizare și control

Componenta cea mai importantă a sistemului de monitorizare și control este datalogerul dedicat ce va fi conectat la învertoare prin intermediul unui cablu de semnal și care permite vizualizarea datelor în timp real.

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

Suplimentar vor fi instalate și aparate de măsură clasa A ce permit monitorizarea calității energiei. Echipamentele vor avea ieșire de semnal standardizată fie serial RS485, fie ethernet/USB sau ambele tipuri de ieșiri. Pentru vizualizarea datelor va fi accesată o interfață online, fără limită de utilizatori, ce prezintă starea și parametri de funcționare ai centralei (putere activă, reactivă, curenți cc, curenți ca, tensiuni cc, tensiuni ca, etc.). De asemenea se vor putea extrage date istorice din data logger pentru evaluarea în timp a performanței centralei. În locație se prevede a fi instalată și o stație meteo ce va monitoriza date precum: Radiația solară, temperatura, umiditate relativă, viteză și direcție vânt. Toate datele vor fi încărcate și pe un server on-line. Controlul invertoarelor va fi realizat tot prin intermediul datalogerului, prin interfața RS485.

Protecția perimetrului centralei.

Perimetrul propus spre protecție este identificat la fiecare locație. Pentru o abordare tehnică relativ abordabilă și completă s-a optat pentru protecția prin două sisteme: video și prin bariere în infraroșu.

Nota : În cazul în care Operatorul de Distribuție solicită instalarea de echipamente suplimentare, acestea cad în sarcina Executantului (furnitura și montaj).

Traseele de cabluri cc

Modulele vor fi interconectate prin cablurile speciale furnizate de producător (două pentru fiecare modul, de circa 0.5-1,4m). În cazul depășirii distanței de interconectare de 2 m, modulele se pot interconecta cu un cablu ce se poate confecționa pe șantier, de lungimea necesară. Este necesar să se prevadă de la fază de aprovizionare un număr acoperitor de conectori tip MC4 și conductor monofilar izolat cu aceleași caracteristici cu ale cablurilor de interconectare standard.

Cablurile cu conectori MC4/T4, utilizate pentru conectare a strung-ului la cutia de joncțiuni a inverterului fotovoltaic, vor fi confecționate pe șantier. Este recomandată folosirea codului de culori pentru cablu, astfel se recomandă folosirea cablului roșu pentru polaritatea pozitivă și negru pentru cea negativă.

Cablurile CC vor fi pozate pe sub panourile fotovoltaice continuând în jgheaburi metalice până la invertore.

Traseele de cabluri CA

Cablurile pentru CA se vor alege conform calculelor din anexa breviar de calcul și vor ține seama de specificațiile producătorului de invertore. Cablurile CA se vor poza prin paturi de cabluri tip jgheab metalic, prin tub PVC flexibil gofrat. Cablurile care se vor folosi la exterior vor fi cu manta metalică de protecție.

Toate cablurile vor fi dimensionate conform NTE 007/08/00, luându-se în considerare factorii de corecție în funcție de condițiile de pozare (temperatură ambiantă, condiții de scurtcircuit, căderi de tensiune, etc.).

Tuburi de protecție

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

Toți conductorii vor fi montați în tuburi de protecție (metalice, tuburi PEL; PVC, IPEY, sau țevi de instalații), astfel cum rezultă din planurile proiectului. Pe fiecare lungime a conductelor, va fi marcat numele fabricantului sau marca tubului.

Tuburile de protecție și fittingurile lor trebuie să fie din oțel galvanizat. Tuburile din PVC trebuie să fie de tip greu (G) sau mediu (M). Tuburile din oțel galvanizat trebuie să fie filetate, sudate longitudinal, clasa 4 de protecție contra coroziunii, prin galvanizare în baie caldă, atât la interior cât și la exterior.

Tuburile rigide din oțel și intermediare ca rigiditate, trebuie să fie folosite în următoarele cazuri: unde nu este permis PVC-ul, pe porțiuni verticale de protecție a cablurilor sub $h = 3$ m. Tuburile de protecție din PVC pentru instalațiile electrice menționate în proiect trebuie să fie folosite la intrarea cablurilor în clădiri, sub platforme la unele subtraversări, în medii umede și trebuie să fie din PVC rigid (IPEY). Tuburile PVC trebuie să se utilizeze în zone corozive, atât îngropat cât și aparent. Zonele corozive trebuie arătate în mod expres pe planuri.

Fittingurile trebuie să fie de clasa 4 de protecție la coroziune, galvanizate la cald la interior și la exterior.

Diametrul minim interior al tuburilor de protecție trebuie să fie de 12,7 mm. Nu trebuie să fie admise în instalație teuri fixe sau cu capac de inspectare și nici vincluri.

Tuburile metalice trebuie să aibă continuitate electrică și mecanică și să fie permanent legate la pământ.

Cablurile electrice de tensiuni diferite trebuie să fie instalate în tuburi diferite.

Planurile vor indica amplasamentul general al dozelor și circuitelor.

Traseele circuitelor pot fi modificate pe șantier în funcție de situațiile real întâlnite, dar numai cu acordul dirigintelui de șantier care va consulta șeful de proiect de instalații electrice. Pentru conductele de peste 1" se vor utiliza coturi standard. La dimensiuni mai mici, se pot confecționa coturi, dar acestea nu trebuie să dăuneze conductorilor. Raza interioară a curbilor nu trebuie să fie mai mică decât prevederile normelor.

Toate circuitele aparente se vor fixa sigur prin intermediul consolelor, executate conform detaliilor aprobate de diriginte, la trecere prin ziduri și planșee se vor utiliza manșoane corespunzătoare. Aranjamentul și metoda de așezare a conductelor va fi aprobată de dirigintele de șantier (care va consulta șeful de proiect de instalații electrice). Circuitele de forță și coloanele de alimentare a tablourilor se vor monta aparent pe pereți, planșee. Circuitele montate aparent vor avea la curbe fittinguri.

Conductele vor fi fixate la inter ax de cel mult 1,5 m prin suporti care vor fi de asemenea prevăzuți la fiecare cot sau doze. Traseele orizontale vor putea fi prinse în cleme. Întregul sistem de conducte va fi legat la centura de împământare de o manieră aprobată. Conductorii de protecție vor fi protejați contra deteriorării mecanice.

Dozele de tragere trebuie instalate în punctele necesare, fie ca sunt arătate pe planuri sau nu, pentru a preveni periclitarea izolației sau alte stricăciuni care pot apărea prin rezistența la tragere sau din alte rațiuni legate de instalare incorectă. Amplasarea dozelor de tragere trebuie aprobată de proiectant înaintea instalării. Toate dozele de tragere trebuie să fie din tabla de oțel galvanizat de cel puțin 2 mm grosime. Dacă dozele sunt folosite împreună cu tuburi aparente, trebuie folosite capace plane prinse cu șuruburi cu cap înecat.

Acolo unde este indicat, trebuie folosite doze de tragere cu bariere. Aceste doze, trebuie să aibă un singur capac, iar barierele trebuie să fie de același calibru cu doza. Fiecare circuit în doză va fi marcat cu o etichetă care să arate tabloul de plecare. Dozele aparente nu trebuie să fie permise în zone ocupate sau folosite în mod regulat de salariați sau vizitatori. Conductorii multifilari nu se pot utiliza pentru protecție.

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

Tuburi flexibile din PVC – COPEX

Caracteristici tehnice:

- Rezistența de apăsare: 750N +23°C;
- Rezistența de lovire: >2kg la înălțime de cădere de 100mm²J;
- Temperatura minimă pentru aplicare și instalare : -5°C;
- Temperatura maximă de aplicare și instalare : +60°C;
- Material ignifug.

Cabluri montate aparent

Fiecare cablu trebuie să poarte la ambele capete același număr.

Un jurnal de cabluri trebuie realizat. Acesta va conține :

- Numărul cablului ;
- Tipul și secțiunea ;
- Adresa de plecare ;
- Adresa de sosire.

Cabluri montate îngropat

La montarea îngropată în șanțuri sau canale tehnice cablurile vor fi prevăzute cu etichete care să conțină :

- Numărul cablului;
- Tipul și secțiunea;
- Adresa de plecare;
- Adresa de sosire;
- Anul pozării;
- Tensiunea de utilizare.

Cablurile îngropate se vor realiza în șanțuri. Toate șanțurile vor avea cel puțin o adâncime de 0,8 m. Înainte de montajul cablului la baza șanțului se va așeza un alt strat de nisip, iar deasupra cablului se va așeza o bandă avertizoare. Șanțul se umple cu restul de pământ rezultat de la săpături.

La montarea acestora se vor păstra distanțele față de conductele existente, față de cablurile 0,4,10 (20) kV precum și față de cablurile telefonice, conform NTE 007.

Tablouri electrice

Gradul de protecție al tablourilor va fi în concordanță cu încăperile unde acesta va fi montat. Intrările și ieșirile cablurilor din tablouri se vor proteja. Regimul de neutru se va respecta. Curentul de scurt circuit se va determina în concordanță cu condițiile din încăperea în care acesta se afla. Se va preciza obligatoriu în ofertă curentul de scurt-circuit pentru toate aparatele. Nu se admit aparate ce au curent de scurt –circuit mai mic de 6kA.

Vor fi echipate cu minim 20% rezerva. Tablourile vor fi testate TTA conform SR EN 60439-1.

Tablourile electrice trebuie să respecte următoarele condiții tehnice:

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

- gradul de protecție pentru construcția fiecărui tablou va fi asigurat în funcție de condițiile de montaj și specificațiile din proiect;
- carcasa tablourilor montate aparent, neprotejate, trebuie să fie metalice, cu grad de protecție minim IP44 și sistem de încuiere,
- sistemul de încuiere, cu cheie specială (triunghiulară, cruce sau alt sistem) va fi comun pentru toate tablourile electrice din clădire;
- caracteristicile tehnice ale aparaturii trebuie să fie conform specificațiilor din proiect,
- amplasarea aparatelor în interiorul tabloului se va face cu respectarea distanțelor de izolație și de protecție specificate de furnizorul de echipament și a ordinii circuitelor din schema monofilară;
- panouri din materiale electroizolante vor împiedica accesul direct la elementele aflate sub tensiune;
- protecția împotriva șocurilor electrice va fi asigurată prin bare de neutru și de protecție separate sau comune, funcție de sistemul adoptat prin proiect TN-S sau TN-C. În cazul anvelopelor metalice se va verifica legătura tuturor elementelor conductoare (carcasă, ușă, panouri interioare, etc.) la bara de protecție (PE sau PEN).
- fiecare tablou va fi însoțit de o schemă monofilară clară (lipită de partea interioară a ușii sau într-un buzunar special pentru documentație),
- pe ușă vor fi lipite etichete avertizoare privind pericolul de electrocutare.

Va fi prevăzut un spațiu de rezervă echipat cu toate elementele necesare pentru amplasarea și racordarea de noi aparate modulare. Confecția metalică și amenajările interioare și exterioare aferente dulapurilor electrice de joasă tensiune trebuie să corespundă tipului, gradului de protecție și dimensiunilor indicate în documentația tehnico-economică.

Toate tablourile electrice de joasă tensiune vor fi de tip metalic, prevăzute cu dispozitive auxiliare:

- de închidere a ușilor (zăvoare cu cheie triunghiulară, broasca tip YALLE cu cheie unică pentru toată clădirea, balamale de tip ascuns).
- de manipulare și transport (inele de ridicare - dimensionate corespunzător greutateii dulapurilor electrice de joasă tensiune).

Instalația de legare la priza de pământ

Pentru respectarea limitelor maxime admise de STAS 2612-87 și STAS 12604/4-89, cu privire la tensiunile de atingere și de pas, se vor lua următoarele măsuri:

- Părțile metalice care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot ajunge accidental sub tensiune (structura de susținere a panourilor, panouri solare, jgheburile metalice, invertoare, carcasa metalică a invertoarelor, carcasa metalică a cutiilor de distribuție, armaturile cablurilor, părțile metalice ale structurii de susținere a invertoarelor și ale clădirilor, etc.), se vor lega obligatoriu la priza de pământ.
- Se va realiza egalizarea potențialului între structurile de susținere a modulelor, conductorii de egalizare a potențialului.
- Structurile de susținere a modulelor se vor lega la priza de pământ existentă prin intermediul conductoarele de coborâre aferente instalației de paratrăsnet

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produsa din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

Nu se va întrerupe legătura paratrăsnetului cu pământul!

Instalația de protecție împotriva trăsnetelor

4.7. Mentenanta si operare tehnica

Management date

Este necesară înregistrarea următoarelor informații:

- starea fizică a PV, date referitoare la garanții;
- înregistrări ale modificărilor anterioare efectuate: ale serviciilor de întreținere corectivă și rezultatele obținute.

Înainte de programarea oricărui serviciu de întreținere, trebuie să se știe ce fel de echipament a fost instalat inițial și toate modificările care au fost făcute de atunci. Unele probleme sunt dificil de diagnosticat, astfel încât înregistrările anterioare sunt adesea esențiale pentru corectarea problemei.

- un sistem de management al datelor asigură controlul modificărilor și back-up pentru datele esențiale.
- Documentele care urmează să fie gestionate într-un sistem structurat de management al documentelor includ:
 - date contact
 - lista cu toate echipamentele existente (model, serie, loc amplasare)
 - lista cu documentațiile referitoare la limite proprietate, scheme electrice, specificații
 - manual de operare pentru invertoare și alte echipamente
 - rapoarte referitoare la punere în funcțiune, repunere în funcțiune, inspecții
 - date referitoare la contracte anterioare și actuale cu furnizori de servicii (nume, dată început/sfârșit, scop, valoare contract, indicatori de performanță, garanții, clauze)
 - înregistrări ale acțiunilor de întreținere preventivă și a verificărilor, precum și a datelor referitoare la mentenanța corectivă (dată, stare, cauze, măsuri luate, confirmare că problema a fost rezolvată), autorul lucrării.
 - inventar piese de schimb, numărul acestora, data achiziției
 - listă cu toate documentele de garanție, reclamații efectuate (echipament afectat, descrierea reclamației, dată de apariție, corespondența cu fabricantul)
 - documente referitoare la condiții de mediu (date meteo, temperatura, viteza vântului)
 - documente referitoare la producție: puterea activă și reactivă în PCC, servicii proprii, puterea c.c. inverter și alte valori măsurate

Întreținerea preventivă maximizează eficiența și maximizează durata de viață a unui sistem fotovoltaic.

Întreținere

Periodic sunt necesare lucrări de întreținere pentru a evita defectele și perioadele lungi de întrerupere. Pentru a efectua lucrări de întreținere sunt necesare instrucțiunile de utilizare (în special pentru inverter) și o bună documentație a sistemului care ar trebui să conțină articole recomandate de întreținere.

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

Afișajul invertorului trebuie verificat zilnic, dacă este posibil.

În paralel, rezultatele de operare ar trebui citite și verificate o dată pe lună.

Exista sisteme de monitorizare automată a defectelor.

Lucrări de întreținere

Zilnic	Invertor	Verificare funcționare (fără afișare erori)
Lunar	Suprafața panoului	Pe panouri se pot depune impurități, frunze, praf, excremente de pasari etc. Se va curăța cu cantități mari de apă (instalație specială de spălare sau un furtun de apă și un burete, fără a utiliza detergenți). Se va evita zgârirea suprafeței. Se verifică că toate modulele sunt corect fixate
La fiecare șase luni	Cutie de joncțiune (dacă există) Supratensiuni cabluri	Se caută zone cu izolații deteriorate și alte tipuri de deteriorări (de exemplu deteriorarea cablurilor de către animale) Se verifică punctele de fixare.
La fiecare 3-4 ani	Se repetă măsurătorile ca în timpul PIF a invertoarelor	Verificarea trebuie efectuată numai de personal calificat.
Dacă este suspectat	Cutie de joncțiune / Echipamente de protecție c.a.	Se măsoară valoarea de vârf de către personal calificat Se verifică șirul de siguranțe, întreruptoare de circuit, siguranțe c.a.

Depanarea

Panourile fotovoltaice sunt expuse condițiilor meteo. În perioada de funcționare de 25-30 de ani, pot apărea diferite defecte. Metoda de corectare a defectelor depinde de tipul defecțiunii și tipul de sistem fotovoltaic.

Înainte de efectuarea măsurătorilor, trebuie efectuată o verificare vizuală a sistemului fotovoltaic, în special a matricei PV. Se vor urmări zone deteriorate mecanic și cu murdărie.

Cablurile și conexiunile electrice trebuie verificate.

Următoarele defecte pot conduce la supratensiuni periculoase de atingere sau la apariția arcului electric:

- conexiuni slabe;
- defecte de izolație;
- scurtcircuit datorită defectelor de izolație.

Măsurătorile necesare pentru a găsi defecte în sistemele conectate la rețea sunt în general aceleași cu cele necesare pentru punerea în funcțiune. Acest lucru poate fi integrat în interfata invertorului cu raportarea automată a parametrilor (U, I, P, f) online. Pot apărea următoarele cauze ale defecțiunilor ordonate după frecvența lor de apariție:

- defect invertor;
- defect conexiune de cabluri;
- defect siguranțe șir;
- defect modul PV și, prin urmare, defect parțial sau total al unui șir (diode by-pass sau contacte modul);

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

- protecție la supratensiune;
- defect de izolație.

Dispozitivele de măsurare sunt realizate pentru investigarea detaliată a defecțiunilor pe module. Aceasta permite o evaluare a performanțelor modulelor, a unui șir sau a centralelor în ansamblu. De asemenea, permite localizarea defectului în izolația cablului sau a contactelor defecte. O interfață PC și software-ul adecvat permit evaluarea datelor măsurate și investigarea detaliată a defecțiunilor. Rezultatele pot fi prezentate în rapoarte de măsurare.

Mai jos sunt prezentate tipurile de defecte posibile precum și verificările și măsurători ce pot fi utilizate pentru a le detecta.

	Inspecție vizuală	multimetru	măsurarea rezistenței de legare la pământ	intrare / ieșire	măsurarea rezistenței de izolație	Verificare supratensiuni /goluri tensiune	Curba U-I	Verificare citire date inverter	Test c.a. circuit	Analize rețea
tipul de defect PV										
Murdarire	X									
Exfoliere	X	X					X			
diode by-pass		X						(X)		
Pcte de contact		X		X			X	(X)		
Umiditate	X	X			X		X			
module defecte		X			X		X	(X)		
	X									
Inverter										
Eficiența				X				X	X	X
Caracteristici de control				X		X		X	X	X
Continut de armonice									X	X
Perturbații ale tensiunii de alimentare								X	X	X
Instalație										
Siguranța defectă	X	X		X						
Defect dioda		X		X			X			
Scc/crti de scurgere	X				X					
Defect protecție la supratensiune	X	X			X	X				

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

ne										
Rezistența ridicată la împământare			X							

Monitorizarea centralelor electrice fotovoltaice

Sistemele fotovoltaice necesită monitorizare atât pentru localizarea defectelor de izolație, controlul permanent al curenților de defect la invertoare, cât și pentru a acționa asupra tuturor valorilor determinante în optimizarea funcționării PV conform standardelor și pentru eficientizarea maximă a acestora.

Sistemul de monitorizare depinde de mărimea instalației și de natura acesteia. Monitorizarea este efectuată direct de la amplasamentul centralei și de la distanță și poate prelua și prelucra date primare de la invertoare sau de la diverse instrumente de măsurare și control din instalație.

Sistemele de monitorizare pot fi folosite în două moduri: doar pentru supraveghere sau și pentru alte funcții suplimentare, modul optimizare este cel dorit în cadrul proiectului.

Pentru sistemele de monitorizare se utilizează protocoale specifice cu date referitoare la invertoare și alte sisteme care înregistrează, evaluează și prelucrează diversele date primare, incluzând date cu privire la vreme, poziția panourilor s.a.

După comparația cu datele standard, se decid acțiunile ce urmează a fi întreprinse pentru optimizarea funcționării centralei.

4.8. Receptiile, inspecțiile, testele și expertizele

ÎNAINTE DE PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE SE REALIZEAZĂ URMĂTOARELE:

- verificarea continuității cablurilor;
- identificarea și succesiunea fazelor;
- măsurarea rezistenței de izolație a cablurilor și a instalațiilor specifice;
- verificarea legării la pământ a tuturor părților metalice noi montate;
- se verifică legarea la pământ a tablourilor electrice și a echipamentelor noi montate;
- se verifică prin măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ;
- se verifică reglajele sistemelor de protecție;
- măsurarea tensiunilor CC;
- măsurarea tensiunilor CA;
- măsurarea cuplului de strângere pentru șuruburile de prindere ale structurii și panourilor (prin sondaj).

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

INSPECȚIE VIZUALĂ

- starea generală a echipamentelor electrice module, cabluri, cutii de joncțiune, invertoare și instalație de împământare;
- poziția panoului, umbrire, distanțe, azimut adecvat și înclinație;
- structură metalică de susținere a panourilor, integritatea și fixarea acesteia.

Recepțiile, inspecțiile, testele și punerile în funcțiune se vor realiza conform programului stabilit.

Dupa finalizarea inspecțiilor, testelor și probelor în vederea punerii în funcțiune se vor încheia Procesul Verbal de recepție la terminarea lucrărilor și Procesul Verbal de recepție la punerea în funcțiune.

Se va certifica calitatea și, după caz, performanțele lucrărilor executate, prin certificate de calitate, buletine de verificări/incercări sau procese-verbale de lucrări, pe care le va înainta Entității contractante la terminarea lucrărilor.

Calitatea materialelor și echipamentelor incorporate în lucrări va fi certificată prin acte de atestare a calității prevăzute de normele legale, care vor fi anexate la procesul-verbal de recepție al fiecărei lucrări.

Procedurile de recepție a lucrărilor vor fi în conformitate cu prevederile legislației Române în vigoare, HG273/1994 publicată în MOF nr. 192 – 28.07.1994, actualizată la data efectuării recepției și HG 51/1996 publicată în MOF nr. 29 – 12.02.1996.

5. Specificatii tehnice

- (1) Componentele sistemului de producere a energiei electrice trebuie certificate de un organism acreditat în conformitate cu SR EN/ISO 17065.
- (2) Schema electrică cu protecțiile aferente centralei fotovoltaice de producere a energiei electrice trebuie să îndeplinească cerințele tehnice impuse de reglementările ANRE în vigoare.
- (3) Cerințe tehnice minime ale panourilor fotovoltaice:
 - a) puterea nominală minimă a panoului P_m [Wp]: 430 Wp; +/- 5 W
 - b) eficiență panou: minimum 22%;
 - c) grad protecție: minimum IP66;
 - d) rezistență factori externi: în conformitate cu standardul IEC 61215;
 - e) interval de temperatură funcționare: - 40°C - 85°C;
 - f) NOCT: 45°C +/- 2°C;
 - g) tensiunea la putere maximă a modulului U_M [V]: $\geq 30V$;
 - h) standarde minime obligatorii pentru module: SR EN 61215;

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

- i) garanție productivitate : 30 ani;
- î) garanție eficiență: peste 90% în 30 ani
- j) garanție panour fotovoltaic: minimum 25 ani;
- k) condiții de măsură: - masă aer AM = 1,5;
(Standard Test Conditions – STC) – radiație solară $E = 1.000 \text{ W/m}^2$;
– temperatura celulei TC = 25 °C.
- l) Coeficient de temperatura (P) : max -0,25%/°C

(4) Cerințe tehnice minime ale invertorului/invertoarelor:

- a) puterea nominală instalată însumată: minimum 150 kW
- b) MPPT da;
- c) ieșire: 230/400 Vac, 50 Hz;
- d) eficiență: minimum 98%;
- e) interval de temperatură funcționare: - 25°C – 60°C
- f) umiditate: cel puțin 95%;
- g) certificări conform: SR EN 62109, SR EN 61000,
- h) garanție invertor minimum 5 ani,
- i) garanție sistem minimum 12 luni
- j) certificare de la Operatorul relevant de distribuție (DO),
- k) model matematic, trecere peste defect LVRT.

(5) Alte cerințe tehnice pe care trebuie să le îndeplinească invertoarele sunt cele prevăzute în Ordinele ANRE nr. 15/2022 și nr. 19/2022.

(6) Cerințele tehnice minime ale modulului de comunicație:

- a) protocol: Mod Bus liber;
- b) date transmise: energie zilnică, curent;
- c) garanție: minimum 5 ani;
- d) certificare: SR EN 60950/SR EN 62368, SR EN 55032;
- e) interval de temperatură funcționare: -20°C - +55°C.

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

6. Măsuri de protecția muncii și psi

Prin măsuri de siguranță se înțeleg toate măsurile ce se iau atât la linia electrică cât și la elementele învecinate, pentru protejarea pe de o parte a liniei împotriva factorilor perturbatori iar pe de alta parte protejarea instalațiilor, construcțiilor situate în vecinătatea liniei electrice precum și a oamenilor și animalelor care pot veni în contact cu părțile puse în mod accidental sub tensiune.

6.1. Măsuri PSI

Prezentul proiect s-a elaborat cu respectare prevederilor din legislația PSI, normelor și normativelor republicate și departamentale, standardelor și prescripțiilor tehnice în vigoare. Soluțiile adoptate asigură evitarea supraîncălzirilor periculoase a elementelor de instalație, prin limitarea sarcinii, alegerea secțiunilor căilor de curent, reglajul protecției. Aceste măsuri sunt asigurate în special prin protecția echipamentelor și instalațiilor proiectate la situații de funcționare normală și prin respectarea distanțelor minime față de alte obiective aflate în vecinătatea instalațiilor proiectate. Pozarea cablurilor electrice se va face în concordanță cu prevederile NTE 007/2008 “Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice”. Prevederile legilor și normelor enumerate mai jos sunt obligatorii atât pentru faza de execuție a lucrărilor proiectate cât și pentru exploatarea acestora, dacă nu intervin modificări sau completări ale acestora.

Respectarea reglementărilor de prevenire și stingere a incendiilor, precum și echiparea cu mijloace de prevenire și stingere a incendiilor sunt obligatorii la execuția lucrărilor. Răspunderea pentru prevenirea și stingerea incendiilor revine antreprenorului și șantierului care asigură execuția lucrărilor.

Înainte de executarea unor operații cu foc deschis (sudura, lipire cu flacăra, topire de materiale izolante, topire plumb, etc) se va face instructajul personalului care realizează aceste operații având în vedere prevederile Normativului C300 de prevenire și stingere a incendiilor pe durata de execuție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Se interzice fumatul sau lucrul cu foc deschis în zonele unde se execută izolări sau operații cu substanțe inflamabile.

Lucrările de sudură nu se execută în zonele în care se realizează vopsitorii sau izolații. Se interzice depozitarea la locul de organizare a șantierului a carburanților necesari funcționării utilajelor. Dacă la lucrările de montaj anumite părți ale instalației nu pot fi executate conform proiectului, se va cere în scris avizul Proiectantului.

Pericolele avute în vedere sunt:

- scurtcircuite în apropierea unor materiale inflamabile;

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produsa din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

- flacăra deschisă sau surse de căldură, manipularea incorectă urmată de aprinderea sau explozia unor materiale.

Măsuri de prevenire a incendiilor prevăzute în proiect:

- elemente de construcție incombustibile
- separări, distanțări, compartimentări
- echipamente electrice corespunzătoare categoriei de pericol sub incendiu

La execuția lucrărilor se vor respecta cu strictețe:

- ☐ Legea nr. 307/2006 cu privire la apărarea împotriva incendiilor;
- ☐ Ordin nr. 210/2007 pentru aprobarea metodologiei privind identificarea , evaluarea și controlul riscurilor de incendiu publicat în MO nr. 594 din 18.09.2001
- ☐ Ordin nr. 85/2001 pentru aprobarea metodologiei de certificare a conformității, de agrementare tehnica și de avizare tehnica pentru fabricarea, comercializarea și utilizarea mijloacelor tehnice de apărare împotriva incendiilor
- ☐ HG nr. 537/2007 privind stabilirea și sancționarea contravențiilor la normele de prevenire și stingere a incendiilor;
- ☐ HG nr. 551/1992 privind unele măsuri pentru îmbunătățirea activității de prevenire și stingere a incendiilor, modificata și completata de HG nr. 71/1996
- ☐ Ordin nr.1435/2006 pentru aprobarea normelor metodologice de avizare și autorizare privind securitatea la incendiu și Protecția civilă;
- ☐ Norme generale PSI - Ordinul Ministerului de Interne 775/1995, publicate în M.O. al României nr. 132, partea I-a

6.2. Măsuri de protecția muncii:

La elaborarea documentației s-a avut în vedere legislația specifică domeniului de activitate referitoare la sănătate și securitate ocupațională. Prevederile legilor și normelor enumerate mai jos sunt obligatorii atât pentru faza de execuție a lucrărilor, proiectate cât și pentru exploatarea și intervențiile ulterioare la utilaje, echipamentele și instalațiile proiectate dacă nu intervin modificări sau completări asupra acestora.

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

Documentația respectă prevederile de sănătate și securitate ocupațională conform:

- IPSSM-IEE - 001/2007 Instrucțiunilor proprii de securitate și sănătate în muncă pentru instalații electrice în exploatare – SC FDEE Electrica Distribuție Transilvania Sud” S.A
- Legea nr. 53/2003 cu privire la codul muncii
- Regulament privind Protecția și igiena muncii în construcții aprobat prin ordinul MLPAT nr. 9N/93;
- Norme de medicina muncii aprobate prin Ordinul MS nr. 933/94
- HG nr. 457/2003 privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasa tensiune
- Legea nr. 319/2006 cu privire la securitatea și sănătatea în muncă
- HG nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție
- HG nr. 1136/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri electromagnetice
- HG nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierelor temporare sau mobile
- HG nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă
- Instrucțiuni proprii de securitate în muncă, (IPSSM), ale executantului și ale beneficiarului;

Pe perioada execuției se vor lua măsuri pentru evitarea accidentelor de orice natură.

Nu se vor executa lucrări sub tensiune.

Personalul de execuție a traseelor de cabluri va fi autorizat pentru acest gen de lucrări.

Se vor executa mai întâi toate lucrările care nu afectează instalațiile electrice în funcțiune. La executarea lucrărilor în zonele cu circulație se vor lua măsuri de delimitare a zonei de lucru și se vor monta indicatoarele de interdicție adecvate de circulație auto și pietonale.

La traversarea trotuarelor se vor instala podețe de trecere.

Se vor respecta distanțele față de alte rețele conform normativului NTE 007/08/00.

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produsa din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

Lucrările se vor realiza în baza unui program clar întocmit între unitatea de exploatare și unitățile de montaj cu sarcini și responsabilități precise, ținându-se cont de durata în care se pot executa lucrările, respectiv cât pot fi retrase instalațiile din exploatare.

Manipularea materialelor și echipamentelor se va face cu mare grijă, pentru a respecta distanțele de siguranță față de instalațiile electrice, distanțe stabilite de comun acord între unitatea de montaj și gestionarea instalațiilor, asigurându-se împiedicarea apropierii sub distanța de vecinătate admisă în orice împrejurare tehnologică sau accidentală.

Utilajele, uneltele, aparatele de măsură trebuie să fie verificate în conformitate cu normele și normativele în vigoare.

Toate lucrările de montaj ale instalațiilor electrice se vor executa de către muncitori cu o calificare tehnică corespunzătoare, cu instructajul de Protecția muncii făcut pentru locul de muncă respectiv și consemnat în fișa individuală de instruire. Protecția împotriva șocurilor datorate electrocutării prin atingere indirectă se realizează numai prin mijloace și măsuri tehnice. Este interzisă înlocuirea mijloacelor de protecție tehnice cu măsuri organizatorice. În exploatare instalațiile electrice vor fi întreținute de personal autorizat care să respecte normele tehnice și organizatorice de Protecția muncii, să utilizeze echipament de protecție corespunzătoare activității efectuate. Echipamentele defectate vor fi înlocuite doar cu echipament echivalent tehnic cu cel defectat. Pe timpul lucrărilor sus menționate vor fi prezenți sau pot să apară următorii factori de risc de accidentare și îmbolnăvire profesională:

- căderea la același nivel;
- cădere de la înălțime;
- cădere obiecte de la înălțime;
- prinderea, lovirea sau strivirea de către echipamente tehnice acționate mecanic sau manual; - prinderea, lovirea sau strivirea de către mijloace de transport în incintă/în afara unității;
- prinderea, lovirea sau strivirea de către obiecte sau materiale manipulate manual sau mecanizat; - contact cu curent electric (atingere directă / indirectă și chiar tensiune de pas);
- contact cu suprafețe sau corpuri fierbinți ($T > +55^{\circ}\text{C}$) sau foarte reci ($T < -20^{\circ}\text{C}$), precum și cu flacără deschisă;
- contact cu substanțe toxice (vopsire, sudura / lipire etc.) - expunerea la climat necorespunzător (umiditate relativă $> 80\%$, curenți de aer, temperaturi atmosferice $> +30^{\circ}\text{C}$ sau $< -5^{\circ}\text{C}$); - alte riscuri (posibile incendii, stres, relații neprincipiale etc.)

Pentru combaterea acestor factori de risc, pe lângă măsurile precizate anterior este necesar ca atât constructorul cât și beneficiarul să acorde, de la caz la caz, echipament individual de protecție conform

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

Listelor interne, alcătuite conform Normativului – cadru de acordare și utilizare a echipamentului individual de protecție aprobat prin Ordinul nr.225/1995 al ministrului muncii și protecției sociale. Se va acorda o atenție deosebită mijloacelor individuale de protecție: antitermică (sudor), electroizolante și pentru lucru la înălțime (centuri de siguranță tip construcții – montaj, alese după studierea atentă a Instrucțiunilor M.M.P.S. nr. 3/1996 pentru selecționarea mijloacelor individuale de protecție împotriva căderilor de la înălțime. Se vor utiliza indicatoare de securitate pentru: interzicere, avertizare, siguranță, informare și obligativitate conform STAS 297/2-1992, ori de câte ori va fi cazul. În principiu, dacă nu se va conveni altfel prin convenția dintre constructor și beneficiar, măsurile privind Protecția muncii revin:

- constructorului (executantului) pe timpul montajului și probelor;
- constructorului și beneficiarului investiției pe timpul recepției la terminarea lucrărilor / punerea în funcțiune;
- beneficiarului pe timpul exploatării și întreținerii instalațiilor electrice ce face obiectul prezentului proiect.

Aceste măsuri nu sunt limitative și pot fi extinse de executant în vederea evitării accidentelor de muncă.

7. Măsuri de protecția mediului

Producerea energiei electrice rezultată din transformarea energiei fotovoltaice nu presupune eliberarea de substanțe poluante în atmosfera astfel fiecare kWh produs prin acest proces permite evitarea eliminării în atmosfera a 0,5 kg de CO₂ (gaz responsabil pentru efectul de seră) rezultat din producerea unui kWh prin metode tradiționale. După terminarea ciclului de utilizare, unitatea fotovoltaică pentru producție electricitate va fi dezafectată. În urma acestui proces nu vor rezulta deșeuri, structura metalică de susținere putând fi refolosită.

Documentația nu necesita un studiu de impact asupra mediului.

7.1. Protecția apelor

Instalațiile proiectate nu produc agenți poluanți pentru apele sub și suprațere. Pe traseul instalațiilor proiectate nu există cursuri mari de ape.

7.2. Protecția aerului

Instalațiile proiectate nu produc agenți poluanți pentru aer, în timpul exploatării neexistând nici o formă de emisie a traseelor electrice. Acestea nu produc nici un fel de noxe.

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

7.3. Protecția împotriva zgomotului și a vibrațiilor

Instalațiile proiectate nu produc zgomot sau vibrații. În ceea ce privește modul de lucru, la lucrările de construcții, montaj, transport și ridicarea pe acoperiș a materialelor pentru construcția centralei, nu necesită staționarea mult timp în zonă, doar pentru descărcarea materialelor, executarea acestor operațiuni nu afectează activitatea de bază a imobilelor.

Lucrările proiectate se vor realiza doar în acele intervale orare stabilite de comun acord cu beneficiarul.

7.4. Protecția împotriva radiațiilor

Instalațiile proiectate nu produc radiații poluante pentru mediul înconjurător, oameni sau animale. Distanțele de amplasare față de restul obiectivelor sunt cele admise în conformitate cu legislația specifică în vigoare.

7.5. Protecția solului și subsolului

Instalațiile proiectate nu afectează solul și subsolul.

7.6. Protecția ecosistemului terestru și acvatic

Instalațiile proiectate nu produc agenți poluanți pentru ecosistemele terestre și acvatice. Distanțele între instalațiile electrice și clădirile civile respectă prevederile normelor în vigoare.

7.7. Deșeuri rezultate

Ca urmare a executării lucrărilor rezultă deșeuri specifice pentru construcții: ambalaje, resturi metalice, fără conținut de substanțe periculoase.

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

A. Standarde si norme de referinta, anexe

Legea 265/2006 - Aprobă OUG 195/05 privind protecția mediului

Legea 307/2006 - Legea privind apărarea împotriva incendiilor

Legea 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă

Legea energiei electrice nr. 13/2007, cu modificările și completările ulterioare

Legea pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei electrice din surse regenerabile de energie nr. 220/2008 modificata prin legea 139/2010

HG 1425/2006 - Norme metodologice de aplicare a legii 319/2006

HG 51/1996 - privind aprobarea Regulamentului de receptie a lucrarilor de montaj utilaje, echipamente, instalatii tehnologice si a punerii in functiune a capacitatilor de productie

HG 90/2008 pentru aprobarea Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public

OMS 536/1997 - pentru aprobarea Normelor de igiena și a recomandarilor privind mediul de viata al populatiei

ORDIN 51/2009 privind aprobarea Normei tehnice "Condiții tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru centralele electrice eoliene"

Ordinul Președintelui Autorității Naționale de Reglementare în domeniul Energiei nr. 20/2004 pentru aprobarea Codului tehnic al rețelei electrice de transport, cu modificările ulterioare

Ordinul Președintelui Autorității Naționale de Reglementare în domeniul Energiei nr.128/2008 pentru aprobarea Codului tehnic al rețelei electrice de distribuție – revizia I

Condiții tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru centralele electrice eoliene, cod ANRE: 51.1.017.0.00.03/04/09

PE 003/79 - Nomenclator de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor energetice (Modificare 1/84)

PE 009/93 - Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice

SR EN 61000/2009 - Compatibilitate electromagnetica (CEM)

SR EN ISO 9001/2008 - Sisteme de management al calității

SR EN ISO 14001/2005 - Sisteme de management de mediu

SR EN 45510-5-3:2004 - Ghid pentru achiziționarea de echipamente pentru centrale electrice.

SR CEI 60050-415:2005 - Vocabular Electrotehnic Internațional.

1 RE - Ip 30/04 - Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

- EN 10204 - Produse metalice. Tipuri de documente de testare;
- EN 288 - Specificatia si calificarea tehnologiilor de sudare;
- EN ISO 1461 - Galvanizare;
- ENV 1090-1 - Executia structurilor din oțel - Partea 1: Reguli generale si reguli pentru constructii;
- ISO 12944 - Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii;
- ISO 14713 - Protecție împotriva coroziunii fontei și oțelului în construcții. Acoperiri de zinc și aluminiu.
- Linii directoare;
- ISO 1940 - Vibratii mecanice;
- ISO 2409 - Vopsele și lacuri. Încercarea la caroiaj;
- ISO 4628 - Vopsele și lacuri. Evaluarea degradării suprafețelor vopsite. Aprecierea intensității, numărului și dimensiunii tipurilor curente de defecte;
- ISO 8501-1 - Pregătirea suporturilor de oțel înaintea aplicării vopselelor și produselor similare. Evaluarea vizuală a curățenicii suprafeței;
- ISO 9223 - Coroziunea metalelor si aliajelor. Corozivitatea atmosferei. Clasificare;
- ISO 9224 - Coroziunea metalelor si aliajelor. Corozivitatea atmosferei. Repere pentru categoriile de coroziune;
- C18 - 62 Normativ pentru executarea si receptionarea lucrarilor de tencuieli la constructii civile si industriale.
- STAS 790-84 Apa pentru mortare si betoane
- STAS 9201-80 Var hidratat in pulbere pentru constructii
- STAS 1667-76 Agregate grele naturale pentru mortare si betoane cu lianti minerali.
- STAS 545/1-80 Ipsos pentru constructii
- Legea privin calitatea in constructii nr. 10/1995
- Legea nr.4/1989 privind asigurarea și controlul calității produselor și serviciilor;
- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții;
- I7 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000Vca si 1500Vcc;
- I5 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare,
- I20– Normativ privind protectia constructiilor impotriva trăsnetului.
- C56-02 – Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente.
- NTE 007/08/00 - Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice;
- PE 116 - Normativ republican de încercări și măsurători la echipamentele și instalațiile electrice;

CAIET DE SARCINI

Noi capacități de producere a energiei electrice produsa din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT
MANESTI

PE 118 - Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția împotriva focului;

P 118 – Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;

STAS 8779 - Cabluri de semnalizare cu izolație și manta din PVC;

STAS 6865 - Conducte cu izolație din PVC pentru instalații electrice fixe;

STAS 6990 - Tuburi pentru instalații electrice din policlorură de vinil, neplastifiată;

STAS 550 - Doze de aparate și doze de ramificație pentru instalații electrice. Dimensiuni;

Ordin nr.275/17.06.2002 al MMSS privind "Norme specifice de protecție a muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice", ed. 2002.

PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII **LUCRĂRILOR PE FAZE DETERMINANTE** **INSTALAȚII ELECTRICE**

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 cu completările și modificările ulterioare, a Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții (HG. Nr. 766/1998) și Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinate pentru rezistență și stabilitatea construcțiilor, se stabilește prezentul program de control.

Nr. crt.	Denumirea lucrării ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ, pentru care trebuie întocmite documente scrise	Documente care se încheie:	Participanți:	Nr. și data actului încheiat:
1	2	3	4	5
1	Predare-primire front de lucru	P.V.	B, E	
2	Trasarea instalațiilor electrice	P.V.	B, E	
3	Recepția materialelor	P.V.R.M.	B, E	
4	Calitatea execuției tuturor lucrărilor ce devin ascunse	P.V.L.A.	B, E	
6	Verificare echipamente electrice	B	B, E	
7	Verificare cabluri și conductoare de joasă tensiune (continuitate, rezistența de izolație)	B	B, E	
8	Verificarea continuității instalației de protecție împotriva trăsnetului și a celei de protecție contra tensiunilor accidentale de atingere	B	B, E	
9	Verificarea poziționării paturilor de cabluri, tuburilor de protecție, dozelor, tablourilor electrice, golurilor	P.V.	B, E	
10	Verificarea continuității și dimensiunilor elementelor prizei de pământ	P.V.	B, E	
11	Verificarea corespondenței parametrilor materialelor și echipamentelor aprovizionate cu cele din proiect	P.V.	B, E	
12	Verificarea calitatii materialelor aprovizionate, prin : -examinarea documentelor de certificare a calitatii(declaratii de conformitate) -corespondenta elementelor aprovizionate cu prevederile DE si a normelor de produs	P.V.	B, E	
13	Montaj panouri fotovoltaice	P.V.	B, E	
14	Montare echipamente	P.V.	B, E	
15	Montaj circuite	P.V.	B, E	
16	Testare sistem	P.V.	B, E	
17	Montaj stalpi iluminat perimetral	P.V.	B, E	
18	Pozare cabluri iluminat perimetral	P.V.	B, E	

19	Executie profil sant conform proiect	P.V.	B, E	
20	Măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ	P.V.	I, B, E, P	
21	Verificari in fazele determinante ale executiei lucrarilor	P.V.	I, B, E, P	
22	Măsurarea continuității legăturilor la priza de pământ	P.V.	B, E	
23	Punerea în funcțiune a instalațiilor în vederea recepției (P.I.F.)	P.V.	B, E	
24	Recepția la terminarea lucrărilor	P.V.	B, E, P	

LEGENDĂ:

B – Beneficiar
P – Proiectant
E – Execuție
I – Inspector

C – Certificat
B – Buletin de încercări
P.V. – Proces verbal
P.V.L.A. – Proces verbal lucrări ascunse
P.V.R.M. – Proces verbal recepție materiale
P.I.F. – Punere în funcțiune

NOTE:

1. Conform prevederilor Legii 10/1995 cu completările și modificările ulterioare (inclusiv Legea 163/2016, secțiunea III art. 23(ii)), executantul are obligația convocării în scris a participanților, care sunt prevăzuți să participe la verificări cu minimum 5 zile înainte de finalizarea fiecărei faze.
2. La recepția finala a obiectivului, prezentul program împreună cu documentele încheiate se vor anexa la CARTEA CONSTRUCȚIEI.
3. Alte faze de control prevăzute în norme, vor face obiectul programului propriu de verificare a calității al executantului prin responsabilul tehnic al lucrării și al beneficiarului prin dirigințele de șantier. Rezultatele acestui program, se concretizează în P.V. de lucrări ascunse, evidența certificatelor de calitate și toate documentele de șantier prevăzute de legislația în vigoare.
4. Executantul nu este îndreptățit a face înlocuiri de materiale sau aparate fără avizul scris al proiectantului.
5. Atât pentru problemele cuprinse în prezenta listă, cat și pentru toate celelalte lucrări de execuție, analiza permanentă a calității revine beneficiarului.
6. Acest program nu este limitativ, el putând a fi completat cu măsuri suplimentare de control și verificare prevăzute de legislația în vigoare.
7. La recepția obiectului, un exemplar din prezentul program complet se va anexa la cartea construcției.

BENEFICIAR,

INSPECTOR DE
SPECIALITATE,

EXECUTANT,

PROIECTANT,

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

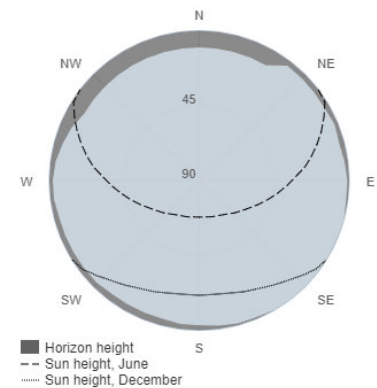
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 44.965,25.287
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH2
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 484.61 kWp
System loss: 16 %

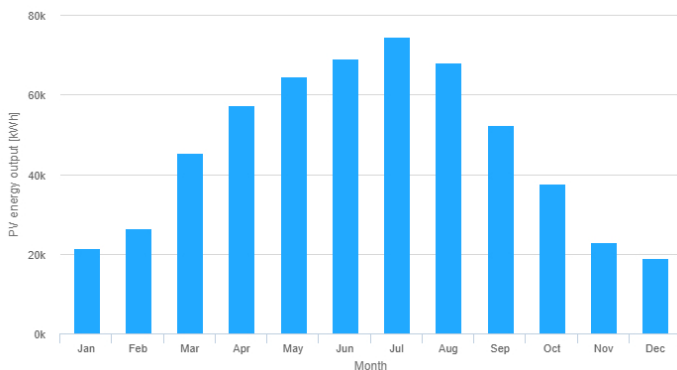
Simulation outputs

Slope angle: 10 °
Azimuth angle: 0 °
Yearly PV energy production: 558941.78 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1502.39 kWh/m²
Year-to-year variability: 21563.36 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -3.35 %
Spectral effects: 1.02 %
Temperature and low irradiance: -6.4 %
Total loss: -23.23 %

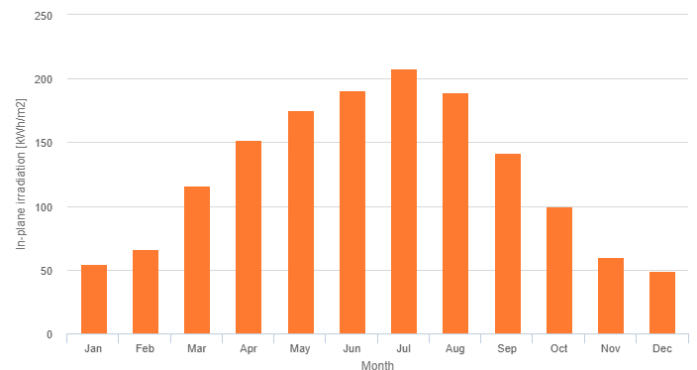
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	21512.954.6	4277.6	
February	26499.466.5	5884.9	
March	45475.3116.2	5884.7	
April	57345.8151.6	7237.4	
May	64563.7175.0	5150.3	
June	69113.6190.9	5103.2	
July	74419.9208.0	4595.6	
August	68111.6189.5	4405.0	
September	52282.6141.4	4108.4	
October	37742.299.5	6475.1	
November	22917.859.7	3274.5	
December	18957.049.4	4798.8	

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

A8.1 Jurnal de cablu instalatie fotovoltaica - Sediul Primarie					
Nr.crt	Plecure de la	Sosire la	Marca	Tip	Lungime
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[m]
1	SIR_1-1_Pozitiv	INV_1_Intrare_1_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	14
2	SIR_1-1_Negativ	INV_1_Intrare_1_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	14
3	SIR_1-3_Pozitiv	INV_1_Intrare_3_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	20
4	SIR_1-3_Negativ	INV_1_Intrare_3_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	20
5	SIR_1-5_Pozitiv	INV_1_Intrare_5_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	12
6	SIR_1-5_Negativ	INV_1_Intrare_5_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	12
7	SIR_1-7_Pozitiv	INV_1_Intrare_7_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	18
8	SIR_1-7_Negativ	INV_1_Intrare_7_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	18
107	INV1	TE_CEF_Q1	ACYABY 3X35+16	Cablu AC	6
118	TE_CEF	TD_Primarie	ACYABY 3X35+16	Cablu AC	36
119	INV1_COM	Logger_Com1	FTP CAT6	Cablu comunicatie	6
122	Logger_Com3	TD_Scoala	FTP CAT6	Cablu comunicatie	36

SIR_1-1_Pozitiv_INV_1_Intrare_1_POZITIV
 SIR_1-1_Negativ_INV_1_Intrare_1_NEGATIV
 SIR_1-3_Pozitiv_INV_1_Intrare_3_POZITIV
 SIR_1-3_Negativ_INV_1_Intrare_3_NEGATIV
 SIR_1-5_Pozitiv_INV_1_Intrare_5_POZITIV
 SIR_1-5_Negativ_INV_1_Intrare_5_NEGATIV
 SIR_1-7_Pozitiv_INV_1_Intrare_7_POZITIV
 SIR_1-7_Negativ_INV_1_Intrare_7_NEGATIV
 INV1_TE_CEF_Q1
 TE_CEF_TD_Primarie

PROIECTANT



A8.2 Jurnal de cablu instalatie fotovoltaica - Sala Sport Manesti					
Nr.crt	Plecare de la	Sosire la	Marca	Tip	Lungime
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[m]
1	SIR_1-2_Pozitiv	INV_1_Intrare_2_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	57
2	SIR_1-2_Negativ	INV_1_Intrare_2_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	43
3	SIR_1-4_Pozitiv	INV_1_Intrare_4_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	43
4	SIR_1-4_Negativ	INV_1_Intrare_4_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	57
5	SIR_1-6_Pozitiv	INV_1_Intrare_6_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	33
6	SIR_1-6_Negativ	INV_1_Intrare_6_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	33
7	SIR_1-8_Pozitiv	INV_1_Intrare_8_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	57
8	SIR_1-8_Negativ	INV_1_Intrare_8_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	23
9	SIR_1-10_Pozitiv	INV_1_Intrare_10_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	15
10	SIR_1-10_Negativ	INV_1_Intrare_10_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	15
11	SIR_1-12_Pozitiv	INV_1_Intrare_12_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	15
12	SIR_1-12_Negativ	INV_1_Intrare_12_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	21
13	SIR_1-14_Pozitiv	INV_1_Intrare_14_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	25
14	SIR_1-14_Negativ	INV_1_Intrare_14_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	25
15	SIR_1-16_Pozitiv	INV_1_Intrare_16_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	10
16	SIR_1-16_Negativ	INV_1_Intrare_16_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	17
17	SIR_1-18_Pozitiv	INV_1_Intrare_18_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	38
18	SIR_1-18_Negativ	INV_1_Intrare_18_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	34
19	SIR_2-2_Pozitiv	INV_2_Intrare_2_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	20
20	SIR_2-2_Negativ	INV_2_Intrare_2_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	20
21	SIR_2-4_Pozitiv	INV_2_Intrare_4_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	32
22	SIR_2-4_Negativ	INV_2_Intrare_4_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	23
23	SIR_2-6_Pozitiv	INV_2_Intrare_6_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	15
24	SIR_2-6_Negativ	INV_2_Intrare_6_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	15
25	SIR_2-8_Pozitiv	INV_2_Intrare_8_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	15
26	SIR_2-8_Negativ	INV_2_Intrare_8_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	21
27	SIR_2-10_Pozitiv	INV_2_Intrare_10_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	25
28	SIR_2-10_Negativ	INV_2_Intrare_10_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	25
29	SIR_2-12_Pozitiv	INV_2_Intrare_12_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	34
30	SIR_2-12_Negativ	INV_2_Intrare_12_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	34
31	SIR_2-14_Pozitiv	INV_2_Intrare_14_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	34
32	SIR_2-14_Negativ	INV_2_Intrare_14_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	34
33	SIR_2-16_Pozitiv	INV_2_Intrare_16_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	30
34	SIR_2-16_Negativ	INV_2_Intrare_16_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	30
35	SIR_2-18_Pozitiv	INV_2_Intrare_18_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	30
36	SIR_2-18_Negativ	INV_2_Intrare_18_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	30
37	SIR_2-20_Pozitiv	INV_2_Intrare_20_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	15
38	SIR_2-20_Negativ	INV_2_Intrare_20_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	15
39	INV1	TE_CEF_Q1	ACYABY 3X95+50	Cablu AC	10
40	INV2	TE_CEF_Q2	ACYABY 3X95+50	Cablu AC	25
41	TE_CEF	TD_Sala_sport	ACYABY 3X240+120	Cablu AC	10
42	INV1_COM	Logger_Com1	FTP CAT6	Cablu comunicatie	6
43	INV1_COM	INV2_COM	FTP CAT6	Cablu comunicatie	6
44	Logger_Com3	TD_CAMIN	FTP CAT6	Cablu comunicatie	26

PROIECTANT



A8.3 Jurnal de cablu instalatie fotovoltaica - Scoala Dragaesti Pamanteni

Nr.crt	Plecare de la	Sosire la	Marca	Tip	Lungime
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[m]
1	SIR_1-1_Pozitiv	INV_1_Intrare_1_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	6
2	SIR_1-1_Negativ	INV_1_Intrare_1_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	6
3	SIR_1-2_Pozitiv	INV_1_Intrare_2_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	14
4	SIR_1-2_Negativ	INV_1_Intrare_2_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	14
5	SIR_1-3_Pozitiv	INV_1_Intrare_3_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
6	SIR_1-3_Negativ	INV_1_Intrare_3_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
7	SIR_1-5_Pozitiv	INV_1_Intrare_5_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	30
8	SIR_1-5_Negativ	INV_1_Intrare_5_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	30
9	SIR_1-7_Pozitiv	INV_1_Intrare_6_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	38
10	SIR_1-7_Negativ	INV_1_Intrare_6_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	38
11	SIR_2-1_Pozitiv	INV_2_Intrare_1_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	46
12	SIR_2-1_Negativ	INV_2_Intrare_1_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	46
13	INV1	TE CEF_Q1	ACYABY 3X70+35	Cablu AC	6
14	INV2	TE CEF_Q2	CYABY 5X6	Cablu AC	12
15	TE_CEF	TD_Scoala	ACYABY 3X70+35	Cablu AC	50
16	INV2_COM	INV1_COM	FTP CAT6	Cablu comunicatie	6
17	INV1_COM	Logger_Com1	FTP CAT6	Cablu comunicatie	12
18	Logger_Com3	TD_Scoala	FTP CAT6	Cablu comunicatie	50

PROIECTANT



A8.4 Jurnal de cablu instalatie fotovoltaica Camin Cultural Dragaesti Pamanteni

Nr.crt	Plecare de la	Sosire la	Marca	Tip	Lungime
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[m]
1	SIR_1-1_Pozitiv	INV_1_Intrare_1_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	32
2	SIR_1-1_Negativ	INV_1_Intrare_1_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	32
3	SIR_1-2_Pozitiv	INV_1_Intrare_2_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	18
4	SIR_1-2_Negativ	INV_1_Intrare_2_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	18
5	SIR_1-4_Pozitiv	INV_1_Intrare_4_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	18
6	SIR_1-4_Negativ	INV_1_Intrare_4_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	18
7	SIR_1-7_Pozitiv	INV_1_Intrare_7_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	18
8	SIR_1-7_Negativ	INV_1_Intrare_7_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	18
9	SIR_1-8_Pozitiv	INV_1_Intrare_8_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	5
10	SIR_1-8_Negativ	INV_1_Intrare_8_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	5
11	SIR_1-11_Pozitiv	INV_1_Intrare_11_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	32
12	SIR_1-11_Negativ	INV_1_Intrare_11_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	32
13	SIR_1-12_Pozitiv	INV_1_Intrare_12_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	18
14	SIR_1-12_Negativ	INV_1_Intrare_12_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	18
15	SIR_1-13_Pozitiv	INV_1_Intrare_13_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	5
16	SIR_1-13_Negativ	INV_1_Intrare_13_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	5
17	SIR_1-14_Pozitiv	INV_1_Intrare_14_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	18
18	SIR_1-14_Negativ	INV_1_Intrare_14_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	18
19	SIR_1-16_Pozitiv	INV_1_Intrare_16_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	25
20	SIR_1-16_Negativ	INV_1_Intrare_16_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	25
21	SIR_1-18_Pozitiv	INV_1_Intrare_18_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	40
22	SIR_1-18_Negativ	INV_1_Intrare_18_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	40
23	SIR_1-19_Pozitiv	INV_1_Intrare_19_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	50
24	SIR_1-19_Negativ	INV_1_Intrare_19_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	50
25	SIR_1-20_Pozitiv	INV_1_Intrare_20_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	60
26	SIR_1-20_Negativ	INV_1_Intrare_20_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	60
27	SIR_2-1_Pozitiv	INV_2_Intrare_1_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	32
28	SIR_2-1_Negativ	INV_2_Intrare_1_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	32
29	SIR_2-3_Pozitiv	INV_2_Intrare_3_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	28
30	SIR_2-3_Negativ	INV_2_Intrare_3_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	28
31	SIR_2-4_Pozitiv	INV_2_Intrare_4_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	14
32	SIR_2-4_Negativ	INV_2_Intrare_4_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	14
33	SIR_2-5_Pozitiv	INV_2_Intrare_5_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	20
34	SIR_2-5_Negativ	INV_2_Intrare_5_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	20
35	SIR_2-7_Pozitiv	INV_2_Intrare_7_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	10
36	SIR_2-7_Negativ	INV_2_Intrare_7_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	14
37	INV1	TE_CEF_Q1	ACYABY 3X95+50	Cablu AC	95
38	INV2	TE_CEF_Q2	ACYABY 3X50+25	Cablu AC	10
39	TE_CEF	TD_CAMIN	ACYABY 3X150+70	Cablu AC	10
40	INV1_COM	Logger_Com1	FTP CAT6	Cablu comunicatie	6



ENERGYPRO DEZVOLTARE
EFFICIENT ENVIRONMENT

A8.4 Jurnal de cablu instalatie fotovoltaica Camin Cultural Dragaesti Pamanteni					
Nr.crt	Plecare de la	Sosire la	Marca	Tip	Lungime
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[m]
41	INV1_COM	INV2_COM	FTP CAT6	Cablu comunicatie	6
42	Logger_Com3	TD_CAMIN	FTP CAT6	Cablu comunicatie	26

PROIECTANT



A8.5 Jurnal de cablu instalatie fotovoltaica - Camin Cultural Manesti					
Nr.crt	Plecare de la	Sosire la	Marca	Tip	Lungime
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[m]
1	SIR_1-1_Pozitiv	INV_1_Intrare_1_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	14
2	SIR_1-1_Negativ	INV_1_Intrare_1_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	20
3	SIR_1-3_Pozitiv	INV_1_Intrare_3_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
4	SIR_1-3_Negativ	INV_1_Intrare_3_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	30
5	SIR_1-4_Pozitiv	INV_1_Intrare_4_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	30
6	SIR_1-4_Negativ	INV_1_Intrare_4_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	40
7	SIR_1-5_Pozitiv	INV_1_Intrare_5_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	21
8	SIR_1-5_Negativ	INV_1_Intrare_5_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	25
9	SIR_1-7_Pozitiv	INV_1_Intrare_7_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	33
10	SIR_1-7_Negativ	INV_1_Intrare_7_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	33
107	INV1	TE_CEF_Q1	ACYABY 3X50+25	Cablu AC	6
118	TE_CEF	TD_CAMIN	ACYABY 3X50+25	Cablu AC	15
119	INV1_COM	Logger_Com1	FTP CAT6	Cablu comunicatie	6
122	Logger_Com3	TD_CAMIN	FTP CAT6	Cablu comunicatie	15

PROIECTANT



A8.6 Jurnal de cablu instalatie fotovoltaica Camin Cultural Dragaesti Ungureni

Nr.crt	Plecare de la	Sosire la	Marca	Tip	Lungime
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[m]
1	SIR_1-1_Pozitiv	INV_1_Intrare_1_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
2	SIR_1-1_Negativ	INV_1_Intrare_1_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
3	SIR_1-2_Pozitiv	INV_1_Intrare_2_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	6
4	SIR_1-2_Negativ	INV_1_Intrare_2_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	6
5	SIR_1-3_Pozitiv	INV_1_Intrare_3_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
6	SIR_1-3_Negativ	INV_1_Intrare_3_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
7	SIR_1-5_Pozitiv	INV_1_Intrare_5_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	6
8	SIR_1-5_Negativ	INV_1_Intrare_5_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	6
9	SIR_1-7_Pozitiv	INV_1_Intrare_7_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
10	SIR_1-7_Negativ	INV_1_Intrare_7_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
11	SIR_1-8_Pozitiv	INV_1_Intrare_8_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
12	SIR_1-8_Negativ	INV_1_Intrare_8_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
13	SIR_2-1_Pozitiv	INV_2_Intrare_1_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	10
14	SIR_2-1_Negativ	INV_2_Intrare_1_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	10
15	SIR_2-3_Pozitiv	INV_2_Intrare_3_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
16	SIR_2-3_Negativ	INV_2_Intrare_3_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
17	SIR_2-5_Pozitiv	INV_2_Intrare_5_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
18	SIR_2-5_Negativ	INV_2_Intrare_5_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	22
19	SIR_2-7_Pozitiv	INV_2_Intrare_7_POZITIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	16
20	SIR_2-7_Negativ	INV_2_Intrare_7_NEGATIV	H1Z2Z2-K 1x6	Cablu solar cc	16
21	INV1	TE_CEF_Q1	ACYABY 3X50+25	Cablu AC	35
22	INV2	TE_CEF_Q2	ACYABY 3X50+25	Cablu AC	15
23	TE_CEF	TD_Camin	ACYABY 3X95+50	Cablu AC	10
24	INV1_COM	INV2_COM	FTP CAT6	Cablu comunicatie	20
25	INV2_COM	Logger_Com1	FTP CAT6	Cablu comunicatie	15
26	Logger_Com3	TD_Camin	FTP CAT6	Cablu comunicatie	50

PROIECTANT



A9.1 Breviar calcul cădere de tensiune cablu solar - c.c. Sediul Primarie											
Nr crt.	Circuit	Tip cablu	Număr de panouri din șir	Tensiunea	Lungime cablu	Secțiunea cablurilor	Rezistivitate cablu	Curent	Tensiune nominală	Cădere de tensiune	
	[-]	[-]	[-]	[V]	[m]	[mm ²]	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	[A]	U[V]	$\Delta U[\text{V}]$	$\Delta U[\%]$
1	SIR_1-1_Pozitiv_INV_1_Intrare_1_POZITIV	Cablu solar	14	31.84	14	6	0.0175	13.52	445.76	0.55	0.12
2	SIR_1-1_Negativ_INV_1_Intrare_1_NEGATIV	Cablu solar	14	31.84	14	6	0.0175	13.52	445.76	0.55	0.12
3	SIR_1-3_Pozitiv_INV_1_Intrare_3_POZITIV	Cablu solar	16	31.84	20	6	0.0175	13.52	509.44	0.79	0.15
4	SIR_1-3_Negativ_INV_1_Intrare_3_NEGATIV	Cablu solar	16	31.84	20	6	0.0175	13.52	509.44	0.79	0.15
5	SIR_1-5_Pozitiv_INV_1_Intrare_5_POZITIV	Cablu solar	14	31.84	12	6	0.0175	13.52	445.76	0.47	0.11
6	SIR_1-5_Negativ_INV_1_Intrare_5_NEGATIV	Cablu solar	14	31.84	12	6	0.0175	13.52	445.76	0.47	0.11
7	SIR_1-7_Pozitiv_INV_1_Intrare_7_POZITIV	Cablu solar	16	31.84	18	6	0.0175	13.52	509.44	0.71	0.14
8	SIR_1-7_Negativ_INV_1_Intrare_7_NEGATIV	Cablu solar	16	31.84	18	6	0.0175	13.52	509.44	0.71	0.14

PROIECTANT



A9.2 Breviar calcul cădere de tensiune cablu solar - c.c. Sala Sport Manesti

Nr crt.	Circuit	Tip cablu	Număr de panouri din șir	Tensiunea	Lungime cablu	Secțiunea cablurilor	Rezistivitate cablu	Curent	Tensiune nominală	Cădere de tensiune	
	[-]	[-]	[-]	[V]	[m]	[mm ²]	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	[A]	U[V]	$\Delta U[\text{V}]$	$\Delta U[\%]$
1	SIR_1-2_Pozitiv_INV_1_Intrare_2_POZITIV	Cablu solar	14	31.84	57	6	0.0175	13.52	445.76	2.25	0.50
2	SIR_1-2_Negativ_INV_1_Intrare_2_NEGATIV	Cablu solar	14	31.84	43	6	0.0175	13.52	445.76	1.70	0.38
3	SIR_1-4_Pozitiv_INV_1_Intrare_4_POZITIV	Cablu solar	15	31.84	43	6	0.0175	13.52	477.6	1.70	0.36
4	SIR_1-4_Negativ_INV_1_Intrare_4_NEGATIV	Cablu solar	15	31.84	57	6	0.0175	13.52	477.6	2.25	0.47
5	SIR_1-6_Pozitiv_INV_1_Intrare_6_POZITIV	Cablu solar	22	31.84	33	6	0.0175	13.52	700.48	1.30	0.19
6	SIR_1-6_Negativ_INV_1_Intrare_6_NEGATIV	Cablu solar	22	31.84	33	6	0.0175	13.52	700.48	1.30	0.19
7	SIR_1-8_Pozitiv_INV_1_Intrare_8_POZITIV	Cablu solar	22	31.84	57	6	0.0175	13.52	700.48	2.25	0.32
8	SIR_1-8_Negativ_INV_1_Intrare_8_NEGATIV	Cablu solar	22	31.84	23	6	0.0175	13.52	700.48	0.91	0.13
9	SIR_1-10_Pozitiv_INV_1_Intrare_10_POZITIV	Cablu solar	22	31.84	15	6	0.0175	13.52	700.48	0.59	0.08
10	SIR_1-10_Negativ_INV_1_Intrare_10_NEGATIV	Cablu solar	22	31.84	15	6	0.0175	13.52	700.48	0.59	0.08
11	SIR_1-12_Pozitiv_INV_1_Intrare_12_POZITIV	Cablu solar	22	31.84	15	6	0.0175	13.52	700.48	0.59	0.08
12	SIR_1-12_Negativ_INV_1_Intrare_12_NEGATIV	Cablu solar	22	31.84	21	6	0.0175	13.52	700.48	0.83	0.12
13	SIR_1-14_Pozitiv_INV_1_Intrare_14_POZITIV	Cablu solar	22	31.84	25	6	0.0175	13.52	700.48	0.99	0.14
14	SIR_1-14_Negativ_INV_1_Intrare_14_NEGATIV	Cablu solar	22	31.84	25	6	0.0175	13.52	700.48	0.99	0.14
15	SIR_1-16_Pozitiv_INV_1_Intrare_16_POZITIV	Cablu solar	22	31.84	10	6	0.0175	13.52	700.48	0.39	0.06
16	SIR_1-16_Negativ_INV_1_Intrare_16_NEGATIV	Cablu solar	22	31.84	17	6	0.0175	13.52	700.48	0.67	0.10
17	SIR_1-18_Pozitiv_INV_1_Intrare_18_POZITIV	Cablu solar	21	31.84	38	6	0.0175	13.52	668.64	1.50	0.22
18	SIR_1-18_Negativ_INV_1_Intrare_18_NEGATIV	Cablu solar	21	31.84	34	6	0.0175	13.52	668.64	1.34	0.20
19	SIR_2-2_Pozitiv_INV_2_Intrare_2_POZITIV	Cablu solar	22	31.84	20	6	0.0175	13.52	700.48	0.79	0.11
20	SIR_2-2_Negativ_INV_2_Intrare_2_NEGATIV	Cablu solar	22	31.84	20	6	0.0175	13.52	700.48	0.79	0.11
21	SIR_2-4_Pozitiv_INV_2_Intrare_4_POZITIV	Cablu solar	22	31.84	32	6	0.0175	13.52	700.48	1.26	0.18
22	SIR_2-4_Negativ_INV_2_Intrare_4_NEGATIV	Cablu solar	22	31.84	23	6	0.0175	13.52	700.48	0.91	0.13
23	SIR_2-6_Pozitiv_INV_2_Intrare_6_POZITIV	Cablu solar	22	31.84	15	6	0.0175	13.52	700.48	0.59	0.08
24	SIR_2-6_Negativ_INV_2_Intrare_6_NEGATIV	Cablu solar	22	31.84	15	6	0.0175	13.52	700.48	0.59	0.08
25	SIR_2-8_Pozitiv_INV_2_Intrare_8_POZITIV	Cablu solar	22	31.84	15	6	0.0175	13.52	700.48	0.59	0.08
26	SIR_2-8_Negativ_INV_2_Intrare_8_NEGATIV	Cablu solar	22	31.84	21	6	0.0175	13.52	700.48	0.83	0.12

A9.2 Breviar calcul cădere de tensiune cablu solar - c.c. Sala Sport Manesti

Nr crt.	Circuit	Tip cablu	Număr de panouri din șir	Tensiunea	Lungime cablu	Secțiunea cablurilor	Rezistivitate cablu	Curent	Tensiune nominală	Cădere de tensiune	
	[-]	[-]	[-]	[V]	[m]	[mm ²]	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	[A]	U[V]	$\Delta U[\text{V}]$	$\Delta U[\%]$
27	SIR_2-10_Pozitiv_INV_2_Intrare_10_POZITIV	Cablu solar	22	31.84	25	6	0.0175	13.52	700.48	0.99	0.14
28	SIR_2-10_Negativ_INV_2_Intrare_10_NEGATIV	Cablu solar	22	31.84	25	6	0.0175	13.52	700.48	0.99	0.14
29	SIR_2-12_Pozitiv_INV_2_Intrare_12_POZITIV	Cablu solar	22	31.84	34	6	0.0175	13.52	700.48	1.34	0.19
30	SIR_2-12_Negativ_INV_2_Intrare_12_NEGATIV	Cablu solar	22	31.84	34	6	0.0175	13.52	700.48	1.34	0.19
31	SIR_2-14_Pozitiv_INV_2_Intrare_14_POZITIV	Cablu solar	21	31.84	34	6	0.0175	13.52	668.64	1.34	0.20
32	SIR_2-14_Negativ_INV_2_Intrare_14_NEGATIV	Cablu solar	21	31.84	34	6	0.0175	13.52	668.64	1.34	0.20
33	SIR_2-16_Pozitiv_INV_2_Intrare_16_POZITIV	Cablu solar	21	31.84	30	6	0.0175	13.52	668.64	1.18	0.18
34	SIR_2-16_Negativ_INV_2_Intrare_16_NEGATIV	Cablu solar	21	31.84	30	6	0.0175	13.52	668.64	1.18	0.18
35	SIR_2-18_Pozitiv_INV_2_Intrare_18_POZITIV	Cablu solar	21	31.84	30	6	0.0175	13.52	668.64	1.18	0.18
36	SIR_2-18_Negativ_INV_2_Intrare_18_NEGATIV	Cablu solar	21	31.84	30	6	0.0175	13.52	668.64	1.18	0.18
37	SIR_2-20_Pozitiv_INV_2_Intrare_20_POZITIV	Cablu solar	18	31.84	15	6	0.0175	13.52	573.12	0.59	0.10
38	SIR_2-20_Negativ_INV_2_Intrare_20_NEGATIV	Cablu solar	18	31.84	15	6	0.0175	13.52	573.12	0.59	0.10

PROIECTANT



A9.3 Breviar calcul cădere de tensiune cablu solar - c.c. Scoala Dragesti Pamanteni											
Nr crt.	Circuit	Tip cablu	Număr de panouri din şir	Tensiunea	Lungime cablu	Secţiunea cablurilor	Rezistivitate cablu	Curent	Tensiune nominală	Cădere de tensiune	
	[-]	[-]	[-]	[V]	[m]	[mm ²]	Ω·mm ² /m	[A]	U[V]	ΔU[V]	ΔU[%]
1	SIR_1-1_Pozitiv_INV_1_Intrare_1_POZITIV	Cablu solar	21	31.84	6	6	0.0175	13.52	668.64	0.24	0.04
2	SIR_1-1_Negativ_INV_1_Intrare_1_NEGATIV	Cablu solar	21	31.84	6	6	0.0175	13.52	668.64	0.24	0.04
3	SIR_1-2_Pozitiv_INV_1_Intrare_2_POZITIV	Cablu solar	21	31.84	14	6	0.0175	13.52	668.64	0.55	0.08
4	SIR_1-2_Negativ_INV_1_Intrare_2_NEGATIV	Cablu solar	21	31.84	14	6	0.0175	13.52	668.64	0.55	0.08
5	SIR_1-3_Pozitiv_INV_1_Intrare_3_POZITIV	Cablu solar	21	31.84	22	6	0.0175	13.52	668.64	0.87	0.13
6	SIR_1-3_Negativ_INV_1_Intrare_3_NEGATIV	Cablu solar	21	31.84	22	6	0.0175	13.52	668.64	0.87	0.13
7	SIR_1-5_Pozitiv_INV_1_Intrare_5_POZITIV	Cablu solar	21	31.84	30	6	0.0175	13.52	668.64	1.18	0.18
8	SIR_1-5_Negativ_INV_1_Intrare_5_NEGATIV	Cablu solar	21	31.84	30	6	0.0175	13.52	668.64	1.18	0.18
9	SIR_1-7_Pozitiv_INV_1_Intrare_6_POZITIV	Cablu solar	21	31.84	38	6	0.0175	13.52	668.64	1.50	0.22
10	SIR_1-7_Negativ_INV_1_Intrare_6_NEGATIV	Cablu solar	21	31.84	38	6	0.0175	13.52	668.64	1.50	0.22
11	SIR_2-1_Pozitiv_INV_2_Intrare_1_POZITIV	Cablu solar	15	31.84	46	6	0.0175	13.52	477.6	1.81	0.38
12	SIR_2-1_Negativ_INV_2_Intrare_1_NEGATIV	Cablu solar	15	31.84	46	6	0.0175	13.52	477.6	1.81	0.38

PROIECTANT



A9.4 Breviar calcul cădere de tensiune cablu solar - c.c. Camin Cultural Dragaesti Pamanteni

Nr crt.	Circuit	Tip cablu	Număr de panouri din șir	Tensiunea	Lungime cablu	Secțiunea cablurilor	Rezistivitate cablu	Curent	Tensiune nominală	Cădere de tensiune	
	[-]	[-]	[-]	[V]	[m]	[mm ²]	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	[A]	U[V]	ΔU [V]	ΔU [%]
1	SIR_1-1_Pozitiv_INV_1_Intrare_1_POZITIV	Cablu solar	18	31.84	32	6	0.0175	13.52	573.12	1.26	0.22
2	SIR_1-1_Negativ_INV_1_Intrare_1_NEGATIV	Cablu solar	18	31.84	32	6	0.0175	13.52	573.12	1.26	0.22
3	SIR_1-2_Pozitiv_INV_1_Intrare_2_POZITIV	Cablu solar	18	31.84	18	6	0.0175	13.52	573.12	0.71	0.12
4	SIR_1-2_Negativ_INV_1_Intrare_2_NEGATIV	Cablu solar	18	31.84	18	6	0.0175	13.52	573.12	0.71	0.12
5	SIR_1-4_Pozitiv_INV_1_Intrare_4_POZITIV	Cablu solar	20	31.84	18	6	0.0175	13.52	636.8	0.71	0.11
6	SIR_1-4_Negativ_INV_1_Intrare_4_NEGATIV	Cablu solar	20	31.84	18	6	0.0175	13.52	636.8	0.71	0.11
7	SIR_1-7_Pozitiv_INV_1_Intrare_7_POZITIV	Cablu solar	18	31.84	18	6	0.0175	13.52	573.12	0.71	0.12
8	SIR_1-7_Negativ_INV_1_Intrare_7_NEGATIV	Cablu solar	18	31.84	18	6	0.0175	13.52	573.12	0.71	0.12
9	SIR_1-8_Pozitiv_INV_1_Intrare_8_POZITIV	Cablu solar	18	31.84	5	6	0.0175	13.52	573.12	0.20	0.03
10	SIR_1-8_Negativ_INV_1_Intrare_8_NEGATIV	Cablu solar	18	31.84	5	6	0.0175	13.52	573.12	0.20	0.03
11	SIR_1-11_Pozitiv_INV_1_Intrare_11_POZITIV	Cablu solar	18	31.84	32	6	0.0175	13.52	573.12	1.26	0.22
12	SIR_1-11_Negativ_INV_1_Intrare_11_NEGATIV	Cablu solar	18	31.84	32	6	0.0175	13.52	573.12	1.26	0.22
13	SIR_1-12_Pozitiv_INV_1_Intrare_12_POZITIV	Cablu solar	18	31.84	18	6	0.0175	13.52	573.12	0.71	0.12
14	SIR_1-12_Negativ_INV_1_Intrare_12_NEGATIV	Cablu solar	18	31.84	18	6	0.0175	13.52	573.12	0.71	0.12
15	SIR_1-13_Pozitiv_INV_1_Intrare_13_POZITIV	Cablu solar	16	31.84	5	6	0.0175	13.52	509.44	0.20	0.04
16	SIR_1-13_Negativ_INV_1_Intrare_13_NEGATIV	Cablu solar	16	31.84	5	6	0.0175	13.52	509.44	0.20	0.04
17	SIR_1-14_Pozitiv_INV_1_Intrare_14_POZITIV	Cablu solar	16	31.84	18	6	0.0175	13.52	509.44	0.71	0.14
18	SIR_1-14_Negativ_INV_1_Intrare_14_NEGATIV	Cablu solar	16	31.84	18	6	0.0175	13.52	509.44	0.71	0.14
19	SIR_1-16_Pozitiv_INV_1_Intrare_16_POZITIV	Cablu solar	12	31.84	25	6	0.0175	13.52	382.08	0.99	0.26
20	SIR_1-16_Negativ_INV_1_Intrare_16_NEGATIV	Cablu solar	12	31.84	25	6	0.0175	13.52	382.08	0.99	0.26
21	SIR_1-18_Pozitiv_INV_1_Intrare_18_POZITIV	Cablu solar	10	31.84	40	6	0.0175	13.52	318.4	1.58	0.50
22	SIR_1-18_Negativ_INV_1_Intrare_18_NEGATIV	Cablu solar	10	31.84	40	6	0.0175	13.52	318.4	1.58	0.50
23	SIR_1-19_Pozitiv_INV_1_Intrare_19_POZITIV	Cablu solar	21	31.84	50	6	0.0175	13.52	668.64	1.97	0.29
24	SIR_1-19_Negativ_INV_1_Intrare_19_NEGATIV	Cablu solar	21	31.84	50	6	0.0175	13.52	668.64	1.97	0.29

A9.4 Breviar calcul cădere de tensiune cablu solar - c.c. Camin Cultural Dragaesti Pamanteni											
Nr crt.	Circuit	Tip cablu	Număr de panouri din șir	Tensiunea	Lungime cablu	Secțiunea cablurilor	Rezistivitate cablu	Curent	Tensiune nominală	Cădere de tensiune	
	[-]	[-]	[-]	[V]	[m]	[mm ²]	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	[A]	U[V]	$\Delta U[\text{V}]$	$\Delta U[\%]$
25	SIR_1-20_Pozitiv_INV_1_Intrare_20_POZITIV	Cablu solar	21	31.84	60	6	0.0175	13.52	668.64	2.37	0.35
26	SIR_1-20_Negativ_INV_1_Intrare_20_NEGATIV	Cablu solar	21	31.84	60	6	0.0175	13.52	668.64	2.37	0.35
27	SIR_2-1_Pozitiv_INV_2_Intrare_1_POZITIV	Cablu solar	20	31.84	32	6	0.0175	13.52	636.8	1.26	0.20
28	SIR_2-1_Negativ_INV_2_Intrare_1_NEGATIV	Cablu solar	20	31.84	32	6	0.0175	13.52	636.8	1.26	0.20
29	SIR_2-3_Pozitiv_INV_2_Intrare_3_POZITIV	Cablu solar	18	31.84	28	6	0.0175	13.52	573.12	1.10	0.19
30	SIR_2-3_Negativ_INV_2_Intrare_3_NEGATIV	Cablu solar	18	31.84	28	6	0.0175	13.52	573.12	1.10	0.19
31	SIR_2-4_Pozitiv_INV_2_Intrare_4_POZITIV	Cablu solar	18	31.84	14	6	0.0175	13.52	573.12	1.10	0.19
32	SIR_2-4_Negativ_INV_2_Intrare_4_NEGATIV	Cablu solar	18	31.84	14	6	0.0175	13.52	573.12	1.10	0.00
33	SIR_2-5_Pozitiv_INV_2_Intrare_5_POZITIV	Cablu solar	10	31.84	20	6	0.0175	13.52	318.4	1.58	0.00
34	SIR_2-5_Negativ_INV_2_Intrare_5_NEGATIV	Cablu solar	10	31.84	20	6	0.0175	13.52	318.4	1.58	0.00
35	SIR_2-7_Pozitiv_INV_2_Intrare_7_POZITIV	Cablu solar	21	31.84	10	6	0.0175	13.52	668.64	0.79	0.00
36	SIR_2-7_Negativ_INV_2_Intrare_7_NEGATIV	Cablu solar	21	31.84	14	6	0.0175	13.52	668.64	1.10	0.00

PROIECTANT



A9.5 Breviar calcul cădere de tensiune cablu solar - c.c. Camin Cultural Manesti											
Nr crt.	Circuit	Tip cablu	Număr de panouri din şir	Tensiunea	Lungime cablu	Secţiunea cablurilor	Rezistivitate cablu	Curent	Tensiune nominală	Cădere de tensiune	
	[-]	[-]	[-]	[V]	[m]	[mm2]	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	[A]	U[V]	$\Delta U[\text{V}]$	$\Delta U[\%]$
1	SIR_1-1_Pozitiv_INV_1_Intrare_1_POZITIV	Cablu solar	20	31.84	14	6	0.0175	13.52	636.8	0.55	0.09
2	SIR_1-1_Negativ_INV_1_Intrare_1_NEGATIV	Cablu solar	20	31.84	20	6	0.0175	13.52	636.8	0.79	0.12
3	SIR_1-3_Pozitiv_INV_1_Intrare_3_POZITIV	Cablu solar	20	31.84	22	6	0.0175	13.52	636.8	0.87	0.14
4	SIR_1-3_Negativ_INV_1_Intrare_3_NEGATIV	Cablu solar	20	31.84	30	6	0.0175	13.52	636.8	1.18	0.19
5	SIR_1-4_Pozitiv_INV_1_Intrare_4_POZITIV	Cablu solar	20	31.84	30	6	0.0175	13.52	636.8	1.18	0.19
6	SIR_1-4_Negativ_INV_1_Intrare_4_NEGATIV	Cablu solar	20	31.84	40	6	0.0175	13.52	636.8	1.58	0.25
7	SIR_1-5_Pozitiv_INV_1_Intrare_5_POZITIV	Cablu solar	8	31.84	21	6	0.0175	13.52	254.72	0.83	0.33
8	SIR_1-5_Negativ_INV_1_Intrare_5_NEGATIV	Cablu solar	8	31.84	25	6	0.0175	13.52	254.72	0.99	0.39
9	SIR_1-7_Pozitiv_INV_1_Intrare_7_POZITIV	Cablu solar	12	31.84	33	6	0.0175	13.52	382.08	1.30	0.34
10	SIR_1-7_Negativ_INV_1_Intrare_7_NEGATIV	Cablu solar	12	31.84	33	6	0.0175	13.52	382.08	1.30	0.34

PROIECTANT



A9.6 Breviar calcul cădere de tensiune cablu solar - c.c. Camin Cultural Dragaesti Ungureni

Nr crt.	Circuit	Tip cablu	Număr de panouri din �ir	Tensiunea	Lungime cablu	Sec�iunea cablurilor	Rezistivitate cablu	Curent	Tensiune nominală	Cădere de tensiune	
	[-]	[-]	[-]	[V]	[m]	[mm ²]	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	[A]	U[V]	$\Delta U[\text{V}]$	$\Delta U[\%]$
1	SIR_1-1_Pozitiv_INV_1_Intrare_1_POZITIV	Cablu solar	20	31.84	22	6	0.0175	13.52	636.8	0.87	0.14
2	SIR_1-1_Negativ_INV_1_Intrare_1_NEGATIV	Cablu solar	20	31.84	22	6	0.0175	13.52	636.8	0.87	0.14
3	SIR_1-2_Pozitiv_INV_1_Intrare_2_POZITIV	Cablu solar	20	31.84	6	6	0.0175	13.52	636.8	0.24	0.04
4	SIR_1-2_Negativ_INV_1_Intrare_2_NEGATIV	Cablu solar	20	31.84	6	6	0.0175	13.52	636.8	0.24	0.04
5	SIR_1-3_Pozitiv_INV_1_Intrare_3_POZITIV	Cablu solar	13	31.84	22	6	0.0175	13.52	413.92	0.87	0.21
6	SIR_1-3_Negativ_INV_1_Intrare_3_NEGATIV	Cablu solar	13	31.84	22	6	0.0175	13.52	413.92	0.87	0.21
7	SIR_1-5_Pozitiv_INV_1_Intrare_5_POZITIV	Cablu solar	20	31.84	6	6	0.0175	13.52	636.8	0.24	0.04
8	SIR_1-5_Negativ_INV_1_Intrare_5_NEGATIV	Cablu solar	20	31.84	6	6	0.0175	13.52	636.8	0.24	0.04
9	SIR_1-7_Pozitiv_INV_1_Intrare_7_POZITIV	Cablu solar	20	31.84	22	6	0.0175	13.52	636.8	0.87	0.14
10	SIR_1-7_Negativ_INV_1_Intrare_7_NEGATIV	Cablu solar	20	31.84	22	6	0.0175	13.52	636.8	0.87	0.14
11	SIR_1-8_Pozitiv_INV_1_Intrare_8_POZITIV	Cablu solar	20	31.84	22	6	0.0175	13.52	636.8	0.87	0.14
12	SIR_1-8_Negativ_INV_1_Intrare_8_NEGATIV	Cablu solar	20	31.84	22	6	0.0175	13.52	636.8	0.87	0.14
13	SIR_2-1_Pozitiv_INV_2_Intrare_1_POZITIV	Cablu solar	13	31.84	10	6	0.0175	13.52	413.92	0.39	0.10
14	SIR_2-1_Negativ_INV_2_Intrare_1_NEGATIV	Cablu solar	13	31.84	10	6	0.0175	13.52	413.92	0.39	0.10
15	SIR_2-3_Pozitiv_INV_2_Intrare_3_POZITIV	Cablu solar	11	31.84	22	6	0.0175	13.52	350.24	0.87	0.25
16	SIR_2-3_Negativ_INV_2_Intrare_3_NEGATIV	Cablu solar	11	31.84	22	6	0.0175	13.52	350.24	0.87	0.25
17	SIR_2-5_Pozitiv_INV_2_Intrare_5_POZITIV	Cablu solar	11	31.84	22	6	0.0175	13.52	350.24	0.87	0.25
18	SIR_2-5_Negativ_INV_2_Intrare_5_NEGATIV	Cablu solar	11	31.84	22	6	0.0175	13.52	350.24	0.87	0.25
19	SIR_2-7_Pozitiv_INV_2_Intrare_7_POZITIV	Cablu solar	13	31.84	16	6	0.0175	13.52	413.92	0.63	0.15
20	SIR_2-7_Negativ_INV_2_Intrare_7_NEGATIV	Cablu solar	13	31.84	16	6	0.0175	13.52	413.92	0.63	0.15

PROIECTANT



A10.1 Breviar calcul cădere de tensiune c.a. - Sediul Primar								
Nr.crt.	Circuit	Putere	Tip de cablu	Secțiune de cablu	Lungime cablu	Tensiune nominală	Cădere de tensiune	
	[-]	P[kW]	[-]	s[mm ²]	L[m]	U[V]	ΔU [V]	ΔU [%]
1	INV1_TE_CEF_Q1	25.8	ACYABY 3X35+16	35	6	400	0.17	0.04
3	TE_CEF_TD_Scoala	25.8	ACYABY 3X35+16	35	36	400	1.00	0.25

PROIECTANT



A10.2 Breviar calcul cădere de tensiune c.a. Sala Sport Manesti

Nr.crt.	Circuit	Putere	Tip de cablu	Secțiune de cablu	Lungime cablu	Tensiune nominală	Cădere de tensiune	
	[-]	P[kW]	[-]	s[mm2]	L[m]	U[V]	$\Delta U[V]$	$\Delta U[\%]$
1	INV1_TE_CEF_Q1	78.26	ACYABY 3X95+50	95	25	400	0.77	0.19
2	INV2_TE_CEF_Q2	89.44	ACYABY 3X95+50	95	10	400	0.35	0.09
3	TE_CEF_TD_CAMIN	167.7	ACYABY 3X70+50	240	20	400	0.53	0.13

PROIECTANT



A10.3 Breviar calcul cădere de tensiune c.a. Scoala Dragaesti Pamanteni

Nr.crt.	Circuit	Putere	Tip de cablu	Secțiune de cablu	Lungime cablu	Tensiune nominală	Cădere de tensiune	
	[-]	P[kW]	[-]	s[mm2]	L[m]	U[V]	$\Delta U[V]$	$\Delta U[\%]$
1	INV1_TE_CEF_Q1	45.15	ACYABY 3X70+35	70	6	400	0.15	0.04
	INV2_TE_CEF_Q2	6.45	Cyaby 5X6	6	12	400	0.33	0.08
3	TE_CEF_TD_Camin	51.6	ACYABY 3X70+35	70	10	400	0.28	0.07

PROIECTANT



A10.4 Breviar calcul cădere de tensiune c.a. Camin Cultural Dragaesti Pamanteni								
Nr.crt.	Circuit	Putere	Tip de cablu	Secțiune de cablu	Lungime cablu	Tensiune nominală	Cădere de tensiune	
	[-]	P[kW]	[-]	s[mm ²]	L[m]	U[V]	$\Delta U[V]$	$\Delta U[\%]$
1	INV1_TE CEF_Q1	96.32	ACYABY 3X95+50	95	95	400	3.62	0.90
2	INV2_TE CEF_Q2	39.56	ACYABY 3X50+25	50	12	400	0.36	0.09
3	TE_CEF_TD_CAMIN	135.88	ACYABY 3X150+70	150	10	400	0.34	0.09

PROIECTANT



A10.5 Breviar calcul cădere de tensiune c.a. Camin Cultural Manesti								
Nr.crt.	Circuit	Putere	Tip de cablu	Secțiune de cablu	Lungime cablu	Tensiune nominală	Cădere de tensiune	
	[-]	P[kW]	[-]	s[mm ²]	L[m]	U[V]	ΔU [V]	ΔU [%]
1	INV1_TE_CEF_Q1	49.88	ACYABY 3X50+25	50	6	400	0.22	0.06
3	TE_CEF_TD_CAMIN	49.88	ACYABY 3X50+25	50	15	400	0.56	0.14

PROIECTANT



A10.6 Breviar calcul cădere de tensiune c.a. Camin Cultural Dragaesti Ungureni								
Nr.crt.	Circuit	Putere	Tip de cablu	Secțiune de cablu	Lungime cablu	Tensiune nominală	Cădere de tensiune	
	[-]	P[kW]	[-]	s[mm ²]	L[m]	U[V]	ΔU [V]	ΔU [%]
1	INV1_TE CEF_Q1	48.59	ACYABY 3X50+25	50	35	400	1.28	0.32
2	INV2_TE CEF_Q2	20.64	ACYABY 3X50+25	50	15	400	0.23	0.06
3	TE_CEF_TD_Camin	69.23	ACYABY 3X95+50	95	10	400	0.27	0.07

PROIECTANT



Proiect Noi capacități de producere a energiei electrice din surse regenerabile
 pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti
 Client UAT Manesti
 Adresa Sediul Primarie
 Nr. Proiect 20-2025
 Specialitate Instalatii electrice conexe
 Faza P.T.

Antemasuratoare			
NR. CRT.	DESCRIERE ARTICOL ȘI SPECIFICAȚII TEHNICE	CANTITATE	U.M.
1	Centrală fotovoltaică		
1.1	Module fotovoltaice (depozitare și instalare); Achiziționarea și transportul pe șantier		
1.1.1	Modul fotovoltaic 430W Jinko, Longi, Canadian Solar sau similar Modul fotovoltaic Caracteristici tehnice generale: Tip celulă: Monocristalină Putere nominală: 430 W Tensiunea la puterea maximă Vmp: 31,89 V Tensiunea în circuit deschis Voc: 38,61 V Intensitatea curentului Imp: 13,49 A la puterea maximă Intensitatea curentului: 14,23 A de scurtcircuit - I/SC Toleranța la sortare pentru puterea nominală maximă 0~+5W Dimensiuni panou: 1722 x 1134 x 30 mm Grad de protecție: IP68	60	buc
1.1.2	Mufa / Conector 4-6 mm ² MAMA pentru cablu solar MC6 (+), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(+)	8	buc.
1.1.3	Mufa / Conector 4-6 mm ² TATA pentru cablu solar MC6 (-), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(-)	8	buc.
1.2	Structura de montaj		
1.2.1	Sistem de montaj module fotovoltaice pentru Acoperis tip tigla ceramica/metalica complet echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz	1	ans.
1.2.2	Sistem de montaj invertore pe perete	2	ans.
1.2.3	Cleme de mijloc pentru fixarea modulelor fotovoltaice	1	ans.
1.2.4	Cleme de capăt pentru fixarea modulelor fotovoltaice	1	ans.
1.3	Invertor		
1.3.1	Invertor ON-GRID trifazat 30 kW Caracteristici tehnice generale: Date de intrare CC Tensiune minimă MPPT: 200 V Tensiune maximă MPPT: 1000 V Curent maxim de intrare pe MPPT: 26 A Număr de MPPT-uri independente: 4 Număr de intrări pentru fiecare MPPT: 2 Date de ieșire CA Putere aparentă: 33 kVA Putere activă: 30 kW Tensiune nominală: 400 V Frecvență: 50 Hz Curent nominal: 43,3 A	1	buc
2	Lucrari civile		

2.1	Străpungei pereți		
2.1.1	Etanșări la foc pentru treceri de cabluri, tuburi de protecție, paturi de cabluri etc. Izolarea din punct de vedere al rezistenței la foc a gurilor se va face în conformitate cu rezistența la foc a elementelor de construcție traversate	1	ans
3	Instalații electrice conexe		
3.1	Cablare electrică JT_curent continuu (de la siruri la inverter)		
3.1.1	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C PV1-F manta roșie (+) Cu 1x(1x6 mm ²)	75	m
3.1.2	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C PV1-F manta neagră (-) Cu 1x(1x6 mm ²)	75	m
3.2	Cablare electrică LV AC (de la invertoarele de șiruri la tablou electric centrala fotovoltaică) Conductoare de cupru/aluminiu, manta de PVC, cu întârziere la propagarea focului și rezistente la UV, tensiune nominală U0/U [kV]: 0.6/1, izolație din PVC, clasa de reacție la foc (Euroclass): Cca, tip cablu, număr conductoare și secțiune conductoare [mm ²]:		
3.2.1	Acyaby 3X35+16	50	m
3.2.3	Tub flexibil tip copex, pentru protecție cablu, rezistent UV, fără halogen 16 mm	50	m
3.2.4	Tub flexibil tip copex, pentru protecție cablu, rezistent UV, fără halogen 32 mm	50	m
3.3	Tablouri electrice		
3.3.1	TE CEF_Tablou electric de distribuție c.c a sistemului fotovoltaic - Complet echipat conform specificațiilor (grad IP, tip montaj, spațiu rezervă etc.) din schema monofilară (inclusiv toate verificările și testele) Producător de referință / Reference manufacturer: Legrand, Eaton, Schneider, Noark Electric, Siemens sau similar / or similar.	1	buc
3.3.2	Intreruptor automat 120A pt montare în TE Beneficiar	1	buc
3.3.3	Integrare tablou	1	ans
3.3.4	Protecție anti-insularizare cu intreruptor de 100A si motor de actionare montata in TECEF	1	ans
3.3.5	Sistem monitorizare (data logger, analizor rețea electrică trifazată cu contor inteligent), montat pe coloana generală a tablourilor existente, complet echipat	1	ans
3.3.6	Integrare tablouri electrice colectoare a instalației fotovoltaice la rețeaua existentă, probe teste, punerte în funcțiune inclusiv instalare disjunctori, releu anti-insularizare	1	ans
3.4	Paturi de cabluri și tuburi de protecție		
3.4.1	Pat de cabluri de tip Jgheab metalic complet echipat cu sistem de prindere - Jgheab sarma cu capac 60x50 mm	60	m
3.5	Instalație de legare la pământ și echipotențializare		
3.5.1	Echipotențializare și legare la priza de pământ	1	ans
3.5.2	Echipotențializare invertoare, tablouri electrice c.c., tablouri electrice c.a.	2	ans
3.5.3	Conductor cupru flexibil H07V-K (MYF) cu izolație pvc verde/galben, 1x6mm ² cu piulite și saiba pentru echipotențializarea elementelor metalice ale centralei fotovoltaice(ramă metalică panouri, structura metalică etc)	100	m
3.5.4	Priza de pamant	1	buc
3.6	Sistem de comunicare / monitorizare		
3.6.1	Cablu de comunicare FTP CAT 6E RS 485 (sistem de monitorizare centrala pv,invertoare, comunicatie unitate control)	150	m

NOTE:

1. Toate cantitățile de lucrări conțin: procurare, transport, punere în operă, evacuarea deșeurilor, curățenie, conservarea lucrărilor care se păstrează.

2. Orice modificare a temei de proiectare care a stat la baza elaborării antemăsurătorii poate conduce la modificarea cantităților de materiale.

3. Contractorul este obligat să verifice toate cantitățile din prezenta documentație. În cazul în care apar diferențe de cantități de lucrări datorate diverselor tehnologii aplicate, a organizării și eșalonării lucrărilor, a folosirii diversilor subcontractori etc, trebuie să anunțe în timp util beneficiarul.

4. Toate materialele și sistemele propuse de către Antreprenorul General (AG) vor fi în acord cu proiectul tehnic, cu cerințele legale în vigoare și vor fi însoțite de toate documentele impuse prin lege (ex: agreement tehnic pentru domeniul în care materialele sau sistemele sunt utilizate, certificat de calitate etc). Nu se acceptă materiale sau sisteme alternative față de cele specificate în proiect fără acordul expres al Proiectantului și al Beneficiarului.
5. În evaluarea cantităților de materiale nu sunt incluse pierderile tehnologice. Acestea vor fi apreciate de către Antreprenorul General și vor fi cuantificate în prețurile unitare de la articolele corespunzătoare.
6. Pentru toate articolele Antreprenorul General va include costul corespunzător materialului, transportului, montajului, uzinării, punerii în operă (inclusiv toate materialele și piesele secundare necesare punerii în operă), compactării, testării și verificărilor de laborator, agrementării (dacă este cazul), protecției la coroziune, garanția de produs, verificări calitative corespunzătoare.
7. Antemăsurătoarea se va consulta împreună cu specificațiile tehnice ale Beneficiarului și cu Proiectul tehnic (partea scrisă și partea desenată).
8. Antreprenorul General poate propune materiale sau sisteme alternative la cele specificate în Proiect, în condițiile în care acestea asigură cerințe de calitate echivalente. În acest scop, se vor furniza toate documentele tehnice care demonstrează conformitatea cu cerințele de calitate. Propunerile alternative vor fi prezentate Beneficiarului și Proiectantului înainte ca acestea să fie executate.
9. Antreprenorul General are obligația să armonizeze cantitățile de materiale cuprinse în prezentul document cu Proiectul Tehnic, cu piesele desenate, cu specificațiile tehnice și cu cerințele Beneficiarului. Antreprenorul General își va însuși integral cantitățile din prezenta Antemăsurătoare.
10. Antreprenorul General va completa prezenta Antemăsurătoare cu prețurile corespunzătoare materialelor/produselor/echipamentelor/ sistemelor specificate în articole și/sau indicate prin Proiect. Propunerile alternative, dacă este cazul, vor fi specificate într-o coloană separată.
11. Sistemele de protecție la foc (vopsea antifoc, spumă antifoc, chit termosfumant, coliere, pentru închiderea golurilor etc.) a tuburilor de protecție / paturilor de cabluri, la trecerea prin pereții/planșeele antifoc nu sunt cuprinse în Antemasurătoare. Acestea vor fi evaluate de către Antreprenorul General conform detaliilor și specificațiilor din Proiectul de Arhitectură și în acord cu prevederile Scenariului de Securitate la Incendiu.
12. Proiectul nu tratează instalațiile de medie tensiune, limita proiectul este la nivelul barelor de JT a postului trafo

PROIECTANT



Proiect Noi capacități de producere a energiei electrice din surse regenerabile
 pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti
 Client UAT MANESTI
 Adresa Sala Sport loc.Manesti , jud. Dambovita
 Nr. Proiect 20-2025
 Specialitate Instalatii electrice conexe
 Faza P.T.

Antemasuratoare			
NR. CRT.	DESCRIERE ARTICOL ȘI SPECIFICAȚII TEHNICE	CANTITATE	U.M.
1	Centrală fotovoltaică		
1.1	Module fotovoltaice (depozitare și instalare); Achiziționarea și transportul pe șantier		
1.1.1	Modul fotovoltaic 430W Jinko, Longi, Canadian Solar sau similar Modul fotovoltaic Caracteristici tehnice generale: Tip celulă: Monocristalină Putere nominală: 430 W Tensiunea la puterea maximă Vmp: 31,89 V Tensiunea în circuit deschis Voc: 38,61 V Intensitatea curentului Imp: 13,49 A la puterea maximă Intensitatea curentului: 14,23 A de scurtcircuit - I/SC Toleranța la sortare pentru puterea nominală maximă 0~+5W Dimensiuni panou: 1722 x 1134 x 30 mm Grad de protecție: IP68	390	buc
1.1.2	Mufa / Conector 4-6 mm ² MAMA pentru cablu solar MC6 (+), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(+)	60	buc.
1.1.3	Mufa / Conector 4-6 mm ² TATA pentru cablu solar MC6 (-), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(-)	60	buc.
1.2	Structura de montaj		
1.2.1	Sistem de montaj module fotovoltaice pentru Acoperis tip Ttigla ceramica/metalica complet echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz	1	ans.
1.2.2	Sistem de montaj invertoare pe perete	2	ans.
1.2.3	Cleme de mijloc pentru fixarea modulelor fotovoltaice	1	ans.
1.2.4	Cleme de capăt pentru fixarea modulelor fotovoltaice	1	ans.
1.3	Invertor		
1.3.1	Invertor ON-GRID trifazat 100 kW Caracteristici tehnice generale: Date de intrare CC Tensiune minimă MPPT: 200 V Tensiune maximă MPPT: 1000 V Curent maxim de intrare pe MPPT:30 A Număr de MPPT-uri independente:10 Număr de intrări pentru fiecare MPPT: 2 Date de ieșire CA Putere aparentă: 110 kVA Putere activă: 100 kW Tensiune nominală: 400 V Frecvență: 50 Hz Curent nominal: 144,4 A	2	buc
2	Lucrari civile		

2.1	Străpungei pereți		
2.1.1	Etanșări la foc pentru treceri de cabluri, tuburi de protecție, paturi de cabluri etc. Izolarea din punct de vedere al rezistenței la foc a gurilor se va face în conformitate cu rezistența la foc a elementelor de construcție traversate	1	ans
3	Instalații electrice conexe		
3.1	Cablare electrică JT_curent continuu (de la siruri la inverter)		
3.1.1	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C PV1-F manta roșie (+) Cu 1x(1x6 mm ²)	650	m
3.1.2	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C PV1-F manta neagră (-) Cu 1x(1x6 mm ²)	650	m
3.2	Cablare electrică LV AC (de la invertoarele de șiruri la tablou electric centrala fotovoltaică) Conductoare de cupru/aluminiu, manta de PVC, cu întârziere la propagarea focului și rezistente la UV, tensiune nominală U0/U [kV]: 0.6/1, izolație din PVC, clasa de reacție la foc (Euroclass): Cca, tip cablu, număr conductoare și secțiune conductoare [mm ²]:		
3.2.1	Acyaby 3X95+50	50	m
3.2.2	Acyaby 3X240+120	40	m
3.2.3	Tub flexibil tip copex, pentru protecție cablu, rezistent UV, fără halogen 16 mm	100	m
3.3	Tablouri electrice		
3.3.1	TE CEF_Tablou electric de distribuție c.c a sistemului fotovoltaic - Complet echipat conform specificațiilor (grad IP, tip montaj, spațiu rezervă etc.) din schema monofilară (inclusiv toate verificările și testele) Producător de referință / Reference manufacturer: Legrand, Eaton, Schneider, Noark Electric, Siemens sau similar / or similar.	1	buc
3.3.2	Intreruptor automat 400A pt montare în TE Beneficiar	1	buc
3.3.3	Integrare tablou	1	ans
3.3.4	Protecție anti-insularizare cu intreruptor de 100A si motor de actionare montata in TECEF	1	ans
3.3.5	Sistem monitorizare (data logger, analizor rețea electrică trifazată cu contor inteligent), montat pe coloana generală a tablourilor existente, complet echipat	1	ans
3.3.6	Integrare tablouri electrice colectoare a instalației fotovoltaice la rețeaua existentă, probe teste, punerte în funcțiune inclusiv instalare disjunctori, releu anti-insularizare	1	ans
3.4	Paturi de cabluri și tuburi de protecție		
3.4.1	Pat de cabluri de tip Jgheab metalic complet echipat cu sistem de prindere - Jgheab sarma cu capac 60x50 mm	60	m
	Pat de cabluri de tip Jgheab metalic complet echipat cu sistem de prindere - Jgheab sarma cu capac 100x50 mm	80	m
3.5	Instalație de legare la pământ și echipotențializare		
3.5.1	Echipotențializare și legare la priza de pământ	2	ans
3.5.2	Echipotențializare invertoare, tablouri electrice c.c., tablouri electrice c.a.	2	ans
3.5.3	Conductor cupru flexibil H07V-K (MYF) cu izolație pvc verde/galben, 1x16mm ² cu piulite și saiba pentru echipotențializarea elementelor metalice ale centralei fotovoltaice(ramă metalică panouri, structura metalică etc)	200	m
3.5.4	Bara egalizare potențial	5	buc
3.6	Sistem de comunicare / monitorizare		
3.6.1	Cablu de comunicare FTP CAT 6E RS 485 (sistem de monitorizare centrala pv,invertoare, comunicare unitate control)	100	m

NOTE:

1. Toate cantitățile de lucrări conțin: procurare, transport, punere în operă, evacuarea deșeurilor, curățenie, conservarea lucrărilor care se păstrează.

2. Orice modificare a temei de proiectare care a stat la baza elaborării antemăsurătorii poate conduce la modificarea cantităților de materiale.

3. Contractorul este obligat sa verifice toate cantitățile din prezenta documentație. În cazul în care apar diferențe de cantități de lucrări datorate diverselor tehnologii aplicate, a organizării și eșalonării lucrărilor, a folosirii diversilor subcontractori etc, trebuie să anunțe în timp util beneficiarul.
4. Toate materialele și sistemele propuse de către Antreprenorul General (AG) vor fi în acord cu proiectul tehnic, cu cerințele legale în vigoare și vor fi însoțite de toate documentele impuse prin lege (ex: agreement tehnic pentru domeniul în care materialele sau sistemele sunt utilizate, certificat de calitate etc). Nu se acceptă materiale sau sisteme alternative față de cele specificate în proiect fără acordul expres al Proiectantului și al Beneficiarului.
5. În evaluarea cantităților de materiale nu sunt incluse pierderile tehnologice. Acestea vor fi apreciate de către Antreprenorul General și vor fi cuantificate în prețurile unitare de la articolele corespunzătoare.
6. Pentru toate articolele Antreprenorul General va include costul corespunzător materialului, transportului, montajului, uzinării, punerii în operă (inclusiv toate materialele și piesele secundare necesare punerii în operă), compactării, testării și verificărilor de laborator, agrementării (dacă este cazul), protecției la coroziune, garanția de produs, verificări calitative corespunzătoare.
7. Antemăsurătoarea se va consulta împreună cu specificațiile tehnice ale Beneficiarului și cu Proiectul tehnic (partea scrisă și partea desenată).
8. Antreprenorul General poate propune materiale sau sisteme alternative la cele specificate în Proiect, în condițiile în care acestea asigură cerințe de calitate echivalente. În acest scop, se vor furniza toate documentele tehnice care demonstrează conformitatea cu cerințele de calitate. Propunerile alternative vor fi prezentate Beneficiarului și Proiectantului înainte ca acestea să fie executate.
9. Antreprenorul General are obligația să armonizeze cantitățile de materiale cuprinse în prezentul document cu Proiectul Tehnic, cu piesele desenate, cu specificațiile tehnice și cu cerințele Beneficiarului. Antreprenorul General își va însuși integral cantitățile din prezenta Antemăsurătoare.
10. Antreprenorul General va completa prezenta Antemăsurătoare cu prețurile corespunzătoare materialelor/produselor/echipamentelor/ sistemelor specificate în articole și/sau indicate prin Proiect. Propunerile alternative, dacă este cazul, vor fi specificate într-o coloană separată.
11. Sistemele de protecție la foc (vopsea antifoc, spumă antifoc, chit termosfumant, coliere, pentru închiderea golurilor etc.) a tuburilor de protecție / paturilor de cabluri, la trecerea prin pereții/planșeele antifoc nu sunt cuprinse în Antemasurătoare. Acestea vor fi evaluate de către Antreprenorul General conform detaliilor și specificațiilor din Proiectul de Arhitectură și în acord cu prevederile Scenariului de Securitate la Incendiu.
12. Proiectul nu tratează instalațiile de medie tensiune, limita proiectul este la nivelul barelor de JT a postului trafa

PROIECTANT



Proiect Noi capacități de producere a energiei electrice din surse regenerabile
 pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti
 Client UAT Manesti
 Adresa Scoala Dragaesti Pamanteni
 Nr. Proiect 20-2025
 Specialitate Instalatii electrice conexe
 Faza P.T.

Antemasuratoare			
NR. CRT.	DESCRIERE ARTICOL ȘI SPECIFICAȚII TEHNICE	CANTITATE	U.M.
1	Centrală fotovoltaică		
1.1	Module fotovoltaice (depozitare și instalare); Achiziționarea și transportul pe șantier		
1.1.1	Modul fotovoltaic 430W Jinko, Longi, Canadian Solar sau similar Modul fotovoltaic Caracteristici tehnice generale: Tip celulă: Monocristalină Putere nominală: 430 W Tensiunea la puterea maximă Vmp: 31,89 V Tensiunea în circuit deschis Voc: 38,61 V Intensitatea curentului Imp: 13,49 A la puterea maximă Intensitatea curentului: 14,23 A de scurtcircuit - I/SC Toleranța la sortare pentru puterea nominală maximă 0~+5W Dimensiuni panou: 1722 x 1134 x 30 mm Grad de protecție: IP68	120	buc
1.1.2	Mufa / Conector 4-6 mm ² MAMA pentru cablu solar MC6 (+), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(+)	30	buc.
1.1.3	Mufa / Conector 4-6 mm ² TATA pentru cablu solar MC6 (-), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(-)	30	buc.
1.2	Structura de montaj		
1.2.1	Sistem de montaj module fotovoltaice pentru Acoperis tip Ttigla ceramica/metalica complet echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz	1	ans.
1.2.2	Sistem de montaj invertore pe perete	2	ans.
1.2.3	Cleme de mijloc pentru fixarea modulelor fotovoltaice	1	ans.
1.2.4	Cleme de capăt pentru fixarea modulelor fotovoltaice	1	ans.
1.3	Invertor		
1.3.1	Invertor de șir Parametri de intrare CC Tensiunea maximă cc:1100Vcc Gama de tensiune MPPT:200-1000Vcc Numărul de MPPT:2 Număr de seturi de conexiuni CC per MPPT :1 Curentul maxim pe intrare MPPTcc:26A Parametri de ieșire CA : Putere nominală CA: 8 kW Putere aparentă CA:8.8kVA Tensiune nominală CA: 400V Tip de conexiune la rețea: 3L + N+PE Curentul maxim CA: 13,5 A Frecvența rețelei: 50Hz	1	buc

1.3.2	Invertor de şir Parametri de intrare CC Tensiunea maximă cc:1100Vcc Gama de tensiune MPPT:200-1000Vcc Numărul de MPPT:4 Număr de seturi de conexiuni CC per MPPT :2 Curentul maxim pe intrare MPPTcc:27A Parametri de ieşire CA : Putere nominală CA: 50kW Putere aparentă CA: 55 kVA Tensiune nominală CA: 400V Tip de conexiune la reţea: 3L + N+PE Curentul maxim CA: 78A Frecvenţa reţelei: 50Hz	1	buc
2	Lucrari civile		
2.1	Străpungei pereţi		
2.1.1	Etanşări la foc pentru treceri de cabluri, tuburi de protecţie, paturi de cabluri etc. Izolarea din punct de vedere al rezistenţei la foc a golurilor se va face în conformitate cu rezistenţa la foc a elementelor de construcţie traversate	1	ans
3	Instalatii electrice conexe		
3.1	Cablare electrică JT_curent continuu (de la siruri la invertor)		
3.1.1	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conţinut de halogeni, cu rezistenţă UV plajă de temperatură -40°C +90°C PV1-F manta roşie (+) Cu 1x(1x6 mm ²)	250	m
3.1.2	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conţinut de halogeni, cu rezistenţă UV plajă de temperatură -40°C +90°C PV1-F manta neagră (-) Cu 1x(1x6 mm ²)	270	m
3.2	Cablare electrică LV AC (de la invertoarele de şiruri la tablou electric centrala fotovoltaica) Conductoare de cupru/aluminiu, manta de PVC, cu întârziere la propagarea focului şi rezistente la UV , tensiune nominală U0/U [kV]: 0.6/1, izolaţie din PVC, clasa de reacţie la foc (Euroclass): Cca, tip cablu, număr conductoare şi secţiune conductoare [mm2]:		
3.2.1	Acyaby 3X70+35	150	m
3.2.2	Acyaby 5X6	7	m
3.2.3	Tub flexibil tip copex, pentru protectie cablu, rezistent UV, fără halogen 16 mm	20	m
3.2.4	Tub flexibil tip copex, pentru protectie cablu, rezistent UV, fără halogen 32 mm	150	m
3.3	Tablouri electrice		
3.3.1	TE CEF_Tablou electric de distribuţie c.c a sistemului fotovoltaic - Complet echipat conform specificaţiilor (grad IP, tip montaj, spaţiu rezervă etc.) din schema monofilară (inclusiv toate verificările şi testele) Producător de referinţă / Reference manufacturer: Legrand, Eaton, Schneider, Noark Electric, Siemens sau similar / or similar.	1	buc
3.3.2	Intreruptor automat 120A pt montare in TE Beneficiar	1	buc
3.3.3	Integrare tablou	1	ans
3.3.4	Protecţie anti-insularizare cu intreruptor de 100A si motor de actionare montata in TECEF	1	ans
3.3.5	Sistem monitorizare (data logger, analizor reţea electrică trifazată cu contor inteligent), montat pe coloana generală a tablourilor existente, complet echipat	1	ans
3.3.6	Integrare tablouri electrice colectoare a instalaţiei fotovoltaice la reţeaua existentă, probe teste, punerte în funcţiune inclusiv instalare disjunctori, releu anti-insularizare	1	ans
3.4	Paturi de cabluri şi tuburi de protecţie		
3.4.1	Pat de cabluri de tip Jgheab metalic complet echipată cu sistem de prindere - Jgheab sarma cu capac 60x50 mm	60	m
3.5	Instalatie de legare la pământ si echipotenţializare		
3.5.1	Echipotenţializare şi legare la priza de pământ	1	ans
3.5.2	Echipotenţializare invertoare, tablouri electrice c.c., tablouri electrice c.a.	2	ans

3.5.3	Conductor cupru flexibil H07V-K (MYF) cu izolație pvc verde/galben, 1x6mm ² cu piulite și saibă pentru echipotențializarea elementelor metalice ale centralei fotovoltaice (ramă metalică panouri, structura metalică etc)	100	m
3.5.4	Priza de pamant	1	buc
3.6	Sistem de comunicare / monitorizare		
3.6.1	Cablu de comunicare FTP CAT 6E RS 485 (sistem de monitorizare centrală pv, invertor, comunicație unitate control)	150	m

NOTE:

1. Toate cantitățile de lucrări conțin: procurare, transport, punere în operă, evacuarea deșeurilor, curățenie, conservarea lucrărilor care se păstrează.
2. Orice modificare a temei de proiectare care a stat la baza elaborării antemăsurătorii poate conduce la modificarea cantităților de materiale.
3. Contractorul este obligat să verifice toate cantitățile din prezenta documentație. În cazul în care apar diferențe de cantități de lucrări datorate diverselor tehnologii aplicate, a organizării și eșalonării lucrărilor, a folosirii diversilor subcontractori etc, trebuie să anunțe în timp util beneficiarul.
4. Toate materialele și sistemele propuse de către Antreprenorul General (AG) vor fi în acord cu proiectul tehnic, cu cerințele legale în vigoare și vor fi însoțite de toate documentele impuse prin lege (ex: acord tehnic pentru domeniul în care materialele sau sistemele sunt utilizate, certificat de calitate etc). Nu se acceptă materiale sau sisteme alternative față de cele specificate în proiect fără acordul expres al Proiectantului și al Beneficiarului.
5. În evaluarea cantităților de materiale nu sunt incluse pierderile tehnologice. Acestea vor fi apreciate de către Antreprenorul General și vor fi cuantificate în prețurile unitare de la articolele corespunzătoare.
6. Pentru toate articolele Antreprenorul General va include costul corespunzător materialului, transportului, montajului, uzinării, punerii în operă (inclusiv toate materialele și piesele secundare necesare punerii în operă), compactării, testării și verificărilor de laborator, agrementării (dacă este cazul), protecției la coroziune, garanția de produs, verificări calitative corespunzătoare.
7. Antemăsurătoarea se va consulta împreună cu specificațiile tehnice ale Beneficiarului și cu Proiectul tehnic (partea scrisă și partea desenată).
8. Antreprenorul General poate propune materiale sau sisteme alternative la cele specificate în Proiect, în condițiile în care acestea asigură cerințe de calitate echivalente. În acest scop, se vor furniza toate documentele tehnice care demonstrează conformitatea cu cerințele de calitate. Propunerile alternative vor fi prezentate Beneficiarului și Proiectantului înainte ca acestea să fie executate.
9. Antreprenorul General are obligația să armonizeze cantitățile de materiale cuprinse în prezentul document cu Proiectul Tehnic, cu piesele desenate, cu specificațiile tehnice și cu cerințele Beneficiarului. Antreprenorul General își va însuși integral cantitățile din prezenta Antemăsurătoare.
10. Antreprenorul General va completa prezenta Antemăsurătoare cu prețurile corespunzătoare materialelor/produselor/echipamentelor/ sistemelor specificate în articole și/sau indicate prin Proiect. Propunerile alternative, dacă este cazul, vor fi specificate într-o coloană separată.
11. Sistemele de protecție la foc (vopsea antifoc, spumă antifoc, chit termosfumant, coliere, pentru închiderea golurilor etc.) a tuburilor de protecție / paturilor de cabluri, la trecerea prin pereții/planșeele antifoc nu sunt cuprinse în Antemăsurătoare. Acestea vor fi evaluate de către Antreprenorul General conform detaliilor și specificațiilor din Proiectul de Arhitectură și în acord cu prevederile Scenariului de Securitate la Incendiu.
12. Proiectul nu tratează instalațiile de medie tensiune, limita proiectul este la nivelul barelor de JT a postului trafo

PROIECTANT



Proiect Noi capacități de producere a energiei electrice din surse regenerabile
 pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI
 Client UAT MANESTI
 Adresa Camin Cultural Dragaesti Pamanteni
 Nr. Proiect 20-2025
 Specialitate Instalatii electrice conexe
 Faza P.T.

Antemasuratoare			
NR. CRT.	DESCRIERE ARTICOL ȘI SPECIFICAȚII TEHNICE	CANTITATE	U.M.
1	Centrală fotovoltaică		
1.1	Module fotovoltaice (depozitare și instalare); Achiziționarea și transportul pe șantier		
1.1.1	Modul fotovoltaic 430W Jinko, Longi, Canadian Solar sau similar Modul fotovoltaic Caracteristici tehnice generale: Tip celulă: Monocristalină Putere nominală: 430 W Tensiunea la puterea maximă Vmp: 31,89 V Tensiunea în circuit deschis Voc: 38,61 V Intensitatea curentului Imp: 13,49 A la puterea maximă Intensitatea curentului: 14,23 A de scurtcircuit - I/SC Toleranța la sortare pentru puterea nominală maximă 0~+5W Dimensiuni panou: 1722 x 1134 x 30 mm Grad de protecție: IP68	316	buc
1.1.2	Mufa / Conector 4-6 mm ² MAMA pentru cablu solar MC6 (+), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(+)	40	buc.
1.1.3	Mufa / Conector 4-6 mm ² TATA pentru cablu solar MC6 (-), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(-)	40	buc.
1.2	Structura de montaj		
1.2.1	Sistem de montaj pentru 146 module fotovoltaice pentru Acoperis tip Ttigla ceramica/metallica complet echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz	1	ans.
	Sistem de montaj sol pentru 172 module fotovoltaice pentru Acoperis tip Ttigla ceramica/metallica complet echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz		
1.2.2	Sistem de montaj invertore pe perete	1	ans.
	Sistem de montaj invertore pe structura	1	ans
1.2.3	Cleme de mijloc pentru fixarea modulelor fotovoltaice	1	ans.
1.2.4	Cleme de capăt pentru fixarea modulelor fotovoltaice	1	ans.
1.3	Invertor		

1.3.1	Invertor ON-GRID trifazat 100 kW Caracteristici tehnice generale: Date de intrare CC Tensiune minimă MPPT: 200 V Tensiune maximă MPPT: 1000 V Curent maxim de intrare pe MPPT:30 A Număr de MPPT-uri independente:10 Număr de intrări pentru fiecare MPPT: 2 Date de ieșire CA Putere aparentă: 110 kVA Putere activă: 100 kW Tensiune nominală: 400 V Frecvență: 50 Hz Curent nominal: 144,4 A	1	buc
1.3.2	Invertor ON-GRID trifazat 40 kW Caracteristici tehnice generale: Date de intrare CC Tensiune minimă MPPT: 200 V Tensiune maximă MPPT: 1000 V Curent maxim de intrare pe MPPT:27A Număr de MPPT-uri independente:4 Număr de intrări pentru fiecare MPPT: 2 Date de ieșire CA Putere aparentă:40 kVA Putere activă: 44 kW Tensiune nominală: 400 V Frecvență: 50 Hz Curent nominal: 63,8 A	1	buc
2	Lucrari civile		
2.1	Amenajare teren		
2.1.1	Curatare teren de vegetatie	1	ans
2.1.2	Nivelare teren	1	ans
2.1.3	Realizare gard delimitare	1	ans
3	Instalatii electrice conexe		
3.1	Cablare electrică JT_curent continuu (de la siruri la invertor)		
3.1.1	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C PV1-F manta roșie (+) Cu 1x(1x6 mm ²)	550	m
3.1.2	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C PV1-F manta neagră (-) Cu 1x(1x6 mm ²)	550	m
3.2	Cablare electrică LV AC (de la invertoarele de șiruri la tablou electric centrala fotovoltaica) Conductoare de cupru/aluminiu, manta de PVC, cu întârziere la propagarea focului și rezistente la UV , tensiune nominală U0/U [kV]: 0.6/1, izolație din PVC, clasa de reacție la foc (Euroclass): Cca, tip cablu, număr conductoare și secțiune conductoare [mm2]:		
3.2.1	Acyaby 3X50+50	20	m
3.2.2	Acyaby 3X95+50	110	m
3.2.3	Acyaby 3X150+70	20	m
3.2.4	Tub flexibil tip copex, pentru protectie cablu, rezistent UV, fără halogen 16 mm	200	m
3.2.5	Tub flexibil tip copex, pentru protectie cablu, rezistent UV, fără halogen 32 mm	150	m
3.3	Tablouri electrice		

3.3.1	TE CEF_Tablou electric de distribuție c.c a sistemului fotovoltaic - Complet echipat conform specificațiilor (grad IP, tip montaj, spațiu rezervă etc.) din schema monofilară (inclusiv toate verificările și testele) Producător de referință / Reference manufacturer: Legrand, Eaton, Schneider, Noark Electric, Siemens sau similar / or similar.	1	buc
3.3.2	Intreruptor automat 120A pt montare în TE Beneficiar	1	buc
3.3.3	Integrare tablou	1	ans
3.3.4	Protecție anti-insularizare cu intreruptor de 100A si motor de actionare montata in TECEF	1	ans
3.3.5	Sistem monitorizare (data logger, analizor rețea electrică trifazată cu contor inteligent), montat pe coloana generală a tablourilor existente, complet echipat	1	ans
3.3.6	Integrare tablouri electrice colectoare a instalației fotovoltaice la rețeaua existentă, probe teste, punerte în funcțiune inclusiv instalare disjunctori, releu anti-insularizare	1	ans
3.4	Paturi de cabluri și tuburi de protecție		
3.4.1	Pat de cabluri de tip Jgheab metalic complet echipat cu sistem de prindere - Jgheab sarma cu capac 60x50 mm	30	m
3.5	Instalație de legare la pământ și echipotențializare		
3.5.1	Echipotențializare și legare la priza de pământ	2	ans
3.5.2	Echipotențializare invertoare, tablouri electrice c.c., tablouri electrice c.a.	2	ans
3.5.3	Conductor cupru flexibil H07V-K (MYF) cu izolație pvc verde/galben, 1x16mm ² cu piulite și saiba pentru echipotențializarea elementelor metalice ale centralei fotovoltaice (ramă metalică panouri, structura metalică etc)	200	m
3.5.4	Bara egalizare potențial	5	buc
3.6	Sistem de comunicare / monitorizare		
3.6.1	Cablu de comunicare FTP CAT 6E RS 485 (sistem de monitorizare centrala pv, invertoare, comunicație unitate control)	200	m

NOTE:

1. Toate cantitățile de lucrări conțin: procurare, transport, punere în operă, evacuarea deșeurilor, curățenie, conservarea lucrărilor care se păstrează.
2. Orice modificare a temei de proiectare care a stat la baza elaborării antemăsurătorii poate conduce la modificarea cantităților de materiale.
3. Contractorul este obligat să verifice toate cantitățile din prezenta documentație. În cazul în care apar diferențe de cantități de lucrări datorate diverselor tehnologii aplicate, a organizării și eșalonării lucrărilor, a folosirii diversilor subcontractori etc, trebuie să anunțe în timp util beneficiarul.
4. Toate materialele și sistemele propuse de către Antreprenorul General (AG) vor fi în acord cu proiectul tehnic, cu cerințele legale în vigoare și vor fi însoțite de toate documentele impuse prin lege (ex: agrement tehnic pentru domeniul în care materialele sau sistemele sunt utilizate, certificat de calitate etc). Nu se acceptă materiale sau sisteme alternative față de cele specificate în proiect fără acordul expres al Proiectantului și al Beneficiarului.
5. În evaluarea cantităților de materiale nu sunt incluse pierderile tehnologice. Acestea vor fi apreciate de către Antreprenorul General și vor fi cuantificate în prețurile unitare de la articolele corespunzătoare.
6. Pentru toate articolele Antreprenorul General va include costul corespunzător materialului, transportului, montajului, uzinării, punerii în operă (inclusiv toate materialele și piesele secundare necesare punerii în operă), compactării, testării și verificărilor de laborator, agrementării (dacă este cazul), protecției la coroziune, garanția de produs, verificări calitative corespunzătoare.
7. Antemăsurătoarea se va consulta împreună cu specificațiile tehnice ale Beneficiarului și cu Proiectul tehnic (partea scrisă și partea desenată).
8. Antreprenorul General poate propune materiale sau sisteme alternative la cele specificate în Proiect, în condițiile în care acestea asigură cerințe de calitate echivalente. În acest scop, se vor furniza toate documentele tehnice care demonstrează conformitatea cu cerințele de calitate. Propunerile alternative vor fi prezentate Beneficiarului și Proiectantului înainte ca acestea să fie executate.

9. Antreprenorul General are obligația să armonizeze cantitățile de materiale cuprinse în prezentul document cu Proiectul Tehnic, cu piesele desenate, cu specificațiile tehnice și cu cerințele Beneficiarului. Antreprenorul General își va însuși integral cantitățile din prezenta Antemăsurătoare.

10. Antreprenorul General va completa prezenta Antemăsurătoare cu prețurile corespunzătoare materialelor/produselor/echipamentelor/ sistemelor specificate în articole și/sau indicate prin Proiect. Propunerile alternative, dacă este cazul, vor fi specificate într-o coloană separată.

11. Sistemele de protecție la foc (vopsea antifoc, spumă antifoc, chit termosfumant, coliere, pentru închiderea golurilor etc.) a tuburilor de protecție / paturilor de cabluri, la trecerea prin pereții/planșeele antifoc nu sunt cuprinse în Antemasurătoare. Acestea vor fi evaluate de către Antreprenorul General conform detaliilor și specificațiilor din Proiectul de Arhitectură și în acord cu prevederile Scenariului de Securitate la Incendiu.

12. Proiectul nu tratează instalațiile de medie tensiune, limita proiectul este la nivelul barelor de JT a postului trafo

PROIECTANT



Proiect Noi capacități de producere a energiei electrice din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI
 Client UAT MANESTI
 Adresa Camin Cultural Manesti
 Nr. Proiect 20-2025
 Specialitate Instalatii electrice conexe
 Faza P.T.

Antemasuratoare			
NR. CRT.	DESCRIERE ARTICOL ȘI SPECIFICAȚII TEHNICE	CANTITATE	U.M.
1	Centrală fotovoltaică		
1.1	Module fotovoltaice (depozitare și instalare); Achiziționarea și transportul pe șantier		
1.1.1	Modul fotovoltaic 430W Jinko, Longi, Canadian Solar sau similar Modul fotovoltaic Caracteristici tehnice generale: Tip celulă: Monocristalină Putere nominală: 430 W Tensiunea la puterea maximă Vmp: 31,89 V Tensiunea în circuit deschis Voc: 38,61 V Intensitatea curentului Imp: 13,49 A la puterea maximă Intensitatea curentului: 14,23 A de scurtcircuit - I/SC Toleranța la sortare pentru puterea nominală maximă 0~+5W Dimensiuni panou: 1722 x 1134 x 30 mm Grad de protecție: IP68	80	buc
1.1.2	Mufa / Conector 4-6 mm ² MAMA pentru cablu solar MC6 (+), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(+)	20	buc.
1.1.3	Mufa / Conector 4-6 mm ² TATA pentru cablu solar MC6 (-), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(-)	20	buc.
1.2	Structura de montaj		
1.2.1	Sistem de montaj module fotovoltaice pentru Acoperis tip panou sandwich complet echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz	1	ans.
1.2.2	Sistem de montaj invertoare pe perete	1	ans.
1.2.3	Cleme de mijloc pentru fixarea modulelor fotovoltaice	1	ans.
1.2.4	Cleme de capăt pentru fixarea modulelor fotovoltaice	1	ans.
1.3	Invertor		
1.3.1	Invertor de șir Parametri de intrare CC Tensiunea maximă cc:1100Vcc Gama de tensiune MPPT:200-1000Vcc Numărul de MPPT:4 Număr de seturi de conexiuni CC per MPPT : 2 Curentul maxim pe intrare MPPTcc: 30A Parametri de ieșire CA : Putere nominală CA: 50 kW Putere aparentă CA:55kVA Tensiune nominală CA: 400V Tip de conexiune la rețea: 3L + N+PE Curentul maxim CA: 79,8 A Frecvența rețelei: 50Hz	1	buc
2	Lucrari civile		
2.1	Străpungei pereți		

2.1.1	Etanșări la foc pentru treceri de cabluri, tuburi de protecție, paturi de cabluri etc. Izolarea din punct de vedere al rezistenței la foc a gurilor se va face în conformitate cu rezistența la foc a elementelor de construcție traversate	1	ans
3	Instalații electrice conexe		
3.1	Cablare electrică JT_curent continuu (de la siruri la invertor)		
3.1.1	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C PV1-F manta roșie (+) Cu 1x(1x6 mm ²)	160	m
3.1.2	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C PV1-F manta neagră (-) Cu 1x(1x6 mm ²)	160	m
3.2	Cablare electrică LV AC (de la invertoarele de șiruri la tablou electric centrala fotovoltaica) Conductoare de cupru/aluminiu, manta de PVC, cu întârziere la propagarea focului și rezistente la UV , tensiune nominală U0/U [kV]: 0.6/1, izolație din PVC, clasa de reacție la foc (Euroclass): Cca, tip cablu, număr conductoare și secțiune conductoare [mm ²]:		
3.2.1	Acyaby 3X50+25	50	m
3.2.2	Acyaby 3X50+25	20	m
3.3	Tablouri electrice		
3.3.1	TE CEF_Tablou electric de distribuție c.c a sistemului fotovoltaic - Complet echipat conform specificațiilor (grad IP, tip montaj, spațiu rezervă etc.) din schema monofilară (inclusiv toate verificările și testele) Producător de referință / Reference manufacturer: Legrand, Eaton, Schneider, Noark Electric, Siemens sau similar / or similar.	1	buc
3.3.2	Intreruptor automat 100 A pt montare în TE Beneficiar	1	buc
3.3.3	Integrare tablou	1	ans
3.3.4	Protecție anti-insularizare cu intreruptor de 100A si motor de actionare montata în TECEF	1	ans
3.3.5	Sistem monitorizare (data logger, analizor rețea electrică trifazată cu contor inteligent), montat pe coloana generală a tablourilor existente, complet echipat	1	ans
3.3.6	Integrare tablouri electrice colectoare a instalației fotovoltaice la rețeaua existentă, probe teste, punerte în funcțiune inclusiv instalare disjunctori, releu anti-insularizare	1	ans
3.4	Paturi de cabluri și tuburi de protecție		
3.4.1	Pat de cabluri de tip Jgheab metalic complet echipat cu sistem de prindere - Jgheab sarma cu capac 60x50 mm	300	m
3.5	Instalație de legare la pământ și echipotențializare		
3.5.1	Echipotențializare și legare la priza de pământ	2	ans
3.5.2	Echipotențializare invertoare, tablouri electrice c.c., tablouri electrice c.a.	2	ans
3.5.3	Conductor cupru flexibil H07V-K (MYF) cu izolație pvc verde/galben, 1x16mm ² cu piulite și saiba pentru echipotențializarea elementelor metalice ale centralei fotovoltaice(ramă metalică panouri, structura metalică etc)	100	m
3.5.4	Bara egalizare potențial	5	buc
3.6	Sistem de comunicare / monitorizare		
3.6.1	Cablu de comunicare FTP CAT 6E RS 485 (sistem de monitorizare centrala pv,invertoare, comunicare unitate control)	100	m

NOTE:

1. Toate cantitățile de lucrări conțin: procurare, transport, punere în operă, evacuarea deșeurilor, curățenie, conservarea lucrărilor care se păstrează.

2. Orice modificare a temei de proiectare care a stat la baza elaborării antemăsurătorii poate conduce la modificarea cantităților de materiale.

3. Contractorul este obligat să verifice toate cantitățile din prezenta documentație. În cazul în care apar diferențe de cantități de lucrări datorate diverselor tehnologii aplicate, a organizării și eșalonării lucrărilor, a folosirii diversilor subcontractori etc, trebuie să anunțe în timp util beneficiarul.

4. Toate materialele și sistemele propuse de către Antreprenorul General (AG) vor fi în acord cu proiectul tehnic, cu cerințele legale în vigoare și vor fi însoțite de toate documentele impuse prin lege (ex: agrement tehnic pentru domeniul în care materialele sau sistemele sunt utilizate, certificat de calitate etc). Nu se acceptă materiale sau sisteme alternative față de cele specificate în proiect fără acordul expres al Proiectantului și al Beneficiarului.
5. În evaluarea cantităților de materiale nu sunt incluse pierderile tehnologice. Acestea vor fi apreciate de către Antreprenorul General și vor fi cuantificate în prețurile unitare de la articolele corespunzătoare.
6. Pentru toate articolele Antreprenorul General va include costul corespunzător materialului, transportului, montajului, uzinării, punerii în operă (inclusiv toate materialele și piesele secundare necesare punerii în operă), compactării, testării și verificărilor de laborator, agrementării (dacă este cazul), protecției la coroziune, garanția de produs, verificări calitative corespunzătoare.
7. Antemăsurătoarea se va consulta împreună cu specificațiile tehnice ale Beneficiarului și cu Proiectul tehnic (partea scrisă și partea desenată).
8. Antreprenorul General poate propune materiale sau sisteme alternative la cele specificate în Proiect, în condițiile în care acestea asigură cerințe de calitate echivalente. În acest scop, se vor furniza toate documentele tehnice care demonstrează conformitatea cu cerințele de calitate. Propunerile alternative vor fi prezentate Beneficiarului și Proiectantului înainte ca acestea să fie executate.
9. Antreprenorul General are obligația să armonizeze cantitățile de materiale cuprinse în prezentul document cu Proiectul Tehnic, cu piesele desenate, cu specificațiile tehnice și cu cerințele Beneficiarului. Antreprenorul General își va însuși integral cantitățile din prezenta Antemăsurătoare.
10. Antreprenorul General va completa prezenta Antemăsurătoare cu prețurile corespunzătoare materialelor/produselor/echipamentelor/ sistemelor specificate în articole și/sau indicate prin Proiect. Propunerile alternative, dacă este cazul, vor fi specificate într-o coloană separată.
11. Sistemele de protecție la foc (vopsea antifoc, spumă antifoc, chit termosfumant, coliere, pentru închiderea golurilor etc.) a tuburilor de protecție / paturilor de cabluri, la trecerea prin pereții/planșeele antifoc nu sunt cuprinse în Antemasurătoare. Acestea vor fi evaluate de către Antreprenorul General conform detaliilor și specificațiilor din Proiectul de Arhitectură și în acord cu prevederile Scenariului de Securitate la Incendiu.
12. Proiectul nu tratează instalațiile de medie tensiune, limita proiectul este la nivelul barelor de JT a postului trafo

PROIECTANT



Proiect Noi capacități de producere a energiei electrice din surse regenerabile
 pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI
 Client UAT MANESTI
 Adresa Camin Cultural Draganesti Ungureni
 Nr. Proiect 20-2025
 Specialitate Instalatii electrice conexe
 Faza P.T.

Antemasuratoare			
NR. CRT.	DESCRIERE ARTICOL ȘI SPECIFICAȚII TEHNICE	CANTITATE	U.M.
1	Centrală fotovoltaică		
1.1	Module fotovoltaice (depozitare și instalare); Achiziționarea și transportul pe șantier		
1.1.1	Modul fotovoltaic 430W Jinko, Longi, Canadian Solar sau similar Modul fotovoltaic Caracteristici tehnice generale: Tip celulă: Monocristalină Putere nominală: 430 W Tensiunea la puterea maximă Vmp: 31,89 V Tensiunea în circuit deschis Voc: 38,61 V Intensitatea curentului Imp: 13,49 A la puterea maximă Intensitatea curentului: 14,23 A de scurtcircuit - I/SC Toleranța la sortare pentru puterea nominală maximă 0~+5W Dimensiuni panou: 1722 x 1134 x 30 mm Grad de protecție: IP68	161	buc
1.1.2	Mufa / Conector 4-6 mm ² MAMA pentru cablu solar MC6 (+), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(+)	40	buc.
1.1.3	Mufa / Conector 4-6 mm ² TATA pentru cablu solar MC6 (-), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(-)	40	buc.
1.2	Structura de montaj		
1.2.1	Sistem de montaj pentru 48 module fotovoltaice pentru Acoperis tip tigla ceramica/metalica complet echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz	1	ans.
1.2.2	Sistem de montaj sol pentru 113 module fotovoltaice	1	ans
1.2.3	Sistem de montaj invertore pe structura sol	1	ans
1.2.4	Cleme de mijloc pentru fixarea modulelor fotovoltaice pentru sistem prindere acoperis	1	ans.
1.2.5	Cleme de capăt pentru fixarea modulelor fotovoltaice pentru sistem prindere acoperis	1	ans.
1.2.6	Cleme de mijloc pentru fixarea modulelor fotovoltaice pentru sistem fixare sol	1	ans.
1.2.7	Cleme de capăt pentru fixarea modulelor fotovoltaice pentru sistem fixare sol	1	ans.
1.3	Invertor		

1.3.1	Invertor ON-GRID trifazat 30 kW Caracteristici tehnice generale: Date de intrare CC Tensiune minimă MPPT: 200 V Tensiune maximă MPPT: 1000 V Curent maxim de intrare pe MPPT: 26 A Număr de MPPT-uri independente: 4 Număr de intrări pentru fiecare MPPT: 2 Date de ieșire CA Putere aparentă: 33 kVA Putere activă: 30 kW Tensiune nominală: 400 V Frecvență: 50 Hz Curent nominal: 43,3 A	1	buc
	Invertor ON-GRID trifazat 50 kW Caracteristici tehnice generale: Date de intrare CC Tensiune minimă MPPT: 200 V Tensiune maximă MPPT: 1000 V Curent maxim de intrare pe MPPT: 30 A Număr de MPPT-uri independente: 4 Număr de intrări pentru fiecare MPPT: 2 Date de ieșire CA Putere aparentă: 55 kVA Putere activă: 50 kW Tensiune nominală: 400 V Frecvență: 50 Hz Curent nominal: 72,2 A	1	buc
2	Lucrari civile		
2.1	Amenajare teren		
2.1.1	Curatare teren de vegetatie	1	ans
2.1.2	Nivelare teren	1	ans
2.1.3	Realizare gard delimitare	1	ans
3	Instalatii electrice conexe		
3.1	Cablare electrică JT_curent continuu (de la siruri la invertor)		
3.1.1	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C PV1-F manta roșie (+) Cu 1x(1x6 mm ²)	260	m
3.1.2	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C PV1-F manta neagră (-) Cu 1x(1x6 mm ²)	260	m
3.2	Cablare electrică LV AC (de la invertoarele de șiruri la tablou electric centrala fotovoltaica) Conductoare de cupru/aluminiu, manta de PVC, cu întârziere la propagarea focului și rezistente la UV, tensiune nominală U0/U [kV]: 0.6/1, izolație din PVC, clasa de reacție la foc (Euroclass): Cca, tip cablu, număr conductoare și secțiune conductoare [mm ²]:		
3.2.1	Acyaby 3X95+50	20	m
3.2.2	Acyaby 3X50+25	70	m
3.2.3	Tub flexibil tip copex, pentru protectie cablu, rezistent UV, fără halogen 16 mm	200	m
3.2.4	Tub flexibil tip copex, pentru protectie cablu, rezistent UV, fără halogen 32 mm	150	m
3.3	Tablouri electrice		
3.3.1	TE CEF_Tablou electric de distribuție c.c a sistemului fotovoltaic - Complet echipat conform specificațiilor (grad IP, tip montaj, spațiu rezervă etc.) din schema monofilară (inclusiv toate verificările și testele) Producător de referință / Reference manufacturer: Legrand, Eaton, Schneider, Noark Electric, Siemens sau similar / or similar.	1	buc

3.3.2	Interrupător automat 180A pt montare în TE Beneficiar	1	buc
3.3.3	Integrare tablou	1	ans
3.3.4	Protecție anti-insularizare cu întrerupător de 180A și motor de acționare montată în TECEF	1	ans
3.3.5	Sistem monitorizare (data logger, analizor rețea electrică trifazată cu contor inteligent), montat pe coloana generală a tablourilor existente, complet echipat	1	ans
3.3.6	Integrare tablouri electrice colectoare a instalației fotovoltaice la rețeaua existentă, probe teste, punerte în funcțiune inclusiv instalare disjunctori, releu anti-insularizare	1	ans
3.4	Paturi de cabluri și tuburi de protecție		
3.4.1	Pat de cabluri de tip Jgheab metalic complet echipat cu sistem de prindere - Jgheab sarma cu capac 60x50 mm	60	m
3.5	Instalație de legare la pământ și echipotențializare		
3.5.1	Echipotențializare și legare la priza de pământ	2	ans
3.5.2	Echipotențializare invertoare, tablouri electrice c.c., tablouri electrice c.a.	2	ans
3.5.3	Conductor cupru flexibil H07V-K (MYF) cu izolație pvc verde/galben, 1x16mm ² cu piulite și saibă pentru echipotențializarea elementelor metalice ale centralei fotovoltaice (ramă metalică panouri, structura metalică etc)	100	m
3.5.4	Bara egalizare potențial	5	buc
3.6	Sistem de comunicare / monitorizare		
3.6.1	Cabluri de comunicare FTP CAT 6E RS 485 (sistem de monitorizare centrală pv, invertoare, comunicație unitate control)	200	m

NOTE:

1. Toate cantitățile de lucrări conțin: procurare, transport, punere în operă, evacuarea deșeurilor, curățenie, conservarea lucrărilor care se păstrează.
2. Orice modificare a temei de proiectare care a stat la baza elaborării antemăsurătorii poate conduce la modificarea cantităților de materiale.
3. Contractorul este obligat să verifice toate cantitățile din prezenta documentație. În cazul în care apar diferențe de cantități de lucrări datorate diverselor tehnologii aplicate, a organizării și eșalonării lucrărilor, a folosirii diversilor subcontractori etc, trebuie să anunțe în timp util beneficiarul.
4. Toate materialele și sistemele propuse de către Antreprenorul General (AG) vor fi în acord cu proiectul tehnic, cu cerințele legale în vigoare și vor fi însoțite de toate documentele impuse prin lege (ex: agrement tehnic pentru domeniul în care materialele sau sistemele sunt utilizate, certificat de calitate etc). Nu se acceptă materiale sau sisteme alternative față de cele specificate în proiect fără acordul expres al Proiectantului și al Beneficiarului.
5. În evaluarea cantităților de materiale nu sunt incluse pierderile tehnologice. Acestea vor fi apreciate de către Antreprenorul General și vor fi cuantificate în prețurile unitare de la articolele corespunzătoare.
6. Pentru toate articolele Antreprenorul General va include costul corespunzător materialului, transportului, montajului, uzinării, punerii în operă (inclusiv toate materialele și piesele secundare necesare punerii în operă), compactării, testării și verificărilor de laborator, agrementării (dacă este cazul), protecției la coroziune, garanția de produs, verificări calitative corespunzătoare.
7. Antemăsurătoarea se va consulta împreună cu specificațiile tehnice ale Beneficiarului și cu Proiectul tehnic (partea scrisă și partea desenată).
8. Antreprenorul General poate propune materiale sau sisteme alternative la cele specificate în Proiect, în condițiile în care acestea asigură cerințe de calitate echivalente. În acest scop, se vor furniza toate documentele tehnice care demonstrează conformitatea cu cerințele de calitate. Propunerile alternative vor fi prezentate Beneficiarului și Proiectantului înainte ca acestea să fie executate.
9. Antreprenorul General are obligația să armonizeze cantitățile de materiale cuprinse în prezentul document cu Proiectul Tehnic, cu piesele desenate, cu specificațiile tehnice și cu cerințele Beneficiarului. Antreprenorul General își va însuși integral cantitățile din prezenta Antemăsurătoare.

10. Antreprenorul General va completa prezenta Antemăsurătoare cu prețurile corespunzătoare materialelor/produselor/echipamentelor/ sistemelor specificate în articole și/sau indicate prin Proiect. Propunerile alternative, dacă este cazul, vor fi specificate într-o coloană separată.

11. Proiectul nu tratează instalațiile de medie tensiune, limita proiectul este la nivelul barelor de JT a postului trafo

PROIECTANT





| Connecting Strength

Raport de Base K2

Primarie Manesti

Client

UAT Manesti

Adresa proiectului

DC117 396, Comuna Mănești 137441, România

Planificator

Mihai Aurelian Hanek

Data emiterii

29.09.2025

Versiune

K2 Base Versiune 3.2.58.0



Cuprins

Prezentare generală a proiectului	4
Zonă 4	7
Plan de montaj	9
Rezultate	11
Raport de statică	14
Listă articole	19

Despre noi

K2 Systems. Sistem inovator de montare de la o echipă puternică.

Din 2004, dezvoltăm soluții de sisteme de montaj inovatoare și extrem de funcționale pentru instalațiile fotovoltaice din întreaga lume. Sistemele noastre sunt proiectate în propriul nostru departament de dezvoltare a produselor, unde optimizăm și adaptăm continuu sistemele de montare la piața în continuă schimbare.

O echipă informată și prietenoasă

La fel ca o echipă de alpinism, K2 Systems se bazează pe încredere reciprocă. Acest lucru se aplică serviciului nostru pentru clienți, precum și în cadrul companiei în sine, deoarece credem că un parteneriat de încredere duce la proiecte fotovoltaice de succes.

Angajații noștri se concentrează în totalitate pe nevoile și dorințele clienților noștri. Acest lucru este valabil în toate departamentele companiei.

10 locații și rețea de vânzări la nivel mondial

În echipa noastră internațională, toată lumea lucrează împreună pentru a oferi clienților servicii competente, cuprinzătoare și complet personalizate.

Acest lucru este valabil mai ales în formarea constantă pe care o fac angajații noștri în ceea ce privește optimizarea produselor, asigurarea calității sau inovațiile în tehnicile de construcție.

Managementul calitatii si certificate

K2 Systems înseamnă articulații sigure, cea mai înaltă calitate și componente personalizate și realizate cu precizie. Clienții și partenerii noștri de afaceri apreciază profund toți acești factori. Trei autorități independente au testat, confirmat și certificat competențele și componentele noastre. Autoritățile externe nu sunt singurele care au pus la încercare K2 Systems. Controlul nostru intern al calității asigură că toate produsele noastre sunt supuse unui proces de revizuire constantă.

Toate aceste măsuri asigură standardele de calitate excepționale care caracterizează produsele K2 Systems și pe care le menținem prin practicile în mare parte exclusive "Made in Germany" sau "Made in Europe".



Garantie produs

K2 Systems oferă o garanție de 12 ani pentru toate produsele din gama sa integrată. Utilizarea materialelor de înaltă calitate și o inspecție a calității pe trei niveluri asigură aceste standarde.

Pe scurt

În calitate de specialiști în acoperișuri, oferim soluții eficiente și economice pentru acoperișuri din întreaga lume și oferim asistență profesională, rapidă și de încredere clienților noștri din industria solară.

Raportul static nu include verificarea modulelor și a clădirii.

Prezentare generală a proiectului

Acoperișuri

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 4</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	5,00 m	60	25.8 kWp
Sumă				60	25,80 kWp

Informatii despre proiect

Abordare	DC117 396, Comuna Mănești 137441, România
Client	UAT Manesti
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Încărcați setările

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure
Vecinătate	Amplasament normal
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m ²
Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m ²
Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Încărcarea cu zăpadă a solului	2,00 kN/m ²

Valori materiale

Pentru informații despre materiale, consultați catalogul de produse:

[Catalog K2 \(k2-systems.com\)](https://k2-systems.com)



PROIECTUL ESTE VERIFICAT.

Sistemul de montaj selectat poate fi construit cum a fost proiectat. Vă mulțumim că ați ales un sistem de montare K2.

Primarie Manesti

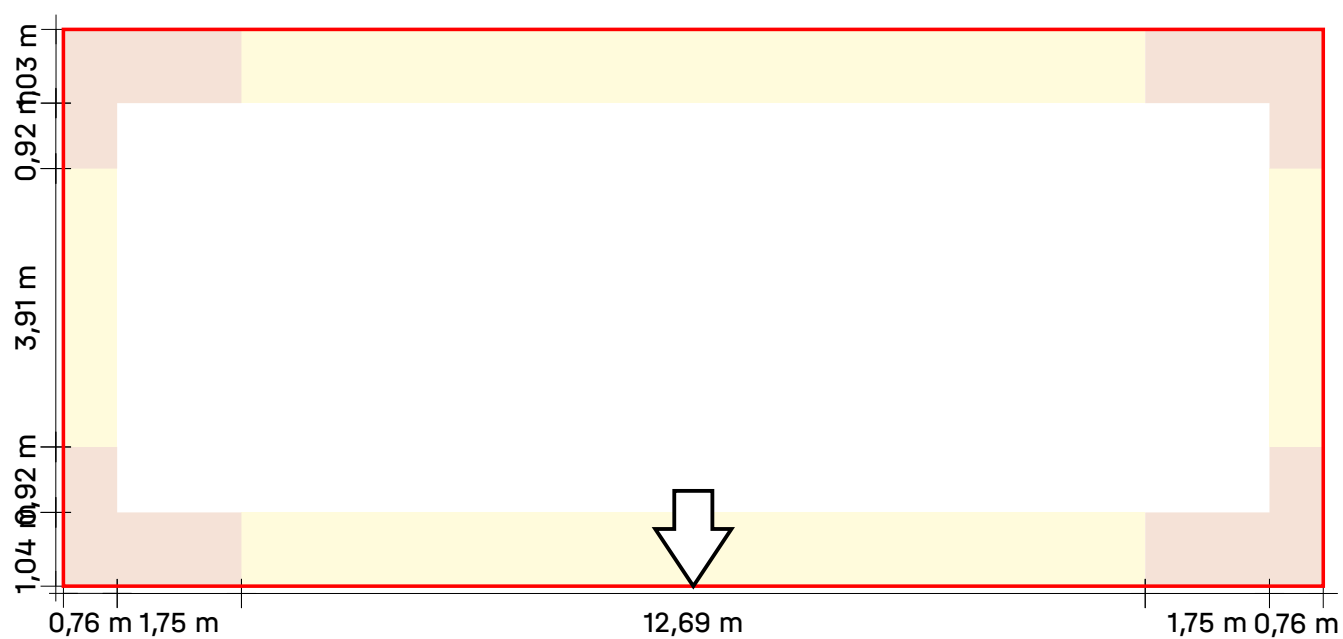


Informatii despre proiect

Abordare	DC117 396, Comuna Mănești 137441, România
Client	UAT Manesti
Autor	Mihai Aurelian Hanek

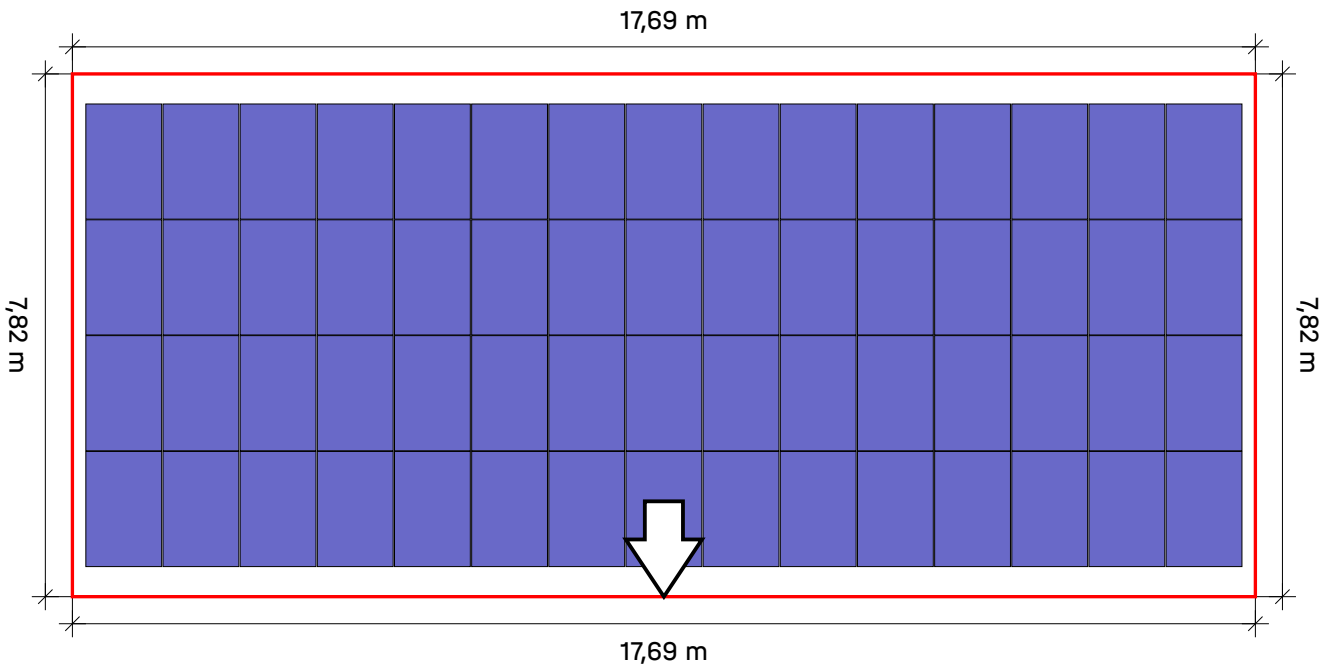


Zonă 4





Zonă 4



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 4</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	5,00 m	60	25.8 kWp



Zonă 4 | Plan de montaj

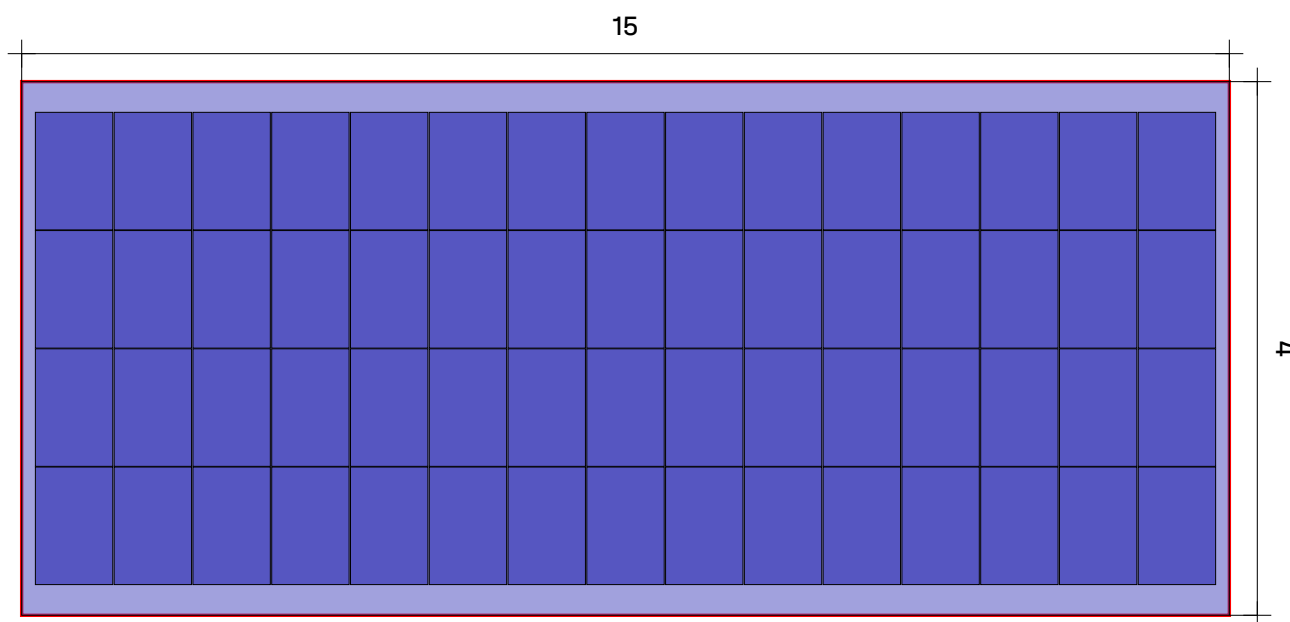
Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune		
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest
8*A	17,410 m	3*4,40 m	4,400	4,210 din 4,400	0,180

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Zonă 4 | Câmp modul 1



Acoperiș ① Câmp modul ①

Sistem de montaj

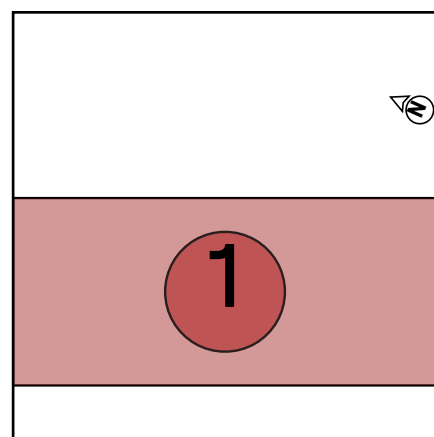
Panou

[SingleRail](#)

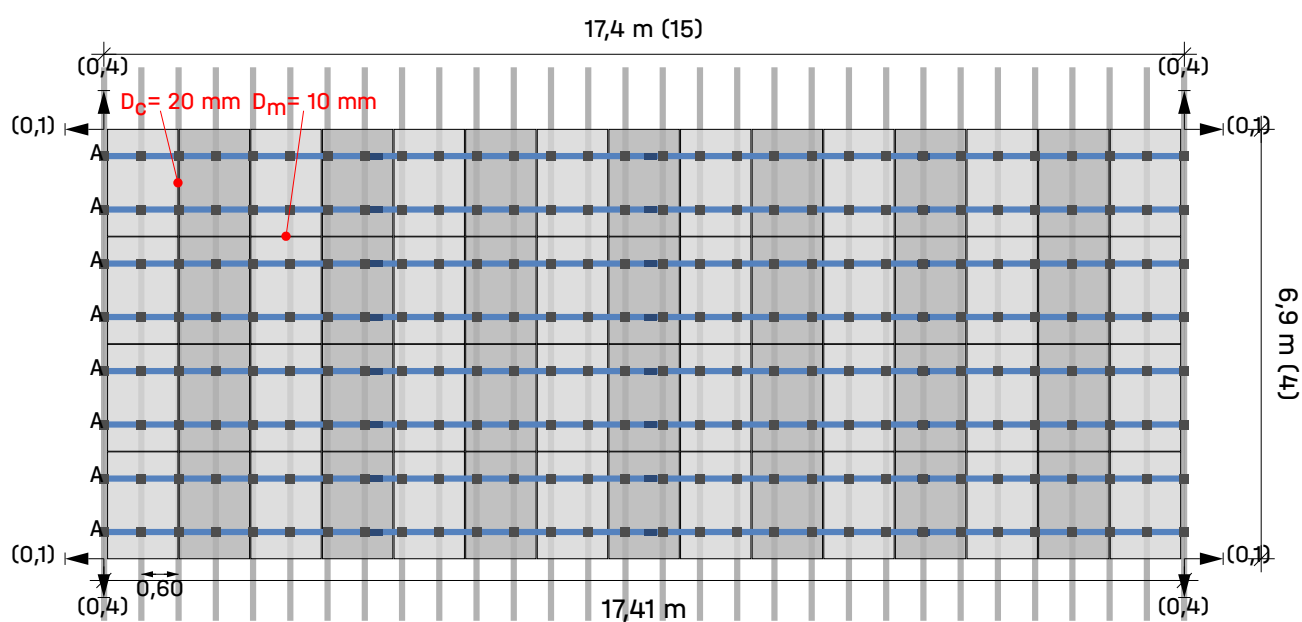
60(25.8 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type TopCon Non-
Reflect Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

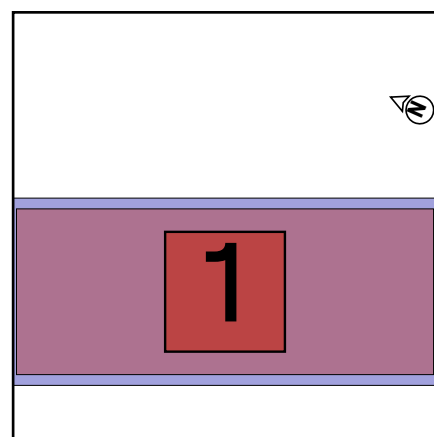


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou ①

Module $15 \times 4 = 60$

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- Distanța până la marginea acoperișului [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module





Rezultate | Zonă 4

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 4  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	5,00 m	60	25.8 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	HangerBolt Climber Set M10×180
Profil de bază	K2 SingleRail 36
Adâncimea de înșurubare	49,00 mm
L2 (placă adaptor înălțime)	28,00 mm
Tip adaptor de șină	Climber
Directie de placă adaptor	în sus

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	3.202,5	852,5	-747,6	31,8	1.562,3	403,4	-406,2	31,8
1	Marginea streșinii	1,95	3.202,5	852,5	-890,6	31,8	1.562,3	403,4	-492,9	31,8
1	Marginea streșinii	1,95	3.202,5	852,5	-1.279,9	31,8	1.562,3	403,4	-728,9	31,8
1	Zona de colț (streășină)	1,95	3.202,5	852,5	-1.568,7	31,8	1.562,3	403,4	-903,9	31,8
1	Chenar	1,95	3.202,5	852,5	-1.691,8	31,8	1.562,3	403,4	-978,5	31,8
1	Zona de colț (First)	1,95	3.202,5	852,5	-2.025,9	31,8	1.562,3	403,4	-1.181,0	31,8

Rezultatul utilizării



Rezultate | Zonă 4

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	43,5	0,0	98,8	12,3	0,600 - 0,720	---	0,470	0,729
1	Marginea streșinii	43,5	0,0	98,8	12,3	0,600 - 0,720	---	0,470	0,729
1	Marginea streșinii	43,5	0,0	98,8	12,3	0,600 - 0,720	---	0,470	0,729
1	Zona de colț (streășină)	43,5	0,0	98,8	12,3	0,600 - 0,720	---	0,470	0,729
1	Chenar	43,5	0,0	98,8	12,3	0,600 - 0,720	---	0,470	0,729
1	Zona de colț (First)	43,5	0,0	98,8	12,3	0,600 - 0,720	---	0,470	0,729

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 4

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare trebuie așezate deasupra sau sub barele transversale și nu trebuie înșurubate prin șipci.
- Distanța specificată a șuruburilor de umeraș ține cont de distanța dintre marjele sau arbore, dar nu și poziția capriorului în raport cu marjele sau arborele.
- Trebuie să se asigure că în punctele de atașare există suficient material de caprior (dacă este necesar, lărgiți capriorii cu măsuri adecvate).
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare pot fi instalate numai în pozițiile undulărilor înalte sau ale creștelor valurilor. Nu în flancurile creștelor / valurilor și nu în depresiune / jgheaburi.
- Pentru a asigura etanșitatea, este absolut necesar să urmați instrucțiunile din instrucțiunile de asamblare.
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosire a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").

Raport de statică | Zonă 4

Informații generale

Nume	Primarie Manesti
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DC117 396, Comuna Mănești 137441, România
Altitudinea terenului	328,23 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	5,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	15°
Învelitoarea acoperișului	Acoperiș ondulat
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanță între ondulații	180,0 mm
Înălțime ondulație	51,0 mm
Material căpriori	Lemn
Lățime căpriori	100,0 mm
Înălțime căpriori	100,0 mm
Distanță între căpriori	0,60 m
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	145,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	145,0 mm
Distanța dintre scânduri	300,0 mm
Înălțime scânduri	20,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Zonă 4

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,512 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 0,921$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,472 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,200	-0,900	0,094	-0,425
1	Marginea streșinii	10,00	0,200	-0,900	0,094	-0,425
1	Marginea streșinii	10,00	0,200	-1,300	0,094	-0,613
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,200	-1,600	0,094	-0,755
1	Chenar	10,00	0,200	-1,900	0,094	-0,897
1	Zona de colț (First)	10,00	0,200	-2,500	0,094	-1,180

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,966$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,545 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 0,929$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,436 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Zonă 4

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 3,0 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 1,54 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinatie de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinatie de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Zonă 4

02

Combinăție de cazuri de încărcare 03 $LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Combinăție de cazuri de încărcare 04 $LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$

Combinăție de cazuri de încărcare 06 $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/ m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	3,203	0,853	-0,582	0,032	1,562	0,403	-0,306	0,032
1	Marginea streșinii	10,00	3,203	0,853	-0,582	0,032	1,562	0,403	-0,306	0,032
1	Marginea streșinii	10,00	3,203	0,853	-0,893	0,032	1,562	0,403	-0,495	0,032
1	Zona de colț (streășină)	10,00	3,203	0,853	-1,127	0,032	1,562	0,403	-0,636	0,032
1	Chenar	10,00	3,203	0,853	-1,360	0,032	1,562	0,403	-0,778	0,032
1	Zona de colț (First)	10,00	3,203	0,853	-1,828	0,032	1,562	0,403	-1,061	0,032

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,184	0,581	-0,397	0,022	1,065	0,275	-0,209	0,022
1	Marginea streșinii	10,00	2,184	0,581	-0,397	0,022	1,065	0,275	-0,209	0,022
1	Marginea streșinii	10,00	2,184	0,581	-0,609	0,022	1,065	0,275	-0,337	0,022
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,184	0,581	-0,768	0,022	1,065	0,275	-0,434	0,022
1	Chenar	10,00	2,184	0,581	-0,928	0,022	1,065	0,275	-0,530	0,022
1	Zona de colț (First)	10,00	2,184	0,581	-1,246	0,022	1,065	0,275	-0,723	0,022

Raport de statică | Zonă 4

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Fixator

Fixator	R _{D, Ridicare, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Paralel} [kN]
HangerBolt Climber Set M10×180	2,84	2,21	0,44

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	43,5	0,0	98,8	12,3	0,600 - 0,720	---	0,470	0,729
1	Marginea streșinii	43,5	0,0	98,8	12,3	0,600 - 0,720	---	0,470	0,729
1	Marginea streșinii	43,5	0,0	98,8	12,3	0,600 - 0,720	---	0,470	0,729
1	Zona de colț (streășină)	43,5	0,0	98,8	12,3	0,600 - 0,720	---	0,470	0,729
1	Chenar	43,5	0,0	98,8	12,3	0,600 - 0,720	---	0,470	0,729
1	Zona de colț (First)	43,5	0,0	98,8	12,3	0,600 - 0,720	---	0,470	0,729

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/L _{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		



Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	16	1,1 kg
2	2003272	HangerBolt Climber Set M10×180	240	53,5 kg
3	2003072	OneMid Black Set 30-42	112	8,8 kg
4	1004767	SingleRail 36 End Cap	16	0,1 kg
5	2003523	BlackCover SingleRail 36	16	0,4 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	60	0,2 kg
7	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	32	108,5 kg
8	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	24	9,0 kg
Sumă				181,7 kg



Vă mulțumim că ați ales un sistem de montare K2.

Sistemele de la K2 Systems sunt rapide și ușor de instalat.

Sperăm că aceste instrucțiuni v-au fost de ajutor.

Vă rugăm să ne contactați pentru orice întrebări sau sugestii de îmbunătățire.

Datele noastre de contact:

k2-systems.com/en/contact

Se aplică Termenii noștri generali de afaceri. Vă rugăm să consultați k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Haldenstraße 1

71272 Renningen

Germany

+49 (0)7159 42059-0

+49 (0)7159 42059-177

info@k2-systems.com

www.k2-systems.com



| Connecting Strength

Raport de Base K2

Sala Sport Manesti

Adresa proiectului

DJ702B 393, Comuna Mănești 137441, România

Planificator

Mihai Aurelian Hanek

Data emiterii

16.09.2025

Versiune

K2 Base Versiune 3.2.56.0



Cuprins

Prezentare generală a proiectului	4
Zonă 1	7
Plan de montaj	8
Rezultate	17
Raport de statică	21
Listă articole	27
Zonă 1 (1)	29
Plan de montaj	30
Rezultate	39
Raport de statică	43
Listă articole	49
Listă articole	50

Despre noi

K2 Systems. Sistem inovator de montare de la o echipă puternică.

Din 2004, dezvoltăm soluții de sisteme de montaj inovatoare și extrem de funcționale pentru instalațiile fotovoltaice din întreaga lume. Sistemele noastre sunt proiectate în propriul nostru departament de dezvoltare a produselor, unde optimizăm și adaptăm continuu sistemele de montare la piața în continuă schimbare.

O echipă informată și prietenoasă

La fel ca o echipă de alpinism, K2 Systems se bazează pe încredere reciprocă. Acest lucru se aplică serviciului nostru pentru clienți, precum și în cadrul companiei în sine, deoarece credem că un parteneriat de încredere duce la proiecte fotovoltaice de succes.

Angajații noștri se concentrează în totalitate pe nevoile și dorințele clienților noștri. Acest lucru este valabil în toate departamentele companiei.

10 locații și rețea de vânzări la nivel mondial

În echipa noastră internațională, toată lumea lucrează împreună pentru a oferi clienților servicii competente, cuprinzătoare și complet personalizate.

Acest lucru este valabil mai ales în formarea constantă pe care o fac angajații noștri în ceea ce privește optimizarea produselor, asigurarea calității sau inovațiile în tehnicile de construcție.

Managementul calitatii si certificate

K2 Systems înseamnă articulații sigure, cea mai înaltă calitate și componente personalizate și realizate cu precizie. Clienții și partenerii noștri de afaceri apreciază profund toți acești factori. Trei autorități independente au testat, confirmat și certificat competențele și componentele noastre. Autoritățile externe nu sunt singurele care au pus la încercare K2 Systems. Controlul nostru intern al calității asigură că toate produsele noastre sunt supuse unui proces de revizuire constantă.

Toate aceste măsuri asigură standardele de calitate excepționale care caracterizează produsele K2 Systems și pe care le menținem prin practicile în mare parte exclusive "Made in Germany" sau "Made in Europe".



Garantie produs

K2 Systems oferă o garanție de 12 ani pentru toate produsele din gama sa integrată. Utilizarea materialelor de înaltă calitate și o inspecție a calității pe trei niveluri asigură aceste standarde.

Pe scurt

În calitate de specialiști în acoperișuri, oferim soluții eficiente și economice pentru acoperișuri din întreaga lume și oferim asistență profesională, rapidă și de încredere clienților noștri din industria solară.

Raportul static nu include verificarea modulelor și a clădirii.

Prezentare generală a proiectului

Acoperișuri

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 1</u> Trapez	<u>MiniRail MK2</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	203	87.29 kWp
<u>Zonă 1 (1)</u> Trapez	<u>MiniRail MK2</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	187	80.41 kWp
Sumă				390	167,70 kWp

Informatii despre proiect

Abordare	DJ702B 393, Comuna Mănești 137441, România
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Încărcați setările

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure
Vecinătate	Amplasament normal
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m ²
Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m ²
Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Încărcarea cu zăpadă a solului	2,00 kN/m ²

Valori materiale

Pentru informații despre materiale, consultați catalogul de produse:
[Catalog K2 \(k2-systems.com\)](#)



PROIECTUL ESTE VERIFICAT.
vă rugăm să verificați avertismentele!

Sala Sport Manesti



Informatii despre proiect

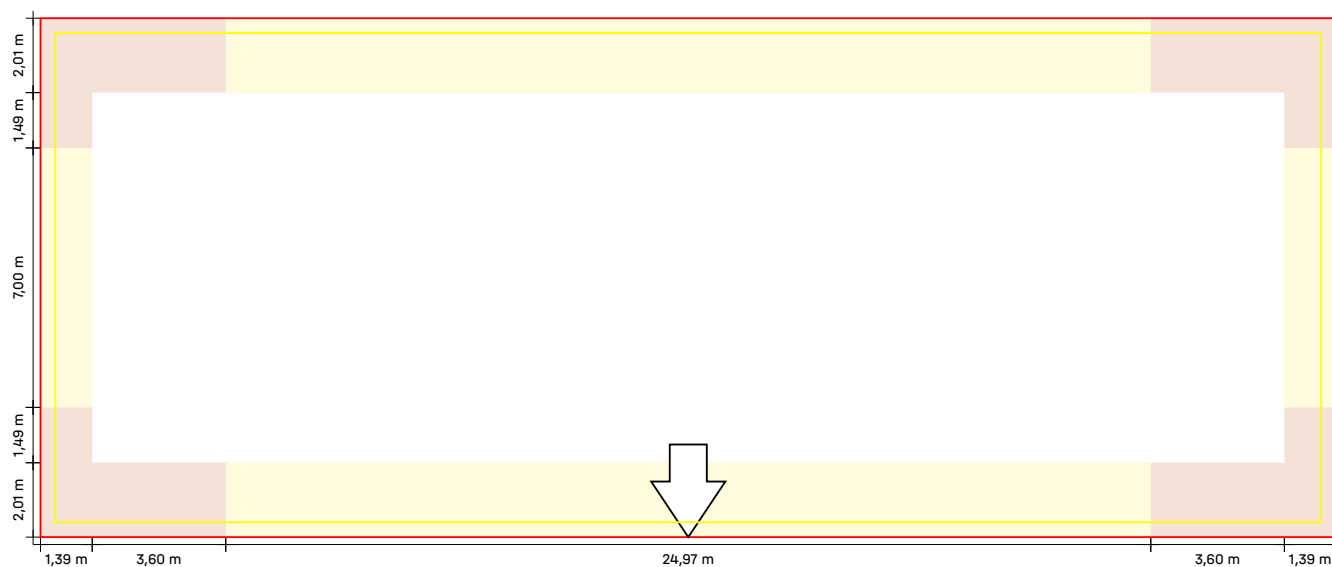
Abordare

DJ702B 393, Comuna Mănești 137441, România

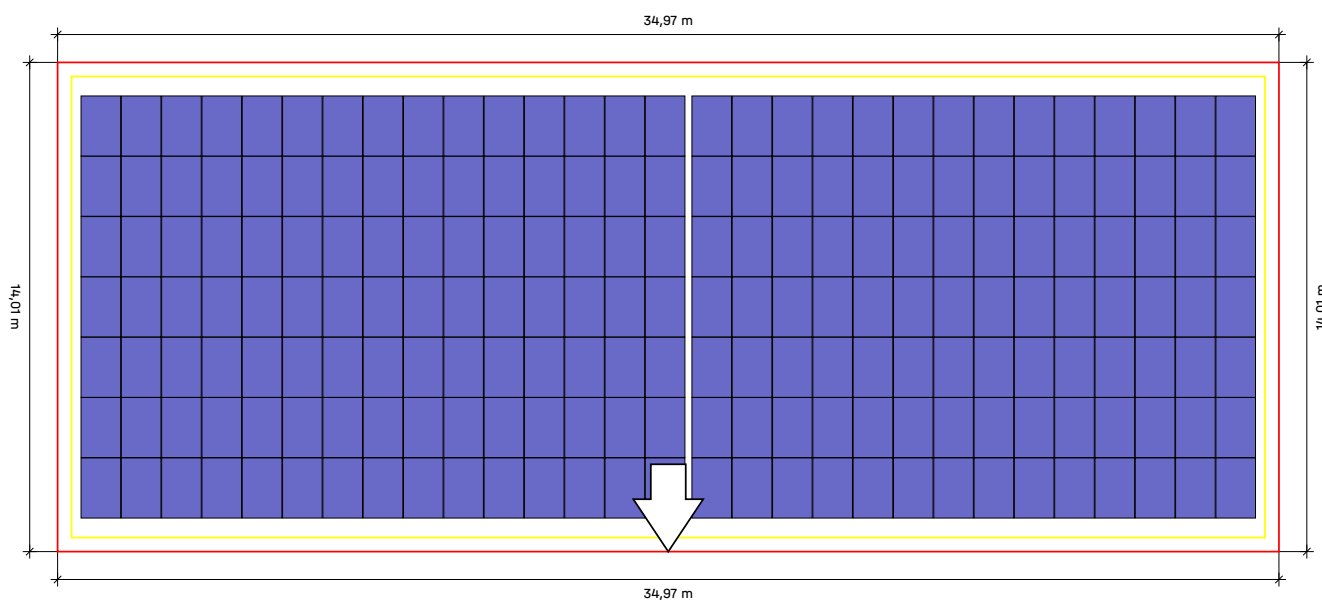
Autor

Mihai Aurelian Hanek

Zonă 1

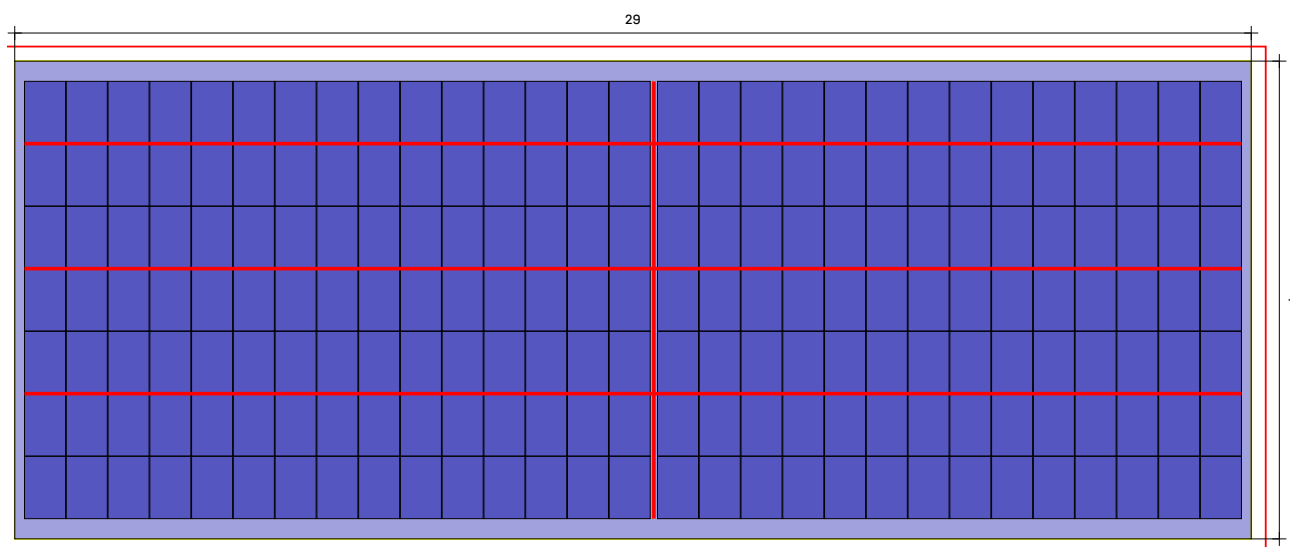


Zonă 1



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 1  Trapez	MiniRail MK2	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	203	87.29 kWp

Zonă 1 | Câmp modul 1



Acoperiș ① Câmp modul ①

Sistem de montaj

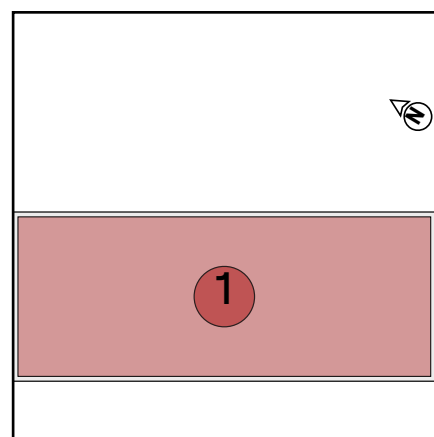
[MiniRail MK2](#)

Panou

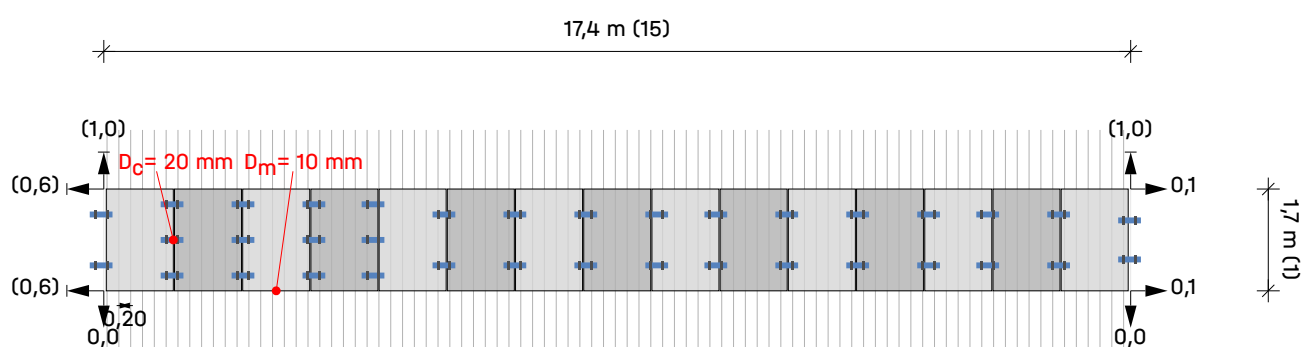
203(87.29 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type TopCon Non-
Reflect Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

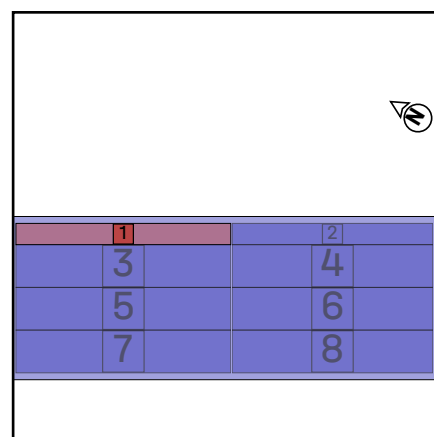


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou ①

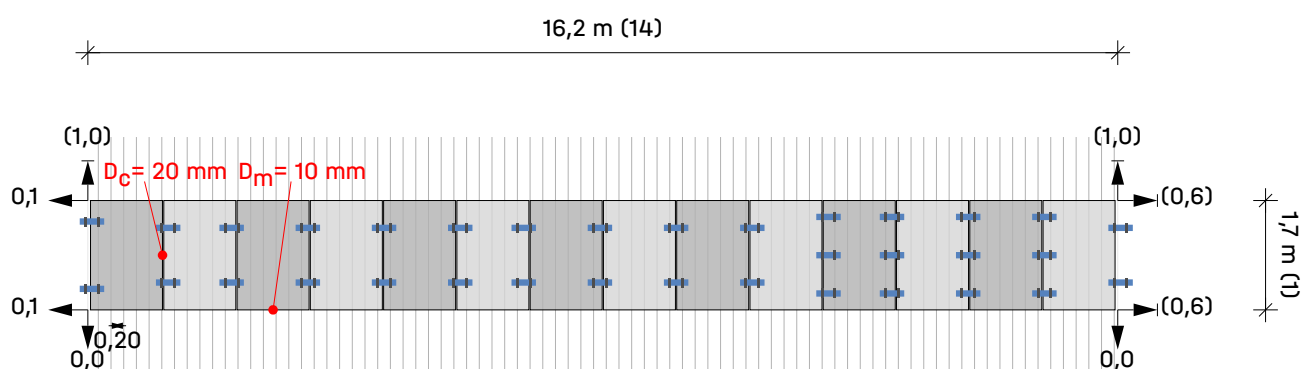
Module 15 × 1 = 15

Legendă

- Fixator
- Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- Dc Distanța de prindere între module
- Dm Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 2

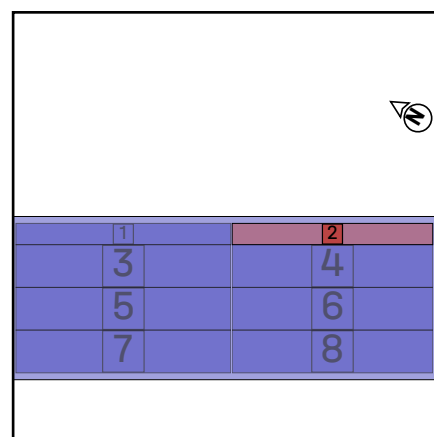


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou ②

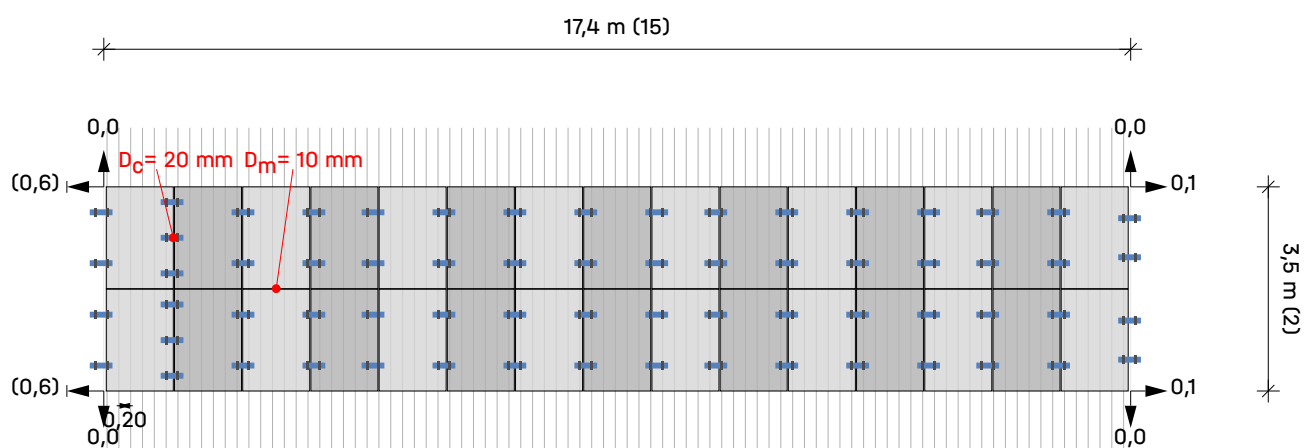
Module 14 × 1 = 14

Legendă

- Fixator
- Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- Dc** Distanța de prindere între module
- Dm** Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 3

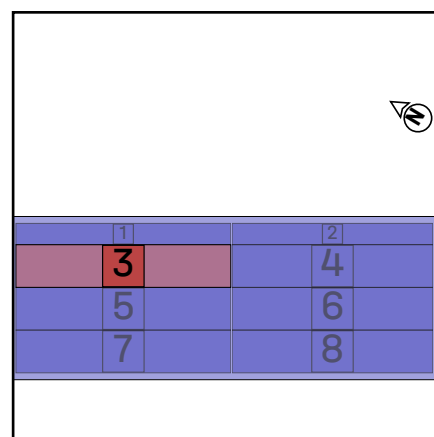


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 3

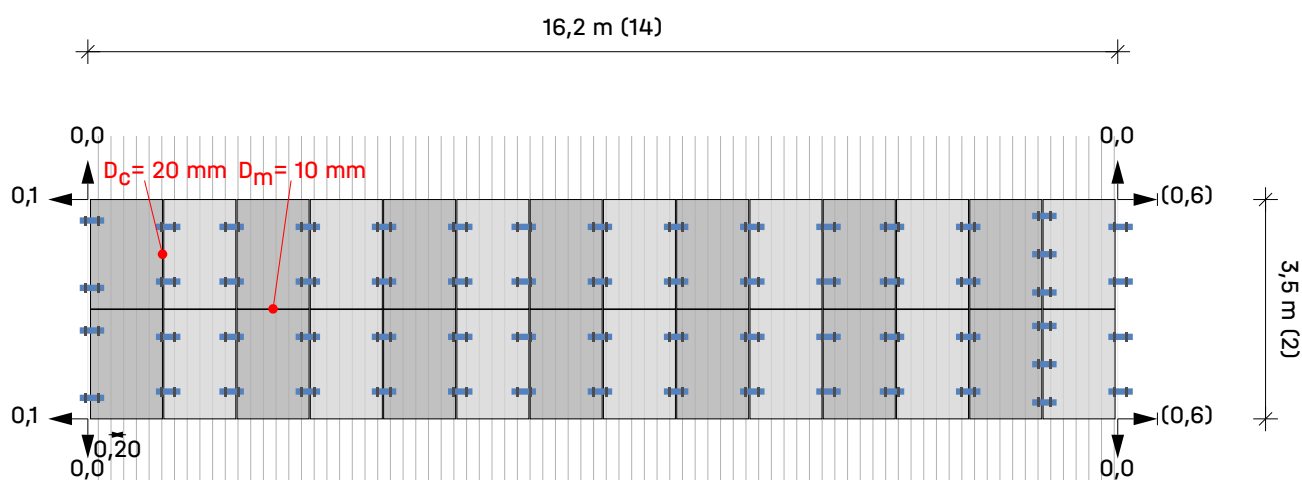
Module 15 × 2 = 30

Legendă

- Fixator
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- Dc Distanța de prindere între module
- Dm Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 4

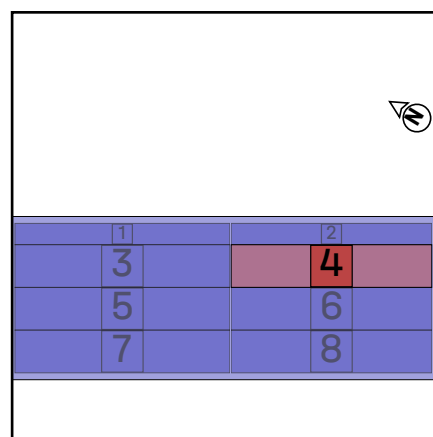


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 4

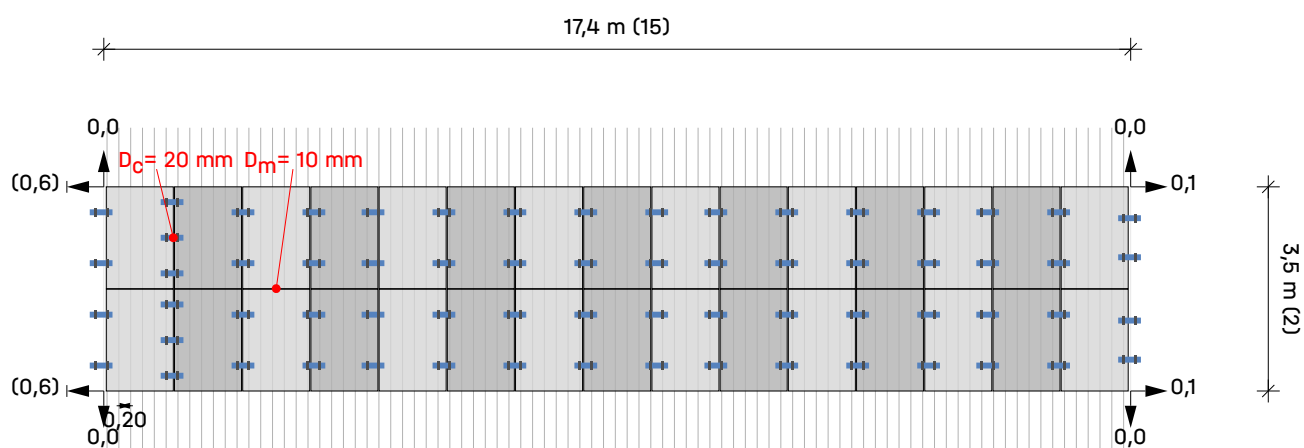
Module $14 \times 2 = 28$

Legendă

- Fixator
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 5

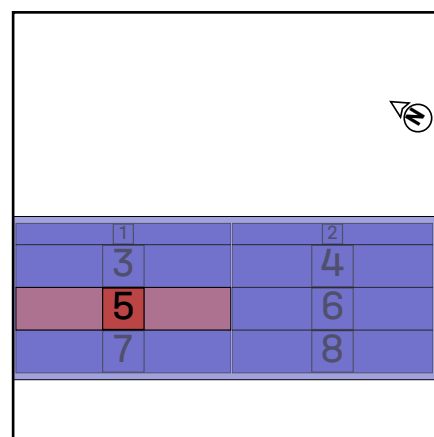


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 5

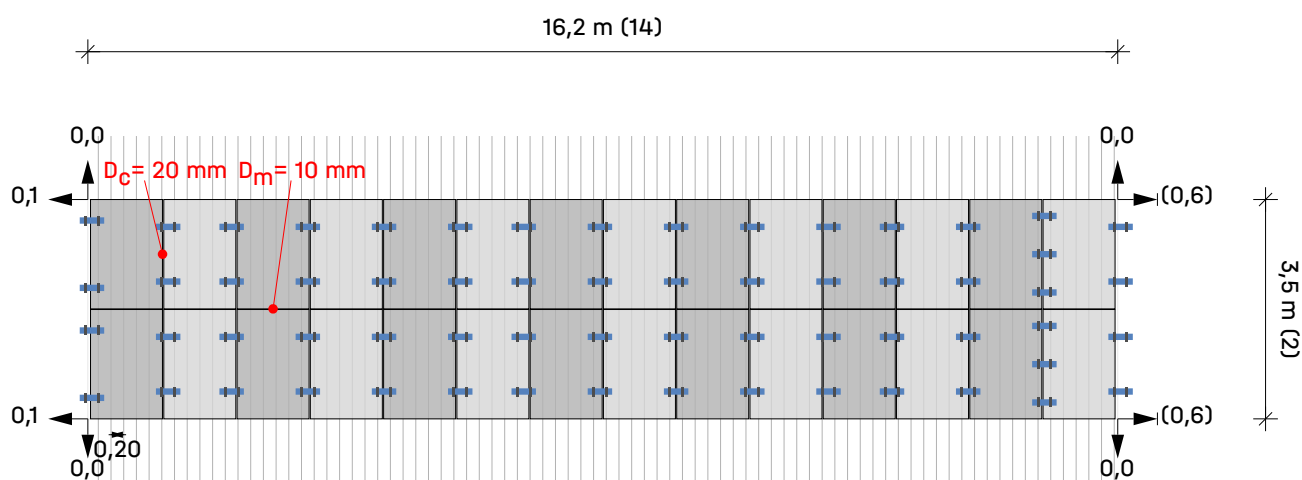
Module 15 × 2 = 30

Legendă

- Fixator
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- Dc Distanța de prindere între module
- Dm Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 6

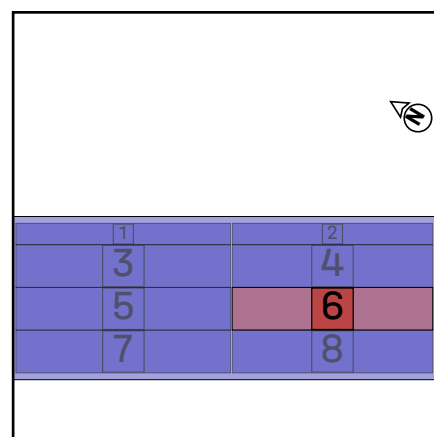


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 6

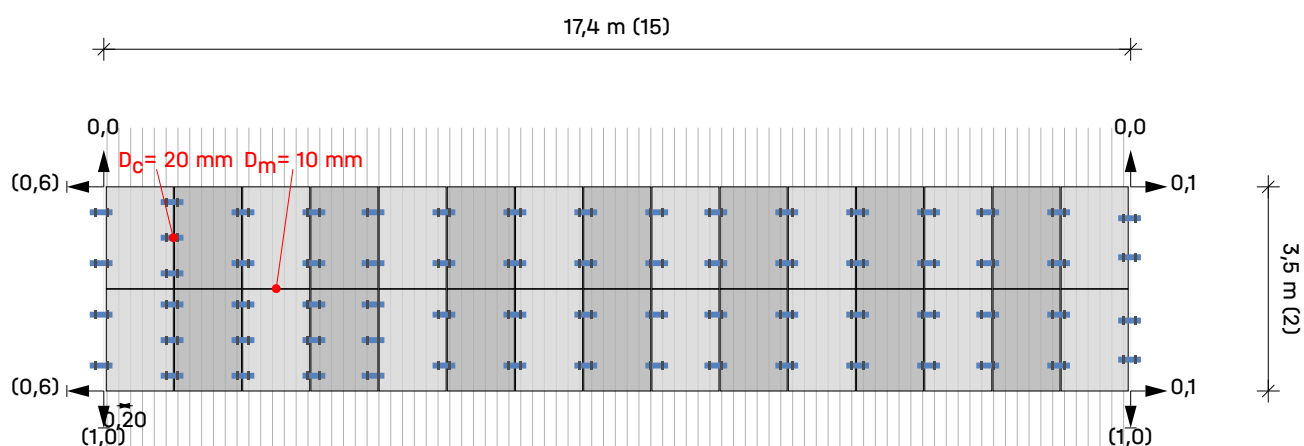
Module 14 × 2 = 28

Legendă

- Fixator
- Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- Dc Distanța de prindere între module
- Dm Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 7

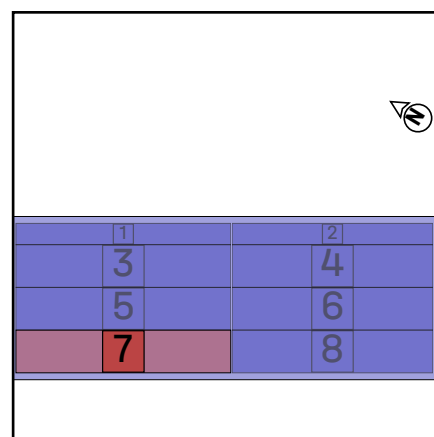


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 7

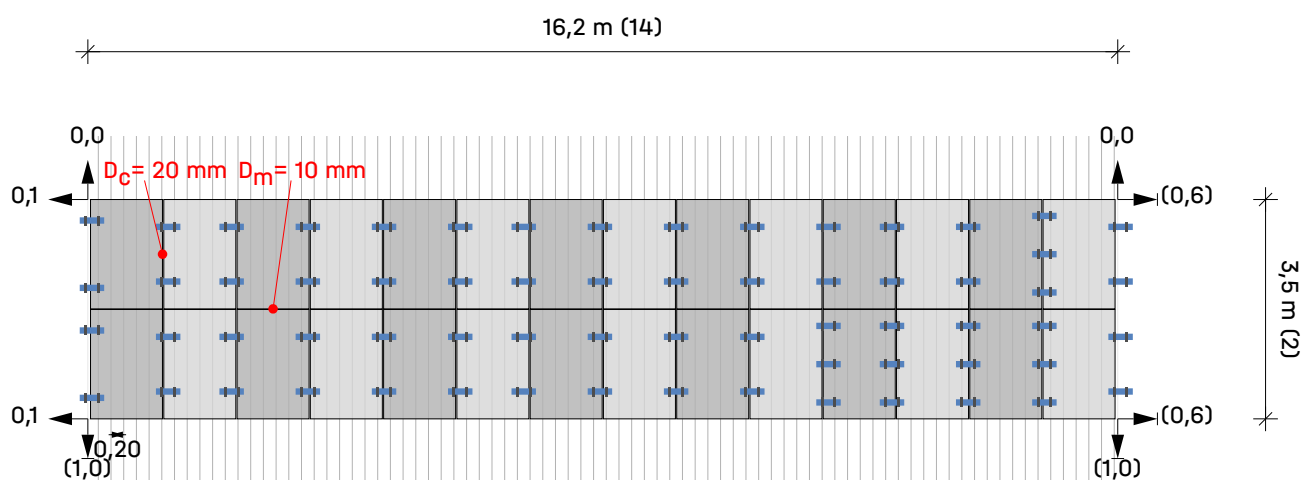
Module 15 × 2 = 30

Legendă

- Fixator
- Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- Dc Distanța de prindere între module
- Dm Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 8

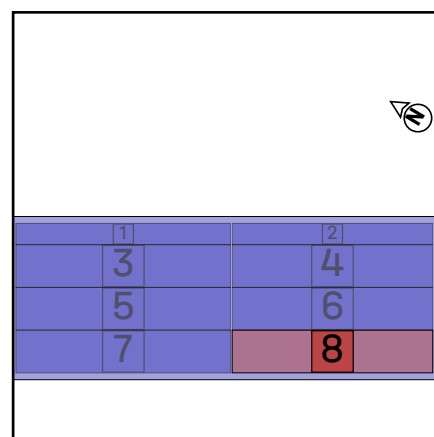


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 8

Module $14 \times 2 = 28$

Legendă

- Fixator
- Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module





Rezultate | Zonă 1

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 1  Trapez	MiniRail MK2	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	203	87.29 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	Thread-forming metal screw 6.0×25
Profil de bază	K2 MiniRail MK2 60

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune II	Ridicare ⊥	Ridicare II	Presiune ⊥	Presiune II	Ridicare ⊥	Ridicare II
1	Zona de câmp	1,95	3.368,5	294,7	-1.013,9	9,8	1.587,2	138,9	-570,3	9,8
1	Marginea streșinii	1,95	3.368,5	294,7	-1.724,2	9,8	1.587,2	138,9	-1.000,8	9,8
1	Marginea streșinii	1,95	3.368,5	294,7	-1.754,4	9,8	1.587,2	138,9	-1.019,1	9,8
1	Chenar	1,95	3.368,5	294,7	-1.905,4	9,8	1.587,2	138,9	-1.110,6	9,8
1	Zona de colț (streășină)	1,95	3.368,5	294,7	-2.290,8	9,8	1.587,2	138,9	-1.344,2	9,8
1	Zona de colț (First)	1,95	3.368,5	294,7	-2.438,2	9,8	1.587,2	138,9	-1.433,5	9,8

Rezultate | Zonă 1

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Șurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Șurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Șurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Șurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Șurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Șurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5



Rezultate | Zonă 1

1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5
Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă	Capacitate portantă	A reusi
Câmp panouri		Profil [%]	Șurub [%]	Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5



Rezultate | Zonă 1

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosirea a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").
- Deoarece distanța și lățimea creastă nu corespund modelului de găuri al MiniRail, se recomandă o lățime minimă a creastă de 32,0 mm pentru distanța dintre vârfuri, astfel încât banda EPDM să se poată etanșa corect.

Raport de statică | Zonă 1

Informații generale

Nume	Sala Sport Manesti
Sistem de montaj	MiniRail MK2
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 393, Comuna Mănești 137441, România
Altitudinea terenului	327,58 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	10,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	5°
Învelitoarea acoperișului	Trapez
Distanța minimă la margine	0,40 m
Distanță nervuri	200,0 mm
Lățimea părții trapezoidale	22,0 mm
Înălțimea crestei	40,0 mm
Material	Oțel
Calitatea tablei	S235
Grosimea tablei	0,500 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m ²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m ²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,684 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată de folosire	$f_w = 1,000$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,630 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Zonă 1

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	1,95	0,000	-1,084	0,000	-0,682
1	Marginea streșinii	1,95	0,000	-1,767	0,000	-1,113
1	Marginea streșinii	1,95	0,000	-1,797	0,000	-1,131
1	Chenar	1,95	0,000	-1,942	0,000	-1,223
1	Zona de colț (streășină)	1,95	0,000	-2,313	0,000	-1,456
1	Zona de colț (First)	1,95	0,000	-2,455	0,000	-1,546

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,996$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,594 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 1,000$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,481 \text{ kN/m}^2$

Încărcare proprie

Greutatea modulului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 0,9 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modulului pe m ²	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m ²	$= 0,46 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m ²	$= 0,11 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Zonă 1

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,S} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$K_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$K_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k

Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,S} = 0,70$

Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Raport de statică | Zonă 1

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	3,369	0,295	-1,014	0,010	1,587	0,139	-0,570	0,010
1	Marginea streșinii	1,95	3,369	0,295	-1,724	0,010	1,587	0,139	-1,001	0,010
1	Marginea streșinii	1,95	3,369	0,295	-1,754	0,010	1,587	0,139	-1,019	0,010
1	Chenar	1,95	3,369	0,295	-1,905	0,010	1,587	0,139	-1,111	0,010
1	Zona de colț (streășină)	1,95	3,369	0,295	-2,291	0,010	1,587	0,139	-1,344	0,010
1	Zona de colț (First)	1,95	3,369	0,295	-2,438	0,010	1,587	0,139	-1,434	0,010

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]	F _{p,Rd} [kN]
K2 MiniRail MK2 60	3,870	16,14	12,48	5,20	2,92	1,42

F_{p,Rd} Rezistența la tragere

Clemă de panou

Clemă de panou	R _{D, Ridicare, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Paralel} [kN]
OneMid Black Set 30-42	5,00	-	1,04
K2 Clamp EC 25-40 Black	0,00	-	0,00

Fixator

Fixator	R _{D, Ridicare, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Paralel} [kN]
Thread-forming metal screw 6.0×25	0,65	0,00	0,62

Raport de statică | Zonă 1

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Şurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streşinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streşinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colţ (streăşină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colţ (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Şurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streşinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streşinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colţ (streăşină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colţ (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Şurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streşinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streşinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colţ (streăşină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colţ (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Şurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streşinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streşinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colţ (streăşină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colţ (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Şurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streşinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streşinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colţ (streăşină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colţ (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Şurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streşinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streşinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colţ (streăşină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colţ (First)	14,3	95,9	58,5



Raport de statică | Zonă 1

1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5
Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă	Capacitate portantă	A reusi
Câmp panouri		Profil [%]	Șurub [%]	Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5

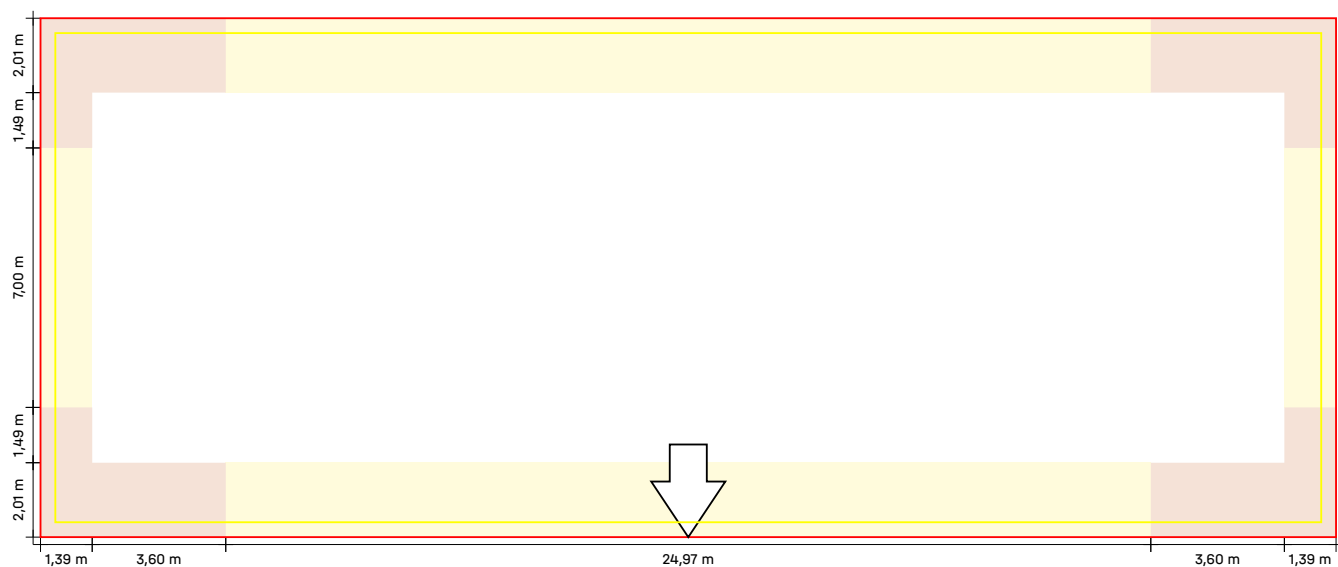


Zonă 1 | Listă articole

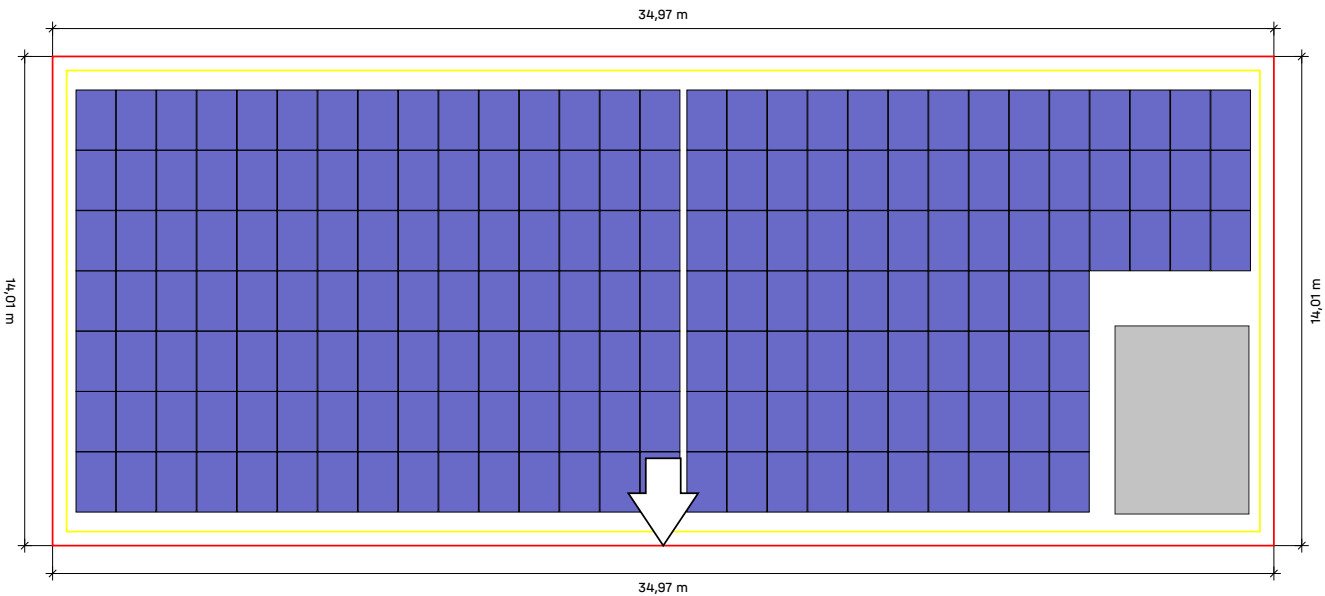
Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	56	4,0 kg
2	2003072	OneMid Black Set 30-42	404	31,9 kg
3	2004596	MiniRail 60 Set	460	193,2 kg
Sumă				229,1 kg



Zonă 1 (1)

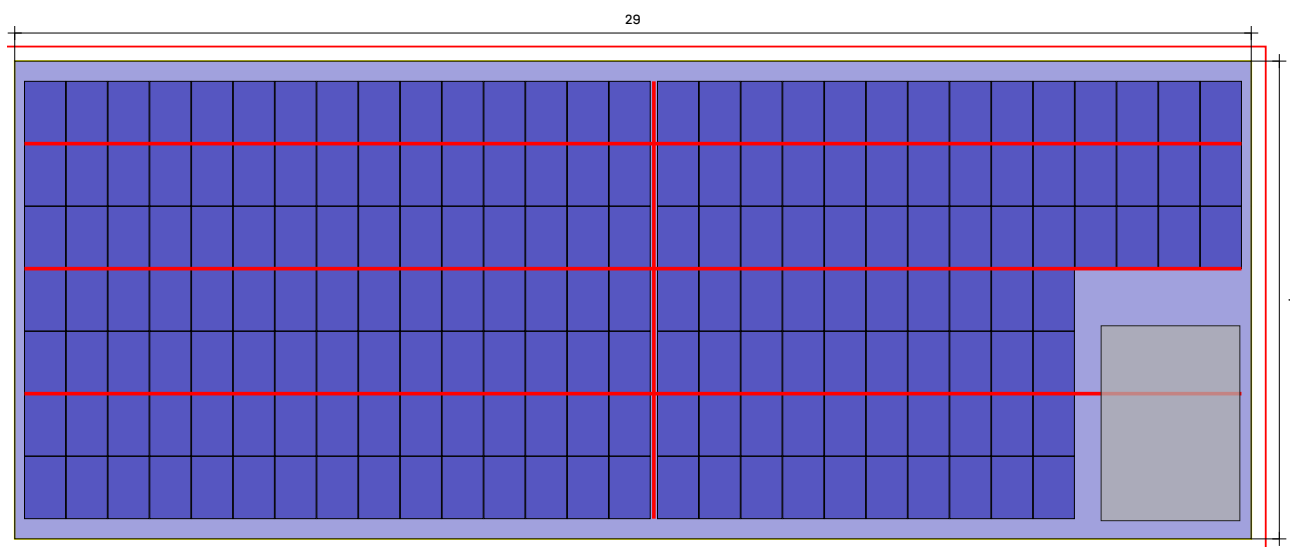


Zonă 1 (1)



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 1 (1)  Trapez	MiniRail MK2	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	187	80.41 kWp

Zonă 1 (1) | Câmp modul 1



Acoperiș (2) Câmp modul (1)

Sistem de montaj

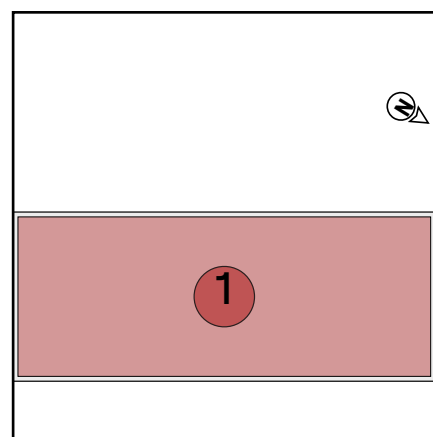
Panou

[MiniRail MK2](#)

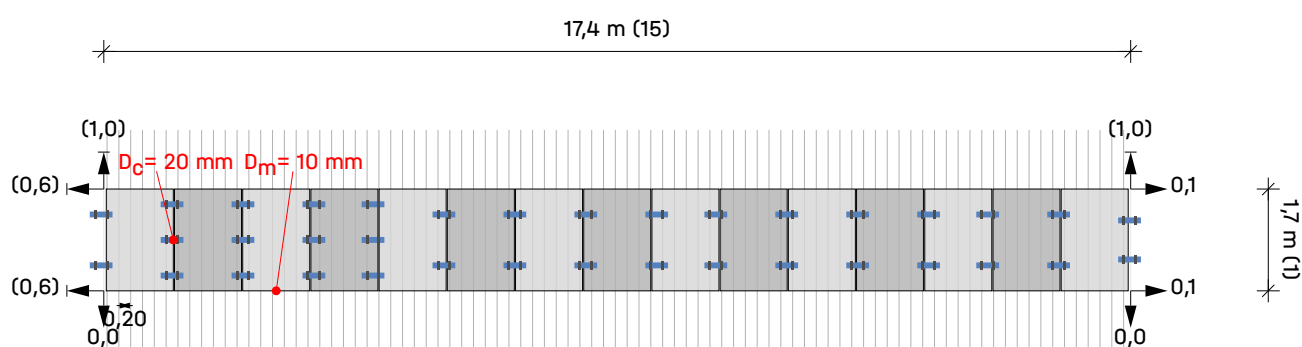
187(80.41 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type TopCon Non-
Reflect Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 1 (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

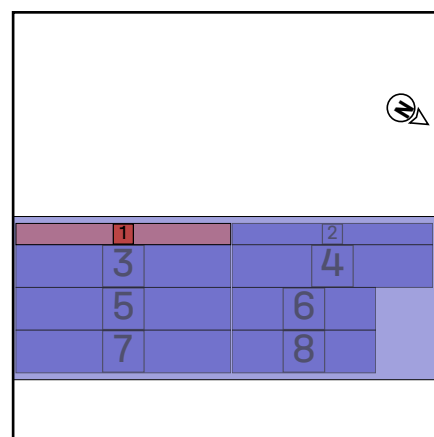


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou ①

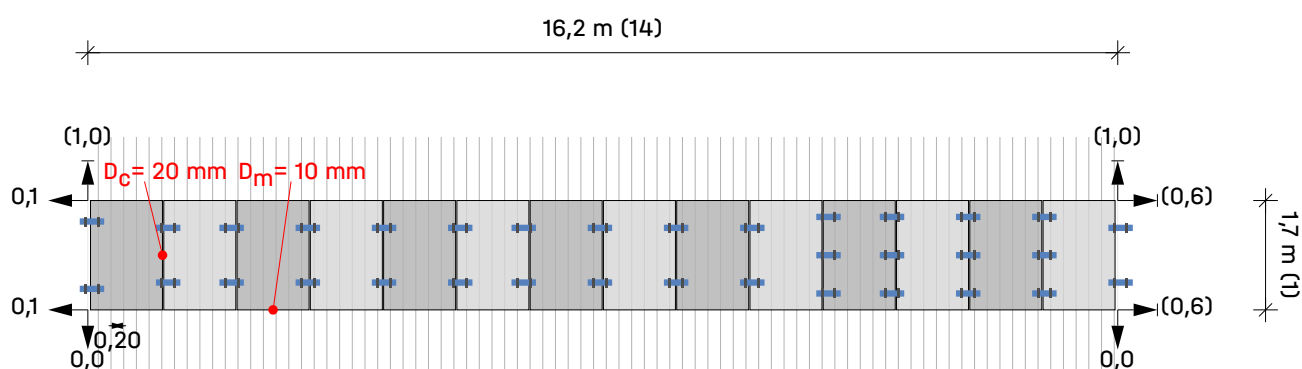
Module $15 \times 1 = 15$

Legendă

- Fixator
- Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- Dc** Distanța de prindere între module
- Dm** Distanța dintre module



Zonă 1 (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 2

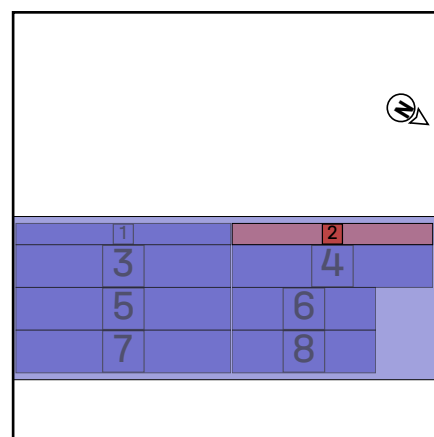


Acoperiș (2) Câmp modul (1) Bloc panou (2)

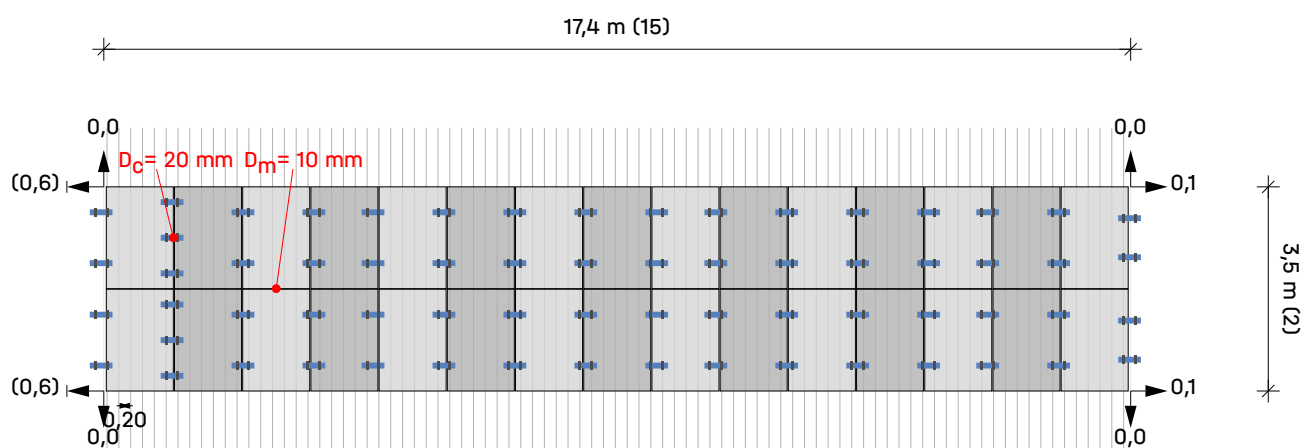
Module 14 × 1 = 14

Legendă

- Fixator
- Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- Dc** Distanța de prindere între module
- Dm** Distanța dintre module



Zonă 1 (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 3

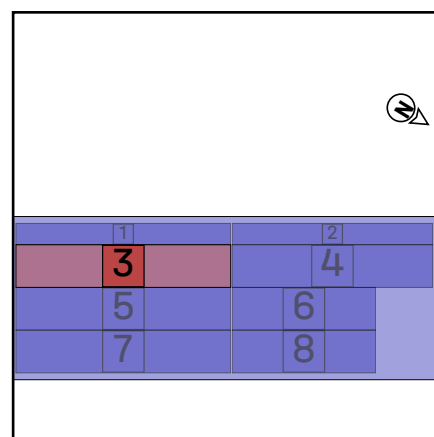


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 3

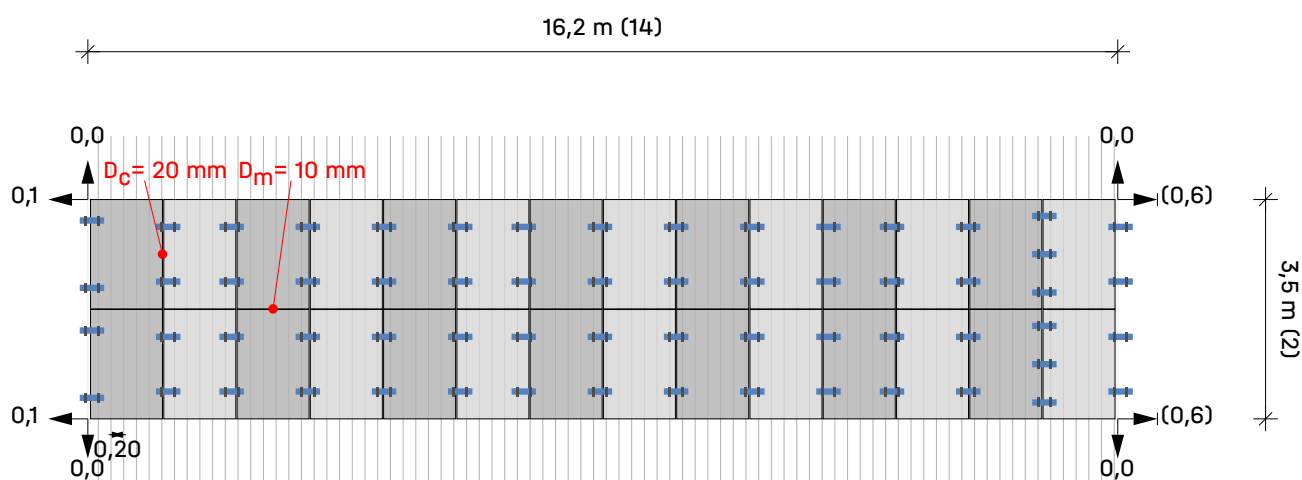
Module 15 × 2 = 30

Legendă

- Fixator
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- Dc** Distanța de prindere între module
- Dm** Distanța dintre module



Zonă 1 (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 4

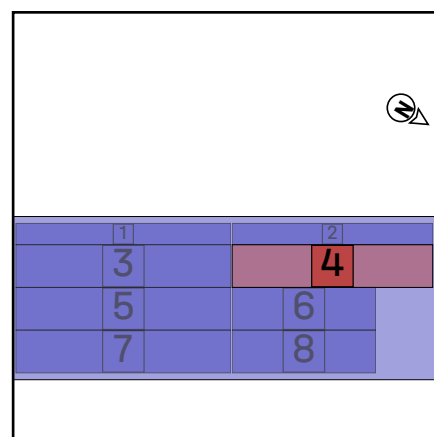


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 4

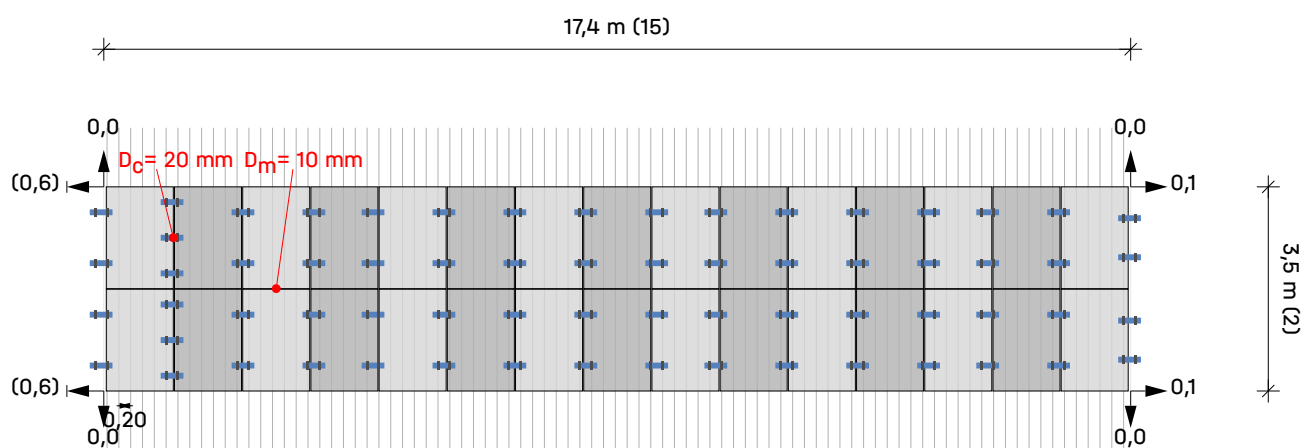
Module $14 \times 2 = 28$

Legendă

- Fixator
- Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- Dc** Distanța de prindere între module
- Dm** Distanța dintre module



Zonă 1 (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 5

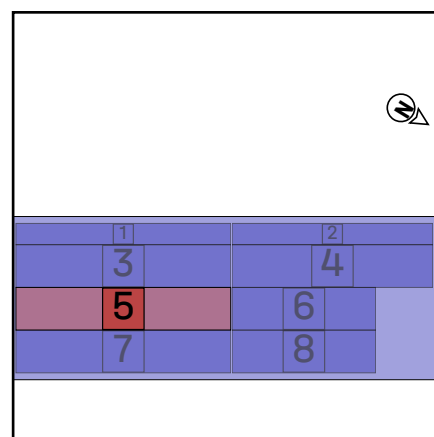


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 5

Module $15 \times 2 = 30$

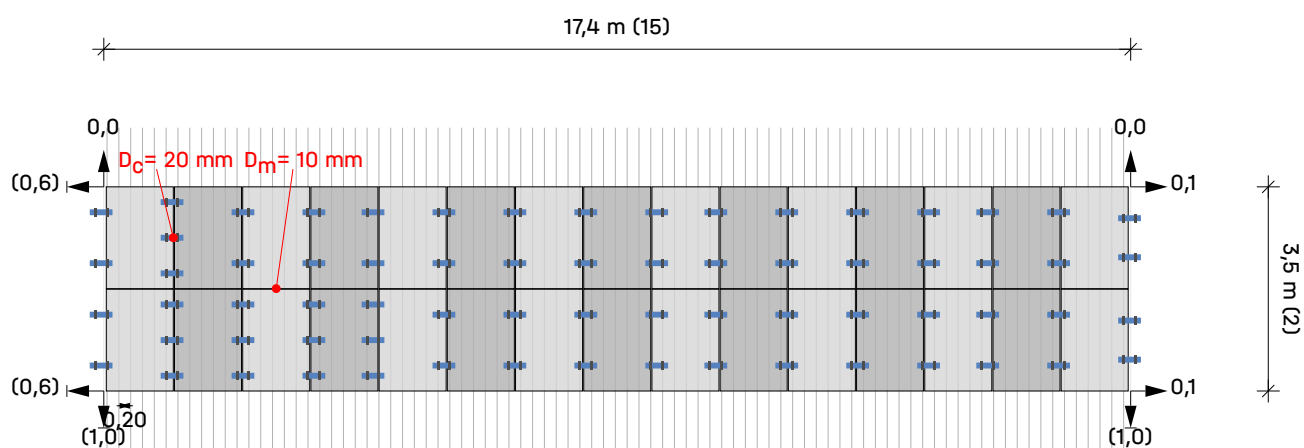
Legendă

- Fixator
- Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- Dc** Distanța de prindere între module
- Dm** Distanța dintre module





Zonă 1 (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 7

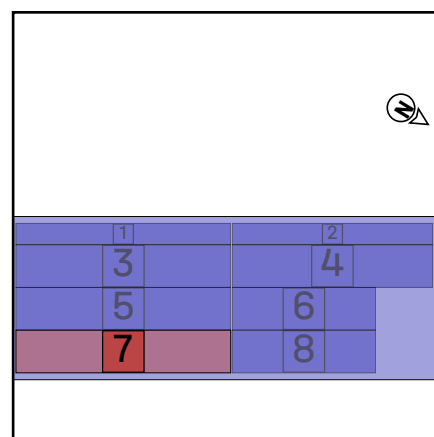


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 7

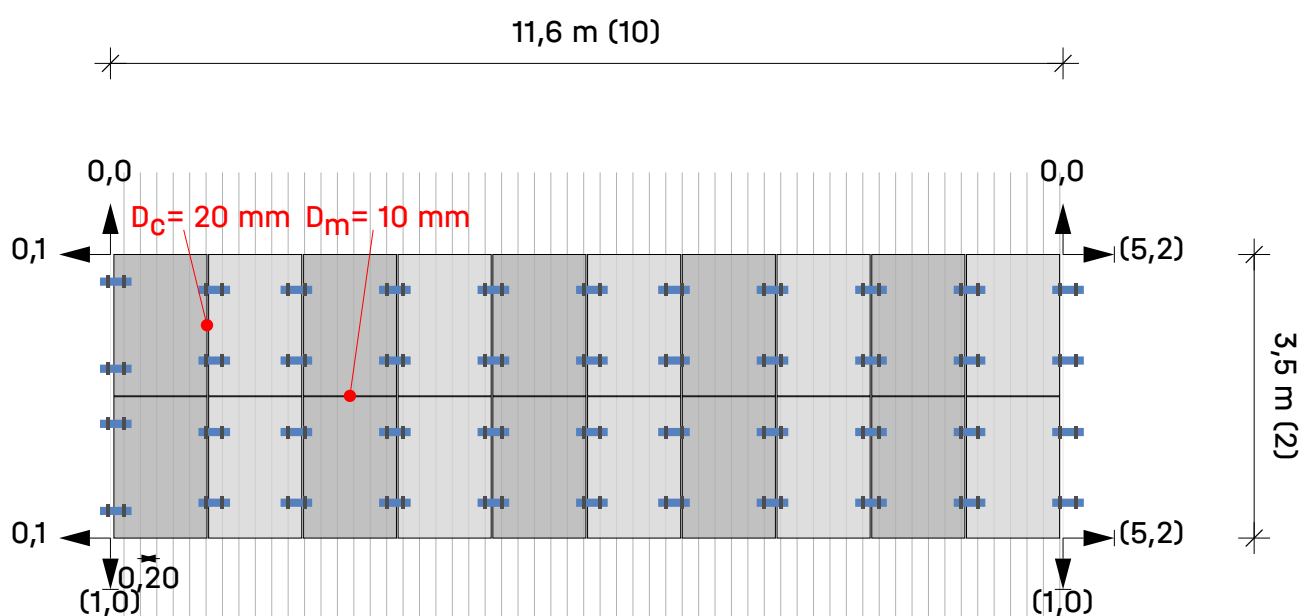
Module $15 \times 2 = 30$

Legendă

- Fixator
- Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 8

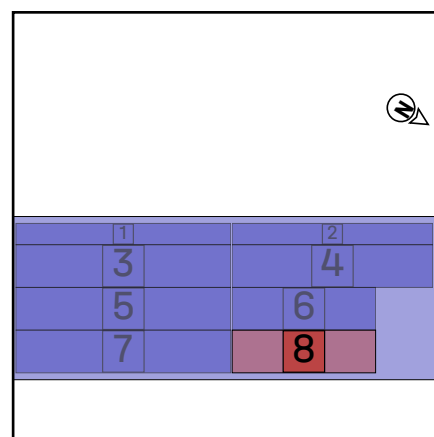


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 8

Module $10 \times 2 = 20$

Legendă

- Fixator
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- Dc** Distanța de prindere între module
- Dm** Distanța dintre module





Rezultate | Zonă 1 (1)

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 1 (1)	MiniRail MK2	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	187	80.41 kWp
 Trapez					

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	Thread-forming metal screw 6.0×25
Profil de bază	K2 MiniRail MK2 60

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune II	Ridicare ⊥	Ridicare II	Presiune ⊥	Presiune II	Ridicare ⊥	Ridicare II
1	Zona de câmp	1,95	3.368,5	294,7	-1.013,9	9,8	1.587,2	138,9	-570,3	9,8
1	Marginea streșinii	1,95	3.368,5	294,7	-1.724,2	9,8	1.587,2	138,9	-1.000,8	9,8
1	Marginea streșinii	1,95	3.368,5	294,7	-1.754,4	9,8	1.587,2	138,9	-1.019,1	9,8
1	Chenar	1,95	3.368,5	294,7	-1.905,4	9,8	1.587,2	138,9	-1.110,6	9,8
1	Zona de colț (streășină)	1,95	3.368,5	294,7	-2.290,8	9,8	1.587,2	138,9	-1.344,2	9,8
1	Zona de colț (First)	1,95	3.368,5	294,7	-2.438,2	9,8	1.587,2	138,9	-1.433,5	9,8

Rezultate | Zonă 1 (1)

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Șurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Șurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Șurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Șurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Șurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Șurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5



Rezultate | Zonă 1 (1)

1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5
Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă	Capacitate portantă	A reusi
Câmp panouri		Profil [%]	Șurub [%]	Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5

Rezultate | Zonă 1 (1)

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosirea a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").
- Deoarece distanța și lățimea creastă nu corespund modelului de găuri al MiniRail, se recomandă o lățime minimă a creastă de 32,0 mm pentru distanța dintre vârfuri, astfel încât banda EPDM să se poată etanșa corect.

Raport de statică | Zonă 1 (1)

Informații generale

Nume	Sala Sport Manesti
Sistem de montaj	MiniRail MK2
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 393, Comuna Mănești 137441, România
Altitudinea terenului	327,58 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	10,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	5°
Învelitoarea acoperișului	Trapez
Distanța minimă la margine	0,40 m
Distanță nervuri	200,0 mm
Lățimea părții trapezoidale	22,0 mm
Înălțimea crestei	40,0 mm
Material	Oțel
Calitatea tablei	S235
Grosimea tablei	0,500 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m ²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m ²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,684 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată de folosire	$f_w = 1,000$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,630 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Zonă 1 (1)

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m²]	Sogul vântului [kN/m²]
1	Zona de câmp	1,95	0,000	-1,084	0,000	-0,682
1	Marginea streșinii	1,95	0,000	-1,767	0,000	-1,113
1	Marginea streșinii	1,95	0,000	-1,797	0,000	-1,131
1	Chenar	1,95	0,000	-1,942	0,000	-1,223
1	Zona de colț (streășină)	1,95	0,000	-2,313	0,000	-1,456
1	Zona de colț (First)	1,95	0,000	-2,455	0,000	-1,546

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,996$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,594 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 1,000$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,481 \text{ kN/m}^2$

Încărcare proprie

Greutatea modulului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 0,9 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modulului pe m²	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m²	$= 0,46 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m²	$= 0,11 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Zonă 1 (1)

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,S} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$K_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$K_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k

Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,S} = 0,70$

Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Raport de statică | Zonă 1 (1)

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	3,369	0,295	-1,014	0,010	1,587	0,139	-0,570	0,010
1	Marginea streșinii	1,95	3,369	0,295	-1,724	0,010	1,587	0,139	-1,001	0,010
1	Marginea streșinii	1,95	3,369	0,295	-1,754	0,010	1,587	0,139	-1,019	0,010
1	Chenar	1,95	3,369	0,295	-1,905	0,010	1,587	0,139	-1,111	0,010
1	Zona de colț (streășină)	1,95	3,369	0,295	-2,291	0,010	1,587	0,139	-1,344	0,010
1	Zona de colț (First)	1,95	3,369	0,295	-2,438	0,010	1,587	0,139	-1,434	0,010

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]	F _{p,Rd} [kN]
K2 MiniRail MK2 60	3,870	16,14	12,48	5,20	2,92	1,42

F_{p,Rd} Rezistența la tragere

Clemă de panou

Clemă de panou	R _{D, Ridicare, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Paralel} [kN]
OneMid Black Set 30-42	5,00	-	1,04
K2 Clamp EC 25-40 Black	0,00	-	0,00

Fixator

Fixator	R _{D, Ridicare, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Paralel} [kN]
Thread-forming metal screw 6.0×25	0,65	0,00	0,62



Raport de statică | Zonă 1 (1)

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Şurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streşinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streşinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colţ (streăşină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colţ (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Şurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streşinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streşinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colţ (streăşină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colţ (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Şurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streşinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streşinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colţ (streăşină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colţ (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Şurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streşinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streşinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colţ (streăşină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colţ (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Şurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streşinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streşinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colţ (streăşină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colţ (First)	14,3	95,9	58,5
Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă Profil [%]	Capacitate portantă Şurub [%]	A reusi Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streşinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streşinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colţ (streăşină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colţ (First)	14,3	95,9	58,5



Raport de statică | Zonă 1 (1)

1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5
Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă	Capacitate portantă	A reuși
Câmp panouri		Profil [%]	Șurub [%]	Încărcare [%]
1	Zona de câmp	19,1	53,5	24,3
1	Marginea streșinii	19,1	90,6	41,4
1	Marginea streșinii	19,1	92,2	42,1
1	Chenar	14,3	75,1	45,7
1	Zona de colț (streășină)	14,3	90,2	55,0
1	Zona de colț (First)	14,3	95,9	58,5



Zonă 1 (1) | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	56	4,0 kg
2	2003072	OneMid Black Set 30-42	365	28,8 kg
3	2004596	MiniRail 60 Set	421	176,8 kg
Sumă				209,7 kg



Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	112	8,0 kg
2	2003072	OneMid Black Set 30-42	769	60,8 kg
3	2004596	MiniRail 60 Set	881	370,0 kg
Sumă				438,8 kg



Vă mulțumim că ați ales un sistem de montare K2.

Sistemele de la K2 Systems sunt rapide și ușor de instalat.

Sperăm că aceste instrucțiuni v-au fost de ajutor.

Vă rugăm să ne contactați pentru orice întrebări sau sugestii de îmbunătățire.

Datele noastre de contact:

k2-systems.com/en/contact

Se aplică Termenii noștri generali de afaceri. Vă rugăm să consultați k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Haldenstraße 1

71272 Renningen

Germany

+49 (0)7159 42059-0

+49 (0)7159 42059-177

info@k2-systems.com

www.k2-systems.com



| Connecting Strength

Raport de Base K2

Scoala Dragaesti-Pamanteni

Client	UAT Manesti
Adresa proiectului	Dragaesti - Scoala, Drăgăești-Pământenii, România
Companie	Roener Energypro
Adresă	Bld. Decebal 7, 030963, Bucuresti
E-Mail	mihai.hanek@energypro.fr
Planificator	Mihai Aurelian Hanek
Data emiterii	08.08.2025
Versiune	K2 Base Versiune 3.2.49.0



Cuprins

Prezentare generală a proiectului	4
Zonă 1	7
Plan de montaj	9
Rezultate	22
Raport de statică	25
Listă articole	30

Despre noi

K2 Systems. Sistem inovator de montare de la o echipă puternică.

Din 2004, dezvoltăm soluții de sisteme de montaj inovatoare și extrem de funcționale pentru instalațiile fotovoltaice din întreaga lume. Sistemele noastre sunt proiectate în propriul nostru departament de dezvoltare a produselor, unde optimizăm și adaptăm continuu sistemele de montare la piața în continuă schimbare.

O echipă informată și prietenoasă

La fel ca o echipă de alpinism, K2 Systems se bazează pe încredere reciprocă. Acest lucru se aplică serviciului nostru pentru clienți, precum și în cadrul companiei în sine, deoarece credem că un parteneriat de încredere duce la proiecte fotovoltaice de succes.

Angajații noștri se concentrează în totalitate pe nevoile și dorințele clienților noștri. Acest lucru este valabil în toate departamentele companiei.

10 locații și rețea de vânzări la nivel mondial

În echipa noastră internațională, toată lumea lucrează împreună pentru a oferi clienților servicii competente, cuprinzătoare și complet personalizate.

Acest lucru este valabil mai ales în formarea constantă pe care o fac angajații noștri în ceea ce privește optimizarea produselor, asigurarea calității sau inovațiile în tehnicile de construcție.

Managementul calitatii si certificate

K2 Systems înseamnă articulații sigure, cea mai înaltă calitate și componente personalizate și realizate cu precizie. Clienții și partenerii noștri de afaceri apreciază profund toți acești factori. Trei autorități independente au testat, confirmat și certificat competențele și componentele noastre. Autoritățile externe nu sunt singurele care au pus la încercare K2 Systems. Controlul nostru intern al calității asigură că toate produsele noastre sunt supuse unui proces de revizuire constantă.

Toate aceste măsuri asigură standardele de calitate excepționale care caracterizează produsele K2 Systems și pe care le menținem prin practicile în mare parte exclusive "Made in Germany" sau "Made in Europe".



Garantie produs

K2 Systems oferă o garanție de 12 ani pentru toate produsele din gama sa integrată. Utilizarea materialelor de înaltă calitate și o inspecție a calității pe trei niveluri asigură aceste standarde.

Pe scurt

În calitate de specialiști în acoperișuri, oferim soluții eficiente și economice pentru acoperișuri din întreaga lume și oferim asistență profesională, rapidă și de încredere clienților noștri din industria solară.

Raportul static nu include verificarea modulelor și a clădirii.

Prezentare generală a proiectului

Acoperișuri

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 1</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	120	51.6 kWp
Sumă				120	51,60 kWp

Informatii despre proiect

Abordare	Dragaesti - Scoala, Drăgăești-Pământeni, România
Client	UAT Manesti
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Încărcați setările

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure
Vecinătate	Amplasament normal
Încărcarea cu zăpadă a solului	2,00 kN/m ²

Valori materiale

Pentru informații despre materiale, consultați catalogul de produse:

[Catalog K2 \(k2-systems.com\)](https://k2-systems.com)



PROIECTUL ESTE VERIFICAT.

Sistemul de montaj selectat poate fi construit cum a fost proiectat.
Vă mulțumim că ați ales un sistem de montare K2.

Scoala Dragaesti-Pamanteni



Informatii despre proiect

Abordare

Dragaesti - Scoala, Drăgăești-Pământenii, România

Client

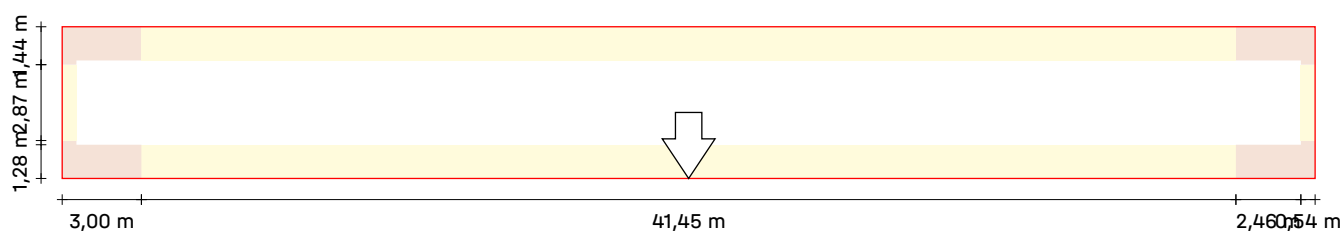
UAT Manesti

Autor

Mihai Aurelian Hanek

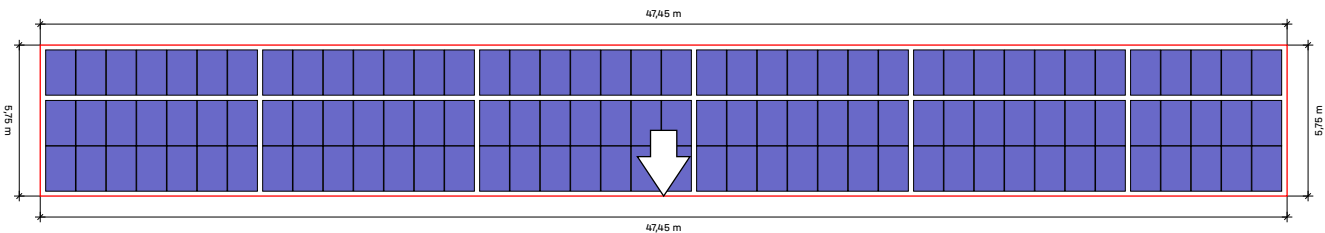


Zonă 1





Zonă 1



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 1</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	120	51.6 kWp



Zonă 1 | Plan de montaj

Profil de bază

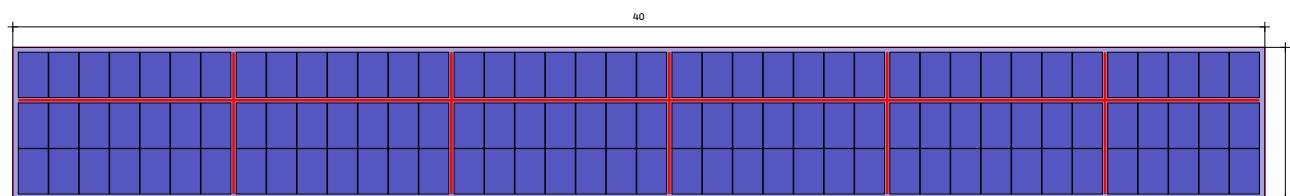
Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune		
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest
6*A	8,229 m	1*4,40 m	4,400	3,829 din 4,400	0,561
24* B	8,178 m	1*4,40 m	4,400	3,778 din 4,400	0,612
3*C	5,870 m	1*4,40 m	4,400	1,470 din 4,400	<u>2,920</u>
3*D	5,870 m	1*4,40 m	<u>2,920</u>	1,470 din 2,920	1,440

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite



Zonă 1 | Câmp modul 1



Acoperiș ① Câmp modul ①

Sistem de montaj

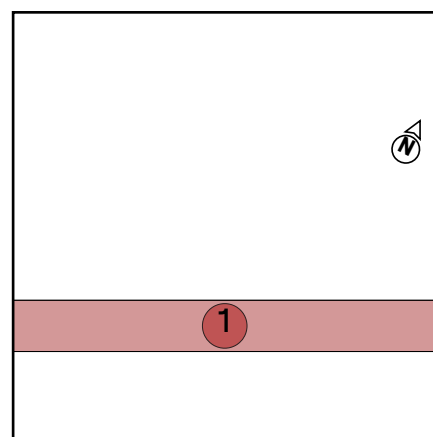
[SingleRail](#)

Panou

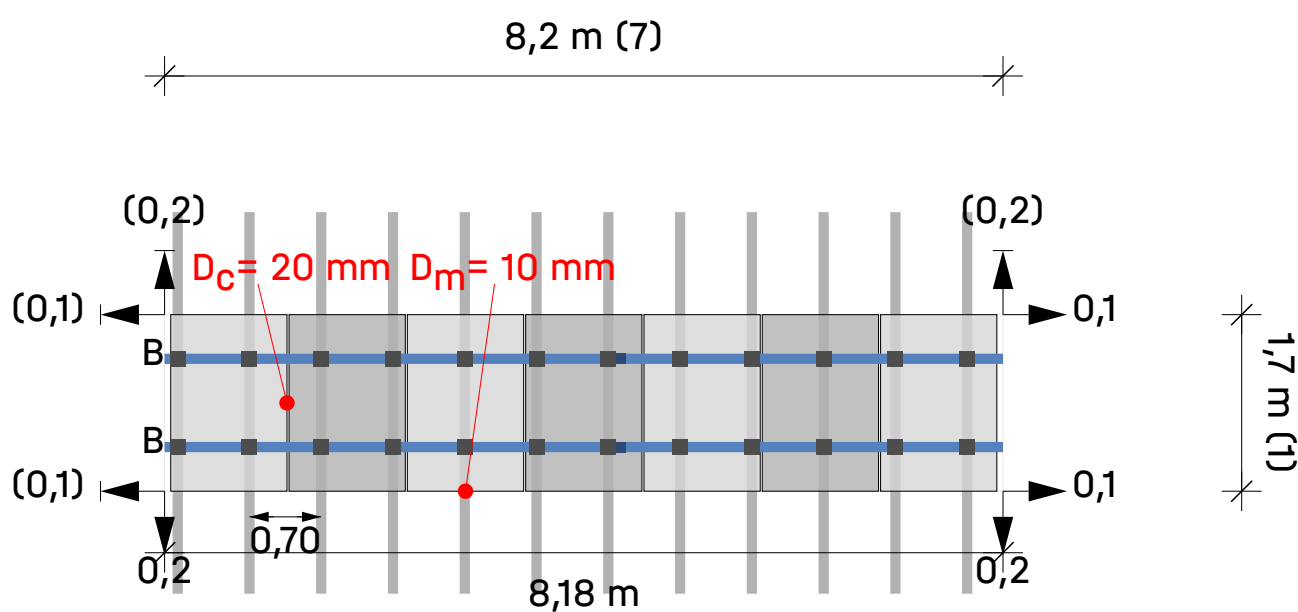
120(51.6 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type TopCon Non-
Reflect Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

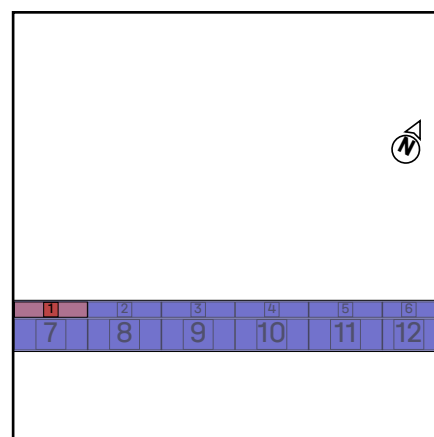


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou ①

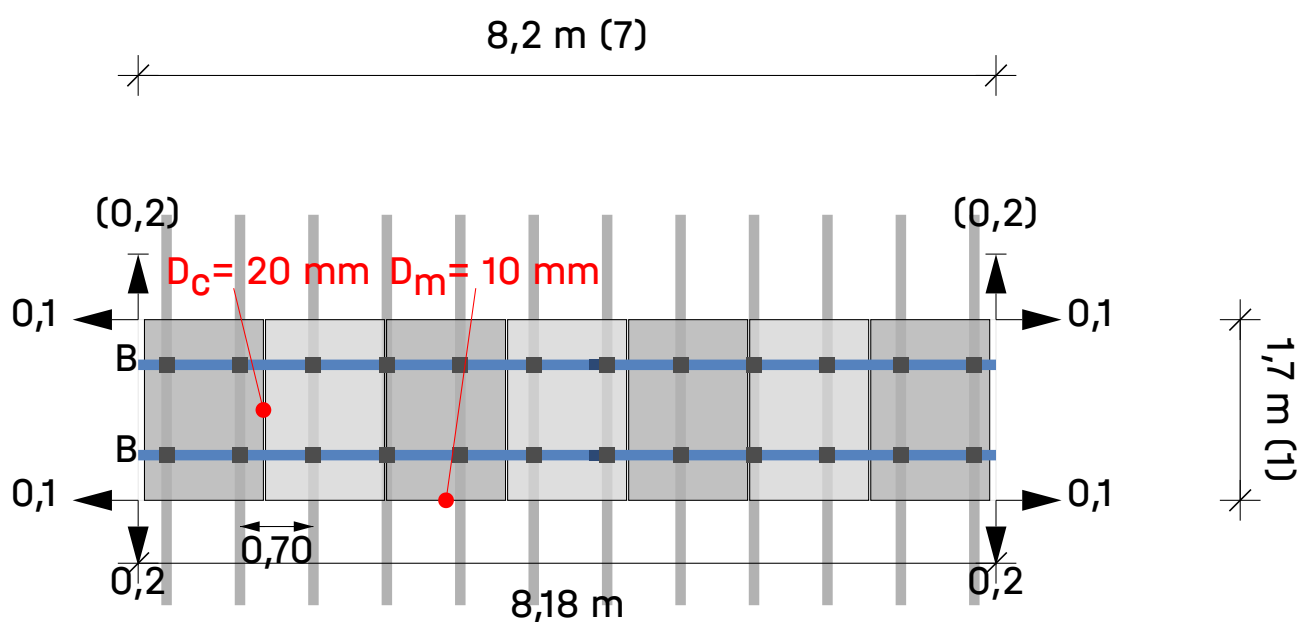
Module $7 \times 1 = 7$

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 50
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 2

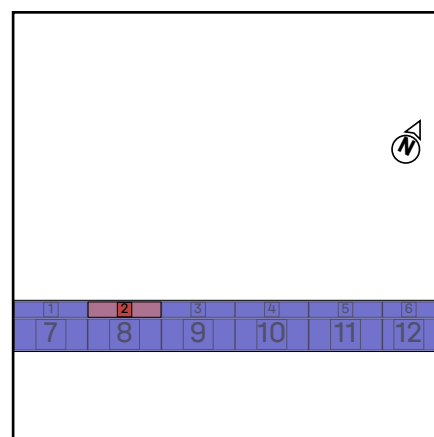


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 2

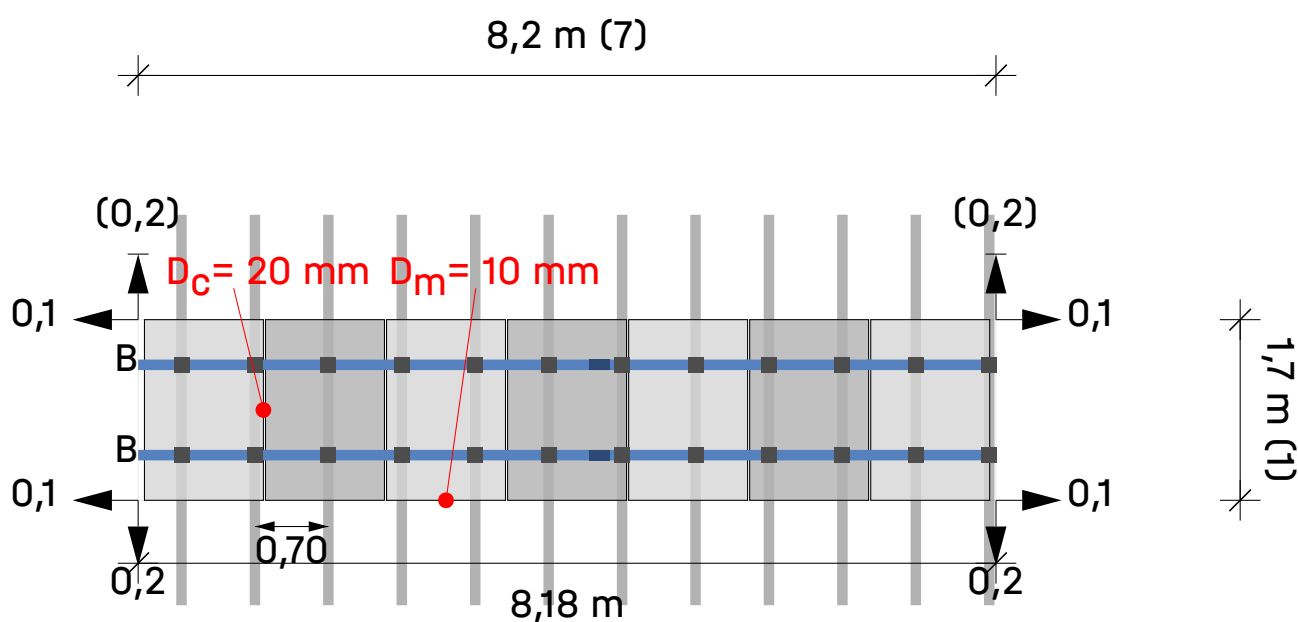
Module $7 \times 1 = 7$

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 50
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 3

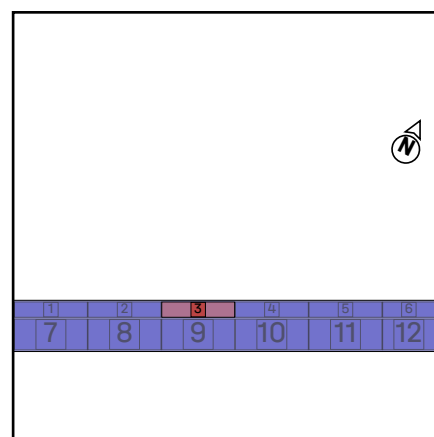


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 3

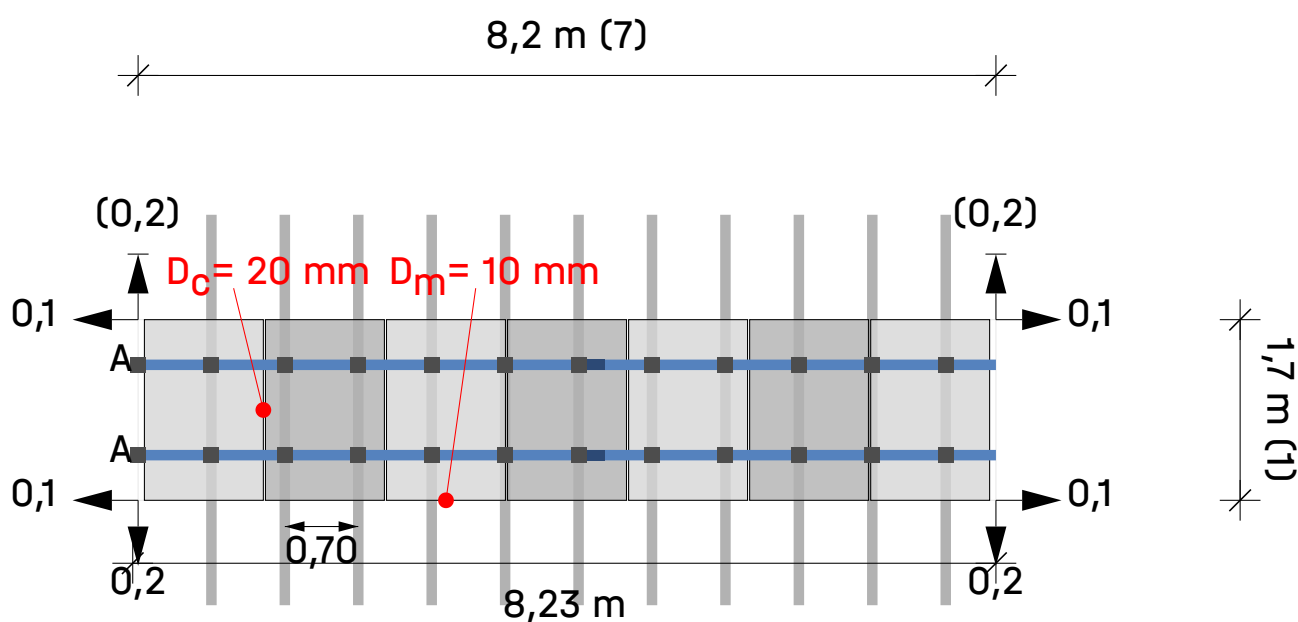
Module $7 \times 1 = 7$

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 50
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 5

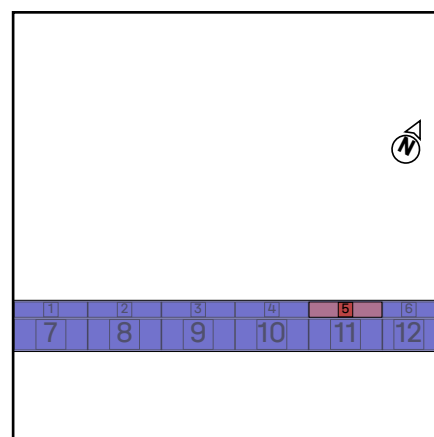


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 5

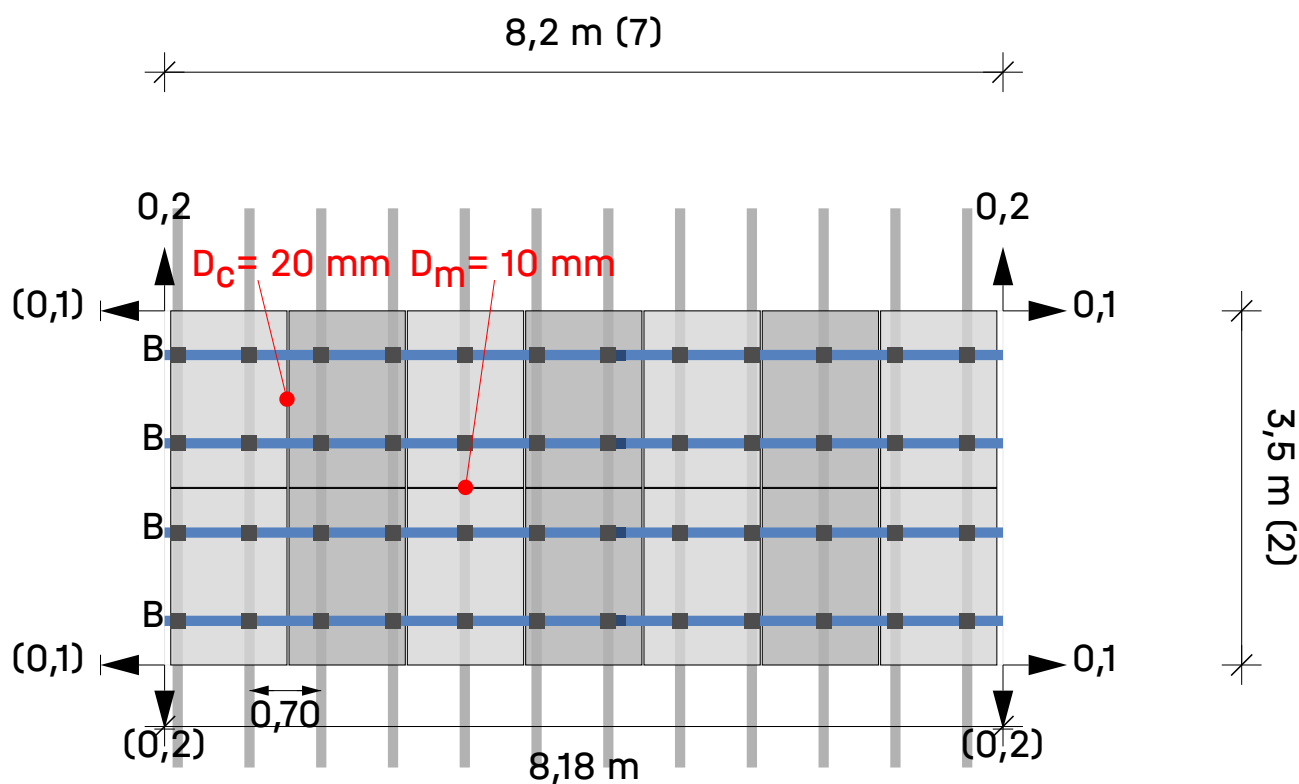
Module $7 \times 1 = 7$

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 50
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 7

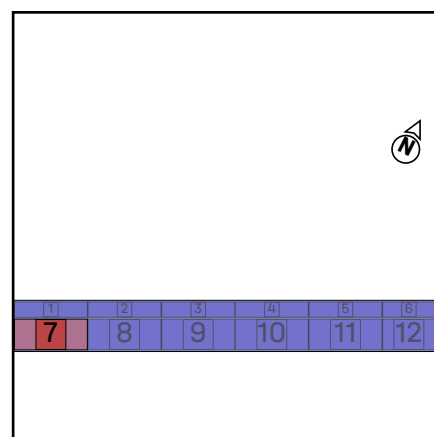


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 7

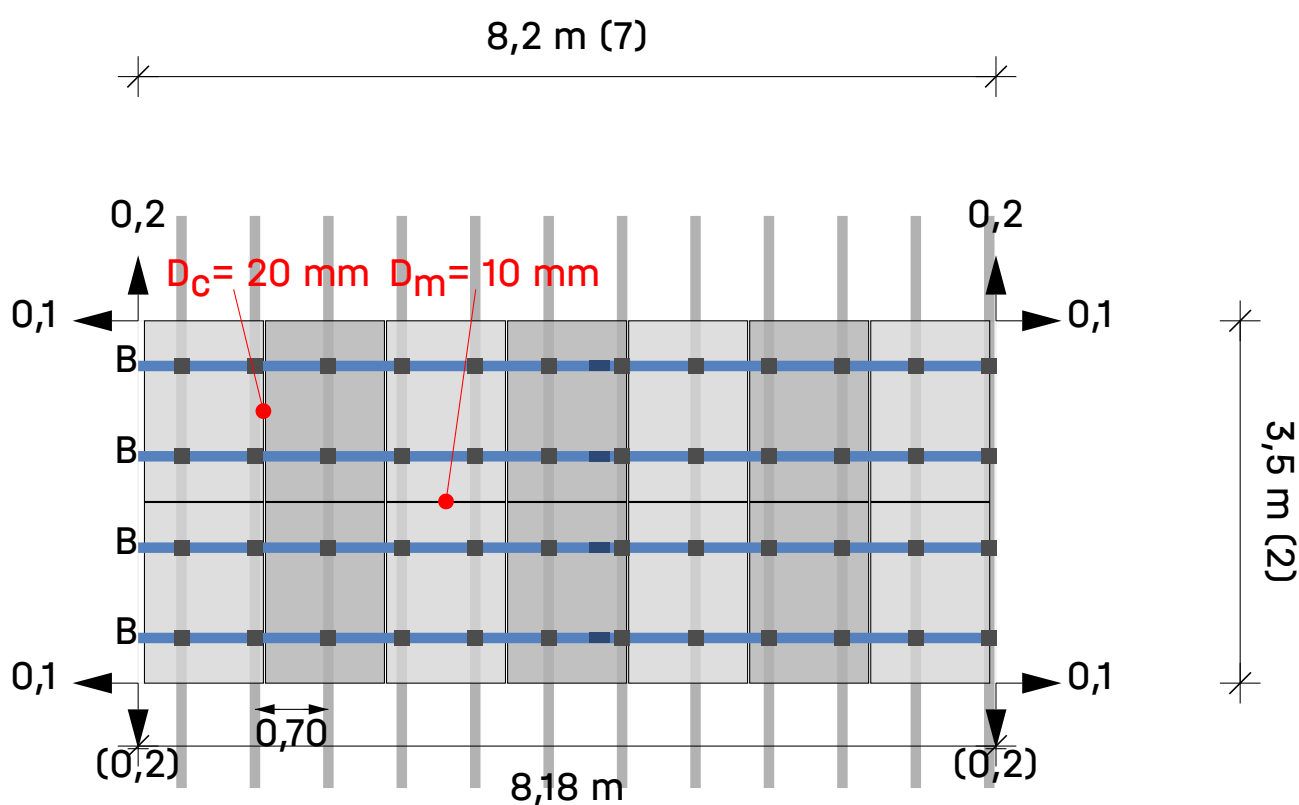
Module $7 \times 2 = 14$

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 50
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 9

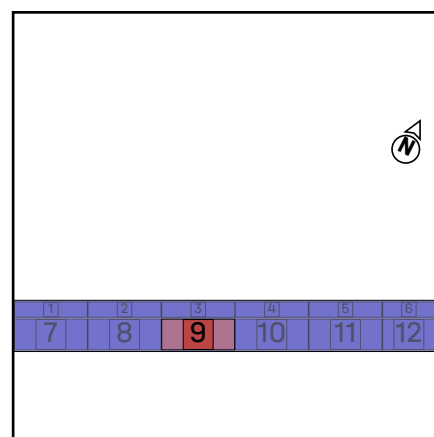


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 9

Module $7 \times 2 = 14$

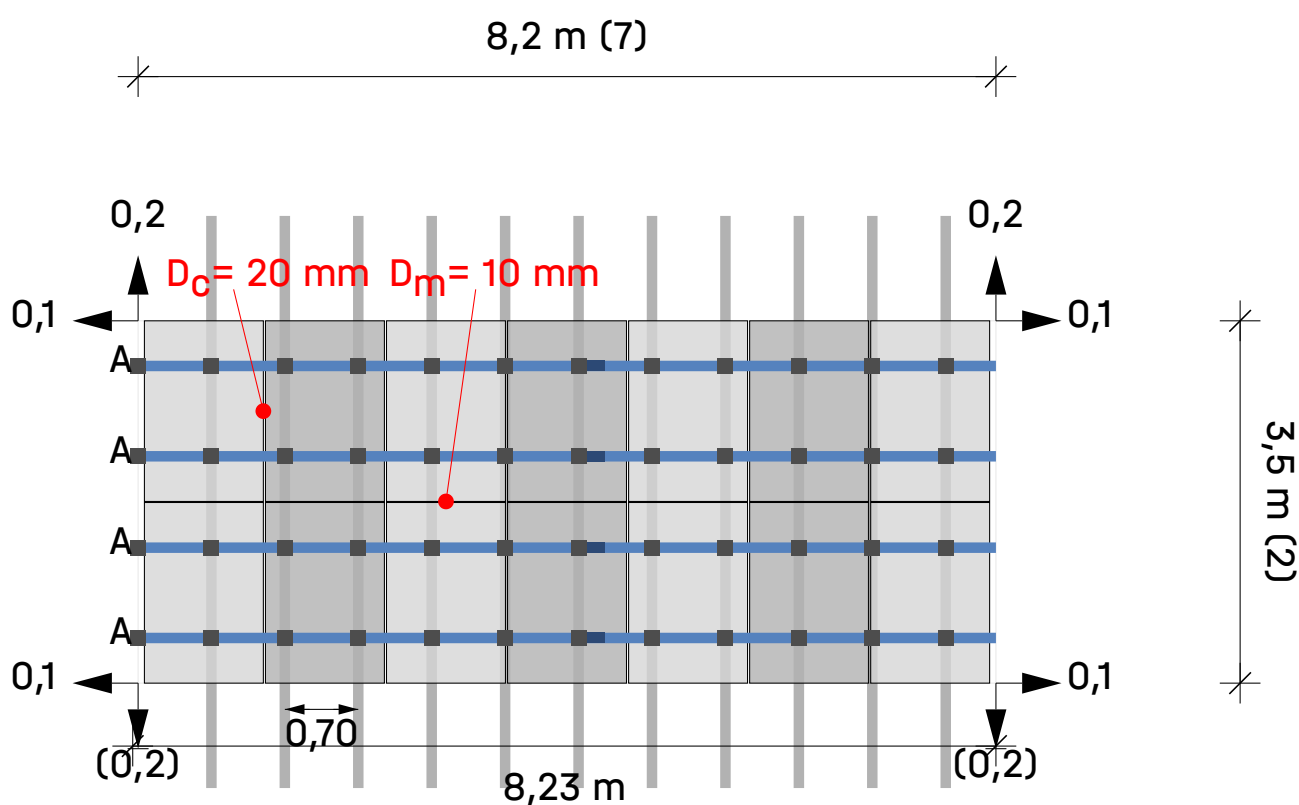
Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 50
- ➔ Dist. la blocul/matricea modului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



[illegible]

Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 11

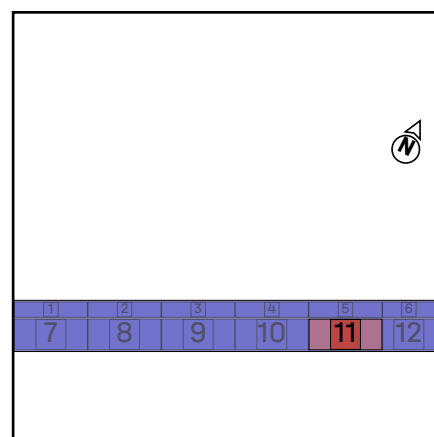


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 11

Module $7 \times 2 = 14$

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 50
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Rezultate | Zonă 1

Acoperiş	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 1  Acoperiş ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	120	51.6 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	HangerBolt Climber Set M10×180
Profil de bază	K2 SingleRail 50
Adâncimea de înșurubare	49,00 mm
L2 (placă adaptor înălțime)	28,00 mm
Tip adaptor de șină	Climber
Directie de placă adaptor	în sus

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	3.044,8	1.097,3	-835,8	42,1	1.510,0	519,8	-461,0	42,1
1	Marginea streșinii	1,95	3.056,0	1.097,3	-954,7	42,1	1.540,7	519,8	-533,0	42,1
1	Zona de colț (streășină)	1,95	3.056,0	1.097,3	-1.610,3	42,1	1.540,7	519,8	-930,4	42,1
1	Chenar	1,95	3.044,8	1.097,3	-1.715,6	42,1	1.510,0	519,8	-994,2	42,1
1	Zona de colț (First)	1,95	3.044,8	1.097,3	-2.186,0	42,1	1.510,0	519,8	-1.279,3	42,1
1	Marginea streșinii	1,95	3.044,8	1.097,3	-1.260,7	42,1	1.510,0	519,8	-718,5	42,1

Rezultatul utilizării



Rezultate | Zonă 1

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	26,1	97,3	93,9	4,8	0,700 - 0,720	---	0,605	0,767
1	Marginea streșinii	26,2	97,6	94,2	4,9	0,700 - 0,720	---	0,603	0,764
1	Zona de colț (streășină)	26,2	4,1	94,2	4,9	0,700 - 0,720	---	0,603	0,764
1	Chenar	26,1	4,1	93,9	4,8	0,700 - 0,720	---	0,605	0,767
1	Zona de colț (First)	26,1	4,1	93,9	4,8	0,700 - 0,720	---	0,605	0,767
1	Marginea streșinii	26,1	97,3	93,9	4,8	0,700 - 0,720	---	0,605	0,767

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 1

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare trebuie așezate deasupra sau sub barele transversale și nu trebuie înșurubate prin șipci.
- Distanța specificată a șuruburilor de umeraș ține cont de distanța dintre marjele sau arbore, dar nu și poziția capriorului în raport cu marjele sau arborele.
- Trebuie să se asigure că în punctele de atașare există suficient material de caprior (dacă este necesar, lărgiți capriorii cu măsuri adecvate).
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare pot fi instalate numai în pozițiile undulărilor înalte sau ale creștelor valurilor. Nu în flancurile creștelor / valurilor și nu în depresiune / jgheaburi.
- Pentru a asigura etanșitatea, este absolut necesar să urmați instrucțiunile din instrucțiunile de asamblare.
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosire a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat. Condițiilor generale de folosire (TCU) apelabile , în special § 2 („Condiții preliminare tehnice și de specialitate la client”), § 7 („Limitarea garanției”) și § 8 („Limitarea răspunderii”).

Raport de statică | Zonă 1

Informații generale

Nume	Scoala Dragaesti-Pamanteni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	Dragaesti - Scoala, Drăgăești-Pământenii, România
Altitudinea terenului	322,63 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	6,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	20°
Învelitoarea acoperișului	Acoperiș ondulat
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanță între ondulații	180,0 mm
Înălțime ondulație	51,0 mm
Material căpriori	Lemn
Lățime căpriori	150,0 mm
Înălțime căpriori	150,0 mm
Distanță între căpriori	0,70 m
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	275,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	275,0 mm
Distanța dintre scânduri	300,0 mm
Înălțime scânduri	20,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Zonă 1

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,556 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 0,921$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,512 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,267	-0,867	0,136	-0,444
1	Marginea streșinii	10,00	0,367	-0,867	0,188	-0,444
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,367	-1,500	0,188	-0,768
1	Chenar	10,00	0,267	-1,767	0,136	-0,904
1	Zona de colț (First)	10,00	0,267	-2,300	0,136	-1,177
1	Marginea streșinii	10,00	0,267	-1,133	0,136	-0,580

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,940$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,504 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 0,929$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,397 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Zonă 1

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 3,0 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 1,54 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Zonă 1

02

Combinație de cazuri de încărcare 03 $LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Combinație de cazuri de încărcare 04 $LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$

Combinație de cazuri de încărcare 06 $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/ m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	3,045	1,097	-0,616	0,042	1,510	0,520	-0,328	0,042
1	Marginea streșinii	10,00	3,056	1,097	-0,616	0,042	1,541	0,520	-0,328	0,042
1	Zona de colț (streășină)	10,00	3,056	1,097	-1,151	0,042	1,541	0,520	-0,652	0,042
1	Chenar	10,00	3,045	1,097	-1,376	0,042	1,510	0,520	-0,789	0,042
1	Zona de colț (First)	10,00	3,045	1,097	-1,827	0,042	1,510	0,520	-1,061	0,042
1	Marginea streșinii	10,00	3,045	1,097	-0,841	0,042	1,510	0,520	-0,464	0,042

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,076	0,748	-0,420	0,029	1,030	0,354	-0,224	0,029
1	Marginea streșinii	10,00	2,084	0,748	-0,420	0,029	1,051	0,354	-0,224	0,029
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,084	0,748	-0,785	0,029	1,051	0,354	-0,445	0,029
1	Chenar	10,00	2,076	0,748	-0,938	0,029	1,030	0,354	-0,538	0,029
1	Zona de colț (First)	10,00	2,076	0,748	-1,246	0,029	1,030	0,354	-0,724	0,029
1	Marginea streșinii	10,00	2,076	0,748	-0,574	0,029	1,030	0,354	-0,317	0,029

Raport de statică | Zonă 1

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 50	3,710	10,53	8,71	3,84	4,04

Fixator

Fixator	R _D , Ridicare, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Paralel [kN]
HangerBolt Climber Set M10×180	2,84	2,21	0,44

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	26,1	97,3	93,9	4,8	0,700 - 0,720	---	0,605	0,767
1	Marginea streșinii	26,2	97,6	94,2	4,9	0,700 - 0,720	---	0,603	0,764
1	Zona de colț (streășină)	26,2	4,1	94,2	4,9	0,700 - 0,720	---	0,603	0,764
1	Chenar	26,1	4,1	93,9	4,8	0,700 - 0,720	---	0,605	0,767
1	Zona de colț (First)	26,1	4,1	93,9	4,8	0,700 - 0,720	---	0,605	0,767
1	Marginea streșinii	26,1	97,3	93,9	4,8	0,700 - 0,720	---	0,605	0,767

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/L _{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		



Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	72	5,2 kg
2	2003272	HangerBolt Climber Set M10×180	408	91,0 kg
3	2003072	OneMid Black Set 30-42	204	16,1 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	120	0,3 kg
5	2003224	SingleRail 50; 4.40 m	69	302,5 kg
6	2002404	SingleRail 50 RailConnector Set	36	15,8 kg
Sumă				430,9 kg



Vă mulțumim că ați ales un sistem de montare K2.

Sistemele de la K2 Systems sunt rapide și ușor de instalat.

Sperăm că aceste instrucțiuni v-au fost de ajutor.

Vă rugăm să ne contactați pentru orice întrebări sau sugestii de îmbunătățire.

Datele noastre de contact:

k2-systems.com/en/contact

Se aplică Termenii noștri generali de afaceri. Vă rugăm să consultați k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Haldenstraße 1

71272 Renningen

Germany

+49 (0)7159 42059-0

+49 (0)7159 42059-177

info@k2-systems.com

www.k2-systems.com



| Connecting Strength

Raport de Base K2

Camin Pamanteni

Client	UAT Manesti
Adresa proiectului	DJ702B 190, Drăgăești-Pământenii, România
Companie	Energypro Dezvolatre
Adresă	Bld. Decebal 7, 030963, Bucuresti
Tel.	+40748177400
E-Mail	mihai.hanek@energypro.fr
Planificator	Mihai Aurelian Hanek
Data emiterii	17.09.2025
Versiune	K2 Base Versiune 3.2.57.0

Cuprins

Prezentare generală a proiectului	6
Zonă 1	9
Plan de montaj	12
Rezultate	15
Raport de statică	18
Listă articole	24
Zonă 1 (1)	26
Plan de montaj	28
Rezultate	31
Raport de statică	34
Listă articole	39
Zonă 3	41
Plan de montaj	43
Rezultate	45
Raport de statică	48
Listă articole	53
Zonă 3 (1)	55
Plan de montaj	57
Rezultate	59
Raport de statică	62
Listă articole	67
Zonă 1 (2)	69
Plan de montaj	71
Rezultate	73
Raport de statică	76
Listă articole	82
Zonă 6	84
Plan de montaj	86
Rezultate	90
Raport de statică	93
Listă articole	98
Zonă 6 (1)	100
Plan de montaj	102



Cuprins

Rezultate	106
Raport de statică	109
Listă articole	114
Zonă 6 (1) (1)	116
Plan de montaj	118
Rezultate	122
Raport de statică	125
Listă articole	130
Zonă 6 (1) (2)	132
Plan de montaj	134
Rezultate	136
Raport de statică	139
Listă articole	144
Listă articole	145

Despre noi

K2 Systems. Sistem inovator de montare de la o echipă puternică.

Din 2004, dezvoltăm soluții de sisteme de montaj inovatoare și extrem de funcționale pentru instalațiile fotovoltaice din întreaga lume. Sistemele noastre sunt proiectate în propriul nostru departament de dezvoltare a produselor, unde optimizăm și adaptăm continuu sistemele de montare la piața în continuă schimbare.

O echipă informată și prietenoasă

La fel ca o echipă de alpinism, K2 Systems se bazează pe încredere reciprocă. Acest lucru se aplică serviciului nostru pentru clienți, precum și în cadrul companiei în sine, deoarece credem că un parteneriat de încredere duce la proiecte fotovoltaice de succes.

Angajații noștri se concentrează în totalitate pe nevoile și dorințele clienților noștri. Acest lucru este valabil în toate departamentele companiei.

10 locații și rețea de vânzări la nivel mondial

În echipa noastră internațională, toată lumea lucrează împreună pentru a oferi clienților servicii competente, cuprinzătoare și complet personalizate.

Acest lucru este valabil mai ales în formarea constantă pe care o fac angajații noștri în ceea ce privește optimizarea produselor, asigurarea calității sau inovațiile în tehnicile de construcție.

Managementul calitatii si certificate

K2 Systems înseamnă articulații sigure, cea mai înaltă calitate și componente personalizate și realizate cu precizie. Clienții și partenerii noștri de afaceri apreciază profund toți acești factori. Trei autorități independente au testat, confirmat și certificat competențele și componentele noastre. Autoritățile externe nu sunt singurele care au pus la încercare K2 Systems. Controlul nostru intern al calității asigură că toate produsele noastre sunt supuse unui proces de revizuire constantă.

Toate aceste măsuri asigură standardele de calitate excepționale care caracterizează produsele K2 Systems și pe care le menținem prin practicile în mare parte exclusive "Made in Germany" sau "Made in Europe".



Garantie produs

K2 Systems oferă o garanție de 12 ani pentru toate produsele din gama sa integrată. Utilizarea materialelor de înaltă calitate și o inspecție a calității pe trei niveluri asigură aceste standarde.

Pe scurt

În calitate de specialiști în acoperișuri, oferim soluții eficiente și economice pentru acoperișuri din întreaga lume și oferim asistență profesională, rapidă și de încredere clienților noștri din industria solară.

Raportul static nu include verificarea modulelor și a clădirii.

Prezentare generală a proiectului

Acoperișuri

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 1</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	43	18.49 kWp
<u>Zonă 1 (1)</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	38	16.34 kWp
<u>Zonă 3</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	10	4.3 kWp
<u>Zonă 3 (1)</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	10	4.3 kWp
<u>Zonă 1 (2)</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	39	16.77 kWp
<u>Zonă 6</u>  Bitum / Șindrilă compozită	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	56	24.08 kWp
<u>Zonă 6 (1)</u>  Bitum / Șindrilă compozită	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	52	22.36 kWp
<u>Zonă 6 (1) (1)</u>  Bitum / Șindrilă compozită	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	52	22.36 kWp
<u>Zonă 6 (1) (2)</u>  Bitum / Șindrilă compozită	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	16	6.88 kWp



Prezentare generală a proiectului

Sumă**316****135,88 kWp**

Informatii despre proiect

Abordare	DJ702B 190, Drăgăești-Pământeni, România
Client	UAT Manesti
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Încărcați setările

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure
Vecinătate	Amplasament normal
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m ²
Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m ²
Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Încărcarea cu zăpadă a solului	2,00 kN/m ²

Valori materiale

Pentru informații despre materiale, consultați catalogul de produse:

[Catalog K2 \(k2-systems.com\)](https://k2-systems.com)



PROIECTUL ESTE VERIFICAT.

Sistemul de montaj selectat poate fi construit cum a fost proiectat.
Vă mulțumim că ați ales un sistem de montare K2.

Camin Pamanteni

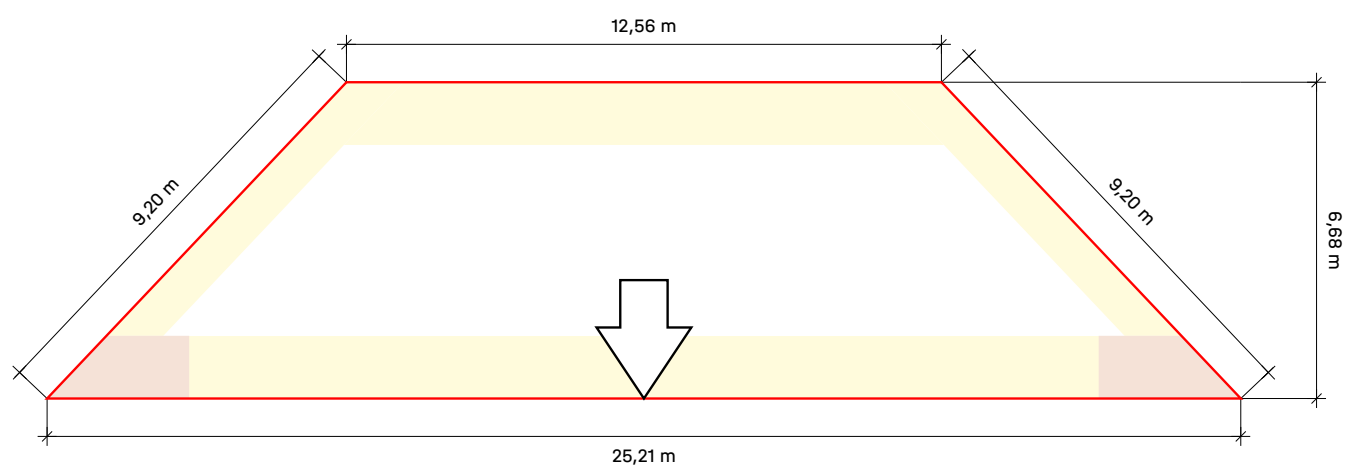


Informatii despre proiect

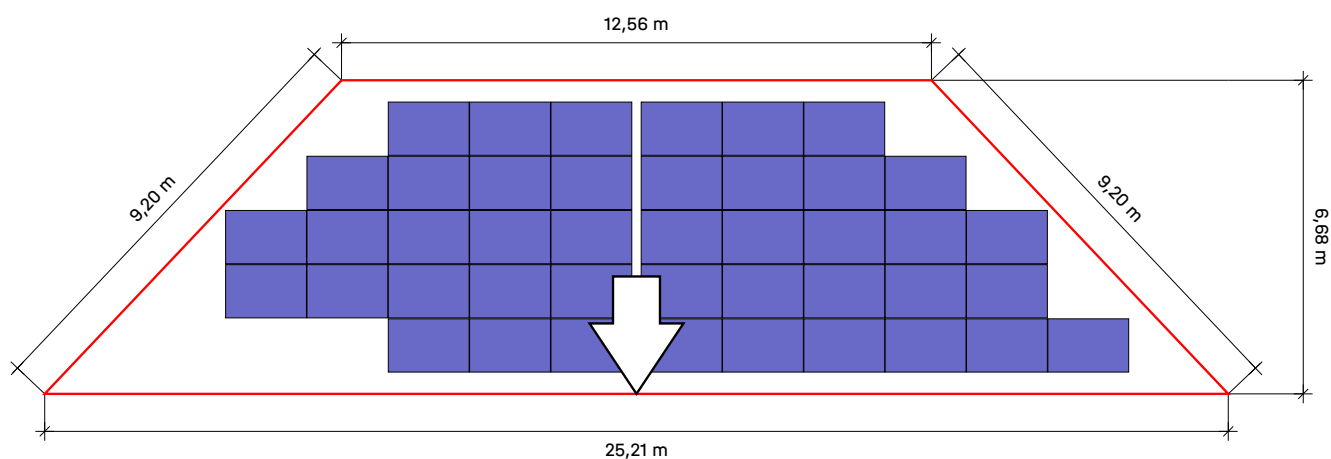
Abordare	DJ702B 190, Drăgăești-Pământenii, România
Client	UAT Manesti
Autor	Mihai Aurelian Hanek



Zonă 1



Zonă 1



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 1  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	43	18.49 kWp

Zonă 1 | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
4*A	8,175 m	1*4,40 m	4,400	3,775 din 4,400	0,615	
1*B	2,904 m		4,400	2,904 din 4,400	1,486	
1*C	1,172 m		1,486	1,172 din 1,486	0,304	
1*D	6,443 m	1*4,40 m	4,400	2,043 din 4,400	2,347	
1*E	6,443 m	1*4,40 m	2,347	2,043 din 2,347	0,294	
1*F	1,172 m		4,400	1,172 din 4,400	3,218	
1*G	1,172 m		3,218	1,172 din 3,218	2,036	
1*H	1,172 m		2,036	1,172 din 2,036	0,854	
1*I	9,907 m	2*4,40 m	4,400	1,107 din 4,400	3,283	
1*J	9,907 m	2*4,40 m	3,283	1,107 din 3,283	2,166	
1*K	4,999 m		4,400	3,999 din 4,400	0,391	
1*L	4,999 m		2,166	1,000 din 2,166	1,156	
			4,400	3,999 din 4,400	0,391	
1*M	4,999 m		1,156	1,000 din 1,156	0,146	
			4,400	3,999 din 4,400	0,391	
1*N	4,999 m		4,400	3,999 din 4,400	0,391	
			3,390	1,000 din 3,390	2,380	
1*O	4,999 m		4,400	3,999 din 4,400	0,391	
			2,380	1,000 din 2,380	1,370	
1*P	4,999 m		4,400	3,999 din 4,400	0,391	
			1,370	1,000 din 1,370	0,360	

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

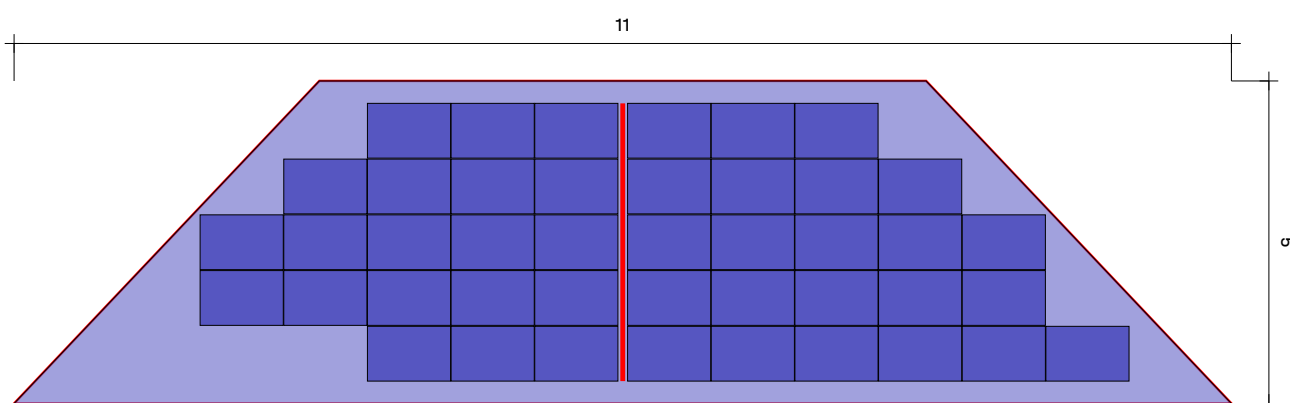


Zonă 1 | Plan de montaj

Șină superioară

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune		
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest
4*A	3,562 m		4,400	3,562 din 4,400	0,828
2*B	2,408 m		4,400	2,408 din 4,400	1,982
2*C	5,870 m	1*4,40 m	1,982	1,470 din 1,982	0,502
5*D	5,870 m	1*4,40 m	4,400	1,470 din 4,400	2,920
5*E	5,870 m	1*4,40 m	2,920	1,470 din 2,920	1,440
2*F	1,254 m		1,440	1,254 din 1,440	0,176
2*G	4,716 m		4,400 1,440	3,716 din 4,400 1,000 din 1,440	0,674 0,430

Zonă 1 | Câmp modul 1



Acoperiș ① Câmp modul ①

Sistem de montaj

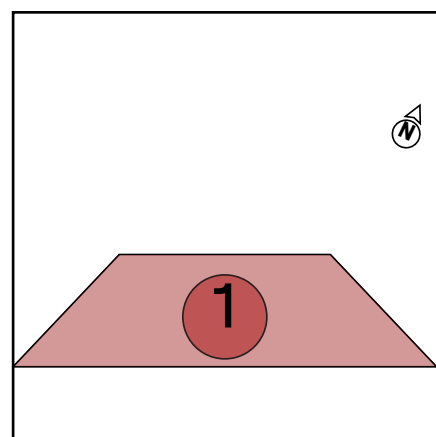
Panou

[SingleRail](#)

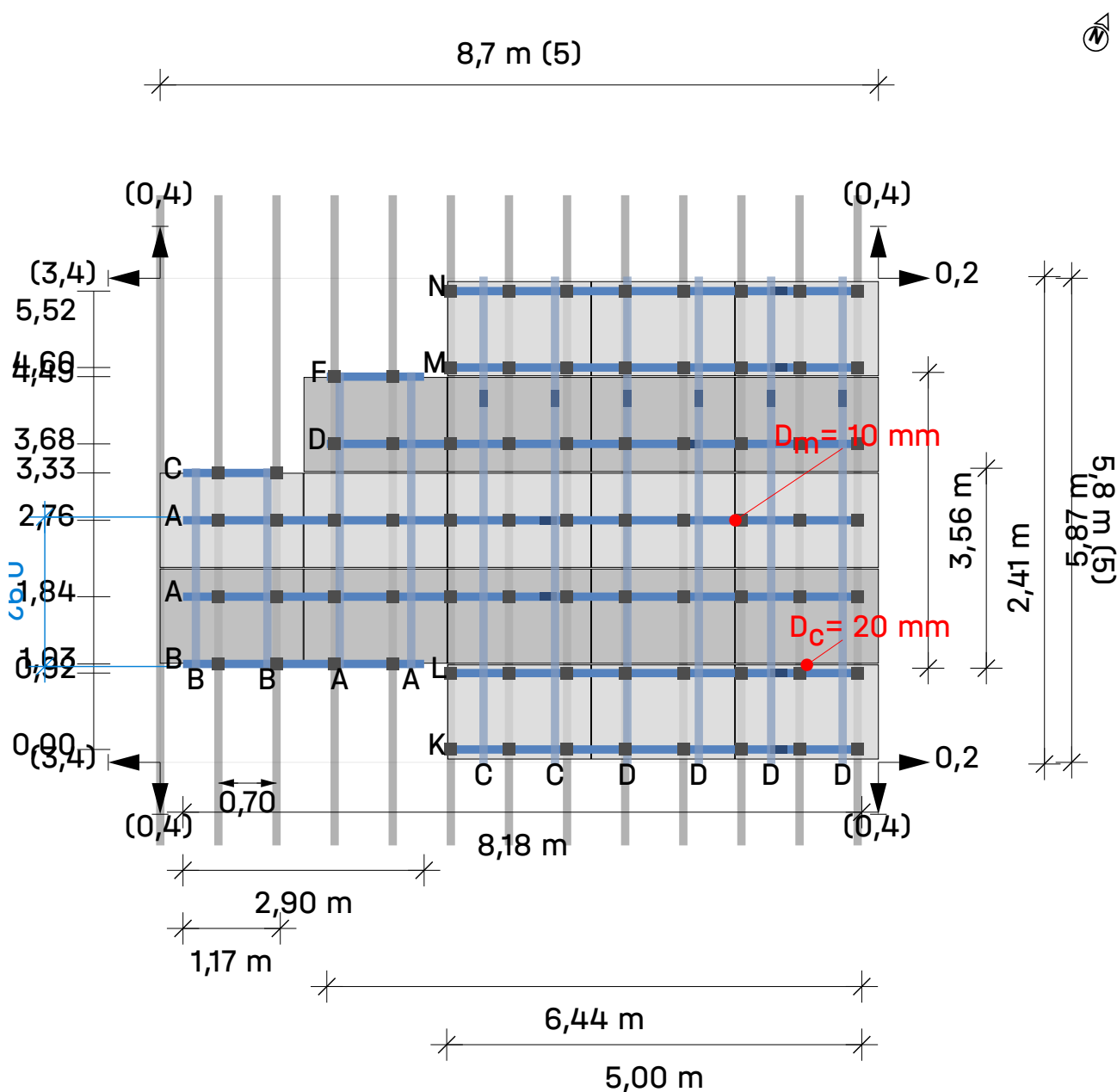
43(18.49 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

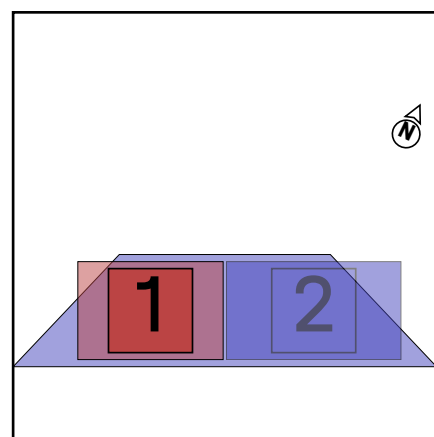


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou ①

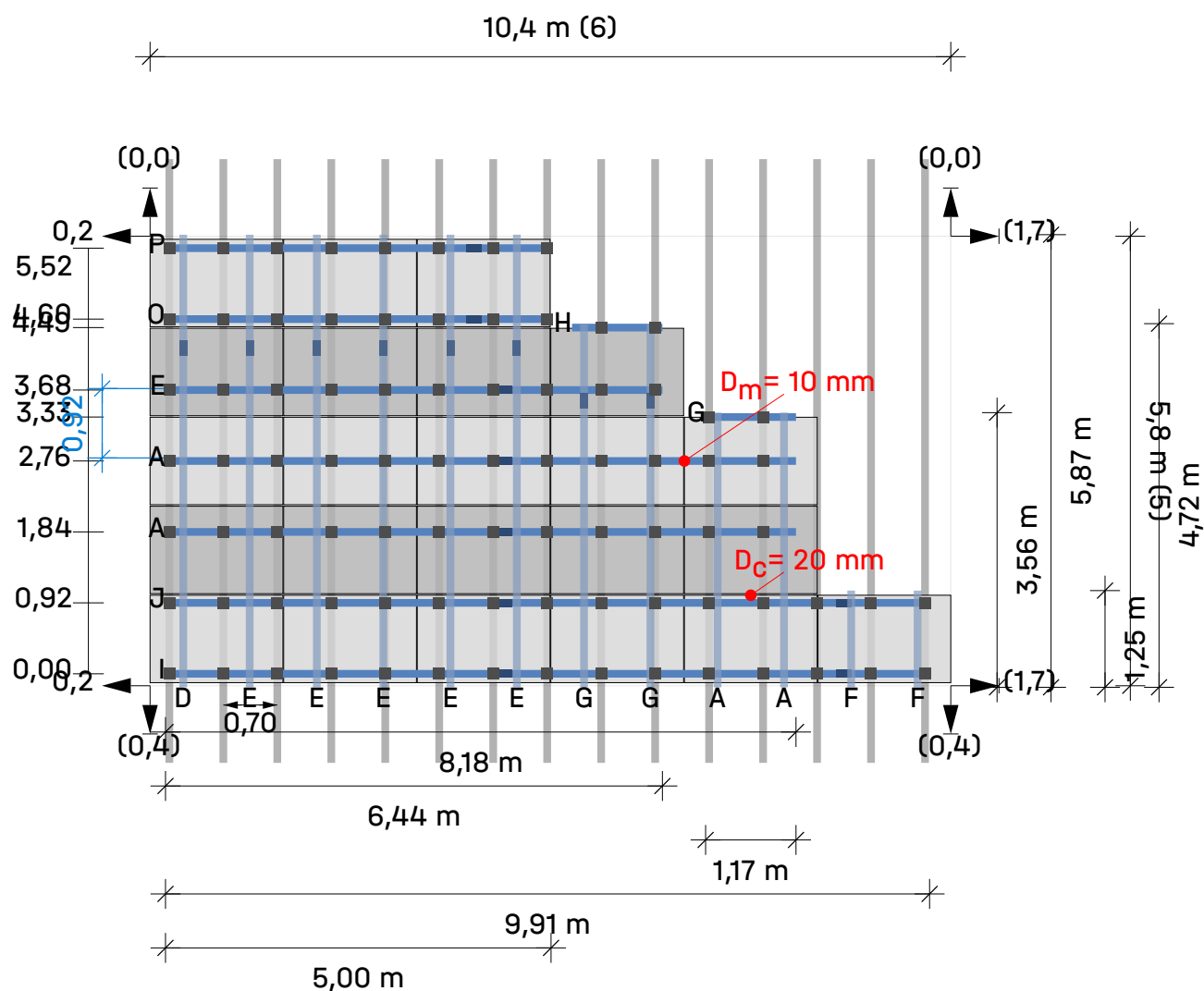
Module (5 × 5) - 5 = 20

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- Sina de montare (superioară): K2 SingleRail 36
- Distanță dintre profile [m]
- Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 2

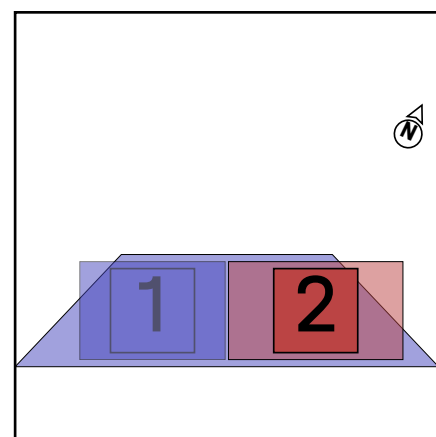


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou ②

Module (6 × 5) - 7 = 23

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- Sina de montare (superioară): K2 SingleRail 36
- Distanță dintre profile [m]
- Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Rezultate | Zonă 1

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 1  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	43	18.49 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	HangerBolt M12×300 Set Climber
Profil de bază	K2 SingleRail 36
Șină superioară	K2 SingleRail 36
Adâncimea de înșurubare	76,00 mm
L2 (placă adaptor înălțime)	33,00 mm
Directie de placă adaptor	în sus

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	1,95	2.863,2	1.317,6	-238,9	59,2	1.450,3	628,5	-94,8	59,2
1	Zona de câmp	1,95	2.863,2	1.317,6	-768,7	59,2	1.450,3	628,5	-415,9	59,2
1	Marginea streșinii	1,95	2.863,2	1.317,6	-652,0	59,2	1.450,3	628,5	-345,1	59,2
1	Chenar	1,95	2.863,2	1.317,6	-1.414,6	59,2	1.450,3	628,5	-807,3	59,2
1	Marginea streșinii	1,95	2.885,8	1.317,6	-918,8	59,2	1.511,7	628,5	-506,8	59,2
1	Zona de colț (streășină)	1,95	2.885,8	1.317,6	-1.414,6	59,2	1.511,7	628,5	-807,3	59,2

Profil de bază - Rezultatul utilizării



Rezultate | Zonă 1

Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst		Fst	BR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]		[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	50,9	0,0	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Zona de câmp	50,9	89,3	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Marginea streșinii	50,9	0,0	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Chenar	50,9	89,3	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Marginea streșinii	51,2	0,0	99,2	14,3	0,700 - 0,720	0,920	0,450	0,726
1	Zona de colț (streășină)	51,2	1,7	99,2	14,3	0,700 - 0,720	0,920	0,450	0,726

Șină superioară - Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst		Fst	UR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]		[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	55,6	0,9	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Zona de câmp	55,6	8,3	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Marginea streșinii	55,6	10,1	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Chenar	55,6	8,3	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Marginea streșinii	56,1	10,2	---	24,5	0,920	---	0,455	1,234
1	Zona de colț (streășină)	56,1	10,2	---	24,5	0,920	---	0,455	1,234

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	UR	Șină superioară
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forță	CL	Braț al consolei
CL/L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 1

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare trebuie așezate deasupra sau sub barele transversale și nu trebuie înșurubate prin șipci.
- Distanța specificată a șuruburilor de umeraș ține cont de distanța dintre marjele sau arbore, dar nu și poziția capriorului în raport cu marjele sau arborele.
- Trebuie să se asigure că în punctele de atașare există suficient material de caprior (dacă este necesar, lărgiți căpriori cu măsuri adecvate).
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare pot fi instalate numai în pozițiile undulărilor înalte sau ale creștelor valurilor. Nu în flancurile creștelor / valurilor și nu în depresiune / jgheaburi.
- Pentru a asigura etanșitatea, este absolut necesar să urmați instrucțiunile din instrucțiunile de asamblare.
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosire a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").

Raport de statică | Zonă 1

Informații generale

Nume	Camin Pamanteni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 190, Drăgăești-Pământeni, România
Altitudinea terenului	324,83 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	6,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș în patru ape
Înclinarea acoperișului	25°
Învelitoarea acoperișului	Acoperiș ondulat
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanță între ondulații	180,0 mm
Înălțime ondulație	51,0 mm
Material căpriori	Lemn
Lățime căpriori	100,0 mm
Înălțime căpriori	100,0 mm
Distanță între căpriori	0,70 m
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	355,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	355,0 mm
Distanța dintre scânduri	300,0 mm
Înălțime scânduri	100,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Zonă 1

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,556 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 1,000$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,512 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp interioară	10,00	0,333	-0,433	0,171	-0,222
1	Zona de câmp	10,00	0,333	-0,721	0,171	-0,369
1	Marginea streșinii	10,00	0,333	-0,733	0,171	-0,375
1	Chenar	10,00	0,333	-1,400	0,171	-0,716
1	Marginea streșinii	10,00	0,533	-0,721	0,273	-0,369
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,533	-1,400	0,273	-0,716

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,906$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,450 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 1,000$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,347 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Zonă 1

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 6,4 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 3,28 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,14 \text{ kN/m}^2$

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinăție de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinăție de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinăție de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Zonă 1

02

Combinăție de cazuri de încărcare 03 $LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Combinăție de cazuri de încărcare 04 $LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$

Combinăție de cazuri de încărcare 06 $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/ m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	10,00	2,863	1,318	-0,239	0,059	1,450	0,629	-0,095	0,059
1	Zona de câmp	10,00	2,863	1,318	-0,482	0,059	1,450	0,629	-0,242	0,059
1	Marginea streșinii	10,00	2,863	1,318	-0,492	0,059	1,450	0,629	-0,248	0,059
1	Chenar	10,00	2,863	1,318	-1,055	0,059	1,450	0,629	-0,589	0,059
1	Marginea streșinii	10,00	2,886	1,318	-0,482	0,059	1,512	0,629	-0,242	0,059
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,886	1,318	-1,055	0,059	1,512	0,629	-0,589	0,059

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	10,00	1,991	0,916	-0,166	0,041	1,009	0,437	-0,066	0,041
1	Zona de câmp	10,00	1,991	0,916	-0,335	0,041	1,009	0,437	-0,168	0,041
1	Marginea streșinii	10,00	1,991	0,916	-0,342	0,041	1,009	0,437	-0,173	0,041
1	Chenar	10,00	1,991	0,916	-0,734	0,041	1,009	0,437	-0,410	0,041
1	Marginea streșinii	10,00	2,007	0,916	-0,335	0,041	1,051	0,437	-0,168	0,041
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,007	0,916	-0,734	0,041	1,051	0,437	-0,410	0,041

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Raport de statică | Zonă 1

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Șină superioară

Șină superioară	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Fixator

Fixator	R _D , Ridicare, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Paralel [kN]
HangerBolt M12×300 Set Climber	5,29	4,12	0,43

Profil de bază - Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec Pr	Distanțe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst		Fst	BR	CL	Fst
		σ[%]	σ[%]	F[%]		[m]	[m]	L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	50,9	0,0	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Zona de câmp	50,9	89,3	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Marginea streșinii	50,9	0,0	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Chenar	50,9	89,3	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Marginea streșinii	51,2	0,0	99,2	14,3	0,700 - 0,720	0,920	0,450	0,726
1	Zona de colț (streășină)	51,2	1,7	99,2	14,3	0,700 - 0,720	0,920	0,450	0,726

Raport de statică | Zonă 1

Șină superioară - Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	UR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	55,6	0,9	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Zona de câmp	55,6	8,3	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Marginea streșinii	55,6	10,1	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Chenar	55,6	8,3	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Marginea streșinii	56,1	10,2	---	24,5	0,920	---	0,455	1,234
1	Zona de colț (streășină)	56,1	10,2	---	24,5	0,920	---	0,455	1,234

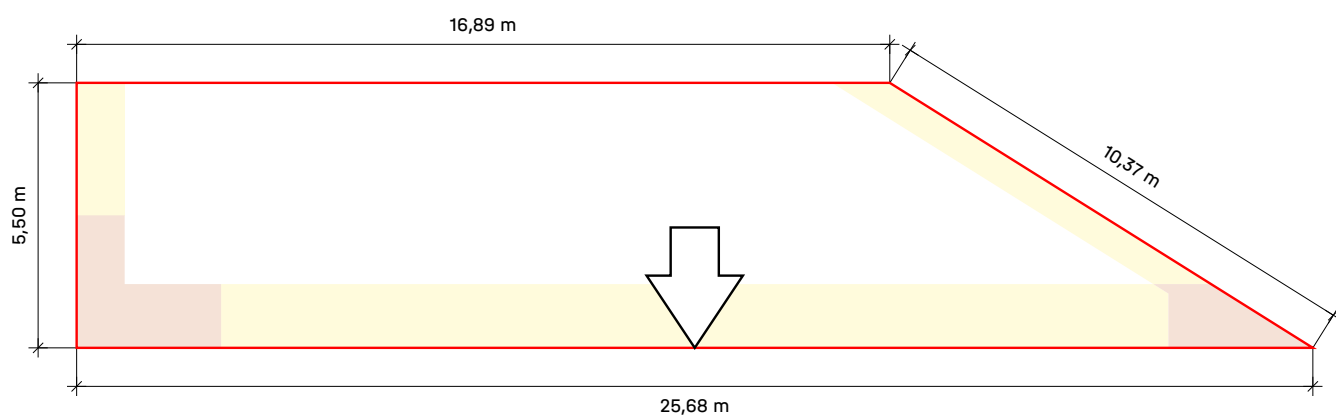
Pr	Profil	Fst D _{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	UR	Șină superioară
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forță	CL	Braț al consolei
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		



Zonă 1 | Listă articole

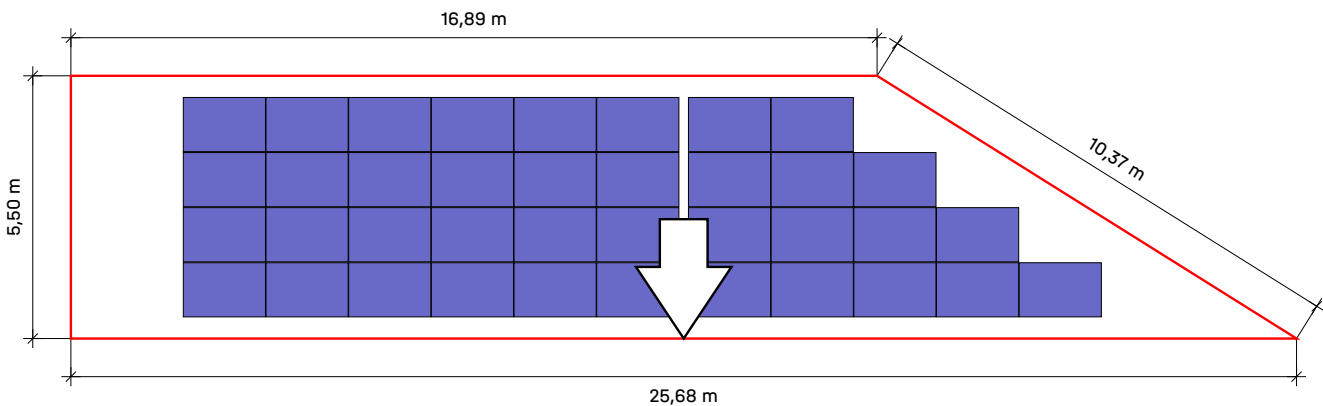
Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2003277	HangerBolt M12×300 Set Climber	158	76,9 kg
2	1004767	SingleRail 36 End Cap	82	0,6 kg
3	2003523	BlackCover SingleRail 36	82	2,1 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	43	0,1 kg
5	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	50	169,5 kg
6	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	30	11,3 kg
7	2003145	SingleRail Climber Set 36/50	128	8,6 kg
8	2003072	OneMid Black Set 30-42	64	5,1 kg
9	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	44	3,2 kg
Sumă				277,3 kg

Zonă 1 (1)





Zonă 1 (1)



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 1 (1)</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	38	16.34 kWp



Zonă 1 (1) | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune		
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest
2*A	8,100 m	1*4,40 m	4,400	3,700 din 4,400	0,690
2*B	3,175 m		4,400	3,175 din 4,400	1,215
2*C	1,172 m		1,215	1,172 din 1,215	0,033
1*D	6,368 m	1*4,40 m	4,400	1,968 din 4,400	2,422
1*E	9,832 m	2*4,40 m	2,422	1,032 din 2,422	1,380
1*F	9,832 m	2*4,40 m	1,380	1,032 din 1,380	0,338
1*G	9,832 m	2*4,40 m	4,400	1,032 din 4,400	3,358
1*H	9,832 m	2*4,40 m	3,358	1,032 din 3,358	2,316
1*I	9,832 m	2*4,40 m	2,316	1,032 din 2,316	1,274
1*J	9,832 m	2*4,40 m	1,274	1,032 din 1,274	0,232
1*K	4,636 m		4,400	3,636 din 4,400	0,754
			4,400	1,000 din 4,400	3,390

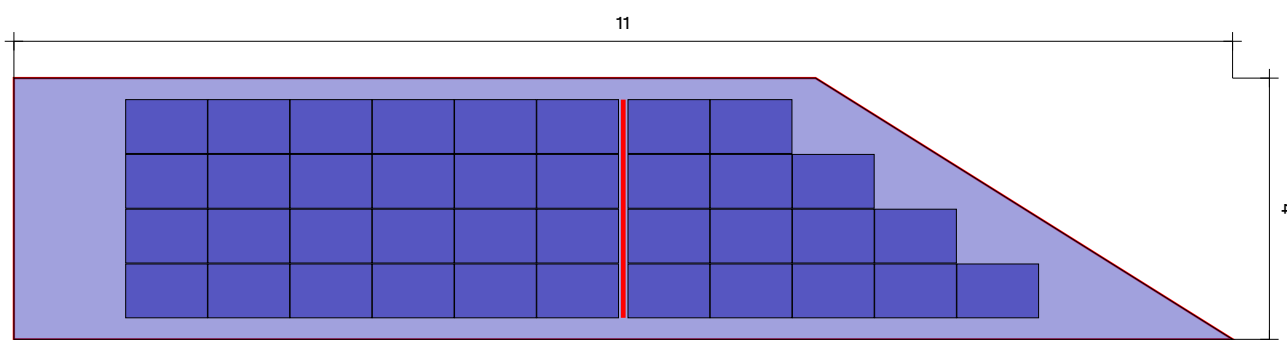
1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Șină superioară

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune		
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest
2*A	3,562 m		4,400	3,562 din 4,400	0,828
2*B	2,408 m		4,400	2,408 din 4,400	1,982
2*C	1,254 m		1,982	1,254 din 1,982	0,718
4*D	4,716 m		4,400	3,716 din 4,400	0,674
			4,400	1,000 din 4,400	3,390
4*E	4,716 m		4,400	3,716 din 4,400	0,674
			3,390	1,000 din 3,390	2,380
4*F	4,716 m		4,400	3,716 din 4,400	0,674
			2,380	1,000 din 2,380	1,370
4*G	4,716 m		4,400	3,716 din 4,400	0,674
			1,370	1,000 din 1,370	0,360

Zonă 1 (1) | Câmp modul 1



Acoperiș ② Câmp modul ①

Sistem de montaj

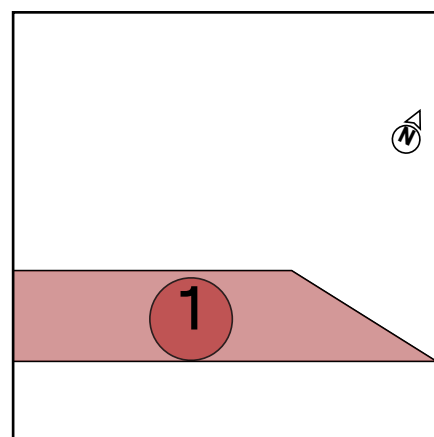
[SingleRail](#)

Panou

38(16.34 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Rezultate | Zonă 1 (1)

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 1 (1)  Acoperiș undulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	38	16.34 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	HangerBolt M12×300 Set Climber
Profil de bază	K2 SingleRail 36
Șină superioară	K2 SingleRail 36
Adâncimea de înșurubare	76,00 mm
L2 (placă adaptor înălțime)	33,00 mm
Directie de placă adaptor	în sus

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	1,95	2.863,2	1.317,6	-771,8	59,2	1.450,3	628,5	-417,7	59,2
1	Marginea streșinii	1,95	2.885,8	1.317,6	-918,8	59,2	1.511,7	628,5	-506,8	59,2
1	Zona de colț (streășină)	1,95	2.885,8	1.317,6	-1.413,8	59,2	1.511,7	628,5	-806,8	59,2

Rezultate | Zonă 1 (1)

Profil de bază - Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst		Fst	BR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]		[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	50,9	0,0	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Marginea streşinii	51,2	52,4	99,2	14,3	0,700 - 0,720	0,920	0,450	0,726
1	Zona de colţ (streaşină)	51,2	82,9	99,2	14,3	0,700 - 0,720	0,920	0,450	0,726

Şină superioară - Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst		Fst	UR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]		[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	55,6	23,9	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Marginea streşinii	56,1	1,4	---	24,5	0,920	---	0,455	1,234
1	Zona de colţ (streaşină)	56,1	1,4	---	24,5	0,920	---	0,455	1,234

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	UR	Şină superioară
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forţă	CL	Braţ al consolei
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 1 (1)

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare trebuie așezate deasupra sau sub barele transversale și nu trebuie înșurubate prin șipci.
- Distanța specificată a șuruburilor de umeraș ține cont de distanța dintre margele sau arbore, dar nu și poziția capriorului în raport cu margele sau arborele.
- Trebuie să se asigure că în punctele de atașare există suficient material de caprior (dacă este necesar, lărgiți capriorii cu măsuri adecvate).
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare pot fi instalate numai în pozițiile undulărilor înalte sau ale creștelor valurilor. Nu în flancurile creștelor / valurilor și nu în depresiune / jgheaburi.
- Pentru a asigura etanșitatea, este absolut necesar să urmați instrucțiunile din instrucțiunile de asamblare.
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosire a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").

Raport de statică | Zonă 1 (1)

Informații generale

Nume	Camin Pamanteni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 190, Drăgăești-Pământeni, România
Altitudinea terenului	324,83 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	6,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș în patru ape
Înclinarea acoperișului	25°
Învelitoarea acoperișului	Acoperiș ondulat
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanță între ondulații	180,0 mm
Înălțime ondulație	51,0 mm
Material căpriori	Lemn
Lățime căpriori	100,0 mm
Înălțime căpriori	100,0 mm
Distanță între căpriori	0,70 m
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	240,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	240,0 mm
Distanța dintre scânduri	300,0 mm
Înălțime scânduri	100,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Zonă 1 (1)

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,556 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 1,000$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,512 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp interioară	10,00	0,333	-0,733	0,171	-0,375
1	Marginea streșinii	10,00	0,533	-0,733	0,273	-0,375
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,533	-1,397	0,273	-0,715

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,906$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,450 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 1,000$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,347 \text{ kN/m}^2$

Încărcare proprie

Greutatea modulului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 6,4 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modulului pe m ²	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m ²	$= 3,28 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m ²	$= 0,14 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Zonă 1 (1)

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$\gamma_{G,sup}$	= 1,35
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$\gamma_{G,inf}$	= 1,00
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	= 1,10
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$\gamma_{G,stab}$	= 0,90
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	γ_Q	= 1,50
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w}$	= 0,60
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s}$	= 0,70
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G}$	= 1,10
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q}$	= 1,10
Greutate moartă caracteristică	G_k	
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$	
Sarcina caracteristică a vântului	W_k	

Combinație de cazuri de încărcare 01	LCC 01_uls	= $\gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	LCC 02_uls	= $\gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	LCC 03_uls	= $\gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinație de cazuri de încărcare 04	LCC 04_uls	= $\gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinație de cazuri de încărcare 06	LCC 06_uls	= $\gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w}$	= 0,60
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s}$	= 0,70

Combinație de cazuri de încărcare 01	LCC 01_sls	= $G_k + S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	LCC 02_sls	= $G_k + W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	LCC 03_sls	= $G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 04	LCC 04_sls	= $G_k + S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 06	LCC 06_sls	= $G_k + W_{k,Suction}$

Raport de statică | Zonă 1 (1)

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	10,00	2,863	1,318	-0,492	0,059	1,450	0,629	-0,248	0,059
1	Marginea streșinii	10,00	2,886	1,318	-0,492	0,059	1,512	0,629	-0,248	0,059
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,886	1,318	-1,052	0,059	1,512	0,629	-0,588	0,059

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	10,00	1,991	0,916	-0,342	0,041	1,009	0,437	-0,173	0,041
1	Marginea streșinii	10,00	2,007	0,916	-0,342	0,041	1,051	0,437	-0,173	0,041
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,007	0,916	-0,732	0,041	1,051	0,437	-0,409	0,041

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Șină superioară

Șină superioară	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Fixator

Fixator	R _D , Ridicare, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Paralel [kN]
HangerBolt M12×300 Set Climber	5,29	4,12	0,43



Raport de statică | Zonă 1 (1)

Profil de bază - Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst		Fst	BR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]		[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	50,9	0,0	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Marginea streșinii	51,2	52,4	99,2	14,3	0,700 - 0,720	0,920	0,450	0,726
1	Zona de colț (streășină)	51,2	82,9	99,2	14,3	0,700 - 0,720	0,920	0,450	0,726

Șină superioară - Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst		Fst	UR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]		[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	55,6	23,9	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Marginea streșinii	56,1	1,4	---	24,5	0,920	---	0,455	1,234
1	Zona de colț (streășină)	56,1	1,4	---	24,5	0,920	---	0,455	1,234

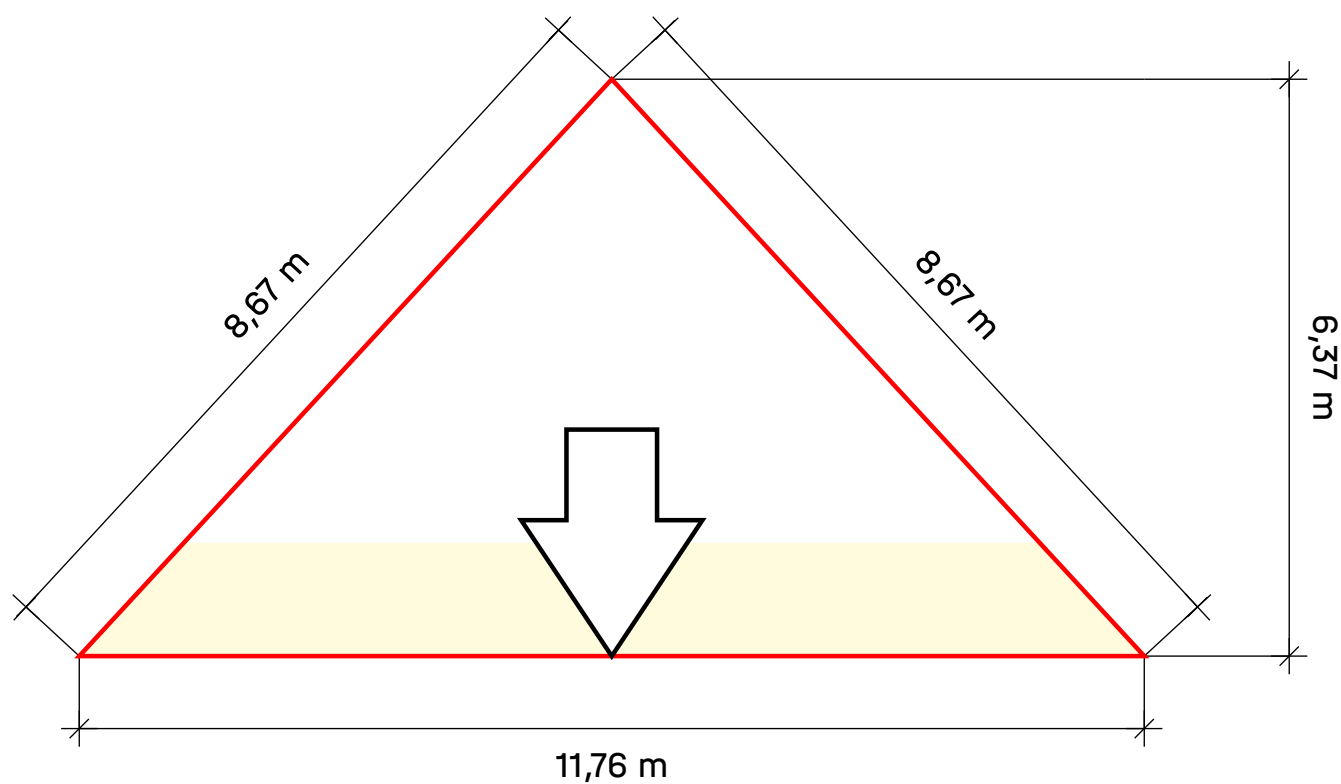
Pr	Profil	Fst D_{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	UR	Șină superioară
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forță	CL	Braț al consolei
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		



Zonă 1 (1) | Listă articole

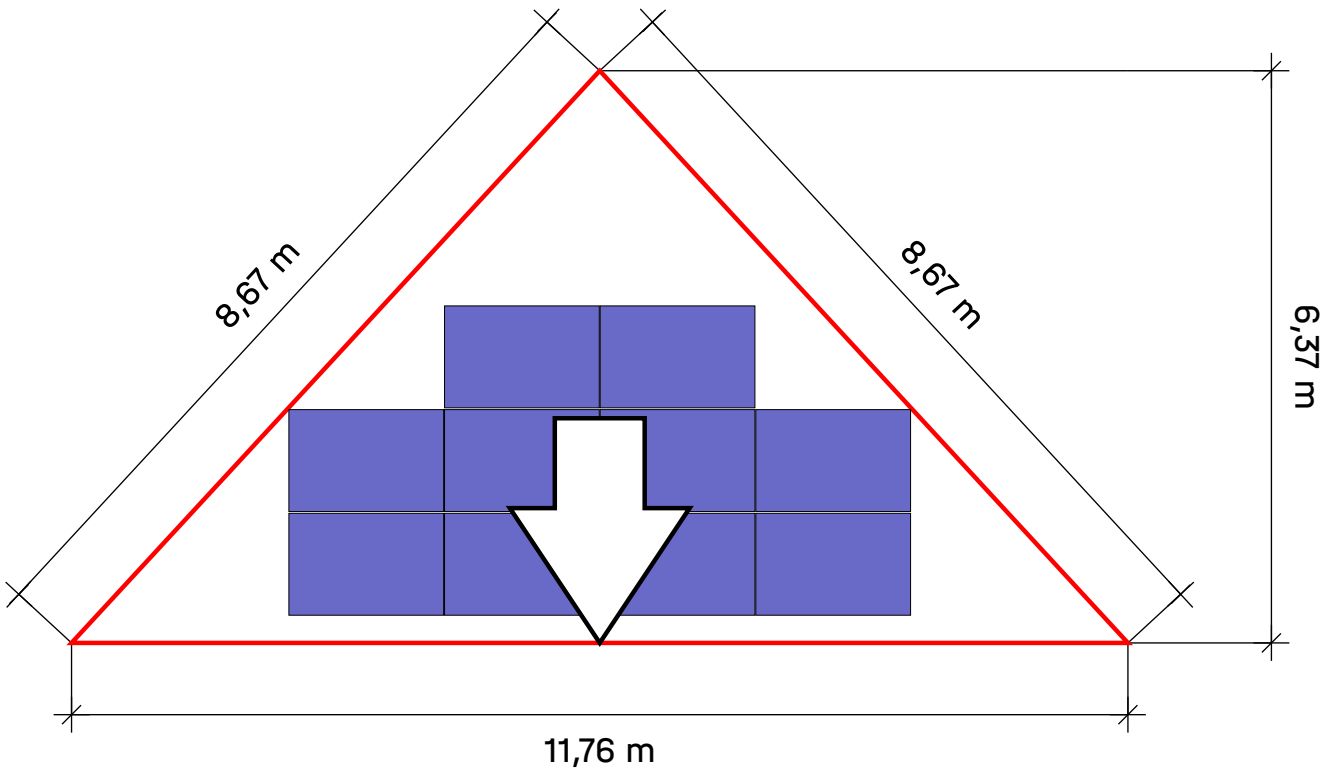
Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2003277	HangerBolt M12×300 Set Climber	138	67,2 kg
2	1004767	SingleRail 36 End Cap	72	0,5 kg
3	2003523	BlackCover SingleRail 36	72	1,9 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	38	0,1 kg
5	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	47	159,3 kg
6	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	32	12,0 kg
7	2003145	SingleRail Climber Set 36/50	118	7,9 kg
8	2003072	OneMid Black Set 30-42	54	4,3 kg
9	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	44	3,2 kg
Sumă				256,4 kg

Zonă 3





Zonă 3



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 3</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	10	4.3 kWp

Zonă 3 | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune		
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest
1*A	3,099 m		4,400	3,099 din 4,400	1,291
3*B	6,697 m	1*4,40 m	4,400	2,297 din 4,400	2,093

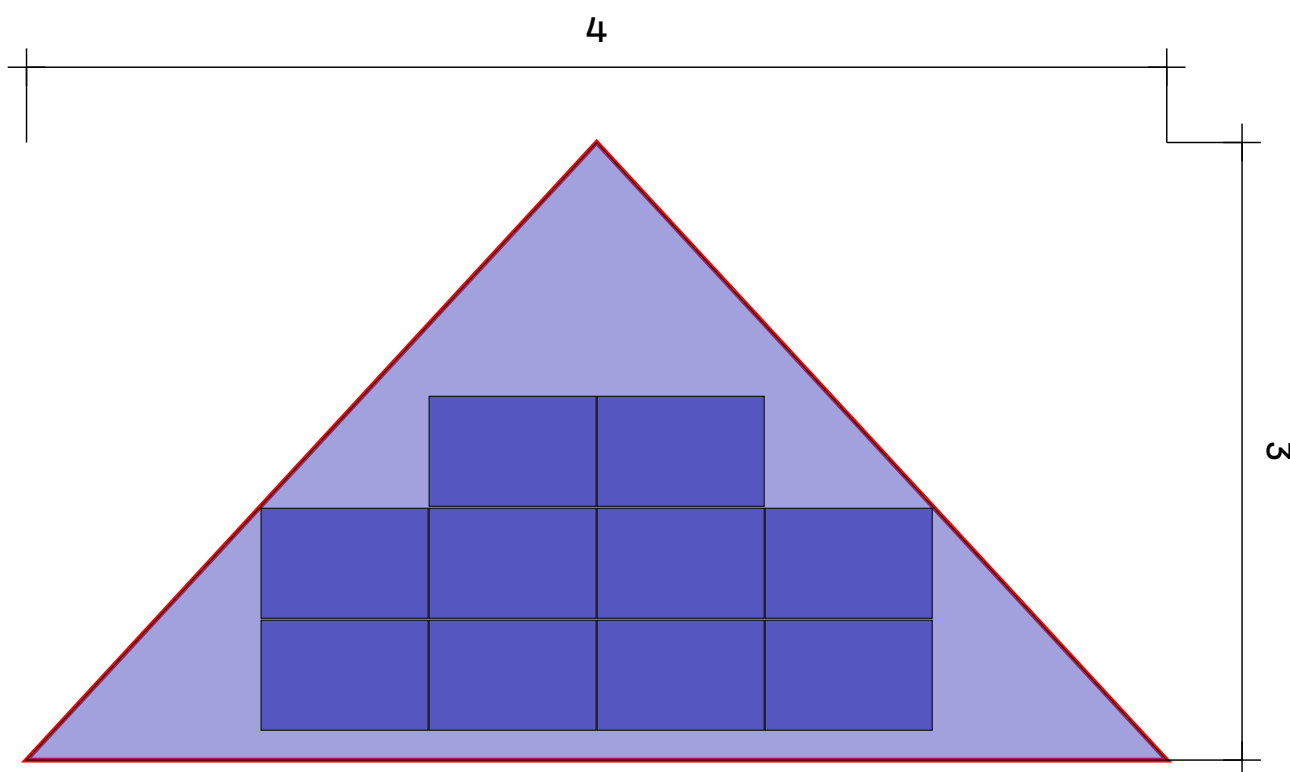
1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Șină superioară

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune		
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest
4*A	3,562 m		4,400	3,562 din 4,400	0,828
4*B	2,408 m		4,400	2,408 din 4,400	1,982

Zonă 3 | Câmp modul 1



Acoperiș ③ Câmp modul ①

Sistem de montaj

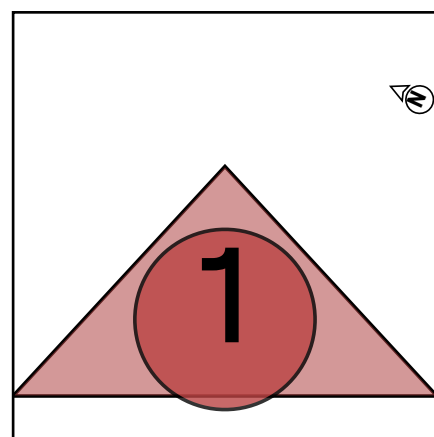
Panou

[SingleRail](#)

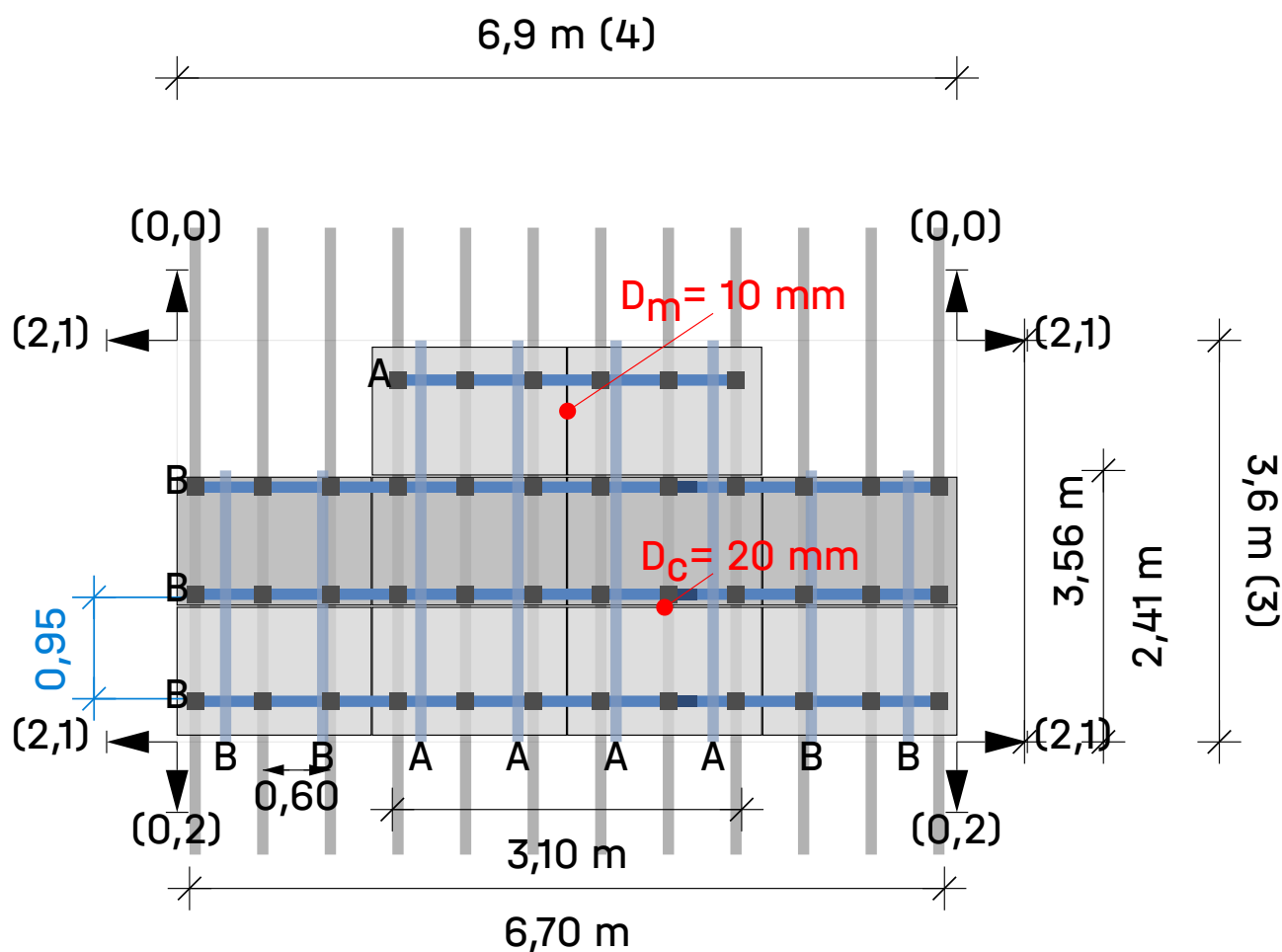
10(4.3 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

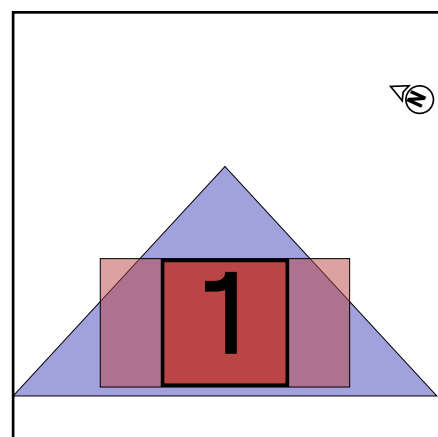


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 1

Module (4 × 3) - 2 = 10

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- Sina de montare (superioară): K2 SingleRail 36
- Distanță dintre profile [m]
- Distanța până la marginea acoperișului [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module





Rezultate | Zonă 3

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 3  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	10	4.3 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	HangerBolt Climber Set M10×180
Profil de bază	K2 SingleRail 36
Șină superioară	K2 SingleRail 36
Adâncimea de înșurubare	49,00 mm
L2 (placă adaptor înălțime)	28,00 mm
Tip adaptor de șină	Climber
Directie de placă adaptor	în sus

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	3.062,4	1.103,7	-1.409,9	47,9	1.526,1	525,6	-802,6	47,9
1	Marginea streșinii	1,95	3.073,7	1.103,7	-1.409,9	47,9	1.556,8	525,6	-802,6	47,9



Rezultate | Zonă 3

Profil de bază - Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst	Pr	Fst	BR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]	f[%]	[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	53,3	0,0	99,5	14,7	0,600 - 0,720	0,950	0,441	0,724
1	Marginea streșinii	53,4	0,0	99,8	15,0	0,600 - 0,720	0,950	0,440	0,721

Șină superioară - Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst	Pr	Fst	UR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]	f[%]	[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	62,9	42,6	---	27,2	0,950	---	0,451	1,201
1	Marginea streșinii	63,1	44,8	---	27,8	0,950	---	0,449	1,199

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	UR	Șină superioară
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forță	CL	Braț al consolei
CL/L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 3

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare trebuie așezate deasupra sau sub barele transversale și nu trebuie înșurubate prin șipci.
- Distanța specificată a șuruburilor de umeraș ține cont de distanța dintre margele sau arbore, dar nu și poziția capriorului în raport cu margele sau arborele.
- Trebuie să se asigure că în punctele de atașare există suficient material de caprior (dacă este necesar, lărgiți capriorii cu măsuri adecvate).
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare pot fi instalate numai în pozițiile undulărilor înalte sau ale creștelor valurilor. Nu în flancurile creștelor / valurilor și nu în depresiune / jgheaburi.
- Pentru a asigura etanșitatea, este absolut necesar să urmați instrucțiunile din instrucțiunile de asamblare.
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosire a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").

Raport de statică | Zonă 3

Informații generale

Nume	Camin Pamanteni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 190, Drăgăești-Pământeni, România
Altitudinea terenului	324,83 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	6,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș în patru ape
Înclinarea acoperișului	20°
Învelitoarea acoperișului	Acoperiș ondulat
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanță între undulații	180,0 mm
Înălțime undulație	51,0 mm
Material căpriori	Lemn
Lățime căpriori	100,0 mm
Înălțime căpriori	100,0 mm
Distanță între căpriori	0,60 m
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	180,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	180,0 mm
Distanța dintre scânduri	300,0 mm
Înălțime scânduri	20,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Zonă 3

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,556 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 1,000$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,512 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,267	-1,400	0,136	-0,716
1	Marginea streșinii	10,00	0,367	-1,400	0,188	-0,716

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,940$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,504 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 1,000$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,397 \text{ kN/m}^2$

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 6,4 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m ²	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m ²	$= 3,28 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m ²	$= 0,14 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Zonă 3

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$\gamma_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$\gamma_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$\gamma_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$\gamma_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$\gamma_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k

Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$

Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Raport de statică | Zonă 3

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	3,062	1,104	-1,051	0,048	1,526	0,526	-0,585	0,048
1	Marginea streșinii	10,00	3,074	1,104	-1,051	0,048	1,557	0,526	-0,585	0,048

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,199	0,793	-0,754	0,034	1,096	0,378	-0,420	0,034
1	Marginea streșinii	10,00	2,208	0,793	-0,754	0,034	1,118	0,378	-0,420	0,034

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Șină superioară

Șină superioară	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Fixator

Fixator	R _{D, Ridicare, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Paralel} [kN]
HangerBolt Climber Set M10×180	2,84	2,21	0,44



Raport de statică | Zonă 3

Profil de bază - Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst	Pr	Fst	BR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]	f[%]	[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	53,3	0,0	99,5	14,7	0,600 - 0,720	0,950	0,441	0,724
1	Marginea streșinii	53,4	0,0	99,8	15,0	0,600 - 0,720	0,950	0,440	0,721

Șină superioară - Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst	Pr	Fst	UR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]	f[%]	[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	62,9	42,6	---	27,2	0,950	---	0,451	1,201
1	Marginea streșinii	63,1	44,8	---	27,8	0,950	---	0,449	1,199

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	UR	Șină superioară
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forță	CL	Braț al consolei
CL/L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

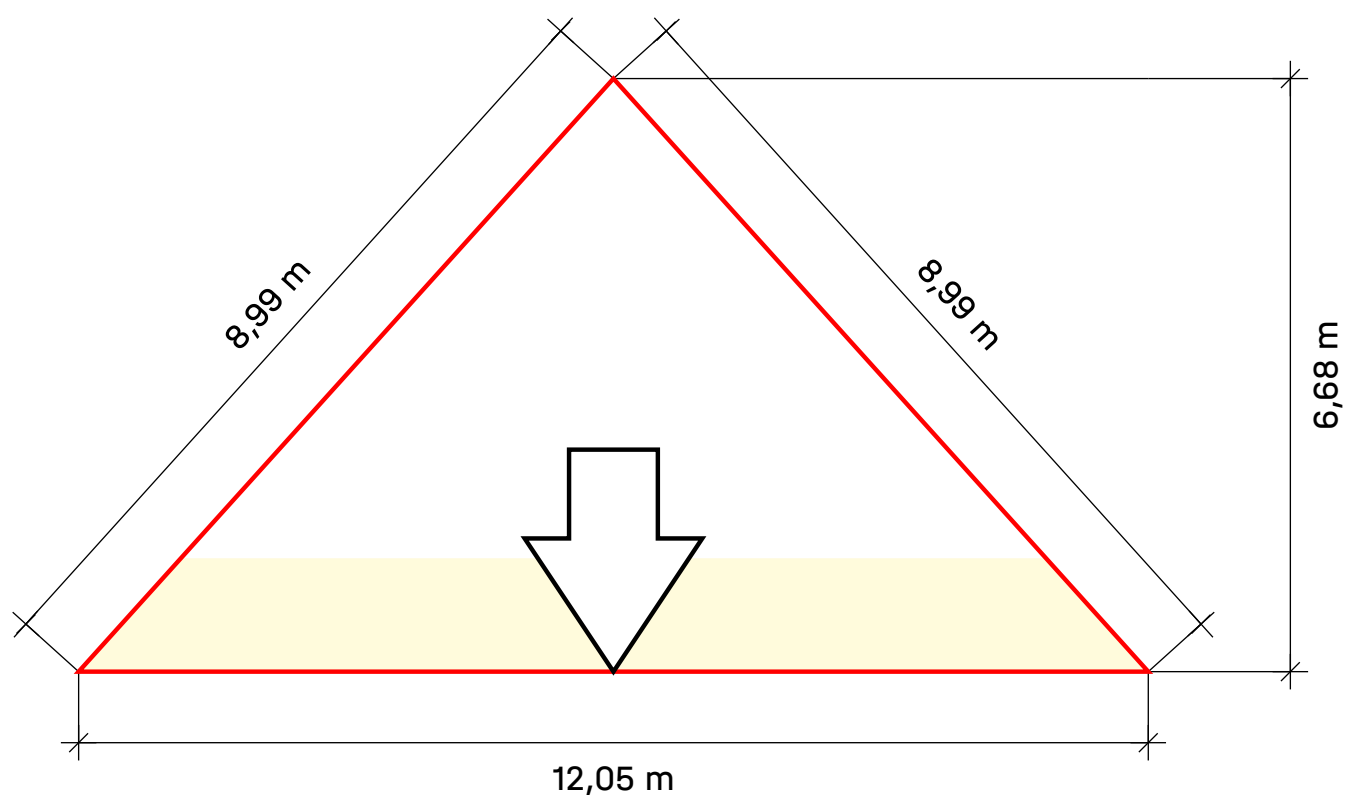


Zonă 3 | Listă articole

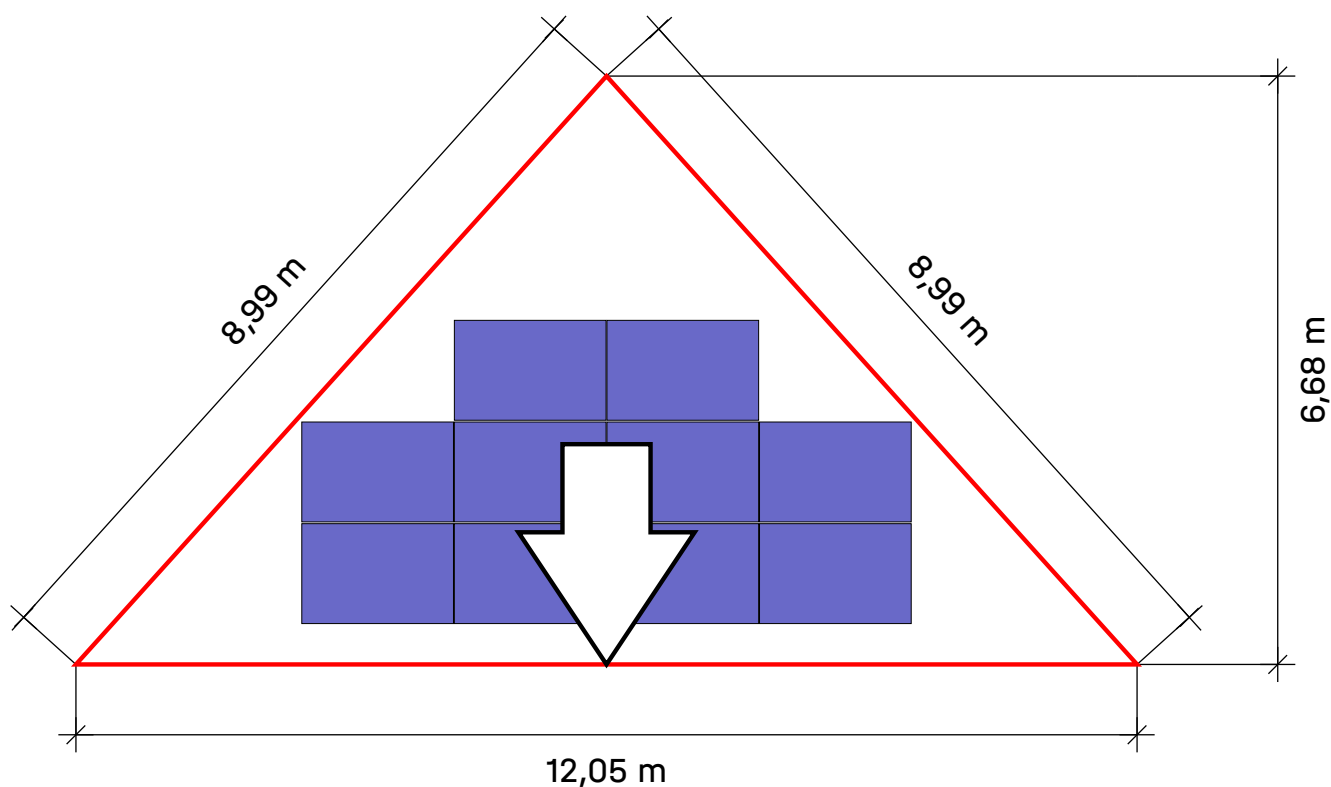
Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2003272	HangerBolt Climber Set M10×180	42	9,4 kg
2	1004767	SingleRail 36 End Cap	24	0,2 kg
3	2003523	BlackCover SingleRail 36	24	0,6 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	10	0,0 kg
5	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	15	50,9 kg
6	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	3	1,1 kg
7	2003145	SingleRail Climber Set 36/50	28	1,9 kg
8	2003072	OneMid Black Set 30-42	12	0,9 kg
9	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	16	1,1 kg
Sumă				66,1 kg



Zonă 3 (1)



Zonă 3 (1)



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 3 (1)  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	10	4.3 kWp

Zonă 3 (1) | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune		
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest
1*A	3,099 m		4,400	3,099 din 4,400	1,291
3*B	6,697 m	1*4,40 m	4,400	2,297 din 4,400	2,093

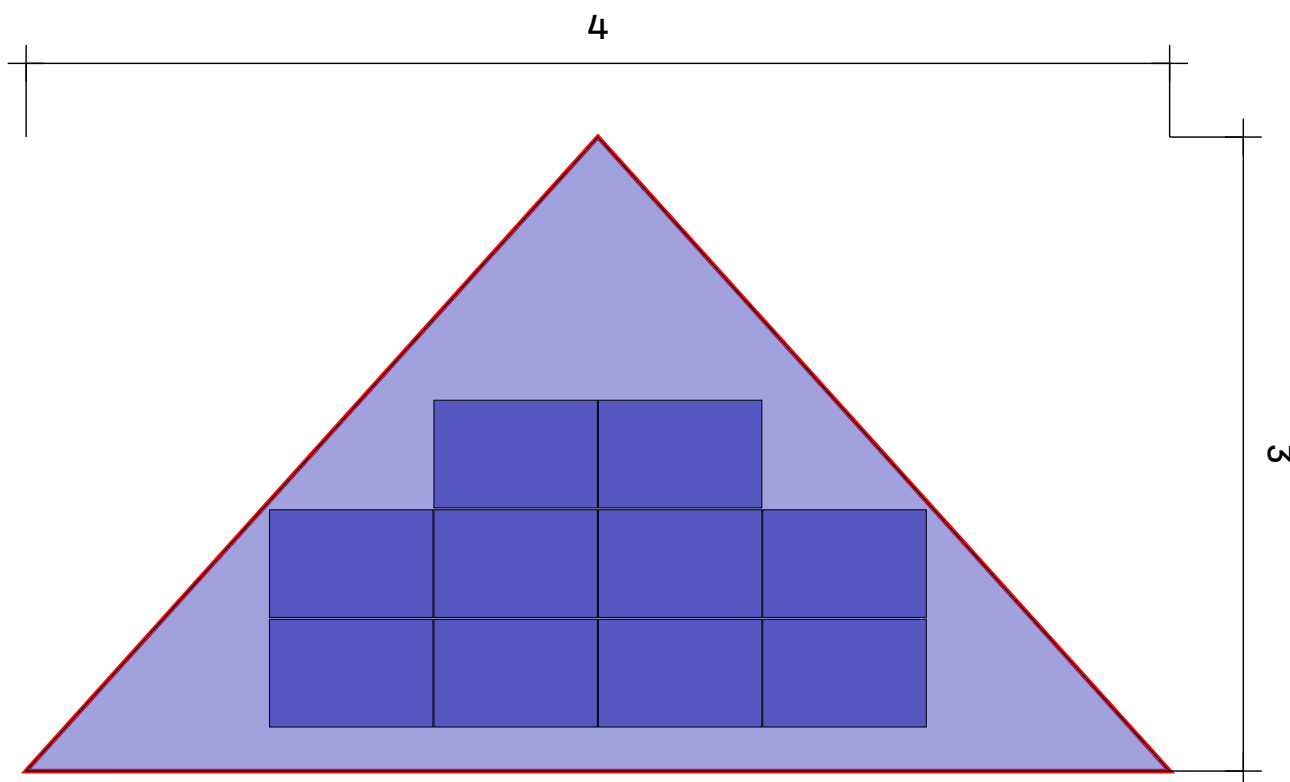
1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Șină superioară

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune		
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest
4*A	3,562 m		4,400	3,562 din 4,400	0,828
4*B	2,408 m		4,400	2,408 din 4,400	1,982

Zonă 3 (1) | Câmp modul 1



Acoperiș ④ Câmp modul ①

Sistem de montaj

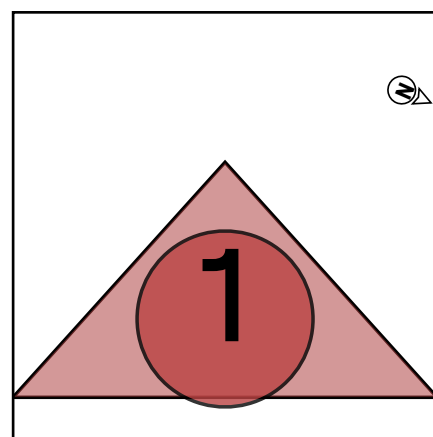
Panou

SingleRail

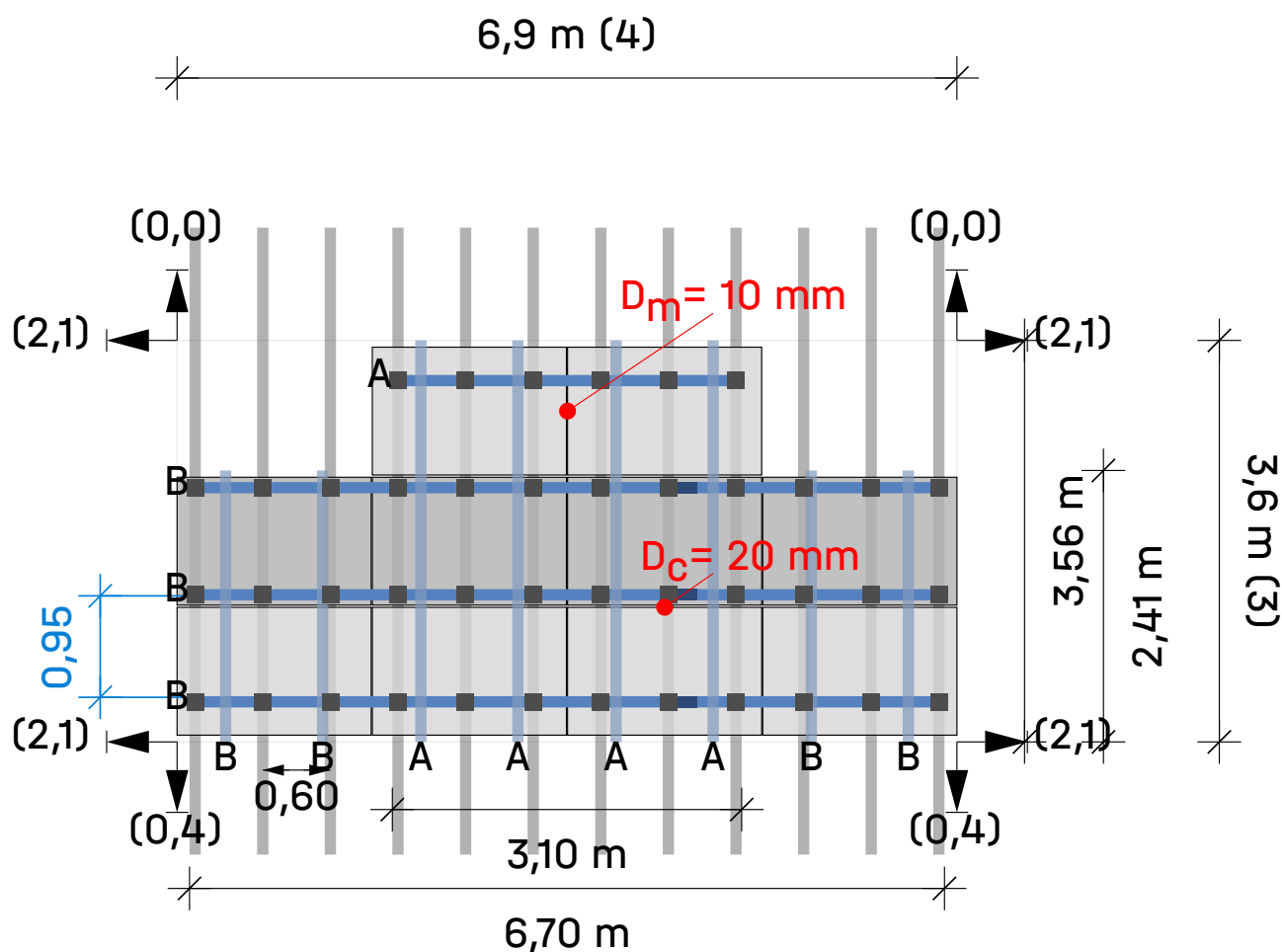
10(4.3 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 3 (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

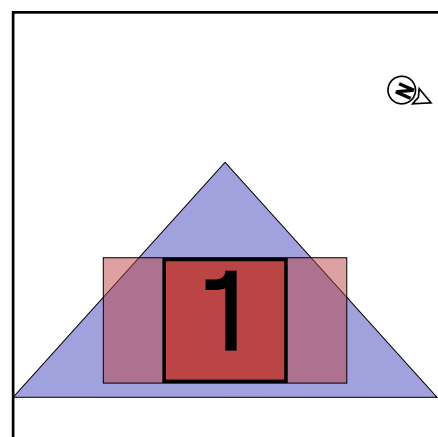


Acoperiș (4) Câmp modul (1) Bloc panou (1)

Module (4 × 3) - 2 = 10

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- Sina de montare (superioară): K2 SingleRail 36
- Distanță dintre profile [m]
- Distanța până la marginea acoperișului [m]
- Dc Distanța de prindere între module
- Dm Distanța dintre module





Rezultate | Zonă 3 (1)

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 3 (1)</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	10	4.3 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	HangerBolt Climber Set M10×180
Profil de bază	K2 SingleRail 36
Șină superioară	K2 SingleRail 36
Adâncimea de înșurubare	49,00 mm
L2 (placă adaptor înălțime)	28,00 mm
Tip adaptor de șină	Climber
Directie de placă adaptor	în sus

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	3.062,4	1.103,7	-1.409,9	47,9	1.526,1	525,6	-802,6	47,9
1	Marginea streșinii	1,95	3.073,7	1.103,7	-1.409,9	47,9	1.556,8	525,6	-802,6	47,9



Rezultate | Zonă 3 (1)

Profil de bază - Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst	Pr	Fst	BR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]	f[%]	[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	53,3	0,0	99,5	14,7	0,600 - 0,720	0,950	0,441	0,724
1	Marginea streşinii	53,4	0,0	99,8	15,0	0,600 - 0,720	0,950	0,440	0,721

Şină superioară - Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst	Pr	Fst	UR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]	f[%]	[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	62,9	43,7	---	27,2	0,950	---	0,451	1,201
1	Marginea streşinii	63,1	43,6	---	27,8	0,950	---	0,449	1,199

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	UR	Şină superioară
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forţă	CL	Braţ al consolei
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 3 (1)

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare trebuie așezate deasupra sau sub barele transversale și nu trebuie înșurubate prin șipci.
- Distanța specificată a șuruburilor de umeraș ține cont de distanța dintre margele sau arbore, dar nu și poziția capriorului în raport cu margele sau arborele.
- Trebuie să se asigure că în punctele de atașare există suficient material de caprior (dacă este necesar, lărgiți căpriori cu măsuri adecvate).
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare pot fi instalate numai în pozițiile undulărilor înalte sau ale creștelor valurilor. Nu în flancurile creștelor / valurilor și nu în depresiune / jgheaburi.
- Pentru a asigura etanșitatea, este absolut necesar să urmați instrucțiunile din instrucțiunile de asamblare.
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosire a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").

Raport de statică | Zonă 3 (1)

Informații generale

Nume	Camin Pamanteni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 190, Drăgăești-Pământeni, România
Altitudinea terenului	324,83 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	6,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș în patru ape
Înclinarea acoperișului	20°
Învelitoarea acoperișului	Acoperiș ondulat
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanță între ondulații	180,0 mm
Înălțime ondulație	51,0 mm
Material căpriori	Lemn
Lățime căpriori	100,0 mm
Înălțime căpriori	100,0 mm
Distanță între căpriori	0,60 m
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	325,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	325,0 mm
Distanța dintre scânduri	300,0 mm
Înălțime scânduri	20,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Zonă 3 (1)

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,556 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 1,000$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,512 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,267	-1,400	0,136	-0,716
1	Marginea streșinii	10,00	0,367	-1,400	0,188	-0,716

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,940$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,504 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 1,000$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,397 \text{ kN/m}^2$

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 6,4 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m ²	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m ²	$= 3,28 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m ²	$= 0,14 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Zonă 3 (1)

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$\gamma_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$\gamma_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$\gamma_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$\gamma_{G,stb} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$\gamma_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k

Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$

Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Raport de statică | Zonă 3 (1)

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	3,062	1,104	-1,051	0,048	1,526	0,526	-0,585	0,048
1	Marginea streșinii	10,00	3,074	1,104	-1,051	0,048	1,557	0,526	-0,585	0,048

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,199	0,793	-0,754	0,034	1,096	0,378	-0,420	0,034
1	Marginea streșinii	10,00	2,208	0,793	-0,754	0,034	1,118	0,378	-0,420	0,034

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Șină superioară

Șină superioară	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Fixator

Fixator	R _{D, Ridicare, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Paralel} [kN]
HangerBolt Climber Set M10×180	2,84	2,21	0,44



Raport de statică | Zonă 3 (1)

Profil de bază - Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst	Pr	Fst	BR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]	f[%]	[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	53,3	0,0	99,5	14,7	0,600 - 0,720	0,950	0,441	0,724
1	Marginea streşinii	53,4	0,0	99,8	15,0	0,600 - 0,720	0,950	0,440	0,721

Şină superioară - Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst	Pr	Fst	UR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]	f[%]	[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	62,9	43,7	---	27,2	0,950	---	0,451	1,201
1	Marginea streşinii	63,1	43,6	---	27,8	0,950	---	0,449	1,199

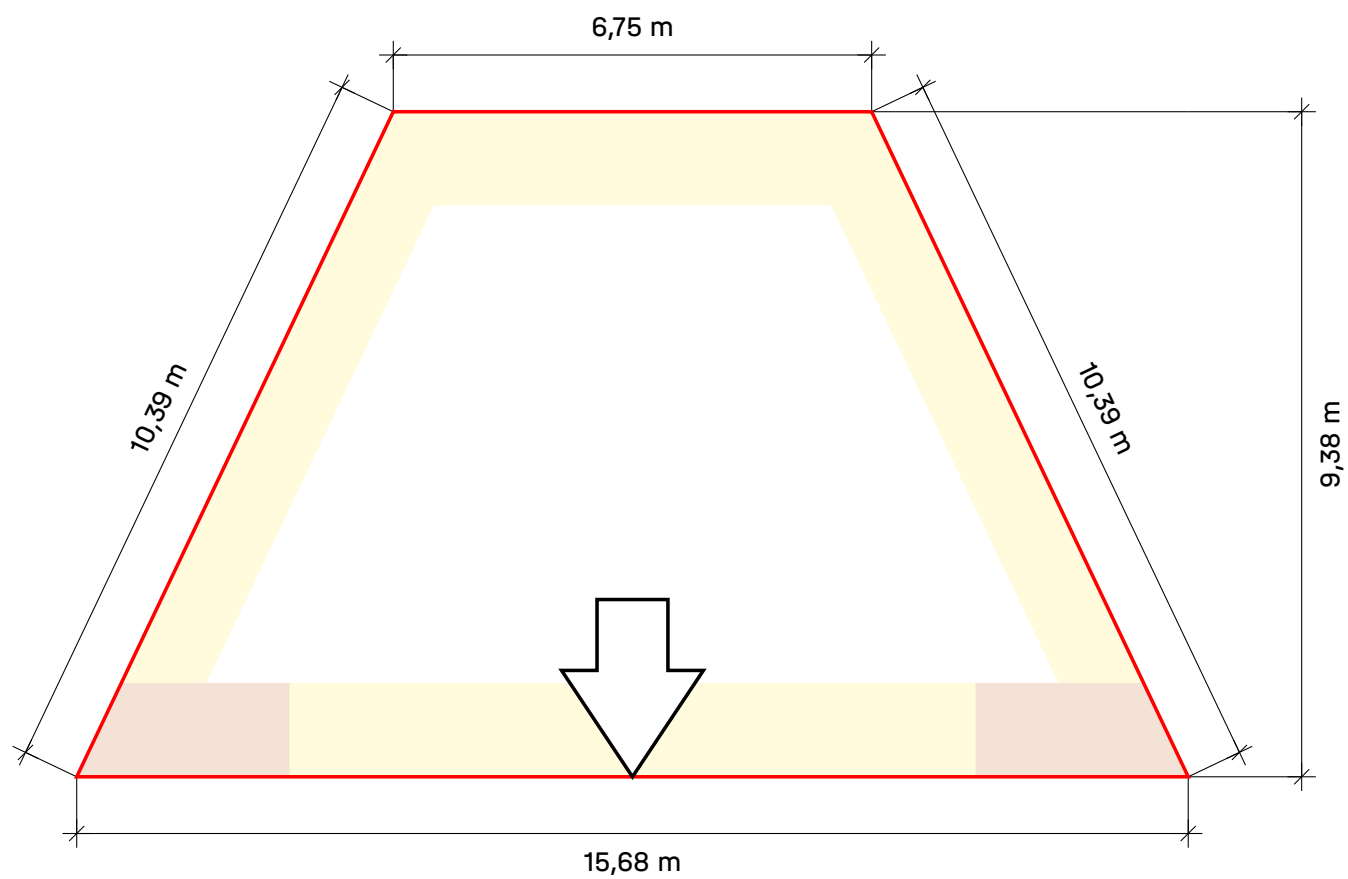
Pr	Profil	Fst D_{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	UR	Şină superioară
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forţă	CL	Braţ al consolei
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		



Zonă 3 (1) | Listă articole

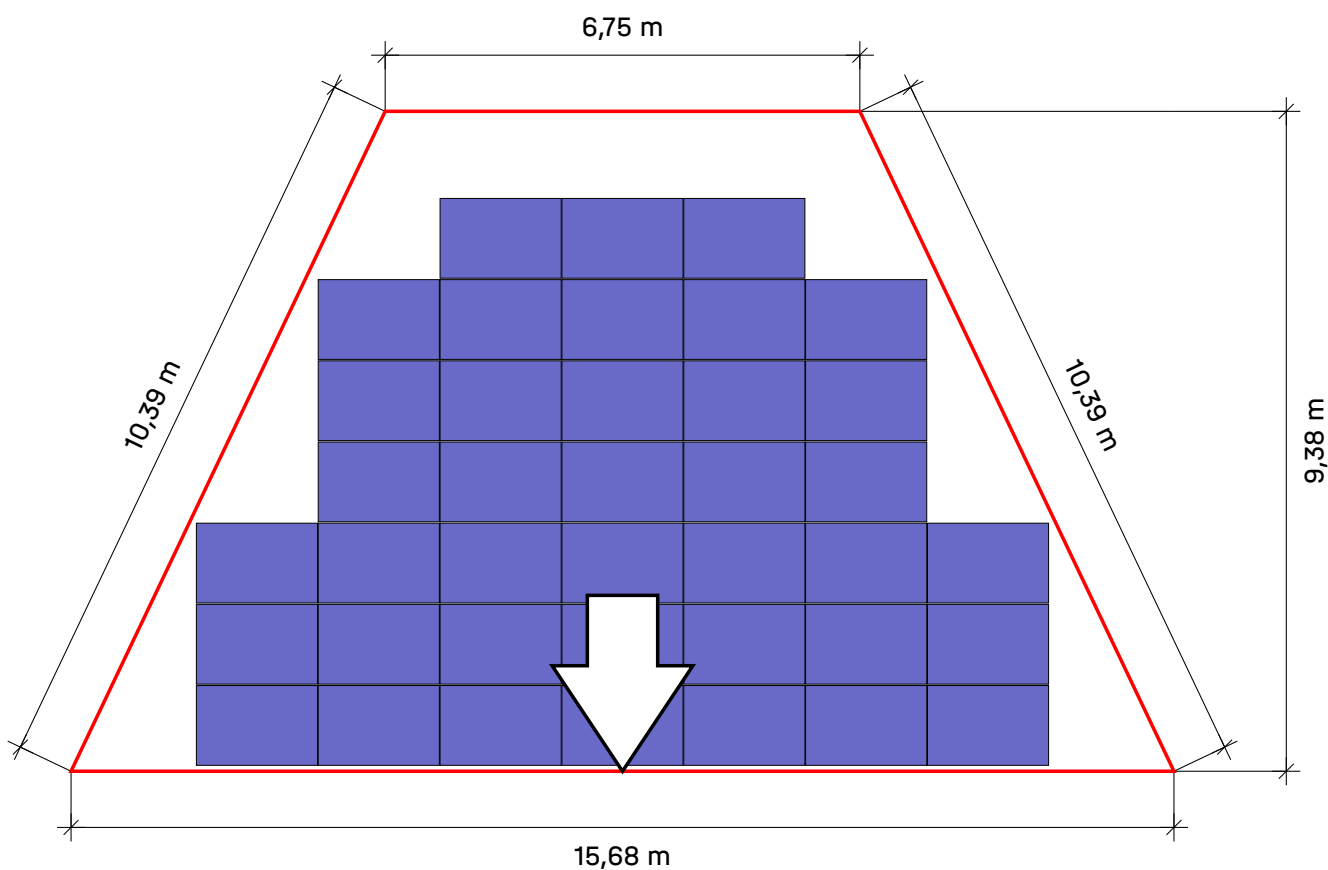
Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2003272	HangerBolt Climber Set M10×180	42	9,4 kg
2	1004767	SingleRail 36 End Cap	24	0,2 kg
3	2003523	BlackCover SingleRail 36	24	0,6 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	10	0,0 kg
5	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	15	50,9 kg
6	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	3	1,1 kg
7	2003145	SingleRail Climber Set 36/50	28	1,9 kg
8	2003072	OneMid Black Set 30-42	12	0,9 kg
9	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	16	1,1 kg
Sumă				66,1 kg

Zonă 1 (2)





Zonă 1 (2)



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 1 (2)  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	39	16.77 kWp



Zonă 1 (2) | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
4*A	8,499 m	1*4,40 m	4,400	4,099 din 4,400	0,291	
4*B	11,564 m	2*4,40 m	4,400	2,764 din 4,400	1,626	
1*C	4,636 m		4,400	3,636 din 4,400	0,754	
			1,626	1,000 din 1,626	0,616	

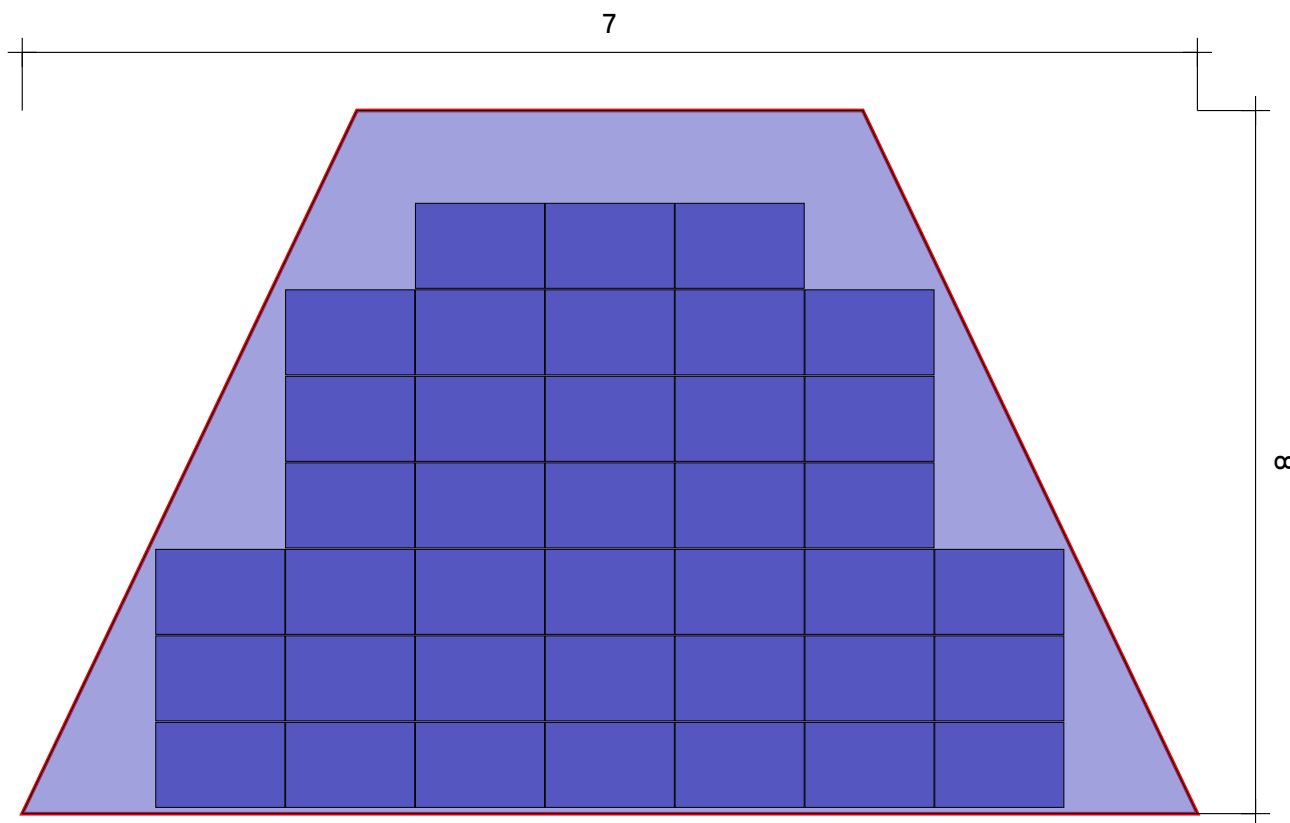
1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Șină superioară

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
6*A	8,178 m	1*4,40 m	4,400	3,778 din 4,400	0,612	
4*B	3,562 m		4,400	3,562 din 4,400	0,828	
4*C	7,024 m	1*4,40 m	4,400	2,624 din 4,400	1,766	

Zonă 1 (2) | Câmp modul 1



Acoperiș (5) Câmp modul (1)

Sistem de montaj

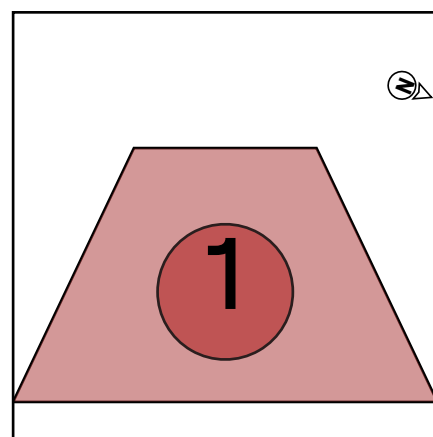
Panou

[SingleRail](#)

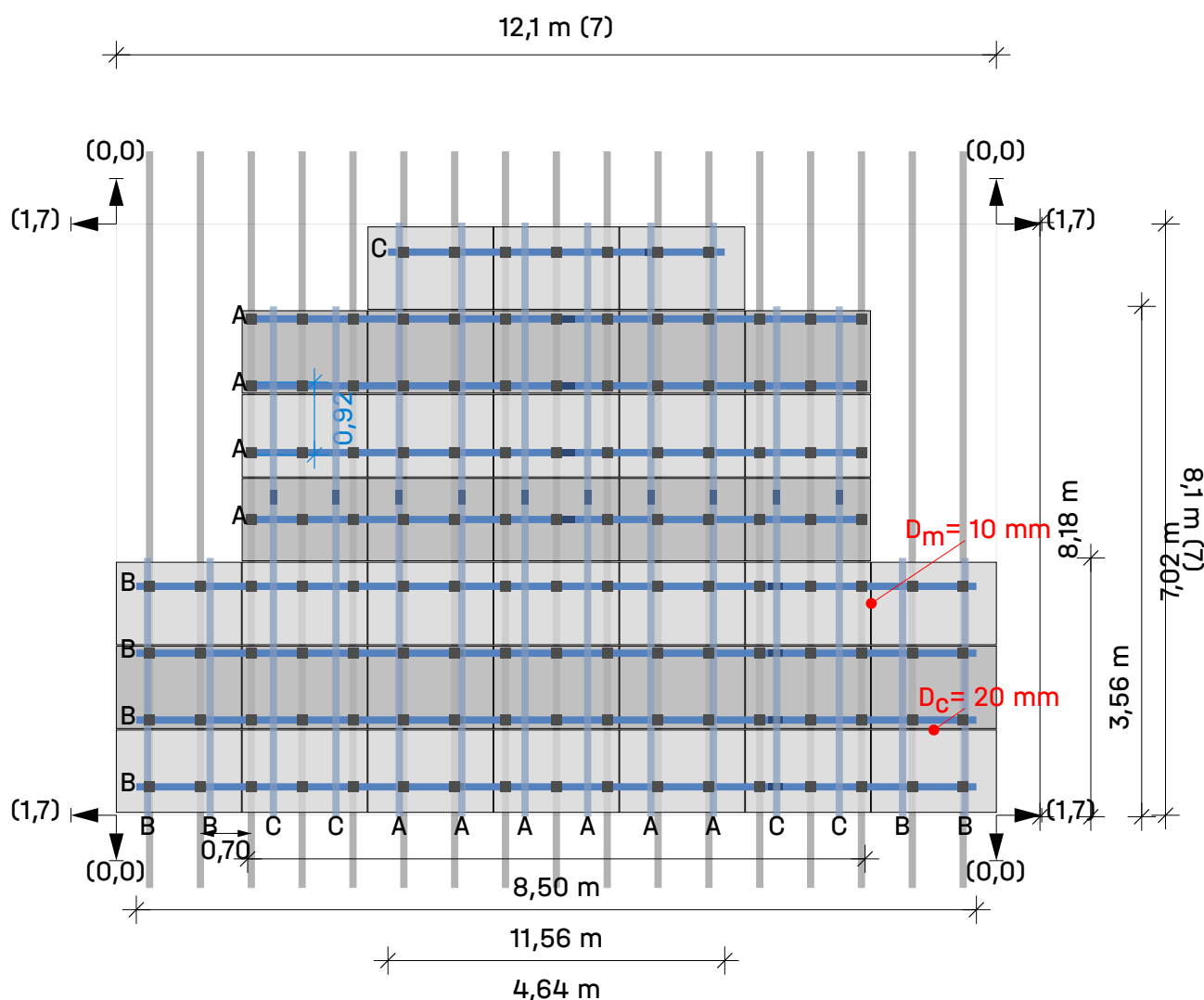
39(16.77 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 1 (2) | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

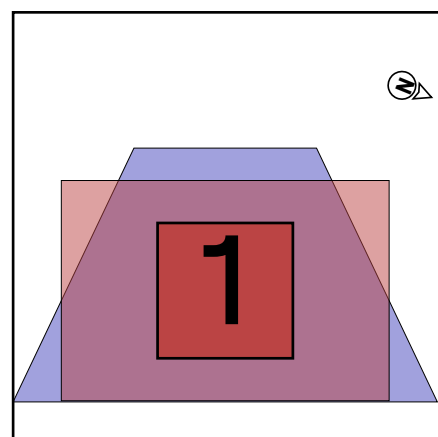


Acoperiș ⑤ Câmp modul ① Bloc panou ①

Module (7 × 7) - 10 = 39

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- Sina de montare (superioară): K2 SingleRail 36
- Distanță dintre profile [m]
- Distanța până la marginea acoperișului [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module





Rezultate | Zonă 1 (2)

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 1 (2)</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	6,00 m	39	16.77 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	HangerBolt M12×300 Set Climber
Profil de bază	K2 SingleRail 36
Șină superioară	K2 SingleRail 36
Adâncimea de înșurubare	76,00 mm
L2 (placă adaptor înălțime)	33,00 mm
Directie de placă adaptor	în sus

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	1,95	2.863,2	1.317,6	-238,9	59,2	1.450,3	628,5	-94,8	59,2
1	Zona de câmp	1,95	2.863,2	1.317,6	-788,2	59,2	1.450,3	628,5	-427,6	59,2
1	Marginea streșinii	1,95	2.863,2	1.317,6	-652,0	59,2	1.450,3	628,5	-345,1	59,2
1	Chenar	1,95	2.863,2	1.317,6	-1.395,6	59,2	1.450,3	628,5	-795,8	59,2
1	Marginea streșinii	1,95	2.885,8	1.317,6	-918,8	59,2	1.511,7	628,5	-506,8	59,2
1	Zona de colț (streășină)	1,95	2.885,8	1.317,6	-1.395,6	59,2	1.511,7	628,5	-795,8	59,2

Profil de bază - Rezultatul utilizării



Rezultate | Zonă 1 (2)

Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst		Fst	BR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]		[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	50,9	0,0	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Zona de câmp	50,9	23,5	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Marginea streșinii	50,9	0,0	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Chenar	50,9	16,5	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Marginea streșinii	51,2	0,0	99,2	14,3	0,700 - 0,720	0,920	0,450	0,726
1	Zona de colț (streășină)	51,2	16,6	99,2	14,3	0,700 - 0,720	0,920	0,450	0,726

Șină superioară - Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst		Fst	UR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]		[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	55,6	0,0	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Zona de câmp	55,6	49,3	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Marginea streșinii	55,6	53,4	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Chenar	55,6	49,3	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Marginea streșinii	56,1	54,8	---	24,5	0,920	---	0,455	1,234
1	Zona de colț (streășină)	56,1	54,8	---	24,5	0,920	---	0,455	1,234

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	UR	Șină superioară
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forță	CL	Braț al consolei
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 1 (2)

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare trebuie așezate deasupra sau sub barele transversale și nu trebuie înșurubate prin șipci.
- Distanța specificată a șuruburilor de umeraș ține cont de distanța dintre margele sau arbore, dar nu și poziția capriorului în raport cu margele sau arborele.
- Trebuie să se asigure că în punctele de atașare există suficient material de caprior (dacă este necesar, lărgiți căpriori cu măsuri adecvate).
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare pot fi instalate numai în pozițiile undulărilor înalte sau ale creștelor valurilor. Nu în flancurile creștelor / valurilor și nu în depresiune / jgheaburi.
- Pentru a asigura etanșitatea, este absolut necesar să urmați instrucțiunile din instrucțiunile de asamblare.
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosire a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").

Raport de statică | Zonă 1 (2)

Informații generale

Nume	Camin Pamanteni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 190, Drăgăești-Pământeni, România
Altitudinea terenului	324,83 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	6,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș în patru ape
Înclinarea acoperișului	25°
Învelitoarea acoperișului	Acoperiș ondulat
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanță între undulații	180,0 mm
Înălțime undulație	51,0 mm
Material căpriori	Lemn
Lățime căpriori	100,0 mm
Înălțime căpriori	100,0 mm
Distanță între căpriori	0,70 m
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	140,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	140,0 mm
Distanța dintre scânduri	300,0 mm
Înălțime scânduri	100,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Zonă 1 (2)

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,556 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 1,000$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,512 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp interioară	10,00	0,333	-0,433	0,171	-0,222
1	Zona de câmp	10,00	0,333	-0,800	0,171	-0,409
1	Marginea streșinii	10,00	0,333	-0,733	0,171	-0,375
1	Chenar	10,00	0,333	-1,323	0,171	-0,677
1	Marginea streșinii	10,00	0,533	-0,800	0,273	-0,409
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,533	-1,323	0,273	-0,677

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,906$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,450 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 1,000$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,347 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Zonă 1 (2)

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 6,4 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 3,28 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,14 \text{ kN/m}^2$

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinăție de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinăție de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinăție de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Zonă 1 (2)

02

Combinăție de cazuri de încărcare
03

$$\text{LCC 03_sls} = G_k + W_{k, \text{Pressure}} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$$

Combinăție de cazuri de încărcare
04

$$\text{LCC 04_sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k, \text{Pressure}}$$

Combinăție de cazuri de încărcare
06

$$\text{LCC 06_sls} = G_k + W_{k, \text{Suction}}$$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/ m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	10,00	2,863	1,318	-0,239	0,059	1,450	0,629	-0,095	0,059
1	Zona de câmp	10,00	2,863	1,318	-0,549	0,059	1,450	0,629	-0,282	0,059
1	Marginea streșinii	10,00	2,863	1,318	-0,492	0,059	1,450	0,629	-0,248	0,059
1	Chenar	10,00	2,863	1,318	-0,990	0,059	1,450	0,629	-0,550	0,059
1	Marginea streșinii	10,00	2,886	1,318	-0,549	0,059	1,512	0,629	-0,282	0,059
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,886	1,318	-0,990	0,059	1,512	0,629	-0,550	0,059

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	10,00	1,991	0,916	-0,166	0,041	1,009	0,437	-0,066	0,041
1	Zona de câmp	10,00	1,991	0,916	-0,382	0,041	1,009	0,437	-0,196	0,041
1	Marginea streșinii	10,00	1,991	0,916	-0,342	0,041	1,009	0,437	-0,173	0,041
1	Chenar	10,00	1,991	0,916	-0,689	0,041	1,009	0,437	-0,382	0,041
1	Marginea streșinii	10,00	2,007	0,916	-0,382	0,041	1,051	0,437	-0,196	0,041
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,007	0,916	-0,689	0,041	1,051	0,437	-0,382	0,041

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Raport de statică | Zonă 1 (2)

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Șină superioară

Șină superioară	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Fixator

Fixator	R _D , Ridicare, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Paralel [kN]
HangerBolt M12×300 Set Climber	5,29	4,12	0,43

Profil de bază - Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst		Fst	BR	CL	Fst
		σ[%]	σ[%]	F[%]		[m]	[m]	L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	50,9	0,0	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Zona de câmp	50,9	23,5	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Marginea streșinii	50,9	0,0	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Chenar	50,9	16,5	99,4	13,7	0,700 - 0,720	0,920	0,451	0,724
1	Marginea streșinii	51,2	0,0	99,2	14,3	0,700 - 0,720	0,920	0,450	0,726
1	Zona de colț (streășină)	51,2	16,6	99,2	14,3	0,700 - 0,720	0,920	0,450	0,726



Raport de statică | Zonă 1 (2)

Șină superioară - Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	UR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	55,6	0,0	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Zona de câmp	55,6	49,3	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Marginea streșinii	55,6	53,4	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Chenar	55,6	49,3	---	23,5	0,920	---	0,460	1,239
1	Marginea streșinii	56,1	54,8	---	24,5	0,920	---	0,455	1,234
1	Zona de colț (streășină)	56,1	54,8	---	24,5	0,920	---	0,455	1,234

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	UR	Șină superioară
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forță	CL	Braț al consolei
CL/L _{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

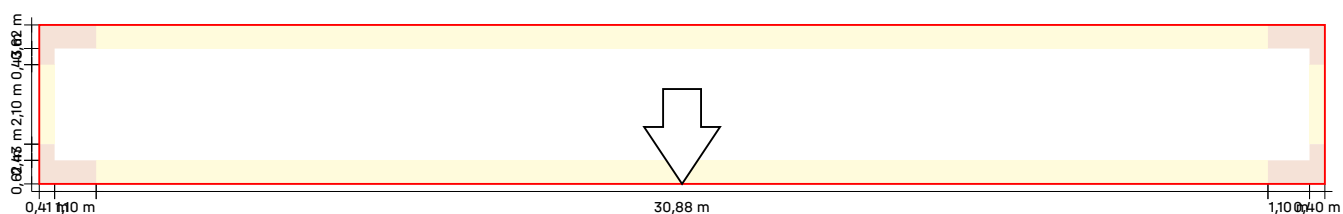


Zonă 1 (2) | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2003277	HangerBolt M12×300 Set Climber	127	61,8 kg
2	1004767	SingleRail 36 End Cap	46	0,3 kg
3	2003523	BlackCover SingleRail 36	46	1,2 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	39	0,1 kg
5	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	45	152,6 kg
6	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	23	8,6 kg
7	2003145	SingleRail Climber Set 36/50	102	6,8 kg
8	2003072	OneMid Black Set 30-42	64	5,1 kg
9	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	28	2,0 kg
Sumă				238,6 kg

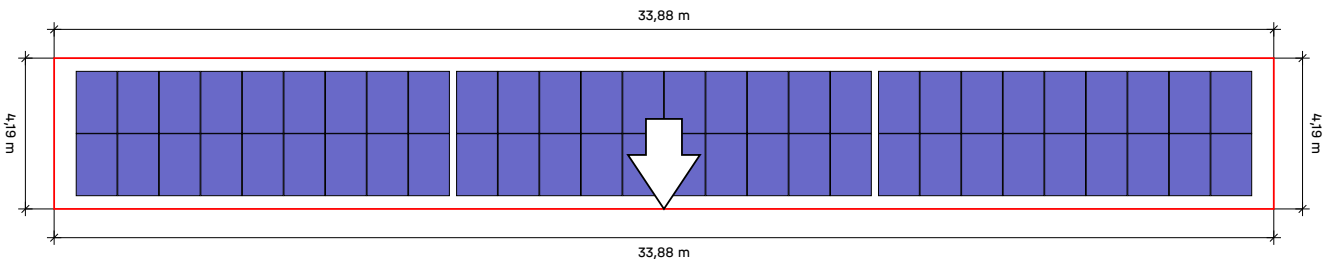


Zonă 6





Zonă 6



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 6</u>  Bitum / Șindrilă compozită	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	56	24.08 kWp

Zonă 6 | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
4*A	11,620 m	2*4,40 m	4,400	2,820 din 4,400	1,570	
4*B	10,466 m	2*4,40 m	4,400	1,666 din 4,400	<u>2,724</u>	
4*C	10,466 m	2*4,40 m	<u>2,724</u>	1,666 din 2,724	1,048	

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

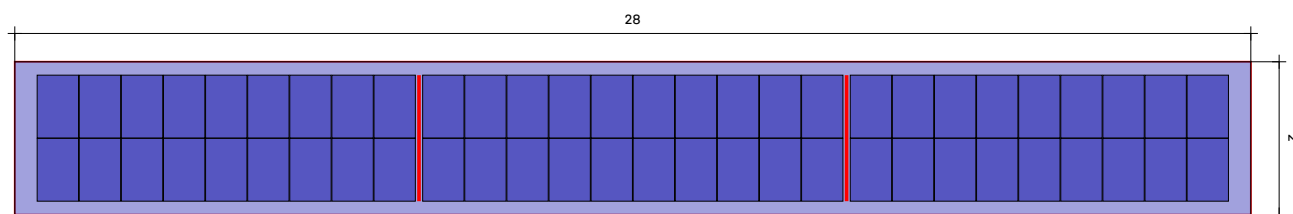
Distanța între elementele de fixare

Panou	Zonă	Distanță	lungimea maximă a cantileverului [m]	distanța maximă între elemente de fixare [m]
1	Zona de câmp	0,70 m	0,473	1,092
1	Marginea streșinii	0,70 m	0,473	1,092
1	Marginea streșinii	0,70 m	0,473	1,092
1	Zona de colț (streășină)	0,70 m	0,473	1,092
1	Zona de colț (First)	0,70 m	0,473	1,092

Câmpuri modul

Câmp modul	Lățime[m]	Lungime[m]	Lățimea în Panouri	Lungime în module
1	32,65	3,45	28	2

Zonă 6 | Câmp modul 1



Acoperiș ⑥ Câmp modul ①

Sistem de montaj

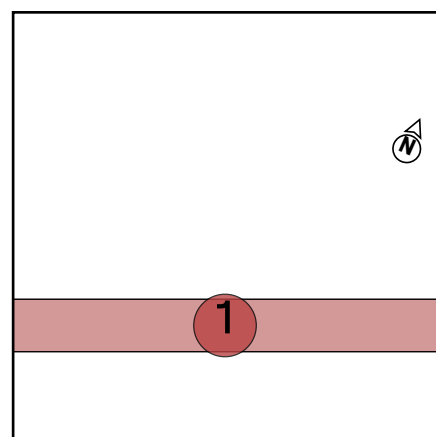
[SingleRail](#)

Panou

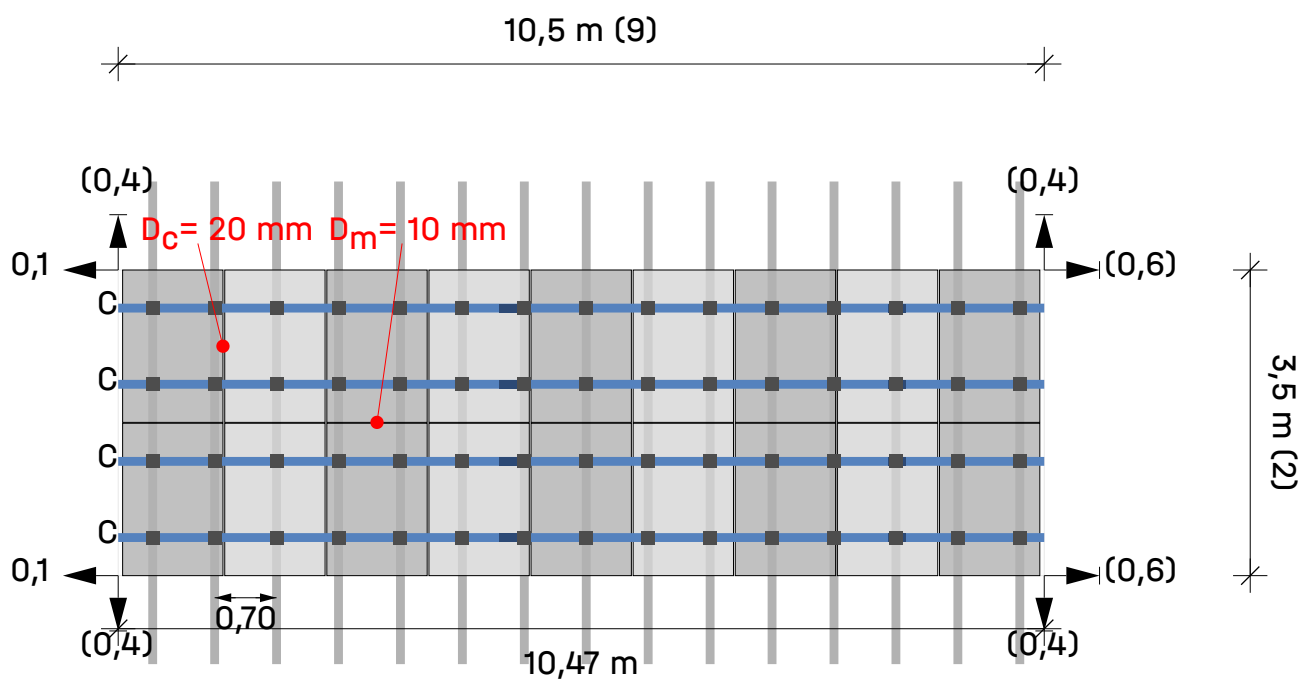
56(24.08 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 6 | Câmp modul 1 | Bloc panou 3

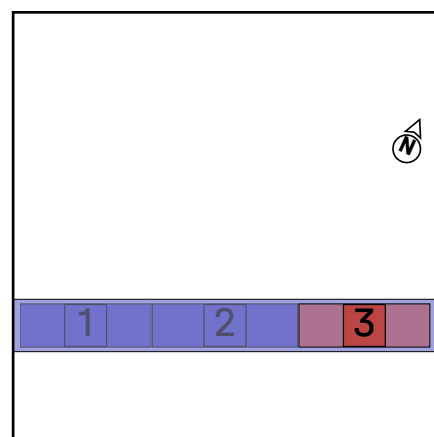


Acoperiș ⑥ Câmp modul ① Bloc panou 3

Module $9 \times 2 = 18$

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Rezultate | Zonă 6

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 6  Bitum / Șindrilă compozită	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	56	24.08 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	SingleRail Splice Foot
Profil de bază	K2 SingleRail 36

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	3.200,4	852,0	-749,5	31,3	1.560,4	402,9	-408,2	31,3
1	Marginea streșinii	1,95	3.200,4	852,0	-892,5	31,3	1.560,4	402,9	-494,9	31,3
1	Marginea streșinii	1,95	3.200,4	852,0	-1.281,8	31,3	1.560,4	402,9	-730,8	31,3
1	Zona de colț (streășină)	1,95	3.200,4	852,0	-1.570,6	31,3	1.560,4	402,9	-905,8	31,3
1	Zona de colț (First)	1,95	3.200,4	852,0	-2.027,8	31,3	1.560,4	402,9	-1.182,9	31,3



Rezultate | Zonă 6

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	41,1	63,8	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streşinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streşinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colţ (streăşină)	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colţ (First)	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 6

Notă

- Valorile de rezistență pentru șuruburi se bazează pe o calitate a materialului lemnos de C24 ($\rho \geq 350 \text{ kg/m}^3$) și un $k_{mod} = 0,9$
- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosirea a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").

Raport de statică | Zonă 6

Informații generale

Nume	Camin Pamanteni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 190, Drăgăești-Pământeni, România
Altitudinea terenului	324,83 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	3,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	15°
Metodă de fixare	Fixat în căprior
Învelitoarea acoperișului	Bitum / Șindrilă compozită
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanța între căpriori	0,700 m
Lățime căpriori	100,0 mm
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	140,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	140,0 mm
Grosimea sipcii contra	20,0 mm
Înălțime căpriori	40,0 mm
Material de punte	Lemn solid
Grosimea punții	21,0 mm
Înălțimea acoperirii	1,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Zonă 6

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,512 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 0,921$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,472 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,200	-0,900	0,094	-0,425
1	Marginea streșinii	10,00	0,200	-0,900	0,094	-0,425
1	Marginea streșinii	10,00	0,200	-1,300	0,094	-0,613
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,200	-1,600	0,094	-0,755
1	Zona de colț (First)	10,00	0,200	-2,500	0,094	-1,180

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,966$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,545 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 0,929$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,436 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Zonă 6

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 2,6 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 1,33 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinăție de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinăție de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinăție de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Zonă 6

02

Combinăție de cazuri de încărcare
03

$$\text{LCC 03_sls} = G_k + W_{k, \text{Pressure}} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$$

Combinăție de cazuri de încărcare
04

$$\text{LCC 04_sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k, \text{Pressure}}$$

Combinăție de cazuri de încărcare
06

$$\text{LCC 06_sls} = G_k + W_{k, \text{Suction}}$$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/ m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	3,200	0,852	-0,584	0,031	1,560	0,403	-0,308	0,031
1	Marginea streșinii	10,00	3,200	0,852	-0,584	0,031	1,560	0,403	-0,308	0,031
1	Marginea streșinii	10,00	3,200	0,852	-0,895	0,031	1,560	0,403	-0,497	0,031
1	Zona de colț (streășină)	10,00	3,200	0,852	-1,129	0,031	1,560	0,403	-0,638	0,031
1	Zona de colț (First)	10,00	3,200	0,852	-1,830	0,031	1,560	0,403	-1,063	0,031

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,122	0,565	-0,387	0,021	1,034	0,267	-0,204	0,021
1	Marginea streșinii	10,00	2,122	0,565	-0,387	0,021	1,034	0,267	-0,204	0,021
1	Marginea streșinii	10,00	2,122	0,565	-0,594	0,021	1,034	0,267	-0,329	0,021
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,122	0,565	-0,748	0,021	1,034	0,267	-0,423	0,021
1	Zona de colț (First)	10,00	2,122	0,565	-1,213	0,021	1,034	0,267	-0,705	0,021

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09



Raport de statică | Zonă 6

Fixator

Fixator	$R_{D, \text{ Ridicare, Perpendicular }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Presiune, Perpendicular }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Presiune, Paralel }}$ [kN]
SingleRail Splice Foot	5,65	5,87	2,56
Self Drilling Screw 6,8×140	3,37	-	1,47

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL $L_{\max}$ [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	41,1	63,8	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streşinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streşinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colţ (streăşină)	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colţ (First)	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/ $L_{\max}$	lungimea maximă a cantileverului [m]		

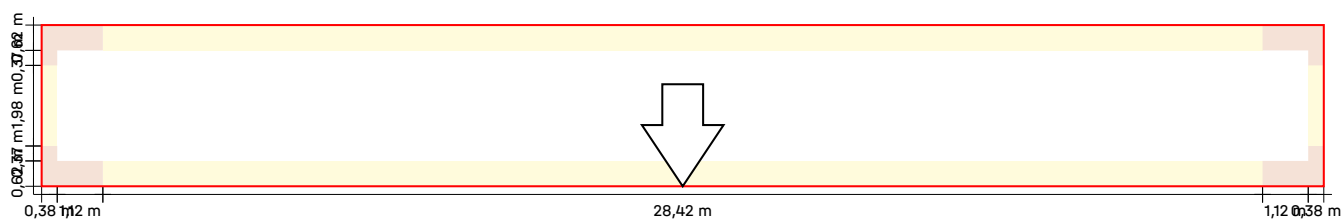


Zonă 6 | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	24	1,7 kg
2	2003393	SingleRail Splice Foot	188	22,6 kg
3	2003527	Self Drilling Screw 6,8×140	188	5,0 kg
4	1002387	T-Bolt 20/12	188	1,9 kg
5	1000043	Hexagon flange nut M8	188	1,3 kg
6	2003072	OneMid Black Set 30-42	100	7,9 kg
7	1004767	SingleRail 36 End Cap	24	0,2 kg
8	2003523	BlackCover SingleRail 36	24	0,6 kg
9	2002870	K2 Solar Cable Manager	56	0,2 kg
10	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	32	108,5 kg
11	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	24	9,0 kg
Sumă				158,9 kg

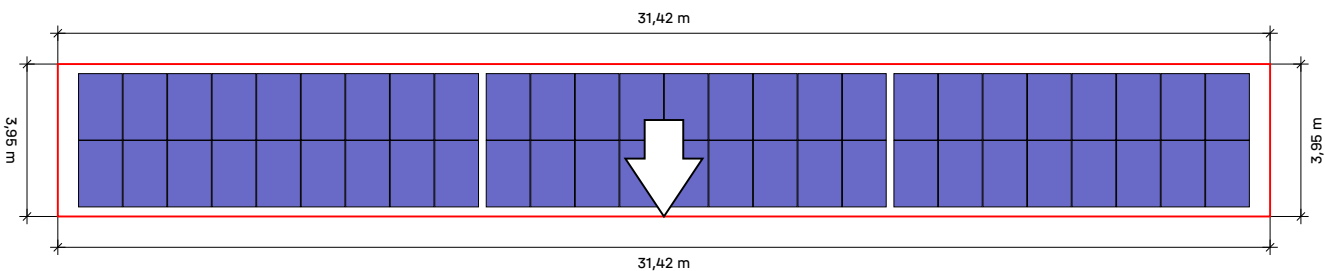


Zonă 6 (1)





Zonă 6 (1)



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 6 (1)</u>  Bitum / Șindrilă compozită	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	52	22.36 kWp

Zonă 6 (1) | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune		
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest
2*A	10,693 m	2*4,40 m	4,400	1,893 din 4,400	<u>2,497</u>
2*B	10,693 m	2*4,40 m	<u>2,497</u>	1,893 din 2,497	0,594
2*C	10,466 m	2*4,40 m	4,400	1,666 din 4,400	<u>2,724</u>
2*D	10,466 m	2*4,40 m	<u>2,724</u>	1,666 din 2,724	<u>1,048</u>
2*E	9,539 m	2*4,40 m	<u>1,048</u>	0,739 din 1,048	0,299
1*F	9,539 m	2*4,40 m	4,400	0,739 din 4,400	<u>3,651</u>
1*G	9,539 m	2*4,40 m	<u>3,651</u>	0,739 din 3,651	2,902

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

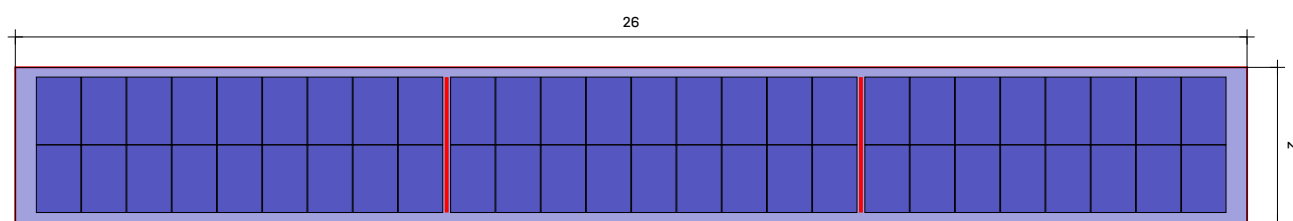
Distanța între elementele de fixare

Panou	Zonă	Distanță	lungimea maximă a cantileverului [m]	distanța maximă între elemente de fixare [m]
1	Zona de câmp	0,70 m	0,473	1,092
1	Marginea streșinii	0,70 m	0,473	1,092
1	Marginea streșinii	0,70 m	0,473	1,092
1	Zona de colț (streășină)	0,70 m	0,473	1,092
1	Zona de colț (First)	0,70 m	0,473	1,092

Câmpuri modul

Câmp modul	Lățime[m]	Lungime[m]	Lățimea în Panouri	Lungime în module
1	30,34	3,45	26	2

Zonă 6 (1) | Câmp modul 1



Acoperiș ⑦ Câmp modul ①

Sistem de montaj

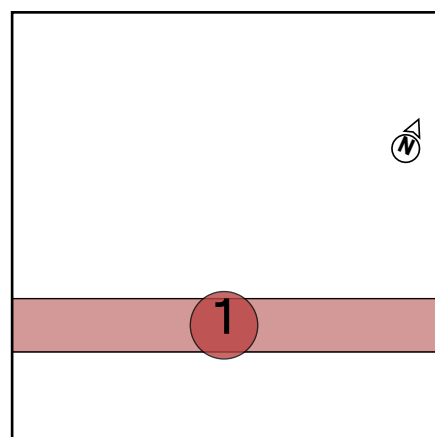
[SingleRail](#)

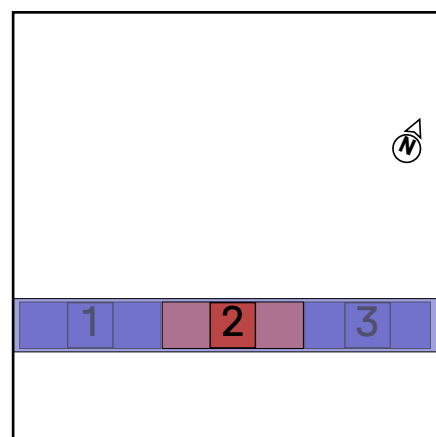
Panou

52(22.36 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type Black Frame
(1000V)

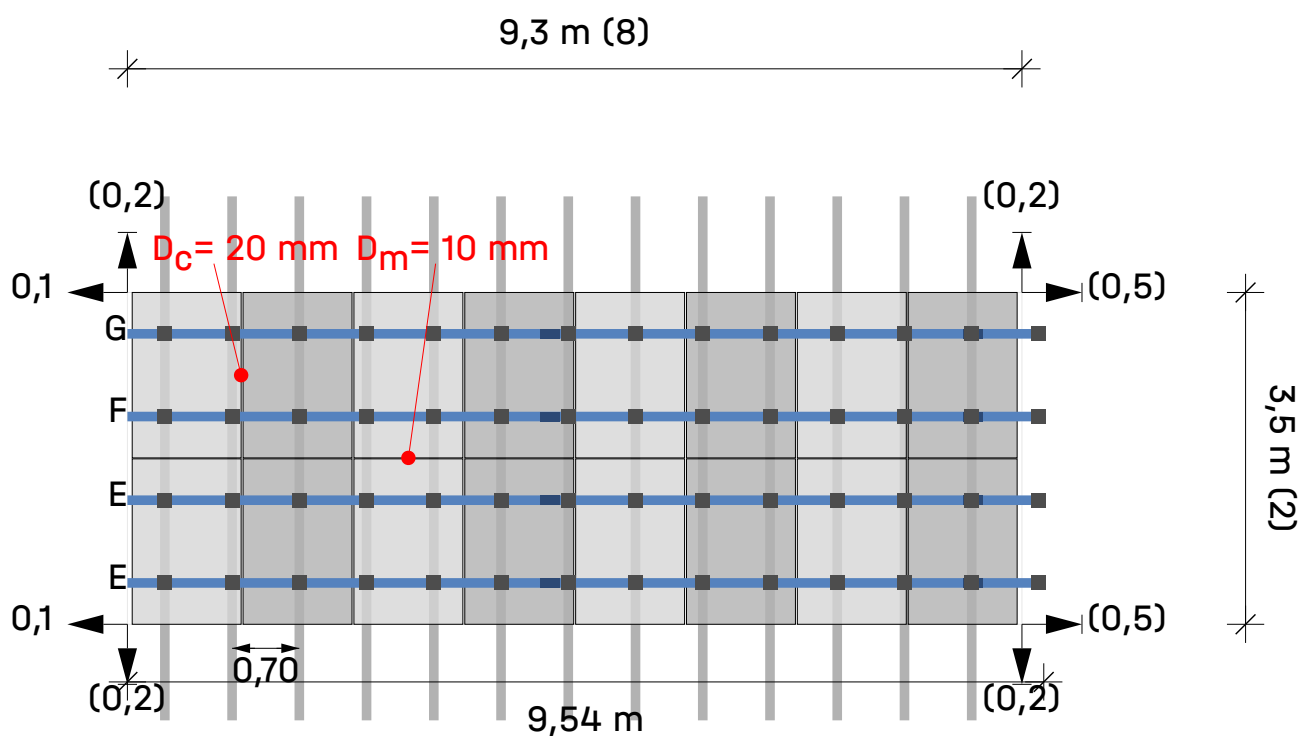
Distanță între rânduri

1,73 m





Zonă 6 (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 3

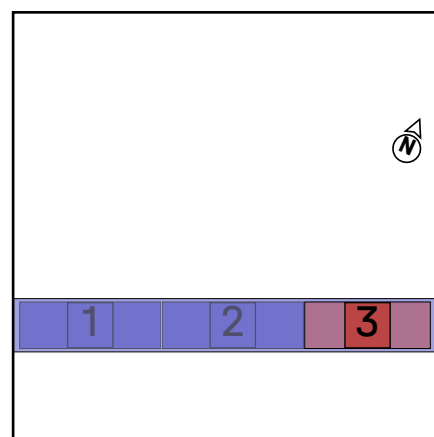


Acoperiș ⑦ Câmp modul ① Bloc panou ③

Module 8 × 2 = 16

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Rezultate | Zonă 6 (1)

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 6 (1)</u>  Bitum / Șindrilă compozită	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	52	22.36 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	SingleRail Splice Foot
Profil de bază	K2 SingleRail 36

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	3.200,4	852,0	-749,5	31,3	1.560,4	402,9	-408,2	31,3
1	Marginea streșinii	1,95	3.200,4	852,0	-892,5	31,3	1.560,4	402,9	-494,9	31,3
1	Marginea streșinii	1,95	3.200,4	852,0	-1.281,8	31,3	1.560,4	402,9	-730,8	31,3
1	Zona de colț (streășină)	1,95	3.200,4	852,0	-1.570,6	31,3	1.560,4	402,9	-905,8	31,3
1	Zona de colț (First)	1,95	3.200,4	852,0	-2.027,8	31,3	1.560,4	402,9	-1.182,9	31,3



Rezultate | Zonă 6 (1)

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	41,1	87,3	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streşinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streşinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colţ (streăşină)	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colţ (First)	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 6 (1)

Notă

- Valorile de rezistență pentru șuruburi se bazează pe o calitate a materialului lemnos de C24 ($\rho \geq 350 \text{ kg/m}^3$) și un $k_{mod} = 0,9$
- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosirea a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").

Raport de statică | Zonă 6 (1)

Informații generale

Nume	Camin Pamanteni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 190, Drăgăești-Pământeni, România
Altitudinea terenului	324,83 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	3,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	15°
Metodă de fixare	Fixat în căprior
Învelitoarea acoperișului	Bitum / Șindrilă compozită
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanța între căpriori	0,700 m
Lățime căpriori	100,0 mm
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	310,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	310,0 mm
Grosimea sipcii contra	20,0 mm
Înălțime căpriori	40,0 mm
Material de punte	Lemn solid
Grosimea punții	21,0 mm
Înălțimea acoperirii	1,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Zonă 6 (1)

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,512 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 0,921$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,472 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,200	-0,900	0,094	-0,425
1	Marginea streșinii	10,00	0,200	-0,900	0,094	-0,425
1	Marginea streșinii	10,00	0,200	-1,300	0,094	-0,613
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,200	-1,600	0,094	-0,755
1	Zona de colț (First)	10,00	0,200	-2,500	0,094	-1,180

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,966$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,545 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 0,929$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,436 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Zonă 6 (1)

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 2,6 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 1,33 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Zonă 6 (1)

02

Combinăție de cazuri de încărcare
03

$$\text{LCC 03_sls} = G_k + W_{k, \text{Pressure}} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$$

Combinăție de cazuri de încărcare
04

$$\text{LCC 04_sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k, \text{Pressure}}$$

Combinăție de cazuri de încărcare
06

$$\text{LCC 06_sls} = G_k + W_{k, \text{Suction}}$$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/ m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	3,200	0,852	-0,584	0,031	1,560	0,403	-0,308	0,031
1	Marginea streșinii	10,00	3,200	0,852	-0,584	0,031	1,560	0,403	-0,308	0,031
1	Marginea streșinii	10,00	3,200	0,852	-0,895	0,031	1,560	0,403	-0,497	0,031
1	Zona de colț (streășină)	10,00	3,200	0,852	-1,129	0,031	1,560	0,403	-0,638	0,031
1	Zona de colț (First)	10,00	3,200	0,852	-1,830	0,031	1,560	0,403	-1,063	0,031

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,122	0,565	-0,387	0,021	1,034	0,267	-0,204	0,021
1	Marginea streșinii	10,00	2,122	0,565	-0,387	0,021	1,034	0,267	-0,204	0,021
1	Marginea streșinii	10,00	2,122	0,565	-0,594	0,021	1,034	0,267	-0,329	0,021
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,122	0,565	-0,748	0,021	1,034	0,267	-0,423	0,021
1	Zona de colț (First)	10,00	2,122	0,565	-1,213	0,021	1,034	0,267	-0,705	0,021

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Raport de statică | Zonă 6 (1)

Fixator

Fixator	$R_{D, \text{ Ridicare, Perpendicular }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Presiune, Perpendicular }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Presiune, Paralel }}$ [kN]
SingleRail Splice Foot	5,65	5,87	2,56
Self Drilling Screw 6,8×140	3,37	-	1,47

Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL $L_{\max}$ [m]	Fst $D_{\max}$ [m]
1	Zona de câmp	41,1	87,3	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streşinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streşinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colţ (streăşină)	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colţ (First)	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092

Pr	Profil	Fst $D_{\max}$	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/ $L_{\max}$	lungimea maximă a cantileverului [m]		

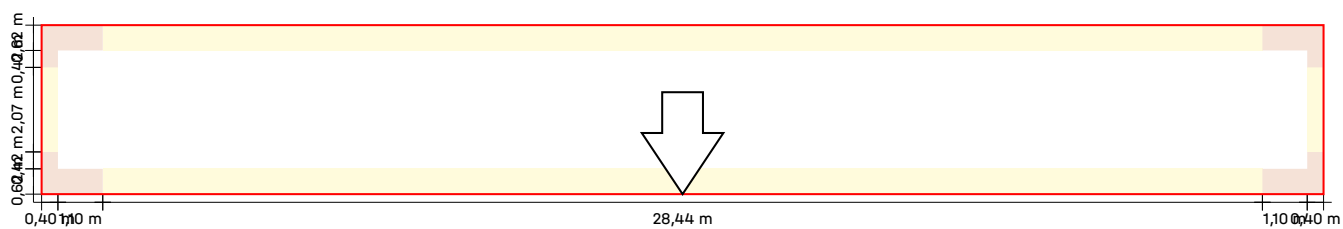


Zonă 6 (1) | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	24	1,7 kg
2	2003393	SingleRail Splice Foot	180	21,7 kg
3	2003527	Self Drilling Screw 6,8×140	180	4,8 kg
4	1002387	T-Bolt 20/12	180	1,8 kg
5	1000043	Hexagon flange nut M8	180	1,3 kg
6	2003072	OneMid Black Set 30-42	92	7,3 kg
7	1004767	SingleRail 36 End Cap	24	0,2 kg
8	2003523	BlackCover SingleRail 36	24	0,6 kg
9	2002870	K2 Solar Cable Manager	52	0,1 kg
10	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	29	98,3 kg
11	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	24	9,0 kg
Sumă				146,8 kg

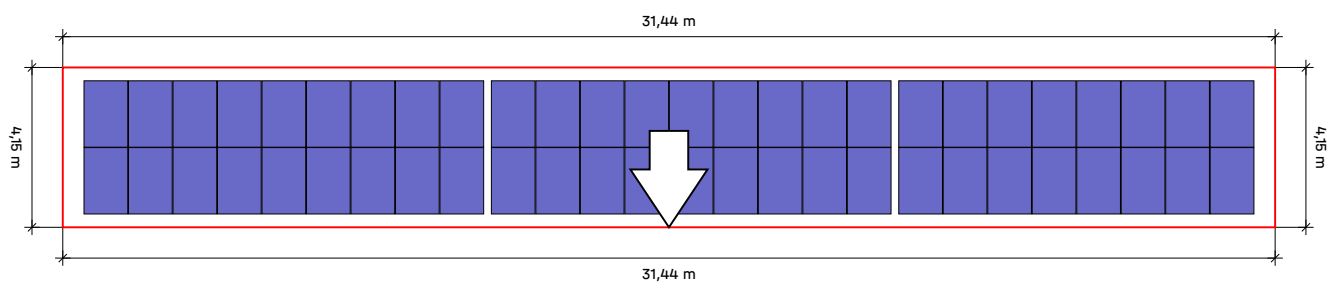


Zonă 6 (1) (1)





Zonă 6 (1) (1)



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 6 (1) (1)</u>  Bitum / Șindrilă compozită	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	52	22.36 kWp

Zonă 6 (1) (1) | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
2*A	10,696 m	2*4,40 m	4,400	1,896 din 4,400	<u>2,494</u>	
2*B	10,696 m	2*4,40 m	<u>2,494</u>	1,896 din 2,494	0,587	
2*C	10,466 m	2*4,40 m	4,400	1,666 din 4,400	<u>2,724</u>	
2*D	10,466 m	2*4,40 m	<u>2,724</u>	1,666 din 2,724	<u>1,048</u>	
2*E	9,542 m	2*4,40 m	<u>1,048</u>	0,742 din 1,048	0,296	
1*F	9,542 m	2*4,40 m	4,400	0,742 din 4,400	<u>3,648</u>	
1*G	9,542 m	2*4,40 m	<u>3,648</u>	0,742 din 3,648	<u>2,896</u>	

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

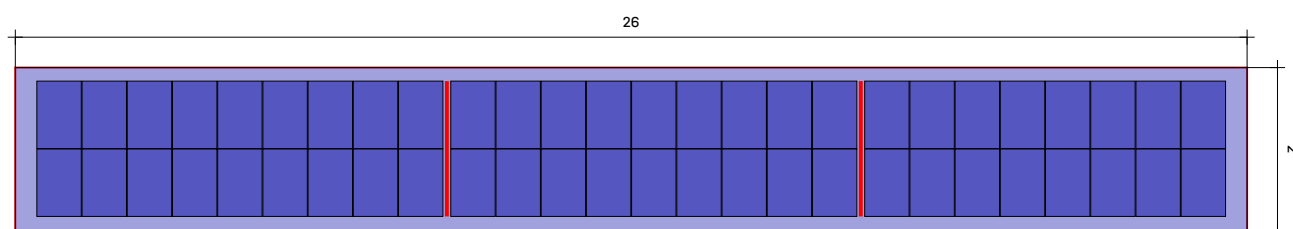
Distanța între elementele de fixare

Panou	Zonă	Distanță	lungimea maximă a cantileverului [m]	distanța maximă între elemente de fixare [m]
1	Zona de câmp	0,70 m	0,473	1,092
1	Marginea streșinii	0,70 m	0,473	1,092
1	Marginea streșinii	0,70 m	0,473	1,092
1	Zona de colț (streășină)	0,70 m	0,473	1,092
1	Zona de colț (First)	0,70 m	0,473	1,092

Câmpuri modul

Câmp modul	Lățime[m]	Lungime[m]	Lățimea în Panouri	Lungime în module
1	30,34	3,45	26	2

Zonă 6 (1) (1) | Câmp modul 1



Acoperiș (8) Câmp modul (1)

Sistem de montaj

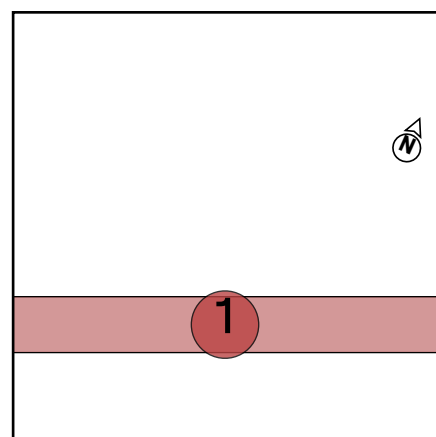
Panou

[SingleRail](#)

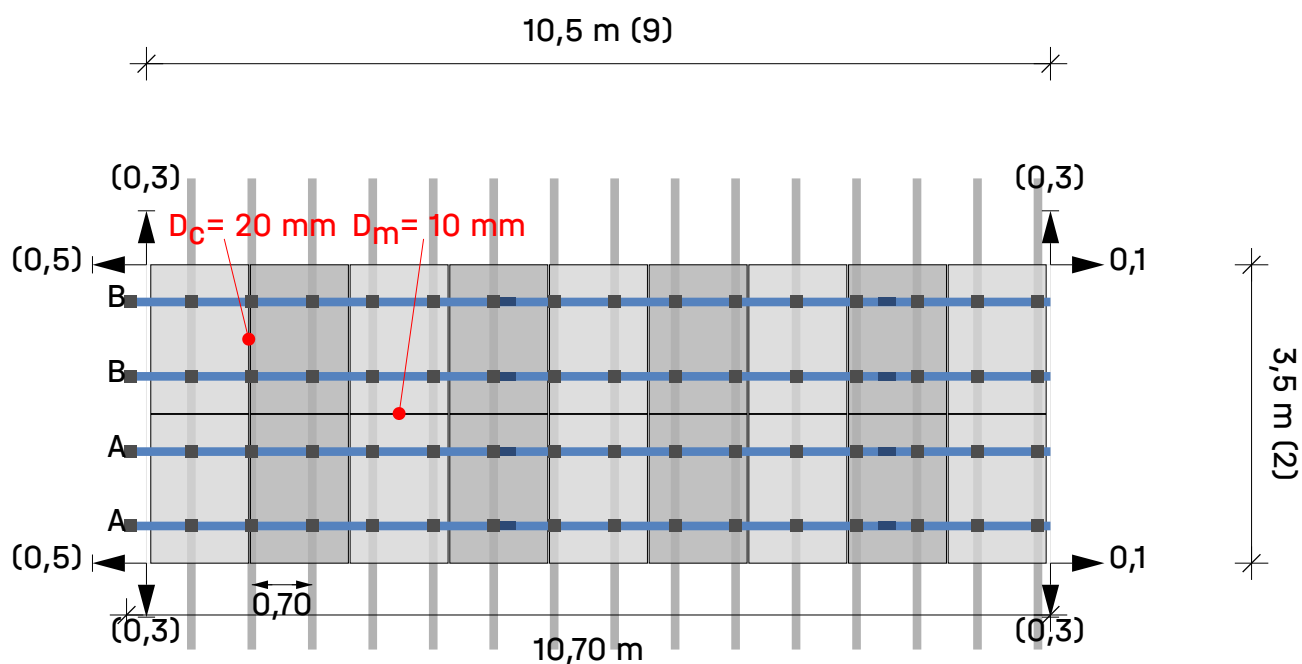
52(22.36 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 6 (1) (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

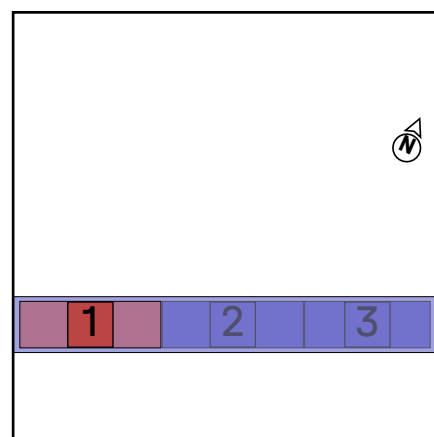


Acoperiș ⑧ Câmp modul ① Bloc panou ①

Module $9 \times 2 = 18$

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Rezultate | Zonă 6 (1) (1)

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 6 (1) (1)</u>  Bitum / Șindrilă compozită	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	52	22.36 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	SingleRail Splice Foot
Profil de bază	K2 SingleRail 36

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	3.200,4	852,0	-749,5	31,3	1.560,4	402,9	-408,2	31,3
1	Marginea streșinii	1,95	3.200,4	852,0	-892,5	31,3	1.560,4	402,9	-494,9	31,3
1	Marginea streșinii	1,95	3.200,4	852,0	-1.281,8	31,3	1.560,4	402,9	-730,8	31,3
1	Zona de colț (streășină)	1,95	3.200,4	852,0	-1.570,6	31,3	1.560,4	402,9	-905,8	31,3
1	Zona de colț (First)	1,95	3.200,4	852,0	-2.027,8	31,3	1.560,4	402,9	-1.182,9	31,3



Rezultate | Zonă 6 (1) (1)

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	41,1	86,9	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streşinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streşinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colţ (streăşină)	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colţ (First)	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 6 (1) (1)

Notă

- Valorile de rezistență pentru șuruburi se bazează pe o calitate a materialului lemnos de C24 ($\rho \geq 350 \text{ kg/m}^3$) și un $k_{mod} = 0,9$
- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosirea a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").

Raport de statică | Zonă 6 (1) (1)

Informații generale

Nume	Camin Pamanteni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 190, Drăgăești-Pământeni, România
Altitudinea terenului	324,83 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	3,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	15°
Metodă de fixare	Fixat în căprior
Învelitoarea acoperișului	Bitum / Șindrilă compozită
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanța între căpriori	0,700 m
Lățime căpriori	100,0 mm
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	320,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	320,0 mm
Grosimea sipcii contra	20,0 mm
Înălțime căpriori	40,0 mm
Material de punte	Lemn solid
Grosimea punții	21,0 mm
Înălțimea acoperirii	1,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure



Raport de statică | Zonă 6 (1) (1)

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,512 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 0,921$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,472 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,200	-0,900	0,094	-0,425
1	Marginea streșinii	10,00	0,200	-0,900	0,094	-0,425
1	Marginea streșinii	10,00	0,200	-1,300	0,094	-0,613
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,200	-1,600	0,094	-0,755
1	Zona de colț (First)	10,00	0,200	-2,500	0,094	-1,180

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,966$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,545 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 0,929$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,436 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Zonă 6 (1) (1)

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 2,6 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 1,33 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinăție de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinăție de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinăție de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Zonă 6 (1) (1)

02

Combinăție de cazuri de încărcare 03 $LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Combinăție de cazuri de încărcare 04 $LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$

Combinăție de cazuri de încărcare 06 $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	3,200	0,852	-0,584	0,031	1,560	0,403	-0,308	0,031
1	Marginea streșinii	10,00	3,200	0,852	-0,584	0,031	1,560	0,403	-0,308	0,031
1	Marginea streșinii	10,00	3,200	0,852	-0,895	0,031	1,560	0,403	-0,497	0,031
1	Zona de colț (streășină)	10,00	3,200	0,852	-1,129	0,031	1,560	0,403	-0,638	0,031
1	Zona de colț (First)	10,00	3,200	0,852	-1,830	0,031	1,560	0,403	-1,063	0,031

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,122	0,565	-0,387	0,021	1,034	0,267	-0,204	0,021
1	Marginea streșinii	10,00	2,122	0,565	-0,387	0,021	1,034	0,267	-0,204	0,021
1	Marginea streșinii	10,00	2,122	0,565	-0,594	0,021	1,034	0,267	-0,329	0,021
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,122	0,565	-0,748	0,021	1,034	0,267	-0,423	0,021
1	Zona de colț (First)	10,00	2,122	0,565	-1,213	0,021	1,034	0,267	-0,705	0,021

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Raport de statică | Zonă 6 (1) (1)

Fixator

Fixator	$R_{D, \text{ Ridicare, Perpendicular }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Presiune, Perpendicular }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Presiune, Paralel }}$ [kN]
SingleRail Splice Foot	5,65	5,87	2,56
Self Drilling Screw 6,8×140	3,37	-	1,47

Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL $L_{\max}$ [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	41,1	86,9	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streşinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streşinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colţ (streăşină)	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colţ (First)	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/ $L_{\max}$	lungimea maximă a cantileverului [m]		

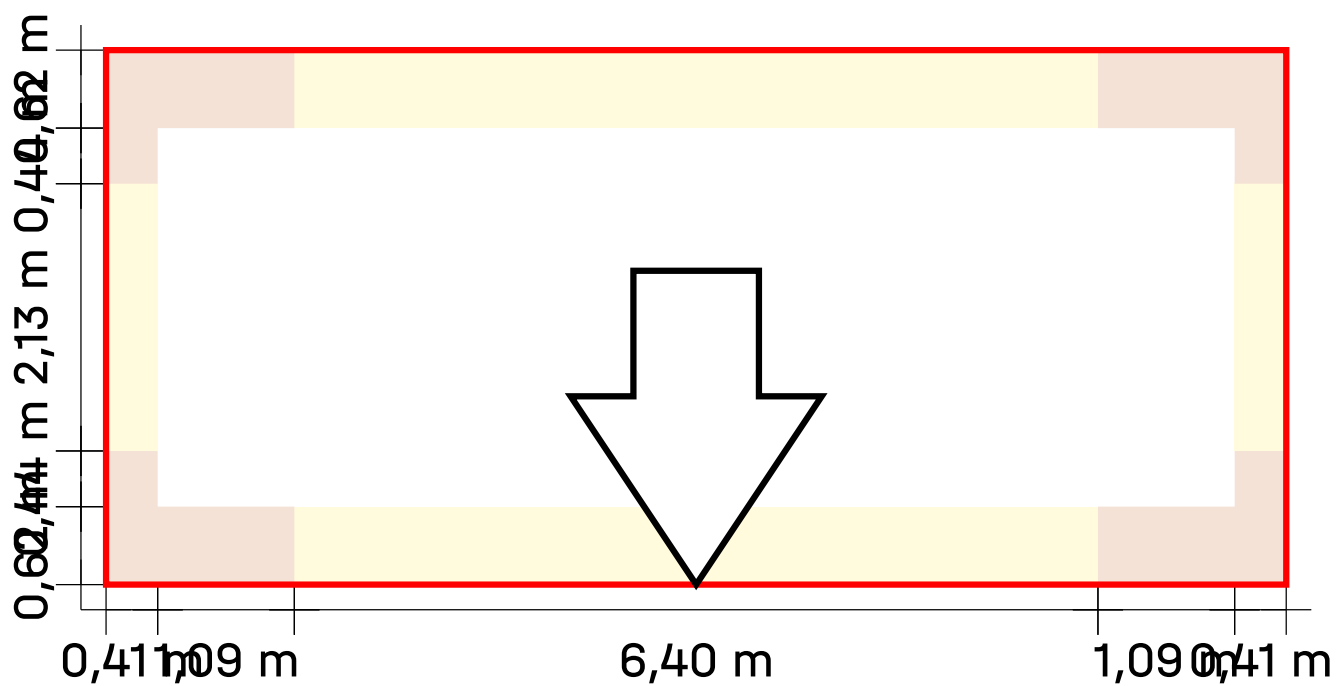


Zonă 6 (1) (1) | Listă articole

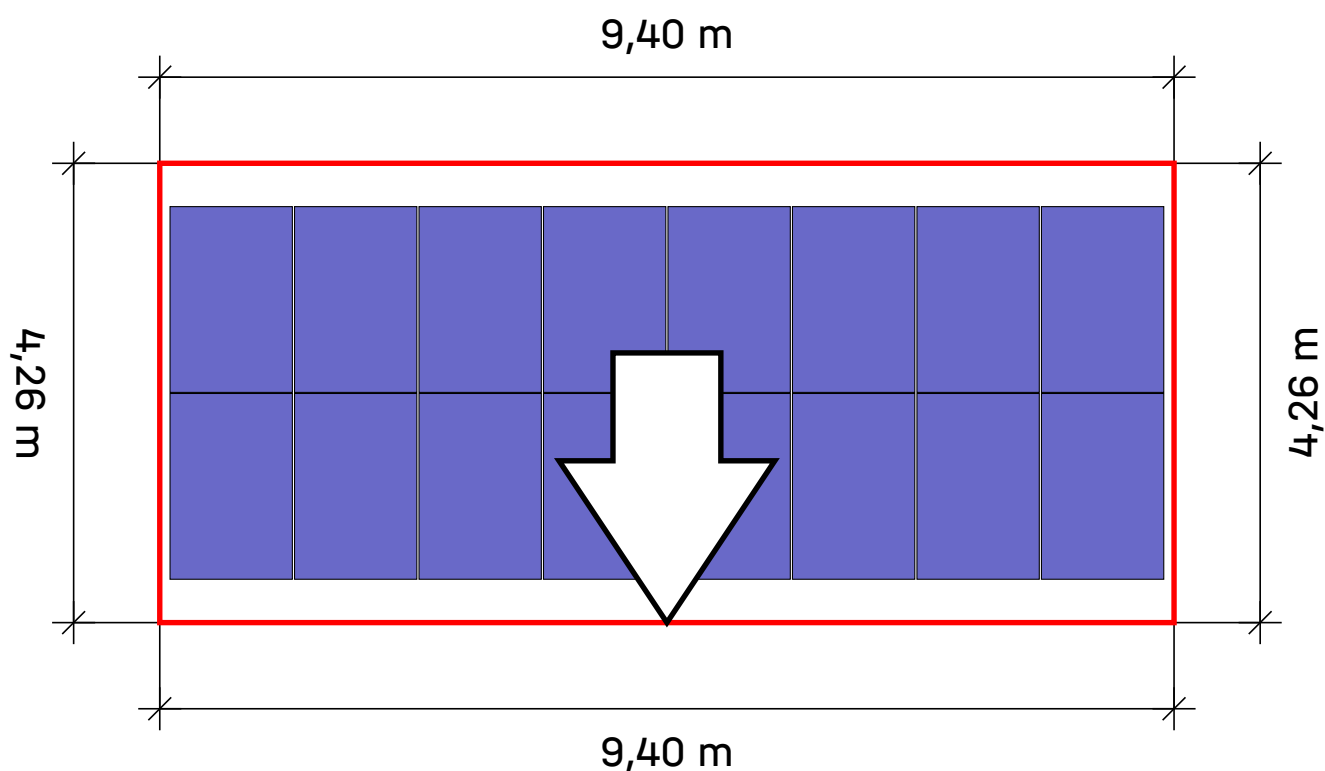
Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	24	1,7 kg
2	2003393	SingleRail Splice Foot	180	21,7 kg
3	2003527	Self Drilling Screw 6,8×140	180	4,8 kg
4	1002387	T-Bolt 20/12	180	1,8 kg
5	1000043	Hexagon flange nut M8	180	1,3 kg
6	2003072	OneMid Black Set 30-42	92	7,3 kg
7	1004767	SingleRail 36 End Cap	24	0,2 kg
8	2003523	BlackCover SingleRail 36	24	0,6 kg
9	2002870	K2 Solar Cable Manager	52	0,1 kg
10	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	29	98,3 kg
11	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	24	9,0 kg
Sumă				146,8 kg



Zonă 6 (1) (2)



Zonă 6 (1) (2)



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 6 (1) (2)  Bitum / Șindrilă compozită	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	16	6.88 kWp

Zonă 6 (1) (2) | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
1*A	9,312 m	1*4,40 m	4,400 4,400	4,212 din 4,400 0,700 din 4,400	0,178 3,690	
1*B	9,312 m	1*4,40 m	4,400 3,690	4,212 din 4,400 0,700 din 3,690	0,178 2,980	
1*C	9,312 m	1*4,40 m	4,400 2,980	4,212 din 4,400 0,700 din 2,980	0,178 2,270	
1*D	9,312 m	1*4,40 m	4,400 2,270	4,212 din 4,400 0,700 din 2,270	0,178 1,560	

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

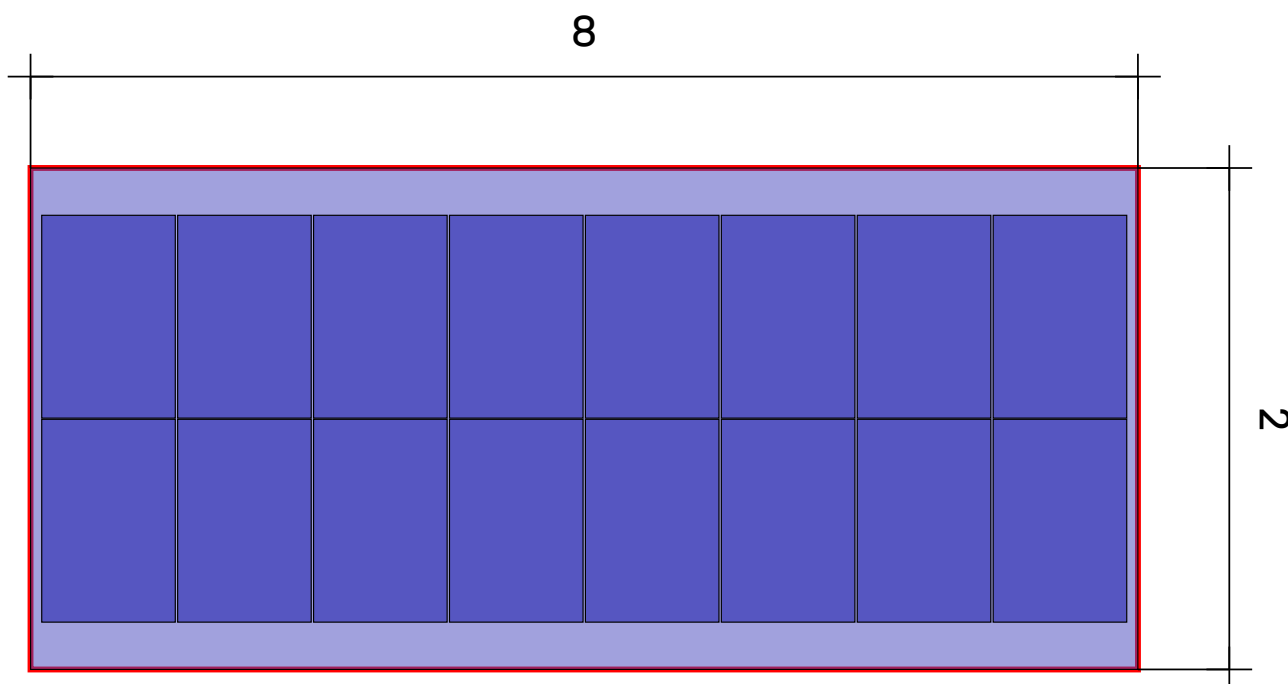
Distanța între elementele de fixare

Panou	Zonă	Distanță	lungimea maximă a cantileverului [m]	distanța maximă între elemente de fixare [m]
1	Zona de câmp	0,70 m	0,473	1,092
1	Marginea streșinii	0,70 m	0,473	1,092
1	Marginea streșinii	0,70 m	0,473	1,092
1	Zona de colț (streășină)	0,70 m	0,473	1,092
1	Chenar	0,70 m	0,473	1,092
1	Zona de colț (First)	0,70 m	0,473	1,092

Câmpuri modul

Câmp modul	Lățime[m]	Lungime[m]	Lățimea în Panouri	Lungime în module
1	9,21	3,45	8	2

Zonă 6 (1) (2) | Câmp modul 1



Acoperiș (9) Câmp modul (1)

Sistem de montaj

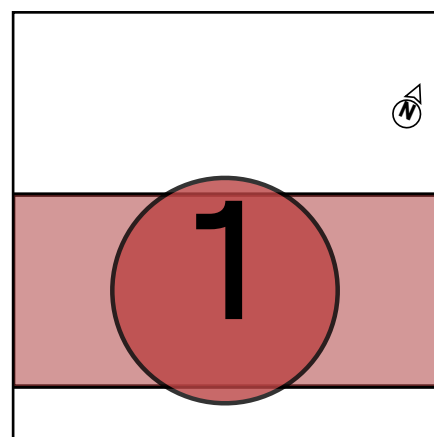
Panou

[SingleRail](#)

16(6.88 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m





Rezultate | Zonă 6 (1) (2)

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 6 (1) (2)  Bitum / Șindrilă compozită	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	16	6.88 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	SingleRail Splice Foot
Profil de bază	K2 SingleRail 36

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	3.200,4	852,0	-749,5	31,3	1.560,4	402,9	-408,2	31,3
1	Marginea streșinii	1,95	3.200,4	852,0	-892,5	31,3	1.560,4	402,9	-494,9	31,3
1	Marginea streșinii	1,95	3.200,4	852,0	-1.281,8	31,3	1.560,4	402,9	-730,8	31,3
1	Zona de colț (streășină)	1,95	3.200,4	852,0	-1.570,6	31,3	1.560,4	402,9	-905,8	31,3
1	Chenar	1,95	3.200,4	852,0	-1.693,7	31,3	1.560,4	402,9	-980,5	31,3
1	Zona de colț (First)	1,95	3.200,4	852,0	-2.027,8	31,3	1.560,4	402,9	-1.182,9	31,3



Rezultate | Zonă 6 (1) (2)

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streșinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streșinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colț (streășină)	41,1	4,6	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Chenar	41,1	4,6	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colț (First)	41,1	4,6	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/L _{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 6 (1) (2)

Notă

- Valorile de rezistență pentru șuruburi se bazează pe o calitate a materialului lemnos de C24 ($\rho \geq 350 \text{ kg/m}^3$) și un $k_{mod} = 0,9$
- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosirea a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").



Raport de statică | Zonă 6 (1) (2)

Informații generale

Nume	Camin Pamanteni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 190, Drăgăești-Pământeni, România
Altitudinea terenului	324,83 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	3,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	15°
Metodă de fixare	Fixat în căprior
Învelitoarea acoperișului	Bitum / Șindrilă compozită
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanța între căpriori	0,700 m
Lățime căpriori	100,0 mm
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	150,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	150,0 mm
Grosimea sipcii contra	20,0 mm
Înălțime căpriori	40,0 mm
Material de punte	Lemn solid
Grosimea punții	21,0 mm
Înălțimea acoperirii	1,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Zonă 6 (1) (2)

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,512 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 0,921$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,472 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,200	-0,900	0,094	-0,425
1	Marginea streșinii	10,00	0,200	-0,900	0,094	-0,425
1	Marginea streșinii	10,00	0,200	-1,300	0,094	-0,613
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,200	-1,600	0,094	-0,755
1	Chenar	10,00	0,200	-1,900	0,094	-0,897
1	Zona de colț (First)	10,00	0,200	-2,500	0,094	-1,180

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,966$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,545 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 0,929$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,436 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Zonă 6 (1) (2)

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 2,6 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 1,33 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinăție de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinăție de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinăție de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Zonă 6 (1) (2)

02

Combinăție de cazuri de încărcare
03 $LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Combinăție de cazuri de încărcare
04 $LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$

Combinăție de cazuri de încărcare
06 $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/ m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	3,200	0,852	-0,584	0,031	1,560	0,403	-0,308	0,031
1	Marginea streșinii	10,00	3,200	0,852	-0,584	0,031	1,560	0,403	-0,308	0,031
1	Marginea streșinii	10,00	3,200	0,852	-0,895	0,031	1,560	0,403	-0,497	0,031
1	Zona de colț (streășină)	10,00	3,200	0,852	-1,129	0,031	1,560	0,403	-0,638	0,031
1	Chenar	10,00	3,200	0,852	-1,362	0,031	1,560	0,403	-0,780	0,031
1	Zona de colț (First)	10,00	3,200	0,852	-1,830	0,031	1,560	0,403	-1,063	0,031

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,122	0,565	-0,387	0,021	1,034	0,267	-0,204	0,021
1	Marginea streșinii	10,00	2,122	0,565	-0,387	0,021	1,034	0,267	-0,204	0,021
1	Marginea streșinii	10,00	2,122	0,565	-0,594	0,021	1,034	0,267	-0,329	0,021
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,122	0,565	-0,748	0,021	1,034	0,267	-0,423	0,021
1	Chenar	10,00	2,122	0,565	-0,903	0,021	1,034	0,267	-0,517	0,021
1	Zona de colț (First)	10,00	2,122	0,565	-1,213	0,021	1,034	0,267	-0,705	0,021

Raport de statică | Zonă 6 (1) (2)

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Fixator

Fixator	R _{D, Ridicare, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Paralel} [kN]
SingleRail Splice Foot	5,65	5,87	2,56
Self Drilling Screw 6,8×140	3,37	-	1,47

Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streșinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Marginea streșinii	41,1	0,0	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colț (streășină)	41,1	4,6	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Chenar	41,1	4,6	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092
1	Zona de colț (First)	41,1	4,6	38,5	11,3	0,700	---	0,473	1,092

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/L _{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		



Zonă 6 (1) (2) | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	8	0,6 kg
2	2003393	SingleRail Splice Foot	56	6,7 kg
3	2003527	Self Drilling Screw 6,8×140	56	1,5 kg
4	1002387	T-Bolt 20/12	56	0,6 kg
5	1000043	Hexagon flange nut M8	56	0,4 kg
6	2003072	OneMid Black Set 30-42	28	2,2 kg
7	1004767	SingleRail 36 End Cap	8	0,1 kg
8	2003523	BlackCover SingleRail 36	8	0,2 kg
9	2002870	K2 Solar Cable Manager	16	0,0 kg
10	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	9	30,5 kg
11	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	8	3,0 kg
Sumă				45,8 kg



Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2003277	HangerBolt M12×300 Set Climber	423	206,0 kg
2	1004767	SingleRail 36 End Cap	328	2,3 kg
3	2003523	BlackCover SingleRail 36	328	8,5 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	316	0,9 kg
5	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	271	918,7 kg
6	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	171	64,3 kg
7	2003145	SingleRail Climber Set 36/50	404	27,1 kg
8	2003072	OneMid Black Set 30-42	518	40,9 kg
9	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	228	16,3 kg
10	2003272	HangerBolt Climber Set M10×180	84	18,7 kg
11	2003393	SingleRail Splice Foot	604	72,7 kg
12	2003527	Self Drilling Screw 6,8×140	604	16,2 kg
13	1002387	T-Bolt 20/12	604	6,0 kg
14	1000043	Hexagon flange nut M8	604	4,2 kg
Sumă				1.402,9 kg



Vă mulțumim că ați ales un sistem de montare K2.

Sistemele de la K2 Systems sunt rapide și ușor de instalat.

Sperăm că aceste instrucțiuni v-au fost de ajutor.

Vă rugăm să ne contactați pentru orice întrebări sau sugestii de îmbunătățire.

Datele noastre de contact:

k2-systems.com/en/contact

Se aplică Termenii noștri generali de afaceri. Vă rugăm să consultați k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Haldenstraße 1

71272 Renningen

Germany

+49 (0)7159 42059-0

+49 (0)7159 42059-177

info@k2-systems.com

www.k2-systems.com



| Connecting Strength

Raport de Base K2

Camin Cultural Manesti

Client	UAT Manesti
Adresa proiectului	DJ702B 393, Comuna Mănești 137441, România
Companie	Roener Energypro
Adresă	Bld. Decebal 7, 030963, Bucuresti
E-Mail	mihai.hanek@energypro.fr
Planificator	Mihai Aurelian Hanek
Data emiterii	08.08.2025
Versiune	K2 Base Versiune 3.2.49.0

Cuprins

Prezentare generală a proiectului	4
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-VEST	8
Plan de montaj	10
Rezultate	12
Raport de statică	15
Listă articole	20
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 2	22
Plan de montaj	24
Rezultate	26
Raport de statică	29
Listă articole	34
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 1	36
Plan de montaj	38
Rezultate	40
Raport de statică	43
Listă articole	48
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 3	50
Plan de montaj	52
Rezultate	54
Raport de statică	57
Listă articole	62
Listă articole	63

Despre noi

K2 Systems. Sistem inovator de montare de la o echipă puternică.

Din 2004, dezvoltăm soluții de sisteme de montaj inovatoare și extrem de funcționale pentru instalațiile fotovoltaice din întreaga lume. Sistemele noastre sunt proiectate în propriul nostru departament de dezvoltare a produselor, unde optimizăm și adaptăm continuu sistemele de montare la piața în continuă schimbare.

O echipă informată și prietenoasă

La fel ca o echipă de alpinism, K2 Systems se bazează pe încredere reciprocă. Acest lucru se aplică serviciului nostru pentru clienți, precum și în cadrul companiei în sine, deoarece credem că un parteneriat de încredere duce la proiecte fotovoltaice de succes.

Angajații noștri se concentrează în totalitate pe nevoile și dorințele clienților noștri. Acest lucru este valabil în toate departamentele companiei.

10 locații și rețea de vânzări la nivel mondial

În echipa noastră internațională, toată lumea lucrează împreună pentru a oferi clienților servicii competente, cuprinzătoare și complet personalizate.

Acest lucru este valabil mai ales în formarea constantă pe care o fac angajații noștri în ceea ce privește optimizarea produselor, asigurarea calității sau inovațiile în tehnicile de construcție.

Managementul calitatii si certificate

K2 Systems înseamnă articulații sigure, cea mai înaltă calitate și componente personalizate și realizate cu precizie. Clienții și partenerii noștri de afaceri apreciază profund toți acești factori. Trei autorități independente au testat, confirmat și certificat competențele și componentele noastre. Autoritățile externe nu sunt singurele care au pus la încercare K2 Systems. Controlul nostru intern al calității asigură că toate produsele noastre sunt supuse unui proces de revizuire constantă.

Toate aceste măsuri asigură standardele de calitate excepționale care caracterizează produsele K2 Systems și pe care le menținem prin practicile în mare parte exclusive "Made in Germany" sau "Made in Europe".



Garantie produs

K2 Systems oferă o garanție de 12 ani pentru toate produsele din gama sa integrată. Utilizarea materialelor de înaltă calitate și o inspecție a calității pe trei niveluri asigură aceste standarde.

Pe scurt

În calitate de specialiști în acoperișuri, oferim soluții eficiente și economice pentru acoperișuri din întreaga lume și oferim asistență profesională, rapidă și de încredere clienților noștri din industria solară.

Raportul static nu include verificarea modulelor și a clădirii.

Prezentare generală a proiectului

Acoperișuri

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-VEST  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	20	8.6 kWp
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 2  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	40	17.2 kWp
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 1  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	8	3.44 kWp
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 3  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	8,00 m	12	5.16 kWp
Sumă				80	34,40 kWp

Informatii despre proiect

Abordare	DJ702B 393, Comuna Mănești 137441, România
Client	UAT Manesti
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Prezentare generală a proiectului

Încărcați setările

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure
Vecinătate	Amplasament normal
Încărcarea cu zăpadă a solului	2,00 kN/m ²

Valori materiale

Pentru informații despre materiale, consultați catalogul de produse:

[Catalog K2 \(k2-systems.com\)](https://k2-systems.com)



PROIECTUL ESTE VERIFICAT.

Sistemul de montaj selectat poate fi construit cum a fost proiectat.
Vă mulțumim că ați ales un sistem de montare K2.

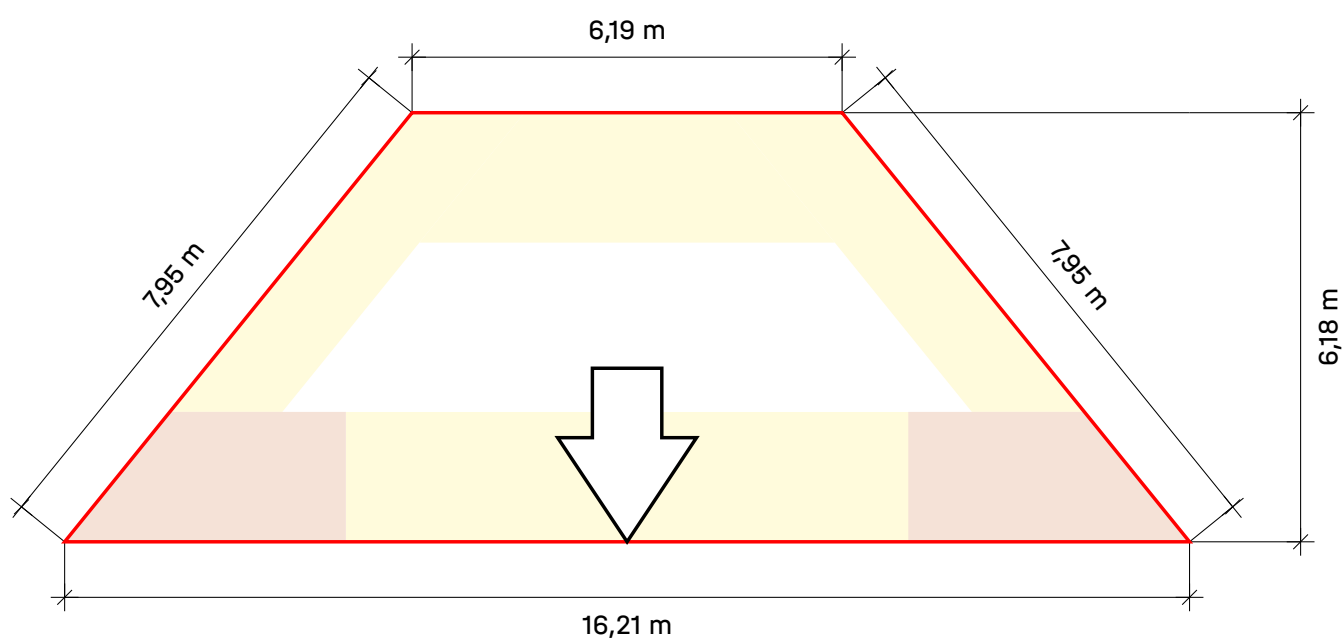
Camin Cultural Manesti



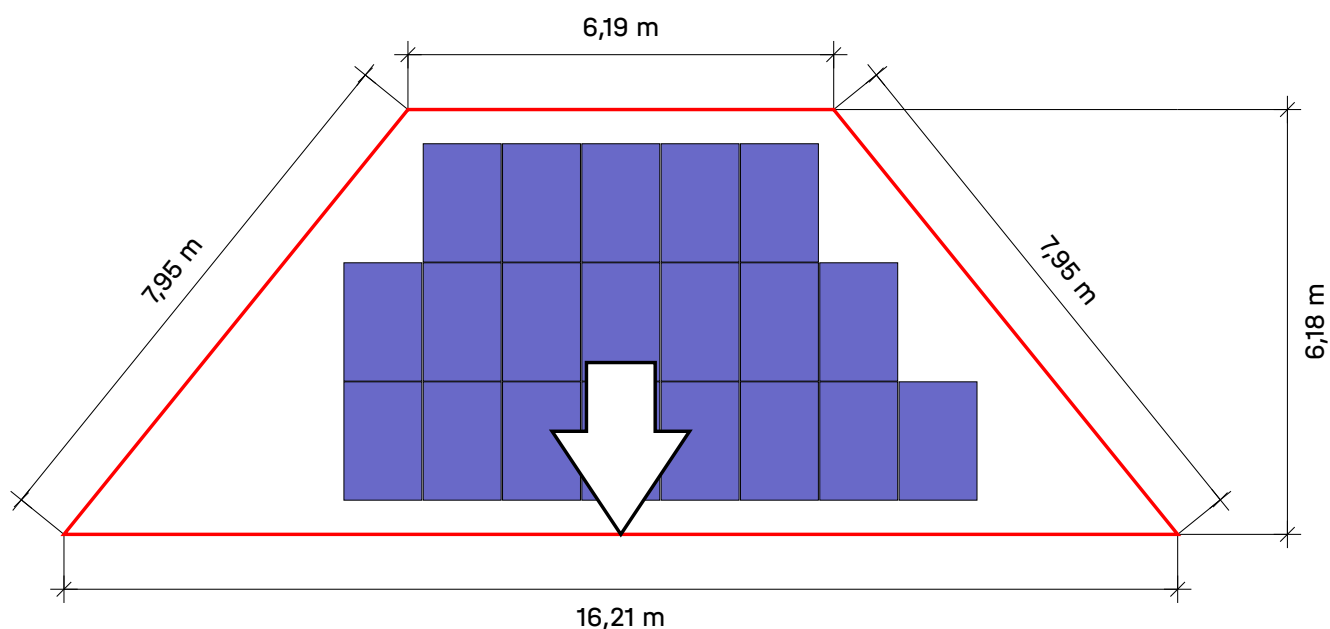
Informatii despre proiect

Abordare	DJ702B 393, Comuna Mănești 137441, România
Client	UAT Manesti
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-VEST



Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-VEST



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-VEST	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	20	8.6 kWp
 Acoperiș undulat					



Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-VEST | Plan de

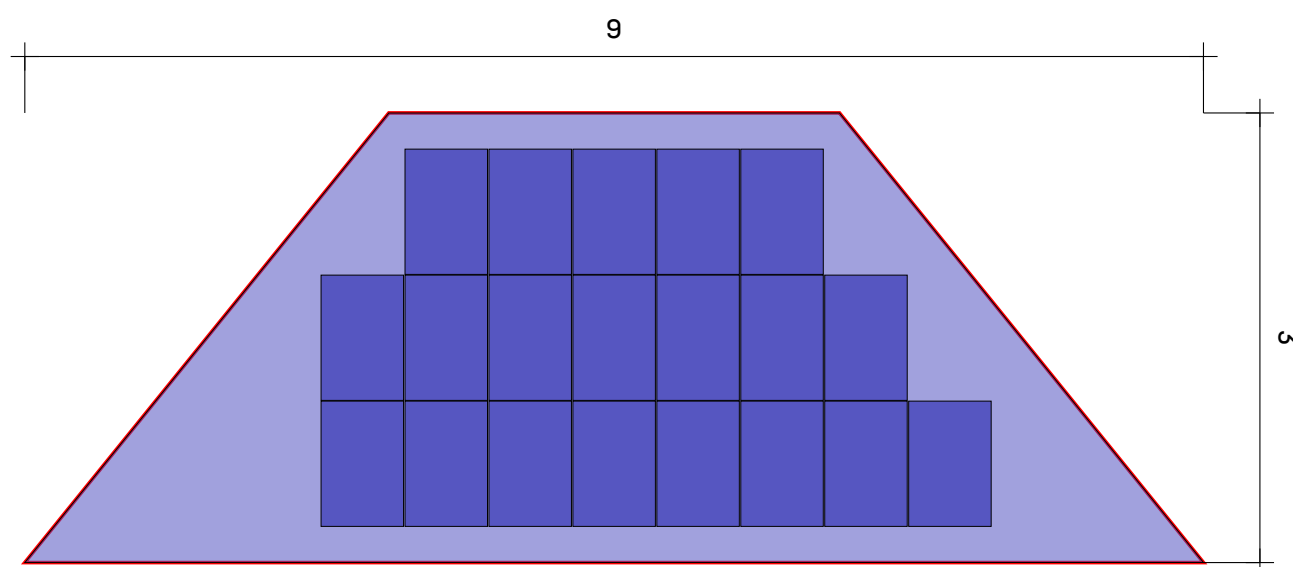
Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
2*A	8,497 m	1*4,40 m	4,400	4,097 din 4,400	0,293	
1*B	5,870 m	1*4,40 m	4,400	1,470 din 4,400	<u>2,920</u>	
1*C	5,870 m	1*4,40 m	<u>2,920</u>	1,470 din 2,920	<u>1,440</u>	
1*D	9,492 m	1*4,40 m	4,400	4,092 din 4,400	0,298	
			<u>1,440</u>	1,000 din 1,440	0,430	
1*E	9,492 m	1*4,40 m	4,400	4,092 din 4,400	0,298	
			4,400	1,000 din 4,400	3,390	

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-VEST | Câmp modul 1



Acoperiș ① Câmp modul ①

Sistem de montaj

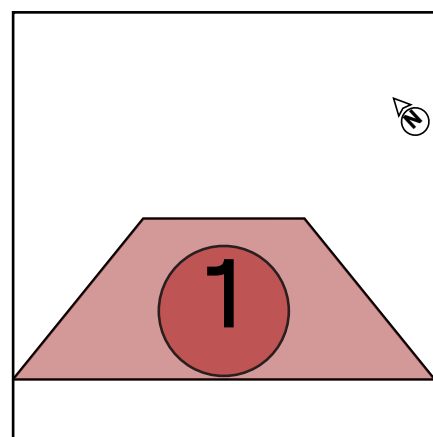
Panou

[SingleRail](#)

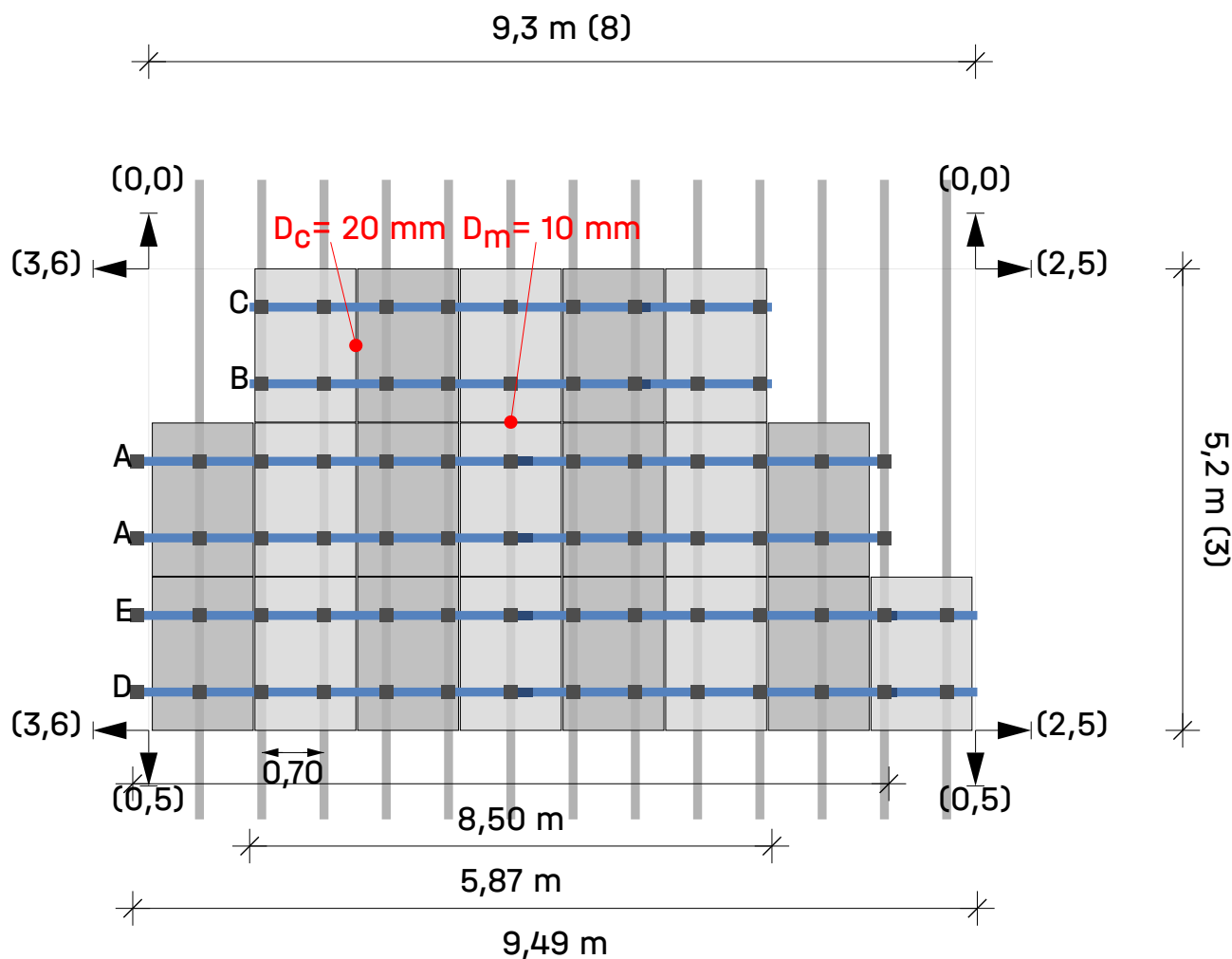
20(8.6 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type TopCon Non-
Reflect Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-VEST | Câmp modul 1

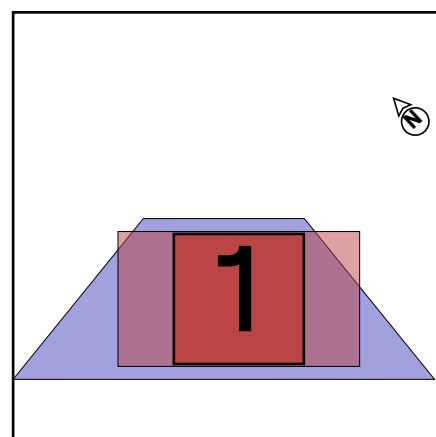


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou ①

Module (8 × 3) - 4 = 20

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- Distanța până la marginea acoperișului [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Rezultate | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-VEST

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-VEST  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	20	8.6 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	HangerBolt Climber Set M10×180
Profil de bază	K2 SingleRail 36
Adâncimea de înșurubare	49,00 mm
L2 (placă adaptor înălțime)	28,00 mm
Tip adaptor de șină	Climber
Directie de placă adaptor	în sus

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	1,95	2.625,2	1.483,7	-309,0	61,5	1.372,5	705,1	-145,3	61,5
1	Zona de câmp	1,95	2.625,2	1.483,7	-1.019,4	61,5	1.372,5	705,1	-575,8	61,5
1	Marginea streșinii	1,95	2.625,2	1.483,7	-412,9	61,5	1.372,5	705,1	-208,3	61,5
1	Chenar	1,95	2.625,2	1.483,7	-1.786,7	61,5	1.372,5	705,1	-1.040,9	61,5
1	Marginea streșinii	1,95	2.666,7	1.483,7	-1.149,9	61,5	1.485,8	705,1	-654,9	61,5
1	Zona de colț (streășină)	1,95	2.666,7	1.483,7	-1.786,7	61,5	1.485,8	705,1	-1.040,9	61,5



Rezultate | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-VEST

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	41,9	0,0	80,9	11,2	0,700 - 0,720	---	0,482	0,889
1	Zona de câmp	41,9	0,0	80,9	11,2	0,700 - 0,720	---	0,482	0,889
1	Marginea streşinii	41,9	0,0	80,9	11,2	0,700 - 0,720	---	0,482	0,889
1	Chenar	41,9	7,5	80,9	11,2	0,700 - 0,720	---	0,482	0,889
1	Marginea streşinii	42,4	0,0	82,2	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	0,876
1	Zona de colţ (streăşină)	42,4	48,5	82,2	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	0,876

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-VEST

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare trebuie așezate deasupra sau sub barele transversale și nu trebuie înșurubate prin șipci.
- Distanța specificată a șuruburilor de umeraș ține cont de distanța dintre margele sau arbore, dar nu și poziția capriorului în raport cu margele sau arborele.
- Trebuie să se asigure că în punctele de atașare există suficient material de caprior (dacă este necesar, lărgiți căpriori cu măsuri adecvate).
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare pot fi instalate numai în pozițiile undulărilor înalte sau ale creștelor valurilor. Nu în flancurile creștelor / valurilor și nu în depresiune / jgheaburi.
- Pentru a asigura etanșitatea, este absolut necesar să urmați instrucțiunile din instrucțiunile de asamblare.
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosire a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat. Condițiilor generale de folosire (TCU) apelabile , în special § 2 („Condiții preliminare tehnice și de specialitate la client”), § 7 („Limitarea garanției”) și § 8 („Limitarea răspunderii”).

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Informații generale

Nume	Camin Cultural Manesti
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 393, Comuna Mănești 137441, România
Altitudinea terenului	330,42 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	10,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș în patru ape
Înclinarea acoperișului	30°
Învelitoarea acoperișului	Acoperiș ondulat
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanță între ondulații	180,0 mm
Înălțime ondulație	51,0 mm
Material căpriori	Lemn
Lățime căpriori	150,0 mm
Înălțime căpriori	150,0 mm
Distanță între căpriori	0,70 m
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	405,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	405,0 mm
Distanța dintre scânduri	300,0 mm
Înălțime scânduri	20,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,684 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 1,000$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,630 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp interioară	10,00	0,400	-0,400	0,252	-0,252
1	Zona de câmp	10,00	0,400	-0,800	0,252	-0,504
1	Marginea streșinii	10,00	0,400	-0,500	0,252	-0,315
1	Chenar	10,00	0,400	-1,389	0,252	-0,874
1	Marginea streșinii	10,00	0,700	-0,800	0,441	-0,504
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,700	-1,389	0,441	-0,874

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,866$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,386 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 1,000$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,287 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 3,0 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 1,54 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stb} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinatie de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinatie de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

02

Combinăție de cazuri de încărcare
03 $LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Combinăție de cazuri de încărcare
04 $LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$

Combinăție de cazuri de încărcare
06 $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/ m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	10,00	2,625	1,484	-0,309	0,062	1,372	0,705	-0,145	0,062
1	Zona de câmp	10,00	2,625	1,484	-0,725	0,062	1,372	0,705	-0,397	0,062
1	Marginea streșinii	10,00	2,625	1,484	-0,413	0,062	1,372	0,705	-0,208	0,062
1	Chenar	10,00	2,625	1,484	-1,336	0,062	1,372	0,705	-0,768	0,062
1	Marginea streșinii	10,00	2,667	1,484	-0,725	0,062	1,486	0,705	-0,397	0,062
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,667	1,484	-1,336	0,062	1,486	0,705	-0,768	0,062

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	10,00	1,790	1,012	-0,211	0,042	0,936	0,481	-0,099	0,042
1	Zona de câmp	10,00	1,790	1,012	-0,494	0,042	0,936	0,481	-0,271	0,042
1	Marginea streșinii	10,00	1,790	1,012	-0,282	0,042	0,936	0,481	-0,142	0,042
1	Chenar	10,00	1,790	1,012	-0,911	0,042	0,936	0,481	-0,524	0,042
1	Marginea streșinii	10,00	1,818	1,012	-0,494	0,042	1,013	0,481	-0,271	0,042
1	Zona de colț (streășină)	10,00	1,818	1,012	-0,911	0,042	1,013	0,481	-0,524	0,042

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază



Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Fixator

Fixator	R _D , Ridicare, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Paralel [kN]
HangerBolt Climber Set M10×180	2,84	2,21	0,44

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	41,9	0,0	80,9	11,2	0,700 - 0,720	---	0,482	0,889
1	Zona de câmp	41,9	0,0	80,9	11,2	0,700 - 0,720	---	0,482	0,889
1	Marginea streşinii	41,9	0,0	80,9	11,2	0,700 - 0,720	---	0,482	0,889
1	Chenar	41,9	7,5	80,9	11,2	0,700 - 0,720	---	0,482	0,889
1	Marginea streşinii	42,4	0,0	82,2	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	0,876
1	Zona de colţ (streăşină)	42,4	48,5	82,2	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	0,876

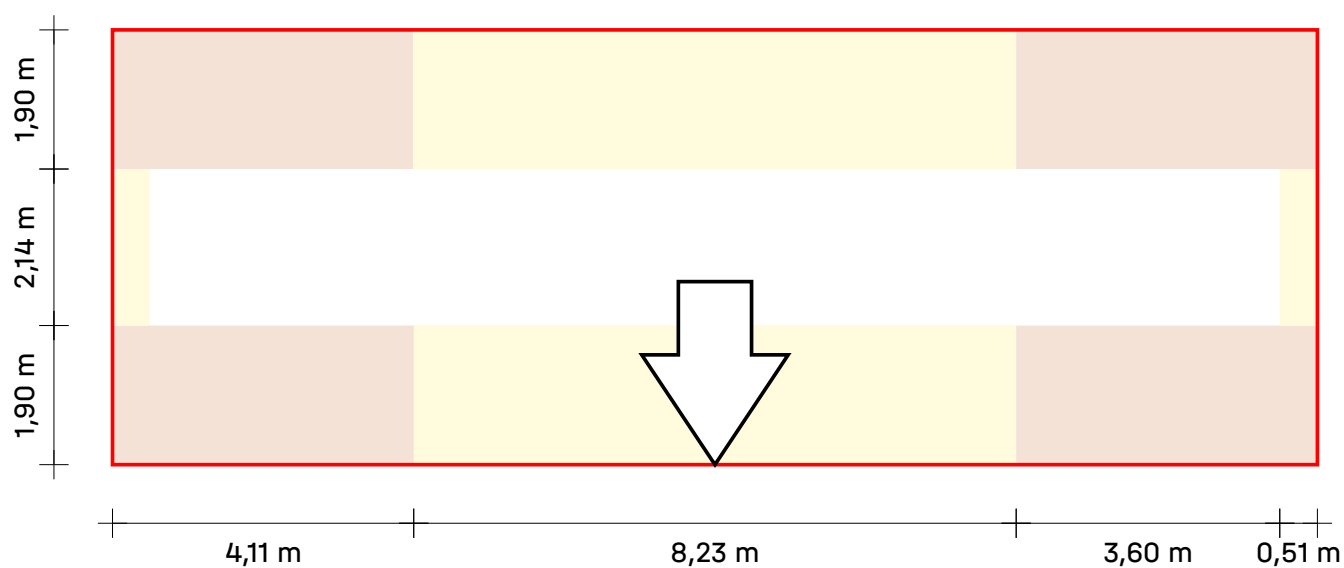
Pr	Profil	Fst D _{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/L _{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		



Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-VEST | Listă articole

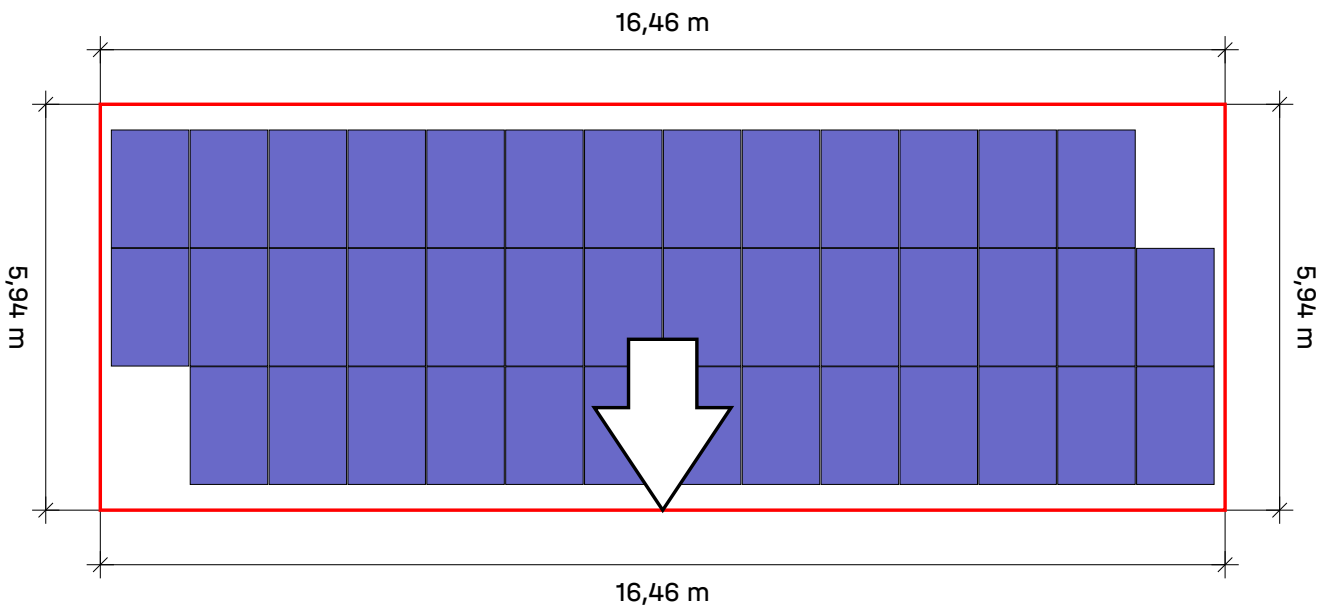
Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	12	0,9 kg
2	2003272	HangerBolt Climber Set M10×180	72	16,1 kg
3	2003072	OneMid Black Set 30-42	34	2,7 kg
4	1004767	SingleRail 36 End Cap	12	0,1 kg
5	2003523	BlackCover SingleRail 36	12	0,3 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	20	0,1 kg
7	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	12	40,7 kg
8	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	8	3,0 kg
Sumă				63,7 kg

Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 2





Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 2



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 2	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	40	17.2 kWp
 Acoperiș ondulat					



Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 2 | Plan de

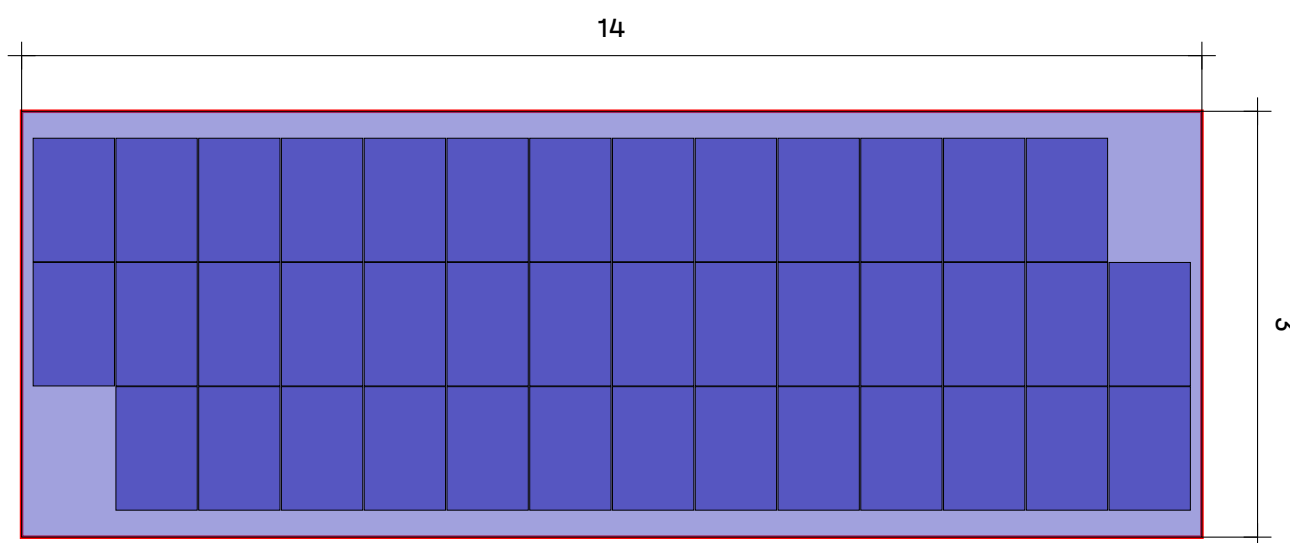
Profil de bază

Tip	Profile întregi				Tăiere la dimensiune		
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Număr 5,95 m	Număr 4,80 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest
4*A	15,082 m		2*5,95 m		4,400	3,182 din 4,400	1,208
2*B	16,236 m		2*5,95 m		4,400	4,336 din 4,400	0,054

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 2 | Câmp modul 1



Acoperiș ② Câmp modul ①

Sistem de montaj

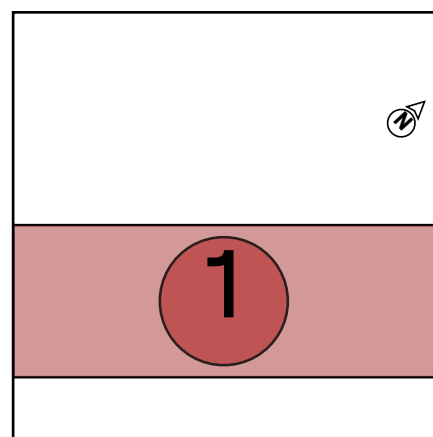
Panou

[SingleRail](#)

40(17.2 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type TopCon Non-
Reflect Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Rezultate | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 2

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 2  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	40	17.2 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	HangerBolt Climber Set M10×200
Profil de bază	K2 SingleRail 50
Adâncimea de înșurubare	69,00 mm
L2 (placă adaptor înălțime)	28,00 mm
Tip adaptor de șină	Climber
Directie de placă adaptor	în sus

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	2.625,2	1.483,7	-1.153,5	61,5	1.372,5	705,1	-657,1	61,5
1	Marginea streșinii	1,95	2.666,7	1.483,7	-1.153,5	61,5	1.485,8	705,1	-657,1	61,5
1	Zona de colț (streășină)	1,95	2.666,7	1.483,7	-1.759,9	61,5	1.485,8	705,1	-1.024,6	61,5
1	Chenar	1,95	2.625,2	1.483,7	-1.820,3	61,5	1.372,5	705,1	-1.061,2	61,5
1	Zona de colț (First)	1,95	2.625,2	1.483,7	-2.664,8	61,5	1.372,5	705,1	-1.573,0	61,5
1	Marginea streșinii	1,95	2.625,2	1.483,7	-1.240,5	61,5	1.372,5	705,1	-709,8	61,5



Rezultate | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 2

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	25,8	0,0	59,2	4,8	0,700 - 0,720	---	0,607	1,216
1	Marginea streşinii	26,1	0,0	60,1	5,1	0,700 - 0,720	---	0,598	1,197
1	Zona de colţ (streaşină)	26,1	24,8	60,1	5,1	0,700 - 0,720	---	0,598	1,197
1	Chenar	25,8	1,2	59,2	4,8	0,700 - 0,720	---	0,607	1,216
1	Zona de colţ (First)	25,8	24,7	59,2	4,8	0,700 - 0,720	---	0,607	1,216
1	Marginea streşinii	25,8	0,0	59,2	4,8	0,700 - 0,720	---	0,607	1,216

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 2

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare trebuie așezate deasupra sau sub barele transversale și nu trebuie înșurubate prin șipci.
- Distanța specificată a șuruburilor de umeraș ține cont de distanța dintre margele sau arbore, dar nu și poziția capriorului în raport cu margele sau arborele.
- Trebuie să se asigure că în punctele de atașare există suficient material de caprior (dacă este necesar, lărgiți căpriori cu măsuri adecvate).
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare pot fi instalate numai în pozițiile undulărilor înalte sau ale creștelor valurilor. Nu în flancurile creștelor / valurilor și nu în depresiune / jgheaburi.
- Pentru a asigura etanșitatea, este absolut necesar să urmați instrucțiunile din instrucțiunile de asamblare.
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosire a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat. Condițiilor generale de folosire (TCU) apelabile , în special § 2 („Condiții preliminare tehnice și de specialitate la client”), § 7 („Limitarea garanției”) și § 8 („Limitarea răspunderii”).

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Informații generale

Nume	Camin Cultural Manesti
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 393, Comuna Mănești 137441, România
Altitudinea terenului	330,42 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	10,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	30°
Învelitoarea acoperișului	Acoperiș ondulat
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanță între ondulații	180,0 mm
Înălțime ondulație	51,0 mm
Material căpriori	Lemn
Lățime căpriori	150,0 mm
Înălțime căpriori	150,0 mm
Distanță între căpriori	0,70 m
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	180,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	180,0 mm
Distanța dintre scânduri	300,0 mm
Înălțime scânduri	20,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,684 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 1,000$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,630 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,400	-1,000	0,252	-0,630
1	Marginea streșinii	10,00	0,700	-1,000	0,441	-0,630
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,700	-1,300	0,441	-0,819
1	Chenar	10,00	0,400	-1,500	0,252	-0,944
1	Zona de colț (First)	10,00	0,400	-2,100	0,252	-1,322
1	Marginea streșinii	10,00	0,400	-1,000	0,252	-0,630

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,866$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,386 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 1,000$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,287 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 3,0 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 1,54 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Combinatii de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stb} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinatie de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinatie de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

02

Combinăție de cazuri de încărcare
03 $LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Combinăție de cazuri de încărcare
04 $LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$

Combinăție de cazuri de încărcare
06 $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/ m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,625	1,484	-0,932	0,062	1,372	0,705	-0,523	0,062
1	Marginea streșinii	10,00	2,667	1,484	-0,932	0,062	1,486	0,705	-0,523	0,062
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,667	1,484	-1,244	0,062	1,486	0,705	-0,712	0,062
1	Chenar	10,00	2,625	1,484	-1,452	0,062	1,372	0,705	-0,838	0,062
1	Zona de colț (First)	10,00	2,625	1,484	-2,075	0,062	1,372	0,705	-1,216	0,062
1	Marginea streșinii	10,00	2,625	1,484	-0,932	0,062	1,372	0,705	-0,523	0,062

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	1,790	1,012	-0,636	0,042	0,936	0,481	-0,357	0,042
1	Marginea streșinii	10,00	1,818	1,012	-0,636	0,042	1,013	0,481	-0,357	0,042
1	Zona de colț (streășină)	10,00	1,818	1,012	-0,848	0,042	1,013	0,481	-0,486	0,042
1	Chenar	10,00	1,790	1,012	-0,990	0,042	0,936	0,481	-0,571	0,042
1	Zona de colț (First)	10,00	1,790	1,012	-1,415	0,042	0,936	0,481	-0,829	0,042
1	Marginea streșinii	10,00	1,790	1,012	-0,636	0,042	0,936	0,481	-0,357	0,042

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 50	3,710	10,53	8,71	3,84	4,04

Fixator

Fixator	R _D , Ridicare, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Paralel [kN]
HangerBolt Climber Set M10×200	3,89	3,02	0,44

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	25,8	0,0	59,2	4,8	0,700 - 0,720	---	0,607	1,216
1	Marginea streșinii	26,1	0,0	60,1	5,1	0,700 - 0,720	---	0,598	1,197
1	Zona de colț (streășină)	26,1	24,8	60,1	5,1	0,700 - 0,720	---	0,598	1,197
1	Chenar	25,8	1,2	59,2	4,8	0,700 - 0,720	---	0,607	1,216
1	Zona de colț (First)	25,8	24,7	59,2	4,8	0,700 - 0,720	---	0,607	1,216
1	Marginea streșinii	25,8	0,0	59,2	4,8	0,700 - 0,720	---	0,607	1,216

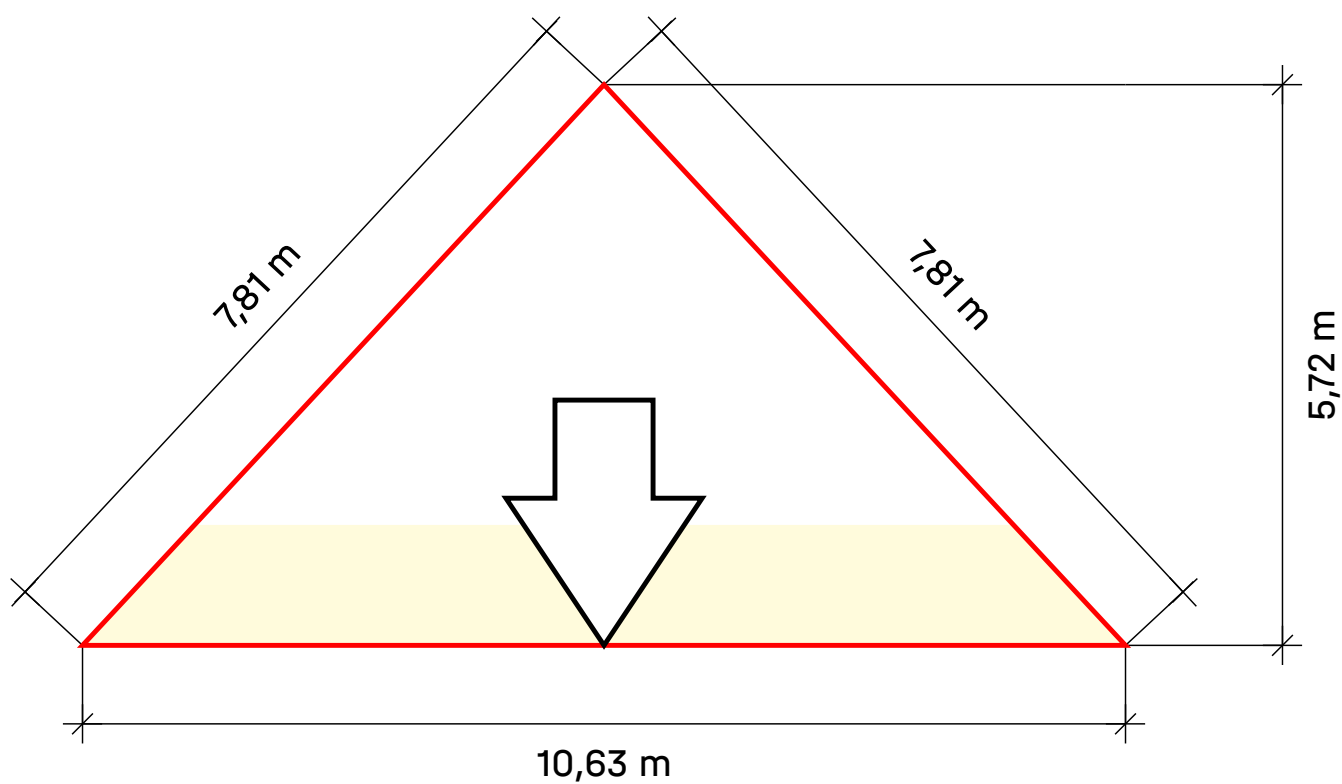
Pr	Profil	Fst D _{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/L _{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		



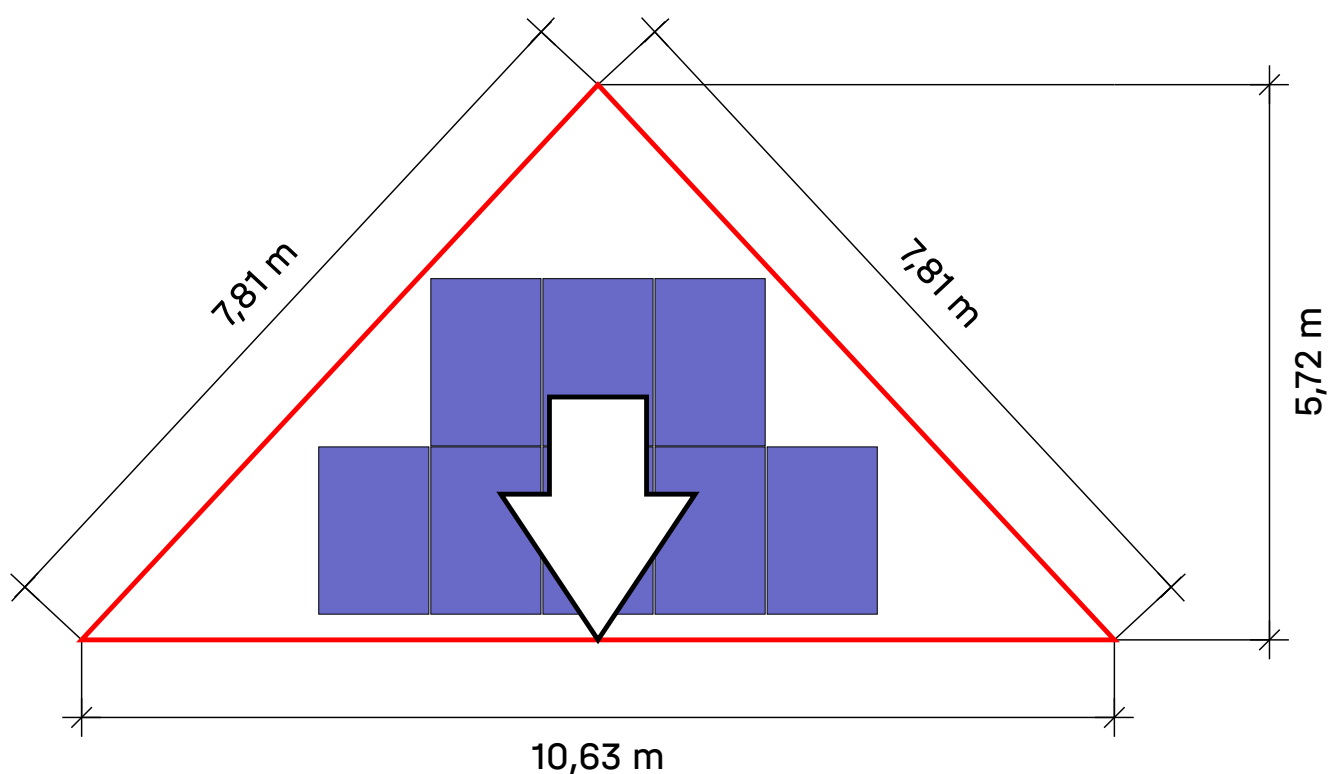
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 2 | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2002589	OneEnd Black Set 30-42	12	1,0 kg
2	2003273	HangerBolt Climber Set M10×200	136	32,0 kg
3	2004148	K2 Clamp MC 25-40 Black	74	4,8 kg
4	2003224	SingleRail 50; 4.40 m	6	26,3 kg
5	2004262	SingleRail 50; 5.95 m	12	71,6 kg
6	2002404	SingleRail 50 RailConnector Set	12	5,3 kg
Sumă				141,0 kg

Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 1



Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 1



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 1	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	8	3.44 kWp
 Acoperiș ondulat					



Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 1 | Plan de

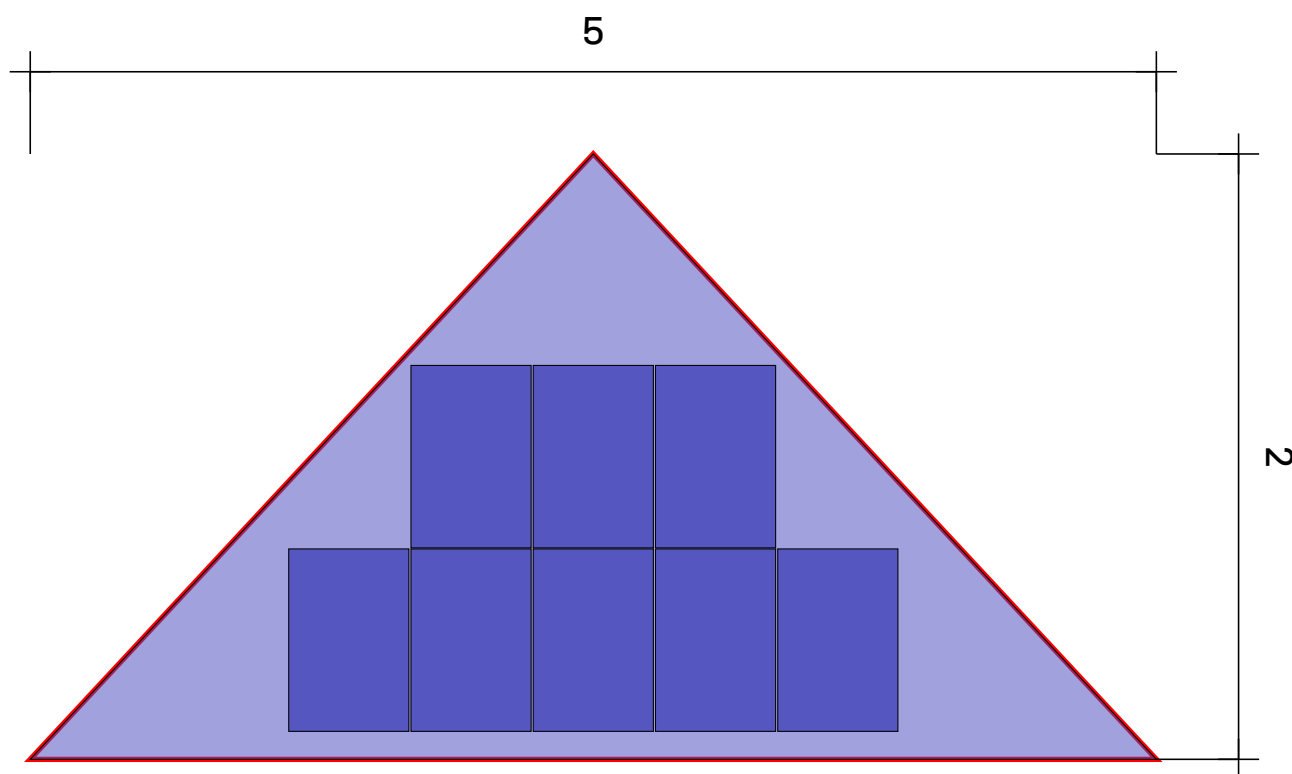
Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
2*A	3,562 m		4,400	3,562 din 4,400	0,828	
1*B	5,870 m	1*4,40 m	4,400	1,470 din 4,400	<u>2,920</u>	
1*C	5,870 m	1*4,40 m	<u>2,920</u>	1,470 din 2,920	1,440	

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 1 | Câmp modul 1



Acoperiș ③ Câmp modul ①

Sistem de montaj

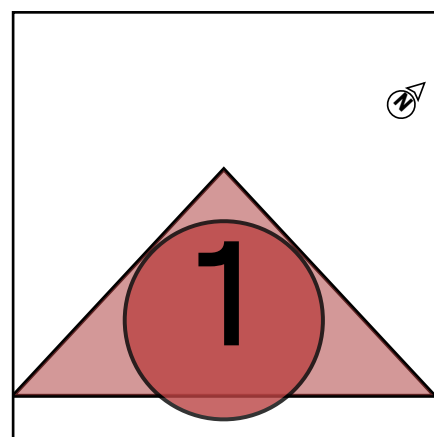
Panou

[SingleRail](#)

8(3.44 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type TopCon Non-
Reflect Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m





- 



Rezultate | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 1

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 1	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	10,00 m	8	3.44 kWp
Acoperiș undulat					

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	HangerBolt Climber Set M10×180
Profil de bază	K2 SingleRail 36
Adâncimea de înșurubare	49,00 mm
L2 (placă adaptor înălțime)	28,00 mm
Tip adaptor de șină	Climber
Directie de placă adaptor	în sus

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	2.625,2	1.483,7	-1.790,1	61,5	1.372,5	705,1	-1.042,9	61,5
1	Marginea streșinii	1,95	2.666,7	1.483,7	-1.790,1	61,5	1.485,8	705,1	-1.042,9	61,5



Rezultate | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 1

Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst		Fst	BR	CL	Fst
		σ [%]	σ [%]	F[%]		[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	41,9	58,6	80,9	11,2	0,700 - 0,720	---	0,482	0,889
1	Marginea streșinii	42,4	7,4	82,2	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	0,876

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 1

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare trebuie așezate deasupra sau sub barele transversale și nu trebuie înșurubate prin șipci.
- Distanța specificată a șuruburilor de umeraș ține cont de distanța dintre margele sau arbore, dar nu și poziția capriorului în raport cu margele sau arborele.
- Trebuie să se asigure că în punctele de atașare există suficient material de caprior (dacă este necesar, lărgiți capriorii cu măsuri adecvate).
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare pot fi instalate numai în pozițiile undulărilor înalte sau ale creștelor valurilor. Nu în flancurile creștelor / valurilor și nu în depresiune / jgheaburi.
- Pentru a asigura etanșitatea, este absolut necesar să urmați instrucțiunile din instrucțiunile de asamblare.
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosire a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat. Condițiilor generale de folosire (TCU) apelabile , în special § 2 („Condiții preliminare tehnice și de specialitate la client”), § 7 („Limitarea garanției”) și § 8 („Limitarea răspunderii”).

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Informații generale

Nume	Camin Cultural Manesti
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 393, Comuna Mănești 137441, România
Altitudinea terenului	330,42 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	10,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș în patru ape
Înclinarea acoperișului	30°
Învelitoarea acoperișului	Acoperiș ondulat
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanță între ondulații	180,0 mm
Înălțime ondulație	51,0 mm
Material căpriori	Lemn
Lățime căpriori	150,0 mm
Înălțime căpriori	150,0 mm
Distanță între căpriori	0,70 m
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	415,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	415,0 mm
Distanța dintre scânduri	300,0 mm
Înălțime scânduri	20,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,684 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 1,000$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,630 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,400	-1,400	0,252	-0,882
1	Marginea streșinii	10,00	0,700	-1,400	0,441	-0,882

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,866$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,386 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 1,000$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,287 \text{ kN/m}^2$

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 3,0 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m ²	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m ²	$= 1,54 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m ²	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Combinatii de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$\gamma_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$\gamma_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$\gamma_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$\gamma_{G,stb} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$\gamma_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k

Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinatie de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinatie de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$

Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/ m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,625	1,484	-1,348	0,062	1,372	0,705	-0,775	0,062
1	Marginea streșinii	10,00	2,667	1,484	-1,348	0,062	1,486	0,705	-0,775	0,062

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	1,790	1,012	-0,919	0,042	0,936	0,481	-0,528	0,042
1	Marginea streșinii	10,00	1,818	1,012	-0,919	0,042	1,013	0,481	-0,528	0,042

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Fixator

Fixator	R _D , Ridicare, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Paralel [kN]
HangerBolt Climber Set M10×180	2,84	2,21	0,44

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanțe		Valori maxime	
		Pr	CL	Fst		Fst	BR	CL	Fst
		σ[%]	σ[%]	F[%]		[m]	[m]	L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	41,9	58,6	80,9	11,2	0,700 - 0,720	---	0,482	0,889
1	Marginea streșinii	42,4	7,4	82,2	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	0,876



Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

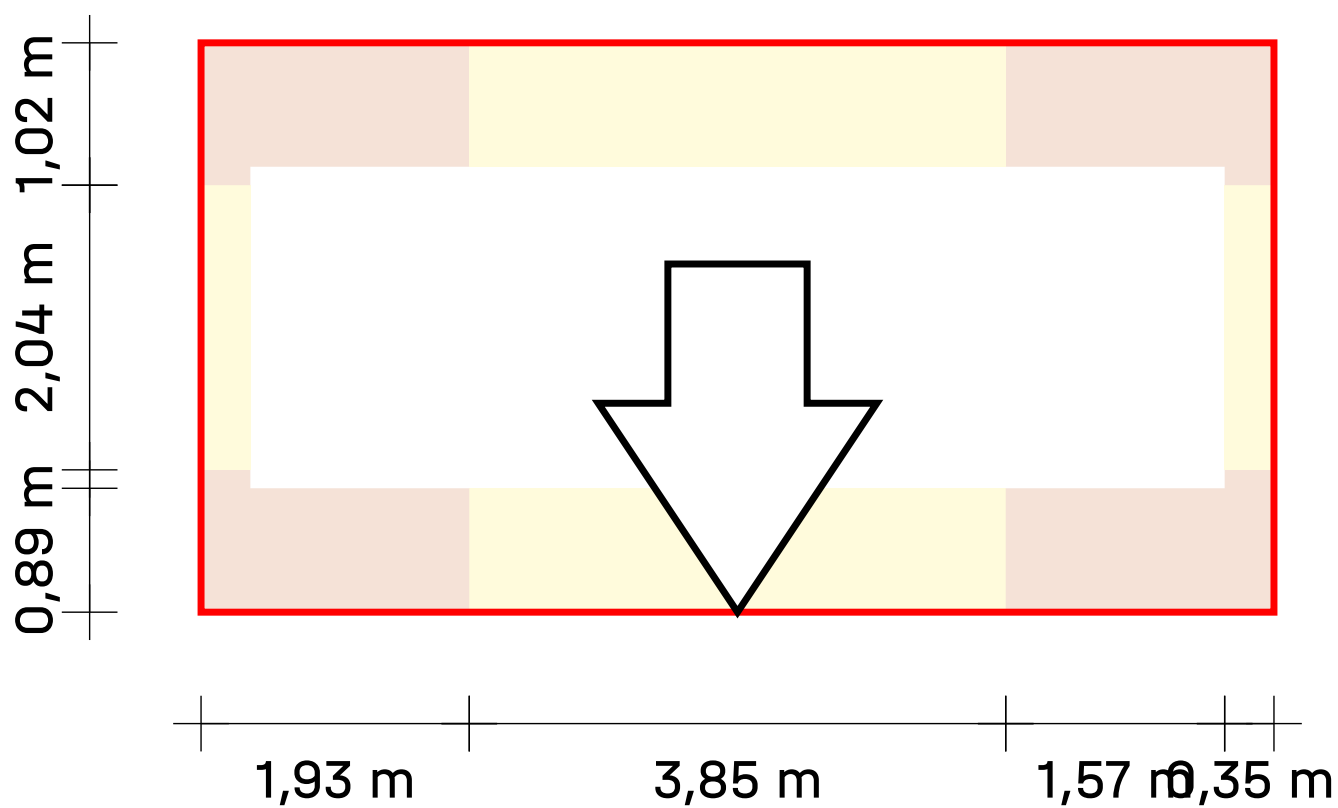
Pr	Profil	Fst D_{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		



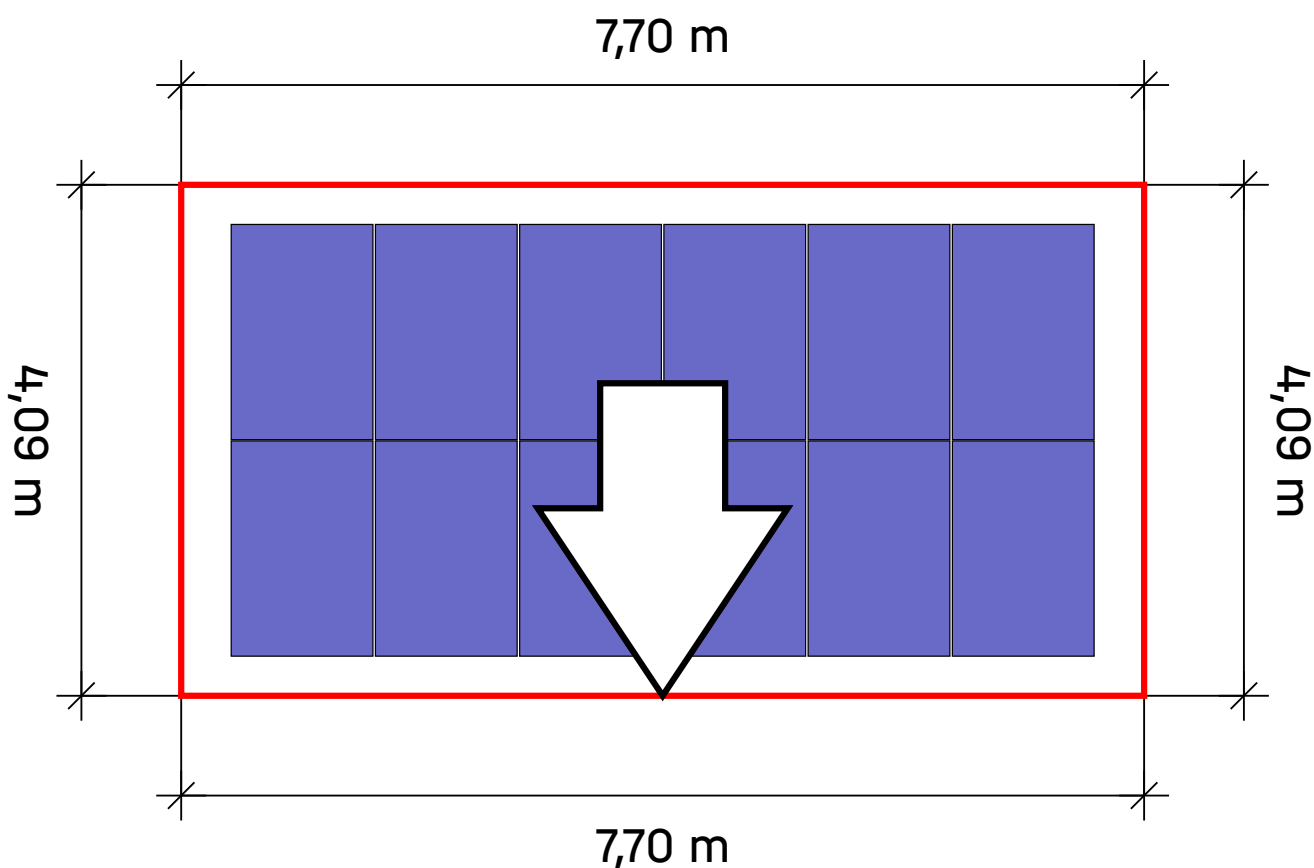
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 1 | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	8	0,6 kg
2	2003272	HangerBolt Climber Set M10×180	28	6,2 kg
3	2003072	OneMid Black Set 30-42	12	0,9 kg
4	1004767	SingleRail 36 End Cap	8	0,1 kg
5	2003523	BlackCover SingleRail 36	8	0,2 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	8	0,0 kg
7	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	5	17,0 kg
8	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	2	0,8 kg
Sumă				25,8 kg

Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 3



Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 3



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 3	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	8,00 m	12	5.16 kWp
 Acoperiș ondulat					



Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 3 | Plan de

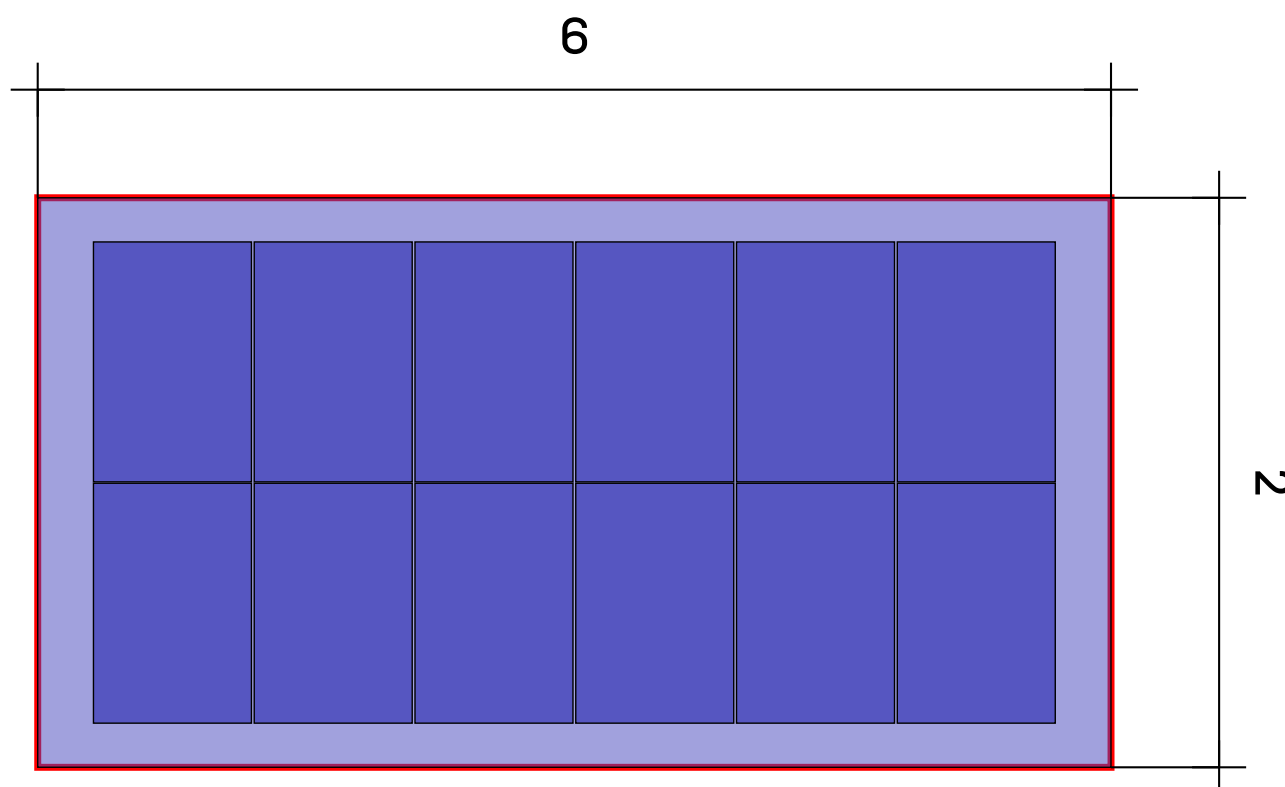
Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune		
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest
4*A	7,024 m	1*4,40 m	4,400	2,624 din 4,400	1,766

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 3 | Câmp modul 1



Acoperiș ④ Câmp modul ①

Sistem de montaj

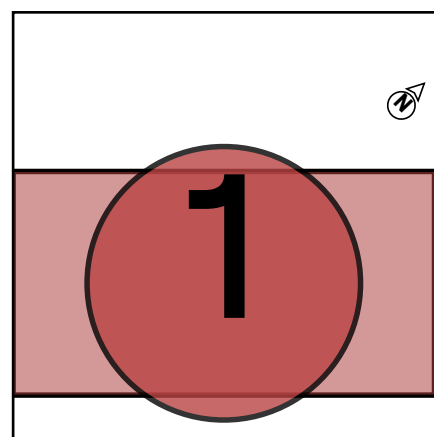
Panou

SingleRail

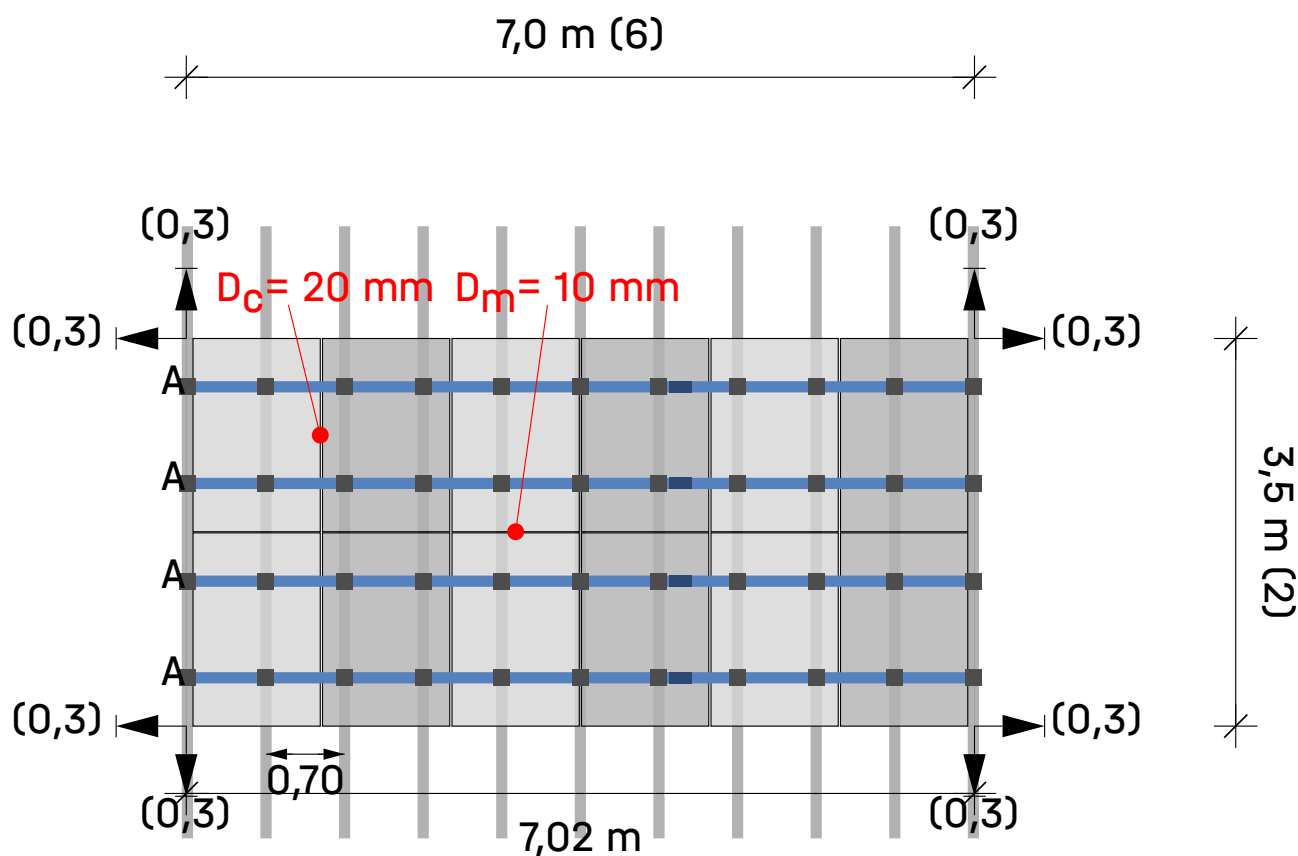
12(5.16 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type TopCon Non-
Reflect Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 3 | Câmp modul 1

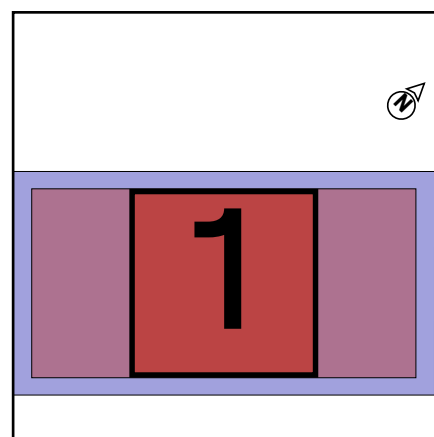


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 1

Module $6 \times 2 = 12$

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- Distanța până la marginea acoperișului [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Rezultate | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 3

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 3  Acoperiș undulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	8,00 m	12	5.16 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	HangerBolt Climber Set M10×180
Profil de bază	K2 SingleRail 36
Adâncimea de înșurubare	49,00 mm
L2 (placă adaptor înălțime)	28,00 mm
Tip adaptor de șină	Climber
Directie de placă adaptor	în sus

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	2.620,6	1.483,7	-1.048,2	61,5	1.359,8	705,1	-593,3	61,5
1	Marginea streșinii	1,95	2.658,6	1.483,7	-1.048,2	61,5	1.463,7	705,1	-593,3	61,5
1	Zona de colț (streășină)	1,95	2.658,6	1.483,7	-1.604,0	61,5	1.463,7	705,1	-930,2	61,5
1	Zona de colț (First)	1,95	2.620,6	1.483,7	-2.433,3	61,5	1.359,8	705,1	-1.432,8	61,5
1	Marginea streșinii	1,95	2.620,6	1.483,7	-1.128,0	61,5	1.359,8	705,1	-641,6	61,5



Rezultate | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 3

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	41,8	0,0	80,8	11,1	0,700 - 0,720	---	0,483	0,891
1	Marginea streșinii	42,3	0,0	82,0	11,9	0,700 - 0,720	---	0,475	0,878
1	Zona de colț (streășină)	42,3	0,0	82,0	11,9	0,700 - 0,720	---	0,475	0,878
1	Zona de colț (First)	41,8	0,0	80,8	11,1	0,700 - 0,720	---	0,483	0,891
1	Marginea streșinii	41,8	0,0	80,8	11,1	0,700 - 0,720	---	0,483	0,891

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/L _{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 3

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare trebuie așezate deasupra sau sub barele transversale și nu trebuie înșurubate prin șipci.
- Distanța specificată a șuruburilor de umeraș ține cont de distanța dintre margele sau arbore, dar nu și poziția capriorului în raport cu margele sau arborele.
- Trebuie să se asigure că în punctele de atașare există suficient material de caprior (dacă este necesar, lărgiți căpriori cu măsuri adecvate).
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare pot fi instalate numai în pozițiile undulărilor înalte sau ale creștelor valurilor. Nu în flancurile creștelor / valurilor și nu în depresiune / jgheaburi.
- Pentru a asigura etanșitatea, este absolut necesar să urmați instrucțiunile din instrucțiunile de asamblare.
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosire a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat. Condițiilor generale de folosire (TCU) apelabile , în special § 2 („Condiții preliminare tehnice și de specialitate la client”), § 7 („Limitarea garanției”) și § 8 („Limitarea răspunderii”).

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Informații generale

Nume	Camin Cultural Manesti
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DJ702B 393, Comuna Mănești 137441, România
Altitudinea terenului	330,42 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	8,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	30°
Învelitoarea acoperișului	Acoperiș ondulat
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanță între ondulații	180,0 mm
Înălțime ondulație	51,0 mm
Material căpriori	Lemn
Lățime căpriori	150,0 mm
Înălțime căpriori	150,0 mm
Distanță între căpriori	0,70 m
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	350,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	350,0 mm
Distanța dintre scânduri	300,0 mm
Înălțime scânduri	20,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,627 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 0,921$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,577 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,400	-1,000	0,231	-0,577
1	Marginea streșinii	10,00	0,700	-1,000	0,404	-0,577
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,700	-1,300	0,404	-0,750
1	Zona de colț (First)	10,00	0,400	-2,100	0,231	-1,212
1	Marginea streșinii	10,00	0,400	-1,000	0,231	-0,577

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,866$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,386 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 0,929$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,287 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 3,0 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 1,54 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stb} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

02

Combinăție de cazuri de încărcare 03 $LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Combinăție de cazuri de încărcare 04 $LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$

Combinăție de cazuri de încărcare 06 $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,621	1,484	-0,846	0,062	1,360	0,705	-0,471	0,062
1	Marginea streșinii	10,00	2,659	1,484	-0,846	0,062	1,464	0,705	-0,471	0,062
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,659	1,484	-1,131	0,062	1,464	0,705	-0,644	0,062
1	Zona de colț (First)	10,00	2,621	1,484	-1,893	0,062	1,360	0,705	-1,105	0,062
1	Marginea streșinii	10,00	2,621	1,484	-0,846	0,062	1,360	0,705	-0,471	0,062

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	1,787	1,012	-0,577	0,042	0,927	0,481	-0,321	0,042
1	Marginea streșinii	10,00	1,813	1,012	-0,577	0,042	0,998	0,481	-0,321	0,042
1	Zona de colț (streășină)	10,00	1,813	1,012	-0,771	0,042	0,998	0,481	-0,439	0,042
1	Zona de colț (First)	10,00	1,787	1,012	-1,291	0,042	0,927	0,481	-0,754	0,042
1	Marginea streșinii	10,00	1,787	1,012	-0,577	0,042	0,927	0,481	-0,321	0,042

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09



Raport de statică | Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-

Fixator

Fixator	$R_{D, \text{ Ridicare, Perpendicular }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Presiune, Perpendicular }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Presiune, Paralel }}$ [kN]
HangerBolt Climber Set M10×180	2,84	2,21	0,44

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL $L_{\max}$ [m]	Fst $D_{\max}$ [m]
1	Zona de câmp	41,8	0,0	80,8	11,1	0,700 - 0,720	---	0,483	0,891
1	Marginea streșinii	42,3	0,0	82,0	11,9	0,700 - 0,720	---	0,475	0,878
1	Zona de colț (streășină)	42,3	0,0	82,0	11,9	0,700 - 0,720	---	0,475	0,878
1	Zona de colț (First)	41,8	0,0	80,8	11,1	0,700 - 0,720	---	0,483	0,891
1	Marginea streșinii	41,8	0,0	80,8	11,1	0,700 - 0,720	---	0,483	0,891

Pr	Profil	Fst $D_{\max}$	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/ $L_{\max}$	lungimea maximă a cantileverului [m]		



Camin cultural Manesti - Acoperis SUD-EST 3 | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	8	0,6 kg
2	2003272	HangerBolt Climber Set M10×180	44	9,8 kg
3	2003072	OneMid Black Set 30-42	20	1,6 kg
4	1004767	SingleRail 36 End Cap	8	0,1 kg
5	2003523	BlackCover SingleRail 36	8	0,2 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	12	0,0 kg
7	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	8	27,1 kg
8	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	4	1,5 kg
Sumă				40,9 kg



Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	28	2,0 kg
2	2003272	HangerBolt Climber Set M10×180	144	32,1 kg
3	2003072	OneMid Black Set 30-42	66	5,2 kg
4	1004767	SingleRail 36 End Cap	28	0,2 kg
5	2003523	BlackCover SingleRail 36	28	0,7 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	40	0,1 kg
7	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	25	84,8 kg
8	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	14	5,3 kg
9	2002589	OneEnd Black Set 30-42	12	1,0 kg
10	2003273	HangerBolt Climber Set M10×200	136	32,0 kg
11	2004148	K2 Clamp MC 25-40 Black	74	4,8 kg
12	2003224	SingleRail 50; 4.40 m	6	26,3 kg
13	2004262	SingleRail 50; 5.95 m	12	71,6 kg
14	2002404	SingleRail 50 RailConnector Set	12	5,3 kg
Sumă				271,4 kg



Vă mulțumim că ați ales un sistem de montare K2.

Sistemele de la K2 Systems sunt rapide și ușor de instalat.

Sperăm că aceste instrucțiuni v-au fost de ajutor.

Vă rugăm să ne contactați pentru orice întrebări sau sugestii de îmbunătățire.

Datele noastre de contact:

k2-systems.com/en/contact

Se aplică Termenii noștri generali de afaceri. Vă rugăm să consultați k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Haldenstraße 1

71272 Renningen

Germany

+49 (0)7159 42059-0

+49 (0)7159 42059-177

info@k2-systems.com

www.k2-systems.com



| Connecting Strength

Raport de Base K2

Camin Ungureni

Client

UAT Manesti

Adresa proiectului

DC117 398, Drăgăești-Ungureni, România

Planificator

Mihai Aurelian Hanek

Data emiterii

29.09.2025

Versiune

K2 Base Versiune 3.2.58.0

Cuprins

Prezentare generală a proiectului	4
Zonă 1	8
Plan de montaj	10
Rezultate	12
Raport de statică	15
Listă articole	20
Zonă 1 (1)	22
Plan de montaj	24
Rezultate	26
Raport de statică	29
Listă articole	34
Zonă 3 (1) (1)	36
Plan de montaj	38
Rezultate	41
Raport de statică	43
Listă articole	47
Zonă 3 (1) (1) (1)	49
Plan de montaj	51
Rezultate	54
Raport de statică	57
Listă articole	62
Zonă 3 (1) (1) (1) (1)	64
Plan de montaj	66
Rezultate	69
Raport de statică	72
Listă articole	77
Listă articole	78

Despre noi

K2 Systems. Sistem inovator de montare de la o echipă puternică.

Din 2004, dezvoltăm soluții de sisteme de montaj inovatoare și extrem de funcționale pentru instalațiile fotovoltaice din întreaga lume. Sistemele noastre sunt proiectate în propriul nostru departament de dezvoltare a produselor, unde optimizăm și adaptăm continuu sistemele de montare la piața în continuă schimbare.

O echipă informată și prietenoasă

La fel ca o echipă de alpinism, K2 Systems se bazează pe încredere reciprocă. Acest lucru se aplică serviciului nostru pentru clienți, precum și în cadrul companiei în sine, deoarece credem că un parteneriat de încredere duce la proiecte fotovoltaice de succes.

Angajații noștri se concentrează în totalitate pe nevoile și dorințele clienților noștri. Acest lucru este valabil în toate departamentele companiei.

10 locații și rețea de vânzări la nivel mondial

În echipa noastră internațională, toată lumea lucrează împreună pentru a oferi clienților servicii competente, cuprinzătoare și complet personalizate.

Acest lucru este valabil mai ales în formarea constantă pe care o fac angajații noștri în ceea ce privește optimizarea produselor, asigurarea calității sau inovațiile în tehnicile de construcție.

Managementul calitatii si certificate

K2 Systems înseamnă articulații sigure, cea mai înaltă calitate și componente personalizate și realizate cu precizie. Clienții și partenerii noștri de afaceri apreciază profund toți acești factori. Trei autorități independente au testat, confirmat și certificat competențele și componentele noastre. Autoritățile externe nu sunt singurele care au pus la încercare K2 Systems. Controlul nostru intern al calității asigură că toate produsele noastre sunt supuse unui proces de revizuire constantă.

Toate aceste măsuri asigură standardele de calitate excepționale care caracterizează produsele K2 Systems și pe care le menținem prin practicile în mare parte exclusive "Made in Germany" sau "Made in Europe".



Garantie produs

K2 Systems oferă o garanție de 12 ani pentru toate produsele din gama sa integrată. Utilizarea materialelor de înaltă calitate și o inspecție a calității pe trei niveluri asigură aceste standarde.

Pe scurt

În calitate de specialiști în acoperișuri, oferim soluții eficiente și economice pentru acoperișuri din întreaga lume și oferim asistență profesională, rapidă și de încredere clienților noștri din industria solară.

Raportul static nu include verificarea modulelor și a clădirii.

Prezentare generală a proiectului

Acoperișuri

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 1  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	7,00 m	24	10.32 kWp
Zonă 1 (1)  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	7,00 m	24	10.32 kWp
Zonă 3 (1) (1)  Bitum / Șindrilă compozită	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	40	17.2 kWp
Zonă 3 (1) (1) (1)  Bitum / Șindrilă compozită	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	40	17.2 kWp
Zonă 3 (1) (1) (1) (1)  Bitum / Șindrilă compozită	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	40	17.2 kWp
Sumă				168	72,24 kWp

Informatii despre proiect

Abordare	DC117 398, Drăgăești-Ungureni, România
Client	UAT Manesti
Autor	Mihai Aurelian Hanek



Prezentare generală a proiectului

Încărcați setările

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure
Vecinătate	Amplasament normal
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m ²
Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m ²
Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Încărcarea cu zăpadă a solului	2,00 kN/m ²

Valori materiale

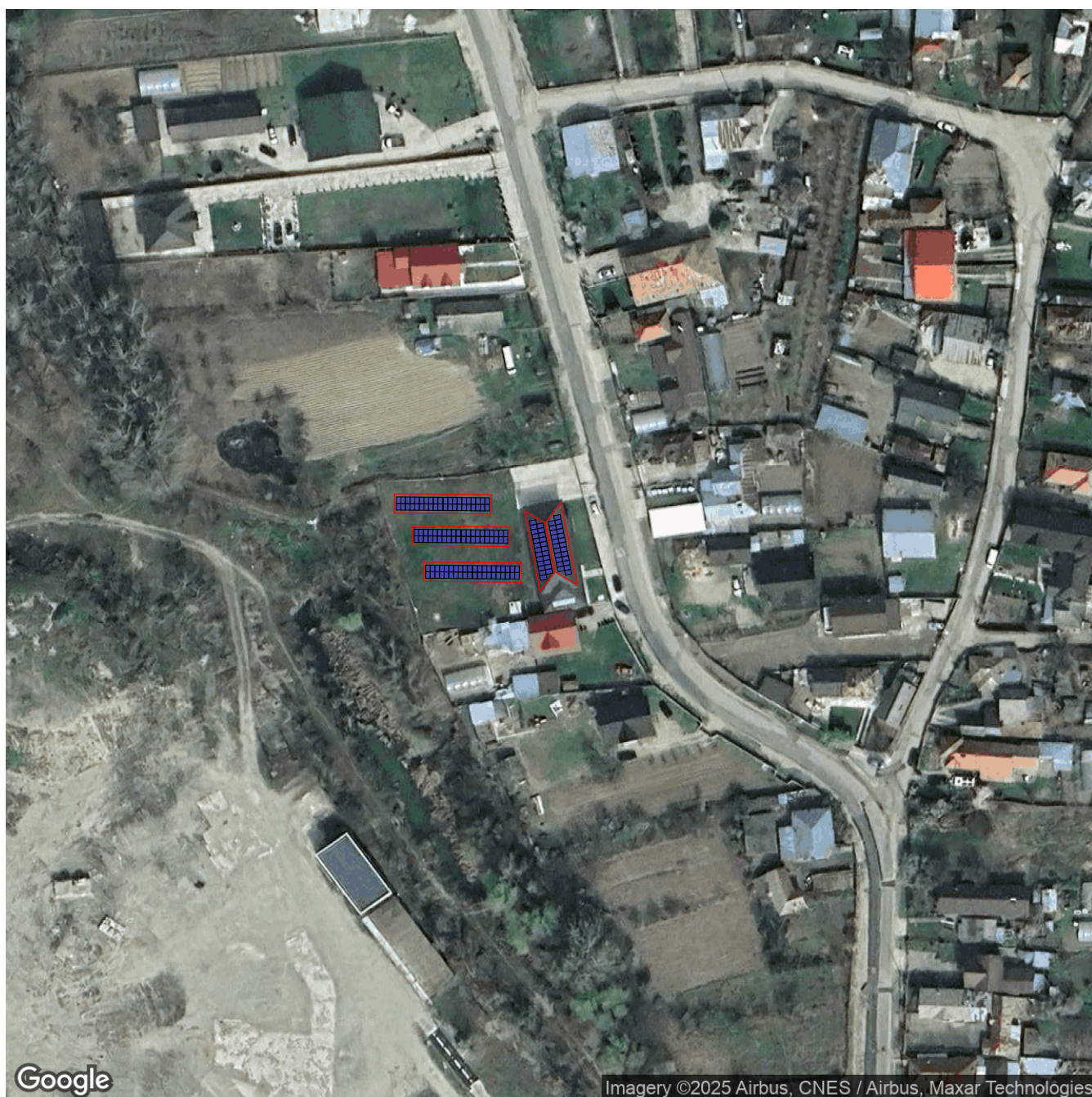
Pentru informații despre materiale, consultați catalogul de produse:

[Catalog K2 \(k2-systems.com\)](https://k2-systems.com)



PROIECTUL CONȚINE EROARE(E)
Consultați Base pentru mai multe informații.

Camin Ungureni

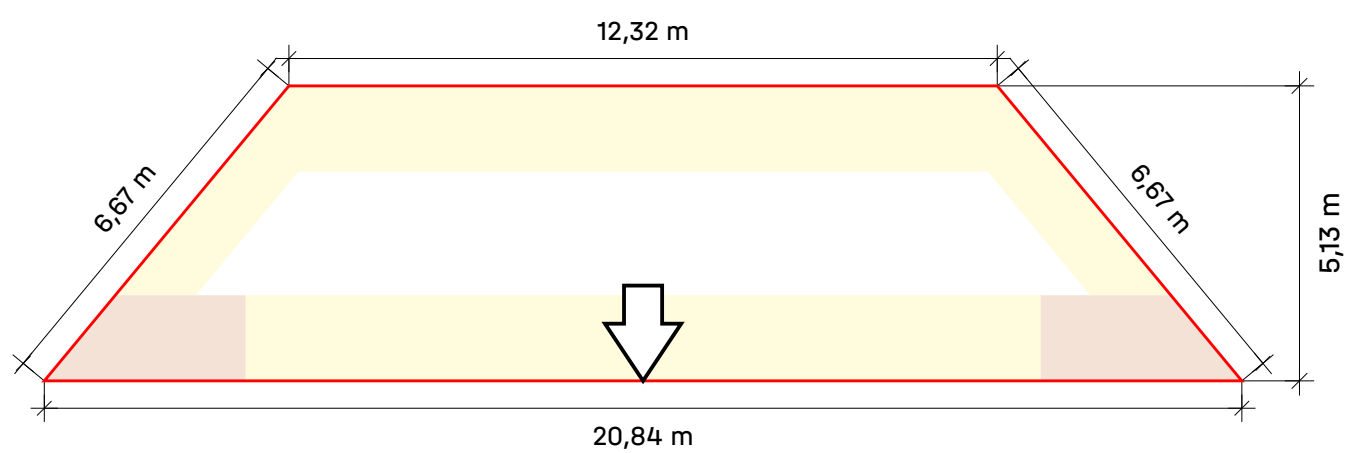


Informatii despre proiect

Abordare	DC117 398, Drăgăești-Ungureni, România
Client	UAT Manesti
Autor	Mihai Aurelian Hanek

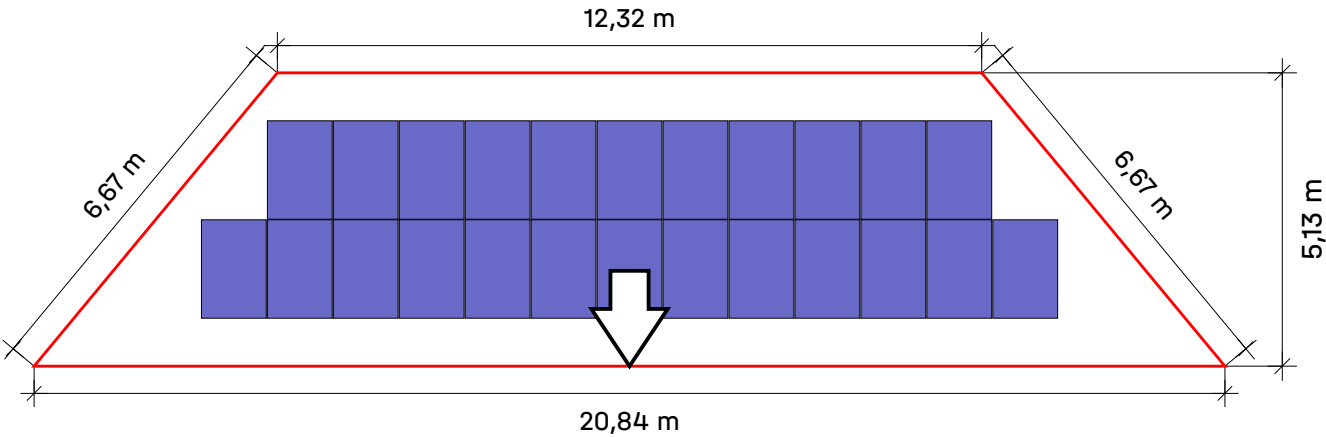


Zonă 1





Zonă 1



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 1</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	7,00 m	24	10.32 kWp



Zonă 1 | Plan de montaj

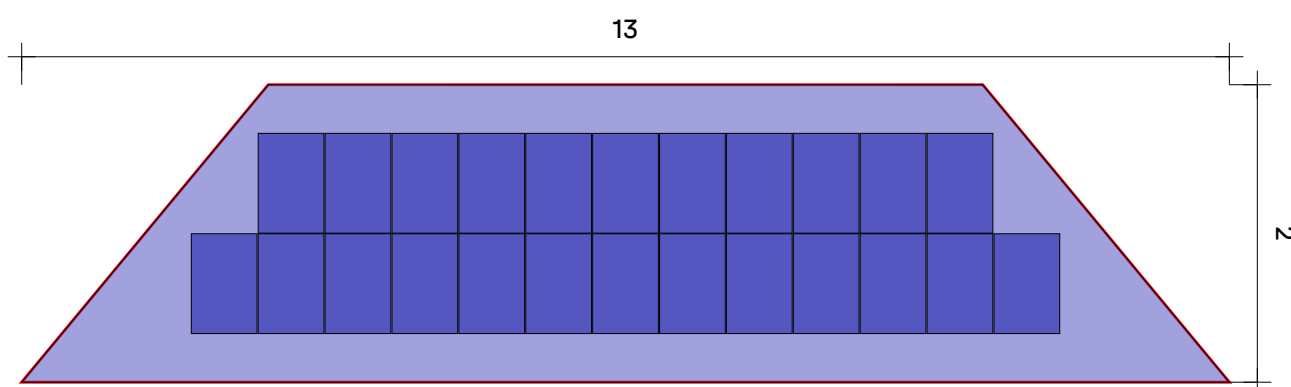
Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
2*A	12,794 m	2*4,40 m	4,400	3,994 din 4,400	0,396	
1*B	15,102 m	3*4,40 m	4,400	1,902 din 4,400	2,488	
1*C	15,102 m	3*4,40 m	2,488	1,902 din 2,488	0,576	

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Zonă 1 | Câmp modul 1



Acoperiș ① Câmp modul ①

Sistem de montaj

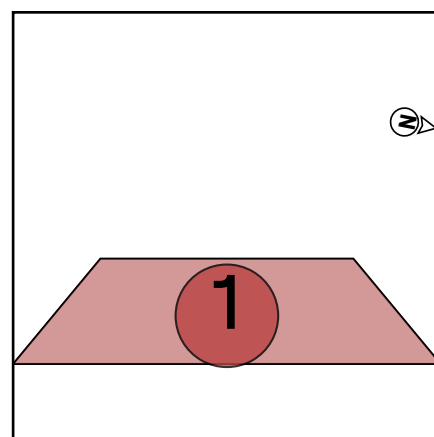
Panou

[SingleRail](#)

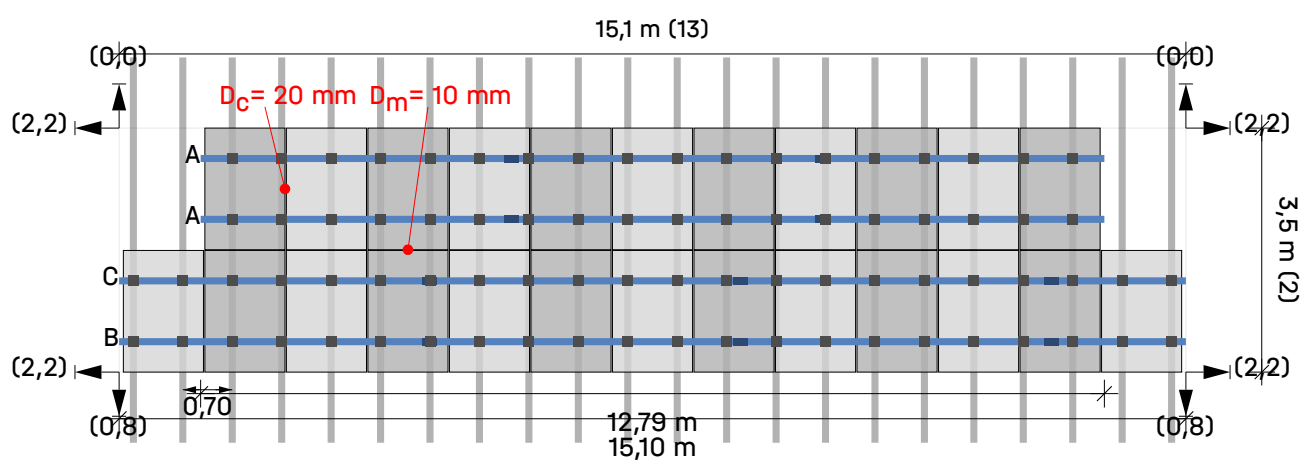
24(10.32 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

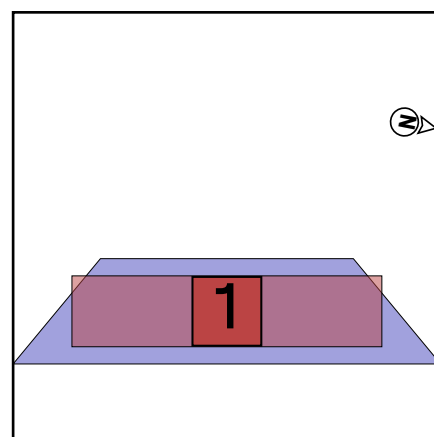


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou ①

Module (13 × 2) - 2 = 24

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- Distanța până la marginea acoperișului [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Rezultate | Zonă 1

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 1</u>  Acoperiș ondulat	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	7,00 m	24	10.32 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	HangerBolt Climber Set M10×200
Profil de bază	K2 SingleRail 36
Adâncimea de înșurubare	67,00 mm
L2 (placă adaptor înălțime)	28,00 mm
Tip adaptor de șină	Climber
Directie de placă adaptor	în sus

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune II	Ridicare ⊥	Ridicare II	Presiune ⊥	Presiune II	Ridicare ⊥	Ridicare II
1	Zona de câmp interioară	1,95	3.046,8	1.097,3	-305,1	42,1	1.515,6	519,8	-139,4	42,1
1	Zona de câmp	1,95	3.046,8	1.097,3	-834,9	42,1	1.515,6	519,8	-460,5	42,1
1	Marginea streșinii	1,95	3.046,8	1.097,3	-1.097,0	42,1	1.515,6	519,8	-619,3	42,1
1	Chenar	1,95	3.046,8	1.097,3	-1.530,3	42,1	1.515,6	519,8	-881,9	42,1
1	Marginea streșinii	1,95	3.058,8	1.097,3	-1.027,1	42,1	1.548,4	519,8	-576,9	42,1
1	Zona de colț (streășină)	1,95	3.058,8	1.097,3	-1.530,3	42,1	1.548,4	519,8	-881,9	42,1

Rezultatul utilizării



Rezultate | Zonă 1

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	43,7	0,0	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Zona de câmp	43,7	84,6	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Marginea streșinii	43,7	0,0	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Chenar	43,7	84,6	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Marginea streșinii	43,8	0,0	69,0	12,3	0,700 - 0,720	---	0,470	1,044
1	Zona de colț (streășină)	43,8	17,3	69,0	12,3	0,700 - 0,720	---	0,470	1,044

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 1

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare trebuie așezate deasupra sau sub barele transversale și nu trebuie înșurubate prin șipci.
- Distanța specificată a șuruburilor de umeraș ține cont de distanța dintre marjele sau arbore, dar nu și poziția capriorului în raport cu marjele sau arborele.
- Trebuie să se asigure că în punctele de atașare există suficient material de caprior (dacă este necesar, lărgiți capriorii cu măsuri adecvate).
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare pot fi instalate numai în pozițiile undulărilor înalte sau ale creștelor valurilor. Nu în flancurile creștelor / valurilor și nu în depresiune / jgheaburi.
- Pentru a asigura etanșitatea, este absolut necesar să urmați instrucțiunile din instrucțiunile de asamblare.
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosire a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").

Raport de statică | Zonă 1

Informații generale

Nume	Camin Ungureni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DC117 398, Drăgăești-Ungureni, România
Altitudinea terenului	315,57 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	7,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș în patru ape
Înclinarea acoperișului	20°
Învelitoarea acoperișului	Acoperiș ondulat
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanță între ondulații	180,0 mm
Înălțime ondulație	51,0 mm
Material căpriori	Lemn
Lățime căpriori	100,0 mm
Înălțime căpriori	100,0 mm
Distanță între căpriori	0,70 m
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	270,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	270,0 mm
Distanța dintre scânduri	300,0 mm
Înălțime scânduri	20,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Zonă 1

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,593 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 1,000$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,546 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp interioară	10,00	0,267	-0,467	0,146	-0,255
1	Zona de câmp	10,00	0,267	-0,699	0,146	-0,382
1	Marginea streșinii	10,00	0,267	-0,967	0,146	-0,528
1	Chenar	10,00	0,267	-1,400	0,146	-0,765
1	Marginea streșinii	10,00	0,367	-0,700	0,200	-0,382
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,367	-1,400	0,200	-0,765

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,940$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,504 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 1,000$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,397 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Zonă 1

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 3,0 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 1,54 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Combinatii de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinatie de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinatie de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Zonă 1

02

Combinăție de cazuri de încărcare
03

$$\text{LCC 03_sls} = G_k + W_{k, \text{Pressure}} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$$

Combinăție de cazuri de încărcare
04

$$\text{LCC 04_sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k, \text{Pressure}}$$

Combinăție de cazuri de încărcare
06

$$\text{LCC 06_sls} = G_k + W_{k, \text{Suction}}$$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/ m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	10,00	3,047	1,097	-0,305	0,042	1,516	0,520	-0,139	0,042
1	Zona de câmp	10,00	3,047	1,097	-0,514	0,042	1,516	0,520	-0,266	0,042
1	Marginea streșinii	10,00	3,047	1,097	-0,756	0,042	1,516	0,520	-0,413	0,042
1	Chenar	10,00	3,047	1,097	-1,147	0,042	1,516	0,520	-0,649	0,042
1	Marginea streșinii	10,00	3,059	1,097	-0,515	0,042	1,548	0,520	-0,267	0,042
1	Zona de colț (streășină)	10,00	3,059	1,097	-1,147	0,042	1,548	0,520	-0,649	0,042

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	10,00	2,078	0,748	-0,208	0,029	1,033	0,354	-0,095	0,029
1	Zona de câmp	10,00	2,078	0,748	-0,351	0,029	1,033	0,354	-0,182	0,029
1	Marginea streșinii	10,00	2,078	0,748	-0,515	0,029	1,033	0,354	-0,281	0,029
1	Chenar	10,00	2,078	0,748	-0,782	0,029	1,033	0,354	-0,443	0,029
1	Marginea streșinii	10,00	2,086	0,748	-0,352	0,029	1,056	0,354	-0,182	0,029
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,086	0,748	-0,782	0,029	1,056	0,354	-0,443	0,029

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază



Raport de statică | Zonă 1

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Fixator

Fixator	R _D , Ridicare, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Paralel [kN]
HangerBolt Climber Set M10×200	3,89	3,02	0,44

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	43,7	0,0	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Zona de câmp	43,7	84,6	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Marginea streşinii	43,7	0,0	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Chenar	43,7	84,6	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Marginea streşinii	43,8	0,0	69,0	12,3	0,700 - 0,720	---	0,470	1,044
1	Zona de colţ (streăşină)	43,8	17,3	69,0	12,3	0,700 - 0,720	---	0,470	1,044

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/L _{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

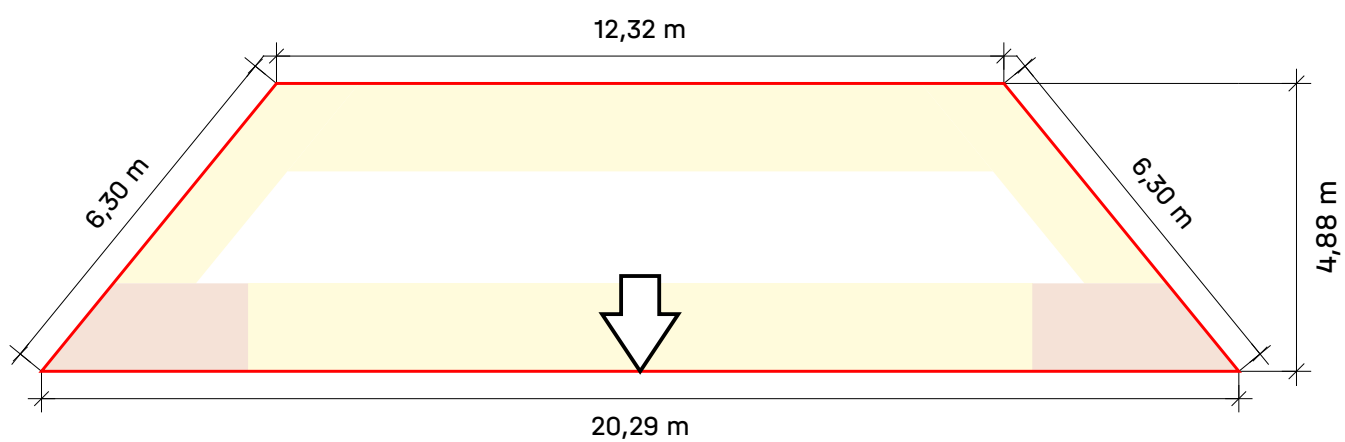


Zonă 1 | Listă articole

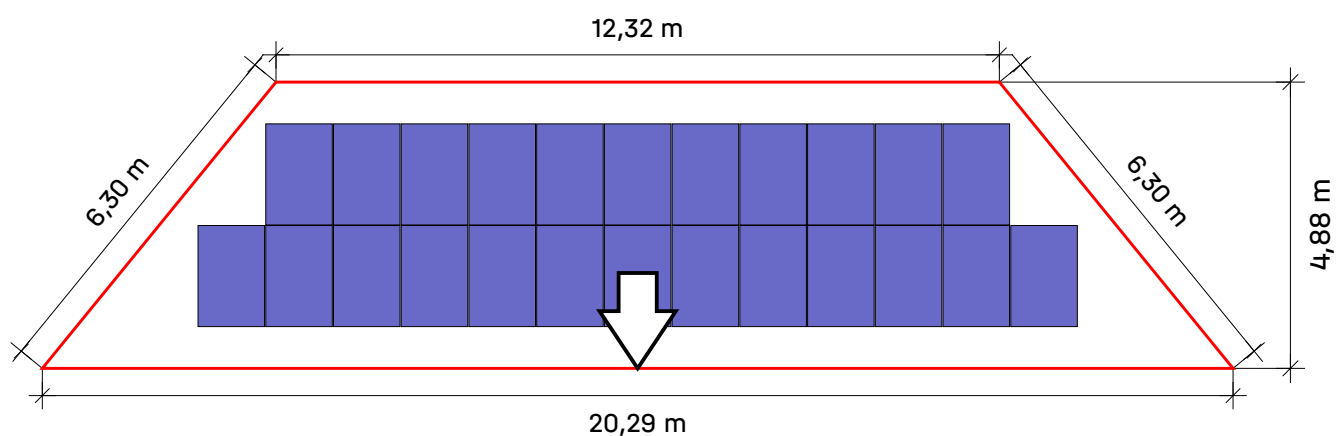
Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	8	0,6 kg
2	2003273	HangerBolt Climber Set M10×200	80	18,8 kg
3	2003072	OneMid Black Set 30-42	44	3,5 kg
4	1004767	SingleRail 36 End Cap	8	0,1 kg
5	2003523	BlackCover SingleRail 36	8	0,2 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	24	0,1 kg
7	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	13	44,1 kg
8	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	10	3,8 kg
Sumă				71,0 kg



Zonă 1 (1)



Zonă 1 (1)



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 1 (1)  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	7,00 m	24	10.32 kWp



Zonă 1 (1) | Plan de montaj

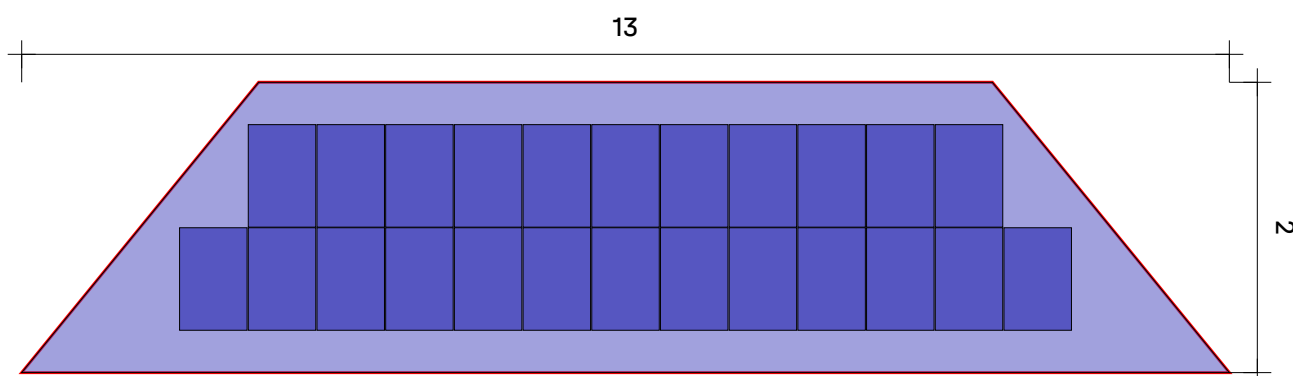
Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
2*A	12,794 m	2*4,40 m	4,400	3,994 din 4,400	0,396	
2*B	15,499 m	3*4,40 m	4,400	2,299 din 4,400	2,091	

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Zonă 1 (1) | Câmp modul 1



Acoperiș ② Câmp modul ①

Sistem de montaj

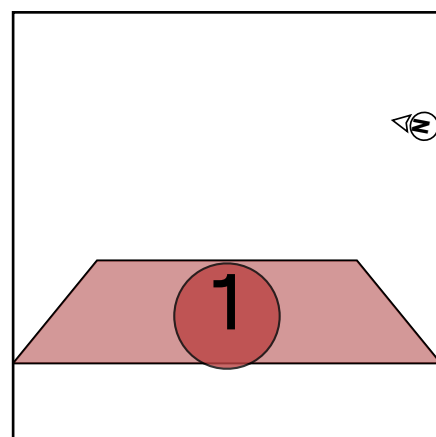
Panou

[SingleRail](#)

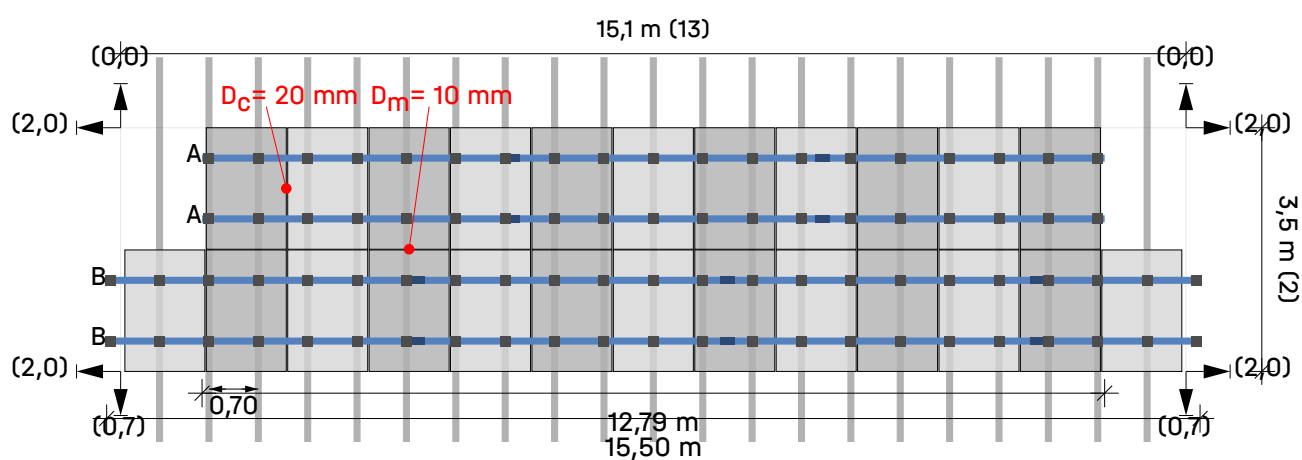
24(10.32 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 1 (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

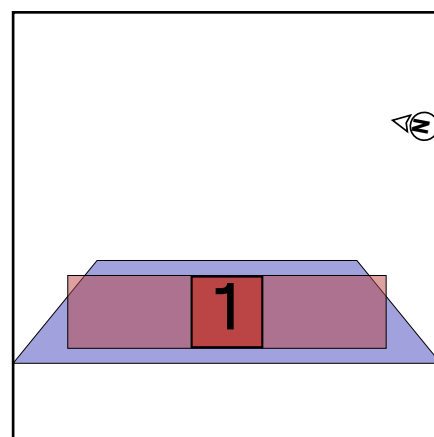


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 1

Module (13 × 2) - 2 = 24

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- Distanța până la marginea acoperișului [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Rezultate | Zonă 1 (1)

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 1 (1)  Acoperiș ondulat	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	7,00 m	24	10.32 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	HangerBolt Climber Set M10×200
Profil de bază	K2 SingleRail 36
Adâncimea de înșurubare	67,00 mm
L2 (placă adaptor înălțime)	28,00 mm
Tip adaptor de șină	Climber
Directie de placă adaptor	în sus

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune II	Ridicare ⊥	Ridicare II	Presiune ⊥	Presiune II	Ridicare ⊥	Ridicare II
1	Zona de câmp interioară	1,95	3.046,8	1.097,3	-305,1	42,1	1.515,6	519,8	-139,4	42,1
1	Zona de câmp	1,95	3.046,8	1.097,3	-836,1	42,1	1.515,6	519,8	-461,2	42,1
1	Marginea streșinii	1,95	3.046,8	1.097,3	-1.097,0	42,1	1.515,6	519,8	-619,3	42,1
1	Chenar	1,95	3.046,8	1.097,3	-1.530,3	42,1	1.515,6	519,8	-881,9	42,1
1	Marginea streșinii	1,95	3.058,8	1.097,3	-1.027,1	42,1	1.548,4	519,8	-576,9	42,1
1	Zona de colț (streășină)	1,95	3.058,8	1.097,3	-1.530,3	42,1	1.548,4	519,8	-881,9	42,1

Rezultatul utilizării



Rezultate | Zonă 1 (1)

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	43,7	0,0	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Zona de câmp	43,7	4,0	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Marginea streșinii	43,7	0,0	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Chenar	43,7	4,0	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Marginea streșinii	43,8	0,0	69,0	12,3	0,700 - 0,720	---	0,470	1,044
1	Zona de colț (streășină)	43,8	0,0	69,0	12,3	0,700 - 0,720	---	0,470	1,044

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 1 (1)

Notă

- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare trebuie așezate deasupra sau sub barele transversale și nu trebuie înșurubate prin șipci.
- Distanța specificată a șuruburilor de umeraș ține cont de distanța dintre margele sau arbore, dar nu și poziția capriorului în raport cu margele sau arborele.
- Trebuie să se asigure că în punctele de atașare există suficient material de caprior (dacă este necesar, lărgiți căpriori cu măsuri adecvate).
- Șuruburile pentru spânzurare sau elementele de fixare solare pot fi instalate numai în pozițiile undulărilor înalte sau ale creștelor valurilor. Nu în flancurile creștelor / valurilor și nu în depresiune / jgheaburi.
- Pentru a asigura etanșitatea, este absolut necesar să urmați instrucțiunile din instrucțiunile de asamblare.
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosire a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").

Raport de statică | Zonă 1 (1)

Informații generale

Nume	Camin Ungureni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DC117 398, Drăgăești-Ungureni, România
Altitudinea terenului	315,57 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	7,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș în patru ape
Înclinarea acoperișului	20°
Învelitoarea acoperișului	Acoperiș ondulat
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanță între ondulații	180,0 mm
Înălțime ondulație	51,0 mm
Material căpriori	Lemn
Lățime căpriori	100,0 mm
Înălțime căpriori	100,0 mm
Distanță între căpriori	0,70 m
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	345,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	345,0 mm
Distanța dintre scânduri	300,0 mm
Înălțime scânduri	20,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Zonă 1 (1)

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,593 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 1,000$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,546 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp interioară	10,00	0,267	-0,467	0,146	-0,255
1	Zona de câmp	10,00	0,267	-0,703	0,146	-0,384
1	Marginea streșinii	10,00	0,267	-0,967	0,146	-0,528
1	Chenar	10,00	0,267	-1,400	0,146	-0,765
1	Marginea streșinii	10,00	0,367	-0,703	0,200	-0,384
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,367	-1,400	0,200	-0,765

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,940$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,504 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 1,000$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,397 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Zonă 1 (1)

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 3,0 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 1,54 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinăție de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinăție de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinăție de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Zonă 1 (1)

02

Combinăție de cazuri de încărcare
03 $LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Combinăție de cazuri de încărcare
04 $LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$

Combinăție de cazuri de încărcare
06 $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/ m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	10,00	3,047	1,097	-0,305	0,042	1,516	0,520	-0,139	0,042
1	Zona de câmp	10,00	3,047	1,097	-0,518	0,042	1,516	0,520	-0,269	0,042
1	Marginea streșinii	10,00	3,047	1,097	-0,756	0,042	1,516	0,520	-0,413	0,042
1	Chenar	10,00	3,047	1,097	-1,147	0,042	1,516	0,520	-0,649	0,042
1	Marginea streșinii	10,00	3,059	1,097	-0,518	0,042	1,548	0,520	-0,269	0,042
1	Zona de colț (streășină)	10,00	3,059	1,097	-1,147	0,042	1,548	0,520	-0,649	0,042

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp interioară	10,00	2,078	0,748	-0,208	0,029	1,033	0,354	-0,095	0,029
1	Zona de câmp	10,00	2,078	0,748	-0,353	0,029	1,033	0,354	-0,183	0,029
1	Marginea streșinii	10,00	2,078	0,748	-0,515	0,029	1,033	0,354	-0,281	0,029
1	Chenar	10,00	2,078	0,748	-0,782	0,029	1,033	0,354	-0,443	0,029
1	Marginea streșinii	10,00	2,086	0,748	-0,353	0,029	1,056	0,354	-0,183	0,029
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,086	0,748	-0,782	0,029	1,056	0,354	-0,443	0,029

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Raport de statică | Zonă 1 (1)

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Fixator

Fixator	R _D , Ridicare, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Paralel [kN]
HangerBolt Climber Set M10×200	3,89	3,02	0,44

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec Pr f[%]	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp interioară	43,7	0,0	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Zona de câmp	43,7	4,0	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Marginea streşinii	43,7	0,0	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Chenar	43,7	4,0	68,7	12,0	0,700 - 0,720	---	0,473	1,048
1	Marginea streşinii	43,8	0,0	69,0	12,3	0,700 - 0,720	---	0,470	1,044
1	Zona de colţ (streăşină)	43,8	0,0	69,0	12,3	0,700 - 0,720	---	0,470	1,044

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/L _{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

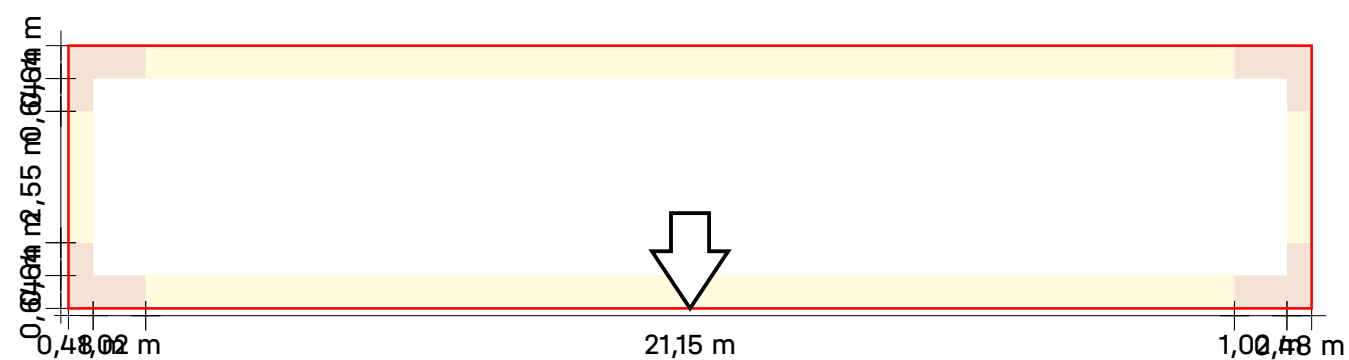


Zonă 1 (1) | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	8	0,6 kg
2	2003273	HangerBolt Climber Set M10×200	84	19,7 kg
3	2003072	OneMid Black Set 30-42	44	3,5 kg
4	1004767	SingleRail 36 End Cap	8	0,1 kg
5	2003523	BlackCover SingleRail 36	8	0,2 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	24	0,1 kg
7	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	14	47,5 kg
8	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	10	3,8 kg
Sumă				75,3 kg

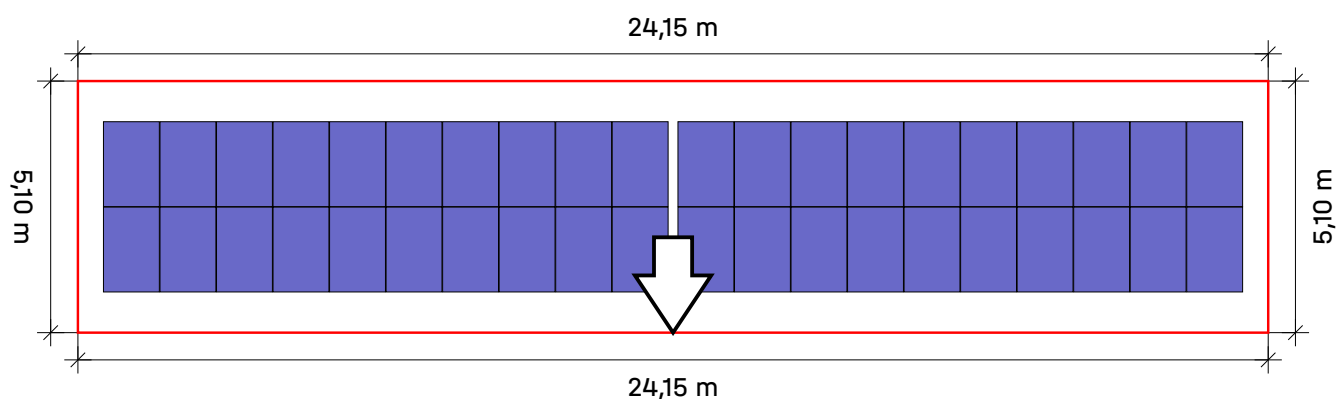


Zonă 3 (1) (1)





Zonă 3 (1) (1)



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 3 (1) (1)  Bitum / Șindrilă compozită	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non- Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	40	17.2 kWp

Zonă 3 (1) (1) | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
4*A	11,656 m	2*4,40 m	4,400	2,856 din 4,400	1,534	
4*B	11,557 m	2*4,40 m	4,400	2,757 din 4,400	1,633	

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

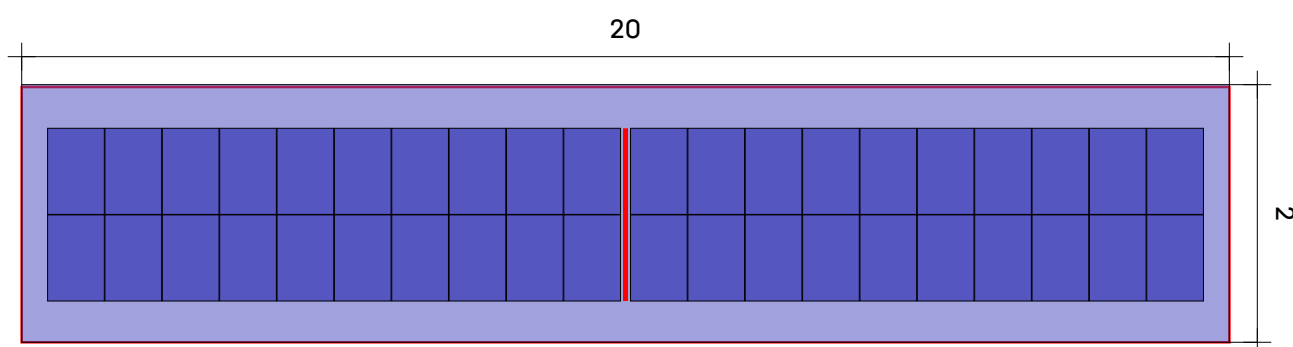
Distanța între elementele de fixare

Panou	Zonă	Distanță	lungimea maximă a cantileverului [m]	distanța maximă între elemente de fixare [m]
1	Zona de câmp	1,40 m	0,537	1,409

Câmpuri modul

Câmp modul	Lățime[m]	Lungime[m]	Lățimea în Panouri	Lungime în module
1	23,11	3,45	20	2

Zonă 3 (1) (1) | Câmp modul 1



Acoperiș ③ Câmp modul ①

Sistem de montaj

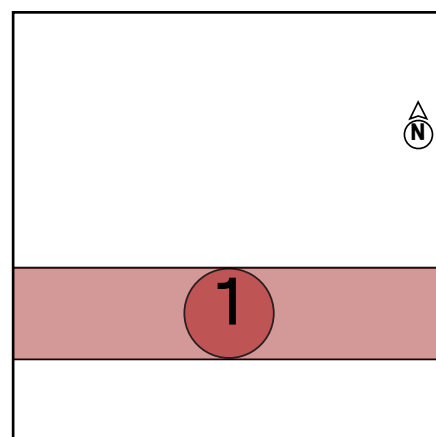
Panou

[SingleRail](#)

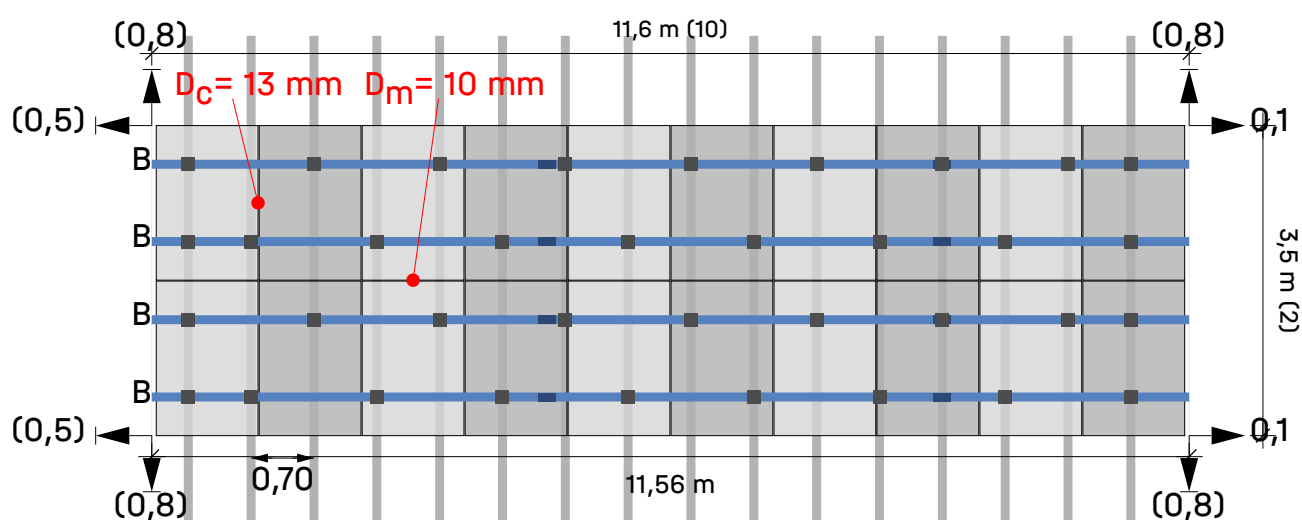
40(17.2 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type TopCon Non-
Reflect Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 3 (1) (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

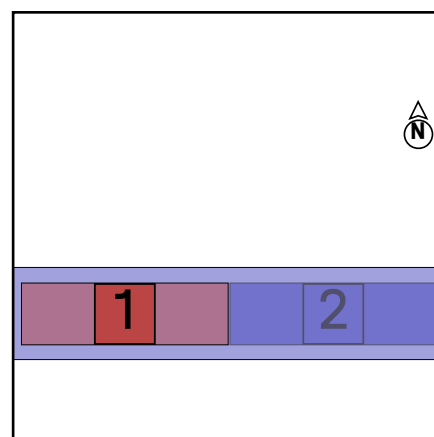


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou ①

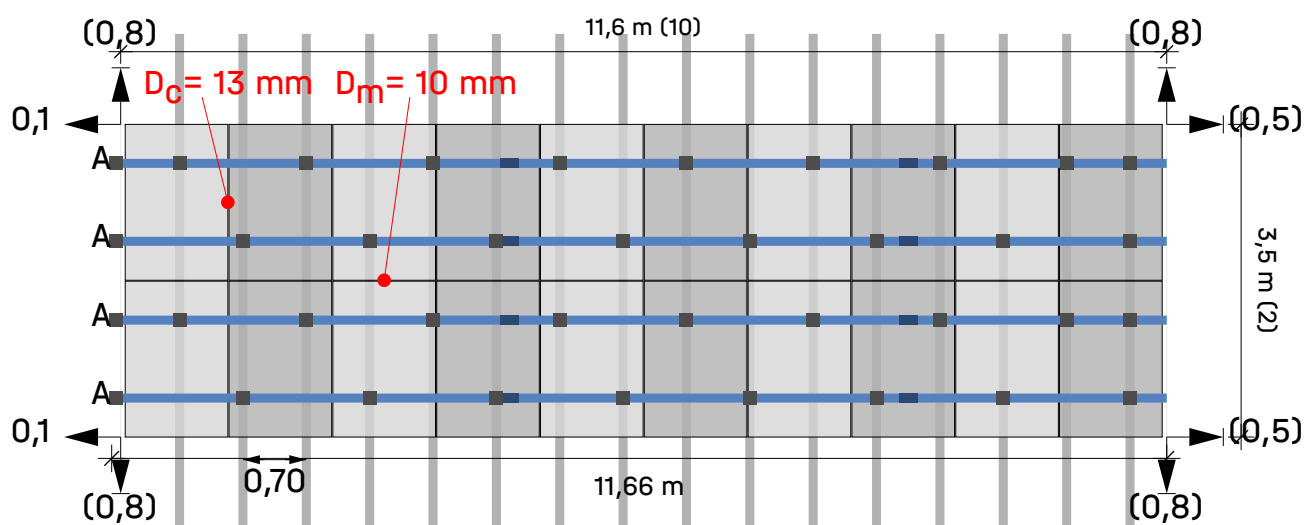
Module 10 × 2 = 20

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 50
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 3 (1) (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 2

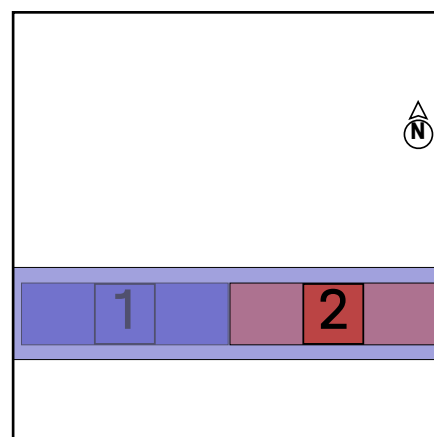


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 2

Module 10 × 2 = 20

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 50
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module





Rezultate | Zonă 3 (1) (1)

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 3 (1) (1)</u>  Bitum / Șindrilă compozită	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	40	17.2 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	SingleRail Splice Foot
Profil de bază	K2 SingleRail 50

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	3.040,3	1.096,5	-763,5	41,4	1.501,8	519,1	-417,9	41,4

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	98,7	106,2	99,1	35,5	1,400	---	0,537	1,409

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/L _{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 3 (1) (1)

Notă

- Valorile de rezistență pentru șuruburi se bazează pe o calitate a materialului lemnos de C24 ($\rho \geq 350 \text{ kg/m}^3$) și un $k_{mod} = 0,9$
- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosirea a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").
- Unul sau mai multe componente sunt supraîncărcate. Vă rugăm verificați încărcarea sistemului și introducerile dumneavoastră

Raport de statică | Zonă 3 (1) (1)

Informații generale

Nume	Camin Ungureni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DC117 398, Drăgăești-Ungureni, România
Altitudinea terenului	315,57 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	3,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	20°
Metodă de fixare	Fixat în căprior
Învelitoarea acoperișului	Bitum / Șindrilă compozită
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanța între căpriori	0,700 m
Lățime căpriori	40,0 mm
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	175,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	175,0 mm
Grosimea sipcii contra	20,0 mm
Înălțime căpriori	40,0 mm
Material de punte	Lemn solid
Grosimea punții	21,0 mm
Înălțimea acoperirii	1,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure

Raport de statică | Zonă 3 (1) (1)

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,512 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 0,921$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,472 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,267	-0,867	0,126	-0,409

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,940$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,504 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 0,929$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,397 \text{ kN/m}^2$

Încărcare proprie

Greutatea modulului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 2,6 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modulului pe m ²	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m ²	$= 1,33 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m ²	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Combinații de ipoteze de încărcare

Raport de statică | Zonă 3 (1) (1)

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,S} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$K_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$K_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k

Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinatie de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Combinatie de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,S} = 0,70$

Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/m²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m²]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	3,040	1,097	-0,561	0,041	1,502	0,519	-0,295	0,041

Raport de statică | Zonă 3 (1) (1)

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	4,031	1,454	-0,744	0,055	1,991	0,688	-0,391	0,055

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 50	3,710	10,53	8,71	3,84	4,04

Fixator

Fixator	R _D , Ridicare, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Paralel [kN]
SingleRail Splice Foot	5,65	5,87	2,56
Self Drilling Screw 6,8×140	3,37	-	1,47

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	98,7	106,2	99,1	35,5	1,400	---	0,537	1,409

Pr	Profil	Fst D _{max}	distanța maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braț al consolei
F	Forță		
CL/L _{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

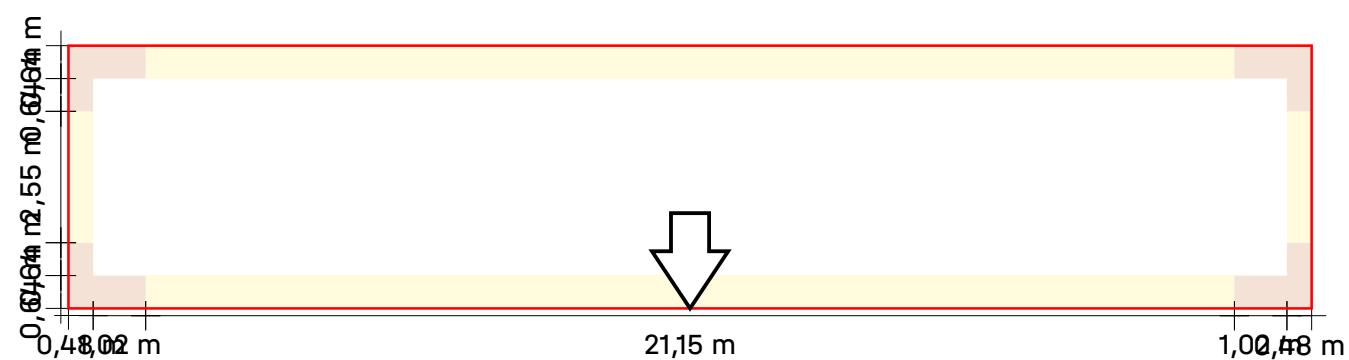


Zonă 3 (1) (1) | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	1005347	EndClamp Black Set 30-31	16	1,2 kg
2	2003393	SingleRail Splice Foot	74	8,9 kg
3	2003527	Self Drilling Screw 6,8×140	74	2,0 kg
4	1002387	T-Bolt 20/12	74	0,7 kg
5	1000043	Hexagon flange nut M8	74	0,5 kg
6	1005157	MiddleClamp XS Black Set 30-33	72	5,0 kg
7	2002870	K2 Solar Cable Manager	40	0,1 kg
8	2003224	SingleRail 50; 4.40 m	24	105,2 kg
9	2002404	SingleRail 50 RailConnector Set	16	7,0 kg
Sumă				130,8 kg

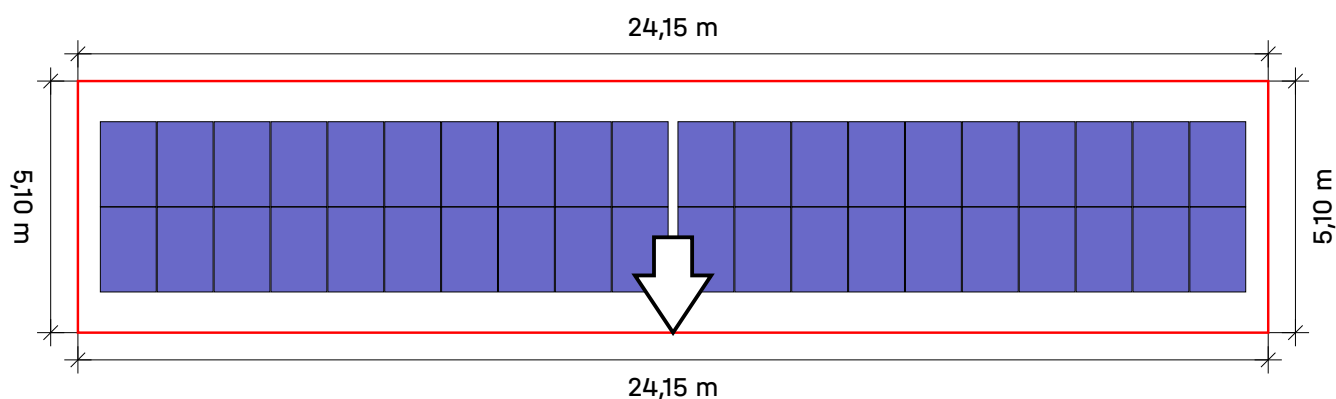


Zonă 3 (1) (1) (1)





Zonă 3 (1) (1) (1)



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 3 (1) (1) (1)  Bitum / Șindrilă compozită	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	40	17.2 kWp

Zonă 3 (1) (1) (1) | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
4*A	11,719 m	2*4,40 m	4,400	2,919 din 4,400	1,471	
4*B	11,620 m	2*4,40 m	4,400	2,820 din 4,400	1,570	

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

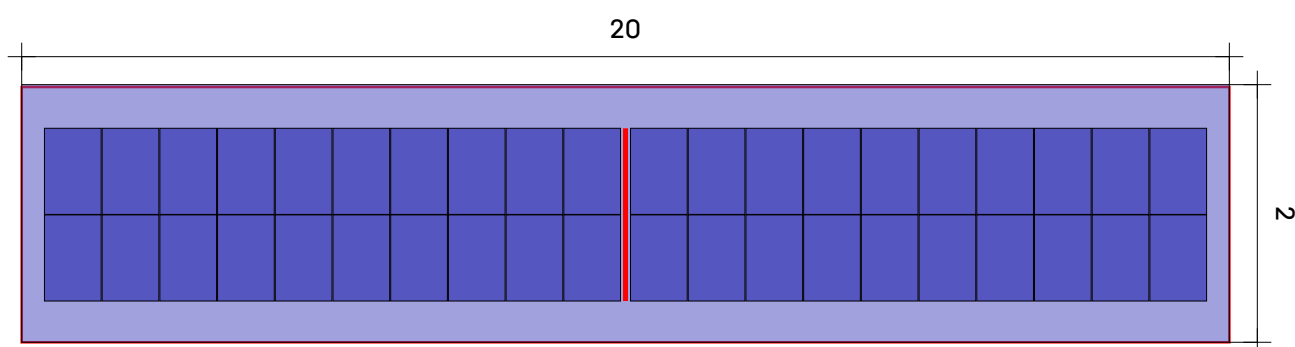
Distanța între elementele de fixare

Panou	Zonă	Distanță	lungimea maximă a cantileverului [m]	distanța maximă între elemente de fixare [m]
1	Zona de câmp	0,70 m	0,476	1,091
1	Zona de colț (streașină)	0,70 m	0,474	1,089
1	Chenar	0,70 m	0,476	1,091
1	Zona de colț (First)	0,70 m	0,476	1,091

Câmpuri modul

Câmp modul	Lățime[m]	Lungime[m]	Lățimea în Panouri	Lungime în module
1	23,24	3,45	20	2

Zonă 3 (1) (1) (1) | Câmp modul 1



Acoperiș (4) Câmp modul (1)

Sistem de montaj

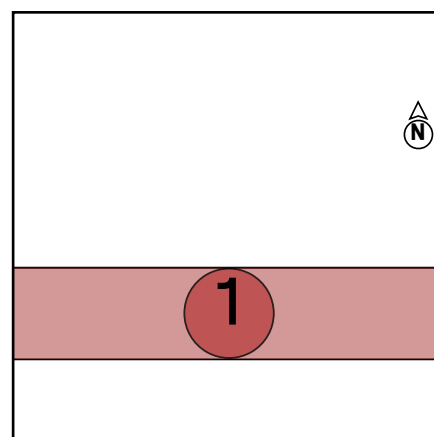
Panou

[SingleRail](#)

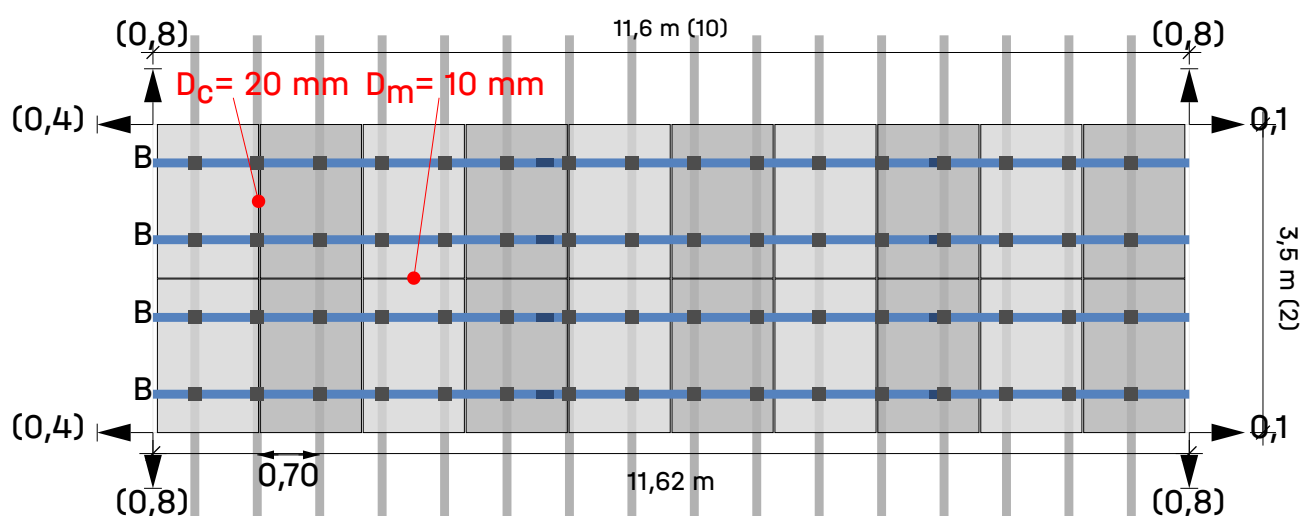
40(17.2 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type TopCon Non-
Reflect Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 3 (1) (1) (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

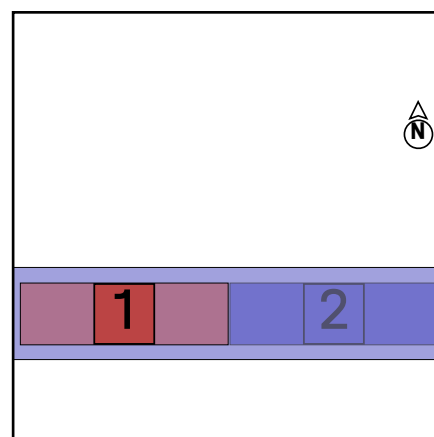


Acoperiș (4) Câmp modul (1) Bloc panou 1

Module 10 × 2 = 20

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module







Rezultate | Zonă 3 (1) (1) (1)

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 3 (1) (1) (1)  Bitum / Șindrilă compozită	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	40	17.2 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	SingleRail Splice Foot
Profil de bază	K2 SingleRail 36

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	3.040,3	1.096,5	-763,5	41,4	1.501,8	519,1	-417,9	41,4
1	Zona de colț (streașină)	1,95	3.050,7	1.096,5	-1.477,5	41,4	1.530,1	519,1	-850,7	41,4
1	Chenar	1,95	3.040,3	1.096,5	-1.574,7	41,4	1.501,8	519,1	-909,6	41,4
1	Zona de colț (First)	1,95	3.040,3	1.096,5	-2.008,3	41,4	1.501,8	519,1	-1.172,4	41,4



Rezultate | Zonă 3 (1) (1) (1)

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	41,2	177,4	49,5	11,0	0,700	---	0,476	1,091
1	Zona de colţ (streăşină)	41,3	93,0	49,5	11,2	0,700	---	0,474	1,089
1	Chenar	41,2	92,8	49,5	11,0	0,700	---	0,476	1,091
1	Zona de colţ (First)	41,2	92,8	49,5	11,0	0,700	---	0,476	1,091

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 3 (1) (1) (1)

Notă

- Valorile de rezistență pentru șuruburi se bazează pe o calitate a materialului lemnos de C24 ($\rho \geq 350 \text{ kg/m}^3$) și un $k_{mod} = 0,9$
- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosirea a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").

Raport de statică | Zonă 3 (1) (1) (1)

Informații generale

Nume	Camin Ungureni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DC117 398, Drăgăești-Ungureni, România
Altitudinea terenului	315,57 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	3,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	20°
Metodă de fixare	Fixat în căprior
Învelitoarea acoperișului	Bitum / Șindrilă compozită
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanța între căpriori	0,700 m
Lățime căpriori	40,0 mm
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	175,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	175,0 mm
Grosimea sipcii contra	20,0 mm
Înălțime căpriori	40,0 mm
Material de punte	Lemn solid
Grosimea punții	21,0 mm
Înălțimea acoperirii	1,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure



Raport de statică | Zonă 3 (1) (1) (1)

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,512 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 0,921$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,472 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,267	-0,867	0,126	-0,409
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,367	-1,500	0,173	-0,708
1	Chenar	10,00	0,267	-1,767	0,126	-0,834
1	Zona de colț (First)	10,00	0,267	-2,300	0,126	-1,085

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,940$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,504 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 0,929$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,397 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Zonă 3 (1) (1) (1)

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 2,6 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 1,33 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinăție de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinăție de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinăție de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Zonă 3 (1) (1) (1)

02

Combinăție de cazuri de încărcare 03 $LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Combinăție de cazuri de încărcare 04 $LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$

Combinăție de cazuri de încărcare 06 $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/ m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	3,040	1,097	-0,561	0,041	1,502	0,519	-0,295	0,041
1	Zona de colț (streașină)	10,00	3,051	1,097	-1,054	0,041	1,530	0,519	-0,594	0,041
1	Chenar	10,00	3,040	1,097	-1,262	0,041	1,502	0,519	-0,720	0,041
1	Zona de colț (First)	10,00	3,040	1,097	-1,677	0,041	1,502	0,519	-0,972	0,041

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,016	0,727	-0,372	0,027	0,996	0,344	-0,196	0,027
1	Zona de colț (streașină)	10,00	2,023	0,727	-0,699	0,027	1,014	0,344	-0,394	0,027
1	Chenar	10,00	2,016	0,727	-0,836	0,027	0,996	0,344	-0,477	0,027
1	Zona de colț (First)	10,00	2,016	0,727	-1,112	0,027	0,996	0,344	-0,644	0,027

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Raport de statică | Zonă 3 (1) (1) (1)

Fixator

Fixator	$R_{D, \text{ Ridicare, Perpendicular }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Presiune, Perpendicular }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Presiune, Paralel }}$ [kN]
SingleRail Splice Foot	5,65	5,87	2,56
Self Drilling Screw 6,8×140	3,37	-	1,47

Rezultatul utilizării

Nr.	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL $L_{\max}$ [m]	Fst Fst $D_{\max}$ [m]
1	Zona de câmp	41,2	177,4	49,5	11,0	0,700	---	0,476	1,091
1	Zona de colţ (streaşină)	41,3	93,0	49,5	11,2	0,700	---	0,474	1,089
1	Chenar	41,2	92,8	49,5	11,0	0,700	---	0,476	1,091
1	Zona de colţ (First)	41,2	92,8	49,5	11,0	0,700	---	0,476	1,091

Pr	Profil	Fst $D_{\max}$	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/ $L_{\max}$	lungimea maximă a cantileverului [m]		

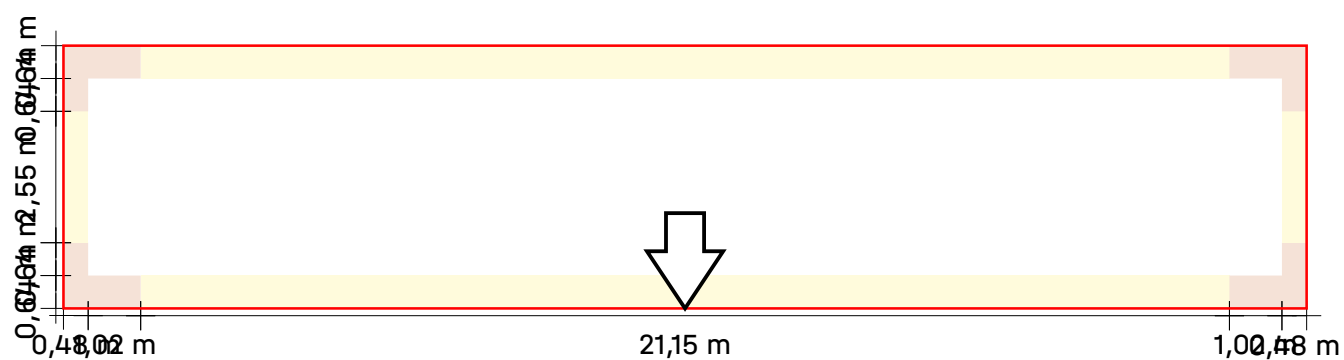


Zonă 3 (1) (1) (1) | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	16	1,1 kg
2	2003393	SingleRail Splice Foot	132	15,9 kg
3	2003527	Self Drilling Screw 6,8×140	132	3,5 kg
4	1002387	T-Bolt 20/12	132	1,3 kg
5	1000043	Hexagon flange nut M8	132	0,9 kg
6	2003072	OneMid Black Set 30-42	72	5,7 kg
7	1004767	SingleRail 36 End Cap	16	0,1 kg
8	2003523	BlackCover SingleRail 36	16	0,4 kg
9	2002870	K2 Solar Cable Manager	40	0,1 kg
10	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	24	81,4 kg
11	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	16	6,0 kg
Sumă				116,5 kg

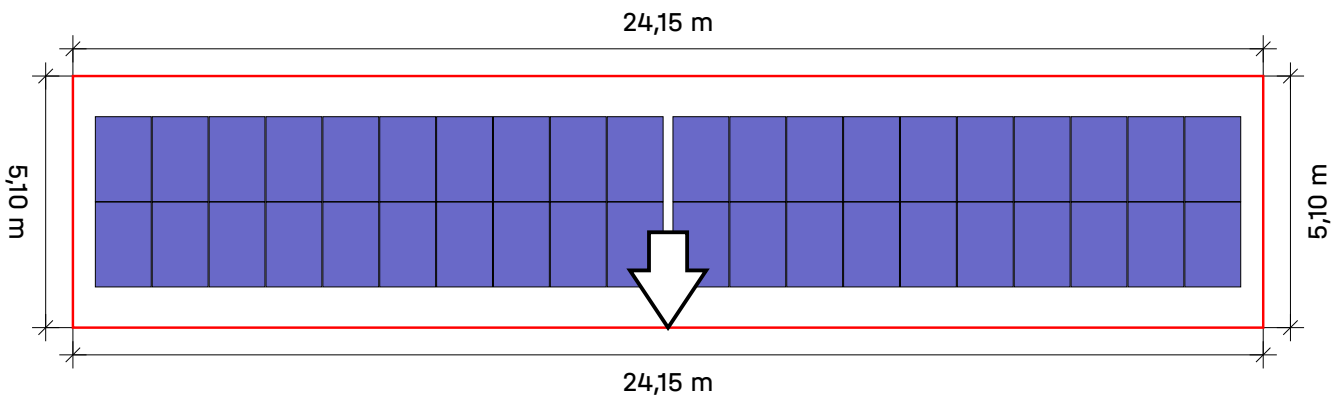


Zonă 3 (1) (1) (1) (1)





Zonă 3 (1) (1) (1) (1)



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 3 (1) (1) (1) (1)</u>	<u>SingleRail</u>	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	40	17.2 kWp
 Bitum / Șindrilă compozită					

Zonă 3 (1) (1) (1) (1) | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,40 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
4*A	11,719 m	2*4,40 m	4,400	2,919 din 4,400	1,471	
4*B	11,620 m	2*4,40 m	4,400	2,820 din 4,400	1,570	

1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

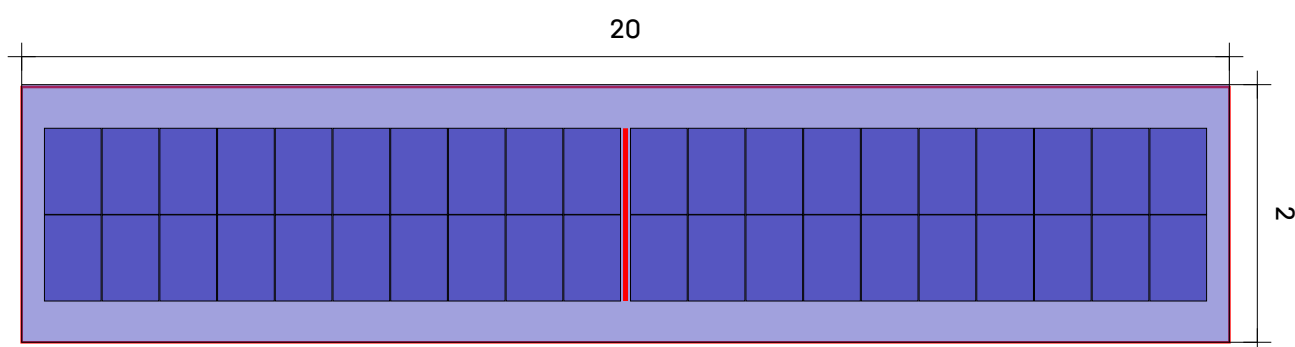
Distanța între elementele de fixare

Panou	Zonă	Distanță	lungimea maximă a cantileverului [m]	distanța maximă între elemente de fixare [m]
1	Zona de câmp	0,70 m	0,476	1,091
1	Zona de colț (streașină)	0,70 m	0,474	1,089
1	Chenar	0,70 m	0,476	1,091
1	Zona de colț (First)	0,70 m	0,476	1,091

Câmpuri modul

Câmp modul	Lățime[m]	Lungime[m]	Lățimea în Panouri	Lungime în module
1	23,24	3,45	20	2

Zonă 3 (1) (1) (1) (1) | Câmp modul 1



Acoperiș (5) Câmp modul 1

Sistem de montaj

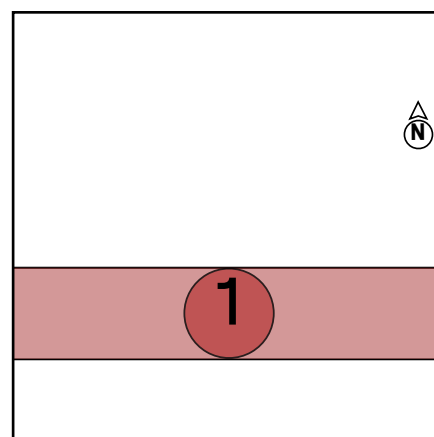
Panou

[SingleRail](#)

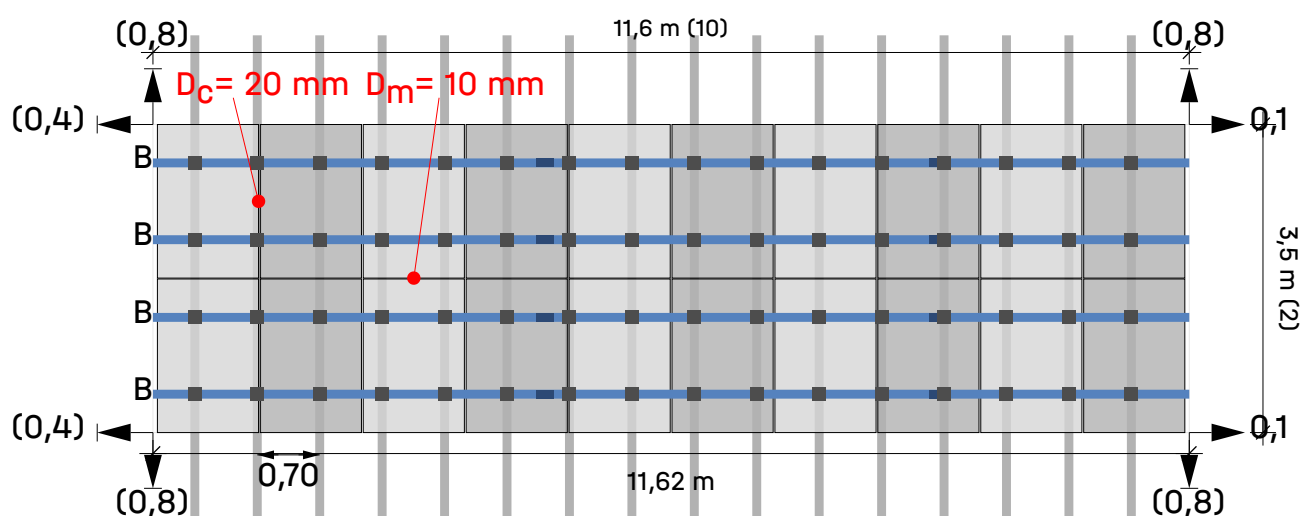
40(17.2 kWp) x
LX-430M/182-108+ Eco
Line N-Type TopCon Non-
Reflect Black Frame
(1000V)

Distanță între rânduri

1,73 m



Zonă 3 (1) (1) (1) (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

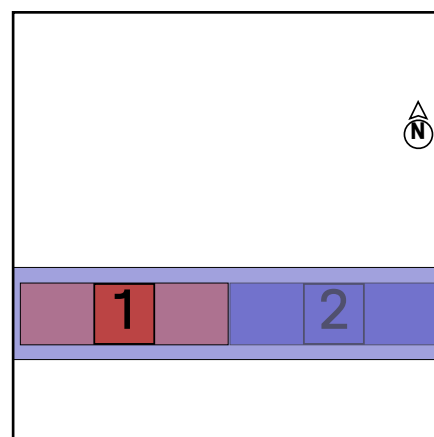


Acoperiș (5) Câmp modul (1) Bloc panou (1)

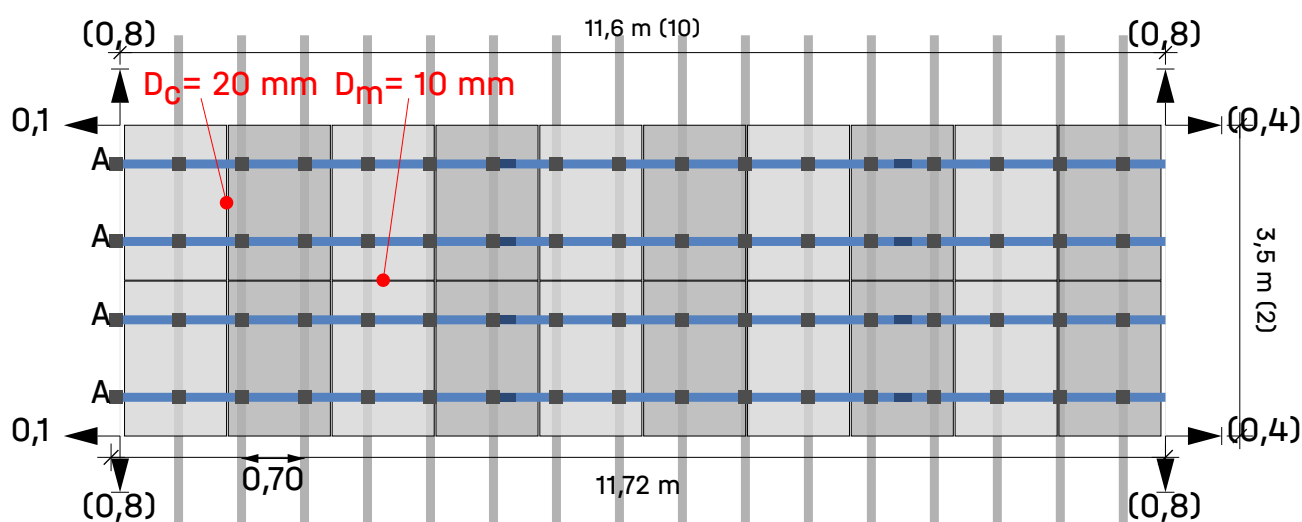
Module 10 × 2 = 20

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Zonă 3 (1) (1) (1) (1) | Câmp modul 1 | Bloc panou 2

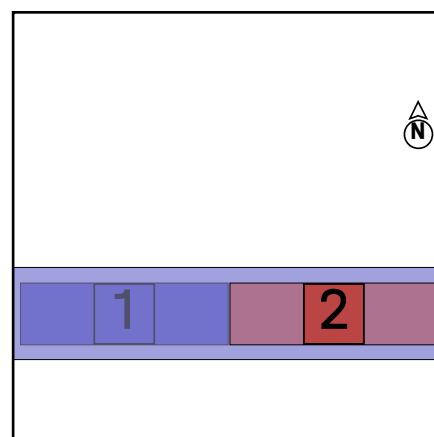


Acoperiș (5) Câmp modul (1) Bloc panou (2)

Module 10 × 2 = 20

Legendă

- Fixator
- Sina de montare: K2 SingleRail 36
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module





Rezultate | Zonă 3 (1) (1) (1) (1)

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 3 (1) (1) (1) (1)  Bitum / Șindrilă compozită	SingleRail	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V) 1.722×1.134×30 mm 430 Wp	3,00 m	40	17.2 kWp

Modul

Nume	LX-430M/182-108+ Eco Line N-Type TopCon Non-Reflect Black Frame (1000V)
Producător	Luxor Solar GmbH
Performanță	430 Wp
Dimensiuni	1.722×1.134×30 mm
Greutate	21,5 kg

Componente

Fixator	SingleRail Splice Foot
Profil de bază	K2 SingleRail 36

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,95	3.040,3	1.096,5	-763,5	41,4	1.501,8	519,1	-417,9	41,4
1	Zona de colț (streașină)	1,95	3.050,7	1.096,5	-1.477,5	41,4	1.530,1	519,1	-850,7	41,4
1	Chenar	1,95	3.040,3	1.096,5	-1.574,7	41,4	1.501,8	519,1	-909,6	41,4
1	Zona de colț (First)	1,95	3.040,3	1.096,5	-2.008,3	41,4	1.501,8	519,1	-1.172,4	41,4



Rezultate | Zonă 3 (1) (1) (1) (1)

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	41,2	177,4	49,5	11,0	0,700	---	0,476	1,091
1	Zona de colţ (streăşină)	41,3	93,0	49,5	11,2	0,700	---	0,474	1,089
1	Chenar	41,2	92,8	49,5	11,0	0,700	---	0,476	1,091
1	Zona de colţ (First)	41,2	92,8	49,5	11,0	0,700	---	0,476	1,091

Pr	Profil	Fst D_{max}	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/ L_{max}	lungimea maximă a cantileverului [m]		

Rezultate | Zonă 3 (1) (1) (1) (1)

Notă

- Valorile de rezistență pentru șuruburi se bazează pe o calitate a materialului lemnos de C24 ($\rho \geq 350 \text{ kg/m}^3$) și un $k_{mod} = 0,9$
- Structura a fost verificată static în conformitate cu Eurocod 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (prEN 1999-1-1:2021) și oferă suficientă capacitate portantă și stabilitate pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina vântului în ceea ce privește durata de viață, f_W , este conform DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pentru 4.2 (2P) nota 5, tabelul 3
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform DIN EN 1991-1-3/ anexa D, tabelul 4
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosirea a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").

Raport de statică | Zonă 3 (1) (1) (1) (1)

Informații generale

Nume	Camin Ungureni
Sistem de montaj	SingleRail
Autor	Mihai Aurelian Hanek

Informații despre locație

Abordare	DC117 398, Drăgăești-Ungureni, România
Altitudinea terenului	315,57 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	3,00 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	20°
Metodă de fixare	Fixat în căprior
Învelitoarea acoperișului	Bitum / Șindrilă compozită
Distanța minimă la margine	0,00 m
Distanța între căpriori	0,700 m
Lățime căpriori	40,0 mm
Aplicare căprior de margine stânga	Nu
Distanța dintre căpriori la stânga	175,0 mm
Aplicare căprior de margine dreapta	Nu
Spațierea capriorilor la dreapta	175,0 mm
Grosimea sipcii contra	20,0 mm
Înălțime căpriori	40,0 mm
Material de punte	Lemn solid
Grosimea punții	21,0 mm
Înălțimea acoperirii	1,0 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC3
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	III - Sate, zone suburbane, zone de pădure



Raport de statică | Zonă 3 (1) (1) (1) (1)

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0.4 kN/m²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,512 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_w = 0,921$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,472 \text{ kN/m}^2$

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,267	-0,867	0,126	-0,409
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,367	-1,500	0,173	-0,708
1	Chenar	10,00	0,267	-1,767	0,126	-0,834
1	Zona de colț (First)	10,00	0,267	-2,300	0,126	-1,085

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	2.0
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,940$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,504 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 0,929$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,397 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Zonă 3 (1) (1) (1) (1)

Încărcare proprie

Greutatea modului	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 2,6 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modului pe m^2	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m^2	$= 1,33 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m^2	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$\kappa_{Fl,G} = 1,10$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$\kappa_{Fl,Q} = 1,10$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinăție de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n})$
Combinăție de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure})$
Combinăție de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,w} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,s} = 0,70$
Combinăție de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinăție de cazuri de încărcare	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$

Raport de statică | Zonă 3 (1) (1) (1) (1)

02

Combinăție de cazuri de încărcare 03 $LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Combinăție de cazuri de încărcare 04 $LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$

Combinăție de cazuri de încărcare 06 $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/ m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	3,040	1,097	-0,561	0,041	1,502	0,519	-0,295	0,041
1	Zona de colț (streașină)	10,00	3,051	1,097	-1,054	0,041	1,530	0,519	-0,594	0,041
1	Chenar	10,00	3,040	1,097	-1,262	0,041	1,502	0,519	-0,720	0,041
1	Zona de colț (First)	10,00	3,040	1,097	-1,677	0,041	1,502	0,519	-0,972	0,041

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,016	0,727	-0,372	0,027	0,996	0,344	-0,196	0,027
1	Zona de colț (streașină)	10,00	2,023	0,727	-0,699	0,027	1,014	0,344	-0,394	0,027
1	Chenar	10,00	2,016	0,727	-0,836	0,027	0,996	0,344	-0,477	0,027
1	Zona de colț (First)	10,00	2,016	0,727	-1,112	0,027	0,996	0,344	-0,644	0,027

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Raport de statică | Zonă 3 (1) (1) (1) (1)

Fixator

Fixator	$R_{D, \text{ Ridicare, Perpendicular }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Presiune, Perpendicular }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Presiune, Paralel }}$ [kN]
SingleRail Splice Foot	5,65	5,87	2,56
Self Drilling Screw 6,8×140	3,37	-	1,47

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL $L_{\max}$ [m]	Fst Fst $D_{\max}$ [m]
1	Zona de câmp	41,2	177,4	49,5	11,0	0,700	---	0,476	1,091
1	Zona de colţ (streaşină)	41,3	93,0	49,5	11,2	0,700	---	0,474	1,089
1	Chenar	41,2	92,8	49,5	11,0	0,700	---	0,476	1,091
1	Zona de colţ (First)	41,2	92,8	49,5	11,0	0,700	---	0,476	1,091

Pr	Profil	Fst $D_{\max}$	distanţa maximă între elemente de fixare [m]
Fst	Fixator	BR	Profil de bază
σ	Tensionare	Usab.	Capacitate de folosire
f	Îndoire	CL	Braţ al consolei
F	Forţă		
CL/ $L_{\max}$	lungimea maximă a cantileverului [m]		



Zonă 3 (1) (1) (1) (1) | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	16	1,1 kg
2	2003393	SingleRail Splice Foot	132	15,9 kg
3	2003527	Self Drilling Screw 6,8×140	132	3,5 kg
4	1002387	T-Bolt 20/12	132	1,3 kg
5	1000043	Hexagon flange nut M8	132	0,9 kg
6	2003072	OneMid Black Set 30-42	72	5,7 kg
7	1004767	SingleRail 36 End Cap	16	0,1 kg
8	2003523	BlackCover SingleRail 36	16	0,4 kg
9	2002870	K2 Solar Cable Manager	40	0,1 kg
10	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	24	81,4 kg
11	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	16	6,0 kg
Sumă				116,5 kg



Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	48	3,4 kg
2	2003273	HangerBolt Climber Set M10×200	164	38,5 kg
3	2003072	OneMid Black Set 30-42	232	18,3 kg
4	1004767	SingleRail 36 End Cap	48	0,3 kg
5	2003523	BlackCover SingleRail 36	48	1,2 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	168	0,5 kg
7	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	75	254,3 kg
8	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	52	19,6 kg
9	1005347	EndClamp Black Set 30-31	16	1,2 kg
10	2003393	SingleRail Splice Foot	338	40,7 kg
11	2003527	Self Drilling Screw 6,8×140	338	9,1 kg
12	1002387	T-Bolt 20/12	338	3,4 kg
13	1000043	Hexagon flange nut M8	338	2,4 kg
14	1005157	MiddleClamp XS Black Set 30-33	72	5,0 kg
15	2003224	SingleRail 50; 4.40 m	24	105,2 kg
16	2002404	SingleRail 50 RailConnector Set	16	7,0 kg
Sumă				510,1 kg



Vă mulțumim că ați ales un sistem de montare K2.

Sistemele de la K2 Systems sunt rapide și ușor de instalat.

Sperăm că aceste instrucțiuni v-au fost de ajutor.

Vă rugăm să ne contactați pentru orice întrebări sau sugestii de îmbunătățire.

Datele noastre de contact:

k2-systems.com/en/contact

Se aplică Termenii noștri generali de afaceri. Vă rugăm să consultați k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Haldenstraße 1

71272 Renningen

Germany

+49 (0)7159 42059-0

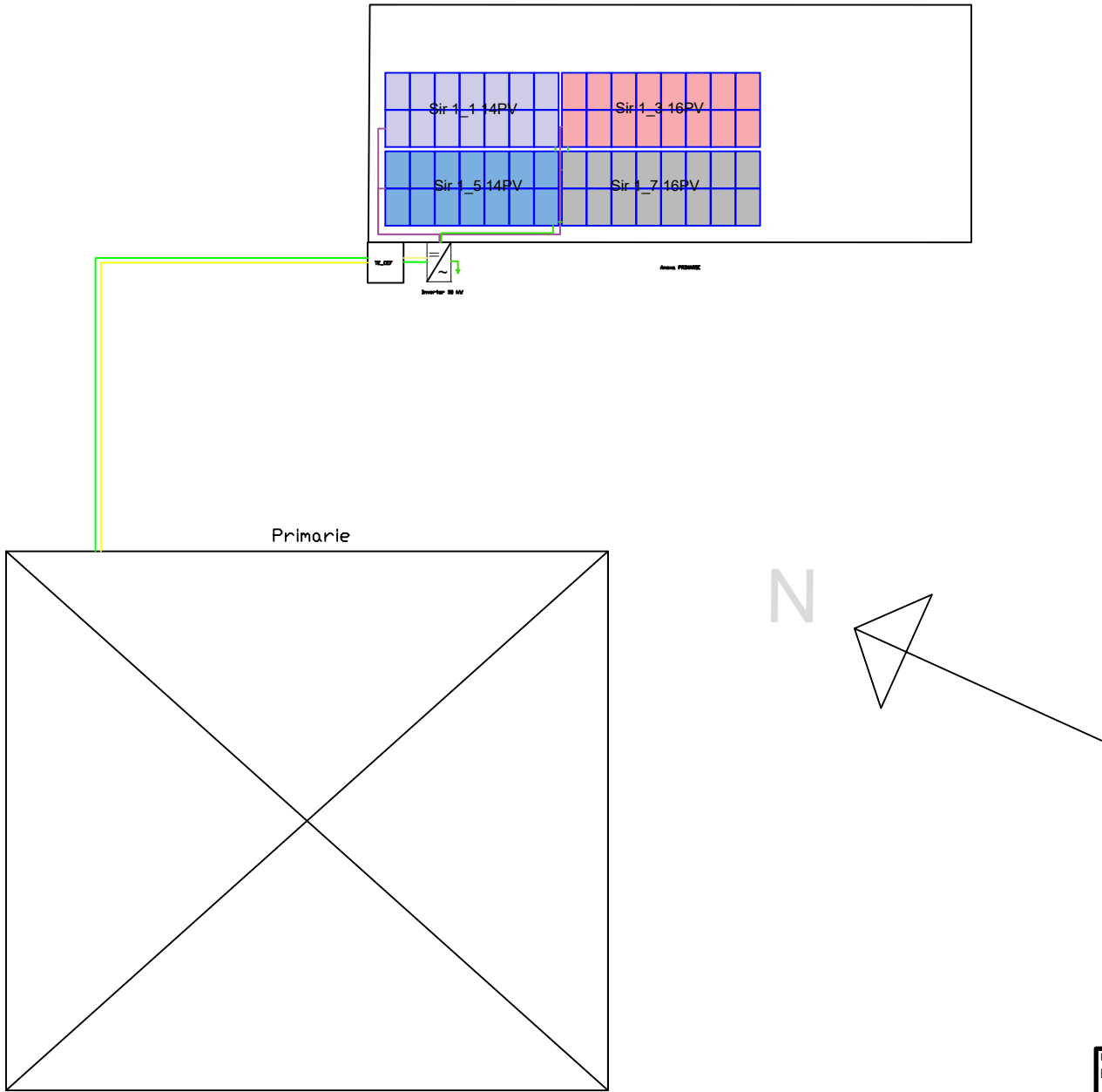
+49 (0)7159 42059-177

info@k2-systems.com

www.k2-systems.com

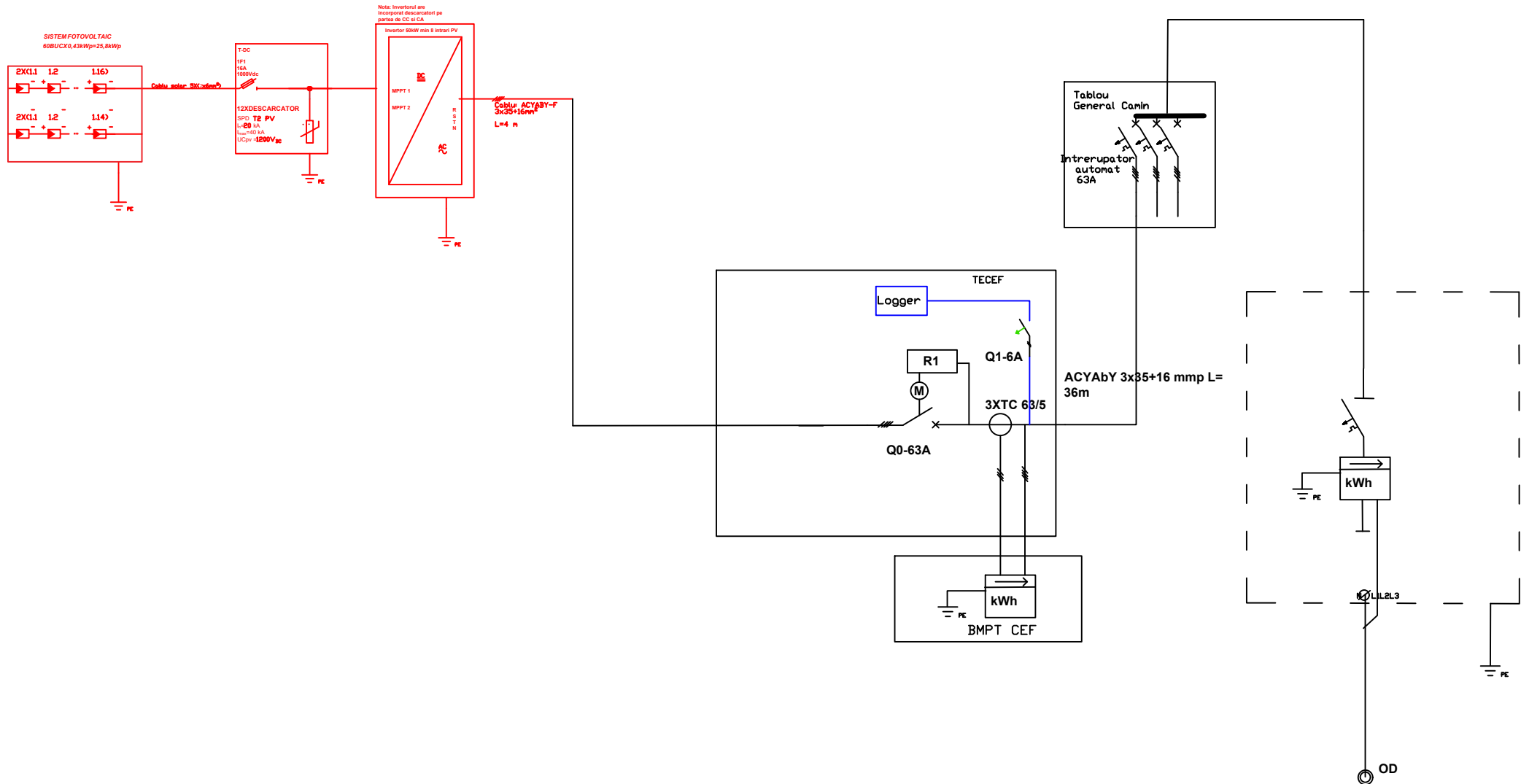


PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT Manesti		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			 DENUMIRE PROIECT: Noua capacitate de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de situatie Sediu Primarie 25.80 kW	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format: A3		
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: 1:500	NUMAR PROIECT: FAZA: NUMAR PLANSĂ:	
Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi		Data: 08/2025		
			20	PT	E01



LEGENDA		INVENTAR [buc]
Simbol	Descriere	Cantitate [buc]
	Panou fotovoltaic 430W Dimensiuni (L x l x h) 1722x 1134 x 30 mm	60
	Modul de panouri, dispuse vertical sau orizontal	-
	Invertor 30 kW	1
	Traseu circuite electrice de curent continuu pozate in pat metlic cu capac 50X60 mm	-
	Traseu circuite electrice de curent alternativ pozate in pat metlic cu capac 60X100 mm/ ingropat in tub corugat	
	Traseu cablu comunicatie Cat 6	
	Legaturi de echipotentializare	

PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT Manesti		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Nou capacitat de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de amplasament general Sediul Primărie 25.80 kW	
Proiectat:	Ing. Mihai Haneke		Format: A3		
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: 1:500		
Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi		Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20	NUMAR PLANSĂ: E02
			FAZA: PT		

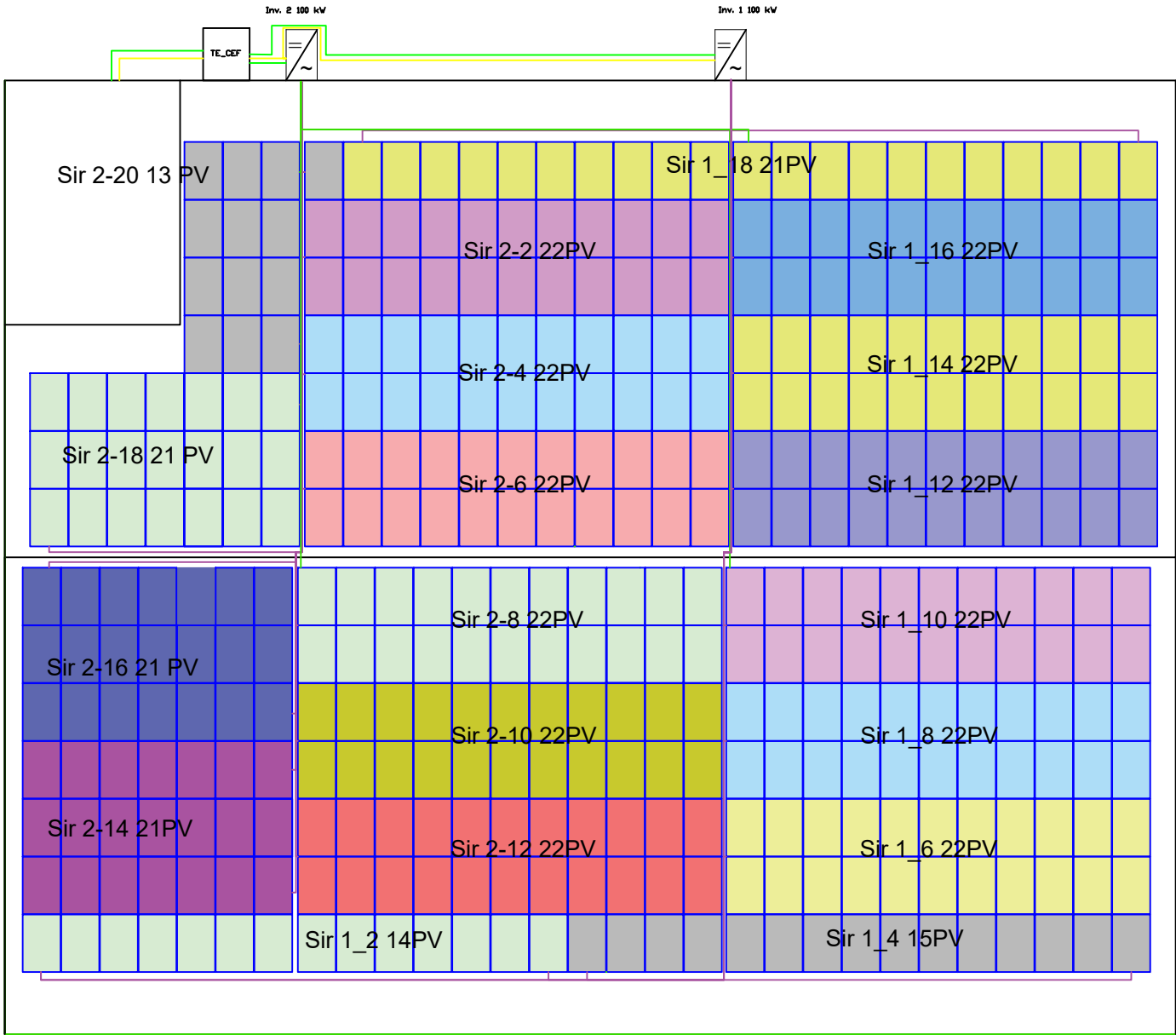


Denumire	Interval	Temporizare
U _{limita interna max}	1.15 U _n	0.5s
U _{limita interna min}	0.85 U _n	3.2 s
F _{limita interna max}	52 Hz	0.5 s
F _{limita interna min}	47.5 Hz	0.5 s
Timp de reconectarea invertorului dupa reaparitia tensiunii in retea	15 minute	
Protectie anti-insulara	Da	
Maxima distorsiune armonica totala	≤3%	
Statism la variatia frecventei setat (impus de DEER)	5%	

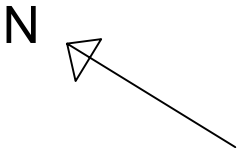
PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT Manesti		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSA:	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format: A3	Schema Electrica monofilara Sediu Primarie 25.80 kW	
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: %		
Verificat intern:	Ing. Livia Ferdoschi		Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20	FAZA: PT
				NUMAR PLANSA: E04	



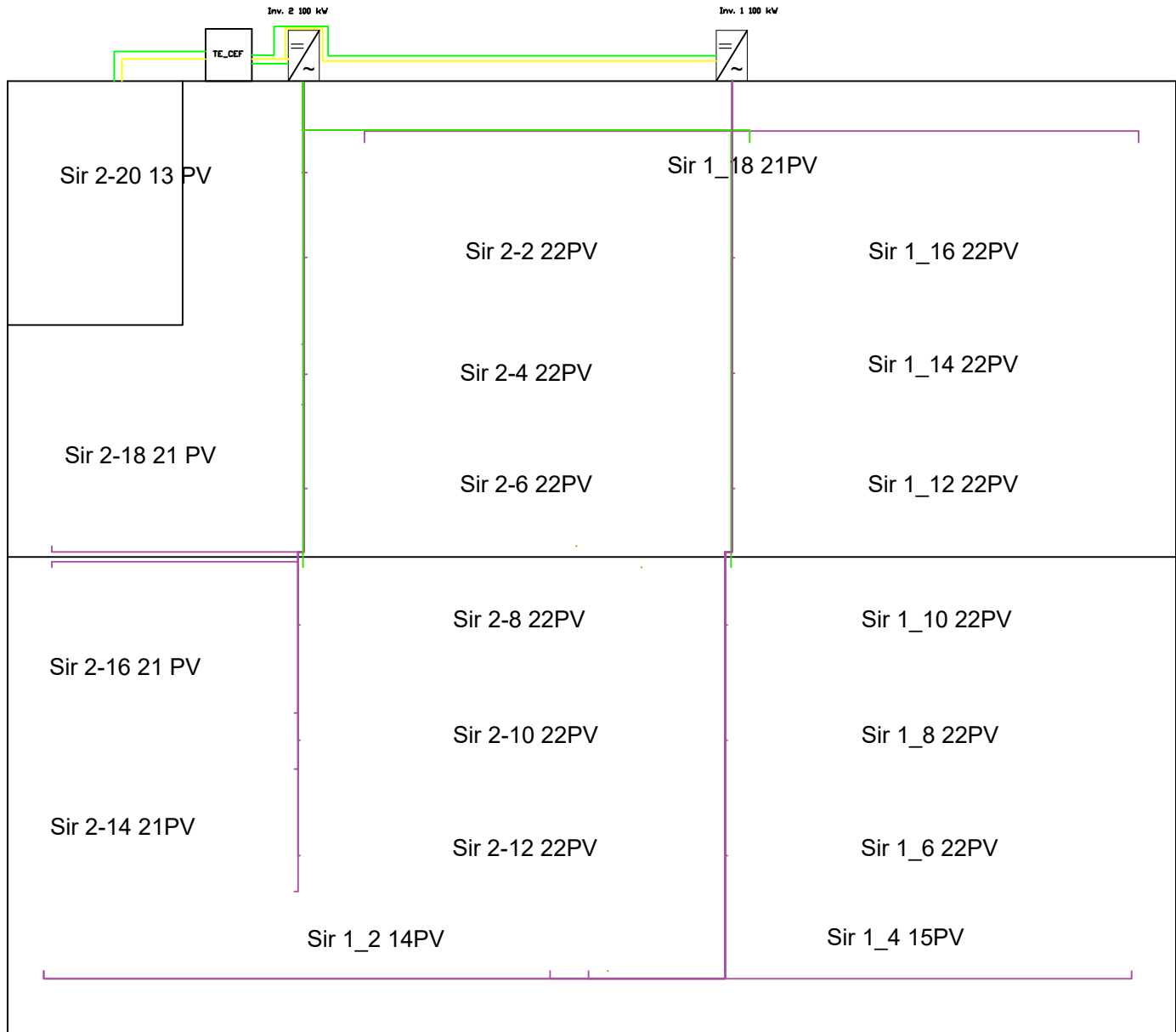
PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			 DENUMIRE PROIECT: Noua capacitate de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de situatie Sala Sport Manesti 167.70 kW	
Proiectat:	Ing. Mihai Haneke		Format: A3		
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: 1:500	NUMAR PROIECT: 20	
Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi		Data: 08/2025		
			FAZA: PT	NUMAR PLANSĂ: E05	



LEGENDA		INVENTAR [buc]
Simbol	Descriere	Cantitate [buc]
	Panou fotovoltaic 430W Dimensiuni (L x l x h) 1722x 1134 x 30 mm	390
	Modul de panouri, dispuse vertical sau orizontal	-
	Invertor 100 kW	2
	Traseu circuite electrice de curent continuu pozate in pat netlic cu capac 50X60 mm	-
	Traseu circuite electrice de curent alternativ pozate in pat netlic cu capac 60X100 mm	
	Traseu cablu comunicatie Cat 6	
	Legaturi de echipotentializare	

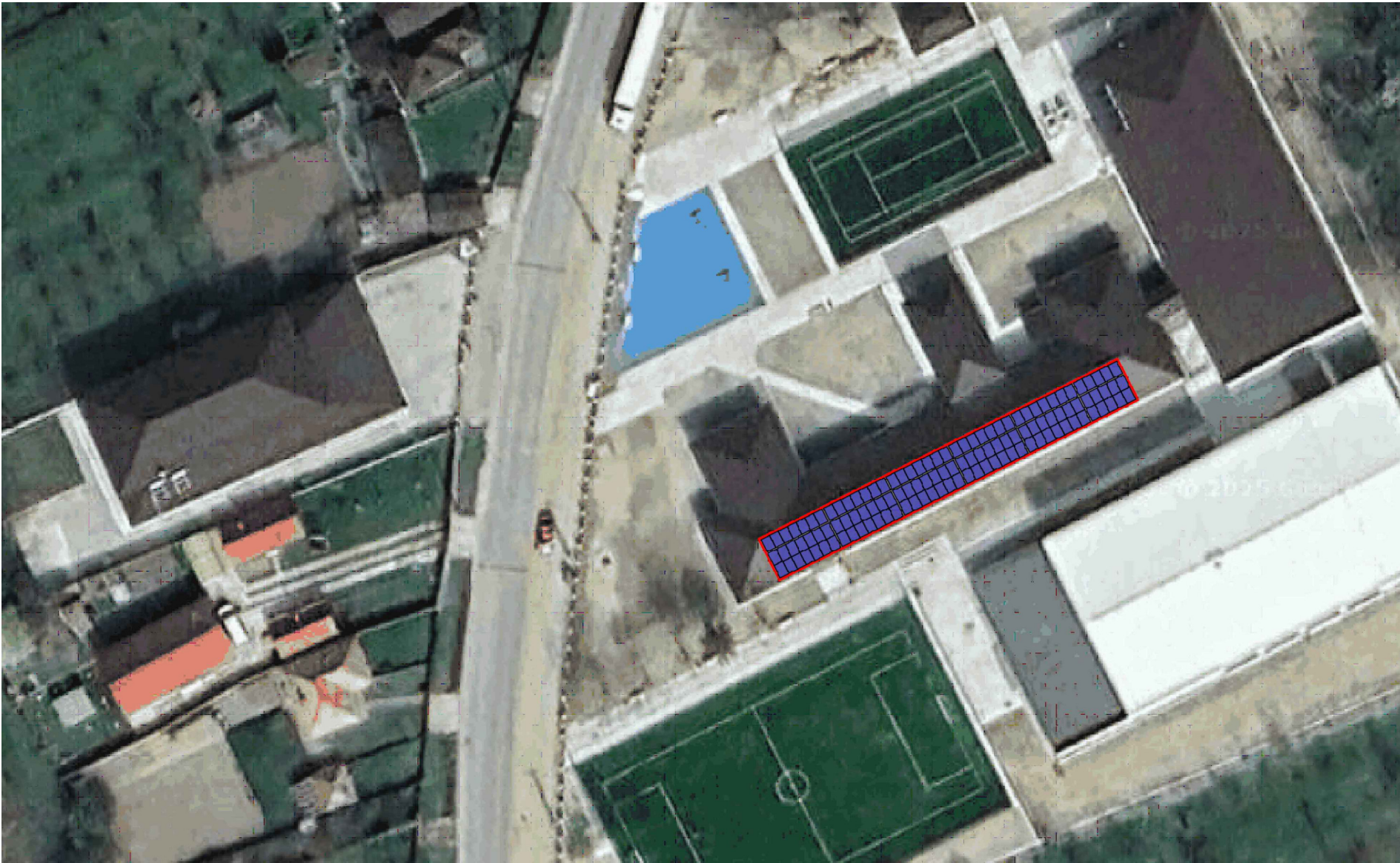


PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noua capacitate de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de amplasament general Sala Sport Manesti 167.70 kW	
Proiectat:	Ing. Mihai Haneke		Format: A3		
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: 1:500	NUMAR PROIECT: 20	
Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi		Data: 08/2025		
			FAZA: PT	NUMAR PLANSĂ: E06	

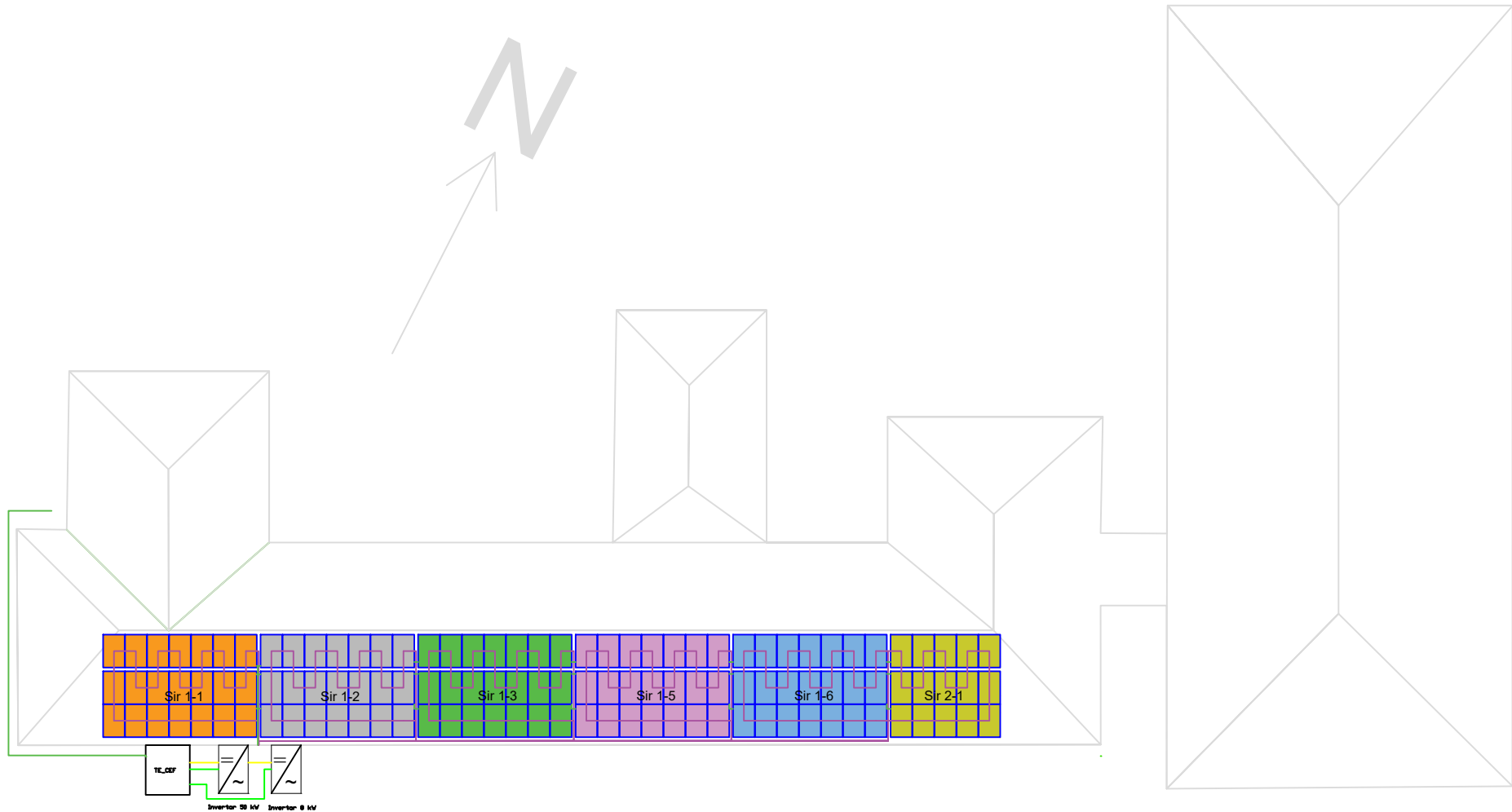


LEGENDA		INVENTAR [buc]
Simbol	Descriere	Cantitate [buc]
	Invertor 100 kW	2
	Traseu circuite electrice de curent continu pozate in pat metlic cu capac 50X60 mm	-
	Traseu circuite electrice de curent alternativ pozate in pat metlic cu capac 60X100 mm	
	Traseu cablu comunicatie Cat 6	
	Legaturi de echipotentializare	

PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noi capacitat de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de amplasament cabluri electrice Sala Sport Manesti 167.70 kW	
Proiectat:	Ing. Mihai Haneke		Format: A3		
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: 1:500	NUMAR PROIECT: 20	
Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi		Data: 08/2025		
			FAZA: PT	NUMAR PLANSĂ: E07	

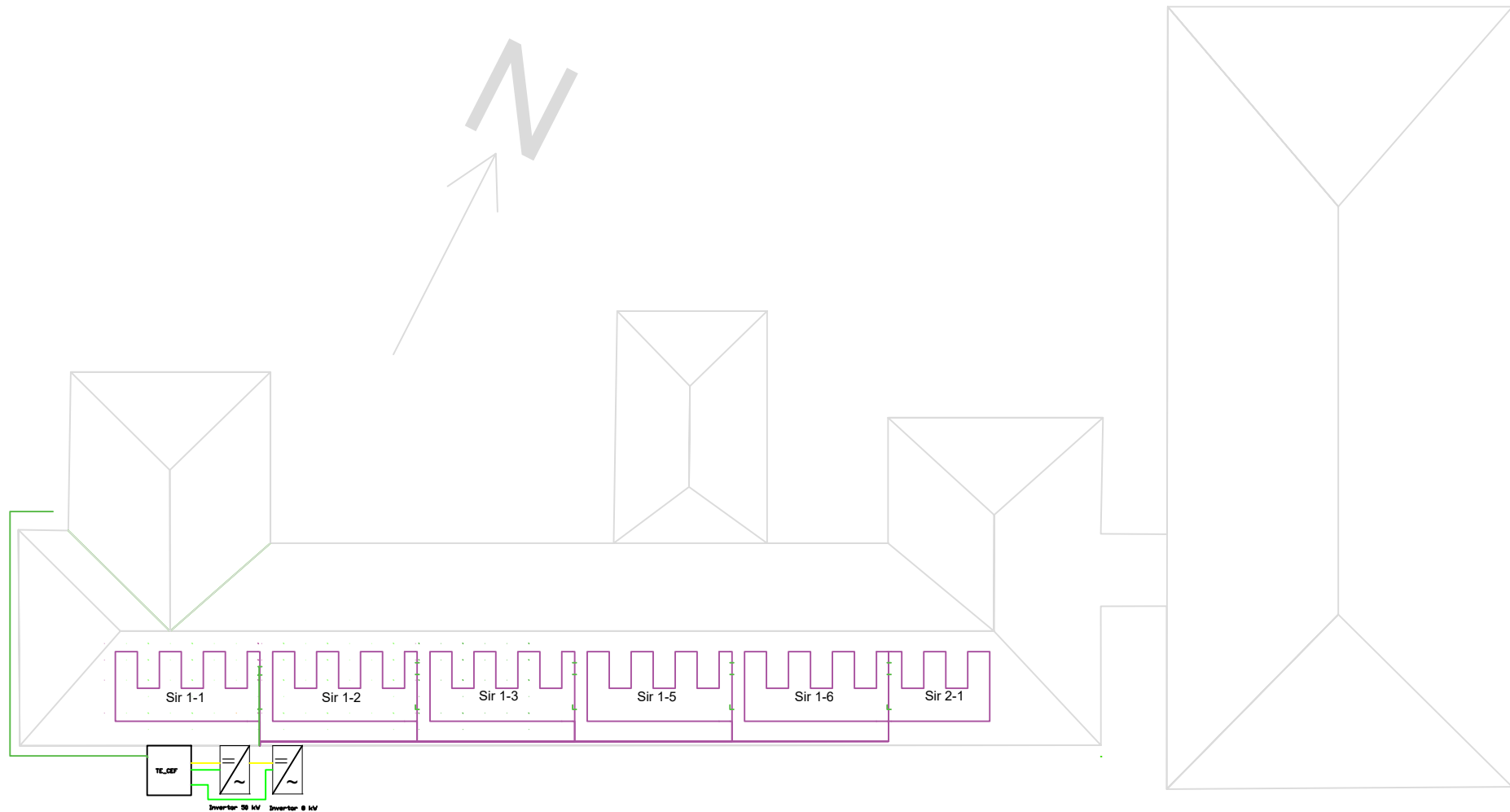


PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT Manesti		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noua capacitate de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea:	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de situatie Școala Drăgaști Pământeni 51.60 kW	
	Proiectat:	Ing. Mihai Hanek	Format:		
	Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache	Scara:	NUMAR PROIECT: FAZA: NUMAR PLANSĂ:	
	Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi	08/2025		



LEGENDA		INVENTAR [buc]
Simbol	Descriere	Cantitate [buc]
	Panou Fotovoltaic 430W Dimensiuni (L x l x h) 1722x 1134 x 30 mm	130
	Modul de panouri, dispuse vertical sau orizontal	-
	Inverter 50 kW	1
	Traseu circuite electrice de curent continuu pozate in pat netic cu capac 50X60 mm	-
	Traseu circuite electrice de curent alternativ pozate in pat netic cu capac 60X100 mm	
	Traseu cablu comunicatie Cat 6	
	Legaturi de echipotentializare	

PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT Manesti		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noi capacitat de productie a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de amplasament general Scoala Dragaesti Pamanteni 51.60 kW	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format: A3		
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: 1:500		
Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi		Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20	FAZA: PT
				NUMAR PLANSĂ: E10	

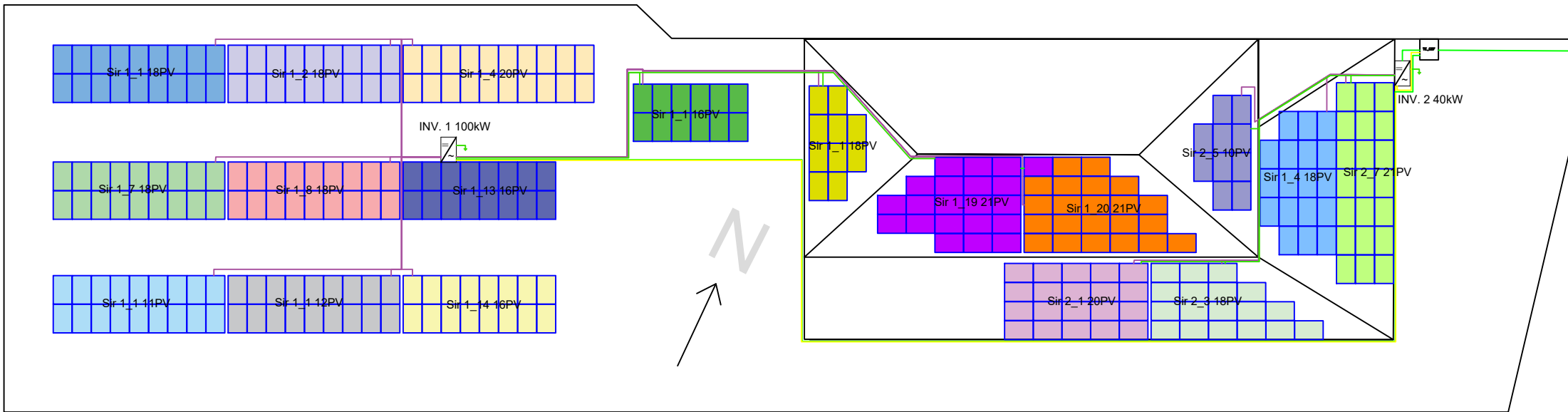


LEGENDA		INVENTAR
Simbol	Descriere	[buc.] Cantitate [buc.]
	Panou fotovoltaic 430W Dimensiuni (L x l x h) 1722x 1134 x 30 mm	120
	Modul de panouri, dispuse vertical sau orizontal	-
	Inverter 50 kW	1
	Traseu circuite electrice de curent continuu pozate in pat netic cu capac 50X60 mm	-
	Traseu circuite electrice de curent alternativ pozate in pat netic cu capac 60X100 mm	
	Traseu cablu comunicatie Cat 6	
	Legaturi de echipotentializare	

PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT Manesti		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noi capacitat de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de amplasament cabluri electrice Scoala Dragesti Pamanteni 51.60 kW	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format: A3		
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: 1:500		
Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi		Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20	NUMAR PLANSĂ: E11
			FAZA: PT		

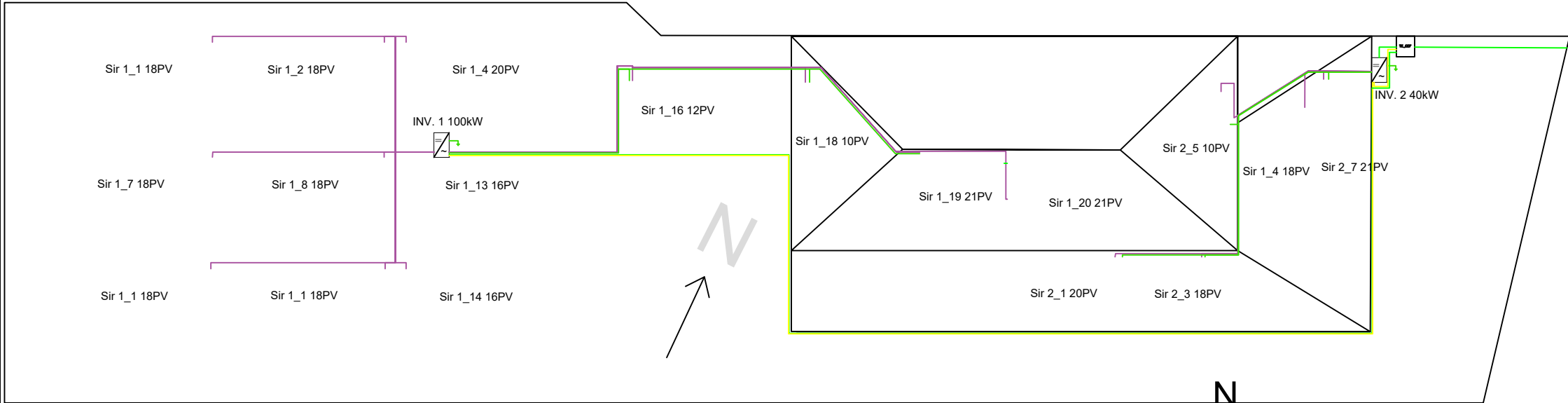


PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noua capacitate de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE		
	Proiectat:	Ing. Mihai Hanek			
	Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de situatie Camin Dragesti Pamanteni 135.88 kW		
	Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi			
			Format: A3	Scara: 1:500	
			Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20	NUMAR PLANSĂ: E13
			FAZA: PT		



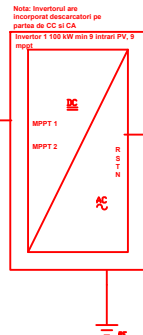
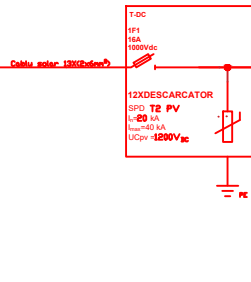
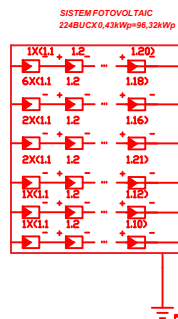
LEGENDA		INVENTAR [buc]
Simbol	Descriere	Cantitate [buc]
	Panou fotovoltaic 430W Dimensiuni (L x l x h) 1722x 1134 x 30 mm	316
	Modul de panouri, dispuse vertical sau orizontal	-
	Invertor 1 100 kW	1
	Invertor 2 40 kW	1
	Traseu circuite electrice de curent continuu pozate in pat netic cu capac 50X60 mm / Ingropate in tub corugat	-
	Traseu circuite electrice de curent alternativ pozate in pat netic cu capac 60X100 mm/ Ingropate in tub corugat	
	Traseu cablu comunicatie Cat 6	
	Legaturi de echipotentializare	

PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noi capacitat de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de amplasament general Camin Dragăști Pământeni 135.88 kW	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format: A3		
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: 1:500		
Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi		Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20	NUMAR PLANSĂ: E14
			FAZA: PT		

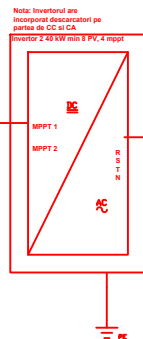
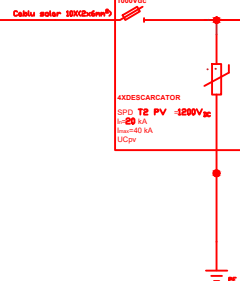
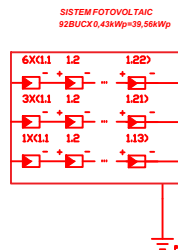


LEGENDA		INVENTAR [buc]
Simbol	Descriere	cantitate [buc]
	Invertor 100 kW	2
	Traseu circuite electrice de curent continuu pozate in pat metlic cu capac 50X60 mm	-
	Traseu circuite electrice de curent alternativ pozate in pat metlic cu capac 60X100 mm/ Intropat in tub corugat	
	Traseu cablu comunicatie Cat 6 / pozat in canal cablu / Ingropat in tub corugat	
	Legaturi de echipotentializare	

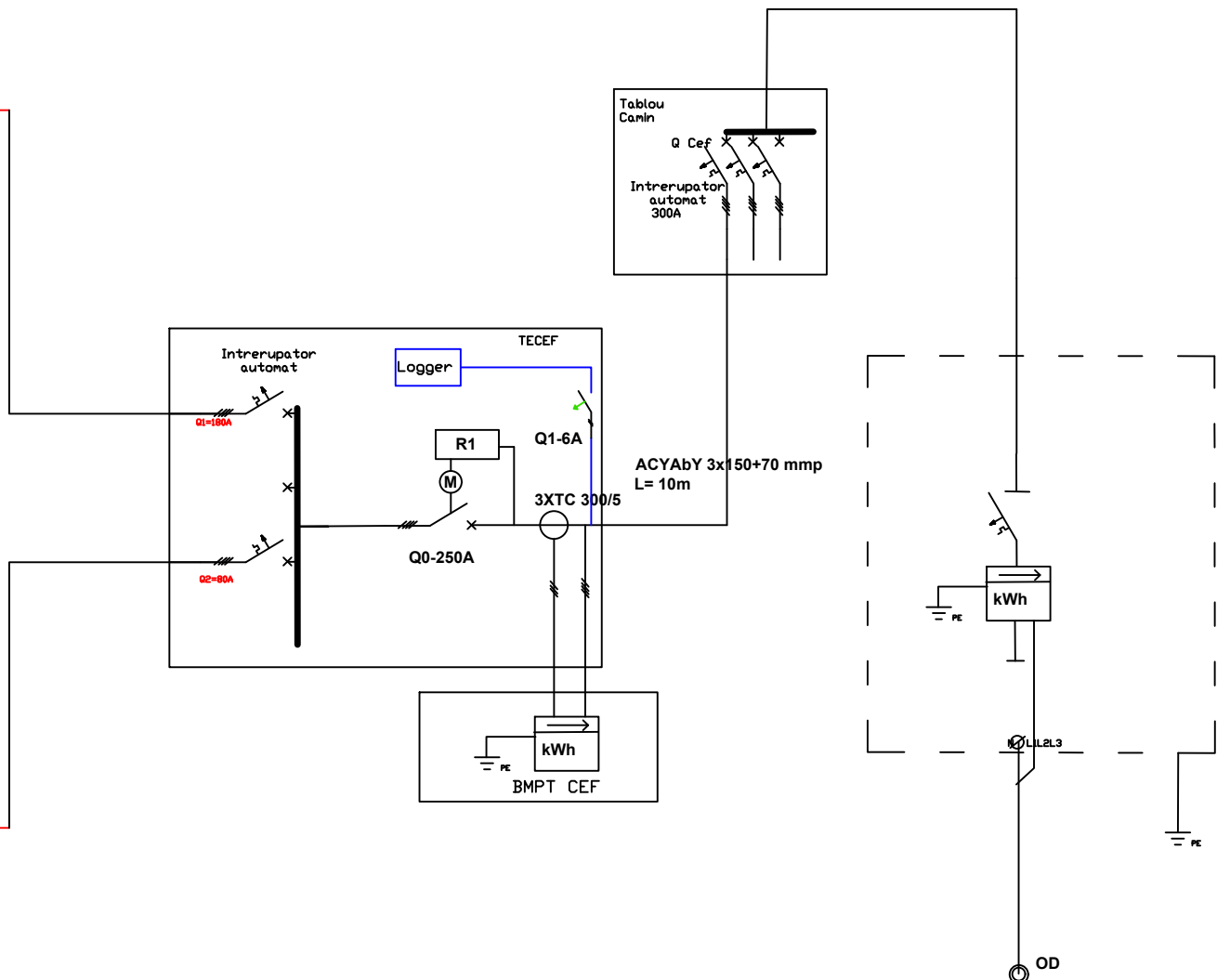
PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI	
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noua capacitate de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI	
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de amplasament cabluri electrice Camin Dragesti Pamanteni 135.88 kW
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format: A3	
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: 1:500	
Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi		Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20
			FAZA: PT	NUMAR PLANSĂ: E15



Cablu ACYABY-F
3X95+50mm²
L=95 m

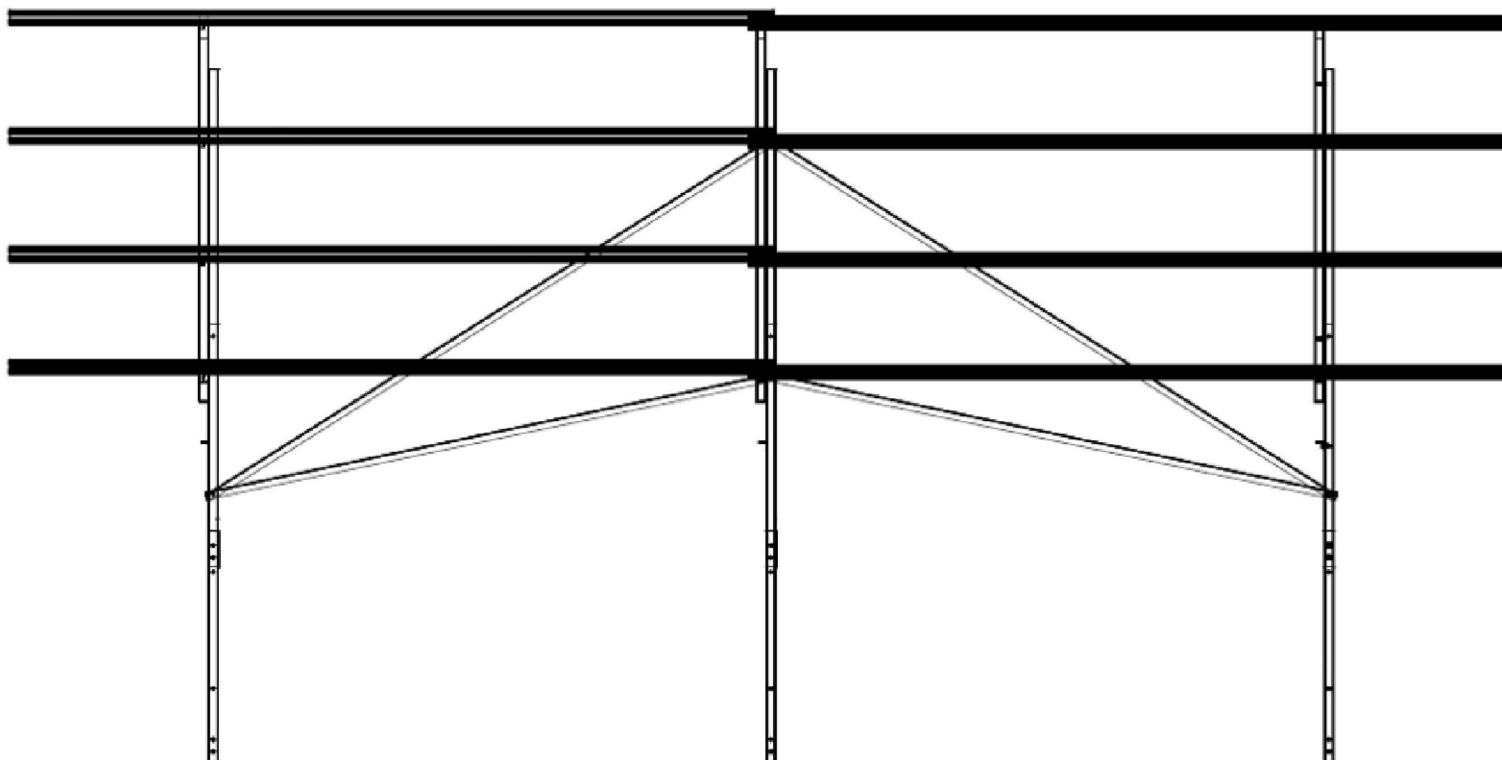


Cablu ACYABY-F
3X50+25mm²
L=10 m

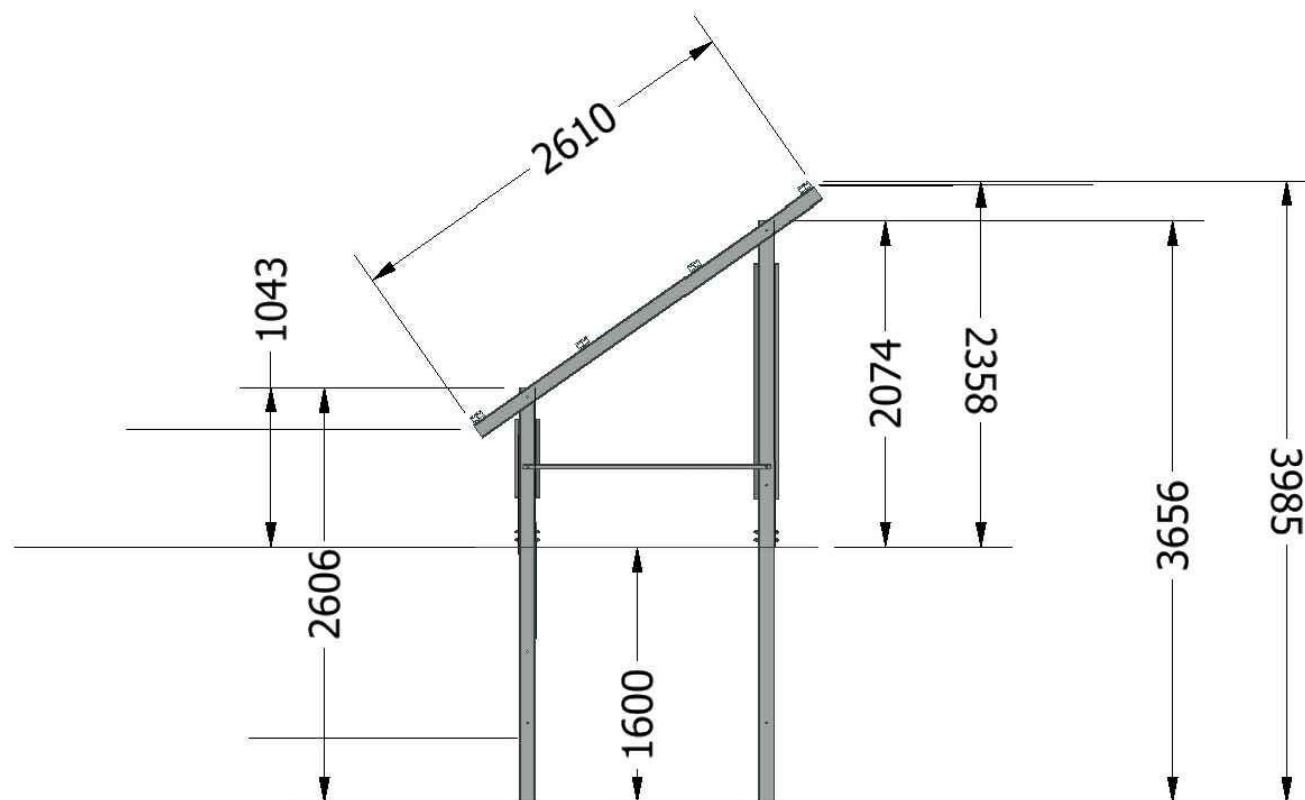


Denumire	Interval	Temporizare
U _{limita interna max}	1.15 U _n	0.5s
U _{limita interna min}	0.85 U _n	3.2 s
F _{limita interna max}	52 Hz	0.5 s
F _{limita interna min}	47.5 Hz	0.5 s
Timp de reconectarea invertorului dupa reaparitia tensiunii in retea	15 minute	
Protectie anti-insulara	Da	
Maxima distorsiune armonica totala	≤3%	
Statism la variatia frecventei setat (impus de DEER)	5%	

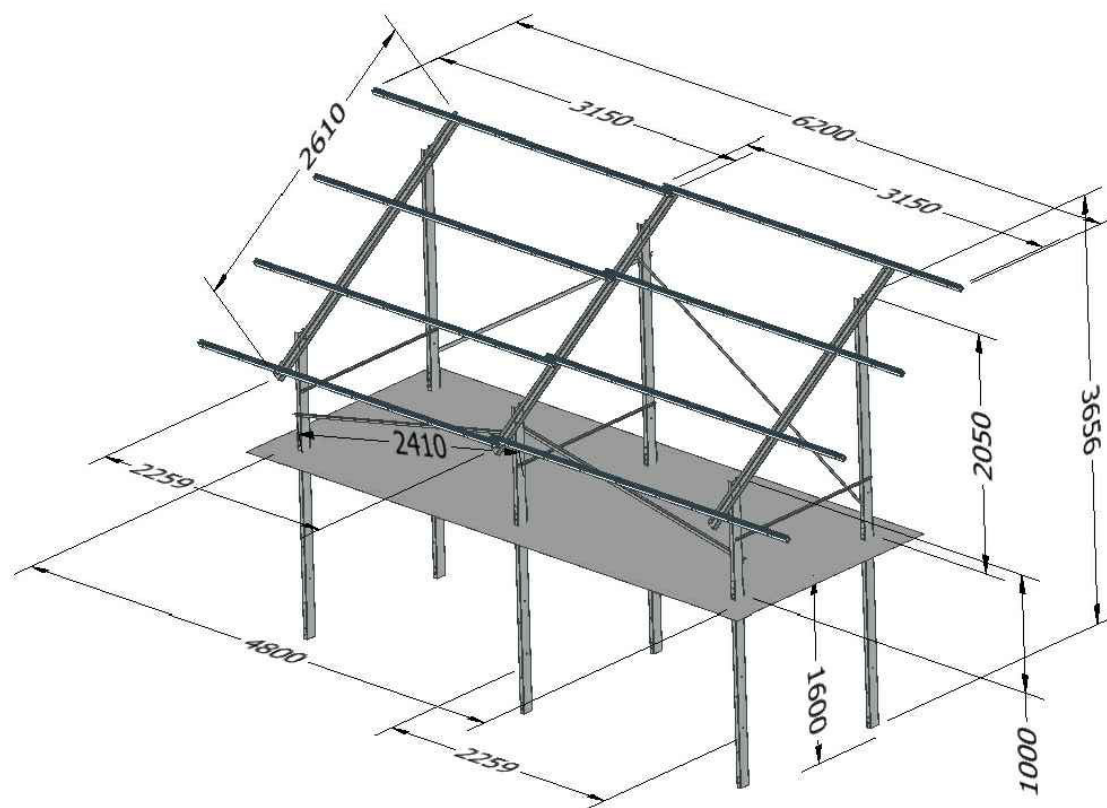
PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noi capacitati de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSA:	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format: A3	Schema Electrica monofilara Camin Dragaesti Pamanteni 135.88 kW	
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: %		
Verificat intern:	Ing. Livia Ferdoschi		Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20	FAZA: PT
				NUMAR PLANSA: E16	



PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSA:	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format: A3	Vedere fata structura sol 10PV Camin Dragaesti Pamanteni 135.88 kW	
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: %		
Verificat intern:	Ing. Livia Ferdoschi		Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20	FAZA: PT
				NUMAR PLANSA: M01	



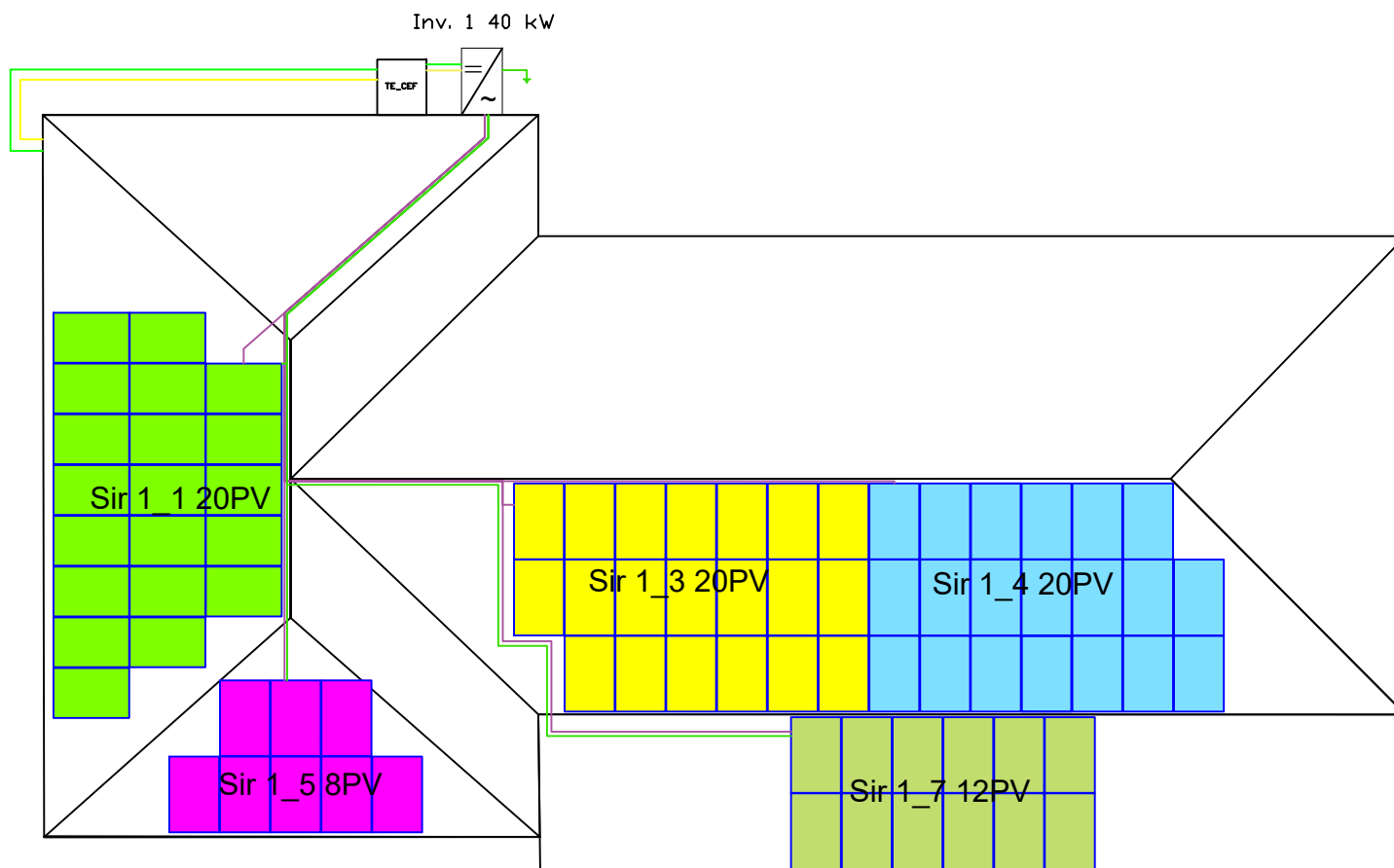
PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea:	DENUMIRE PLANSA:	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format:	Vedere laterala structura sol 10 PV	
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara:	Camin Dragaesti Pamanteni 135.88 kW	
Verificat intern:	Ing. Livia Ferdoschi		Data:	NUMAR PROIECT:	FAZA:
			08/2025	20	PT
					NUMAR PLANSA:
					M02



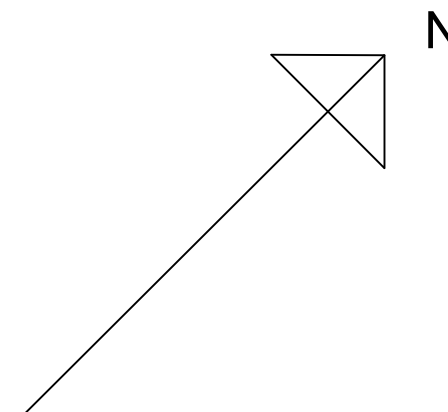
PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE					
DENUMIRE PROIECT: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI			DENUMIRE PLANSĂ: IE		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea:	Vedere in spatiu structura sol 10PV	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format:	A3	
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara:	%	
Verificat intern:	Ing. Livia Ferdoschi		Data:	NUMAR PROIECT:	FAZA:
			08/2025	20	PT
					NUMAR PLANSĂ:
					M03



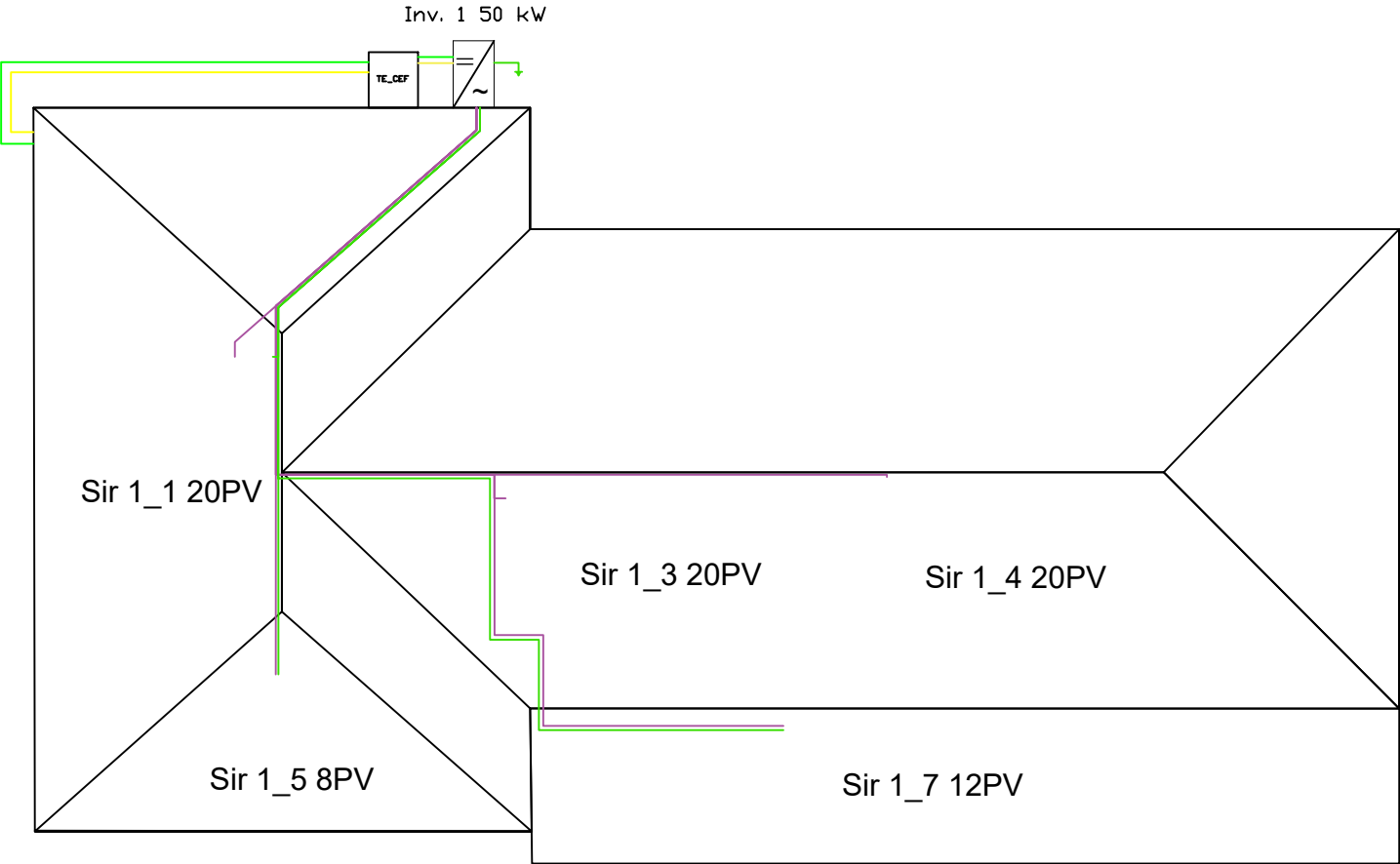
PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			 DENUMIRE PROIECT: Noua capacitate de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de situatie Camin Manesti 34.40 kW	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format: A3		
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: 1:500		
Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi		Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20	NUMAR PLANSĂ: E17



LEGENDA		INVENTAR [buc.]
Simbol	Descriere	Cantitate [buc.]
	Panou fotovoltaic 430W Dimensiuni (L x l x h) 1722x 1134 x 30 mm	80
	Modul de panouri, dispuse vertical sau orizontal	-
	Invertor 100 kW	1
	Traseu circuite electrice de curent continuu pozate in pat netic cu capac 50X60 mm	-
	Traseu circuite electrice de curent alternativ pozate in pat netic cu capac 60X100 mm	
	Traseu cablu comunicatie Cat 6	
	Legaturi de echipotentializare	

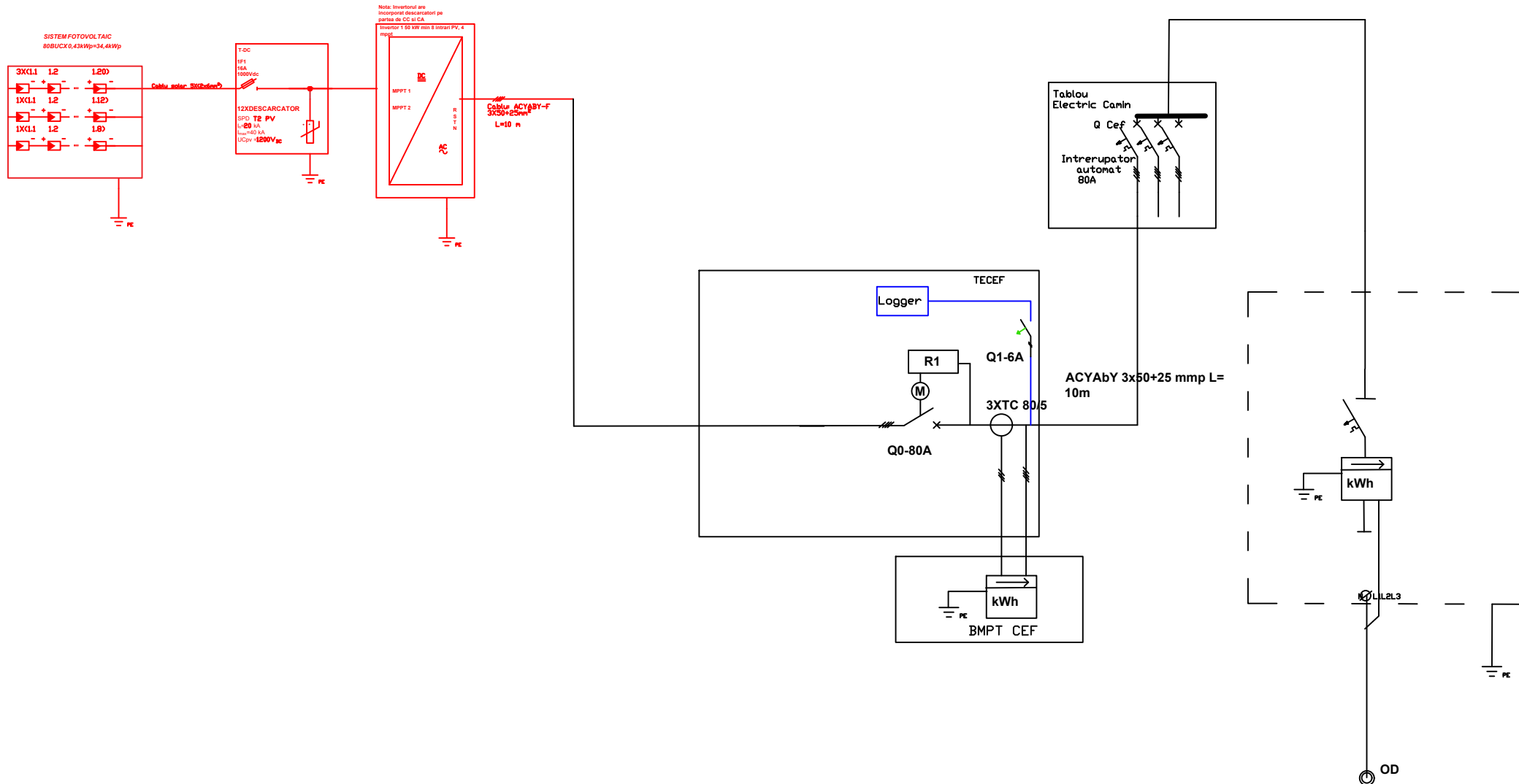


PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noua capacitate de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect: Ing. Bogdan Dinu			Specialitatea: IE		
Proiectat: Ing. Mihai Hanek			Format: A3		
Desenat: Ing. Silviu Zmarandache			Scara: 1:500		
Verificat intern: Ing. Liviu Ferdoschi			Data: 08/2025		
			NUMAR PROIECT: 20		
			FAZA: PT		
			NUMAR PLANSA: E18		



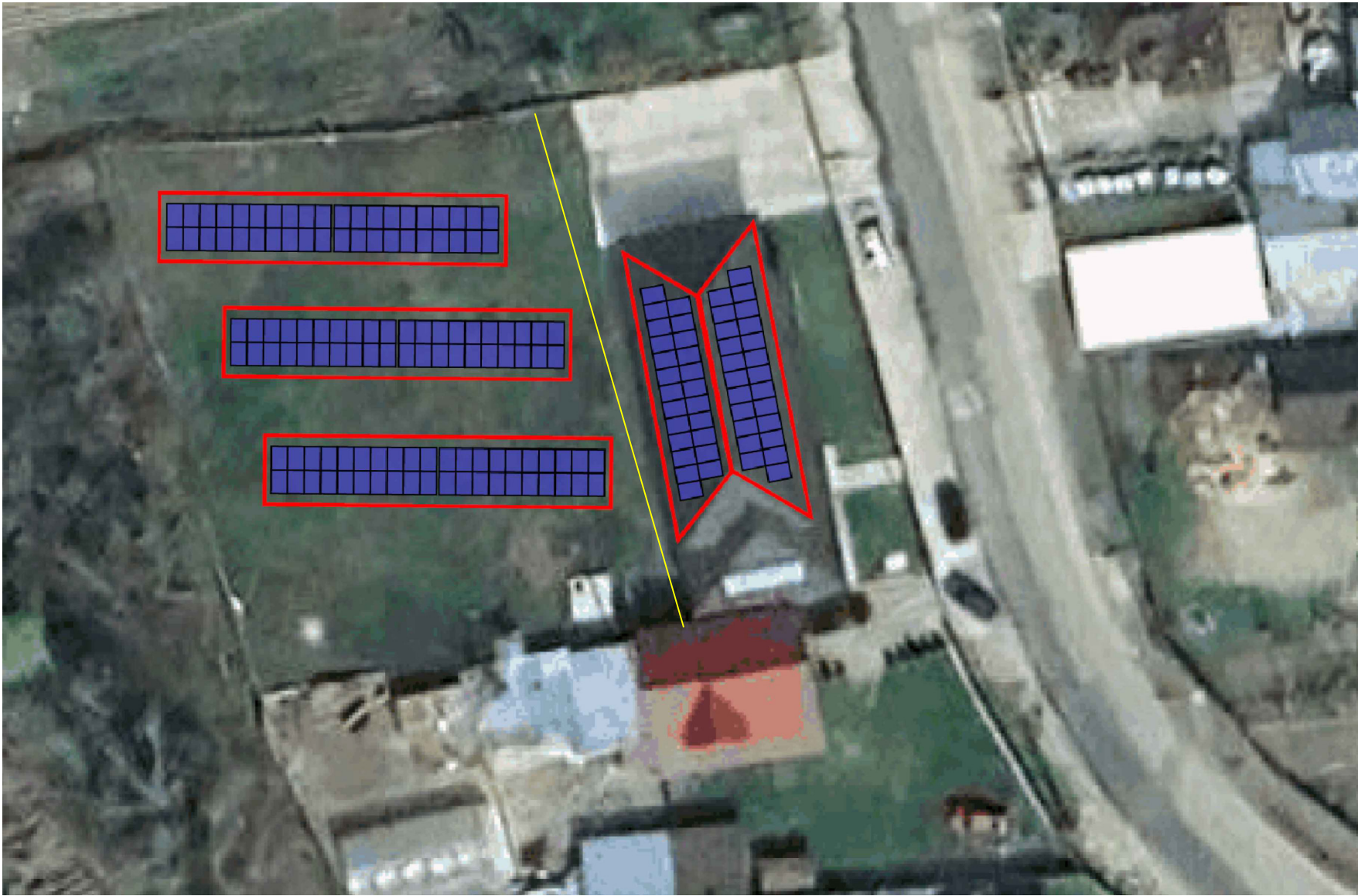
LEGENDA		INVENTAR [buc]
Simbol	Descriere	Cantitate [buc]
	Invertor 40 kW	1
	Traseu circuite electrice de curent continuu pozate in pat metlic cu capac 50X60 mm	-
	Traseu circuite electrice de curent alternativ pozate in pat metlic cu capac 60X100 mm	
	Traseu cablu comunicatie Cat 6	
	Legaturi de echipotentializare	

PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noua capacitate de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de amplasament cabluri electrice Plan de situatie Camin Manesti 34.40 kW	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format: A3		
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: 1:500	NUMAR PROIECT: 20	
Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi		Data: 08/2025		
			FAZA: PT	NUMAR PLANSĂ: E19	

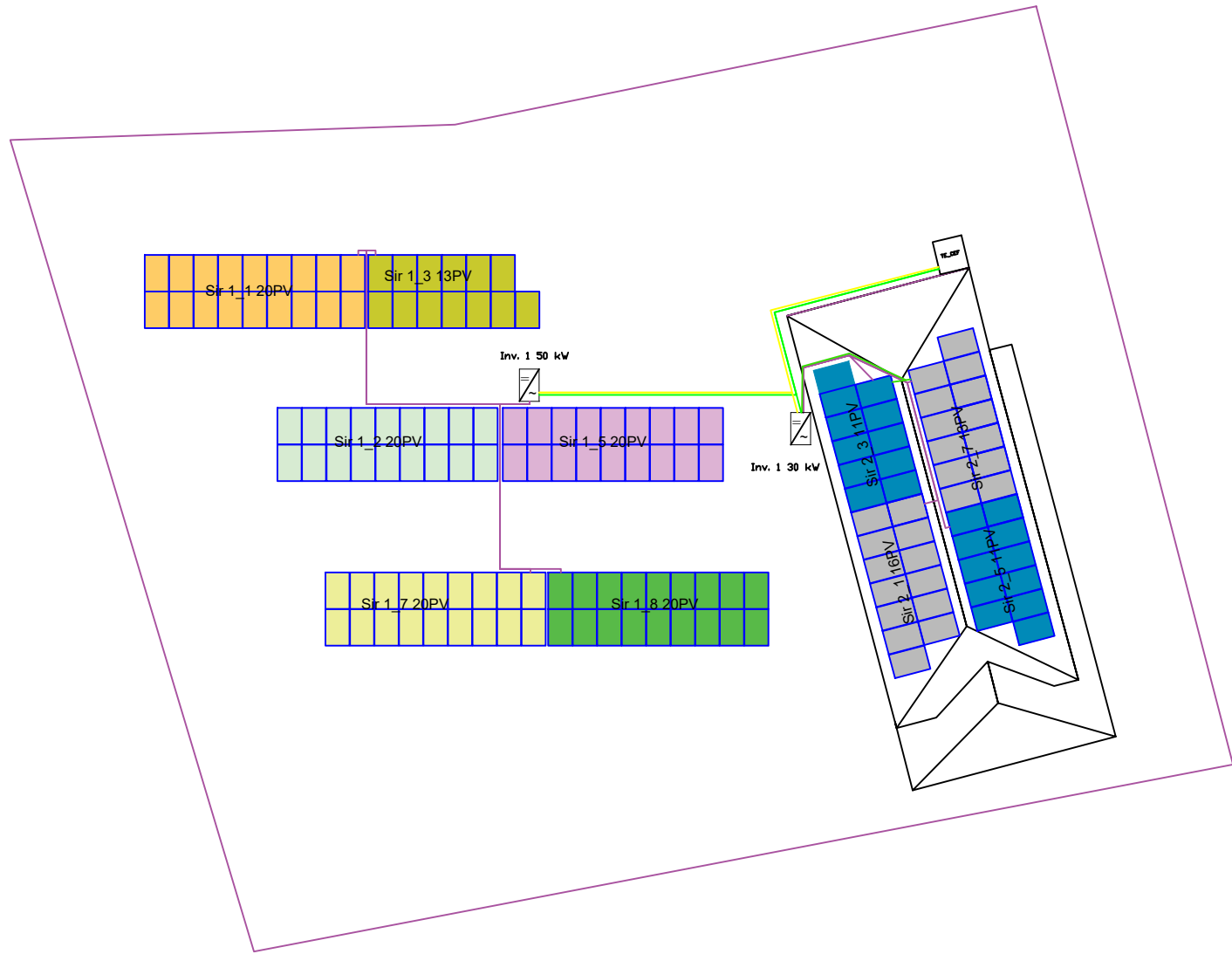


Denumire	Interval	Temporizare
U _{limita interna max}	1.15 U _n	0.5s
U _{limita interna min}	0.85 U _n	3.2 s
F _{limita interna max}	52 Hz	0.5 s
F _{limita interna min}	47.5 Hz	0.5 s
Timp de reconectarea inverterului dupa reaparitia tensiunii in retea	15 minute	
Protectie anti-insulara	Da	
Maxima distorsiune armonica totala	≤3%	
Statism la variatia frecventei setat (impus de DEER)	5%	

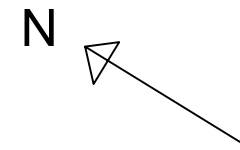
PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSA:	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format: A3	Schema Electrica monofilara	
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: %	Plan de situatie Camin Manesti 34.40 kW	
Verificat intern:	Ing. Livia Ferdoschi		Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20	FAZA: PT
				NUMAR PLANSA: E20	



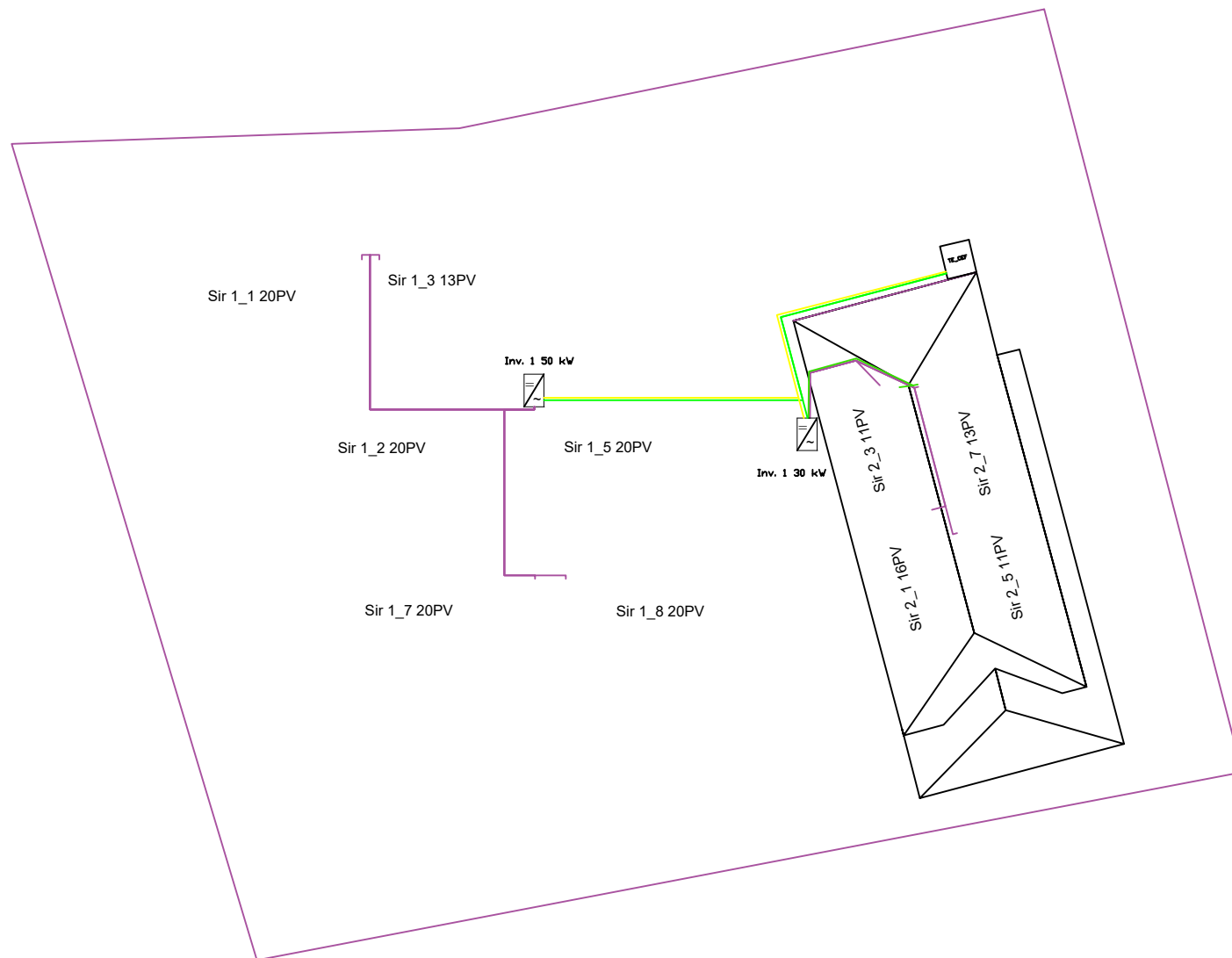
PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noua capacitate de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT Manesti		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea:	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de situatie Camin Dragesti Ungureni 69.23 kW	
	Proiectat:	Ing. Mihai Hanek	Format:		
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara:	NUMAR PROIECT: FAZA: NUMAR PLANSĂ:	
Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi		Data:		
			08/2025	20	E21



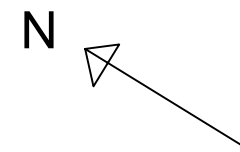
LEGENDA		INVENTAR [buc.]
Simbol	Descriere	Cantitate [buc.]
	Panou fotovoltaic 430W Dimensiuni (L x l x h) 1722x 1134 x 30 mm	161
	Modul de panouri, dispuse vertical sau orizontal	-
	Invertor 50 kW	1
	Invertor 30 kW	1
	Traseu circuite electrice de curent continuu pozate in pat netlic cu capac 50X60 mm	-
	Traseu circuite electrice de curent alternativ pozate in pat netlic cu capac 60X100 mm	-
	Traseu cablu comunicatie Cat 6	-
	Legaturi de echipotentializare	-



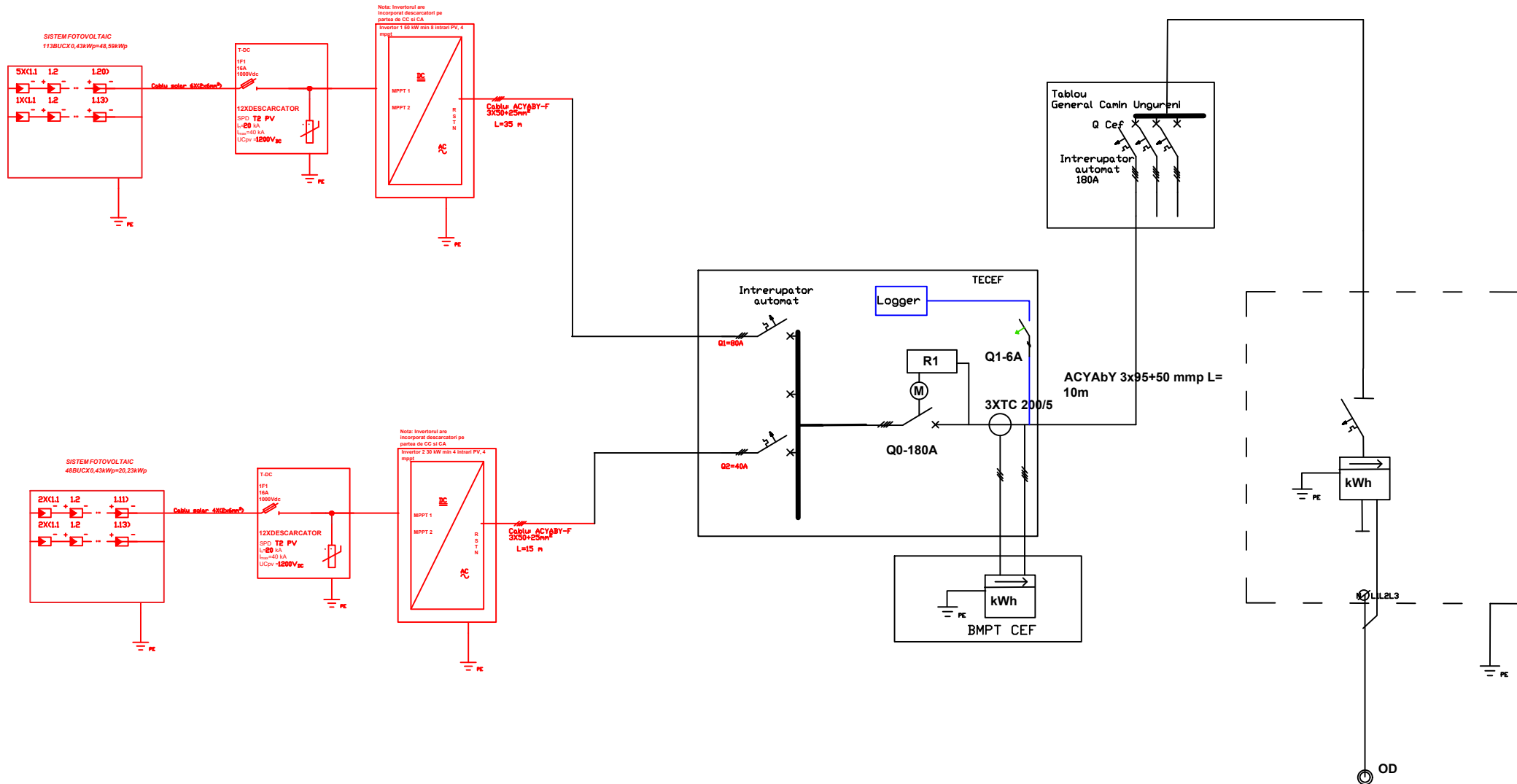
PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noua capacitate de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea:	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de amplasament general Camin Dragăști Ungureni 69.23 kW	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format:	A3	
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara:	1:500	
Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi		Data:	08/2025	
			NUMAR PROIECT:	FAZA:	NUMAR PLANSĂ:
			20	PT	E22



LEGENDA		INVENTAR
Simbol	Descriere	[buc]
	Invertor 50 kW	1
	Invertor 30 kW	1
	Traseu circuite electrice de curent continu pozate in pat metlic cu capac 50X60 mm/ ingropate in tub corugat	-
	Traseu circuite electrice de curent alternativ pozate in pat metlic cu capac 60X100 mm/ pozate in buc corugat	
	Traseu cablu comunicatie Cat 6 pozate/ingropate in tub corugat	
	Legaturi de echipotentializare	

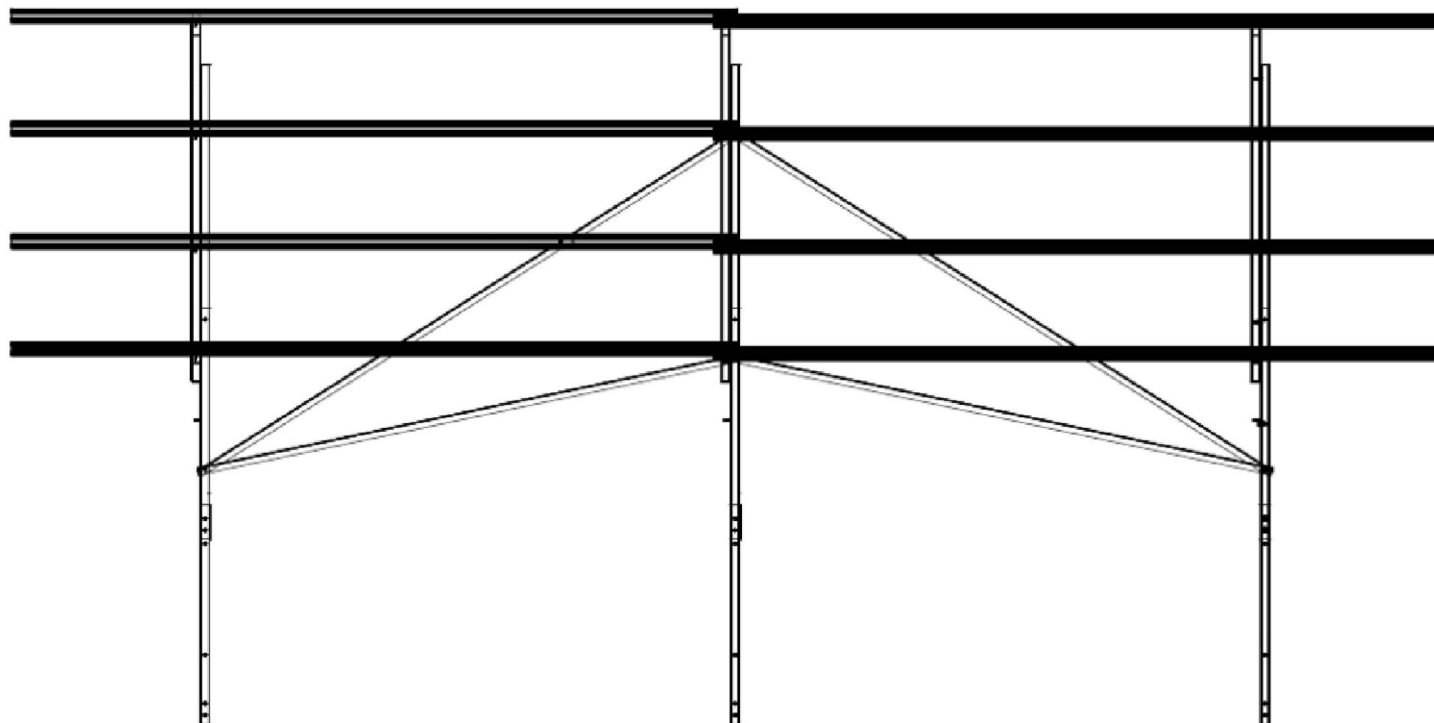


PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noua capacitate de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSĂ: Plan de amplasament cabluri electrice Cămin Drăgăști Ungureni 69.23 kW	
Proiectat:	Ing. Mihai Haneke		Format: A3		
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: 1:500		
Verificat intern:	Ing. Liviu Ferdoschi		Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20	NUMAR PLANSĂ: E23

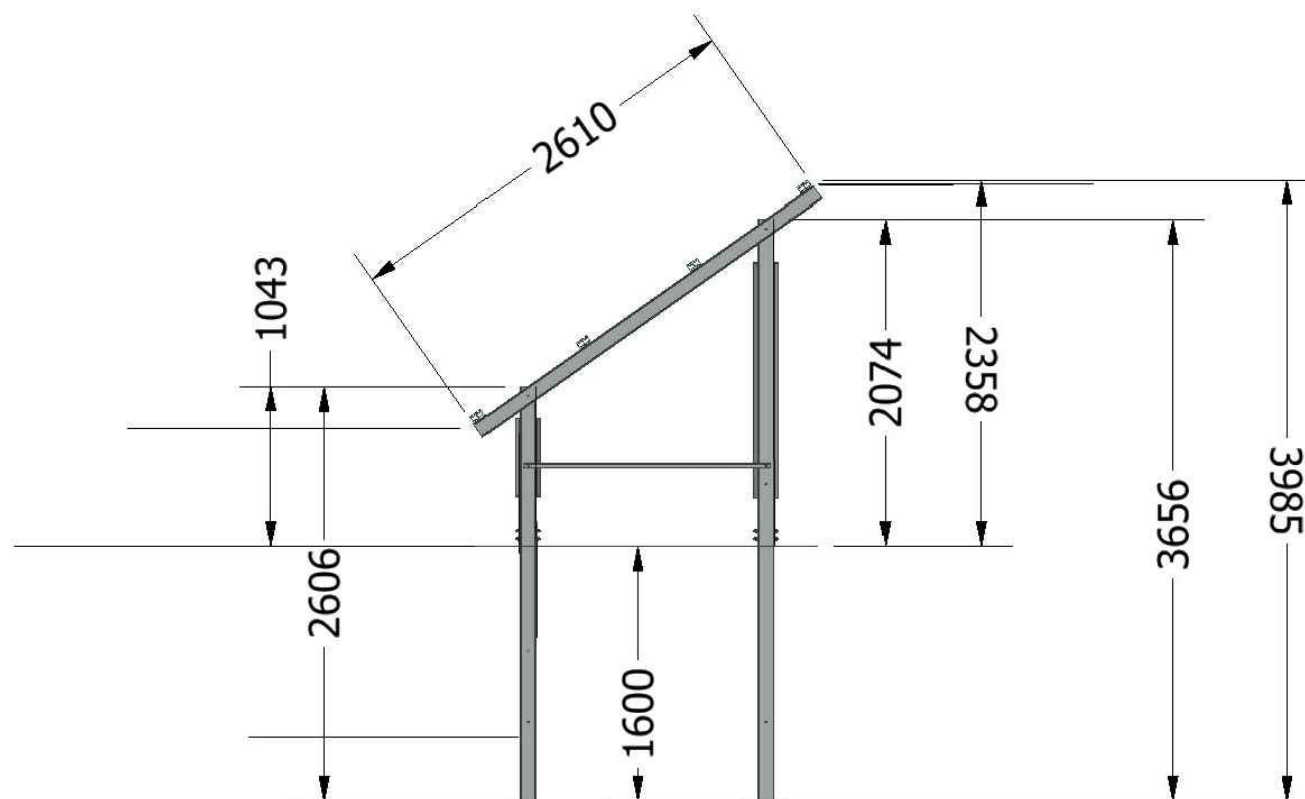


Denumire	Interval	Temporizare
U _{limita interna max}	1.15 U _n	0.5s
U _{limita interna min}	0.85 U _n	3.2 s
F _{limita interna max}	52 Hz	0.5 s
F _{limita interna min}	47.5 Hz	0.5 s
Timpe de reconectarea inverterului dupa reaparitia tensiunii in retea	15 minute	
Protectie anti-insulara	Da	
Maxima distorsiune armonica totala	≤3%	
Statism la variatia frecventei setat (impus de DEER)	5%	

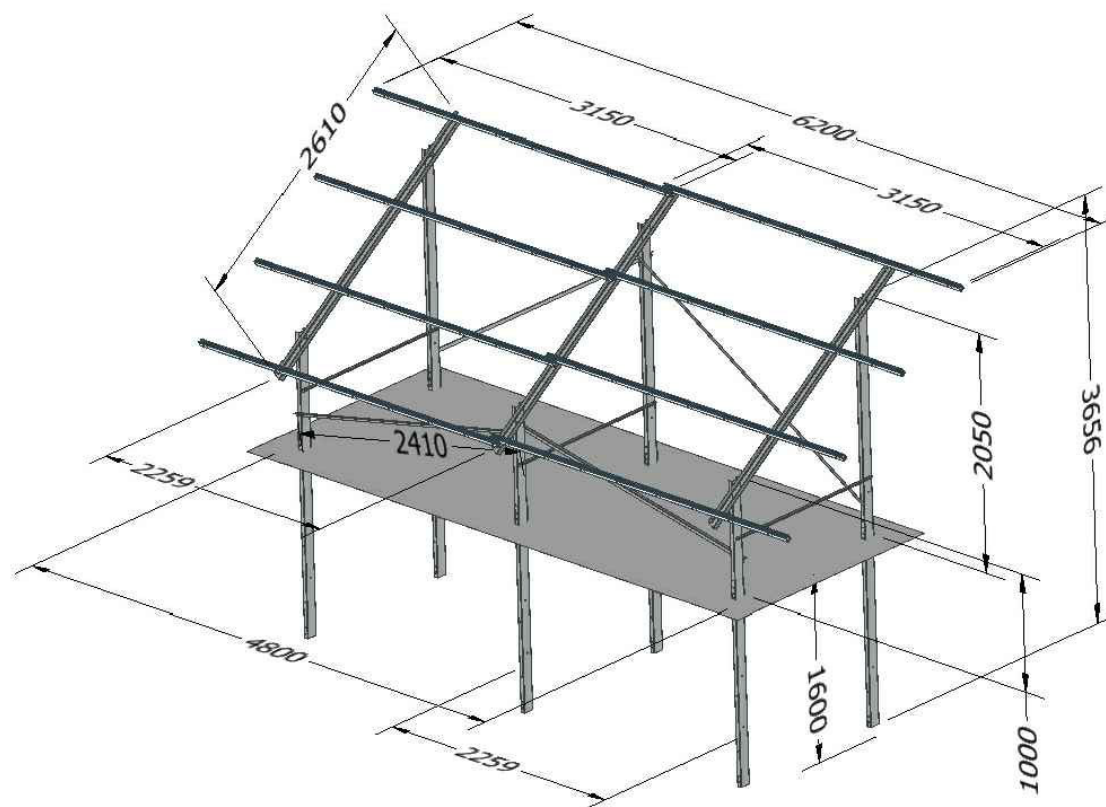
PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noi capacitati de productie a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea:	DENUMIRE PLANSA:	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format:	Schema Electrica monofilara	
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara:	Camin Dragaesti Ungureni 69.23 kW	
Verificat intern:	Ing. Livia Ferdoschi		Data:	NUMAR PROIECT:	FAZA:
			08/2025	20	PT
					NUMAR PLANSA:
					E24



PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect: Ing. Bogdan Dinu			Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSA:	
Proiectat: Ing. Mihai Hanek			Format: A3	Vedere fata structura sol 10PV	
Desenat: Ing. Silviu Zmarandache			Scara: %	Camin Dragaesti Ungureni 69.23 kW	
Verificat intern: Ing. Livia Ferdoschi			Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20	FAZA: PT
					NUMAR PLANSA: M04



PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSA:	
Proiectat:	Ing. Mihai Hanek		Format: A3	Vedere laterala structura sol 10PV Camin Dragaesti Ungureni 69.23 kW	
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: %		
Verificat intern:	Ing. Livia Ferdoschi		Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20	FAZA: PT
				NUMAR PLANSA: M05	



PROIECTANT GENERAL: ENERGYPRO DEZVOLTARE			BENEFICIAR: UAT MANESTI		
PROIECTANT INSTALATII: ENERGYPRO DEZVOLTARE			DENUMIRE PROIECT: Noi capacități de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI		
Sef proiect:	Ing. Bogdan Dinu		Specialitatea: IE	DENUMIRE PLANSA: Vedere in spatiu structura sol 10PV Camin Dragaesti Ungureni 69.23 kW	
Proiectat:	Ing. Mihai Haneke		Format: A3		
Desenat:	Ing. Silviu Zmarandache		Scara: %		
Verificat intern:	Ing. Livia Ferdoschi		Data: 08/2025	NUMAR PROIECT: 20	FAZA: PT
				NUMAR PLANSA: M06	

Formular F1

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

Nr. cap./ subcap deviz general	Denumirea capitolelor de cheltuieli	Valoarea cheltuielilor pe obiect exclusiv TVA [RON]	din care C + M: [RON]
1	2	3	4
1.2	Amenajarea terenului		
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala		
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor		
2.1	Asigurarea utilitatilor		
4.1	Constructii si instalatii		
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		
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		
5.1.1	Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier		
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului		
6.1	Pregatirea personalului de exploatare		
6.2	Probe tehnologice si teste		
TOTAL valoare (exclusiv TVA)			
Taxa pe valoarea adaugata			
Total valoare (inclusiv TVA)			

Formular F2

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe categorii de lucrări, pt.obiectul UAT MANESTI

Nr. cap./subcap deviz general	Cheltuieli pe categoria de lucrari	Valoarea exclusiv TVA [RON]
1	2	3
4.1.1	Terasamente, sistematizare pe verticală și amenajări exterioare	
4.1.2	Rezistentă	
4.1.3	Arhitectura	
4.1.4	Instalații	
4.1.5	Alte categorii de construcții	
TOTAL CAPITOL I		
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	
TOTAL CAPITOL II		
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	
4.5	Dotări	
4.6	Active necorporale	
TOTAL CAPITOL III		
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	
6.2	Probe tehnologice și teste	
TOTAL CAPITOL IV		
TOTAL valoare (exclusiv TVA)		
Taxa pe valoarea adăugată		
Total valoare (inclusiv TVA)		

Formular F3

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

LISTA
cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Categorie: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA SEDIU PRIMARIE MANEST

ron]

Nr. Crt.	Capitol lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar	M Materiale (3 x 4a)	m Manoperă (3 x 4b)	U Utilaj (3 x 4c)	t Transport (3 x 4d)	T Total (3x4)
				a) materiale					
				b)manopera c)utilaj d)transport Total(a+b+c+d)					
SECȚIUNE TEHNICĂ				SECȚIUNE FINANCIARĂ					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Modul fotovoltaic 430W Jinko, Longi, Canadian Solar sau similar	buc	60						
2	Mufa / Conector 4-6 mm2 MAMA pentru cablu solar MC6 (+), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(+)	buc	8						
3	Mufa / Conector 4-6 mm2 TATA pentru cablu solar MC6 (-), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(-)	buc	8						
4	Sistem de montaj module fotovoltaice pentru Acoperis tip tigla ceramica/metalica complet echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz	ans.	1						
5	Sistem de montaj invertoare pe perete	ans.	2						
6	Cleme de mijloc pentru fixarea modulelor fotovoltaice	ans.	1						
7	Cleme de capăt pentru fixarea modulelor fotovoltaice	ans.	1						
8	Invertor ON-GRID trifazat 30 kW	buc	1						
9	Etanșări la foc pentru treceri de cabluri, tuburi de protecție, paturi de cabluri etc. Izolarea din punct de vedere al rezistenței la foc a golerilor se va face în conformitate cu rezistența la foc a elementelor de construcție traversate	ans	1						
10	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C PV1-F manta roșie (+) Cu 1x(1x6 mm2)	m	75						
11	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C PV1-F manta neagră (-) Cu 1x(1x6 mm2)	m	75						
12	Acyaby 3X35+16	m	50						
13	Tub flexibil tip copex, pentru protecție cablu, rezistent UV, fără halogen 16 mm	m	50						
14	Tub flexibil tip copex, pentru protecție cablu, rezistent UV, fără halogen 32 mm	m	50						
15	TE CEF.Tablou electric de distribuție c.c a sistemului fotovoltaic - Complet echipat conform specificațiilor (grad IP, tip montaj, spațiu rezervă etc.) din schema monofilară (inclusiv toate verificările și testele) Producător de referință / Reference manufacturer: Legrand, Eaton, Schneider, Noark Electric, Siemens sau similar / or similar.	buc	1						
16	Intrerupător automat 120A pt montare în TE Beneficiar	buc	1						
17	Integrare tablou	ans	1						
18	Protecție anti-insularizare cu intrerupător de 100A si motor de actionare montata în TEC EF	ans	1						
19	Sistem monitorizare (data logger, analizor rețea electrică trifazată cu contor inteligent), montat pe coloana generală a tablourilor existente, complet echipat	ans	1						
20	Integrare tablouri electrice colectoare a instalației fotovoltaice la rețeaua existentă, probe teste, punerte în funcțiune inclusiv instalare disjunctor, releu anti-insularizare	ans	1						
21	Pat de cabluri de tip Jgheab metalic complet ehipată cu sistem de prindere - Jgheab sarma cu capac 60x50 mm	m	60						
22	Echipotențializare și legare la priza de pământ	ans	1						
23	Echipotențializare invertore, tablouri electrice c.c., tablouri electrice c.a.	ans	2						
24	Conductor cupru flexibil H07V-K (MYF) cu izolație pvc verde/galben, 1x6mm cu piulite si saiba pentru echipotențializarea elementelor metalice ale centralei fotovoltaice(ramă metalică panouri, structura metalică etc)	m	100						
25	Priza de pamant	buc	1						
26	Cablu de comunicare FTP CAT 6E RS 485 (sistem de monitorizare centrala pv,invertore, comunicatie unite control)	m	150						
Cheltuieli directe				0.00					
Alte cheltuieli directe (C.A.S., C.A.S.S, ajutor somaj, fond de risc, alte cheltuieli conf. prevederilor legale, nominalizate)				0.00					
Total Cheltuieli directe				To					
Cheltuieli indirecte				Io =					
Profit				4.00% x To					
TOTAL GENERAL categorie				Po =					
				6.00% x (To+Io)					
				To+Io+Po					
				0.00					

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

LISTA

Categorie: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA SALA SPORT MANESTI

[ron]

Nr. Crt.	Capitol lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar	M Materiale (3 x 4a)	m Manopera (3 x 4b)	U Utilaj (3 x 4c)	t Transport (3 x 4d)	T Total (3x4)	
				a)materiale						
				b)manopera c)utilaj d)transport Total(a+b+c+d)						
SECȚIUNE TEHNICA				SECȚIUNE FINANCIARA						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Modul fotovoltaic 430W Jinko, Longi, Canadian Solar sau similar	buc	390							
2	Mufa / Conector 4-6 mm2 MAMA pentru cablu solar MC6 (+), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(+)	buc	60							
3	Mufa / Conector 4-6 mm2 TATA pentru cablu solar MC6 (-), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(-)	buc	60							
4	Sistem de montaj pentru 146 module fotovoltaice pentru Acoperis tip Tigla ceramica/metalia complet echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz	ans.	1							
5	Sistem de montaj sol pentru 172 module fotovoltaice pentru Acoperis tip Tigla ceramica/metalia complet echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz	ans.	2							
6	Cleme de mijloc pentru fixarea modulelor fotovoltaice	ans.	1							
7	Cleme de capăt pentru fixarea modulelor fotovoltaice	ans.	1							
8	Invertor ON-GRID trifazat 100 kW	buc	2							
9	Etanșări la foc pentru treceri de cabluri, tuburi de protecție, paturi de cabluri etc.	ans	1							
10	Izolarea din punct de vedere al rezistenței la foc a golurilor se va face în conformitate cu rezistența la foc a elementelor de construcție traversate									
10	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C FV1-F manta roșie (+) Cu 1x(1x6 mm2)	m	650							
11	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C FV1-F manta neagră (-) Cu 1x(1x6 mm2)	m	650							
12	Acyaby 3X95+50	m	50							
13	Acyaby 3X240+120	m	40							
14	Tub flexibil tip copex, pentru protecție cablu, rezistent UV, fără halogen 16 mm	m	100							
15	TE CEF.Tablou electric de distribuție c.c a sistemului fotovoltaic - Complet echipat conform specificațiilor (grad IP, tip montaj, spațiu rezervă etc.) din schema monofilară (inclusiv toate verificările și testele)	buc	1							
	Producător de referință / Reference manufacturer: Legrand, Eaton, Schneider, Noark Electric, Siemens sau similar / or similar.									
16	Intreruptor automat 120A pt montare in TE Beneficiar	buc	1							
17	Integrare tablou	ans	1							
18	Protecție anti-insularizare cu intreruptor de 100A si motor de actionare montata in TECOF	ans	1							
19	Sistem monitorizare (data logger, analizor rețea electrică trifazată cu contor inteligent), montat pe coloana generală a tablourilor existente, complet echipat	ans	1							
20	Integrare tablouri electrice colectoare a instalației fotovoltaice la rețeaua existentă, probe teste, punerte în funcțiune inclusiv instalare disjunctor, releu anti-insularizare	ans	1							
21	Pat de cabluri de tip Jgheab metalic complet echipată cu sistem de prindere - Jgheab sarma cu capac 60x50 mm	m	60							
22	Pat de cabluri de tip Jgheab metalic complet echipată cu sistem de prindere - Jgheab sarma cu capac 100x50 mm	m	80							
23	Echipotențializare și legare la priza de pământ	ans	2							
24	Echipotențializare invertoare, tablouri electrice c.c., tablouri electrice c.a.	ans	2							
25	Conductor cupru flexibil H07V-K (MYF) cu izolație pvc verde/galben, 1x16mm cu piulite si saiba pentru echipotențializarea elementelor metalice ale centralei fotovoltaice(ramă metalică panouri, structura metalică etc)	m	200							
26	Bara egalizare potential	buc	5							
27	Cablu de comunicare FTP CAT 6E RS 485 (sistem de monitorizare centrala pv,invertoare, comunicatie unitate control)	m	100							
Cheltuieli directe										0.00
Alte cheltuieli directe (C.A.S., C.A.S.S, ajutor somaj, fond de risc, alte cheltuieli conf. prevederilor legale, nominalizate)										0.00
Total Cheltuieli directe				To						0.00
Cheltuieli indirecte				Io =	4.00% x To					0.00
Profit				Po =	6.00% x (To+Io)					0.00
TOTAL GENERAL categori				Vo =	To+Io+Po					0.00

Formular F3

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

LISTA
cu cantitățile de lucrări pe categorii de lucrări

Categorie: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA SCOALA DRAGAESTI PAMANTENI

[ron]

Nr. Crt.	Capitol lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar	M Materiale (3 x 4a)	m Manoperă (3 x 4b)	U Utilaj (3 x 4c)	t Transport (3 x 4d)	T Total (3x4)
				a)materiale					
				b)manopera					
				c)utilaj					
				d)transport					
				Total(a+b+c+d)					
SECȚIUNE TEHNICĂ					SECȚIUNE FINANCIARĂ				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Modul fotovoltaic 430W Jinko, Longi, Canadian Solar sau similar	buc	120						
2	Mufa / Conector 4-6 mm2 MAMA pentru cablu solar MC6 (+), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(+)	buc	30						
3	Mufa / Conector 4-6 mm2 TATA pentru cablu solar MC6 (-), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(-)	buc	30						
4	Sistem de montaj module fotovoltaice pentru Acoperis tip tigla ceramica/metalia complet echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz	ans.	1						
5	Sistem de montaj invertoare pe perete	ans.	2						
6	Cleme de mijloc pentru fixarea modulelor fotovoltaice	ans.	1						
7	Cleme de capăt pentru fixarea modulelor fotovoltaice	ans.	1						
8	Invertor de sir 8 kW	buc	1						
9	Invertor de sir 50 kW	buc	1						
10	Etanșări la foc pentru treceri de cabluri, tuburi de protecție, paturi de cabluri etc.	ans	1						
11	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plăjă de temperatură -40°C +90°C PVI-F manta roșie (+) Cu 1x(1x6 mm2)	m	250						
12	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plăjă de temperatură -40°C +90°C PVI-F manta neagră (-) Cu 1x(1x6 mm2)	m	270						
13	Acyaby 3X35+16	m	150						
14	Acyaby 5X6	m	7						
15	Tub flexibil tip copex, pentru protecție cablu, rezistent UV, fără halogen 16 mm	m	20						
16	Tub flexibil tip copex, pentru protecție cablu, rezistent UV, fără halogen 32 mm	m	150						
17	TE CEF.Tablou electric de distribuție c.c a sistemului fotovoltaic - Complet echipat conform specificațiilor (grad IP, tip montaj, spațiu rezervă etc.) din schema monofilară (inclusiv toate verificările și testele)	buc	1						
18	Producător de referință / Reference manufacturer: Legrand, Eaton, Schneider, Noark Electric, Siemens sau similar / or similar.								
19	Intreruptor automat 120A pt montare in TE Beneficiar	buc	1						
20	Integrare tablou	ans	1						
21	Protecție anti-insularizare cu intreruptor de 100A si motor de actionare montata in TECEF	ans	1						
22	Sistem monitorizare (data logger, analizor rețea electrică trifazată cu contor inteligent), montat pe coloana generală a tablourilor existente, complet echipat	ans	1						
23	Integrare tablouri electrice colectoare a instalației fotovoltaice la rețeaua existentă, probe teste, punerte în funcțiune inclusiv instalare disjunctor, releu anti-insularizare	ans	1						
24	Pat de cabluri de tip Jgheab metalic complet ehipată cu sistem de prindere - Jgheab sarma cu capac 60x50 mm	m	60						
25	Echipotențializare și legare la priza de pământ	ans	1						
26	Echipotențializare invertoare, tablouri electrice c.c., tablouri electrice c.a.	ans	2						
27	Conductor cupru flexibil H07V-K (MYF) cu izolație pvc verde/galben, 1x6mmp cu piulite si saiba pentru echipotențializarea elementelor metalice ale centralei fotovoltaice(ramă metalică panouri, structura metalică etc)	m	100						
28	Priza de pamant	buc	1						
29	Cablu de comunicare FTP CAT 6E RS 485 (sistem de monitorizare centrala pv,invertoare, comunicatie unitate control)	m	150						
Cheltuieli directe									0.00
Alte cheltuieli directe (C.A.S., C.A.S.S, ajutor somaj, fond de risc, alte cheltuieli conf. prevederilor legale, nominalizate)									0.00
Total Cheltuieli directe				To					0.00
Cheltuieli indirecte				Io =					0.00
Profit				Po =	4.00%	x To			0.00
TOTAL GENERAL categorie				Vo =	6.00%	x (To+Io)			0.00
					To+Io+Po				

LISTA

cu cantitățile de lucrări pe categorii de lucrări

Categorie: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CAMIN CULTURAL DRAGAESTI PAMANTENI

[ron]

Nr. Crt.	Capitolul lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar	M Materiale (3 x 4a)	m Manoperă (3 x 4b)	U Utilaj (3 x 4c)	t Transport (3 x 4d)	T Total (3x4)	
				a) materiale						
				b)manopera						
				c)utilaj						
				d)transport						
				Total(a+b+c+d)						
SECTIUNE TEHNICA				SECTIUNE FINANCIARA						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Modul fotovoltaic 430W Jinko, Longi, Canadian Solar sau similar	buc	316							
2	Mufa / Conector 4-6 mm2 MAMA pentru cablu solar MC6 (+), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(+)	buc	40							
3	Mufa / Conector 4-6 mm2 TATA pentru cablu solar MC6 (-), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(-)	buc	40							
4	Sistem de montaj pentru 146 module fotovoltaice pentru Acoperis tip Tigla ceramica/metalica complet echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz	ans.	1							
5	Sistem de montaj sol pentru 172 module fotovoltaice pentru Acoperis tip Tigla ceramica/metalica complet echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz	ans.	1							
6	Cleme de mijloc pentru fixarea modulelor fotovoltaice	ans.	1							
7	Cleme de capăt pentru fixarea modulelor fotovoltaice	ans.	1							
8	Invertor ON-GRID trifazat 100 kW	buc	1							
9	Invertor ON-GRID trifazat 40 kW	buc	1							
10	Curatare teren de vegetatie	ans	1							
11	Nivelare teren	ans	1							
12	Realizare gard delimitare	ans	1							
13	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C FV1-F manta roșie (+) Cu 1x(1x6 mm2)	m	550							
14	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C FV1-F manta neagră (-) Cu 1x(1x6 mm2)	m	550							
15	Acyaby 3X50+50	m	20							
16	Acyaby 3X95+50	m	110							
17	Acyaby 3X150+70	m	20							
18	Tub flexibil tip copex, pentru protectie cablu, rezistent UV, fără halogen 16 mm	m	200							
19	Tub flexibil tip copex, pentru protectie cablu, rezistent UV, fără halogen 32 mm	m	150							
20	TE CEF Tablou electric de distribuție c.c a sistemului fotovoltaic - Complet echipat conform specificațiilor (grad IP, tip montaj, spațiu rezervă etc.) din schema monofilară (inclusiv toate verificările și testele)	buc	1							
	Producător de referință / Reference manufacturer: Legrand, Eaton, Schneider, Noark Electric, Siemens sau similar / or similar.									
21	Intreruptor automat 120A pt montare in TE Beneficiar	buc	1							
22	Integrare tablou	ans	1							
23	Protecție anti-insularizare cu intreruptor de 100A si motor de actionare montata in TECEF	ans	1							
24	Sistem monitorizare (data logger, analizor rețea electrică trifazată cu contor inteligent), montat pe coloana generală a tablourilor existente, complet echipat	ans	1							
25	Integrare tablouri electrice colectoare a instalației fotovoltaice la rețeaua existentă, probe teste, punerte în funcțiune inclusiv instalare disjunctor, releu anti-insularizare	ans	1							
26	Pat de cabluri de tip Jgheab metalic complet ehipată cu sistem de prindere - Jgheab sarma cu capac 60x50 mm	m	30							
27	Echipotențializare și legare la priza de pământ	ans	2							
28	Echipotențializare invertoare, tablouri electrice c.c., tablouri electrice c.a.	ans	2							
29	Conductor cupru flexibil H07V-K (MYF) cu izolație pvc verde/galben, 1x6mmp cu piulite si saiba pentru echipotențializarea elementelor metalice ale centralei fotovoltaice(ramă metalică panouri, structura metalică etc)	m	200							
30	Priza de pamant	buc	5							
31	Cablu de comunicare FTP CAT 6E RS 485 (sistem de monitorizare centrala pv,invertoare, comunicatie unitate control)	m	200							
Cheltuieli directe									0.00	
Alte cheltuieli directe (C.A.S., C.A.S.S, ajutor soma), fond de risc, alte cheltuieli conf. prevederilor legale, nominalizate)									0.00	
Total Cheltuieli directe				To						0.00
Cheltuieli indirecte				Io =	4.00% x To					0.00
Profit				Po =	6.00% x (To+Io)					0.00
TOTAL GENERAL categorie				Vo =	To+Io+Po					0.00

LISTA

cu cantitățile de lucrări pe categorii de lucrări

Categorie: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CAMIN CULTURAL MANESTI											[ron]
Nr. Crt.	Capitolul lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar							
				a) materiale	M Materiale (3 x 4a)	m Manoperă (3 x 4b)	U Utilaj (3 x 4c)	t Transport (3 x 4d)	T Total (3x4)		
				b)manopera c)utilaj d)transport Total(a+b+c+d)							
SECȚIUNE TEHNICA				SECȚIUNE FINANCIARA							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Modul fotovoltaic 430W Jinko, Longi, Canadian Solar sau similar	buc	80								
2	Mufa / Conector 4-6 mm2 MAMA pentru cablu solar MC6 (+), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(+)	buc	20								
3	Mufa / Conector 4-6 mm2 TATA pentru cablu solar MC6 (-), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(-)	buc	20								
4	Sistem de montaj module fotovoltaice pentru Acoperis tip panou sanwich complet echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz	ans.	1								
5	Sistem de montaj invertoare pe perete	ans.	1								
6	Cleme de mijloc pentru fixarea modulelor fotovoltaice	ans.	1								
7	Cleme de capăt pentru fixarea modulelor fotovoltaice	ans.	1								
8	Invertor de sir 50 kW	buc	1								
9	Etanșări la foc pentru treceri de cabluri, tuburi de protecție, paturi de cabluri etc.	ans	1								
10	Izolarea din punct de vedere al rezistenței la foc a golurilor se va face în conformitate cu rezistența la foc a elementelor de construcție traversate										
11	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C PVI-F manta roșie (+) Cu 1x(1x6 mm2)	m	160								
12	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plajă de temperatură -40°C +90°C PVI-F manta neagră (-) Cu 1x(1x6 mm2)	m	160								
13	Acyaby 3X50+25	m	50								
14	Acyaby 3X50+25	m	20								
15	TE CEF Tablou electric de distribuție c.c a sistemului fotovoltaic - Complet echipat conform specificațiilor (grad IP, tip montaj, spațiu rezervă etc.) din schema monofilară (inclusiv toate verificările și testele)	buc	1								
16	Producător de referință / Reference manufacturer: Legrand, Eaton, Schneider, Noark Electric, Siemens sau similar / or similar.										
17	Intreruptor automat 120A pt montare in TE Beneficiar	buc	1								
18	Integrare tablou	ans	1								
19	Protecție anti-insularizare cu intreruptor de 100A si motor de actionare montata in TECEF	ans	1								
20	Sistem monitorizare (data logger, analizor rețea electrică trifazată cu contor inteligent), montat pe coloana generală a tablourilor existente, complet echipat	ans	1								
21	Integrare tablouri electrice colectoare a instalației fotovoltaice la rețeaua existentă, probe teste, punerte în funcțiune inclusiv instalare disjunctor, releu anti-insularizare	ans	1								
22	Pat de cabluri de tip Jgheab metalic complet echipat cu sistem de prindere - Jgheab sarma cu capac 60x50 mm	m	300								
23	Echipotențializare și legare la priza de pământ	ans	2								
24	Echipotențializare invertoare, tablouri electrice c.c., tablouri electrice c.a.	ans	2								
25	Conductor cupru flexibil H07V-K (MYF) cu izolație pvc verde/galben, 1x6mmp cu piulite si saiba pentru echipotențializarea elementelor metalice ale centralei fotovoltaice(ramă metalică panouri, structura metalică etc)	m	100								
26	Bara egalizare potential	buc	5								
27	Cablu de comunicare FTP CAT 6E RS 485 (sistem de monitorizare centrala pv,invertoare, comunicatie unitate control)	m	100								
Cheltuieli directe										0.00	
Alte cheltuieli directe (C.A.S., C.A.S.S, ajutor somaj, fond de risc, alte cheltuieli conf. prevederilor legale, nominalizate)										0.00	
Total Cheltuieli directe	To =									0.00	
Cheltuieli indirecte	Io =			4.00%	x To					0.00	
Profit	Po =			6.00%	x (To+Io)					0.00	
TOTAL GENERAL categorie	Vo =			To+Io+Po						0.00	

LISTA

cu cantitatile de lucrări pe categorii de lucrări

Categorie: CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA CAMIN CULTURAL DRAGAESTI UNGURENI

[ron]

Nr. Crt.	Capitol lucrari	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar	M	m	U	t	T
				a)materiale					
				b)manopera					
				c)utilaj	(3 x 4a)	(3 x 4b)	(3 x 4c)	(3 x 4d)	Total (3x4)
				d)transport					
				Total(a+b+c+d)					
SECTIUNE TEHNICA				SECTIUNE FINANCIARA					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Modul fotovoltaic 430W Jinko, Longi, Canadian Solar sau similar	buc	161						
2	Mufa / Conector 4-6 mm2 MAMA pentru cablu solar MC6 (+), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(+)	buc	40						
3	Mufa / Conector 4-6 mm2 TATA pentru cablu solar MC6 (-), IP67, complet echipați cu pini de cablu solar(-)	buc	40						
4	Sistem de montaj pentru 48 module fotovoltaice pentru Acoperis tip tigla ceramica/metalia completa echipate cu autoforante 4-5 cm și cu surub de fixare în grindă după caz	ans.	1						
5	Sistem de montaj sol pentru 113 module fotovoltaice	ans.	1						
6	Sistem de montaj invertoare pe structura sol	ans.	1						
7	Cleme de mijloc pentru fixarea modulelor fotovoltaice pentru sistem prindere acoperis	ans.	1						
8	Cleme de capăt pentru fixarea modulelor fotovoltaice pentru sistem prindere acoperis	ans.	1						
9	Cleme de mijloc pentru fixarea modulelor fotovoltaice pentru sistem fixare sol	ans.	1						
10	Cleme de capăt pentru fixarea modulelor fotovoltaice pentru sistem fixare sol	ans.	1						
11	Invertor ON-GRID trifazat 30 kW	buc	1						
12	Invertor ON-GRID trifazat 50 kW	buc	1						
13	Curatare teren de vegetatie	ans	1						
14	Nivelare teren	ans	1						
15	Realizare gard delimitare	ans	1						
16	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plăjă de temperatură -40°C +90°C PVI-F manta roșie (+) Cu 1x(1x6 mm2)	m	260						
17	Conductor flexibil solar 1500V(c.c) fără conținut de halogeni, cu rezistență UV plăjă de temperatură -40°C +90°C PVI-F manta neagră (-) Cu 1x(1x6 mm2)	m	260						
18	Acyaby 3X95+50	m	20						
19	Acyaby 3X50+25	m	70						
20	Tub flexibil tip copex, pentru protectie cablu, rezistent UV, fără halogen 16 mm	m	200						
21	Tub flexibil tip copex, pentru protectie cablu, rezistent UV, fără halogen 32 mm	m	150						
22	toate verificările și testele)								
23	Producător de referință / Reference manufacturer: Legrand, Eaton, Schneider, Noark Electric, Siemens sau similar / or similar.	buc	1						
24	Intreruptor automat 120A pt montare in TE Beneficiar	buc	1						
25	Integrare tablou	ans	1						
26	Protecție anti-insularizare cu intreruptor de 100A si motor de actionare montata in TECEF	ans	1						
27	Sistem monitorizare (data logger, analizor rețea electrică trifazată cu contor inteligent), montat pe coloana generală a tablourilor existente, complet echipat	ans	1						
28	Integrare tablouri electrice colectoare a instalației fotovoltaice la rețeaua existentă, probe teste, punerte în funcțiune inclusiv instalare disjunctor, releu anti-insularizare	ans	1						
29	Pat de cabluri de tip Jgheab metalic complet ehipată cu sistem de prindere - Jgheab sarma cu capac 60x50 mm	m	60						
30	Echipotențializare și legare la priza de pământ	ans	2						
31	Echipotențializare invertoare, tablouri electrice c.c., tablouri electrice c.a.	ans	2						
32	Conductor cupru flexibil H07V-K (MYF) cu izolație pvc verde/galben, 1x6mmp cu piulite si saiba pentru echipotențializarea elementelor metalice ale centralei fotovoltaice(ramă metalică panouri, structura metalică etc)	m	200						
33	Bara egalizare potential	buc	5						
	Cablu de comunicare FTP CAT 6E RS 485 (sistem de monitorizare centrala pv,invertoare, comunicatie unitate control)	m	200						
Cheltuieli directe									0.00
Alte cheltuieli directe (C.A.S., C.A.S.S, ajutor somaj, fond de risc, alte cheltuieli conf. prevederilor legale, nominalizate)									0.00
Total Cheltuieli directe				To					0.00
Cheltuieli indirecte				Io =	4.00%	x To			0.00
Profit				Po =	6.00%	x (To+Io)			0.00
TOTAL GENERAL categorie				Vo =	To+Io+Po				

Formular F4

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

LISTA
cu cantitatile de utilaje si echipamente tehnologice, inclusiv dotari

[ron]

Nr. Crt.	Denumirea	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar	Valoarea exclusiv TVA	Fisa tehnica atasata
1	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	BUC				
	a) Panouri fotovoltaice					Fişa tehnică nr. 1
	b) Invertoare					Fişa tehnică nr. 2, 3, 4, 5, 6
	c) Smart meter					Fişa tehnică nr. 7
	d) Smart logger					Fişa tehnică nr. 8
2	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	BUC				
3	Dotari	BUC				
4	Active necorporale	BUC				
		Total obiect				

Formular F5

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

FISA TEHNICA Nr. 1

Utilajul, echipamentul tehnologic: panouri fotovoltaice

Nr. crt	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Correspondenta propunerii	
		tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa telefon, fax)
0	1	2	3
1	Parametri tehnici si functionali Putere nominala: min 430Wp Tensiune nominala: cca. 38-42 V Curent nominal: cca. 10 A Eficienta: min 22% Coeficient deprecieri a puterii: max -0.25%/°C Indice de protectie: IP66		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare Se va asigura asistență tehnică la montaj și P.I.F.		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor în vigoare.		
4	Conditii de garantie si postgarantie Termen de garantie: minim 25 de ani Garantie de productivitate: 30 ani - maximum 15% deprecieri		
5	Conditii cu caracter tehnic Se va atașa fișa tehnică a producătorului		

Formular F5

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
UAT MANESTI

FISA TEHNICA Nr. 2 Utilajul, echipamentul tehnologic: invertor

Nr. crt	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Correspondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa telefon, fax)
0	1	2	3
1	Parametri tehnici si functionali Putere nominala/maximala in curent alternativ: 8 kW Tensiune maxima in curent continuu: 1100 V Plaja tensiunii in curent continuu pentru care pornește invertorul: 200-1000 V Curent maxim in curent continuu: min ~26A/MPPT Eficienta: min 97% Protectie IP: min IP66		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare Se va asigura asistență tehnică la montaj și P.I.F.		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor în vigoare.		
4	Conditii de garantie si postgarantie Termen de garantie: min 10 ani		
5	Conditii cu caracter tehnic Se va atașa fișa tehnică a producătorului		

Formular F5

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

FISA TEHNICA Nr. 3 Utilajul, echipamentul tehnologic: invertor

Nr. crt	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Correspondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa telefon, fax)
0	1	2	3
1	Parametri tehnici si functionali Putere nominala/maximala in curent alternativ: 30 kW Tensiune maxima in curent continuu: 1100 V Plaja tensiunii in curent continuu pentru care pornește invertorul: 200-1000 V Curent maxim in curent continuu: min ~26A/MPPT Eficienta: min 97% Protectie IP: min IP66		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare Se va asigura asistență tehnică la montaj și P.I.F.		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor în vigoare.		
4	Conditii de garantie si postgarantie Termen de garantie: min 10 ani		
5	Conditii cu caracter tehnic Se va atașa fișa tehnică a producătorului		

Formular F5

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

FISA TEHNICA Nr. 4 Utilajul, echipamentul tehnologic: invertor

Nr. crt	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Correspondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa telefon, fax)
0	1	2	3
1	Parametri tehnici si functionali Putere nominala/maximala in curent alternativ: 40 kW Tensiune maxima in curent continuu: 1100 V Plaja tensiunii in curent continuu pentru care pornește invertorul: 200-1000 V Curent maxim in curent continuu: min ~26A/MPPT Eficienta: min 97% Protectie IP: min IP66		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare Se va asigura asistență tehnică la montaj și P.I.F.		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor în vigoare.		
4	Conditii de garantie si postgarantie Termen de garantie: min 10 ani		
5	Conditii cu caracter tehnic Se va atașa fișa tehnică a producătorului		

Formular F5

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

FISA TEHNICA Nr. 5 Utilajul, echipamentul tehnologic: invertor

Nr. crt	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Correspondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa telefon, fax)
0	1	2	3
1	Parametri tehnici si functionali Putere nominala/maximala in curent alternativ: 50 kW Tensiune maxima in curent continuu: 1100 V Plaja tensiunii in curent continuu pentru care pornește invertorul: 200-1000 V Curent maxim in curent continuu: min ~26A/MPPT Eficienta: min 97% Protectie IP: min IP66		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare Se va asigura asistentă tehnică la montaj și P.I.F.		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor în vigoare.		
4	Conditii de garantie si postgarantie Termen de garantie: min 10 ani		
5	Conditii cu caracter tehnic Se va atașa fișa tehnică a producătorului		

Formular F5

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

FISA TEHNICA Nr. 6 Utilajul, echipamentul tehnologic: invertor

Nr. crt	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Correspondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa telefon, fax)
0	1	2	3
1	Parametri tehnici si functionali Putere nominala/maximala in curent alternativ: 100 kW Tensiune maxima in curent continuu: 1100 V Plaja tensiunii in curent continuu pentru care pornește invertorul: 200-1000 V Curent maxim in curent continuu: min ~26A/MPPT Eficienta: min 97% Protectie IP: min IP66		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare Se va asigura asistență tehnică la montaj și P.I.F.		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor în vigoare.		
4	Conditii de garantie si postgarantie Termen de garantie: min 10 ani		
5	Conditii cu caracter tehnic Se va atașa fișa tehnică a producătorului		

Formular F5

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

FISA TEHNICA Nr. 7

Utilajul, echipamentul tehnologic: smart meter

Nr. crt	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Correspondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa telefon, fax)
0	1	2	3
1	Parametri tehnici si functionali Protocol comunicare: Modbus liber Interval de temperatura functionare: -20°C - +55°C Intrare curent pentru transformator de curent de 5 A Tensiune nominala 0,4 kV Posibilitate montaj 3P4W/3P3W		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare Se va asigura asistență tehnică la montaj și P.I.F.		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor în vigoare.		
4	Conditii de garantie si postgarantie Termen de garantie: min 5 ani		
5	Conditii cu caracter tehnic Se va atașa fișa tehnică a producătorului		

Formular F5

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul UAT MANESTI

FISA TEHNICA Nr. 8

Utilajul, echipamentul tehnologic: smart logger

Nr. crt	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Correspondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa telefon, fax)
0	1	2	3
1	Parametri tehnici si functionali Protocol comunicare: Modbus liber Interval de temperatura functionare: -20°C - +55°C Posibilitate inregistrare date local Realizare incarcare date pe platforma producator Invertoare Interfata WEB		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare Se va asigura asistență tehnică la montaj și P.I.F.		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor în vigoare.		
4	Conditii de garantie si postgarantie Termen de garantie: min 5 ani		
5	Conditii cu caracter tehnic Se va atașa fișa tehnică a producătorului		

Formular F6

Obiectiv: Noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum la nivelul
IIAT MANESTI

GRAFICUL GENERAL
de realizare a investiției publice

GRAFIC DE EXECUTIE GANTT																																																						
Nr. crt.	Denumirea obiectului/categoriei de lucrari		Luna 1		Luna 2		Luna 3				Luna 4				Luna 5				Luna 6				Luna 7				Luna 8				Luna 9				Luna 10				Luna 11				Luna 12											
	Etape	Saptamani	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48				
1	Ordin de incepere	circa 1 saptamana	X																																																			
2	Proiectare	circa 8 saptamani	X	X	X	X	X	X	X	X																																												
3	Asistenta tehnica	circa 40 saptamani									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
4	Amenajarea terenului	circa 12 saptamani									X	X	X	X																																								
5	Executie	circa 34 saptamani													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
5.1	Organizarea de santier	circa 2 saptamani													X	X																																						
5.2	Livrare echipamente	circa 20 saptamani													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																			
5.3	Pregatire amplasament amenajari constructii	circa 8 saptamani																									X	X	X	X																								
5.4	Lucrari constructii si montaj	circa 21 saptamani																																																				
5.5	Lucrari electrice - interconectare / racord / asigurarea utilitatilor	circa 8 saptamani																											X	X	X																							
6	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	circa 4 saptamani																																																				
7	Teste si verificari in vederea PIF	circa 3 saptamani																																																				
7.1	Pregatirea personalului de exploatare	circa 3 saptamani																																																				
7.2	Probe tehnologice si teste	circa 3 saptamani																																																				
8	PIF (inclusiv obtinere CER)	circa 2 saptamani																																																				