

OPIS
OFERTA TEHNICO-FINANCIARĂ SC VOLTA X SOLAR SYSTEMS SRL
pentru achiziția
Proiectare și execuție lucrări aferente obiectivului de investiții
"Capacitate nouă de producere a energiei electrice din surse solare
pentru autoconsum la Universitatea "Vasile Alecsandri" din Bacău"

II. PROPUNERE TEHNICĂ

Nr. crt.	Document / Secțiune	Nr. crt.
2.1	Propunere tehnică - Metodologie de realizare a activităților contractului	1
2.2	Fise tehnice originale de producator si traduse in limba romana pentru: panouri fotovoltaice, invertoare, sisteme de montaj, tablouri electrice	78
2.3	Propunere de amplasare și distribuție panouri pe acoperișuri și Prezentarea producției de energie electrică	165
2.4	Documente justificative personal	215
2.5	Graficul de proiectare și execuție	301
2.6	Fișe tehnice ale echipamentelor tehnologice conform Studiu Fezabilitate	302
2.7	Formular nr. 7 - Declarație de acceptare a clauzelor contractuale — însușirea modelului de contract	305
2.8	Formular nr. 8 – Declarație cuprinzând informațiile din ofertă considerate a fi confidențiale din propunerea tehnică	306
2.9	Anexa la Formular nr. 8 – Declarație susținere caracter confidențial al informațiilor din oferta	307
2.10	Formular nr. 4 – Declarație privind respectarea condițiilor de mediu, sociale și relațiile de muncă și cu privire la	314

	sănătatea și securitatea în muncă pe toată durata de îndeplinire a contractului de lucrări	
2.11	Formular nr. 9 – Declarație privind perioada de garanția acordată lucrărilor	315
2.12	Formular nr. 9.1 - Declarație pe proprie răspundere privind perioada de garanție suplimentară acordată panourilor fotovoltaice	316
2.13	Formular nr. 9.2 - Declarație pe proprie răspundere privind perioada de garanție suplimentară acordată invertoarelor	317
2.14	Formular nr. 9.3 - Declarație pe proprie răspundere privind perioada de garanție suplimentară acordată structurii de aluminiu	318
2.15	Formular nr. 10 - Declarație pe proprie răspundere că la întocmirea ofertei s-a ținut cont de toate prevederile documentației de atribuire, ale caietului de sarcini și ale documentației tehnice puse la dispoziție	319

OFERTANT: VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L.

CĂTRE: UNIVERSITATEA „VASILE ALECSANDRI” DIN BACĂU

PROPUNEREA TEHNICĂ

Metodologie de realizare a activităților contractului

Proiectare și execuție lucrări aferente obiectivului de investiții "Capacitate nouă de producere a energiei electrice din surse solare pentru autoconsum la Universitatea "Vasile Alecsandri" din Bacău"

Cuprins

1. PREZENTARE OFERTANT	5
Portofoliu lucrări:.....	8
2. CONTEXTUL ȘI OBIECTUL OFERTEI	11
3. METODOLOGIA DE REALIZARE A ACTIVITĂȚILOR CONTRACTULUI	14
3.1 Organizarea generală a lucrărilor	14
3.2 Etapele procesului de proiectare	15
3.3 Etapele procesului de execuție.....	16
3.4 Schemele electrice funcționale propuse.....	18
3.5 Date tehnice privind echipamentele propuse.....	20
3.5 Propunere de amplasare și distribuție a panourilor fotovoltaice pe acoperișuri	23
3.7 Prezentarea producției de energie electrică și impactul de mediu.....	24
3.8 Măsurile de asigurare a calității execuției	25
3.9 Măsurile de securitate, mediu și prevenire riscuri.....	27
4. PREZENTAREA RESURSELOR IMPLICATE ÎN DERULAREA CONTRACTULUI	28
4.1 Resurse umane specializate	29
MANAGER DE PROIECT	29
ȘEF ECHIPA PROIECTARE PROIECTANT DE SPECIALITATE IN DOMENIUL INSTALAȚIILOR ELECTRICE AUTORIZAT ANRE TIP IIIA	30
INGINERI PROIECTANȚI PENTRU SPECIALITATEA INSTALAȚII ELECTRICE AUTORIZAȚI ANRE TIP IIA	31
ȘEF ȘANTIER.....	32
RESPONSABIL TEHNIC CU EXECUTIA - INSTALAȚII ȘI REȚELE ELECTRICE AUTORIZAT ANRE GRAD IIIB	33
RESPONSABIL CU CONTROLUL TEHNIC DE CALITATE ÎN CONSTRUCȚII (C.Q.) AUTORIZAT ANRE GRAD IIB ȘI RESPONSABIL SSM	34
ELECTRICIENI AUTORIZAȚI ANRE	36
INSTALATORI SISTEME FOTOVOLTAICE CALIFICAȚI, CONFORM COD COR 741103	37

SPECIALIST DOCUMENTAȚIE DE RACORDARE LA RED/SEN.....	38
4.2 Disponibilitatea resurselor și modul de mobilizare	39
4.3 Infrastructura și utilajele utilizate	40
5. GRAFICUL DE PROIECTARE ȘI EXECUȚIE.....	44
5.1 Structura generală a activităților	44
5.2 Descrierea activităților pe faze	46
5.3 Graficul de proiectare și execuție	48
6. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE PROPUSE	48
6.1 Principii generale de dimensionare și configurare	48
6.2 Structura sistemelor fotovoltaice propuse.....	49
6.3 Lista echipamentelor propuse.....	51
6.4 Justificarea soluției tehnice și a compatibilității cu rețeaua	54
6.5 Conformitatea cu reglementările tehnice și standardele ANRE	55
6.6 Echipamentele utilizare - parametri tehnici.....	57
7. CONDIȚIILE DE GARANȚIE OFERITE.....	69
7.1 Termene garanția comercială	69
7.2 Mentenanță și suport tehnic	71
8. LEGISLAȚIE, NORMATIVE ȘI STANDARDE APLICABILE.....	74
8.1 Legislație generală și în domeniul construcțiilor.....	74
8.2 Legislație în domeniul energiei.....	75
8.3 Norme de protecția muncii și sănătate ocupațională (SSM).....	75
8.4 Norme privind protecția la incendiu și PSI	75
8.5 Norme de protecția mediului.....	75
8.6 Standarde și sisteme de management aplicabile.....	76
8.7 Alte reglementări de specialitate.....	76
9. ANEXE	76
Fișe tehnice originale de producător și traduse în limba română.....	76
Propunere de amplasare și distribuție panouri pe acoperișuri și Prezentarea producției de energie electrică	76

VOLTA X

SOLAR SYSTEMS

Documente justificative personal.....	76
Graficul de proiectare și execuție.....	76
Fișe tehnice ale echipamentelor tehnologice conform Studiu Fezabilitate	76

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

CUI: RO15329177 | J2003000473272

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro

Pagină **4** din **77**



1. PREZENTARE OFERTANT

DENUMIRE OFERTANT	S.C. VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L.
Adresă sediu social	Mun. Piatra Neamț, str. Plăieșului, nr. 13, Jud. Neamț
Cod Unic Înregistrare	RO15329177
Număr ORC	J2003000473272
Domeniul de activitate	Cod CAEN 4321 -Lucrări de instalații electrice
Prezentare pe scurt a activității ofertantului	Proiectare, furnizare și execuție instalații de producere a energiei electrice din surse regenerabile, instalare stății de încărcare mașini electrice, eficiență energetică, operare și mentenanță, întocmire documentație specifică pentru racordarea la SEN/RED

Volta X Solar Systems oferă soluții integrale pentru instalații de producere a energiei electrice din surse regenerabile, eficiență energetică, sisteme de stocare a energiei și stații de încărcare pentru mașini electrice. Suntem parte din **Volta Energy Ecosystem**, unul dintre cei mai mari furnizori de soluții și echipamente electrice și energie regenerabilă din România, având capital 100% autohton și o experiență în domeniu de peste 15 ani.

Echipa **Volta X** este specializată în proiectarea, instalarea, monitorizarea, operarea și mentenanța sistemelor fotovoltaice și a stațiilor de încărcare pentru mașini electrice, precum și în întocmirea DI sau DUG pentru racordarea la SEN/RED. Independența

energetică și serviciile de calitate sunt valorile de la baza **Volta X** și reprezintă garanția asumată față de clienți: companii, autorități publice și dezvoltatori de parcuri fotovoltaice.

VOLTA X este proiectant autorizat, cu vastă experiență în domeniu, capabil să ofere calea cea mai simplă și performantă de la consumator la prosumator. De la ideea obținerii unui sistem fotovoltaic, clienții noștri beneficiază de un pachet complet de servicii: expertiza locației în care se dorește implementarea sistemului, prin mapare cu drona, elaborarea unei analize financiare personalizate, asistență în identificarea și obținerea surselor de finanțare optime, consultanță tehnică, întocmirea proiectului tehnic și obținerea tuturor autorizațiilor/avizelor necesare pentru maximizarea randamentului și eficienței sistemului, montajul și punerea în funcțiune realizate de echipa **Volta X**, formată din ingineri și electricieni atestați A.N.R.E.

Compania **VOLTA X** este permanent preocupată de asigurarea unor servicii de înaltă calitate, motiv pentru care sunt implementate sisteme de management conforme cu standardele:

- **ISO 9001** – managementul calității;
- **ISO 14001** – managementul de mediu;
- **ISO 45001** – managementul sănătății și securității în muncă.

Obținerea atestatelor ANRE este o condiție obligatorie pentru firmele din domeniu, necesară pentru a deține competențele legale de proiectare și execuție a lucrărilor electrice.

VOLTA X deține toate **atestările ANRE relevante pentru execuția și proiectarea de instalații electrice** (ANRE C1A nr. 20044 și ANRE C2A nr. 20045), precum și **atestatul**

ANRE de tip A3 pentru verificări, încercări și măsurători în instalații electrice, fapt care permite companiei să realizeze proiecte și instalații electrice de complexitate ridicată.

În cele din urmă, oferim asistență tehnică în relația cu operatorul de distribuție, pentru obținerea statutului de **producător** sau **prosumator**. În ceea ce privește monitorizarea și mentenanța sistemelor fotovoltaice, oferim:

- asistență în operare;
- monitorizare constantă prin aplicații dedicate;
- intervenții punctuale.

Serviciile de mentenanță includ verificări tehnice amănunțite pentru menținerea unui randament optim al producției de energie, precum și suport tehnic asigurat pe durata perioadei de **garanție** și **post-garanție**.

În completarea capabilităților tehnice, Volta X este **autorizată ca auditor energetic pentru clădiri** și, totodată, deține **atestat de Societate Prestatoare de Servicii Energetice (SPSE)** emis de Ministerul Energiei, care confirmă competențele în domeniul eficienței energetice și al dezvoltării de soluții personalizate pentru reducerea consumului de energie.

Prin aceste certificări și experiența demonstrată în proiecte complexe, Volta X garantează implementarea unor soluții fiabile, conforme cu legislația națională și europeană, adaptate cerințelor fiecărui beneficiar.

Portofoliu lucrări:

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

Interval de putere instalată 500 kW – 7500 kW

- Contract pentru lucrările de „Furnizare și instalare a două centrale fotovoltaice pentru autoconsum de tip on-grid fără export în rețeaua națională (SEN), cu o putere instalată totală de **1428,3 kWp**, în favoarea beneficiarului MILITARI SHOPPING CENTRE S.R.L., inclusiv prestarea serviciilor de proiectare (faza întocmire a documentațiilor tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor și faza proiect tehnic și detalii de execuție), execuția de lucrări de construcții și instalații, montaj și punere în funcțiune a centralelor fotovoltaice”, perioada de implementare a serviciilor EPC: 11.04.2025 – în curs de realizare.
- Contract de furnizare echipamente și utilaje, inclusiv montajul acestora, în cadrul proiectului „Centrală fotovoltaică de producere a energiei electrice din conversia energiei solare în orașul Răcari, localitatea Colacu, județul Dâmbovița”, beneficiar EOL ENERGY S.R.L., cu puterea totală instalată de **7,5504 MWp, cu capacități de stocare a energiei electrice de 2,032 MWh**, în calitate de asociat în cadrul Asocierii CIRRUS PROJECT S.R.L. (lider asociere) și VOLTA X SOLAR SYSTEMS (asociat), proiect finanțat prin PNRR – Pilonul I: Tranziția verde, Componenta C6 – Energie, Investiția I.1 – Noi capacități de producție din surse regenerabile, perioada de implementare EPC: 05.08.2024 – 30.05.2025.
- Contract de furnizare și execuție pentru obiectivul „Realizarea unei noi capacități de producere a energiei electrice din surse regenerabile de energie solară pentru GEALAN ROMÂNIA S.R.L.”, cu o putere totală instalată de **617,77 kWp**, beneficiar: S.C. GEALAN ROMÂNIA S.R.L., proiect finanțat prin PNRR – Componenta C6 – Energie, perioada de implementare EPC: 14.10.2024 – 04.12.2024.
- Contract de furnizare și execuție pentru obiectivul „Centrală fotovoltaică de producere a energiei electrice din conversia energiei solare, comuna Tudor Vladimirescu, Tarla 59, Parcela 1, nr. cad. 100143 și Tarla 52, Parcela 4, nr. cad. 104161 pentru S.C. GEX ELECTRIC S.R.L.”, cu puterea totală instalată de **500,32 kWp**, beneficiar: S.C. GEX ELECTRIC S.R.L., proiect finanțat prin PNRR – Componenta C6 – Energie, perioada de implementare EPC: 02.09.2024 – 15.02.2025.
- Contract de furnizare, proiectare și execuție a lucrărilor specifice de construcție și montaj „Parc fotovoltaic – sistem de panouri fotovoltaice cu puterea

de max. **2000,8 kWp**, trifazat”, la locul de implementare al proiectului din comuna Ștefan cel Mare, sat Cârliști, str. Cireșului, nr. 1A, jud. Neamț. Executant: VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L., pentru lucrarea: „Centrală Electrică Fotovoltaică Ștefan cel Mare 2MW, NC 50390”, loc de producere pentru SC SUNLIGHT GREEN ENERGY S.R.L., perioada de implementare EPC: 19.06.2024 – 15.10.2024.

- Contract de furnizare, proiectare și execuție pentru parc fotovoltaic format din 3.244 panouri fotovoltaice de 570 W, 14 invertoare de 115 kW, sistem de fixare pentru acoperiș plat, echipamente de comandă și control, Smart Logger HUAWI3000A01EU, **sistem de stocare 5 x 97 kWh**, cabluri și accesorii, pentru producția de energie electrică fotovoltaică cu puterea de **1.865,30 kWp**, proiect: „Montare panouri fotovoltaice în cadrul CONTEC FOODS S.R.L.”, finanțat prin PNRR – Componenta C6 – Energie, perioada de implementare EPC: 16.02.2024 – 06.06.2024.

- Contract de proiectare și execuție: „Centrală fotovoltaică de producere a energiei electrice din conversia energiei solare pentru APA CANAL NORD VEST S.A.” – 7 locații (Buduslău, Sălacea, Sălard, Diosig, Tarcea, Valea lui Mihai, Cetariu), în cadrul Asocierii CIRRUS PROJECT S.R.L. (lider) – SKYLINE CENTER S.R.L. (asociat), subantreprenor: VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L. Subcontractantul a realizat lucrări de furnizare, execuție și punere în funcțiune a centralelor fotovoltaice cu o putere totală instalată de **2.451 MW**, în cadrul Programului Operațional Infrastructură Mare 2014–2020, Axa prioritară 11, cod CPV 45251100-2, conform anunț publicat CN1053090/16.03.2023, perioada EPC: 22.09.2023 – 29.02.2024.

- Contract de furnizare, proiectare și execuție pentru Sistem Fotovoltaic **880 kW** – 1 bucată, în cadrul proiectului „Consolidarea poziției pe piață a firmei RONERA ROBBER S.A.”, cod SMIS 159589, finanțat prin POC 2014–2020, Axa prioritară 4 – Sprijinirea redresării verzi și digitale a economiei, Obiectiv specific: Consolidarea poziției IMM-urilor afectate de pandemia COVID-19, Acțiunea 4.1.1 – Investiții în activități productive, perioada EPC: 22.06.2023 – 23.11.2023.

- Contract de furnizare, proiectare și execuție a lucrărilor de construcție, montaj și punere în funcțiune a centralelor fotovoltaice – sisteme de panouri fotovoltaice – la sediul beneficiarului din orașul Găești, str. 13 Decembrie, nr. 210, jud. Dâmbovița. Executant: VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L., pentru obiectivele „CEF_Arctic_Găești I – **2.112 kWp**” și „CEF Arctic Găești II – **54,4 kWp**”, beneficiar: ARCTIC S.A., perioada de implementare EPC: 19.06.2023 – 15.02.2024.

Interval de putere instalată 499kW – 200kW

BENEFICIAR	PUTERE INSTALATĂ	DURATĂ IMPLEMENTARE
IMOB S.R.L.	455.6 kWp	30.08.2022 – 23.11.2022
AGRICOLA INTERNAȚIONAL S.A.	451.00 kWp	21.10.2022 – 08.03.2023
AGRICOLA INTERNAȚIONAL S.A.	462,00kWp	16.06.2023 – 05.07.2023
METAL ADION S.R.L.	440,04 kWp	16.06.2023 – 10.08.2023
TRANSEURO S.R.L.	440,00 kWp	11.08.2022 – 25.10.2022
TRANSEURO S.R.L.	428,40 kWp	02.06.2023 – 04.08.2023
NIRO INVESTMENT S.A.	428,4 kWp	04.11.2022 – 27.03.2023
DRAGONUL ROȘU S.A.	428,4 kWp	04.11.2022 – 21.02.2023
VASCAR S.R.L.	432,00 kWp	28.09.2022 – 05.02.2023
VULTURI S.R.L.	413,82 KwP	29.07.2024 – 31.01.2025
VASCAR S.R.L.	330,00 kWp	01.02.2023 - 19.05.2023
ELECTRIX BRAILA S.R.L.	283,00 kWp	24.04.2023 - 22.06.2023
INSPET S.A.	224,10 kWp	01.07.2022 - 20.07.2022
PETROPLAST S.R.L.	207,60 kWp	25.04.2023 - 27.06.2023
ELECTROTEHNO S.R.L.	200,2 KwP	04.10.2024 – 25.10.2024

- Contract de proiectare, furnizare și execuție a lucrărilor specifice de construcție, montaj și punere în funcțiune a unui „Sistem de panouri fotovoltaice format din 1008 bucăți panouri Trina Vertex monocristalin de 425 Wp, cu o putere totală instalată în panouri de **428,4 kWp**, invertoare trifazate cu o putere instalată totală de 400 kW și componentele aferente”, la locul de implementare al beneficiarului, respectiv strada Drumul Gării, nr. 1-10, sector 2, județul București, beneficiar: DRAGONUL ROȘU S.A.
- Contract de proiectare, furnizare și execuție a lucrărilor specifice de construcție, montaj și punere în funcțiune a unui „Sistem de panouri fotovoltaice format din 1008 bucăți panouri Trina Vertex monocristalin de 425 Wp, cu o putere totală instalată în panouri de **428,4 kWp**, invertoare trifazate cu o putere instalată totală de 400 kW și componentele aferente”, la locul de implementare al beneficiarului, respectiv strada Drumul Gării, nr. 1-10, sector 2, județul București, beneficiar: NIRO INVESTMENT S.A.

2. CONTEXTUL ȘI OBIECTUL OFERTEI

Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău implementează un proiect strategic de modernizare și eficientizare energetică, prin integrarea unor sisteme fotovoltaice de producere a energiei electrice din surse regenerabile pe clădirile din campusul universitar.

Proiectul vizează reducerea consumului de energie din rețea, scăderea amprentei de carbon și tranziția instituției către independență energetică parțială. Finanțarea este realizată din fonduri europene și naționale, iar procedura de achiziție implică contractarea de servicii integrate – proiectare, livrare echipamente, execuție, punere în funcțiune și mentenanță – pentru o capacitate totală de producție instalată de până la 517 kWp, distribuită pe mai multe clădiri.

Proiectul este în deplin acord cu:

- Pactul Verde European și obiectivele UE 2030 privind tranziția verde;
- Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice (PNIESC);

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

CUI: RO15329177 | J2003000473272

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro

Pagină 11 din 77



- Strategiile naționale și locale de decarbonizare și eficiență energetică în învățământul superior.

Prezenta propunere tehnică este elaborată de către **Volta X Solar Systems S.R.L.**, în calitate de ofertant unic, pentru participarea la procedura de achiziție publică având ca obiect:

„Servicii de proiectare și lucrări de execuție pentru centrale fotovoltaice – Universitatea Vasile Alecsandri din Bacău”, conform Fișei de date a achiziției și Caietului de sarcini.

În oferta noastră sunt incluse toate activitățile prevăzute în cadrul procedurii, după cum urmează:

- realizarea proiectului tehnic și detalii de execuție (DTOE + PT);
- furnizarea echipamentelor principale (panouri fotovoltaice, invertoare, structură, tablouri, echipamente de protecție și control);
- lucrări de montaj și racordare la instalațiile existente;
- implementarea soluțiilor de monitorizare și smart metering;
- punerea în funcțiune, probele de recepție, testele funcționale și integrarea sistemelor;
- instruirea beneficiarului;
- mentenanța predictivă și corectivă pe durata de garanție.

Sistemele vor fi amplasate pe acoperișurile existente ale clădirilor universitare, în configurații independente, dimensionate astfel încât să asigure:

- compatibilitate cu structura clădirii și normele de siguranță la incendiu;
- optimizarea gradului de utilizare a radiației solare;
- integrare cu rețeaua de joasă tensiune;
- posibilitatea de monitorizare și extindere ulterioară.

Toate echipamentele propuse sunt conforme cu cerințele din Caietul de sarcini și Studiul de fezabilitate. În cadrul prezentei oferte vor fi detaliate:

- schemele electrice funcționale,

- datele tehnice și fișele de produs ale panourilor fotovoltaice TRINA VERTEX 455W NEG9R.28,
- invertoare Huawei (25kW MB0, 20kW MB0, 17kW MB0, 10kW M1),
- sistemele de monitorizare, protecție și control (Smart Meter, SmartLogger, tablouri, relee de insularizare),
- structura de montaj și modul de integrare pe acoperișuri.

Volta X este specializată în soluții integrate de energie regenerabilă, dispunând de o echipă tehnică formată din ingineri și electricieni atestați ANRE, responsabil cu controlul calității (CQ), instalatori de sisteme fotovoltaice și personal cu expertiză în domeniul stocării de energie. Deținem atestate **ANRE tip C1A, C2A și A3**, precum și autorizare ca auditor energetic pentru clădiri și calificarea de Societate Prestatoare de Servicii Energetice (SPSE), eliberată de Ministerul Energiei.

Implementarea proiectului se va realiza cu respectarea strictă a cerințelor comunicate de beneficiar și a standardelor tehnice aplicabile, în conformitate cu legislația în vigoare: Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, Legea nr. 50/1991 privind autorizarea lucrărilor de construcții, precum și reglementările ANRE și normele tehnice de proiectare și execuție a instalațiilor electrice.

Volta X aplică un sistem de management integrat al calității, mediului și sănătății și securității în muncă, conform standardelor **ISO 9001, ISO 14001 și ISO 45001**, asigurând un nivel ridicat de calitate, siguranță operațională și trasabilitate în toate etapele de execuție.

În plus, oferim **servicii complete** de garanție și, la solicitarea beneficiarului, putem asigura servicii de **mentenanță preventivă și corectivă post-garanție**, garantând funcționarea optimă a centralei fotovoltaice pe termen lung.

3. METODOLOGIA DE REALIZARE A ACTIVITĂȚILOR CONTRACTULUI

Prezenta metodologie descrie succesiunea logică a etapelor de proiectare și execuție, precum și măsurile tehnice, organizatorice și de control prin care ofertantul **Volta X Solar Systems S.R.L.** asigură îndeplinirea completă și conformă a obiectului contractului.

Activitățile propuse sunt corelate cu cerințele din documentația de atribuire, cu specificațiile tehnice ale echipamentelor propuse și cu responsabilitățile asumate de ofertant în toate fazele proiectului – de la elaborarea documentației tehnice până la punerea în funcțiune și predarea sistemelor fotovoltaice.

3.1 Organizarea generală a lucrărilor

Volta X Solar Systems S.R.L. va implementa proiectul conform unei succesiuni coerente de etape, în deplină concordanță cu cerințele Caietului de sarcini și ale legislației aplicabile în domeniul lucrărilor de construcții-montaj și instalații electrice. Activitățile se vor desfășura într-un cadru organizat, cu responsabilități clar definite, astfel încât să fie asigurate eficiența operațională, calitatea execuției și respectarea termenelor contractuale.

Etapile principale ale contractului sunt următoarele:

- Etapa I – Proiectare tehnică și avizare**
Această fază cuprinde elaborarea documentației tehnice pentru obținerea avizelor necesare, întocmirea Proiectului Tehnic și a Detaliilor de Execuție (DTE), precum și corelarea soluțiilor tehnice cu prevederile Avizelor Tehnice de Racordare (ATR).
- Etapa II – Aprovizionarea echipamentelor și logisticii**
În această etapă se vor comanda și recepționa echipamentele principale (panouri, invertoare, structuri, tablouri, smart metering etc.), cu asigurarea trasabilității, conformității și stocării în condiții optime. Se vor întocmi documente de recepție internă și fișe de verificare.
- Etapa III – Execuția lucrărilor**
Montajul echipamentelor se va face pe amplasamentele identificate, în conformitate cu proiectul tehnic și reglementările aplicabile. Se vor respecta toate condițiile de siguranță pe șantier și protecția muncii. Activitățile includ: pregătirea suprafețelor de montaj, instalarea structurii

de susținere, montaj panouri, trasee de cabluri, tablouri AC/DC, conectare invertoare, punerea în funcțiune a sistemului de monitorizare.

- Etapa IV – Punerea în funcțiune și probe funcționale**
 După finalizarea lucrărilor fizice, se vor efectua verificări și măsurători electrice (PRAM, rezistențe de izolație, teste de tensiune DC și AC, funcționare inverter), urmate de probele de punere în funcțiune și testarea integrării sistemelor. Se va întocmi documentația de recepție și raportul final de execuție.
- Etapa V – Predare, instruire și garanție**
 Sistemele vor fi predate în stare complet funcțională. Personalul beneficiarului va fi instruit în operarea și monitorizarea instalației. Se va acorda garanție completă pentru echipamente și lucrări, cu servicii de mentenanță predictivă și corectivă asigurate pe întreaga durată contractuală.

Întregul proces va fi coordonat de un **manager de proiect** desemnat, cu suportul echipei tehnice și al personalului autorizat (proiectant, RTE, SSM, electricieni ANRE, instalatori FV, personal specializat racordare), în conformitate cu planul general de execuție și graficul Gantt.

3.2 Etapele procesului de proiectare

Activitatea de proiectare reprezintă prima etapă operațională a contractului și va fi realizată de către echipa tehnică desemnată de **Volta X Solar Systems S.R.L.**, coordonată de un proiectant autorizat ANRE tip IIIA, conform cerințelor Fișei de date și ale legislației în vigoare.

Obiectivul principal al acestei etape este elaborarea unei documentații tehnice complete, conforme atât cu cerințele contractuale, cât și cu reglementările ANRE, ISC și ale operatorului de distribuție Delgaz Grid, care să permită execuția sistemelor fotovoltaice în condiții de siguranță, eficiență și sustenabilitate.

Proiectarea va fi structurată astfel:

a) Elaborarea Documentației Tehnice pentru Obținerea Avizelor (DTE)

- Verificarea în teren a condițiilor reale de montaj (dimensiuni acoperiș, orientare, obstacole, trasee cabluri);

- Preluarea și integrarea informațiilor din Avizele Tehnice de Racordare (ATR) și din Studiul de Fezabilitate;
- Realizarea planurilor de amplasare a panourilor, configurației sistemului și estimarea producției energetice;
- Pregătirea documentației pentru obținerea avizelor de mediu, urbanism, ISC și racordare.

b) Elaborarea Proiectului Tehnic (PT) și a Detaliilor de Execuție (DE)

- Proiectarea instalației electrice DC și AC, cu dimensionarea conductorilor, protecțiilor, tablourilor, împământării;
- Stabilirea poziționării echipamentelor: invertoare, tablouri, structuri de susținere, smart meter, SmartLogger;
- Modelarea și calculul sistemului de prindere pentru acoperișurile înclinate și terase;
- Verificarea compatibilității între echipamente (panouri-invertor-tabla de sarcină);
- Redactarea memoriilor tehnice, planșelor de execuție, schemelor electrice și listelor de echipamente.

c) Revizuirea și avizarea documentației

- Proiectul va fi supus verificării de către verificatori atestați pentru cerințele A1 (rezistență și stabilitate) și B (siguranță în exploatare);
- Se va obține avizul de racordare final de la operatorul de distribuție și se va preda documentația completă către beneficiar pentru verificare.

Proiectarea se va realiza cu ajutorul unor aplicații software dedicate (AutoCAD, PVsyst, Caneco BT, Excel dimensionare DC), iar toate materialele vor fi predate în format editabil și PDF semnat electronic.

3.3 Etapele procesului de execuție

Execuția lucrărilor va fi realizată etapizat, în conformitate cu Proiectul Tehnic aprobat, cu graficul de execuție și cu măsurile de organizare a șantierului prevăzute în planurile de calitate, SSM și protecția mediului. Toate lucrările vor fi executate de personal calificat și autorizat, sub coordonarea

responsabililor desemnați: RTE, șef șantier, ingineri instalații electrice, tehnicieni montaj și electricieni autorizați ANRE.

Etapa 1 – Organizarea de șantier și mobilizarea echipei

- Amenajarea punctului de lucru pentru fiecare amplasament;
- Delimitarea zonelor de lucru, stabilirea căilor de acces și stocare echipamente;
- Stabilirea punctului de racordare la rețeaua internă a clădirii.

Etapa 2 – Montarea structurii de susținere

- Transportul și manipularea componentelor structurale pe acoperiș;
- Fixarea profilelor de prindere, fără perforarea stratului hidroizolator, utilizând sisteme de prindere neinvazive sau balastate, conform soluției proiectate;
- Verificarea stabilității mecanice și aliniamentului structurii.

Etapa 3 – Montajul panourilor fotovoltaice

- Dispunerea panourilor pe structură conform planului de amplasare;
- Realizarea conexiunilor de tip MC4 între panouri, în configurație de stringuri;
- Fixarea cablurilor și protecția traseelor împotriva razelor UV și factorilor mecanici.

Etapa 4 – Montarea invertoarelor și echipamentelor de curent alternativ

- Instalarea invertoarelor HUAWEI hibrid și standard, în zone ferite, aerisite și accesibile;
- Conectarea cu stringurile DC și integrarea în rețeaua de joasă tensiune (AC);
- Instalarea tablourilor DC/AC, protecțiilor, întrerupătoarelor de siguranță și dispozitivelor de protecție la supratensiune (SPD).

Etapa 5 – Implementarea sistemului de monitorizare și protecție

- Instalarea SmartLogger și conectarea echipamentelor prin cabluri de comunicație RS485 sau LAN;
- Montarea Smart Meter trifazat pentru măsurarea energiei produse și injectate;
- Instalarea releului de insularizare pentru protecția în caz de deconectare de la rețea.

Etapa 6 – Conectarea la instalația electrică a clădirii

- Racordarea sistemului fotovoltaic în tabloul general de distribuție JT;
- Verificarea sincronizării fazelor și a parametrilor de tensiune/frecvență;
- Conectarea la rețeaua IT a beneficiarului, dacă este cazul, pentru vizualizarea datelor în timp real.

Etapa 7 – Testare, verificare și punere în funcțiune

- Măsurători PRAM, verificări de izolație și împământare;
- Testarea funcționării invertoarelor, a protecțiilor și a sistemului de monitorizare;
- Punerea în funcțiune și înregistrarea sistemului în platforma de monitorizare;
- Întocmirea proceselor verbale de testare și a dosarului de execuție.

Lucrările vor fi coordonate pe fiecare amplasament, astfel încât să se evite suprapunerea fazelor critice și să se asigure livrarea la termen a sistemelor, conform graficului asumat.

3.4 Schemele electrice funcționale propuse

Sistemele fotovoltaice proiectate pentru cele 8 amplasamente din cadrul Universității „Vasile Alecsandri” din Bacău sunt configurate în sistem **on-grid**, cu posibilitate de integrare a funcțiilor de stocare și monitorizare inteligentă. Configurația electrică respectă standardele tehnice aplicabile (SR EN 62446-1, SR EN 50549-1, PE 107/2007, I7/2011) și este adaptată fiecărui tip de clădire.

Structura funcțională generală a sistemului:

1. Lanț DC (curent continuu):

- Panourile fotovoltaice TRINA VERTEX 455W NEG9R.28 sunt grupate în stringuri de 10–14 bucăți, în funcție de tensiunea de lucru și configurația inverterului.
- Conectarea se face cu mufe MC4 și cabluri solare H1Z2Z2-K rezistente UV, trase pe structură până în cutiile de conexiuni sau direct la inverter.

2. Invertorul fotovoltaic:

- Se utilizează invertoare HUAWEI din gama **MB0 și M1** – hibrid trifazat 10 kW, 17 kW, 20 kW și 25 kW – în funcție de puterea necesară pe amplasament.
- Invertoarele acceptă conectare directă DC, comunicare RS485 și conexiune cu baterii în scenariu viitor (pentru modelele hibride).

3. Lanț AC (curent alternativ):

- Invertoarele sunt conectate în tablouri de distribuție AC echipate cu siguranțe automate, protecții diferențiale și descărcătoare de supratensiune.
- Energie produsă este injectată în rețeaua internă a clădirii, prin conexiune trifazată (400V), fără sistem de injecție în rețeaua publică.

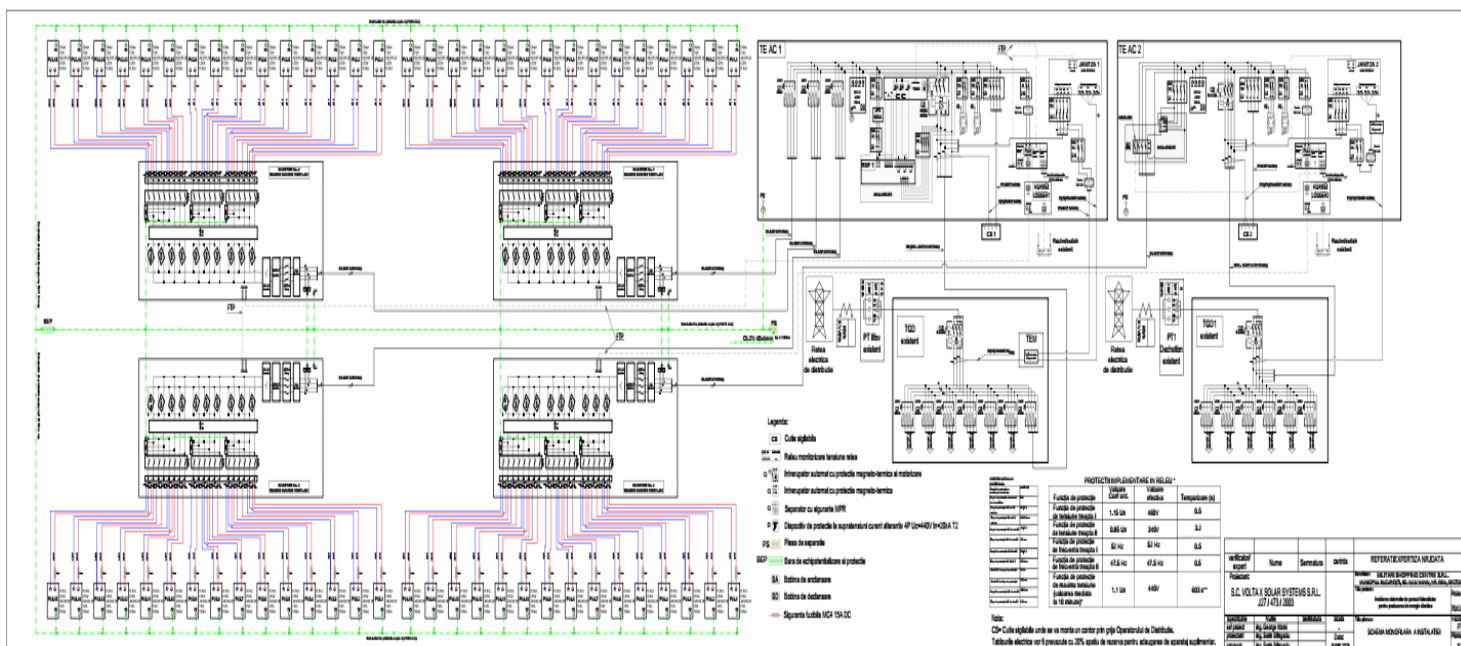
4. Sistem de monitorizare și măsurare:

- Fiecare amplasament va fi echipat cu:
 - **Smart Meter HUAWEI trifazat** – pentru măsurarea energiei produse și consumate;
 - **SmartLogger HUAWEI** – unitate de comunicare și integrare a datelor;
 - comunicare prin RS485 sau LAN;
 - platformă iSolarCloud pentru monitorizare la distanță;

- posibilitatea integrării într-un BMS sau sistem SCADA, dacă Beneficiarul solicită.

5. Sistem de protecție și siguranță:

- Releu de insularizare certificat SR EN 62109/50549 – pentru deconectare automată în caz de pierdere a rețelei;
- Împământare generală prin conductoare de cupru și bare de potențial;
- Tablouri DC prevăzute cu siguranțe fuzibile și descărcătoare de supratensiune de tip 2.



Această structură modulară permite extinderea sistemului, integrarea viitoare a unor baterii de stocare (pe inverterul hibrid) și adaptarea la condițiile fiecărui amplasament fără a afecta omogenitatea soluției tehnice propuse.

3.5 Date tehnice privind echipamentele propuse

Echipamentele propuse în cadrul prezentei oferte au fost selectate astfel încât să respecte integral cerințele din Caietul de sarcini, studiul de fezabilitate și normele tehnice aplicabile sistemelor fotovoltaice din România (ANRE, IEC,

STAS). Soluția tehnică asigură performanță ridicată, flexibilitate operațională și compatibilitate cu infrastructura electrică existentă.

a) Panouri fotovoltaice

Model propus: TRINA SOLAR – VERTEX NEG9R.28 – 455 Wp, monocristalin, N-type

- Putere nominală: 455 Wp
- Eficiență modul: 22,8%
- Tip celulă: N-type, half-cut, Low LID, MBB
- Dimensiuni: aprox. 1.762 × 1.134 × 30 mm
- Greutate: cca. 21,0 kg
- Tensiune max. sistem: 1.500 VDC
- Conectori: MC4 compatibil
- Certificări: IEC 61215, IEC 61730, ISO 9001/14001/45001
- Număr total panouri propuse: **1.291 bucăți**
- Putere totală instalată DC: **587.405 Wp**

Panourile TRINA VERTEX sunt fabricate cu tehnologie de ultimă generație (celule tip N cu degradare LID redusă), oferind performanță superioară în condiții de radiație difuză și temperaturi ridicate. Structura este rezistentă la grindină, vânt și zăpadă (5400 Pa frontal, 2400 Pa spate).

b) Invertoare fotovoltaice trifazate HUAWEI

1. Invertoare HUAWEI hibrid trifazat 25 kW MBO

- Model: SUN2000-25KTL-MBO
- Putere nominală AC: 25.000 W
- Număr MPPT: 4
- Intrări DC: 8 stringuri
- Eficiență maximă: 98,6%
- Protecții: SPD tip II DC și AC, anti-islanding, RCMU

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

CUI: RO15329177 | J2003000473272

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro

Pagină 21 din 77



- Compatibilitate baterii: DA (prin LUNA2000)
- Interfață: RS485, LAN, WLAN, integrare SmartLogger
- Grad protecție: IP66, ventilație naturală
- Cantitate propusă: **14 bucăți**
- Putere totală instalată AC: **350 kW**

2. Invertoare HUAWEI hibrid trifazat 20 kW MB0

- Model: SUN2000-20KTL-MB0
- Putere nominală AC: 20.000 W
- MPPT-uri: 2
- Intrări string: 4
- Eficiență maximă: 98,6%
- Conectivitate și funcții identice cu modelul 25 kW
- Cantitate propusă: **5 bucăți**
- Putere totală AC: **100 kW**

3. Invertoare HUAWEI trifazat 17 kW MB0

- Model: SUN2000-17KTL-MB0
- Putere nominală: 17.000 W
- MPPT-uri: 2
- Eficiență maximă: 98,6%
- Funcții de protecție și integrare SmartLogger identice
- Cantitate: **1 bucată**

4. Invertoare HUAWEI trifazat 10 kW M1

- Model: SUN2000-10KTL-M1
- Putere nominală: 10.000 W
- MPPT-uri: 2

- Intrări DC: 2 stringuri
- Eficiență: 98,6%
- Cantitate propusă: **5 bucăți**
- Potrivit pentru acoperișuri mici și distribuție modulară

c) Alte echipamente tehnologice principale

- **Structură de montaj aluminiu** – sistem balastat sau cu prindere mecanică, adaptat acoperișurilor înclinate și teraselor, conform detaliilor proiectate;
- **Tablouri DC și AC** – echipate cu protecții fuzibile, siguranțe automate, descărcătoare de supratensiune SPD tip II;
- **Releu de insularizare certificat** – tip HUAWEI/Relpol/Schneider, compatibil EN 50549;
- **SmartLogger HUAWEI** – colectează datele de la invertoare și le transmite în platforma iSolarCloud;
- **Smart Meter HUAWEI trifazat** – pentru măsurarea energiei produse, consumate și injectate;
- **Cabluri solare, conecțică MC4, jgheaburi și trasee etanșeizate**, certificate conform IEC 62930.

Aceste echipamente asigură durabilitate, eficiență operațională și compatibilitate cu platforme de monitorizare, fiind acoperite de garanții extinse și sprijin tehnic direct de la producător. Fișele tehnice detaliate sunt incluse în Capitolul 9 – Anexe.

3.5 Propunere de amplasare și distribuție a panourilor fotovoltaice pe acoperișuri

Sistemele fotovoltaice propuse sunt dimensionate și amplasate individual pentru fiecare clădire din campusul universitar, în baza analizei tridimensionale realizate cu software-ul specializat **PV*SOL premium 2025**. Distribuția modulelor a ținut cont de orientarea și înclinația acoperișurilor, gradul de umbrire potențială și încărcările maxime admise.

Aspecte privind umbrirea și orientarea

- Toate simulările indică **reducerea randamentului din cauza umbririi sub 2,2%**, ceea ce confirmă plasarea optimă a panourilor în raport cu obstacolele fixe (atice, coșuri de fum, lucarne).
- Panourile sunt orientate **preponderent Sud, Est și Vest**, cu înclinări de 5–10°, configurate paralel cu suprafața acoperișurilor sau montate pe structuri adaptate.

Aspecte privind încărcarea acoperișului

- În toate cazurile, greutatea sistemului se încadrează în limitele tipice de încărcare ale șarpantelor și teraselor necirculabile, fără a depăși 15–20 kg/m² (structură + panouri).
- Sistemul de prindere propus este **neinvaziv**, bazat pe profile din aluminiu cu fixare balastată (pentru terase) sau ancorare punctuală pe șarpante (cu analiză mecanică locală).

Mod de prindere și ancorare

- Pentru clădirile cu acoperiș înclinat, se utilizează **prinderi pe coamă/țiglă metalică** cu clemă inoxidabile și garnituri EPDM;
- Pentru terase plane, se aplică **structuri balastate**, cu unghiuri fixe, proiectate să reziste la vânturi de până la 120 km/h;
- Structurile sunt conforme cu standardul EN 1991-1-4 privind acțiunea vântului asupra construcțiilor.

3.7 Prezentarea producției de energie electrică și impactul de mediu

Estimarea producției anuale de energie a fost efectuată cu algoritmi de simulare incluși în PV*SOL și bazată pe date climatice istorice **Meteonorm 8.2 (2001–2020)** pentru municipiul Bacău.

Valori de producție cumulate pentru toate locațiile:

- **Putere instalată totală (DC):** 587,41 kWp
- **Randament anual specific:** între 1.194 și 1.202 kWh/kWp
- **Producție anuală estimată (AC):** peste **706.494 kWh/an**
- **Autoconsum estimat:** 524.826 kWh/an

- **Nivel de autosuficiență energetică:** între **2,1% și 53%**, în funcție de amplasament

Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră:

- **Total CO₂ evitat anual:** aprox. **226.700 kg/an**, echivalent cu:
 - 150 tone de cărbune neremiscat,
 - 56 de autoturisme scoase din uz anual,
 - captarea de carbon a 10 hectare de pădure matură.

*Rezultatele sunt validate de fișierele de simulare PVSOL, incluse în anexe, și pot fi revalidate prin simulări independente.**

3.8 Măsurile de asigurare a calității execuției

Volta X Solar Systems S.R.L. implementează un **Sistem de Management al Calității** certificat conform standardului **ISO 9001:2015**, aplicabil în toate fazele de proiectare și execuție. Calitatea execuției este garantată prin utilizarea de materiale conforme, personal calificat, proceduri de control intern și verificări succesive documentate.

a) Proceduri interne de control al calității

Pe întreaga durată a proiectului, se aplică următoarele măsuri:

- Verificarea documentației tehnice înainte de începerea execuției;
- Controlul calității materialelor la recepția în șantier (fișe tehnice, certificate CE, avize ANRE);
- Întocmirea **Planului de Control al Calității (PCC)** pentru fiecare amplasament;
- Înscrisura tuturor verificărilor în **jurnalele de șantier** și procesele-verbale de lucrări ascunse;
- Controlul conformității lucrărilor cu proiectul tehnic prin responsabilul CQ și RTE.

b) Teste și măsurători specifice instalațiilor fotovoltaice

La finalizarea montajului și înaintea punerii în funcțiune se vor efectua:

- Măsurători de **rezistență de izolație** pe circuitul DC;

- Verificarea continuității și rezistenței prizei de **împământare**;
- Măsurători de **tensiune la bornele panourilor** și echilibrarea stringurilor;
- Verificări pe partea AC: **secvență de faze, tensiune, curent** și sincronizare cu rețeaua;
- Testarea funcțională a protecțiilor (descărcătoare SPD, releu insularizare, siguranțe);
- **Verificarea conectivității și funcționării platformei de monitorizare iSolarCloud.**

Toate aceste activități vor fi documentate în **rapoarte de măsurători PRAM și procese-verbale de testare și recepție tehnică.**

c) Responsabilități și trasabilitate

- Pentru fiecare lucrare există **responsabil desemnat pentru calitate (CQ)** care supraveghează execuția etapizată și respectarea planului de calitate;
- Toți operatorii de pe șantier (electricieni, montatori, ingineri) sunt **calificați și atestați ANRE** și documentați în Registrul Personalului Autorizat;
- Se menține trasabilitatea completă a echipamentelor prin etichetare, procese-verbale de recepție și declarații de conformitate.

d) Conformitate cu standarde și legislație

Toate lucrările și testările vor respecta:

- Normele tehnice ANRE de racordare;
- Normativul I7/2011 pentru instalații electrice;
- Normele privind instalațiile de protecție la supratensiuni și împământare;
- Standarde europene: **SR EN 62446-1, SR EN 50549-1, IEC 60364, IEC 61215, IEC 61730.**

Aplicarea consecventă a acestor măsuri de calitate asigură livrarea unui sistem sigur, eficient și durabil, care poate fi integrat cu ușurință în infrastructura existentă a Universității „Vasile Alecsandri” din Bacău.

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

CUI: RO15329177 | J2003000473272

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro

Pagină 26 din 77



3.9 Măsuri de securitate, mediu și prevenire riscuri

Volta X Solar Systems S.R.L. respectă toate prevederile legale privind sănătatea și securitatea în muncă (SSM), protecția mediului și prevenirea riscurilor profesionale în activitățile de proiectare și execuție de sisteme fotovoltaice. Societatea este certificată ISO 45001 și ISO 14001, iar personalul implicat este instruit periodic în domeniile SSM și mediu, în conformitate cu Legea nr. 319/2006 și OUG 195/2005.

a) Măsuri de sănătate și securitate în muncă (SSM)

În cadrul fiecărui amplasament, se va implementa un **Plan propriu SSM**, aprobat de coordonatorul SSM desemnat, care va include:

- **Identificarea pericolelor** și evaluarea riscurilor (căderi de la înălțime, electrocutare, tăieturi, manipulare greșită a echipamentelor);
- Afișarea **instrucțiunilor de lucru și semnalizarea zonelor periculoase**;
- **Echiparea completă a personalului cu echipament individual de protecție (EIP):** cască, ham de siguranță, mănuși, încălțăminte antistatică, vestă reflectorizantă;
- Delimitarea clară a zonelor de acces și instalarea schelelor sau a sistemelor de ancorare pentru lucrările pe acoperiș;
- Existența unui **responsabil SSM** permanent pe șantier și a truselor de prim ajutor funcționale;
- Completarea zilnică a registrului de instruire și a fișelor de protecția muncii.

b) Măsuri de protecție a mediului

Pe toată durata lucrărilor, se vor respecta principiile dezvoltării durabile și obligațiile privind protecția mediului, inclusiv:

- **Colectarea selectivă a deșeurilor** rezultate din ambalaje, cabluri, materiale reziduale;
- Eliminarea deșeurilor electrice și electronice prin operatori autorizați (de ex. panouri deteriorate, echipamente defecte);

- **Evitarea poluării fonice și a prafului**, prin utilizarea de echipamente conforme cu reglementările de mediu și prin limitarea activităților zgomotoase la intervalul orar legal;
- Instruirea personalului privind bunele practici de mediu și semnalizarea punctelor de colectare.

c) Monitorizarea și raportarea incidentelor

Toate incidentele sau neconformitățile vor fi înregistrate în **registru de incidente** și analizate de coordonatorul SSM împreună cu responsabilul de calitate. Se vor implementa acțiuni corective și se va raporta periodic stadiul conformării.

Aplicarea acestor măsuri garantează desfășurarea activităților în condiții de siguranță deplină pentru personal, clădiri și echipamente, fără impact negativ asupra mediului înconjurător.

4. PREZENTAREA RESURSELOR IMPLICATE ÎN DERULAREA CONTRACTULUI

Pentru realizarea contractului **„Proiectare și execuție centrale fotovoltaice – Universitatea Vasile Alecsandri din Bacău”**, societatea **Volta X Solar Systems S.R.L.** va mobiliza o echipă de specialiști cu experiență dovedită în proiecte similare de eficiență energetică și producere de energie din surse regenerabile. Resursele umane propuse acoperă toate domeniile de competență relevante: proiectare instalații electrice, execuție lucrări fotovoltaice, controlul calității, sănătate și securitate în muncă, logistică și punere în funcțiune.

Componenta echipei, alături de echipamentele, utilajele și instrumentele tehnice de lucru disponibile, asigură îndeplinirea completă și la timp a tuturor obligațiilor contractuale. Personalul cheie este autorizat ANRE conform cerințelor legale, iar activitățile vor fi coordonate unitar de un manager de proiect, cu sprijinul responsabilului tehnic cu execuția (RTE), inginerilor de specialitate și echipelor de montaj proprii.

4.1 Resurse umane specializate

Implementarea proiectului va fi coordonată și executată de personal cu experiență în proiecte similare, organizat pe roluri tehnice esențiale, după cum urmează:

MANAGER DE PROIECT

Persoane desemnate:

- Ștefan BOBOC

Responsabilități:

Managerul de proiect are responsabilitatea coordonării generale a contractului și a echipei desemnate, fiind singura interfață autorizată cu **Autoritatea Contractantă** pentru toate aspectele privind planificarea, execuția și monitorizarea activităților. Activitățile managerului de proiect includ:

- coordonarea întregii activități de **proiectare și execuție**, asigurând implementarea etapizată și coerentă a tuturor lucrărilor;
- reprezentarea **exclusivă a ofertantului** în relația cu Autoritatea Contractantă pentru toate aspectele de ordin tehnic, organizatoric și procedural;
- formularea de **propuneri tehnice alternative** sau optimizări, atunci când condițiile de șantier sau nevoile autorității o impun;
- **organizarea și programarea lucrărilor** împreună cu șeful de șantier, astfel încât să fie respectate jaloanele din graficul de execuție;
- **gestionarea subcontractorilor și a colaboratorilor**, asigurând integrarea coerentă a activităților acestora în cadrul general al proiectului;
- **monitorizarea parametrilor de calitate** și conformitatea lucrărilor executate cu cerințele și exigențele tehnice impuse;
- **gestionarea contestațiilor sau solicitărilor din partea Autorității Contractante**, în toate fazele proiectului;
- asigurarea **respectării graficului de execuție**, prin alocarea resurselor în mod eficient și monitorizarea permanentă a progresului lucrărilor;

- **asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor**, în conformitate cu cerințele contractuale și documentația tehnică;
- **implicarea activă în activitatea echipei**, colaborând direct cu RTE, proiectanți și echipele din teren pentru rezolvarea operativă a oricărui neconformități sau blocaje.

Managerul de proiect propus este **inginer în domeniul construcțiilor**, absolvent al unui program de formare profesională în **management de proiect**, cu experiență practică în coordonarea de lucrări complexe în cadrul unor proiecte similare de eficiență energetică și energie regenerabilă, inclusiv finanțate din fonduri naționale și europene.

ȘEF ECHIPA PROIECTARE PROIECTANT DE SPECIALITATE IN DOMENIUL INSTALATIILOR ELECTRICE AUTORIZAT ANRE TIP IIIA

Persoane desemnate:

- Ciprian STÎNGU

Responsabilități:

Proiectantul propus pentru acest contract este specialist în instalații electrice, deținător al **certificatului de autorizare ANRE – tip IIIA**, valabil la data ofertării. Acesta va avea un rol esențial în elaborarea documentației tehnice, asigurând conformitatea soluției proiectate cu cerințele contractului, reglementările legale și standardele tehnice naționale și europene aplicabile în domeniul sistemelor fotovoltaice.

Responsabilitățile proiectantului includ:

- întocmirea **Documentației tehnice pentru obținerea avizelor (DToe)** și a **Proiectului tehnic și Detaliilor de execuție (PT+DE)**;
- dimensionarea circuitelor DC și AC, alegerea și localizarea echipamentelor (panouri, invertoare, tablouri, smart meter etc.);
- elaborarea **schemelor electrice funcționale** și a planurilor de amplasare;
- asigurarea compatibilității între componente, a protecțiilor electrice și a cerințelor privind împământarea și siguranța la supratensiune;

- actualizarea documentației în urma eventualelor modificări în teren sau cerințe suplimentare ale beneficiarului;
- suport tehnic pentru echipa de execuție, în special în fazele de trasare, montaj și punere în funcțiune;
- întocmirea **memorii tehnice, verificabile**, conforme cu normativele I7/2011, PE 107/2007, SR EN 50549, IEC 62446 ș.a.
- Proiectantul are experiență dovedită în elaborarea de proiecte pentru sisteme fotovoltaice on-grid de joasă și medie tensiune, atât pentru instituții publice, cât și pentru consumatori industriali, și a participat activ la implementarea unor proiecte similare cu finanțare prin PNRR, Fondul pentru Modernizare și AFM.

INGINERI PROIECTANȚI PENTRU SPECIALITATEA INSTALAȚII ELECTRICE AUTORIZAȚI ANRE TIP IIA

Persoane desemnate:

- Andrei FOTEA
- Vlad CĂTĂRĂU

Responsabilități:

Echipa de proiectare este completată de doi ingineri autorizați **ANRE tip IIA**, cu experiență practică în proiectarea și implementarea de sisteme de alimentare cu energie electrică din surse fotovoltaice, în regim de joasă tensiune.

Aceștia contribuie activ la:

- elaborarea planșelor de execuție pentru traseele de cabluri, tablouri, împământare și structuri;
- configurarea stringurilor și dimensionarea rețelelor DC/AC;
- întocmirea listelor de materiale și verificarea compatibilității echipamentelor;
- asistență tehnică pentru echipa de execuție și implementarea corectă a soluțiilor proiectate;

- participarea la recepțiile parțiale și finale, cu responsabilități în testare și validare.
- Implicarea unei echipe tehnice extinse de proiectanți asigură redundanță, verificare încrucișată a documentației și capacitate operațională sporită în etapele critice ale proiectului.

ȘEF ȘANTIER

Persoane desemnate:

- Iulian DROGEAN

Responsabilități:

- organizarea activităților zilnice în șantier și stabilirea priorităților operaționale;
- planificarea resurselor de muncă, echipamente și materiale pentru fiecare locație;
- coordonarea echipelor de montatori, electricieni și instalatori fotovoltaici;
- verificarea implementării corecte a detaliilor tehnice din proiect și semnalarea eventualelor neconformități;
- colaborarea cu proiectanții pentru adaptarea soluțiilor la condițiile din teren;
- menținerea unui registru actualizat al lucrărilor, inclusiv evidența proceselor-verbale de lucrări ascunse și verificări intermediare;
- asigurarea comunicării operative între echipă, managerul de proiect, furnizori și eventualii subcontractori;
- participarea la recepțiile parțiale și finale, precum și la punerea în funcțiune a sistemului.

Șeful de șantier propus are experiență practică în organizarea lucrărilor la nivel multi-amplasament și este familiarizat cu cerințele tehnice și normativele privind lucrările pe acoperiș, manipularea echipamentelor fotovoltaice și integrarea instalațiilor electrice în rețele JT existente.

RESPONSABIL TEHNIC CU EXECUTIA - INSTALAȚII ȘI REȚELE ELECTRICE AUTORIZAT ANRE GRAD IIIB

Persoane desemnate:

- Romeo LUPU

Responsabilități:

Responsabilul Tehnic cu Execuția (RTE) este desemnat în conformitate cu prevederile **Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții** și ale **Regulamentului privind atestarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții**, având atribuții directe de verificare, validare și asumare a execuției lucrărilor din punct de vedere tehnic și calitativ.

Atribuțiile principale ale RTE includ:

- urmărirea execuției lucrărilor în toate fazele, cu respectarea documentației tehnice aprobate, a reglementărilor tehnice și a standardelor de calitate aplicabile;
- verificarea lucrărilor ascunse și participarea la recepțiile intermediare și finale;
- supervizarea respectării detaliilor de execuție pentru instalațiile electrice DC și AC, a schemelor de legare la pământ și a protecțiilor împotriva supratensiunii;
- avizarea etapelor critice (ex: montaj panouri, conectare invertoare, probe de funcționare, verificări PRAM);
- întocmirea și semnarea documentelor de calitate (PV de lucrări, fișe de control, declarații de conformitate);
- colaborarea directă cu șeful de șantier și responsabilul cu controlul calității pentru coordonarea operațională a echipelor;
- asigurarea evidenței privind respectarea normelor tehnice ANRE, I7/2011, SR EN 50549-1 și reglementărilor ISC.

RTE-ul desemnat este atestat în execuția lucrărilor de instalații electrice pentru clădiri, deține experiență tehnică acumulată în lucrări similare și are capacitatea de a urmări simultan mai multe amplasamente, în condiții de conformitate legală și operativitate.

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

CUI: RO15329177 | J2003000473272

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro

Pagină **33** din **77**



RESPONSABIL CU CONTROLUL TEHNIC DE CALITATE ÎN CONSTRUCTII (C.Q.)
AUTORIZAT ANRE GRAD IIB ȘI RESPONSABIL SSM

Persoane desemnate:

- Daniel STACHIE

Responsabilități:

A. RESPONSABILITĂȚI PRIVIND CONTROLUL CALITĂȚII

1. Planificare și monitorizare:

- Elaborează și implementează Planul de Control al Calității pe faze determinante și curente;
- Verifică respectarea procedurilor tehnice de execuție (PTE) și a planurilor de verificare și încercări (PCCVI);
- Coordonează activitățile de control calitativ pe tot parcursul execuției lucrărilor.

2. Supraveghere și inspecții:

- Efectuează verificări periodice și neanunțate în șantier privind calitatea execuției;
- Verifică respectarea toleranțelor, condițiilor de punere în operă și cerințelor tehnice conform proiectului;
- Participă la verificarea lucrărilor ascunse și întocmirea proceselor-verbale aferente.

3. Neconformități și măsuri corective:

- Identifică, documentează și notifică neconformitățile apărute în execuție;
- Colaborează cu RTE și Șeful de șantier pentru implementarea măsurilor corective și preventive;
- Monitorizează eficacitatea acestor măsuri și actualizează înregistrările în Registrul de neconformități.

4. Gestionarea documentelor:

- Verifică documentele de calitate ale materialelor și echipamentelor (certIFICATE de conformitate, declarații CE, buletine de încercări);
- Întocmește și arhivează documentele de control calitativ: fișe de inspecție, PV-uri, rapoarte de încercări, registre;
- Asigură trasabilitatea documentației tehnice și calitative pentru Cartea Tehnică a Construcției.

B. RESPONSABILITĂȚI PRIVIND SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ (SSM)

1. Organizarea activităților SSM:

- Întocmește Planul propriu de securitate și sănătate în muncă pentru șantier;
- Asigură respectarea cerințelor Legii 319/2006 și ale HG 300/2006 privind șantierele temporare sau mobile;
- Coordonează măsurile de prevenire a accidentelor și incidentele de muncă.

2. Instruire și informare:

- Întocmește fișele individuale de protecția muncii și efectuează instructajul general la angajare;
- Transmite fișele șefilor de formații pentru instruirea periodică a echipelor;
- Organizează instruirii tematice (echipamente, lucrul la înălțime, electricitate, incendii etc.).

3. Echipamente de protecție:

- Întocmește necesarul de echipamente individuale de protecție (EIP);
- Asigură distribuția și utilizarea conformă a EIP-urilor (căști, mănuși, încălțăminte, hamuri etc.);
- Verifică documentar și fizic dacă EIP-urile sunt în uz și corespunzătoare.

4. **Supraveghere și raportare:**

- Efectuează verificări în teren privind respectarea măsurilor SSM (semnalizare, acces, organizare);
- Întocmește rapoarte lunare de activitate și notifică situațiile de neconformitate;

Colaborează cu medicul de medicina muncii pentru supravegherea stării de sănătate a lucrătorilor.

ELECTRICIENI AUTORIZAȚI ANRE

Persoane desemnate:

- Iulian GAVRIL – autorizat ANRE grad IIIB
- Tudor Gheorghe OJICĂ – autorizat ANRE grad IIB

Responsabilități:

Pentru execuția instalațiilor electrice aferente sistemelor fotovoltaice, Volta X Solar Systems S.R.L. include în echipa de șantier **doi electricieni autorizați ANRE**, cu drept de execuție în instalații electrice de joasă tensiune, atât în domeniul industrial, cât și pentru aplicații de prosumator.

- **Electrician ANRE tip IIIB** – deține dreptul de a executa lucrări de instalații electrice în sistem trifazat, în instalații de până la 1.000 V, inclusiv în instalații interioare complexe, tablouri, protecții și circuite de comandă. Este responsabil cu montajul invertoarelor, cablarea tablourilor AC/DC și verificările funcționale ale echipamentelor. Are experiență în lucrul cu branduri precum Huawei, Fronius, Schneider, ETI și ABB.
- **Electrician ANRE tip IIB** – autorizat pentru lucrări de execuție în instalații monofazate și trifazate până la 1.000 V, cu experiență în montajul stringurilor fotovoltaice, conexiuni MC4, împământare, fixări mecanice și lucrări pe acoperiș. Este specializat în lucrări DC și lucrări de precizie (crimpări, mufări, testări conexiuni).

Rolul electricienilor în cadrul proiectului:

- Montarea stringurilor fotovoltaice și conectarea invertoarelor conform schemei electrice;

- Execuția traseelor de cabluri (canale, jgheaburi, tubulatură, paturi cablu);
- Legături în tablourile AC/DC și integrarea cu tablourile clădirii existente;
- Măsurători electrice inițiale și testarea protecțiilor (în colaborare cu RTE);
- Participarea la punerea în funcțiune și recepția instalației.

Ambele persoane dețin legitimații ANRE valabile, sunt instruite periodic SSM și PRAM, și au participat anterior la proiecte similare implementate de Volta X, ceea ce asigură continuitate și eficiență operațională pe șantier.

INSTALATORI SISTEME FOTOVOLTAICE CALIFICAȚI, CONFORM COD COR 741103

Persoane desemnate:

- Constantin Romeo AMBROSA
- Corneliu Milian George BÎRA
- Neculai MARTIN
- Ionuț-Petru MARTIN

Responsabilități:

Pentru activitățile de montaj mecanic și integrare fizică a panourilor fotovoltaice pe structuri, Volta X Solar Systems S.R.L. mobilizează o echipă de **instalatori specializați în sisteme fotovoltaice**, cu experiență în lucrări desfășurate pe acoperișuri înclinate, terase necirculabile și fațade tehnice.

Instalatorii sunt personal tehnic instruit, cu pregătire în domeniul construcțiilor, instalațiilor și energiei regenerabile, format intern în cadrul companiei și atestat prin participarea la cursuri de instruire tehnică în colaborare cu furnizori de echipamente (Trina Solar, Huawei, K2 Systems, Aerocompact etc.).

Atribuțiile instalatorilor FV includ:

- preluarea echipamentelor de la punctul de descărcare și transportul controlat pe acoperiș;
- **montajul structurilor de susținere** (aluminiu, oțel galvanizat, balastate sau ancorate), conform planurilor de amplasare;

- **fixarea mecanică a panourilor fotovoltaice** pe structură, cu utilizarea de cleme centrale și de capăt, șuruburi de siguranță, garnituri EPDM și elemente de compensare;
- **organizarea și protejarea traseelor de cabluri DC**, inclusiv trecerile prin acoperiș, etanșeizarea și fixarea în condiții de siguranță;
- lucrări de **marcare, etichetare și aliniere**, astfel încât panourile să respecte configurația tehnică și să ofere uniformitate estetică;
- respectarea regulilor SSM în lucrul la înălțime, cu utilizarea hamurilor, scărilor, sistemelor de ancorare și a echipamentului individual de protecție (EIP) obligatoriu.

Instalatorii FV sunt familiarizați cu lucrări în șantiere active (instituții în funcțiune), gestionează lucrul în echipe de 2–4 persoane și pot executa în medie 20–25 kWp pe zi per echipă, în funcție de complexitatea amplasamentului.

SPECIALIST DOCUMENTAȚIE DE RACORDARE LA RED/SEN

Persoane desemnate:

- Cristina CORFĂ

Responsabilități:

În echipa de implementare desemnată pentru acest contract este inclus un **specialist dedicat procesului de racordare la rețeaua electrică**, cu experiență în întocmirea și gestionarea documentației tehnice și administrative necesare conform **Ordinului ANRE nr. 19/2022 privind racordarea la rețelele electrice de interes public a locurilor de consum și/sau de producere**.

Acesta va avea atribuții specifice în:

- analiza și aplicarea prevederilor din Avizele Tehnice de Racordare (ATR) deja emise pentru cele 6 puncte de consum ale beneficiarului;
- întocmirea documentației de execuție în acord cu condițiile de racordare specificate de operatorul de distribuție;

- colaborarea cu proiectantul de specialitate și RTE pentru integrarea corectă a soluției de racordare în proiectul tehnic;
- asigurarea conformității cu cerințele privind protecțiile de rețea, echipamentele de măsură, conectivitatea cu OD și configurația punctului de delimitare;
- asistență tehnică și documentară în etapa de verificare și emitere a certificatului de racordare, precum și în relația cu operatorul de distribuție pe parcursul derulării lucrărilor.

Expertiza specialistului asigură corelarea exactă dintre soluția tehnică propusă și condițiile impuse de operatorul de distribuție, reducând riscul întârzierilor sau al neconformităților în etapa de punere în funcțiune.

4.2 Disponibilitatea resurselor și modul de mobilizare

Volta X Solar Systems S.R.L. dispune de o structură operațională completă, care permite mobilizarea rapidă a resurselor umane, logistice și tehnice necesare implementării contractului în condiții de eficiență, siguranță și respectare a termenelor asumate.

a) Disponibilitatea imediată a echipei tehnice

Toți membrii echipei propuse sunt **angajați sau colaboratori permanenți** ai Volta X și pot fi mobilizați imediat după semnarea contractului, fără condiționări suplimentare. Structura de personal este organizată pe departamente funcționale (proiectare, execuție, logistică, verificare) și poate fi extinsă în funcție de dinamica șantierului.

- Managerul de proiect, RTE, responsabilul CQ și proiectanții sunt deja integrați în platforma de management intern al contractelor;
- Echipele de electricieni și instalatori au fost implicate în proiecte similare multi-amplasament și pot fi redistribuite prin rotație eficientă;
- Responsabilul cu documentația de racordare a gestionat deja ATR-urile pentru toate cele 8 locații, asigurând continuitate în comunicarea cu OD.

b) Planificarea mobilizării pe amplasamente

Activitățile vor fi derulate în paralel sau etapizat, în funcție de disponibilitatea acoperișurilor și de condițiile logistice ale fiecărui amplasament:

- echipele vor fi mobilizate **secuențial**, în funcție de ritmul de finalizare a fazelor de proiectare și aprovizionare;
- pentru lucrările simultane pe două sau mai multe clădiri, Volta X poate aloca **2 echipe distincte de execuție** (electricieni + instalatori), coordonate local de șeful de șantier;
- întregul proces va fi monitorizat zilnic de managerul de proiect și raportat prin aplicația internă de urmărire a progresului.

c) Coordonarea logistică și capacitatea de reacție

Volta X deține **logistică proprie de transport și manipulare**, inclusiv:

- autoutilitare de 3.5T,
- platforme de ridicare și echipamente de lucru la înălțime (schele mobile, hamuri, sisteme de ancorare),
- depozit de tranzit pentru echipamente și materiale.

Termenul maxim de mobilizare pe șantier, calculat din momentul ordinului de începere, este de **maximum 5 zile lucrătoare**, cu posibilitatea reducerii acestuia la 48 ore pentru lucrările critice.

4.3 Infrastructura și utilajele utilizate

Volta X Solar Systems S.R.L. dispune de o dotare tehnică completă, adecvată lucrărilor de instalare, punere în funcțiune și verificare a sistemelor fotovoltaice de tip rooftop. Toate echipamentele și instrumentele sunt omologate, calibrate și operate de personal instruit, în conformitate cu cerințele de calitate și siguranță.

a) Echipamente și unelte pentru montaj

Pentru instalarea panourilor fotovoltaice și a structurilor de susținere:

- truse complete de montaj FV (chei dinamometrice, clichete, șurubelnițe izolate, cleme de fixare);
- prese și clești pentru conectică MC4 originală;
- echipamente de tăiere, sertizare și decapare cabluri DC;
- scule de măsurare și aliniere (ruletă, laser, nivelă, șabloane pentru cleme);

- kituri de etanșare treceri acoperiș (garnituri EPDM, mastic, flanșe);
- truse de scule pentru tablouri (insertie șină, marcare, decupare, punch tools).

b) Echipamente de lucru la înălțime și siguranță

Pentru lucrările pe acoperiș:

- schele mobile, scări extensibile, platforme reglabile;
- **hamuri de siguranță, linii de ancorare și dispozitive anticădere** conforme SR EN 361/363;
- kituri complete EIP: căști cu vizieră, bocanci antiderapanți, mănuși dielectrice, veste reflectorizante;
- truse de prim ajutor și stingătoare portabile.

c) Instrumente pentru măsurători și verificări electrice

Pentru testarea instalației și punerea în funcțiune:

- megohmetru profesional pentru măsurători de izolație pe circuite DC;
- aparat de testare PRAM (verificare împământare, continuitate PE);
- multimetre digitale TRMS cu funcție de înregistrare și măsurare AC/DC;
- clește ampermetric pentru verificare curenți pe stringuri și invertoare;
- analizor de rețea trifazat pentru verificare calitate energie și sincronizare;
- testere pentru protecții diferențiale și releu de insularizare (RCD, ROCOF, U/F).

Toate instrumentele sunt supuse **verificărilor metrologice anuale** și sunt operate exclusiv de personal autorizat.

d) Echipamente auxiliare și logistică de șantier

- autovehicule de transport echipamente (3.5T);
- lifturi portabile pentru urcare panouri pe acoperiș;
- containere de depozitare temporară pe șantier;
- stații mobile de încărcare scule electrice;

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

CUI: RO15329177 | J2003000473272

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro

Pagină 41 din 77



- generatoare portabile (pentru faze fără rețea activă).

Dotările tehnice disponibile permit desfășurarea în paralel a lucrărilor pe mai multe amplasamente, cu acoperirea integrală a cerințelor de montaj, testare și siguranță impuse prin Caietul de sarcini și standardele în vigoare.

VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L. va mobiliza o infrastructură tehnică completă, adecvată pentru realizarea lucrărilor de montaj, instalații electrice, verificări, testări și punere în funcțiune, cu respectarea cerințelor din proiectul tehnic, standardelor de siguranță și reglementărilor în vigoare.

Nr. crt.	Dotare	Nr. buc.
Utilaje		
1	Lift panouri si materiale Boecker serie 052821	1
2	Motostivuator Linde H35D serie H-2-X-3930R-04770	1
3	Platforma ridicatoare cu brat tip PRB	1
4	Masina de batut stalpi (SONETA) PAUSELLI MODEL 900, seria MCSB156	2
Aparate de măsură, încercare, verificare		
1	Aparat de masura FLUKE siruri de panouri fotovoltaice, rezistenta de izolatie, curba I-V	1
2	Multimetru universal digital sau analogic cl.1.5	1
3	Indicatoare de tensiune pentru 0.4 - 20 kV	1
4	Aparat pentru măsurarea rezistenței	
5	la prizele de pământ METREL	1
6	Șubler150 mm/ cu tijă electronic	1
7	Punte Wheatstone / Thomson sau echivalente - 10.000 V	1
8	Isolation Tester-High Voltage 500/1000/2500/5000 V-Peaktech P 2680 A	1
9	Aparat de masura FLUKE, 1500Vcc	1
10	Aparat de masurare rezistenta de izolatie METREL (Microohmetru digital portabil 100A)	1
11	Aparat de masura Jupiter (pt masurare armonici)	1
12	Aparat de masura FLUKE siruri de panouri fotovoltaice, rezistenta de izolatie, curba I-V	1
13	Multimetru universal digital sau analogic cl.1.5	1
14	Indicatoare de tensiune pentru 0.4 - 20 kV	1
15	Aparat pentru măsurarea rezistenței	
16	la prizele de pământ METREL	1
17	Șubler150 mm/ cu tijă electronic	1

18	Punte Wheatstone / Thomson sau echivalente - 10.000 V	1
19	Isolation Tester-High Voltage 500/1000/2500/5000 V-Peaktech P 2680 A	1
20	Aparat de masura FLUKE, 1500Vcc	1
21	Drona DJI PHANTOM 4 PRO PLUS V2.0	1
Scule, dispozitive		
1	Presă hidraulică pentru papuci cu bacuri 16-300 mmp	1
2	Trusă manșonar	1
3	Butelie cu Brener	1
4	Unelte de săpat	1
5	Aparat indicator prezență tensiune	1
6	Presă sertizare conductor M18HCCT109 cu bacuri sertizare terminale	1
7	Cutii mobile de scule electrician	1
8	Trusă chei tubulare și fixe izolate	1
9	Cremalieră	1
10	Tendon și/sau palan	1
11	Dinamometru tractiune/compresiune 10to "PULLOUT TEST"	1
12	Dispozitiv măsurarea săgeții conductoarelor LEA	1
13	Scurtcircuitoare mobile	1 set
14	Trusă de scule- electrician și mecanic	2
15	Aparat de sudură și accesorii	1
16	Masă de frezat caneluri în zid	1
17	Ferastraie	1
18	Clește sertizat pini până la 0.08-10 mmp	1
19	Mașină de găurit și însurubat cu acumulator	1
20	Mașină de găurit rotopercutantă	1
21	Set surubelnițe izolate 1000V	1
22	Clește de dezizolat	1
23	Patent 210mm 1	1
24	Clești de tăiat cabluri de cupru și alumini între 8 -35mmp	1
Autoutilitare		
1	Autoutilitara Fiat Doblo Cargo- ZFA26300006M54873/ NT	1
2	Autoutilitara FORD TRANSIT FURGON 350 2.0 ECOBLUE WFOEXTTRENJ18530	1
3	Autoutilitara Fiat Ducato, serie ZFA25000002B899484,alb	1
4	Autoutilitara Ford Transit V363 motor electric WFOEXTTTRBNG25023	1
5	Autoutilitara FORD TRANSIT FURGON 350 2.0 ECOBLUE WFOEXTTRENJ18524	1

6	Autoutilitara Fiat Ducato 2/BV	1
7	Autoutilitara Fiat Ducato 3, serie SFA25000002B89984 (ctr22697)/NT	1
8	Autoutilitara Ford Transit V363 - seria WFOEXXTRENS70275/NT	1
9	Autoutilitara Ford Transit V363 MCA Furgon 350 L4H3 Trend 2.0 Ecoblue 130CP MT RWD MY2021.25, serie sasiu : WFOEXXTREMR00197	1
10	Autoutilitara Iveco Daily 50C16HZ - serie ZCFCE35B805471433/NT	1
11	Autoutilitara IVECO DAILY BRD/NT	1
12	Autoutilitara Iveco Daily, serie sasiu ZCFCA50BX05425066	1
13	Autoutilitara Iveco Daily, serie ZCFCA50BX05425066	1
14	Autoutilitara VW Caravelle, serie sasiu WV2ZZZ70Z1H014995, serie motor 251079, 2461cm3/ NT	1
15	Autoutilitara VW Crafter - serie sasiu WV1ZZZSYZJ9032436, serie motor DAU034545, 1968 ccm/NT	1

5. GRAFICUL DE PROIECTARE ȘI EXECUȚIE

5.1 Structura generală a activităților

Graficul de implementare a contractului este structurat în mod etapizat, astfel încât să asigure derularea fluentă a activităților de proiectare, execuție și punere în funcțiune pentru toate cele 8 centrale fotovoltaice propuse în cadrul proiectului **„Proiectare și execuție centrale fotovoltaice – Universitatea Vasile Alecsandri din Bacău”**.

Termenul total de implementare asumat este de **6 luni calendaristice**, începând de la data emiterii ordinului de începere, cu posibilitatea desfășurării lucrărilor în paralel pe mai multe amplasamente, în funcție de condițiile de acces și disponibilitatea acoperișurilor.

Structura generală a activităților este organizată în următoarele faze principale:

1. Faza I – Activități preliminare și mobilizare

- Emiterea ordinului de începere;

- Obținerea eventualelor avize suplimentare sau actualizări (dacă este cazul);
- Organizarea de șantier și mobilizarea echipei și resurselor.

2. Faza II – Proiectare și verificare tehnică

- Elaborarea Proiectului Tehnic și a Detaliilor de Execuție (PT+DE);
- Integrarea condițiilor din ATR-uri și a soluțiilor de racordare;
- Verificare documentație, avizare internă și predare către autoritatea contractantă.

3. Faza III – Aprovizionare echipamente și materiale

- Comandarea echipamentelor (panouri, invertoare, structuri, tablouri);
- Recepția în depozit și livrarea etapizată către amplasamente;
- Verificări de conformitate și trasabilitate.

4. Faza IV – Execuția lucrărilor pe amplasamente

- Montajul structurilor și al panourilor fotovoltaice;
- Instalarea invertoarelor, tablourilor, cablurilor și echipamentelor auxiliare;
- Configurarea sistemului de monitorizare și protecții.

5. Faza V – Testare, verificare și punere în funcțiune

- Verificări PRAM, testarea protecțiilor, sincronizare cu rețeaua;
- Punere în funcțiune a fiecărui sistem;
- Întocmirea documentației de recepție și transmiterea către OD pentru emiterea certificatului de racordare.

6. Faza VI – Recepția finală și instruirea beneficiarului

- Recepție lucrări cu autoritatea contractantă;
- Predarea documentației finale (Dosar de execuție, Fișe tehnice, Certificate);

- o Instruirea personalului beneficiarului privind operarea și monitorizarea sistemului.

5.2 Descrierea activităților pe faze

Activitățile sunt planificate secvențial și corelate logic pentru a asigura respectarea termenului de 6 luni calendaristice. Descrierea detaliată de mai jos include atât activitățile principale, cât și activitățile secundare aferente fiecărei faze:

Faza I – Activități preliminare și mobilizare

Durată estimată: 5 zile lucrătoare

Responsabili: Manager proiect, șef șantier

- Emiterea ordinului de începere și verificarea condițiilor administrative de start;
- Stabilirea planului de lucru cu autoritatea contractantă;
- Mobilizarea echipei tehnice, echipamentelor și containerelor de organizare de șantier;
- Inventarierea spațiilor disponibile pentru depozitare temporară pe amplasamente.

Faza II – Proiectare și verificare tehnică

Durată estimată: 20 zile lucrătoare

Responsabili: Șef echipă proiectare, proiectanți ANRE, specialist racordare

- Elaborarea Proiectului Tehnic și a Detaliilor de Execuție (PT+DE) pentru fiecare amplasament;
- Adaptarea soluției tehnice la condițiile din teren, în baza simulărilor și datelor din ATR;
- Integrarea cerințelor de protecții, împământare, compatibilitate cu OD;
- Verificarea documentației de către personal autorizat și predare către beneficiar.

Faza III – Aprovizionare echipamente și materiale

Durată estimată: 30 zile lucrătoare

Responsabili: Manager proiect, departament logistic

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

CUI: RO15329177 | J2003000473272

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro

Pagină 46 din 77



- Emiterea comenzilor pentru panouri, invertoare, structuri, cabluri și tablouri;
- Recepția calitativă și cantitativă a echipamentelor în depozitul central;
- Etichetarea, trasabilitatea și pregătirea livrărilor către locații;
- Asigurarea ambalării corespunzătoare și a protecției pe timpul manipulării.

Faza IV – Execuția lucrărilor pe amplasamente

Durată estimată: 60 zile lucrătoare (lucrări paralele pe 2–3 amplasamente)

Responsabili: Șef șantier, RTE, echipe de execuție

- Montajul structurilor de susținere (balastate sau ancorate);
- Fixarea panourilor TRINA VERTEX 455W, conectarea stringurilor;
- Instalarea invertoarelor HUAWEI și a tablourilor AC/DC;
- Configurarea protecțiilor (SPD, RCD, releu insularizare);
- Montajul sistemului de monitorizare (Smart Logger + Smart Meter).

Faza V – Testare, verificare și punere în funcțiune

Durată estimată: 10 zile lucrătoare

Responsabili: RTE, CQ, electricieni ANRE

- Verificări PRAM, testare conexiuni, megohmetru, continuitate PE;
- Testarea protecțiilor și a sistemului de monitorizare;
- Punerea în funcțiune a sistemelor și verificare sincronizare cu rețeaua;
- Asistență tehnică în vederea obținerii certificatelor de racordare.

Faza VI – Recepția finală și instruirea beneficiarului

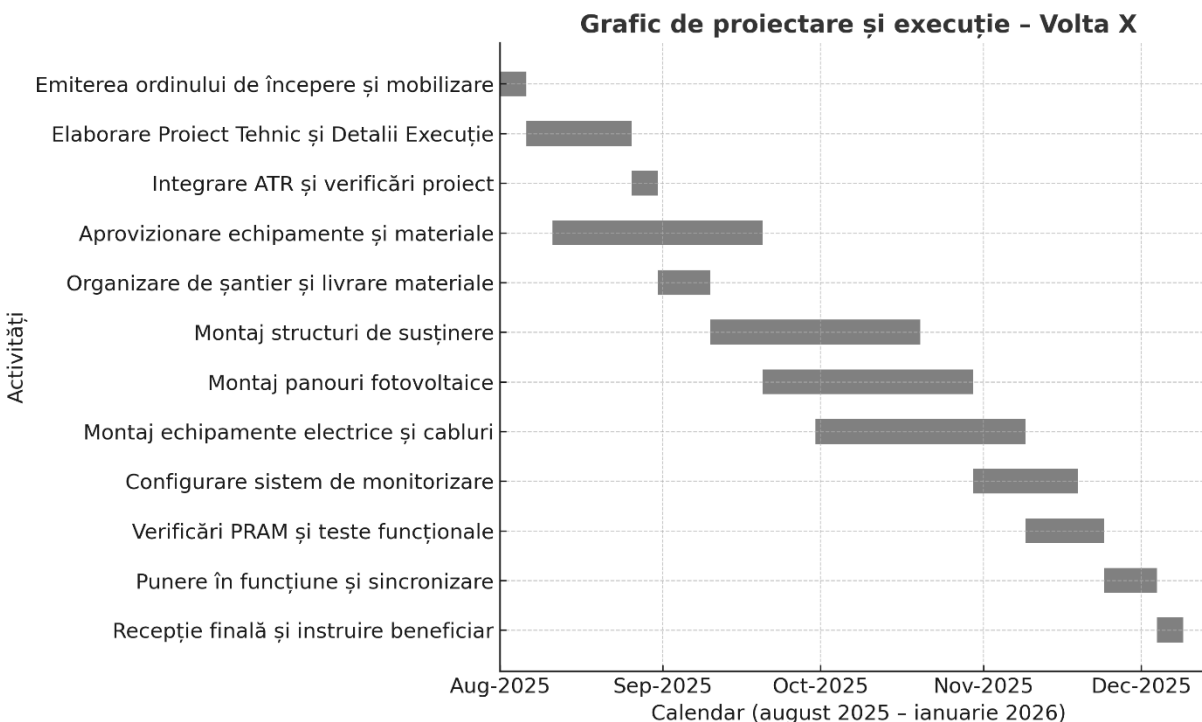
Durată estimată: 5 zile lucrătoare

Responsabili: Manager proiect, CQ, personal tehnic

- Întocmirea dosarelor de execuție și livrarea documentației către autoritatea contractantă;
- Întocmirea proceselor-verbale de recepție finală;

- Instruirea beneficiarului privind operarea sistemului și accesul la platforma de monitorizare;
- Predarea sistemului în exploatare.

5.3 Graficul de proiectare și execuție



6. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE PROPUSE

6.1 Principii generale de dimensionare și configurare

Soluția tehnică propusă de **Volta X Solar Systems S.R.L.** are la bază principiile performanței energetice, fiabilității operaționale și compatibilității complete cu infrastructura electrică a clădirilor Universității „Vasile Alecsandri” din Bacău. Configurația sistemelor fotovoltaice este de tip **on-grid, fără stocare**, cu injectare în rețeaua internă a fiecărei clădiri și cu posibilitatea măsurării bidirecționale a energiei produse și consumate.

Sistemele au fost dimensionate pe baza:

- **Suprafețelor utile disponibile pe acoperișuri** (încălate și plane), cu luarea în considerare a obstacolelor, distanțelor de siguranță impuse de normativul P118/1-2025 și a orientării față de punctele cardinale;
- **Condițiilor tehnice din Avizele Tehnice de Racordare (ATR)**, care prevăd racordarea la rețele de joasă tensiune (JT) existente, pentru fiecare dintre cele 8 amplasamente;
- **Fiabilității și randamentului componentelor** – au fost selectate echipamente cu eficiență ridicată, compatibile între ele, provenind de la producători consacrați și susținute de rețea locală de suport tehnic.

Configurarea electrică este realizată astfel încât:

- Stringurile de panouri să respecte limitările de tensiune și curent la intrarea în invertoare;
- Invertoarele să fie dimensionate cu **grad de încărcare optimizat** (de obicei 90–105% DC/AC ratio), pentru a valorifica la maximum energia generată în intervalele orare utile;
- Tablourile AC/DC să integreze **toate elementele de protecție necesare** (SPD, siguranțe, separatoare, releu de insularizare) și să permită conectarea sigură la tablourile generale ale clădirilor.

Prin această abordare, soluția oferită asigură:

- performanță energetică ridicată,
- mentenanță predictibilă,
- scalabilitate pentru eventuale extinderi ulterioare,
- compatibilitate cu cerințele legislative și tehnice ale operatorului de distribuție.

6.2 Structura sistemelor fotovoltaice propuse

Sistemele fotovoltaice propuse de Volta X Solar Systems S.R.L. sunt de tip **on-grid, conectate la rețeaua internă a fiecărei clădiri**, fără stocare de energie în baterii, dar cu posibilitate de monitorizare în timp real a producției și consumului, conform cerințelor din caietul de sarcini. Soluția este modulară, scalabilă și adaptabilă în funcție de arhitectura fiecărui acoperiș și de condițiile tehnice ale tablourilor electrice existente.

Arhitectura generală a sistemului

Pentru fiecare dintre cele 8 clădiri, sistemul este configurat pe următoarele niveluri funcționale:

1. Câmp fotovoltaic (PV array):

- constituit din panouri TRINA VERTEX 455W montate pe structuri fixate de acoperiș (tip șarpantă sau terasă);
- grupate în stringuri de 10–14 panouri, în funcție de tensiunea de lucru optimă a inverterului;
- orientare predominant sudică sau est-vest, cu unghiuri între 10° și 30°, adaptate în funcție de tipul acoperișului.

2. Structuri de susținere:

- pentru terase: structuri balastate cu unghi fix, din aluminiu sau oțel galvanizat;
- pentru șarpante: structuri cu prindere punctiformă sau pe coamă, cu adaptare la învelitori din tablă sau țiglă;
- dimensionate conform Eurocode EN 1991-1-4 (acțiuni de vânt) și verificate pentru încărcările din zăpadă.

3. Invertoare trifazate:

- montate în exterior, protejate IP65;
- conectate la stringuri prin tablouri DC, echipate cu protecții SPD și siguranțe fuzibile;
- fiecare amplasament dispune de invertoare multiple, în funcție de puterea totală instalată (25 kW, 20 kW, 17 kW, 10 kW).

4. Tablouri electrice AC/DC:

- echipate cu toate protecțiile prevăzute de SR EN 50549-1;
- includ întrerupătoare automate, separatoare de sarcină, protecții diferențiale, releu de insularizare;
- conectate direct la Tabloul General de Distribuție al clădirii.

5. Sistem de monitorizare și măsurare:

- include **Smart Logger Huawei** și **Smart Meter trifazat**, montat în tabloul de racordare;
- permite monitorizarea producției, a autoconsumului și a energiei injectate;
- datele sunt disponibile pe platforma de tip cloud sau local, accesibile prin aplicație dedicată.

Integrarea în infrastructura electrică existentă:

- Racordarea sistemelor se face în aval de TGD, în conformitate cu condițiile din ATR și cu normativele tehnice în vigoare;
- Nu se intervine în sistemul de protecții generale al clădirii, ci se creează un subsistem separat cu elemente de deconectare rapidă;
- Sistemele nu necesită lucrări de întărire a rețelei, fiind adaptate la capacitatea disponibilă din TGD-ul fiecărei locații.

Această structură tehnică asigură funcționarea independentă a fiecărui sistem, optimizarea producției și o integrare facilă în rețeaua electrică internă a fiecărei clădiri, fără afectarea consumatorilor existenți.

6.3 Lista echipamentelor propuse

Cod	Denumire	UM	Cantitate
TSM-NEG9R.28-455W	Panou fotovoltaic TRINA VERTEX 455W N type	BUC	1291
SUN2000-25KTL-MBO	Invertor HUAWEI hibrid trifazat 25kW MBO	BUC	14
SUN2000-20KTL-MBO	Invertor HUAWEI hibrid trifazat 20KW MBO	BUC	5
SUN2000-17KTL-MBO	Invertor HUAWEI trifazat 17kW MBO	BUC	1

VOLTA X

SOLAR SYSTEMS

SUN2000-10KTL-M1	Invertor HUAWEI trifazat 10kW	BUC	5
3000A01EU	Dispozitiv Smart Logger HUAWEI 3000A01EU	BUC	4
VLT1635	Modul USB HUAWEI wlan-fe	BUC	4
ROALF000000138	Contor electronic trifazat JANITZA UMG103-CBM RS485	BUC	4
DTSU666-H-250	Contor inteligent Huawei trifazat 250A	BUC	4
7362427/20	BMPTD REC NEW tetra 20A tip M1 vertical	BUC	8
TBLF 341	Tablou Electric FV Trifazat 100kW cu Insularizare	BUC	4
TBLF 376	Tablou Electric FV Trifazat 50kW cu Insularizare	BUC	1
TBLF 398	Tablou Electric FV Trifazat 20kW 4PV	BUC	2
TBLF 326	Tablou Electric FV Trifazat 2PV	BUC	2
TBLE 394	Tablou Protecție Injectie Sistem FV	BUC	0.5
2003223	K2 Sina SingleRail 5.5M	BUC	485.94
STR Aerocompact	Structura Aerocompact SV 10° SN2+	BUC	101.46

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

CUI: RO15329177 | J2003000473272

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro

Pagină 52 din 77



VOLTA X

SOLAR SYSTEMS

H1Z2Z2-K 4 negru	Cablu solar 4mm negru	M	6000
H1Z2Z2-K 4 rosu	Cablu solar 4mm roșu	M	6000
MYF 6 gv	Conductor MYF 6 galben verde	M	5000
RV-K 5x10	Cablu RV-K 5x10	M	300
RV-K 4x95	Cablu RV-K 4x95	M	100
NA2XABY 3x240+120	Cablu multifilar 3x240+120	M	200
FTPMES5E-CU- 500-WL	Cablu FTP WELL CAT5e 500M sufa	M	500
220492000	Clips împământare Araymond panou FV	BUC	1300
32.0016P0001-UR	Conector MC4 Staubli mamă 4-6mm	BUC	100
32.0017P0001-UR	Conector MC4 Staubli tată 4-6mm	BUC	100
CONTA270	Manoperă montaj sistem panouri fotovoltaice	BUC	587.4
CONTA250	Proiectare și asistență tehnică	BUC	587.4
CONTA231	Prestări servicii deviz priză de pământ	BUC	8
CONTA51	Materiale consumabile	BUC	1

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

CUI: RO15329177 | J2003000473272

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro

Pagină 53 din 77



RAP01	Paratrăsnet clemă racord inox BUC	2	
	pentru PDA		
Cod	Denumire	UM	Cantitate
TSM-NEG9R.28-455W	Panou fotovoltaic TRINA VERTEX 455W N type	BUC	1291

6.4 Justificarea soluției tehnice și a compatibilității cu rețeaua

Soluția tehnică propusă de **Volta X Solar Systems S.R.L.** este rezultatul corelării atente între capacitatea fizică de instalare pe fiecare clădire, condițiile de racordare stabilite prin Avizele Tehnice de Racordare (ATR) și cerințele tehnice din caietul de sarcini. Obiectivul fundamental a fost realizarea unui sistem fotovoltaic fiabil, modular și complet compatibil cu infrastructura electrică existentă, fără a afecta siguranța instalațiilor sau funcționarea echipamentelor beneficiarului.

Compatibilitate cu parametrii de rețea și cerințele din ATR-uri

Toate cele 8 locații dispun de **ATR-uri emise de operatorul de distribuție**, care prevăd racordarea la rețeaua de joasă tensiune (400 V). Configurația sistemelor propuse respectă în totalitate:

- puterea maximă admisă pentru injectare;
- configurația punctului de delimitare și a tablourilor generale existente;
- cerințele privind protecțiile de rețea (releu de insularizare, SPD, RCD);
- obligativitatea montării de contoare conforme cu Ordinul ANRE 18/2022.

Alegerea echipamentelor adaptate rețelei existente

- **Invertoarele Huawei propuse** sunt echipamente certificate conform standardului **SR EN 50549-1**, cu funcționalități integrate de limitare a puterii injectate, reglaje de frecvență și tensiune, precum și interfață de comunicație pentru integrare în sistemele OD;
- **Releul de insularizare** utilizat (tip BMPTD REC sau similar) asigură decuplarea automată în caz de pierdere a tensiunii de rețea, conform normativului I7/2011 și Ordinului ANRE 19/2022;

- Sistemele sunt dotate cu **Smart Meter și SmartLogger**, ceea ce permite transmiterea datelor tehnice relevante către operatorul de rețea sau platformele interne ale beneficiarului, conform cerințelor de interoperabilitate.

Justificarea arhitecturii sistemului și a gradului de încărcare

Sistemele au fost proiectate astfel încât:

- **raportul DC/AC (gradul de supradimensionare)** să fie optim, în jurul valorii de 1.2, pentru a asigura o producție maximă în condiții reale, fără pierderi de randament la orele de vârf;
- **numărul de MPPT-uri disponibile la invertoare** să fie suficient pentru orientările diferite ale acoperișurilor;
- în cazul locațiilor cu mai multe stringuri sau zone umbrite parțial, să fie utilizate invertoare multiple sau stringuri separate cu protecții dedicate.

Integrarea cu infrastructura beneficiarului

- Racordarea fiecărui sistem se face **în aval de tabloul general de distribuție (TGD)** al clădirii, evitându-se astfel modificări majore în instalațiile existente;
- Nu este necesară instalarea de posturi trafo noi, întăriri sau extinderi ale rețelei;
- Toate componentele sunt certificate CE, avizate ANRE (unde este cazul) și sunt însoțite de documentație tehnică completă.

Prin toate aceste măsuri, soluția tehnică propusă garantează **funcționarea fiabilă și sigură a sistemelor fotovoltaice**, asigurând compatibilitate deplină cu infrastructura existentă și cu cerințele operatorului de rețea, fără riscuri de suprasarcină sau interacțiuni nedorite cu instalațiile beneficiarului.

6.5 Conformitatea cu reglementările tehnice și standardele ANRE

Toate echipamentele, lucrările și instalațiile prevăzute în cadrul ofertei tehnice sunt conforme cu reglementările legale și tehnice în vigoare în România și respectă cerințele specifice din domeniul energiei regenerabile, ale operatorului de distribuție și ale autorității contractante.

Soluția propusă de **Volta X Solar Systems S.R.L.** a fost dimensionată și configurată în strictă conformitate cu:

Reglementări și ordine ANRE aplicabile:

- **Ordinul ANRE nr. 19/2022** privind condițiile tehnice de racordare la rețea pentru centrale electrice fotovoltaice de prosumatori;
- **Ordinul ANRE nr. 74/2013** (actualizat) privind standardele de performanță pentru serviciul de distribuție a energiei electrice;
- **Ordinul ANRE nr. 51/2019** privind aprobarea Regulamentului de racordare a utilizatorilor la rețelele electrice de interes public;
- **Ordinul ANRE nr. 10/2019** – Metodologia de stabilire a obligației de instalare a releului de insularizare;
- **Ordinul ANRE nr. 18/2022** – pentru contorizarea energiei electrice produse/consumate de prosumatori.

Normative și standarde tehnice naționale:

- **I7/2011** – Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- **PE 107/2018** – Normativ privind dimensionarea instalațiilor electrice de joasă tensiune;
- **NP 118/2021 și P118/1-2025** – Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor (aplicabil pentru amplasarea panourilor pe acoperișuri);
- **STAS 12604/4-89** – Simboluri grafice pentru instalații electrice.

Standarde europene armonizate:

- **SR EN 50549-1:2019** – Cerințe pentru conectarea generatoarelor în rețelele publice de joasă tensiune (invertoare, protecții, dispecerizare);
- **SR EN 62109-1/2** – Siguranța invertoarelor și convertizoarelor pentru sisteme FV;
- **SR EN 62446** – Exigențe privind documentația, testele și verificările la punerea în funcțiune a instalației;

- **SR EN 61215 / IEC 61215** – Standarde pentru testarea performanței și durabilității panourilor fotovoltaice;
- **SR EN 61730** – Siguranța modulelor fotovoltaice.

Reglementări privind siguranța muncii și protecția mediului:

- **Legea 319/2006** – Securitatea și sănătatea în muncă;
- **HG 300/2006** – Cerințe minime de securitate pentru șantierele temporare;
- **HG 971/2006** – Reglementări privind gestionarea deșeurilor de echipamente electrice și electronice (DEEE);
- **Directiva 2011/65/UE (RoHS) și Regulamentul REACH** privind utilizarea substanțelor periculoase.

Toate echipamentele propuse de ofertant sunt însoțite de:

- **Declarații de conformitate CE**, emise de producător;
- **Certificate de garanție și fișe tehnice**;
- Dovezi privind **autorizarea producătorilor/importatorilor** pe piața UE;
- Documente justificative privind respectarea reglementărilor ANRE, acolo unde este cazul (certificări, notificări, avize).

Această abordare asigură legalitatea, siguranța și calitatea execuției lucrărilor, precum și exploatarea optimă a sistemelor fotovoltaice pe termen lung, în deplină conformitate cu reglementările naționale și europene aplicabile.

6.6 Echipamentele utilizare - parametri tehnici

Echipamentele oferite sunt însoțite de **certificate CE și declarații de conformitate**, fiind fabricate în conformitate cu standardele tehnice naționale și europene aplicabile (SR EN, IEC, ISO), precum și cu normele ANRE privind utilizarea în instalații electrice de joasă tensiune.

Selecția echipamentelor s-a realizat în baza următoarelor criterii tehnico-economice:

- **Fiabilitate ridicată** în condiții de funcționare continuă (24/7), inclusiv în regim autonom cu sursă fotovoltaică și acumulatori;

- **Durabilitate în medii variate** – temperaturi extreme, umiditate ridicată, expunere UV și vânturi puternice (echipamentele sunt certificate IP65/IP66 și IK10, acolo unde este aplicabil);
- **Eficiență energetică crescută**, cu randamente ridicate pentru panouri, invertoare și sisteme de încărcare baterii;
- **Costuri reduse de întreținere**, prin componente robuste, modularitate și acces facil pentru inspecții și intervenții;

În cadrul anexei tehnice vor fi prezentate fișele tehnice ale echipamentelor propuse, cu evidențierea conformității parametrilor principali cu cerințele minime specificate în documentația de atribuire.

Pentru elaborarea propunerii tehnice, au fost nominalizate echipamente reprezentative, cu rol de referință, care îndeplinesc cerințele tehnice minime specificate în documentația de atribuire. Denumirile comerciale și modelele menționate în continuare au fost selectate pe baza experienței în proiecte similare, a fiabilității demonstrate în exploatare și a disponibilității pe piața europeană.

Menționăm că, în etapa de implementare, echipamentele propuse pot fi înlocuite cu modele **echivalente din punct de vedere tehnic**, cu condiția respectării specificațiilor prevăzute în caietul de sarcini și în proiectul tehnic, precum și a conformității cu standardele europene aplicabile (CE, EN, IEC). Orice echipament utilizat efectiv va fi certificat, însoțit de documentație tehnică completă și compatibil cu restul componentelor sistemului.

Având în vedere dinamica pieței, evoluțiile tehnologice și disponibilitățile echipamentelor la producători, ofertantul își rezervă dreptul de a adapta configurația tehnică, cu respectarea tuturor cerințelor funcționale și de performanță asumate prin prezenta propunere tehnică, fără a afecta termenii contractuali sau rezultatele așteptate de Contractant.

Notă: *Parametrii tehnici detaliați (inclusiv configurația circuitelor, dimensionările echipamentelor de protecție, schemele de conectare, detaliile de montaj și valorile exacte pentru împământare și protecție la trăsnet) vor fi stabiliți în cadrul etapei de proiectare tehnică, cu respectarea normativelor naționale în vigoare și a instrucțiunilor producătorilor.*

DENUMIRE ECHIPAMENT	
PANOU FOTOVOLTAIC	<p align="center"><u>Panou fotovoltaic Trina Solar TSM-NEG9R.28</u></p> <p>Panourile fotovoltaice Trina Solar Vertex S+ oferă o combinație optimă între eficiență ridicată (până la 23%), durabilitate structurală și garanție extinsă de performanță pe 30 de ani, fiind alegerea ideală pentru aplicații industriale unde fiabilitatea pe termen lung este esențială.</p> <p>Tehnologie: monocristalin tip N, i-TOPCon, cu structură de sticlă dublă</p> <p>Putere nominală: 455 Wp, eficiență de conversie 22,8%</p> <p>Dimensiuni fizice: 1752 × 1134 × 30 mm</p> <p>Greutate: 21,0 kg</p> <p>Rezistență mecanică: testat la 5.400 Pa (zăpadă) și 4.000 Pa (vânt)</p> <p>Durată de viață și garanții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garanție produs: 25 ani • Garanție de performanță: 30 ani – cu max. 1% degradare în primul an și max. 0,4% degradare anuală în anii 2–30 <p>Certificări internaționale: IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701 (rezistență la coroziune salină), IEC 62716 (rezistență la amoniac), ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 14067 (amprentă de carbon), ISO 14025 (declarație de mediu)</p> <p>Compatibilitate ridicată: proiectat pentru integrare cu majoritatea invertoarelor, optimizatoarelor și sistemelor de montaj C&I</p> <p>Conectori și protecție: TS4/MC4-EVO2, cabluri 4 mm², cutie de joncțiune IP68</p>
INVERTOR	<p align="center"><u>Invertor Huawei SUN2000-10KTL-M1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipologie: invertor trifazat, inteligent, fără transformator, compatibil baterie (hibrid) • Putere nominală de ieșire: 10.000 W • Putere maximă PV recomandată: 15.000 Wp • Număr MPPT-uri: 2 (cu 1 intrare fiecare) • Tensiune maximă de intrare: 1.100 V • Interval tensiune de operare: 140–980 V • Tensiune nominală de intrare: 600 V • Curent maxim pe MPPT: 11 A • Rendement maxim: 98.6% • Rendement ponderat european: 98.1% <p>Ieșire AC (rețea)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conexiune rețea: trifazată 400 V / 50 Hz • Putere maximă aparentă: 11.000 VA • Curent maxim de ieșire: 16.9 A

	<ul style="list-style-type: none"> • Factor de putere reglabil: 0.8 inductiv ... 0.8 capacitiv • Distorsiune armonică totală: $\leq 3\%$ <p>Compatibilitate stocare (baterie)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compatibil cu Huawei Smart String ESS, capacitate 5–30 kWh • Tensiune baterie: 600–980 V • Putere maximă de descărcare: 10.000 W <p>Protecții și funcții de siguranță</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protecție anti-insularizare integrată • Protecție la supratensiuni AC/DC (tip II conform EN/IEC 61643-11) • Monitorizare curent rezidual, polaritate inversă, scurtcircuit • Funcție PID recovery integrată (pentru reducerea degradării modulelor) • Protecție la arc electric activă (AFCI) <p>Date generale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răcire: convecție naturală • Indice protecție: IP65 • Greutate: 17 kg • Dimensiuni: 525 x 470 x 146,5 mm • Comunicare: RS485, WLAN, Ethernet (Smart Dongle), 4G (opțional) • Consum în stand-by: < 5.5 W <p>Certificări și conformitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EN/IEC 62109-1/2, IEC 61727, IEC 62116 • Compatibil cu standardele de rețea europene (G98, G99, VDE-AR-N-4105, CEI 0-21 etc.)
INVERTOR	<p style="text-align: center;"><u>Invertor Huawei SUN2000-17KTL-MB0</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tip echipament: invertor trifazat inteligent, pregătit pentru baterie (hibrid), fără transformator • Putere nominală de ieșire: 17.000 W • Putere maximă aparentă: 18.700 VA • Putere maximă recomandată de panouri (DC): 25.500 Wp • Randament maxim: 98.4% • Randament european ponderat: 98.1% <p>Intrare DC (PV)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensiune maximă de intrare: 1.100 V • Tensiune de pornire: 200 V • Tensiune nominală: 600 V • Interval MPPT funcțional: 200–1000 V • Interval MPPT la sarcină maximă: 440–800 V • Număr MPPT-uri: 2 • Număr intrări PV: 4

	<ul style="list-style-type: none"> • Curent maxim per MPPT: 30 A (pentru două stringuri) • Curent de scurtcircuit admis: 40 A <p>Ieșire AC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensiune nominală: 230/400 V (3W+N+PE) • Curent nominal de ieșire: 24.5 A (la 400 V) • Curent maxim de ieșire: 27.1 A (la 400 V) • Frecvență rețea: 50/60 Hz • Factor de putere: reglabil între 0.8 capacitiv și 0.8 inductiv • Distorsiune armonică totală (THD): < 3% <p>Compatibilitate stocare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compatibil cu Smart String ESS Huawei (LUNA2000-5/10/15-S0) • Număr borne baterie: 2 • Interval tensiune baterie: 600–980 V • Putere maximă de descărcare: 18.7 kW <p>Protecții integrate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protecție anti-insularizare conform SR EN 50549-1 • Protecție la supratensiune (tip II – AC și DC) • Protecție împotriva arcului electric (AFCI) • Protecție la polaritate inversă, scurtcircuit, curent rezidual • Funcție de recuperare PID integrată <p>Date constructive</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grad de protecție carcasă: IP66 • Răcire: ventilare forțată inteligentă • Dimensiuni: 546 x 460 x 228 mm • Greutate: 21 kg • Temperatură de operare: -25 °C ... +60 °C • Altitudine maximă operare: 4000 m <p>Comunicare și monitorizare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interfață: RS485, WLAN/Ethernet (Smart Dongle); 4G opțional • Compatibil cu aplicația FusionSolar • Afișaj prin LED și aplicație mobilă <p>Certificări și conformitate</p> <ul style="list-style-type: none"> • EN/IEC 62109-1/2, IEC 61727, IEC 62116, EN50549-1, CEI 0-21 • G98, G99, VDE-AR-N 4105, NTS 631, PPDS etc.
<p style="text-align: center;">INVERTOR</p>	<p style="text-align: center;"><u>Invertor Huawei SUN2000-20KTL-MB0</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tip echipament: invertor on-grid trifazat, compatibil cu stocare (hibrid), fără transformator • Putere nominală de ieșire (AC): 20.000 W • Putere maximă PV recomandată: 30.000 Wp • Randament maxim: 98.6% • Randament european (η EU): 98.2% <p>Intrare DC (PV)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensiune maximă de intrare: 1.100 V

	<ul style="list-style-type: none"> • Tensiune de pornire: 200 V • Tensiune nominală: 600 V • Număr MPPT-uri: 2 • Număr intrări PV: 4 • Curent maxim per MPPT: 25 A • Interval tensiune MPPT: 200–1.000 V (eficient: 480–850 V) • Curent de scurtcircuit per MPPT: 40 A <p>Ieșire AC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensiune nominală: 400 V trifazat • Curent nominal de ieșire: 29.0 A • Curent maxim de ieșire: 32.0 A • Frecvență: 50/60 Hz • Factor de putere: reglabil 0.8 capacitiv ... 0.8 inductiv • THD (Distorsiune armonică): < 3% <p>Compatibilitate stocare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceptă conectarea la baterii de înaltă tensiune prin port dedicat • Tensiune baterie: 600–980 V • Putere maximă de descărcare: 20.000 W <p>Protecții integrate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protecție anti-insularizare • Protecție supratensiune tip II AC/DC • AFCI (dectecție și întrerupere arc electric) • Monitorizare curent rezidual, polaritate inversă, supracurent • Recuperare PID integrată <p>Date constructive</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grad protecție: IP66 • Răcire: convecție naturală și ventilare inteligentă • Greutate: 21 kg • Dimensiuni: 546 x 460 x 228 mm • Temp. operare: -25°C ... +60°C • Altitudine max.: 4000 m <p>Interfețe și monitorizare</p> <ul style="list-style-type: none"> • RS485, WLAN, Ethernet, 4G (opțional cu dongle) • Compatibil SmartLogger și FusionSolar App • LED status și afișaj în aplicație mobilă <p>Certificări și standarde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conforme cu: <ul style="list-style-type: none"> ○ SR EN 50549-1, IEC/EN 62109-1/2, IEC 61727, IEC 62116 ○ Norme naționale și europene pentru conectare la rețea (G99, VDE, CEI 0-21 etc.)
INVERTOR	<p style="text-align: center;"><u>Invertor Huawei SUN2000-25KTL-MB0</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tip echipament: invertor trifazat inteligent, compatibil cu stocare (hibrid), pentru aplicații comerciale medii • Putere nominală de ieșire: 25.000 W

	<ul style="list-style-type: none"> • Putere maximă aparentă: 27.500 VA • Putere instalată recomandată PV (DC): până la 37.500 Wp • Randament maxim: 98.6% • Randament european (η EU): 98.2% <p>Intrare DC (PV)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensiune maximă DC: 1.100 V • Tensiune nominală DC: 600 V • Tensiune de pornire: 200 V • Număr MPPT-uri: 2 • Număr intrări PV: 4 • Curent maxim per MPPT: 30 A • Curent de scurtcircuit admis: 45 A • Interval de tensiune pentru MPPT activ: 200 – 1.000 V • Interval optim pentru sarcină maximă: 520 – 800 V <p>Ieșire AC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensiune nominală AC: 3/N/PE, 230/400 V • Curent nominal de ieșire: 36.5 A • Curent maxim de ieșire: 40 A • Frecvență nominală: 50 Hz • Factor de putere: reglabil între 0.8 capacitiv și 0.8 inductiv • Distorsiune armonică totală (THD): < 3% <p>Compatibilitate stocare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceptă conexiune cu sistem Huawei Smart ESS (baterii LUNA2000) • Interval de tensiune baterie: 600–980 V • Putere de încărcare/descărcare: până la 25.000 W <p>Protecții și funcții avansate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protecție anti-insularizare integrată (conform SR EN 50549-1) • Protecții la supratensiune tip II (AC și DC) • Protecție la arc electric (AFCI) • Monitorizare curent rezidual, scurtcircuit, polaritate inversă • Funcție de recuperare PID integrată • Detectare și optimizare stringuri (Smart String) <p>Date constructive și instalare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indice protecție: IP66 • Răcire: ventilatoare inteligente cu control automat • Dimensiuni: 546 × 460 × 228 mm • Greutate: aprox. 25 kg • Temperatură de operare: -25 °C ... +60 °C • Altitudine maximă: 4000 m fără derating <p>Comunicare și monitorizare</p> <ul style="list-style-type: none"> • RS485, WLAN, Ethernet, 4G (opțional prin dongle) • Compatibil cu SmartLogger, FusionSolar și platforme de monitorizare în cloud • Actualizări firmware și parametrizare de la distanță <p>Certificări și reglementări</p>
--	---

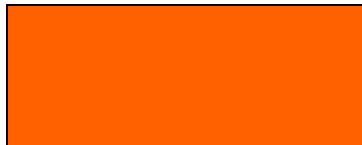
	<ul style="list-style-type: none"> Conformitate CE și SR EN: <ul style="list-style-type: none"> SR EN 50549-1 IEC/EN 62109-1 și -2 IEC 62116, IEC 61727 G98, G99, CEI 0-21, VDE-AR-N 4105, PPDS România
<p>SMART METER</p>	<p style="text-align: center;"><u>JANITZA UMG 103-CBM</u></p> <p>Analizorul inteligent de rețea UMG 103-CBM, cu firmware v2.0, este un echipament avansat pentru monitorizarea calității energiei electrice în sisteme trifazate și monofazate. Este ideal pentru aplicații comerciale și industriale în care este necesară integrarea într-un sistem de monitorizare energetică de tip SCADA sau BMS. Acest smart meter este proiectat pentru montaj pe șină DIN și oferă un profil compact, fiind adaptabil la tablourile electrice moderne. Comunicarea se realizează prin protocol Modbus RTU (RS485), fiind ușor integrabil în sisteme digitale de management energetic.</p> <p>Caracteristici constructive</p> <ul style="list-style-type: none"> Dimensiuni: 98 mm × 71.5 mm × 46 mm Greutate: ~200 g Montaj: pe șină DIN 35 mm (EN 50022) Grad de protecție: IP20 Rezistență la șocuri: IK07 (2J) Ventilație: nu necesită <p>Date de alimentare și funcționare</p> <ul style="list-style-type: none"> Alimentare din tensiunea măsurată (autonom) <ul style="list-style-type: none"> Monofazic: 115–277 V ±10% Trifazic: 80–277 V ±10% Consum propriu: max. 1.5 VA Interval de funcționare: –25°C la +60°C Umiditate admisă: 5–95% (fără condensare) Altitudine maximă: 2000 m <p>Funcții de măsurare și analiză</p> <ul style="list-style-type: none"> Măsurare tensiune: până la 277 V L-N / 480 V L-L Măsurare curent: 0.005 – 6 A (cu transformatori externi) Curent nominal măsurat: 5 A / 6 A Rată de eșantionare: 5.4 kHz Analiză armonici: până la ordinul 40 Factor de creastă admis: 2 pentru tensiune și curent Memorie internă: 4 MB flash Baterie internă: BR1632 (durată 8–10 ani) <p>Siguranță și standarde</p> <ul style="list-style-type: none"> Categorie supratensiune: CAT III – 300 V (tensiune), CAT II – 300 V (curent) Tensiune suportată la impuls: 4 kV (tensiune), 2 kV (curent)

	<ul style="list-style-type: none"> • Clasa de protecție electrică: II (fără legare la pământ) • Clasă de inflamabilitate: UL94 V-0 • Standard aplicabil: DIN IEC 60721-3-3, IEC 61010-1:2010 <p>Conectivitate și comunicații</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interfață: RS485 (Modbus RTU Slave) • Rate de transmisie disponibile: 9.6 – 57.6 kbps • Compatibil pentru integrare în sisteme de monitorizare energetică locale și cloud <p>Condiții de garanție și postgaranție</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garanție - 2 ani
<p>STRUCTURA PE ACOPERIȘ</p>	<p><u>Structură Aerocompact CompactFLAT</u></p> <p>Sistemul CompactFLAT de la Aerocompact oferă o soluție aerodinamică, versatilă și testată în tunel de vânt pentru montajul sigur al panourilor fotovoltaice pe acoperișuri plate, optimizând eforturile de montaj și costurile prin componente preasamblate și o arhitectură modulară extrem de fiabilă.</p> <p>Tip sistem: structură modulară pentru acoperișuri plate, cu orientare sud sau est-vest</p> <p>Compatibilitate module: dimensiuni între 950 × 1550 mm și 1310 × 2500 mm</p> <p>Unghi de instalare: 5° sau 10°, în funcție de configurație</p> <p>Înălțime față de acoperiș: aproximativ 70 mm</p> <p>Sarcini admise: până la 5,4 kN/m² (zăpadă) și 2,4 kN/m² (vânt) – testat în tunel aerodinamic</p> <p>Greutate sistem: adaptabilă, optimizat pentru balastare și ancorare</p> <p>Materiale: aluminiu anodizat EN AW-6063 T66, oțel inox A2-70, protecții din poliester</p> <p>Montaj: rapid și simplificat – componente preasamblate, prindere pe partea lungă sau scurtă</p> <p>Funcționalități suplimentare: sistem de gestionare a cablurilor, protecție împotriva căderii, integrare cu sistem paratrăsnet</p> <p>Compatibilitate acoperiș: bitum, membrană PVC, acoperișuri din beton sau pietriș</p> <p>Înălțimea maximă a clădirii: până la 100 m</p> <p>Garanție: 10 ani</p>
<p>STRUCTURA PE ACOPERIȘ</p>	<p><u>Sisteme K2 – Structuri de montaj pentru acoperișuri înclinate</u></p> <p>Structurile de montaj K2 oferă soluții modulare, rapide și fiabile pentru toate tipurile de acoperișuri înclinate, asigurând o instalare eficientă și o compatibilitate excelentă cu panourile fotovoltaice de ultimă generație, indiferent de orientare sau configurație.</p> <p>Tipuri de structuri disponibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K2 SpeedRail: pentru acoperișuri din tablă trapezoidală • K2 CrossRail: pentru acoperișuri cu țiglă ceramică, metalică sau alte tipuri clasice • K2 AddOn: pentru montaj încrucișat, flexibil pe module mari

	<p>Compatibilitate module: toate tipurile de panouri standard (orientare orizontală sau verticală)</p> <p>Materiale: aluminiu anodizat EN AW-6063 T66, elemente de fixare din oțel inox A2-70</p> <p>Acoperișuri compatibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tablă trapezoidală (min. 0,5 mm grosime oțel / 0,8 mm aluminiu) • înclinații între 5° și 75° <p>Fixare: șuruburi autofiletante/autoperforante, cu aprobare tehnică</p> <p>Standard de proiectare: Eurocod 1 și Eurocod 9, sarcini dimensionate conform EN 1991</p> <p>Caracteristici adiționale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • acces rapid cu SpeedClip și SpeedLock • sistem preasamblat, instalare în șantier cu unelte minime • compatibilitate cu sisteme de cablare, împământare și protecție la trăsnet <p>Condiții de garanție</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garanție - 10 ani
<p>TABLOURI ELECTRICE</p>	<p><u>Tablouri electrice TE – AC/DC – Echipamente și parametri tehnici</u></p> <p>Tablourile electrice propuse sunt echipamente specializate pentru instalații fotovoltaice trifazate, echipate complet pentru integrarea pe partea AC și DC a invertorului, asigurând protecție, control și monitorizare în conformitate cu normele ANRE și standardele internaționale. Configurația tabloului diferă în funcție de puterea totală instalată (10 kW, 20 kW, 50 kW, 100 kW, 130 kW, 200 kW), dar structura funcțională este similară.</p> <p>Elemente funcționale comune tuturor tablourilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Înteruptoare automate AC (Q0, Q1...Qn): protecție la suprasarcină și scurtcircuit <ul style="list-style-type: none"> ○ Tensiune: 400 V, Frecvență: 50 Hz ○ Curent nominal: între 25 A (pentru 10 kW) și 400 A (pentru 200 kW) ○ Producători: Siemens, Eaton, ABB • Descărcătoare de supratensiune (D0, D1...Dn): <ul style="list-style-type: none"> ○ Tip: SPCT2-280/4 (AC) și 1000 V DC-PV/2+V (pentru stringuri FV) ○ Marcă: Phoenix Contact, NOARK, Finder • Separatoare cu fuzibil (F1...Fn): <ul style="list-style-type: none"> ○ Tip: 2P, 10x38 mm, 600-1000 V c.c. ○ Curent nominal: 16-20 A ○ Utilizate pentru protecția stringurilor PV • Relev de insularizare (RMF): <ul style="list-style-type: none"> ○ Tip: ABB CM-UFD M31 ○ Monitorizare tensiune, frecvență, dezechilibru faze ○ Conform SR EN 50549-1 și Ordinului ANRE nr. 19/2022 • Contactori cu contact auxiliar (C1...Cn):

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tip: tripolar, In = 63 A ○ Tensiune bobină: 230 V ○ Utilizați pentru comanda deconectării automate/integrate ● Cablu solar H1Z2Z2-K 4mm² (roșu/negru), cleme, conductori MYF 6/50, <ul style="list-style-type: none"> ○ utilizate pentru interconectări și împământare ● Carcasă tablouri IP65 / IP66 cu contrapanou: <ul style="list-style-type: none"> ○ Dimensiuni variabile în funcție de putere (ex: 700×475×210 mm pentru 10–20 kW; 1400×1000×300 mm pentru 200 kW) ○ Producători: ABB, ELDON <p>Configurații particulare:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tablou 10 kW: 1 întreruptor tetrapolar 25 A, 2 descărcătoare DC, 2 separatoare stringuri ● Tablou 20 kW: 1 întreruptor tetrapolar 40 A, 4 descărcătoare DC, 4 separatoare stringuri ● Tablou 50 kW (2 invertoare): întreruptor 100 A + 2 x 50 A, releu insularizare, 8 stringuri protejate ● Tablou 100 kW (4 invertoare): întreruptor 200 A, 4 x 50 A, 16 stringuri protejate, 4 contactori ● Tablou 130 kW (6 invertoare): întreruptor 400 A, 4 x 50 A + 40 A + 25 A, 22 stringuri, 6 contactori ● Tablou 200 kW (8 invertoare): întreruptor 400 A, 8 x 50 A, 32 stringuri, 8 contactori <p>Funcționalități și conformitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Complet echipate pentru conectare AC/DC a invertoarelor în rețea trifazată ● Protecție integrală la supratensiuni, scurtcircuite și insularizare ● Carcase robuste pentru montaj exterior sau tehnic, IP65 ● Elemente dimensionate conform standardelor: SR EN 61439-2, SR EN 50549-1, SR EN 60204-1
<p style="text-align: center;">RELEU DE INSULARIZARE</p>	<p style="text-align: center;"><u>ABB CM-UFD.M31</u></p> <p>Releul ABB CM-UFD.M31 este un dispozitiv de protecție avansată, destinat monitorizării parametrilor rețelei electrice și deconectării automate a instalației fotovoltaice în caz de funcționare în regim insularizat. Acesta este obligatoriu conform Ordinului ANRE nr. 19/2022 și SR EN 50549-1 pentru toate centralele conectate la rețeaua publică.</p> <p>Parametri principali de funcționare:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interval tensiune rețea (L-L): 0–540 V c.a. ● Interval tensiune rețea (L-N): 0–312 V c.a. ● Interval frecvență: 45–65 Hz ● Tensiune de alimentare de control (Us): 24–240 V c.a./c.c. ● leșiri: 3 contacte inverse (3 c/o – SPDT)

	<p>Funcții avansate de monitorizare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorizarea valorii medii pe 10 minute • Monitorizarea întreruperii conductorului de nul • Monitorizarea supratensiunii și subțensiunii • Monitorizarea suprafrecvenței și subfrecvenței • Detectarea ratei de variație a frecvenței (ROCOF) • Detectarea deplasării vectoriale (Vector Shift) <p>Date constructive:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiuni: 108 × 90 × 67 mm • Greutate netă: 0.304 kg • Temperatură operare: -20°C ... +60°C • Tip terminal: cu șurub • Montaj: pe șină DIN, în interiorul tabloului electric <p>Conformitate și certificări:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standard EN 50178, EN 50581, IEC/EN 60255-27 • Compatibil cu rețelele EN 50549-1 / VDE-AR-N 4105 / CEI 0-21 • Certificări: CE, RoHS, TÜV, EAC • Declarat în conformitate cu Directiva UE 2011/65/UE (RoHS) <p>Aplicație în proiect:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Releul CM-UFD.M31 este integrat în toate tablourile AC principale ale centralelor fotovoltaice pentru fiecare locație, asigurând deconectarea automată în cazul pierderii tensiunii rețelei sau a funcționării în afara parametrilor reglementați.
<p>AUTORIZAȚII ȘI ATESTATE</p>	<p><u>VOLTA X SOLAR SYSTEMS SRL</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Operator economic cu personalitate juridică română; • Obiect principal de activitate cod CAEN 4321 - lucrări de instalații electrice; • Nu se află sub incidența Legii nr. 85/2014; • Nu a fost condamnat pentru infracțiuni împotriva mediului; • Are îndeplinite obligațiile de plată a taxelor, impozitelor, amenzilor și contribuțiilor către bugetul de stat, bugetele locale, bugetul Fondului pentru mediu; • Nu este înregistrat cu fapte sancționate de legislația financiară; • Deține atestat ANRE de tip C1A și C2A și atestat ANRE tip A3; • A executat lucrări de instalare sau a prestat servicii de întreținere/mentenanță a sistemelor de panouri fotovoltaice; • Are personal angajat în funcția de instalator pentru sisteme de panouri fotovoltaice (cod COR 741103) și inginer profil electric (cod COR 2151); • Se angajează că va întocmi toată documentația tehnică necesară instalării sistemului de panouri fotovoltaice,



respectând legislația în vigoare, cerințele operatorilor de distribuție a energiei electrice;

- Se angajează că va instala sistemul nou de panouri fotovoltaice, respectând legislația în vigoare.

7. CONDIȚIILE DE GARANȚIE OFERITE

Volta X Solar Systems S.R.L. oferă garanții diferențiate pentru echipamentele furnizate și lucrările executate, în conformitate cu standardele industriei și cu politicile proprii de service post-vânzare. Garanțiile se referă atât la **calitatea materialelor și produselor**, cât și la **execuția lucrărilor**, asigurând funcționarea optimă a sistemului pe termen lung.

Se garantează beneficiarului că toate echipamentele furnizate:

- sunt noi, nefolosite;
- nu sunt produse demonstrative, recondiționate (refurbished) sau refuzate anterior de alți beneficiari.

Garanția acordată asigură că produsele sunt conforme cu specificațiile contractuale, fără a genera costuri suplimentare pentru beneficiar.

7.1 Termene garanția comercială

Garanția comercială acordată de la data recepției la terminarea lucrărilor:

Garanția lucrărilor de execuție

- **Durată:** 3 ani (36 de luni)
- **Acoperire:** toate defecțiunile apărute ca urmare a unei execuții necorespunzătoare, utilizării unor materiale neconforme, abaterilor de la proiectul tehnic aprobat sau de la specificațiile din caietul de sarcini;
- Include intervenții corective, înlocuiri de echipamente afectate de manoperă defectuoasă, precum și orice degradări produse din culpa executantului.

Garanția panourilor fotovoltaice

- **Durată pentru produs:** 25 ani
- **Durată pentru performanță liniară:** 30 ani

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

CUI: RO15329177 | J2003000473272

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro

Pagină 69 din 77



- **Acoperire:** defecte de fabricație, coroziune prematură, degradarea sticlei sau capsulei, fisurări ale ramei, neconformitatea curbei de randament față de specificațiile producătorului (ex. <84.8% după 30 ani);
- Garanția este susținută de producător (Trina Solar) și este transmisibilă beneficiarului, cu documentație completă.

Garanția invertoarelor

- **Durată:** 15 ani
- **Acoperire:** defecte de funcționare ale componentelor interne (IGBT, filtraj, racire), erori software sau de comunicație, defecte de firmware, erori de calibrare a senzorilor MPPT sau rețea;
- Serviciile de garanție sunt oferite de Volta X împreună cu rețeaua autorizată a producătorului (Huawei România).

Garanția structurii de susținere

- **Durată:** 25 ani pentru structura Aerocompact și 20 de ani pentru structura K2
- **Acoperire:** coroziune, deformare mecanică, slăbire puncte de prindere, degradare prin expunere la UV, vânt sau zăpadă, în condiții normale de montaj;
- Structurile sunt galvanizate sau anodizate și respectă cerințele EN 1991-1-3 / 1-4 pentru acțiuni climatice (zăpadă și vânt).

Mentenanță în perioada de garanție

Pentru întreaga durată a garanției a celor mai relevante echipamente, respectiv a invertoarelor **de 15 ani**, Volta X asigură servicii de mentenanță corectivă și preventivă, incluzând:

- intervenții în maxim 48 h de la notificare pentru defecțiuni critice;
- verificări anuale ale sistemelor de prindere, cablurilor și tablourilor

electrice;

- monitorizare funcționare prin sistemul SCADA/smart meter și semnalare automată a alertelor;
- raport anual de performanță și recomandări de optimizare.

Iată câteva probleme comune care **nu sunt acoperite de garanția de execuție**, deoarece nu țin de controlul direct al contractantului:

- **Defecte cauzate de utilizarea necorespunzătoare:** probleme apărute din cauza utilizării incorecte sau a întreținerii necorespunzătoare de către beneficiar.
- **Uzura normală:** deteriorarea naturală și uzura echipamentelor sau materialelor datorată utilizării normale și trecerii timpului.
- **Forță majoră:** daune sau întârzieri cauzate de evenimente imprevizibile și incontrollable, cum ar fi dezastre naturale, războaie etc.
- **Modificări neautorizate:** defecte sau probleme cauzate de modificările ori intervențiile neautorizate efectuate de beneficiar sau de către terți.

În cazul defectelor ce nu sunt imputabile executantului, remedierea acestora se va face contracost, conform unei oferte ulterioare de remediere, ofertă ce va avea la bază un deviz justificativ, în care vor fi detaliate cheltuielile cu manopera, materialele și deplasarea personalului la locație.

7.2 Mentenanță și suport tehnic

Pentru asigurarea continuității funcționării sistemului fotovoltaic, Volta X oferă servicii de mentenanță corectivă și mentenanță de la distanță (remote), în baza unui protocol intern de service și intervenție.

a) Mentenanță corectivă – intervenții la fața locului

Beneficiarul va putea notifica eventualele defecțiuni apărute printr-un e-mail transmis la adresa dedicată: **service@voltax.ro**. Termenul de intervenție se calculează de la momentul confirmării de primire a notificării și variază în funcție de gravitatea problemei, după cum urmează:

- **maxim 24 de ore** pentru defecțiuni care duc la întreruperea completă a funcționării sistemului sau la pierderi totale de producție;
- **maxim 48 de ore** pentru defecțiuni care afectează parțial producția, cu excepția panourilor fotovoltaice și punctelor de transformare;

- **maxim 5 zile** pentru defecțiuni care nu influențează producția sistemului.

Notă: Termenele de mai sus exclud zilele nelucrătoare (sâmbătă, duminică) și zilele libere legale.

Modalitate de lucru:

O echipă de service Volta X va fi detașată la locație pentru diagnosticarea defecțiunii și completarea **fișei de constatare**, care va fi agreată de beneficiar. Ulterior, se va demara procesul de remediere conform următoarelor termene:

- **24 ore** pentru remedierea defecțiunilor care opresc total sistemul;
- **48 ore** pentru pierderi parțiale de producție (excluzând panouri/transformatoare);
- **5 zile** pentru defecțiuni fără impact asupra producției.

După constatarea și notificarea formală a defecțiunilor, echipa tehnică va elabora un plan de remediere, care va sta la baza acțiunilor corective.

b) Mentenanță remote – monitorizare și intervenție la distanță

Sistemul va fi supravegheat în mod constant prin platformele de monitorizare furnizate de producători (ex. Huawei FusionSolar), cu acces 24/24, pe baza conexiunii la internet.

Serviciile de mentenanță remote includ:

- Monitorizarea parametrilor de funcționare și identificarea automată a anomaliilor;
- Diagnosticarea și analiza defecțiunilor pe baza datelor colectate;
- Remedierea de la distanță prin intervenții software, fără necesitatea deplasării unui tehnician;
- Suport tehnic oferit telefonic sau online de către specialiștii Volta X.

Important: În cazul în care sistemul este deconectat de la internet din cauza beneficiarului, iar intervenția nu mai poate fi realizată de la distanță, beneficiarul va suporta costurile aferente intervenției fizice: **deplasare și manoperă** pentru reconectarea sistemului.

c) Mentenanță preventivă

Mentenanța preventivă implică **intervenții programate**, care se stabilesc de comun acord cu autoritatea contractantă și sunt fundamentate pe specificațiile tehnice ale echipamentelor.

Costul mentenanței preventive **include toate costurile aferente intervenției**, cum ar fi forța de muncă, piesele de schimb, alte materiale sau consumabile, și costul transportului.

După fiecare intervenție preventivă, contractantul va efectua **teste de funcționare și va prezenta un raport** care va include activitățile realizate.

Responsabilități și suport tehnic general

- Contractantul este responsabil să livreze produsele respectând toate condițiile și cerințele tehnice și de calitate din propunerea tehnică și din caietul de sarcini.
- Sistemul trebuie să fie dotat cu instalație de legare la pământ existentă, a cărei rezistență nu trebuie să depășească 4 Ohm în urma măsurărilor, pentru protecția personalului de exploatare și mentenanță.
- În cazul în care este necesară, se va verifica și dimensiona instalația de protecție împotriva descărcărilor electrice conform Normativului 17/2011.
- Se vor asigura **componentele de rezervă și specialiștii** care să repună sistemul în funcțiune la parametrii nominali în cel mai scurt timp. Se recomandă ca firma prestatoare de servicii post-implementare să dispună de aceste resurse.
- Strategia de exploatare a sistemelor fotovoltaice va fi în conformitate cu **manualele de utilizare** puse la dispoziție de producători și va respecta cerințele din Caietul de sarcini.
- Întreținerea se va realiza conform cerințelor impuse de producător, la intervalul de timp de funcționare menționat și la nivelul subsistemelor și echipamentelor componente.
- Periodic, prin intermediul unui **audit energetic extern**, Beneficiarul va evalua performanța energetică a sistemelor fotovoltaice și va considera pentru aplicare soluțiile tehnice și economice fezabile propuse.

Instruire și documentație

Contractantul va pune la dispoziția Autorității Contractante un **Plan de instruire a personalului autorității contractante pentru utilizarea CEF (Centralei Electrice Fotovoltaice)**. Instruirea se va realiza înainte de recepția la terminarea lucrărilor.

Toate produsele necesare execuției contractului vor fi furnizate împreună cu documentațiile adecvate, **în limba română**, care vor include, de principiu, Declarație de conformitate și Manual de folosire/operare/mentenanță.

Se va asigura **asistență tehnică la instalarea echipamentelor** (teste de performanță etc.) și instruirea personalului de operare.

Volta X asigură în toate cazurile suport tehnic prompt, prin personal specializat, capabil să ofere soluții tehnice eficiente pentru remedierea oricărui probleme apărute pe durata garanției.

8. LEGISLAȚIE, NORMATIVE ȘI STANDARDE APLICABILE

Implementarea proiectului se va realiza cu respectarea strictă a legislației naționale, a reglementărilor tehnice de specialitate, a standardelor europene armonizate și a cerințelor autorităților competente în domeniile: **construcții, energie electrică, mediu, sănătate și securitate în muncă, prevenirea incendiilor și protecția muncii.**

8.1 Legislație generală și în domeniul construcțiilor

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții;
- H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice;
- Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor;
- H.G. nr. 766/1997, H.G. nr. 272/1994 și H.G. nr. 273/1994 privind calitatea și recepția lucrărilor.

8.2 Legislație în domeniul energiei

- Legea nr. 123/2012 – Legea energiei electrice și a gazelor naturale;
- H.G. nr. 867/2003 – Regulament privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public;
- Reglementările ANRE privind racordarea prosumatorilor și funcționarea instalațiilor electrice;
- Normative și standarde de execuție:
 - I7/2011 – Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice de joasă tensiune;
 - NTE 007/08/00 – Rețele electrice în cablu;
 - NTE 002/03/00 – Măsurători și încercări la instalații electrice;
 - PE 143/94 – Limitarea regimului nesimetric în rețele;
 - STAS 12604/87 și STAS 12604/5-90 – Protecția împotriva electrocutării;
 - SR EN 60439-1 și CEI 364 – Instalații electrice.

8.3 Norme de protecția muncii și sănătate ocupațională (SSM)

- Legea nr. 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă;
- H.G. nr. 1425/2006 – Norme metodologice de aplicare;
- H.G. nr. 300/2006 – Securitate pe șantiere temporare și mobile;
- H.G. nr. 1048/2006, H.G. nr. 1091/2006 – Utilizarea EIP și securitate la locul de muncă;
- H.G. nr. 1051/2006 – Manipularea manuală a maselor;
- H.G. nr. 971/2006 – Semnalizarea de securitate.

8.4 Norme privind protecția la incendiu și PSI

- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- P118/3-2015 – Instalații de detecție și avertizare incendiu;
- Norme generale de apărare împotriva incendiilor – Ordin MAI 163/2007;
- Normativ P118-99 – Siguranța la foc a construcțiilor;
- Normativ C300/1994 – Prevenirea incendiilor în șantiere;
- NTE 001/03/00 – Norme PSI pentru instalații electrice.

8.5 Norme de protecția mediului

- Legea nr. 265/2006 privind protecția mediului;
- O.U.G. 78/2000 și Legea 426/2001 privind regimul deșeurilor;

- H.G. nr. 349/2005 – Depozitarea deșeurilor;
- O.U.G. 243/2000 – Protecția atmosferei;
- H.G. nr. 539/2004 – Limitarea zgomotului emis de echipamente;
- O.M.A.P.M. 243/2000 – Evaluarea impactului asupra mediului.

8.6 Standarde și sisteme de management aplicabile

- **SR EN ISO 9001:2015** – Sistem de management al calității;
- **SR EN ISO 14001:2015** – Sistem de management de mediu;
- **SR EN ISO 45001:2018** – Sănătate și securitate ocupațională;
- Cerințe tehnice specifice ale producătorilor echipamentelor oferite.

8.7 Alte reglementări de specialitate

- NP-061-2002 – Iluminat artificial în clădiri;
- NP-068-02 – Siguranță în exploatarea clădirilor civile;
- GT-059-03 – Ghid de performanță pentru instalații electrice în clădiri;
- IRE-Ip30-04 – Legare la pământ;
- C 56-02 – Recepția instalațiilor aferente construcțiilor;
- PE 003/1979 cu modificarea 1/1984 – Încercări și punere în funcțiune instalații energetice.

9. ANEXE

Fișe tehnice originale de producător și traduse în limba română

– pentru panouri fotovoltaice, invertoare, structuri, tablouri, protecții, contori, sisteme de monitorizare etc.

Propunere de amplasare și distribuție panouri pe acoperișuri și Prezentarea producției de energie electrică

Documente justificative personal

– CV-uri, diplome, autorizații ANRE (IIIA, IIA, IIIB, IIB), certificate calificare instalatori, declarații de disponibilitate.

Graficul de proiectare și execuție

Fișe tehnice ale echipamentelor tehnologice conform Studiu Fezabilitate

Prin prezenta propunere tehnică, **VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L.** își exprimă angajamentul ferm de a implementa cu profesionalism, responsabilitate și respectarea tuturor standardelor contractul privind realizarea contractului **Proiectare și execuție lucrări aferente obiectivului de investiții "Capacitate nouă de producere a energiei electrice din surse solare pentru autoconsum la Universitatea "Vasile Alecsandri" din Bacău".**

Soluțiile propuse sunt conforme cu cerințele transmise de beneficiar, asigurând un nivel ridicat de performanță energetică, siguranță operațională și sustenabilitate tehnologică.

Echipa desemnată, echipamentele selectate și metodologia de execuție garantează atingerea parametrilor declarați în termenele asumate.

Ne angajăm ca, pe întreaga durată a implementării, să menținem o comunicare deschisă și constructivă, să asigurăm coordonare eficientă între toate componentele proiectului și să respectăm cele mai înalte standarde de calitate și profesionalism în relația cu beneficiarul.

Data: 14.07.2025

VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L.

Prin administrator și reprezentant legal,
Adriana VELEȘCU

Vertex S⁺

DUAL GLASS N type i-TOPCon MODULE

PRODUCT: TSM-NEG9R.28

POWER RANGE: 430-460 W

460 W

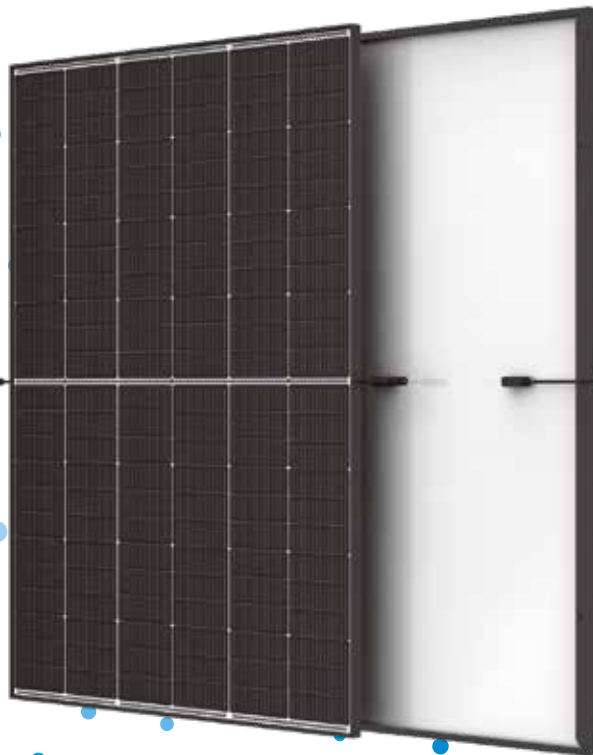
MAXIMUM POWER OUTPUT

0/+5 W

POSITIVE POWER TOLERANCE

23.0 %

MAXIMUM EFFICIENCY



Small in size, bigger on power

- Generates up to 460 W, 23.0 % module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping, lower series resistance, improved current collection and enhanced reliability
- Reduces installation cost with higher power bin and efficiency



Dual-glass Design, High Reliability

- Excellent fire rating and resistance to harsh environmental conditions
- 5,400 Pa snow load and 4,000 Pa wind load (test loads)



Maximize Energy Harvest

- Up to 25 years product warranty and 30 years power warranty
- 1 % first-year degradation and 0.4 % annual degradation enabled by N-type technology



Universal solution for residential and C&I rooftops

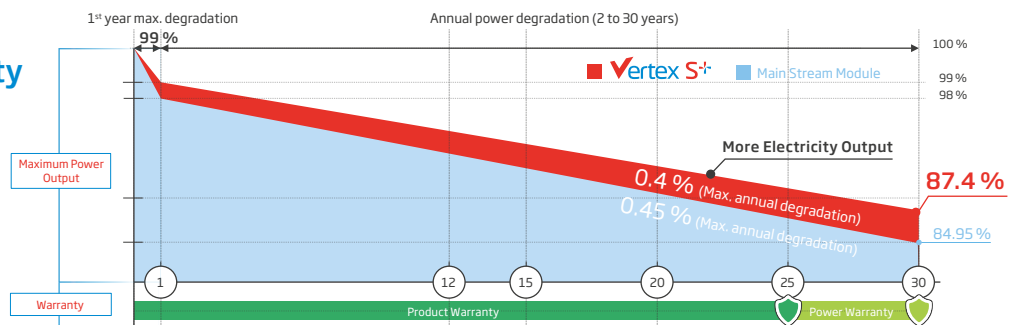
- Designed for compatibility with existing mainstream inverters, optimizers and mounting systems
- Perfect size and low weight for easy handling. Optimized transportation cost
- Flexible installation solutions for system deployment

Extended Vertex S⁺ Warranty

1 %
1st year max. degradation

0.4 %
Max. annual degradation from year 2 to 30

25 Years
Product Workmanship Warranty



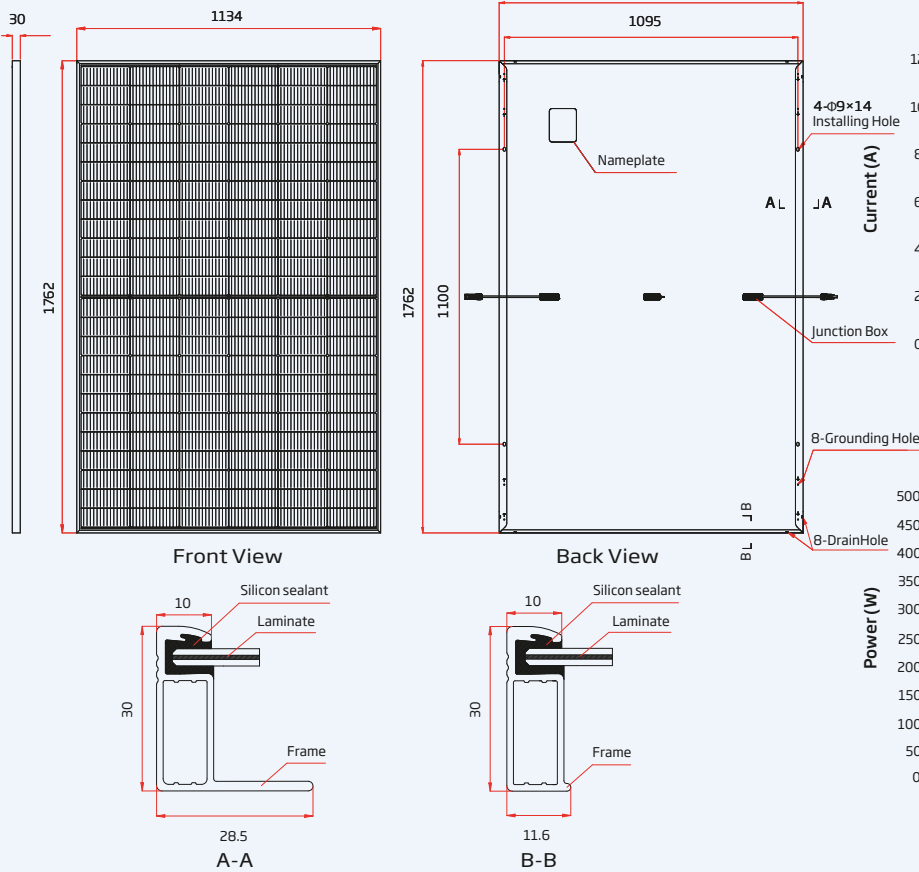
Comprehensive Products and System Certificates



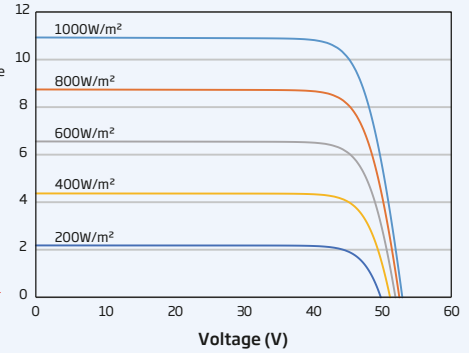
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
 ISO 9001: Quality Management System
 ISO 14001: Environmental Management System
 ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
 ISO45001: Occupational Health and Safety Management System
 ISO14067: Product Carbon Footprint Limited Assurance
 ISO14025: Environmental Product Declaration

Trinasolar

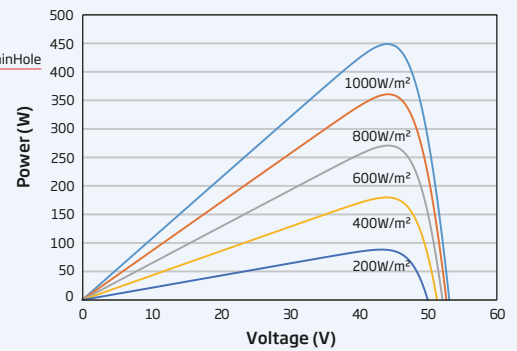
DIMENSIONS OF PV MODULE (mm)



I-V CURVES OF PV MODULE (450 W)



P-V CURVES OF PV MODULE (450 W)



ELECTRICAL DATA (STC)

	TSM-430 NEG9R.28	TSM-435 NEG9R.28	TSM-440 NEG9R.28	TSM-445 NEG9R.28	TSM-450 NEG9R.28	TSM-455 NEG9R.28	TSM-460 NEG9R.28
Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	430	435	440	445	450	455	460
Power Tolerance- P_{MAX} (W)	0/+5						
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	43.2	43.6	44.0	44.3	44.6	45.0	45.4
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	9.96	9.99	10.01	10.05	10.09	10.11	10.14
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	51.4	51.8	52.2	52.6	52.9	53.4	53.8
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	10.59	10.64	10.67	10.71	10.74	10.77	10.81
Module Efficiency η_m (%)	21.5	21.8	22.0	22.3	22.5	22.8	23.0

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25 °C, Air Mass AM 1.5. *Measuring tolerance: ±3%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

	TSM-430 NEG9R.28	TSM-435 NEG9R.28	TSM-440 NEG9R.28	TSM-445 NEG9R.28	TSM-450 NEG9R.28	TSM-455 NEG9R.28	TSM-460 NEG9R.28
Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	329	333	337	341	344	348	352
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	40.7	41.0	41.4	41.7	42.0	42.3	42.7
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	8.08	8.12	8.14	8.17	8.19	8.22	8.25
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	48.7	49.1	49.5	49.9	50.2	50.6	51.0
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	8.54	8.58	8.60	8.63	8.66	8.68	8.71

NOCT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20 °C, Wind Speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	N-type i-TOPCon Monocrystalline
No. of cells	144 cells
Module Dimensions	1762×1134×30 mm
Weight	21.0 kg
Front Glass	1.6 mm, AR Coated Heat Strengthened Glass
Back Glass	1.6 mm, Heat Strengthened Glass
Frame	30 mm Anodized Aluminium Alloy, Black
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0 mm ² Landscape: 1100/1100 mm Portrait: 280/350 mm*
Connector	TS4 Plus / TS4 / MC4 EVO2*

*Special order only

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43 °C (±2 °C)
Temperature Coefficient of P_{MAX}	-0.29 %/°C
Temperature Coefficient of V_{OC}	-0.24 %/°C
Temperature Coefficient of I_{SC}	0.04 %/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 to +85 °C
Maximum System Voltage	1500 V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	25 A

WARRANTY

25 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
1% first year degradation
0.4% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box:	36 pieces
Modules per 40' container:	936 pieces

Vertex S+

STICLĂ DUBLĂ MODUL i-TOPCon tip N

PRODUS: TSM-NEG9R.28

INTERVAL DE PUTERE: 430-460 W

460 W

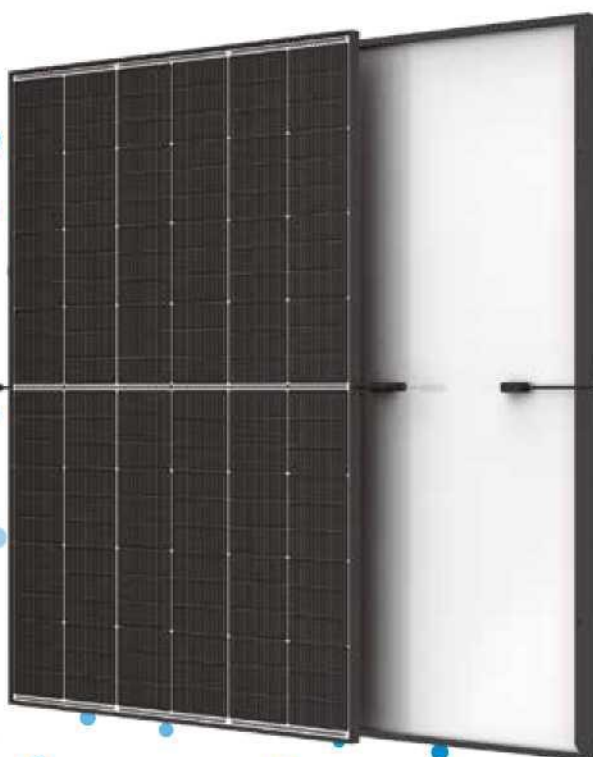
PUTERE MAXIMĂ DE IEȘIRE

0/+5 W

TOLERANȚĂ LA PUTERE POZITIVĂ

23.0 %

EFICIENȚĂ MAXIMĂ



Dimensiuni mici, putere mai mare

- Eficiență a modului de până la 450 W, 23,0% cu tehnologie de interconectare de înaltă densitate
- Tehnologie cu mai multe bare colectoare pentru o mai bună captare a luminii, o rezistență mai mică a seriei, o colectare îmbunătățită a curentului și o fiabilitate îmbunătățită
- Reduce costurile de instalare cu un rezervor de putere mai mare și eficiență



Design din sticlă dublă, fiabilitate ridicată

- Rezistență excelentă la foc și rezistență la condiții dure de mediu
- Sarcină de zăpadă 5.400 Pa și sarcină de vânt de 4.000 Pa (sarcini de încercare)



Maximizarea recoltării de energie

- Garanție de 25 ani pentru produs și 30 de ani garanție alimentare
- 1 % degradare în primul an și 0,4 % degradare anuală activată de tehnologia de tip N



Soluție universală pentru acoperișuri rezidențiale și C&I

- Conceput pentru compatibilitate cu invertoarele, optimizatoarele și sistemele de montare existente
- Dimensiune perfectă și greutate redusă pentru o manipulare ușoară.
Cost de transport optimizat
- Soluții flexibile de instalare pentru implementarea sistemului

Garanție extinsă Vertex S+

1 %

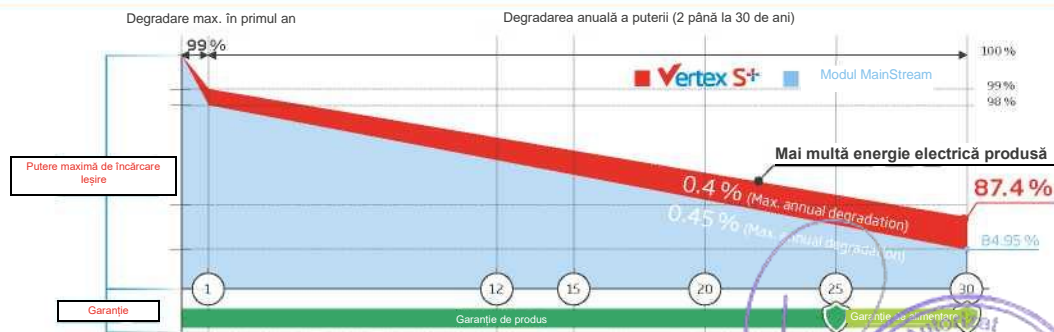
Degradare max. în primul an

0,4 %

Degradare anuală max. din anul 2 până în anul 30

25 Years

Garanție pentru manopera produsului



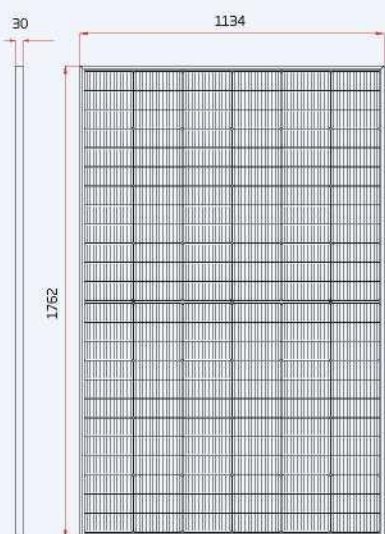
CertIFICATE COMPLETE PENTRU PRODUSE ȘI SISTEM



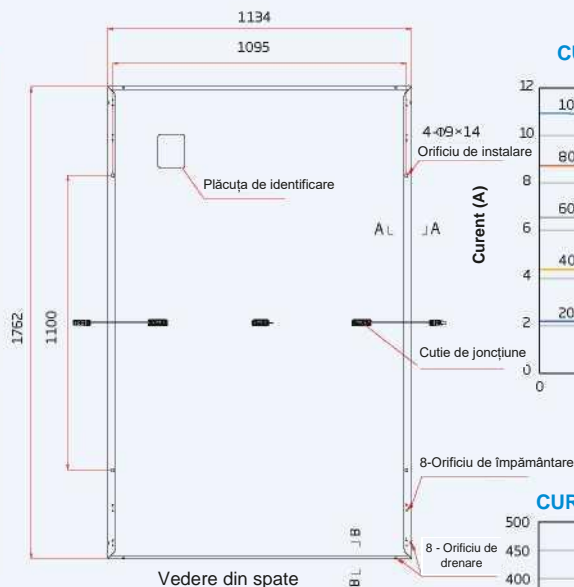
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
 ISO 9001: Sistem de Management al Calității
 ISO 14001: Sistemul de Management de Mediu
 ISO14064: Verificarea emisiilor de gaze cu efect de seră
 ISO45001: Sistemul de management al sănătății și securității ocupaționale
 ISO14067: Asigurarea limitată a amprentei de carbon a produsului
 ISO14025: Declarație de mediu privind produsele

Trinasolar
 PUȘCĂ ANDRA-MARIA
 S.R.L. - România
 Str. No. 7787

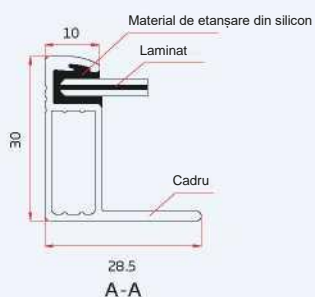
DIMENSIUNILE MODULULUI PV (mm)



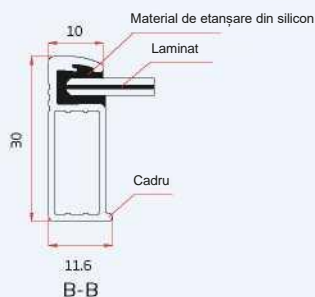
Vedere din față



Vedere din spate

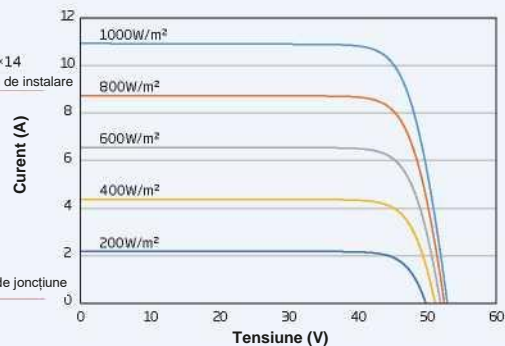


A-A

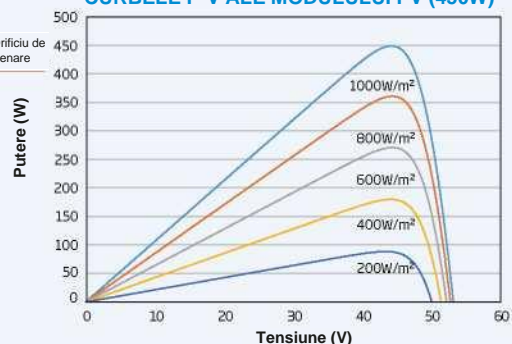


B-B

CURBELE I-V ALE MODULULUI FOTOVOLTAIC (450 W)



CURBELE P-V ALE MODULULUI PV (450W)



DATE ELECTRICE (STC)

	TSM-430 NEG9R.28	TSM-435 NEG9R.28	TSM-440 NEG9R.28	TSM-445 NEG9R.28	TSM-450 NEG9R.28	TSM-455 NEG9R.28	TSM-460 NEG9R.28
Putere de vârf Wați-P _{MAX} (Wp)*	430	435	440	445	450	455	460
Toleranță de putere-P _{MAX} (W)	0/+5						
Putere maximă Tensiune-V _{MPP} (V) 43.2	43,6	44,0	44,3	44,6	45,0	45,4	
Putere maximă Curent-I _{MPP} (A) 9.96	9,99	10,01	10,05	10,09	10,11	10,14	
Tensiune în Circuit Deschis-V _{OC} (V)	51,4	51,8	52,2	52,6	52,9	53,4	53,8
Curent de scurtcircuit-I _{SC} (A)	10,59	10,64	10,67	10,71	10,74	10,77	10,81
Eficiență modul η _m (%)	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5	22,8	23,0

STC: Irradianță 1000W/m², Temperatura celulei 25 °C, Masă de aer AM 1,5. *Măsurarea toleranței: ±3%.

	TSM-430 NEG9R.28	TSM-435 NEG9R.28	TSM-440 NEG9R.28	TSM-445 NEG9R.28	TSM-450 NEG9R.28	TSM-455 NEG9R.28	TSM-460 NEG9R.28
Putere Maximă-P _{MAX} (Wp)	329	333	337	341	344	348	352
Tensiune la Putere maximă-VMPP (V)	40,7	41,0	41,4	41,7	42,0	42,3	42,7
Curent la putere maximă-IMPP (A)	8,08	8,12	8,14	8,17	8,19	8,22	8,25
Tensiune în Circuit Deschis-VOC (V)	48,7	49,1	49,5	49,9	50,2	50,6	51,0
Curent de scurtcircuit-ISC (A)	8,54	8,58	8,60	8,63	8,66	8,68	8,71

NOCT: Irradianță la 800 W/m², temperatură ambientală 20°C, viteză vânt 1 m/s.

DATE MECANICE

Celule solare	Tip N i-TOPCon monocristalin
Nr de celule	144 de celule
Dimensiuni modul	1752*1134x30 mm
Greutate	21,0 kg
Sticla frontală	1,5 mm, sticlă întărită la căldură acoperită cu AR
Sticlă posterioară	1,5 mm, sticlă ranforsată termic
Cadru	Aliaj de aluminiu anodizat de 30 mm, negru
Cutie joncțiune	Clasificare IP 58
Cabluri	Cablu tehnologie fotovoltaică 4,0 mm ² Landscape: 1100/1100 mm Portret: 280/350 mm*
Conector	TS4 Plus / TS4 / MC4 EVO2*

* Numai pentru comenzi speciale

VALORI NOMINALE DE TEMPERATURĂ

VALORI NOMINALE DE TEMPERATURĂ	VALORI MAXIME
NOCT (Temperatura nominală de funcționare a celulelor)	43°C (±2°C)
Coefficient de temperatură al P _{MAX}	-0,29%/°C
Coefficient de temperatură al V _{OC}	-0,24%/°C
Coefficient de temperatură al I _{SC}	0,04%/°C
Temperatura de operare	-40°C până la +85°C
Tensiune maximă sistem	1500V C.C. (IEC)
Valoare nominală max. siguranțe fuzibile în serie	25A

GARANȚIE

Garanție de 25 ani pentru manopera produsului
Garanție de alimentare de 30 de ani
1% degradare în primul an
Atenuare anuală a puterii de 0,4%
(Consultați garanția produsului pentru detalii)

CONFIGURAȚIE DE AMBALARE

Module per cutie:	36 de bucăți
Module per container de 40':	936 de bucăți

Subsemnata, **Pușcă Andra - Maria**, traducător și interpret autorizat pentru limba engleză, titulară a autorizației nr. 27957 /2013 eliberată de Ministerul Justiției, certific exactitatea traducerii din limba Engleză în limba Română cu textul înscrisului ~~original~~/ în copie, prezentat mie.

Undersigned, **Pușcă Andra – Maria**, sworn translator and interpreter for English language, holder of Authorization no. 27957/ 2013 issued by the Ministry of Justice, I hereby certify the exactness of the translation from English language to Romanian language with the text of the document in ~~original~~/ copy, presented before me.

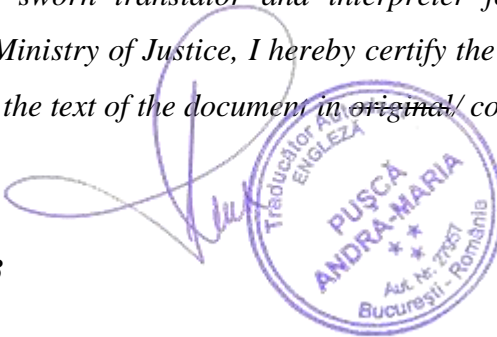
Data/ Date: 07.04.2025

Traducător/ Translator Pușcă Andra – Maria

Autorizație nr./ Authorization no. 27957/ 2013

R O M A N I A

MINISTERUL JUSTIȚIEI/ MINISTRY OF JUSTICE



Smart Energy Controller



Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection



Higher Yields

Up to 30% More Energy
with Optimizer ¹



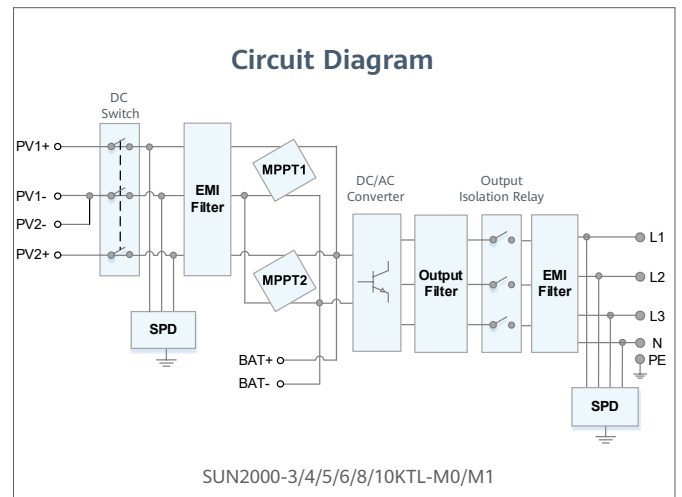
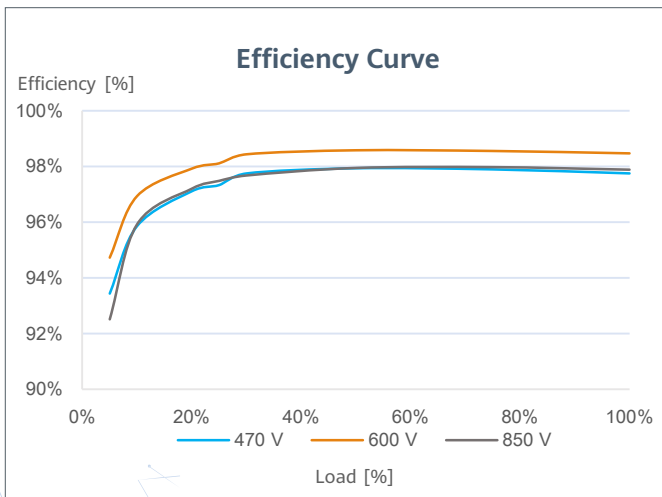
Battery Ready

Plug & Play battery interface ²



Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported



¹ Only applicable to SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 smart energy center.
² SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 will be compatible with HUAWEI smart string ESS in Q1, 2021

SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -3KTL-M1	SUN2000 -4KTL-M1	SUN2000 -5KTL-M1	SUN2000 -6KTL-M1	SUN2000 -8KTL-M1	SUN2000 -10KTL-M1
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------

Efficiency

Max. efficiency	98.2%	98.3%	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%
European weighted efficiency	96.7%	97.1%	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%

Input (PV)

Recommended max. PV power ¹	4,500 Wp	6,000 Wp	7,500 Wp	9,000 Wp	12,000 Wp	15,000 Wp
Max. input voltage ²	1,100 V					
Operating voltage range ³	140 V ~ 980 V					
Start-up voltage	200 V					
Rated input voltage	600 V					
Max. input current per MPPT	11 A					
Max. short-circuit current	15 A					
Number of MPP trackers	2					
Max. input number per MPP tracker	1					

Input (DC Battery)

Compatible Battery	HUAWEI Smart String ESS 5kWh – 30kWh					
Operating voltage range	600 V ~ 980 V					
Max operating current	16.7 A					
Max charge Power	10,000 W					
Max discharge Power	3,300 W	4,400 W	5,500 W	6,600 W	8,800 W	10,000 W

Output (On Grid)

Grid connection	Three-phase					
Rated output power	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Max. apparent power	3,300 VA	4,400 VA	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA ⁴
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE					
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz					
Max. output current	5.1 A	6.8 A	8.5 A	10.1 A	13.5 A	16.9 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %					

Output (Off Grid)

Backup Box	Backup Box – B1					
Maximum apparent power	3,000 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA
Rated output voltage	220 V / 230 V					
Maximum output current	13.6 A	15 A	15 A	15 A	15 A	15 A
Power factor range	0.8 leading ... 0.8 lagging					

Features & Protections

Input-side disconnection device	Yes
Anti-Islanding protection	Yes
DC reverse polarity protection	Yes
Insulation monitoring	Yes
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11
Residual current monitoring	Yes
AC overcurrent protection	Yes
AC short-circuit protection	Yes
AC overvoltage protection	Yes
Arc fault protection	Yes
Ripple receiver control	Yes
Integrated PID recovery ⁵	Yes
Battery reverse charging from grid	Yes

General Data

Operating temperature range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)
Relative operating humidity	0 %RH ~ 100 %RH
Max. operating altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)
Cooling	Natural convection
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE; 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)
Weight (incl. mounting bracket)	17 kg (37.5 lb)
Dimension (incl. mounting bracket)	525 x 470 x 146.5 mm (20.7 x 18.5 x 5.8 inch)
Degree of protection	IP65
Nighttime Power Consumption	< 5.5 W ⁶

Optimizer Compatibility

DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P
------------------------------	----------------

Standard Compliance (more available upon request)

Certificate	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116
Grid connection standards	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA

¹ Inverter max input PV power is 20,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.

² The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

³ Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating. ⁴ C10 / 11: 10,000 VA

⁵ SUN2000-3~10KTL-M1 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly).

⁶ <10 W when PID recovery function is activated.

Version No.:04-(20201006)

SOLAR.HUAWEI.COM/EU/

SUN2000-(3-10)KTL-M1 (vers. High-Current)

**Siguranță activă**

Folosește AI pentru protecția activă împotriva arcurilor electrice

**Randamente mai mari**

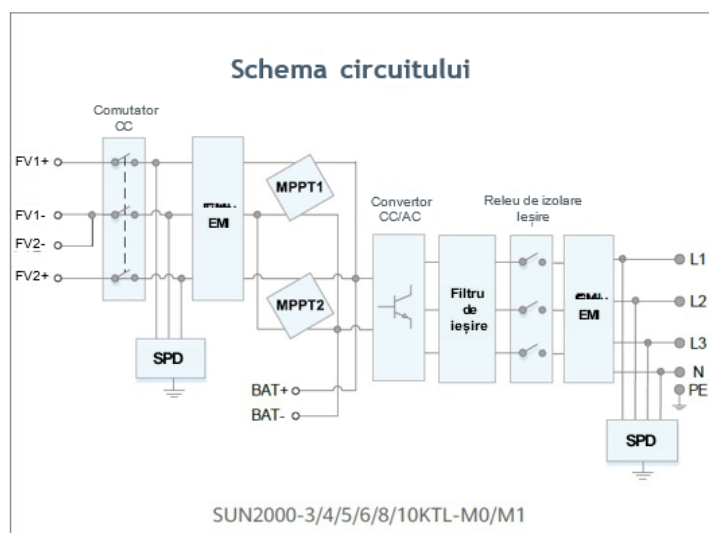
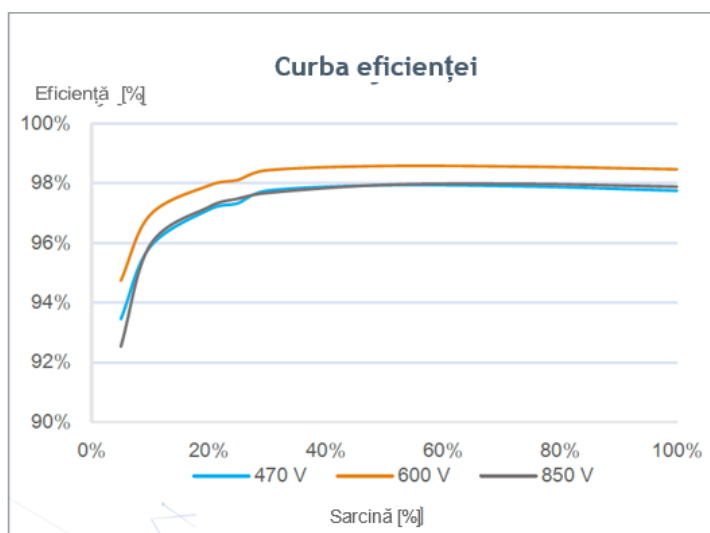
Cu până la 30% mai multă energie cu optimizator ¹

**Interfață Baterie**

Interfață baterie Plug & Play²

**Comunicație flexibilă**

Comunicație WLAN, Fast Ethernet, 4G acceptată



¹ Se aplică numai invertorului SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1.

² SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 va fi compatibil cu bateria Smart String HUAWEI ESS în T1, 2021

SOLAR.HUAWEI.COM/EU/

www.sk solarinverters.ro



Strada Popa Nan nr. 187
Sector 3, Bucuresti

contact@sk solarinverters.ro

Specificații tehnice

Specificații tehnice	SUN2000 -3KTL-M1	SUN2000 -4KTL-M1	SUN2000 -5KTL-M1	SUN2000 -6KTL-M1	SUN2000 -8KTL-M1	SUN2000 -10KTL-M1
Eficiență						
Eficiență maximă	98.2%	98.3%	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%
Eficiență europeană ponderată	96.7%	97.1%	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%
Intrare (FV)						
Putere PV recomandată maximă ¹	4,500 Wp	6,000 Wp	7,500 Wp	9,000 Wp	12,000 Wp	15,000 Wp
Tensiunea maximă de intrare ²	1,100 V					
Interval de tensiune de funcționare ³	140 V ~ 980 V					
Tensiunea de pornire	200 V					
Tensiunea nominală de intrare	600 V					
Curent maxim de intrare per MPPT	13.5 A					
Curent maxim de scurtcircuit	19.5 A					
Numărul de MPPT-uri	2					
Numărul maxim de intrări per MPPT	1					
Intrare (Baterie DC)						
Baterie compatibilă	HUAWEI Smart String ESS 5kWh – 30kWh					
Interval de tensiune de funcționare	600 V ~ 980 V					
Curent maxim de funcționare	16.7 A					
Putere maximă de încărcare	10,000 W					
Putere maximă de descărcare	3,300 W	4,400 W	5,500 W	6,600 W	8,800 W	10,000 W
Ieșire (În rețea)						
Conexiune la rețea	Trifazată					
Putere nominală de ieșire	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Putere aparentă maximă	3,300 VA	4,400 VA	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA ⁴
Tensiune nominală de ieșire	220 Vca / 380 Vca, 230 Vca / 400 Vca, 3W / N+PE					
Frecvența nominală a rețelei AC	50 Hz / 60 Hz					
Curent maxim de ieșire	5.1 A	6.8 A	8.5 A	10.1 A	13.5 A	16.9 A
Factor de putere reglabil	0.8 defazaj înainte.....defazaj înapoi					
Distorsiunea armonică totală maximă	≤ 3%					
Ieșire (Alimentare de rezervă prin Backup Box - optional)						
Back-up Box	Backup Box – B1					
Putere aparentă maximă	3,000 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA
Tensiune nominală de ieșire	220 V / 230 V					
Curent maxim de ieșire	13.6 A	15 A	15 A	15 A	15 A	15 A
Intervalul factorilor de putere	0.8 defazaj înainte...0.8 defazaj înapoi					
Protecție și caracteristici						
Dispozitiv de deconectare pe partea de intrare	Da					
Protecție anti-insularizare	Da					
Protecție polaritate inversă DC	Da					
Monitorizare rezistența izolației	Da					
Protecție la supratensiune DC	Da, compatibil cu clasa de protecție TIP II conform EN / IEC 61643-11					
Protecție la supratensiune AC	Da, compatibil cu clasa de protecție TIP II conform EN / IEC 61643-11					
Monitorizare curent rezidual	Da					
Protecție împotriva supracurenților AC	Da					
Protecție la scurtcircuit AC	Da					
Protecție la supratensiune AC	Da					
Protecție împotriva arcului electric	Da					
Control de tip ripple	Da					
Regenerare PID integrată ⁵	Da					
Încărcare inversă a bateriei din rețea	Da					
Date generale						
Interval temperatură de funcționare	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)					
Umiditate relativă de funcționare	0 %RH~100 %RH					
Altitudine de funcționare	0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (limitare la peste 2000 m)					
Răcire	Convecție naturală					
Afișaj	Indicatoare LED; Aplicație WLAN + FusionSolar integrată					
Comunicație	RS485; WLAN/Ethernet prin Smart Dongle -WLAN-FE; 4G / 3G / 2G prin Smart Dongle-4G (Optional)					
Greutate (incl. suport de montare)	17 kg (37.5 lb)					
Dimensiune (incl. suport de montare)	525 x 470 x 146.5 mm (20.7 x 18.5 x 5.8 inch)					
Grad de protecție	IP65					
Consum de energie pe timp de noapte	< 5.5 W ⁶					
Compatibilitate cu optimizator						
Optimizator compatibil DC MBUS	SUN2000-450W-P, SUN2000-600W-P					
Conformitate standard (mai multe disponibile la cerere)						
Certificat	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116					
Standarde de conectare la rețea	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA					

¹ Puterea PV maximă de intrare a invertorului este de 20.000 Wp atunci când se folosește Long String Design și sirurile sunt conectate complet cu optimizatoarele de tip SUN2000-450W-P, SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P.

² Tensiunea maximă de intrare este limita superioară a tensiunii DC. Orice tensiune DC de intrare mai mare ar putea deteriora invertorul.

³ Orice tensiune de intrare DC care depășește intervalul de tensiune de funcționare poate duce la o funcționare necorespunzătoare a invertorului.

⁴ C10 / 11: 10.000 VA

⁵ SUN2000-3 ~ 10KTL-M1 crește tensiunea între PV- și sol prin funcția integrată de regenerare PID pentru a reface deteriorarea modului prin PID. Tipurile de module acceptate le includ pe cele de tip P (mono, poli)

⁶ <10 W când funcția de regenerare PID este activată.

SMART ENERGY CONTROLLER

SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0



Active Safety
AFCI Active Arcing
Protection



Higher Yields
Up to 30% More Energy
with Optimizer ¹



Battery Ready
2 Battery Terminals;
Compatible with LUNA2000-S0

SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0

Technical Specification

Technical Specification ¹	SUN2000-12K-MB0	SUN2000-15K-MB0	SUN2000-17K-MB0	SUN2000-20K-MB0	SUN2000-25K-MB0
Efficiency					
Max. efficiency	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
European weighted efficiency	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%
DC Input					
Recommended max. PV power	18,000 Wp	22,500 Wp	22,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Max. input voltage ²	1,100 V				
Max. input current per MPPT	30 A (two strings) / 20 A (single string)				
Max. short-circuit current	40 A				
Start-up voltage	200 V				
MPPT operating voltage range ³	200 V ~ 1,000 V				
Full-load MPPT voltage range	370 V ~ 800 V	410 V ~ 800 V	440 V ~ 800 V	480 V ~ 800 V	530 V ~ 800 V
Rated input voltage	600 V				
Max. number of inputs	4				
Number of MPP trackers	2				
Smart String Energy Storage System Terminal					
Compatible Smart String ESS	LUNA2000-5/10/15-S0, LUNA2000-7/14/21-S1				
Number of terminals	2				
Max. charging power	21 kW (Single string) / 25 kW (Two strings)				
Max. discharge power	13.2 kW	16.5 kW	18.7 kW	22.0 kW	25.0 kW
Max. operating current	26.25 A (per string)				
Operating voltage range	600 V ~ 980 V				
Output					
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W	25,000 W
Max. apparent power	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA	27,500 VA
Max. active power (cosφ = 1)	13,200 W	16,500 W	18,700 W	22,000 W	27,500 W
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 240 Vac / 415 Vac; 3 W / N + PE				
Rated output current	18.2 A / 380 Vac	22.8 A / 380 Vac	25.8 A / 380 Vac	30.4 A / 380 Vac	38.0 A / 380 Vac
	17.3 A / 400 Vac	21.7 A / 400 Vac	24.5 A / 400 Vac	28.9 A / 400 Vac	36.1 A / 400 Vac
	16.7 A / 415 Vac	20.9 A / 415 Vac	23.7 A / 415 Vac	27.8 A / 415 Vac	34.8 A / 415 Vac
Max. output current	20.2 A / 380 Vac	25.2 A / 380 Vac	28.6 A / 380 Vac	33.6 A / 380 Vac	42.0 A / 380 Vac
	19.1 A / 400 Vac	23.9 A / 400 Vac	27.1 A / 400 Vac	31.9 A / 400 Vac	39.9 A / 400 Vac
	18.5 A / 415 Vac	23.1 A / 415 Vac	26.1 A / 415 Vac	30.8 A / 415 Vac	38.5 A / 415 Vac
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz				
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging				
Max. total harmonic distortion	≤ 3%				
Feature & Protection					
Overvoltage category	PV II / AC III				
Input-side disconnection device	Yes				
Anti-islanding protection	Yes				
AC over-current protection	Yes				
DC reverse-polarity protection	Yes				
DC surge protection	TYPE II				
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11				
DC insulation resistance detection	Yes				
Residual current monitoring unit	Yes				
Arc fault protection	Yes				
General Data					
Operating temperature range	-25 °C ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)				
Relative humidity	0 % RH ~ 100 % RH				
Max. operating altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2,000 m)				
Cooling	Smart air cooling				
Display	LED indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP				
Communication	RS485; WLAN / Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional); EMMA (Optional)				
Weight	21 kg				
Dimensions (W x H x D)	546 x 460 x 228 mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch)				
Protection level	IP66				
Max. number of paralleled unit (with Smart String ESS)	3				
Optimizer Compatibility					
Compatible optimizer	SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, MERC-1100W-P, MERC-1300W-P				
Standards Compliance (More Available Upon Request)					
Certificates	EN/IEC62109-1, EN/IEC62109-2				
Grid connection standards	IEC61727, IEC62116, IEC61683, EN50530, ABNT NBR 16149/16150, MEA/PEA, G99, IRR-DCC-MV/IRR-TIC, Philippine Grid Code Resolution No. 07, NRS 097-2-1, EN50549-1, VDE4105, UTE15-712-1/VFR 2019, UNE217002, NTS631, RD244(UNE217001), PPDS, ROGA, TOR Erzeuger, CEI 0-21:2020-12 V1, CEI-016, C10/C11, EN50549-2, VDE4110				

¹ For Thailand, only SUN2000-12K-MB0 & SUN2000-15K-MB0 & SUN2000-20K-MB0 are available.

² The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

³ Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0

Controler Inteligent de Energie**Siguranță activă**

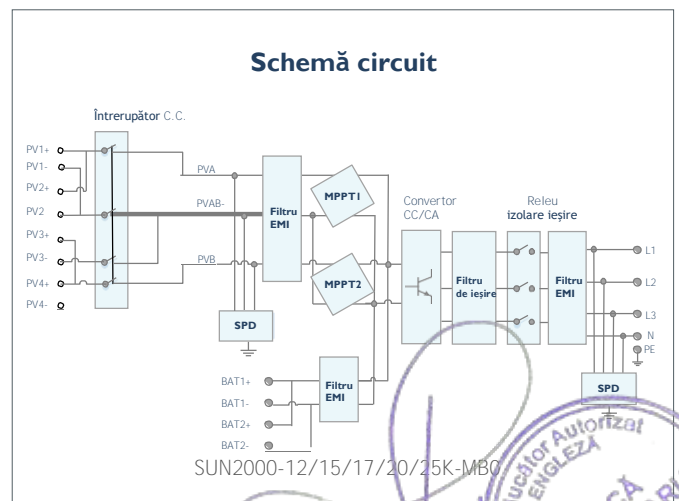
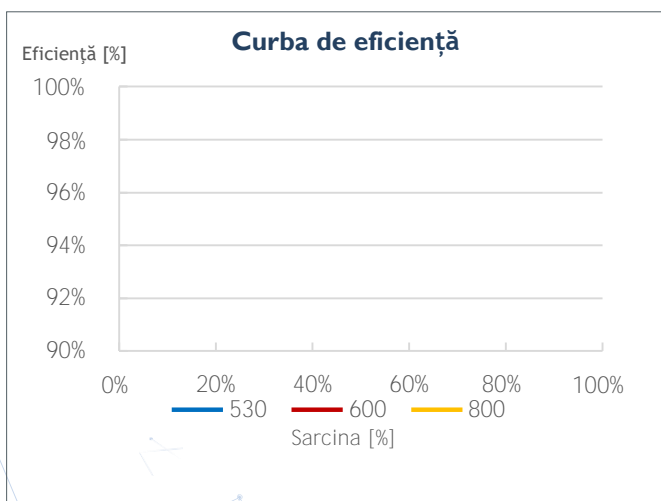
Protecție activă împotriva
arcului electric

**Randamente superioare**

Până la 30% mai multă energie cu
Optimizator

**Pregătit
pentru baterie**

2 Borne baterie



Specificații tehnice

Specificații tehnice ¹	SUN2000-12K-MBO	SUN2000-15K-MBO	SUN2000-17K-MBO	SUN2000-20K-MBO	SUN2000-25K-MBO
Eficiență					
Eficiență max.	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
Eficiență ponderată europeană	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%
Intrare CC					
Putere max. PV recomandată	18,000 Wp	22,500 Wp	25,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Tensiune max. intrare ²	1.100 V				
Curent max. intrare per MPPT	30 A (două șiruri) / 20 A (un singur șir)				
Curent max. de scurtcircuit	40A				
Tensiune de pornire	200 V				
Interval tensiune de operare MPPT ³	200 V ~ 1000 V				
Interval tensiune MPPT sarcină maximă	370 V ~ 800 V	410 V ~ 800 V	440 V ~ 800 V	480 V ~ 800 V	530 V ~ 800 V
Tensiune nominală de intrare	600 V				
Număr max. de intrări	4				
Nr. urmărire punct de putere max.	2				
Terminal sistem de stocare a energiei cu șiruri inteligente:					
Compatibil Smart String ESS	LUNA2000-5/10/15-S0				
Număr borne	2				
Putere max. de încărcare	21 kW (Un singur șir) / 25 kW (Două șiruri)				
Putere max. de descărcare	13,2 kW	16,5 kW	18,7 kW	22,0 kW	25,0 kW
Curent max. de funcționare	26,25 A (per șir)				
Interval tensiune de funcționare	600 V ~ 980 V				
Ieșire					
Putere nominală de ieșire	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W	25,000 W
Putere max. aparentă	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA	27,500 VA
Putere activă max. (cosφ=1)	13,200 W	16,500 W	18,700 W	22,000 W	27,500 W
Tensiune nominală de ieșire	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 240 Vac / 415 Vac; 3 W / N + PE				
Curent de ieșire nominal	18.2 A / 380 Vac	22.8 A / 380 Vac	25.8 A / 380 Vac	30.4 A / 380 Vac	38.0 A / 380 Vac
	17.3 A / 400 Vac	21.7 A / 400 Vac	24.5 A / 400 Vac	28.9 A / 400 Vac	36.1 A / 400 Vac
	16.7 A / 415 Vac	20.9 A / 415 Vac	23.7 A / 415 Vac	27.8 A / 415 Vac	34.8 A / 415 Vac
Curent max. de ieșire	20.2 A / 380 Vac	25.2 A / 380 Vac	28.6 A / 380 Vac	33.6 A / 380 Vac	42.0 A / 380 Vac
	19.1 A / 400 Vac	23.9 A / 400 Vac	27.1 A / 400 Vac	31.9 A / 400 Vac	39.9 A / 400 Vac
	18.5 A / 415 Vac	23.1 A / 415 Vac	26.1 A / 415 Vac	30.8 A / 415 Vac	38.5 A / 415 Vac
Frecvența nominală a rețelei C.A.	50 Hz / 60 Hz				
Factor de putere reglabil	0,8 avans 0,8 întârziere				
Distorsiune max. armonică totală	< 3%				
Caracteristică și Protecție					
Categoria de supratensiune	PV II / AC III				
Dispozitiv de deconectare pe partea de intrare	Da				
Protecție anti-insularizare	Da				
Protecție supracurent CA	Da				
Protecție împotriva polarității inverse c.c.	Da				
Protecție la supratensiune CC	TIP II				
Protecție la supratensiune AC	Da, clasa de protecție compatibilă cu TIP II conform EN/IEC 61643-11				
Detectie rezistență izolație c.c.	Da				
Unitate monitorizare curent rezidual	Da				
Protecție la arc	Da				
Recuperare PID integrată ⁴	Da				
Informații generale					
Interval temperatură de funcționare	-25 °C ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)				
Umiditate relativă	0% RH ~ 100% RH				
Altitudine max. de operare	4,000 m (13,123 ft.) (Subregim peste 2000 m)				
Răcire	Răcire inteligentă cu aer				
Afișaj	Indicatoare LED; aplicație WLAN + FusionSolar integrată				
Comunicare	RS485; WLAN/Ethernet prin Smart Dongle-WLAN-FE (Opțional) 4G / 3G / 2G prin Smart Dongle-4G (opțional); EMMA (opțional; disponibil de la 30.11.2023)				
Greutate	21 kg				
Dimensiuni (l x l x A)	546 x 460 x 228 mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch)				
Nivel de protecție	IP66				
Numărul maxim de unități paralele (cu SSE Smart String)	3				
Compatibilitate optimizator					
Optimizator compatibil	SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, MERC-1100W-P, MERC-1300W-P				
Conformitate standard (mai multe disponibile la cerere)					
CertIFICATE	EN/IEC62109-1, EN/IEC62109-2				
Standarde de conectare la rețea	IEC61727, IEC62116, IEC61683, EN50530, ABNT NBR 16149/16150, MEA/PEA, G99, IRR-DCC-MV/IRR-TIC, Philippine Grid Code Resolution No. 07, NRS 097-2-1, EN50549-1, VDE4105, UTE15-712-1/VFR 2019, UNE217002, NTS631, RD244(UNE217001), PPDS, ROGA, TOR Erzeuger, CEI 0-21:2020-12 V1, C10/C11				

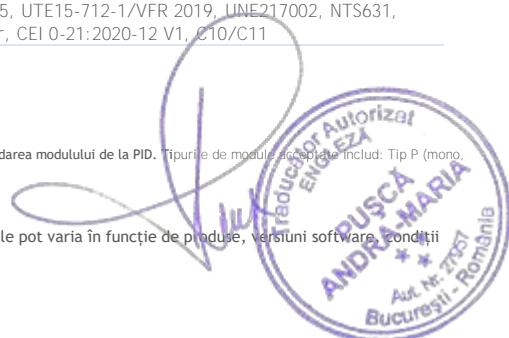
¹ Pentru Thailanda, sunt disponibile numai invertoarele SUN2000-12K-MBO, SUN2000-15K-MBO și SUN2000-20K-MBO.

² Tensiunea maximă de intrare este limitată superioră a tensiunii c.c. Orice tensiune c.c. de intrare mai mare ar putea deteriora invertorul.

³ Orice tensiune de intrare c.c. care depășește intervalul de tensiune de operare poate duce la o funcționare necorespunzătoare a invertorului.

⁴ SUN2000-12-25KTL-MBO ridică potențialul dintre PV- și masă la o valoare peste zero prin funcția integrată de recuperare PID pentru a recupera degradarea modului de la PID. Tipurile de module acceptate includ: Tip P (mono, poli).

Declinarea răspunderii: valorile precedente sunt măsurate de un laborator intern al Huawei într-un mediu specific. Valorile reale pot varia în funcție de produse, versiuni software, condiții de utilizare și factori de mediu.



Subsemnata, **Pușcă Andra - Maria**, traducător și interpret autorizat pentru limba engleză, titulară a autorizației nr. 27957 /2013 eliberată de Ministerul Justiției, certific exactitatea traducerii din limba Engleză în limba Română cu textul înscrisului ~~original~~/ în copie, prezentat mie.

Undersigned, **Pușcă Andra – Maria**, sworn translator and interpreter for English language, holder of Authorization no. 27957/ 2013 issued by the Ministry of Justice, I hereby certify the exactness of the translation from English language to Romanian language with the text of the document in ~~original~~/ copy, presented before me.

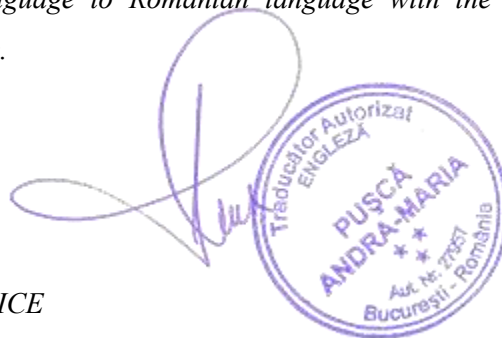
Data/ Date: 02.02.2024

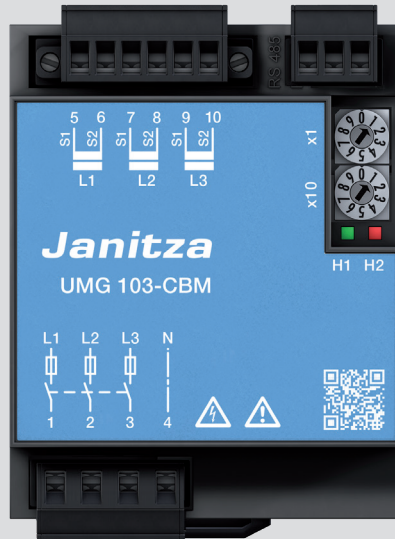
Traducător/ Translator Pușcă Andra – Maria

Autorizație nr./ Authorization no. 27957/ 2013

R O M A N I A

MINISTERUL JUSTIȚIEI/ MINISTRY OF JUSTICE





Power Quality Analyser

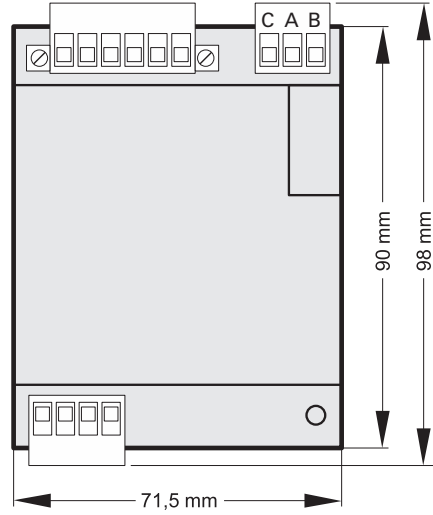
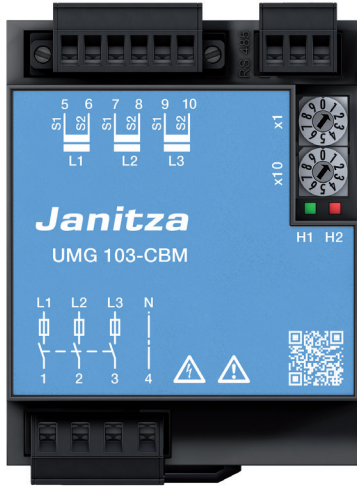
UMG 103-CBM

(Firmware 2.0)

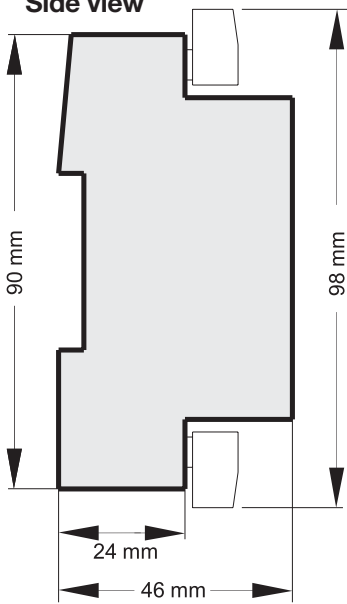
Data sheet

DEVICE VIEWS

Front view



Side view



TECHNICAL DATA

General	
Net weight (with attached connectors)	approx. 200 g (0.44 lb)
Device dimensions	h = 98 mm, w = 71.5 mm d= 46 mm, (h = 3.86 in, w = 2.82 in, d = 1.18 in)
Horizontal pitch	4 HP

Transport and storage	
The following information applies for devices that are transported or stored in their original packaging.	
Free fall	1 m (39.37 in)
Temperature	-20 °C to +70 °C (-4 °F to 158 °F)

Ambient conditions during operation	
The device <ul style="list-style-type: none"> • weatherproof and use stationary! • fulfills the conditions in accordance with DIN IEC 60721-3-3 • has protection class II according to IEC 60536 (VDE 0106, part 1) and does not require a protective earth connection. 	
Working temperature range	-25 °C .. +60 °C (-13° F..to 140° F)
Relative humidity	5 to 95 % (at 25 °C/77 °F) without condensation
Operational altitude	0 .. 2000 m (1,24 mi) above sea level
Degree of pollution	2
Housing flammability class	UL94V-0
Installation position	any
Fixing/mounting	35 mm top hat rail (according to IEC/EN 60999-1, DIN EN 50022)
Stress by impact	2 joules, IK07 according to IEC / EN61010-1: 2010
Ventilation	Forced ventilation is not required.
Protection against ingress of solid foreign bodies and water	IP20 according to EN60529 September 2000, IEC60529:1989

Measurement data recording	
Memory (Flash)	4 MB
Battery (soldered) Typical life expectancy	BR 1632, 3 V 8 - 10 years

Supply voltage	
The device gets the supply voltage from the measuring voltage!	
Supply from single phase	115 - 277 V (+-10%), 50/60 Hz
Supply from three phases	80 - 277 V (+-10%), 50/60 Hz
Power consumption	max. 1.5 VA

Voltage measurement	
3-phase, 4-conductor systems with rated voltages (L-N/L-L)	max. 277 V/480 V
Networks	Measurement in TT and TN networks
Rated surge voltage	4 kV
Protection of voltage measurement	1 - 10 A Trip characteristic B, (With IEC / UL approval)
Overvoltage category	300 V CAT III
Resolution	0.01 V
Crest factor	2 (related to 240 Vrms)
Sampling rate	5.4 kHz
Frequency range of the fundamental oscillation - resolution	45 Hz .. 65 Hz 0.01 Hz
Fourier analysis	1.-40. Harmonic

Current measurement	
Nominal current	5 A
Rated current	6 A
Crest factor	2 (related to 6 Arms)
Resolution	0.1 mA
Measuring range	0.005 .. 6 Arms
Overvoltage category	300 V CAT II
Rated surge voltage	2 kV
Power consumption	approx. 0.2 VA (Ri=5 mOhm)
Overload for 1 sec.	60 A (sinusoidal)
Sampling rate	5.4 kHz

Terminal connection capacity	
Conductors to be connected. Only one conductor can be connected per terminal!	
Single core, multi-core, fine-stranded	0.08 - 2.5 mm ² , AWG 28-12
Tightening torque	max. 0.5 Nm (0.74 ft lb)
Stripping length	min. 8 mm (0.32 in)

RS485 interface	
Protocol, modbus RTU	Modbus RTU/Slave
Transfer rate	9.6 kbps, 19.2 kbps, 38.4 kbps, 57.6 kbps, 15.2 kbps

Subject to technical changes.

The content of our documentation has been compiled with the utmost care and is based on the latest information available to us. Nevertheless, we would like to point out that the updating of this document cannot always be performed simultaneously with the further technical development of our products. Information and specifications can be changed at any time.

Please consult www.janitza.com for information on the current version.

Janitza electronics GmbH
Vor dem Polstück 6
35633 Lahnau, Germany
Support Tel. +49 6441 9642-22
info@janitza.com | www.janitza.com

Janitza[®]



Analizor de calitate a energiei electrice

UMG 103-CBM

(Firmware 2.0)

Fișă de date

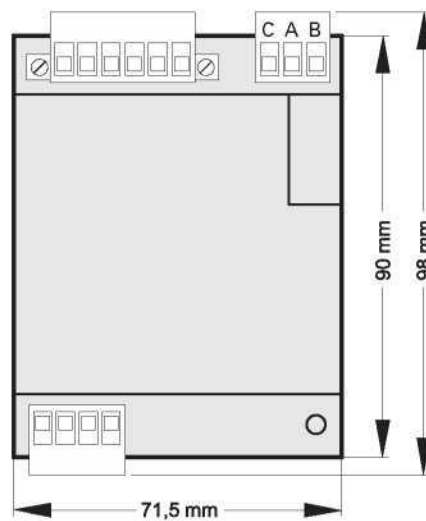
Doc.-No. 2.057.015.1.b 05/2023

Janitza electronics GmbH
Vor dem Polstuck 6
35633 Lahnau, Germania
Tel. Asistență +49 6441 9642-22
info@janitza.com • www.janitza.com

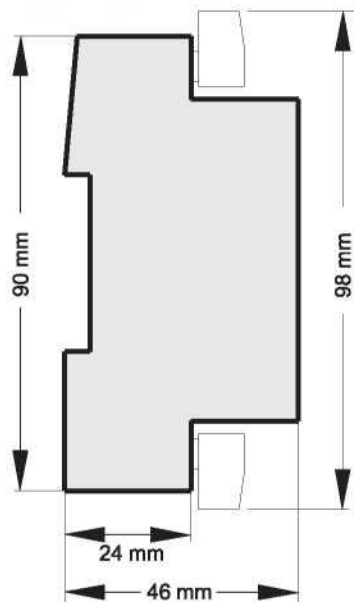

Traductor Autorizat
ENGLEZA
PUȘCA
ANDRA-MARIA
Aut. Nr. 27057
Bucureștii - România
Janitza®

IMAGINI DISPOZITIV

Vedere frontală



Vedere laterală



DATE TEHNICE

Generalități	
Greutate netă (cu conectorii atașați)	aprox. 200 g (0.44 lb)
Dimensiuni dispozitiv	h = 98 mm, w = 71.5 mm d= 46 mm, (h = 3.86 in, w = 2.82 in, d = 1.18 in)
Pas orizontal	4 HP

Transport și depozitare	
Următoarele informații se aplică dispozitivelor care sunt transportate sau depozitate în ambalajul original.	
Cădere liberă	1 m (39.37 in)
Temperatură	-20 °C la +70 °C (-4 °F la 158 °F)

Condiții ambientale în timpul funcționării	
Dispozitiv <ul style="list-style-type: none"> • rezistent la intemperii și utilizare staționară! • respectă condițiile conform DIN IEC 60721-3-3 • clasa de protecție II conform IEC 60536 (VDE 0106, partea 1) și nu necesită legare la pământ de protecție. 	
Interval temperatură de lucru	-25 °C .. +60 °C (-13° F..to 140° F)
Umiditate relativă	5 la 95 % (la 25 °C/77 °F) fără condensare
Altitudine de funcționare	0 .. 2000 m (1,24 mi) peste nivelul mării
Grad de poluare	2
Clasa de inflamabilitate a carcusei	UL94V-0
Poziție de instalare	oricare
Fixare/montare	35 mm țină partea superioară (conform IEC/EN 60999-1, DIN EN 50022)
Stres prin impact	2 juli, IK07 conform IEC / EN61010-1: 2010
Ventilare	Nu este necesară ventilația forțată .
Protecție împotriva pătrunderii corpurilor străine solide și a apei	IP20 conform EN60529 septembrie 2000, IEC60529:1989

Înregistrarea datelor de măsurare	
Memorie (Flash)	4 MB
Baterie (lipită)	BR 1632, 3 V
Speranța de viață standard	8 - 10 ani



Tensiune de alimentare	
Dispozitivul obține tensiunea de alimentare din tensiunea de măsurare!	
Alimentare monofazată	115 - 277 V (+-10%), 50/60 Hz
Alimentare din trei faze	80 - 277 V (+-10%), 50/60 Hz
Consum de curent	max. 1.5 VA

Măsurare tensiune	
trifazic, sisteme cu 4 conductoare cu tensiuni nominale (L-N/L-L)	max. 277 V/480 V
Rețele	Măsurare în rețele TT și TN
Tensiune nominală de supratensiune	4 kV
Protecția măsurării tensiunii	1 - 10 A Caracteristică de declanșare B, (Cu aprobare IEC / UL)
Categoria de supratensiune	300 V CAT III
Rezoluție	0.01 V
Factor de creastă	2 (aferent 240 Vrms)
Rată de eșantionare	5.4 kHz
Domeniul de frecvență al oscilației fundamentale – rezoluție	45 Hz .. 65 Hz 0.01 Hz
Analiza Fourier	1.-40. Harmonic

Măsurare curent	
Curent nominal	5 A
Curent nominal	6 A
Factor de creastă	2 (aferent 6 Arms)
Rezoluție	0.1 mA
Interval de măsurare	0.005 .. 6 Arms
Categoria de supratensiune	300 V CAT II
Tensiunea nominală de supratensiune	2 kV
Consum de putere	aprox. 0.2 VA (Ri=5 mOhm)
Suprasarcină timp de 1 sec.	60 A (sinusoidal)
Rata de eșantionare	5.4 kHz

Capacitatea de conectare a bornelor	
Conductoarele care trebuie conectate. Se poate conecta un singur conductor per bornă!	
Monofilar, multifilar, filament fin	0.08 - 2.5 mm ² , AWG 28-12
Cuplu de strângere	max. 0.5 Nm (0.74 ft lb)
Lungimea de deizolare	min. 8 mm (0.32 in)

Interfață RS485	
Protocol, modbus RTU	Modbus RTU/Slave
Rată de transfer	9.6 kbps, 19.2 kbps, 38.4 kbps, 57.6 kbps, 15.2 kbps





Supus modificărilor tehnice.

Conținutul documentației noastre a fost compilat cu cea mai mare atenție și se bazează pe cele mai recente informații disponibile. Cu toate acestea, am dori să subliniem faptul că actualizarea acestui document nu poate fi întotdeauna realizată simultan cu dezvoltarea tehnică ulterioară a produselor noastre. Informațiile și specificațiile pot fi modificate în orice moment.

Vă rugăm să consultați www.janitza.com pentru informații cu privire la versiunea actuală.

Janitza electronics GmbH
Vor dem Polstuck 6
35633 Lahnau, Germania
Tel. Asistență +49 6441 9642-22
info@janitza.com | www.janitza.com

Janitza®



Subsemnata, **Pușcă Andra - Maria**, traducător și interpret autorizat pentru limba engleză, titulară a autorizației nr. 27957 /2013 eliberată de Ministerul Justiției, certific exactitatea traducerii din limba Engleză în limba Română cu textul înscrisului ~~original~~/ în copie, prezentat mie.

Undersigned, **Pușcă Andra – Maria**, sworn translator and interpreter for English language, holder of Authorization no. 27957/ 2013 issued by the Ministry of Justice, I hereby certify the exactness of the translation from English language to Romanian language with the text of the document in ~~original~~/ copy, presented before me.

Data/ Date: 19.07.2024

Traducător/ Translator Pușcă Andra – Maria

Autorizație nr./ Authorization no. 27957/ 2013

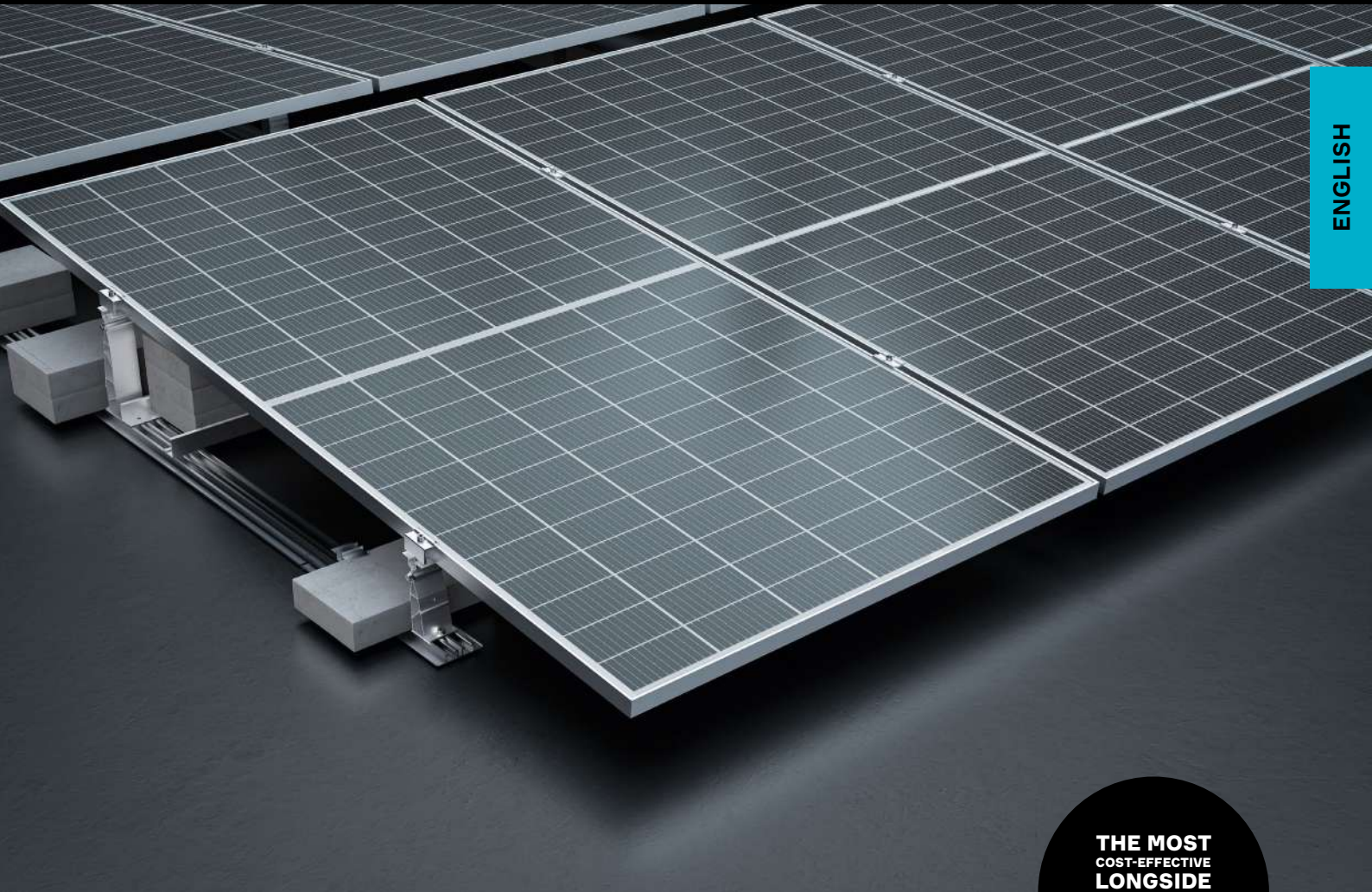
R O M A N I A

MINISTERUL JUSTIȚIEI/ MINISTRY OF JUSTICE



AEROCOMPACT®

ENGLISH



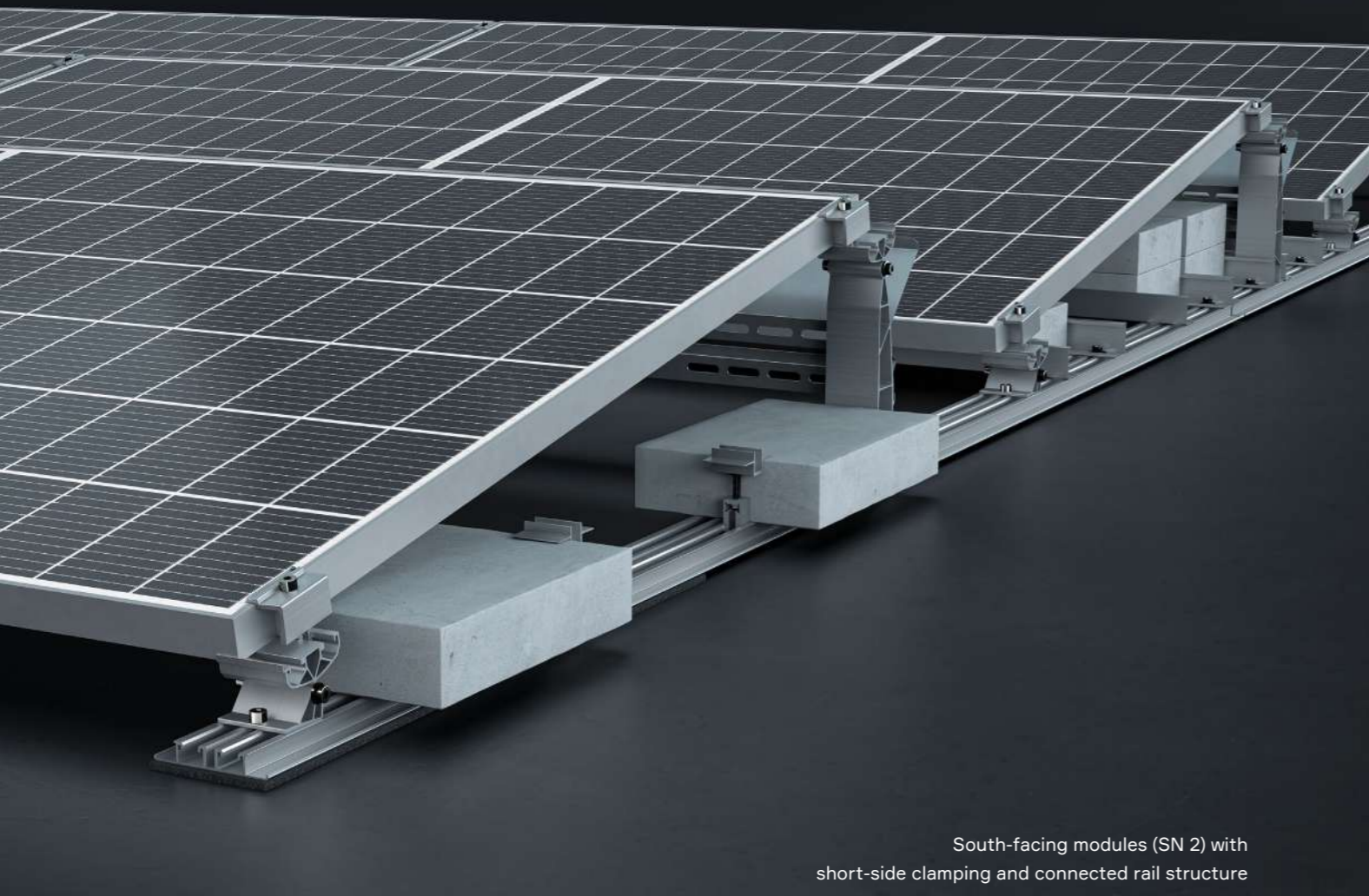
THE MOST
COST-EFFECTIVE
LONGSIDE
CLAMPING
SYSTEM

COMPACTFLAT SN 2

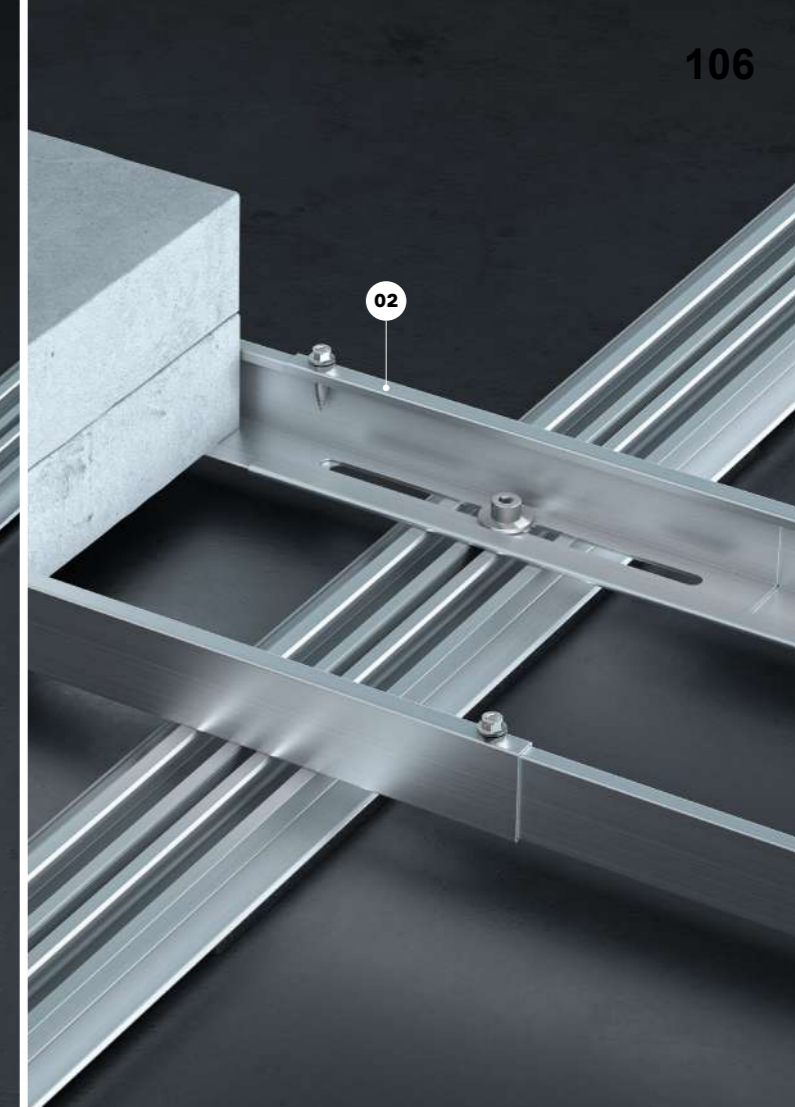
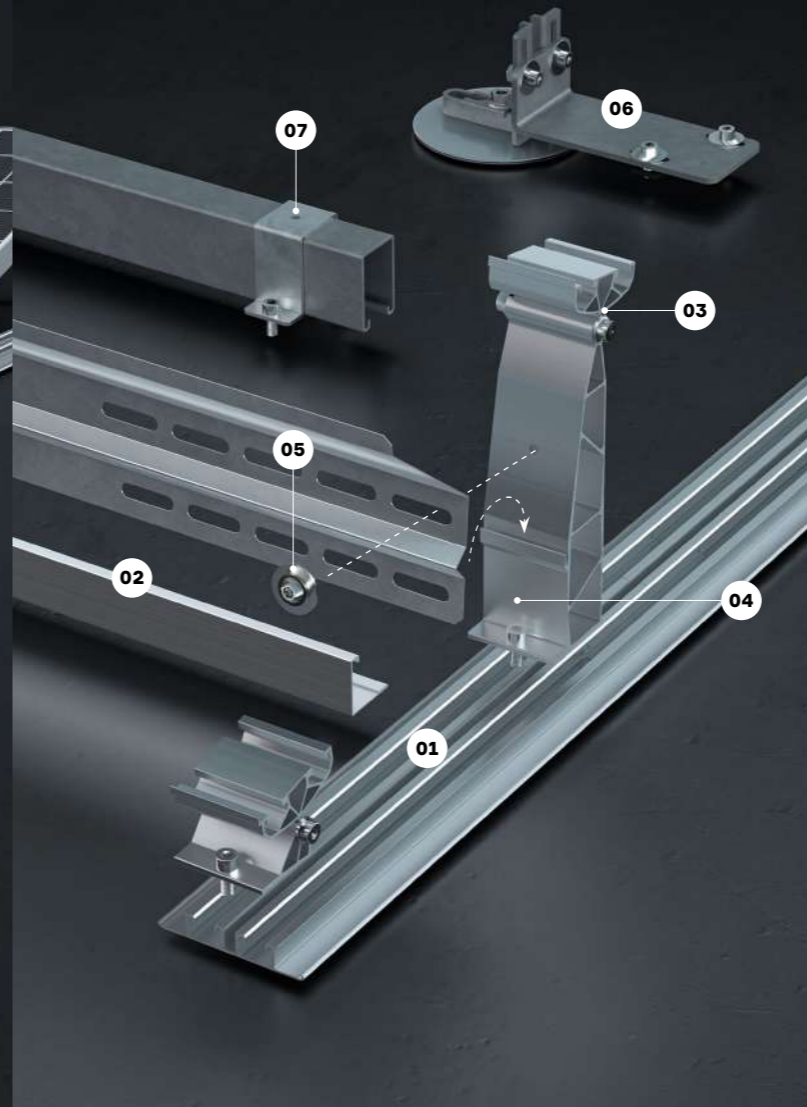
THE COMPACTFLAT SN 2 IS BASED ON THE PREVIOUS SYSTEM AND ALLOWS THE USE OF EVEN LARGER PV-MODULES. THE FLEXIBLE, RAIL-BASED MODULAR SYSTEM OFFERS A SOLUTION FOR EVERY CONCEIVABLE FLAT ROOF APPLICATION AND ENABLES SHORT-SIDE AND LONG-SIDE CLAMPING. THE SAME COMPONENTS ARE USED IN THE SOUTH-FACING SYSTEM AS IN THE EAST / WEST-FACING SYSTEM.

INTELLIGENT SOLAR RACKING

- + Module sizes up to 1.310 x 2.500 mm
- + Low point loads
- + Short-side and long-side clamping
- + Suitable for high wind and snow loads
- + Flexible system with few components
- + Preassembled components, plug & play



South-facing modules (SN 2) with short-side clamping and connected rail structure

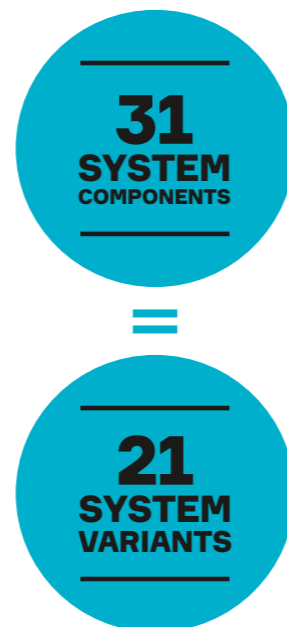


THE CHALLENGE

The steadily growing size of modules poses particular challenges for manufacturers of racking systems. There is an increasing demand for racking systems that are not only reliable and flexible enough to endure heavy snowfall and severe winds but also facilitate swift and straightforward mounting, ultimately resulting in cost savings during assembly.

THE SOLUTION

The trimmed-down product concept for the COMPACTFLAT SN 2 is impressive due to its high load-bearing capacity and resistance to extreme weather conditions. This cost-optimized system can be quickly and easily attached to flat roofs in just a few simple steps. It now allows PV-module sizes of up to 1.310 x 2.500 mm. Thanks to pre-assembled components of the further developed fastening system, only one fitter is required for installation. This effectively saves both time and costs during assembly.



- 01 The base rail enables extremely flexible mounting of the system. The continuous threaded channel allows each base to be mounted at any point. All base rails are supplied with pre-assembled building protection mats.
- 02 The cross struts can be infinitely adjusted and fixed for quick and easy pre-assembly of the system. They are also used to connect the system for long-side clamping and as ballast supports.
- 03 To prevent tension in the module frame, the pre-assembled foot rocker adjusts to the correct angle depending on the module width. Two grooves enable short-side and long-side clamping and provide tolerance compensation during assembly.
- 04 Statically optimized feet enable the highest snow and wind loads.
- 05 The wind deflector can be set down in the guide and is then fastened with just one magnetic combi screw.
- 06 The single anchor is a cost-optimized solution for fastening to the roof. It can be adjusted in three directions and is mainly used at the edge of the field.
- 07 The double anchor was developed to cope with larger loads with fewer anchors. It is mainly used in the center of the field and can cover larger areas of the field.

THE OPTIONS

The systems variety allows perfect adjustments for every single project. Two clamping options can be combined with three rail structure options as desired. This means all advantages are used in an optimal matter. Despite all these possibilities, only a few components are required.



1. CLAMPING OPTION

In the event of moderate snow loads, the PV modules can be clamped on the short side, saving material. Long-side clamping is recommended if the pressure load increases or large modules are used. Quarter Clamping offers higher loads than short-side clamping with a lower cost than long-side clamping.

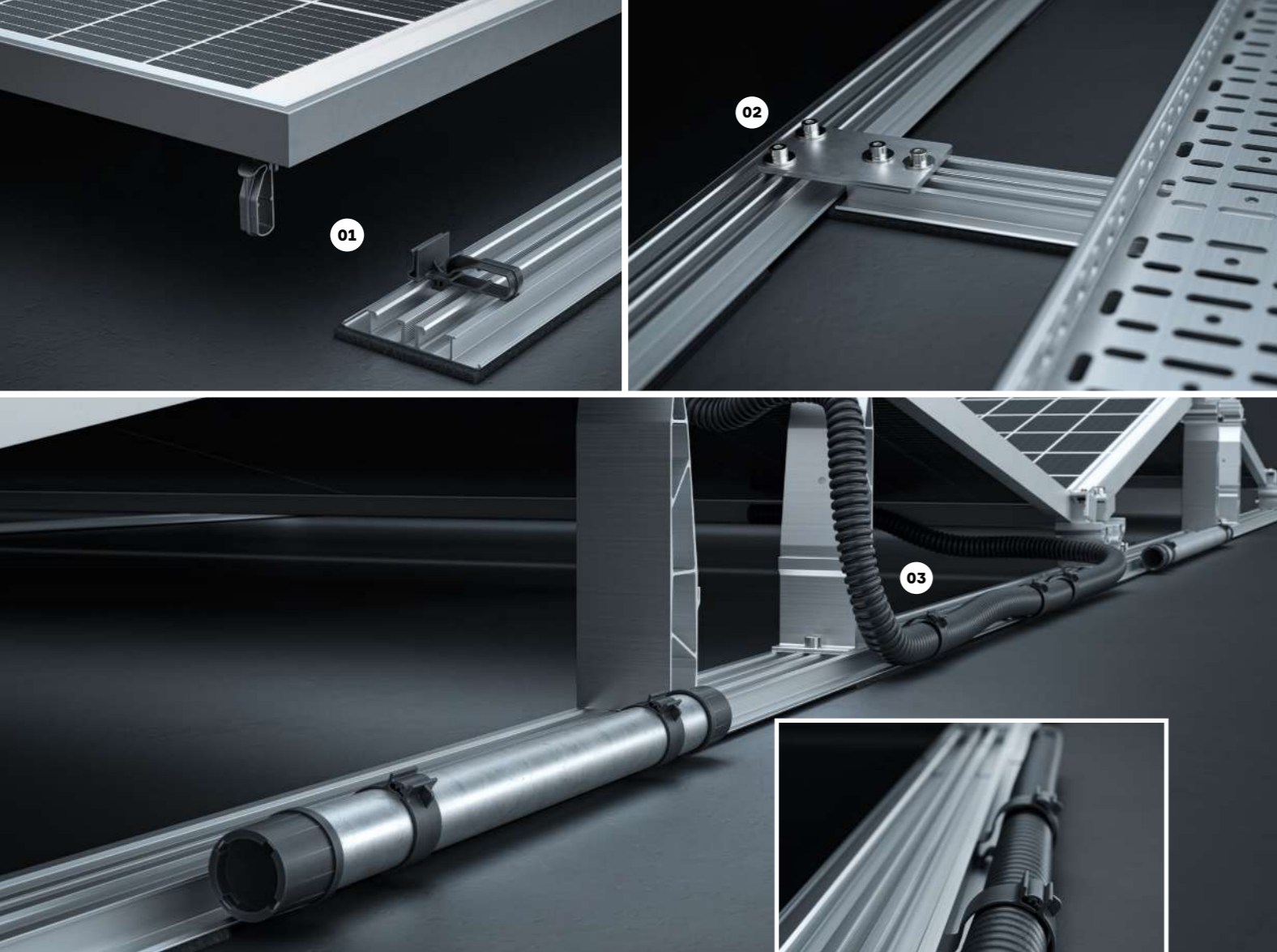
		2. Rail structure (see below)		
		Short	Connected	Long
SHORT-SIDE CLAMPING + Quick assembly + Reduced material costs		●	●	●
	South-facing modules (SN 2) East / west-facing modules (SN 2 PLUS)	●	●	●
LONG-SIDE CLAMPING + High loads + Large modules		○	●	●
	South-facing modules (SN 2) East / west-facing modules (SN 2 PLUS)	○	●	●
LONG-SIDE QUARTER CLAMPING + High loads + Reduced material costs		○	●	●
	East / west-facing modules (SN 2 PLUS)	○	●	●

2. RAIL STRUCTURE

As there are different possibilities for the rail structure, the system can be individually configured to suit the respective application, regardless of the project's scale.

SHORT RAIL STRUCTURE + Reduced material costs + Easy shipping + No caterpillar effect		 MAX. 900 mm RAIL LENGTH
CONNECTED RAIL STRUCTURE + High load capacity + Preassembly without module + Easy shipping		 MAX. 1.980 mm RAIL LENGTH
LONG RAIL STRUCTURE + Fastest assembly time + High loads + Preassembly		 5.800 mm RAIL LENGTH





INTELLIGENT CABLE MANAGEMENT SYSTEM

The COMPACTFLAT SN 2 range is extended with a high-quality cable management system, fall protection and lightning protection elements. The assembly is, as usual, simple and time-saving.

01 The universal cable clip enables an easy fixing of the cables. It can be fixed either to the module frame or to the rails. The universal cable clip can be used for all existing flat roof systems.

02 The cable connection plate allows the adaptation of a 450 mm rail to the SN 2 system. Any cable tray can be attached to this rail.

03 The rail clip is ideal for laying cables along the SN 2 rail. The cables can be laid directly on the rail or protected in a cable conduit.

LIGHTNING PROTECTION OPTION

The mounting system features certified lightning current carrying connections with which the SN2 system can be integrated into lightning protection systems.

A lightning protection clamp specially developed by AEROCOMPACT saves time and costs in the installation process.

The rails of the SN2 system allow for the versatile installation of down conductors or connections. This guarantees environmentally friendly and cost-effective planning of external lightning protection.

SYSTEM-INTEGRATED FALL PROTECTION

The demand for an effective fall protection is increasing. If the guarding is not attached directly to the system, valuable space is lost. The integrated solution is available for all SN 2 variants with long rails and is produced and supplied by Innotech.

SOPV-AERO-TAURUS RAIL SYSTEM

This rail system can be installed with a mounting distance of up to 3 m along the outside of the PV system. In addition, a separate connector in the rail system compensates for the expansion joint of the PV system. Suitable for roofs with a pitch of up to 5°.

SOPV-AERO-AIO ROPE SYSTEM CAN BE DRIVEN OVER

A cable glider enables the intermediate brackets and curves to be driven over. This means that it is no longer necessary to change or unhook the rope. The fall protection cable system secures not only the the PV system and the rest of the roof area thanks to modular components and a fastening distance of up to 7.5 m. Suitable for roofs with a pitch of up to 5°.



PARTNERSHIP WITH INNOTECH
FOR ALL STANDING SEAM ROOFS | INNOTECH.AT

AEROCOMPACT®

- + One-man installation possible
- + Minimal storage
- + Optimized for pre-assembly
- + PV module positioning support
- + Wind tunnel tested
- + Developed in Austria

TECHNICAL DATA

DESCRIPTION	Rail-based racking system for mounting framed PV modules on flat roofs. Optimal load distribution for any built-up roof. Positioned on continuous rails. Preassembly even without PV modules. The clamping on the long module side allows the system to withstand high wind or snow loads as well as the use of large scaled PV modules.
AREA OF APPLICATION	On membrane and bitumen roofs with and without thermal insulation under the membrane, as well as on concrete and gravel roofs.
MODULE DIMENSIONS	950 – 1.310 mm x 1.550 – 2.500 mm (width x length)
INSTALLATION ANGLE	5° and 10° (may vary slightly depending on module width)
CLAMPING OPTIONS	Long-side clamping; short-side clamping.
DISTANCE TO ROOF SURFACE	Approx. 70 mm, less on gravel roofs if necessary.
DISTANCE FROM THE ROOF EDGE	Without parapet to roof edge, with parapet, dependent on height.
MAX. BUILDING HEIGHT	100 m (adaptation to higher buildings on request)
MAX. ROOF INCLINATION	Up to 3° in the case of long rail structure, 5° in the case of connected or short rail structure; With anchoring, up to 10°.
MAX. FIELD SIZE	23 x 20 m
MIN. FIELD SIZE	2 modules side by side or behind one other.
WIND LOAD	Up to 2.4 kN/m ² *
SNOW LOAD	Up to 5,4 kN/m ² *
DESIGN / PROOF OF STABILITY	Supported by software based on wind tunnel tests as well as code and construction standards.
ON-SITE REQUIREMENTS	It must be ensured on site that the roof structure and building structure have the sufficient structural load-bearing capacity and that the roof structure has sufficient compressive load-bearing capacity. The general terms and conditions, warranty conditions and the user agreement apply. The module release must also be checked by the customer.
COMPONENTS	Module clamps with grounding pins, base rails, front foot, back foot, cross struts, building protection pads, wind deflectors, ballast blocks (provided by the customer); optional ballast angle, roof anchor, earthing and lightning protection clamp, grounding and bonding protection, optimizer mount.
MATERIALS	Load-bearing connecting parts and module clamps made from EN AW-6063 T66 aluminum, screws made from A2-70 stainless steel, cross struts, wind deflectors and ballast trays made from steel with protective coating against corrosion, building protection mat made from polyester fleece.

* depending on the system variation and PV modules used

AEROCOMPACT®

ENGLAZĂ



CEL MAI EFICIENT
SISTEM
DE PRINDERE PE LUNGIME
DIN PUNCT DE
VEDERE AL
COSTULUI

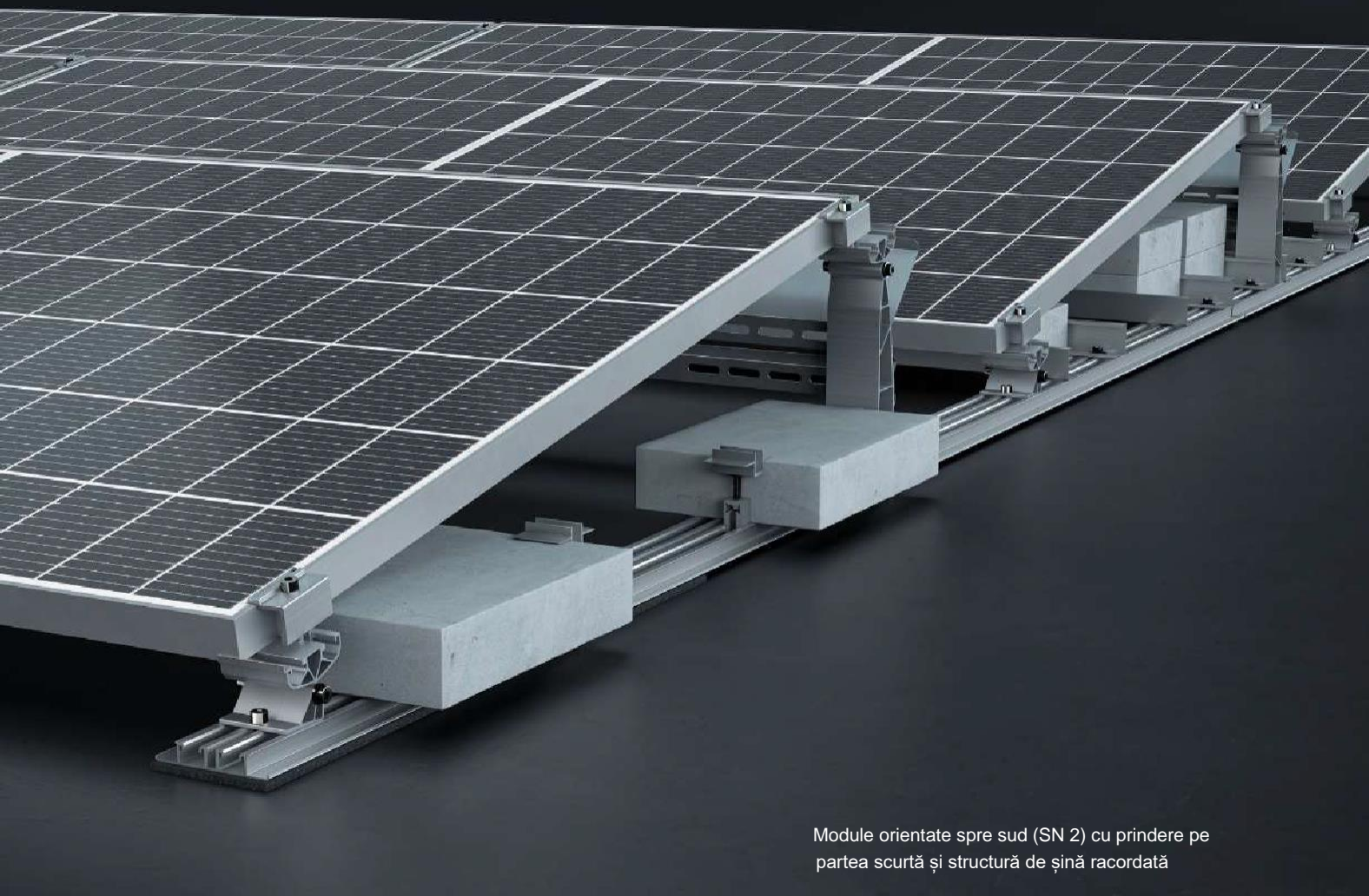
COMPACTFLAT SN 2

COMPACTFLAT SN 2 SE BAZEAZĂ PE SISTEMUL ANTERIOR ȘI PERMITE UTILIZAREA DE MODULE FOTOVOLTAICE CHIAR ȘI MAI MARI. SISTEMUL MODULAR FLEXIBIL PE ȘINĂ OFERĂ O SOLUȚIE PENTRU ORICE UTILIZARE POSIBILĂ PE UN ACOPERIȘ PLAT ȘI PERMITE FIXAREA PE PARTEA SCURTĂ ȘI PE PARTEA LUNGĂ. SUNT UTILIZATE ACELEAȘI COMPONENTE ÎN SISTEMUL ORIENTAT SPRE SUD CA ȘI ÎN SISTEMUL ORIENTAT SPRE EST / VEST.

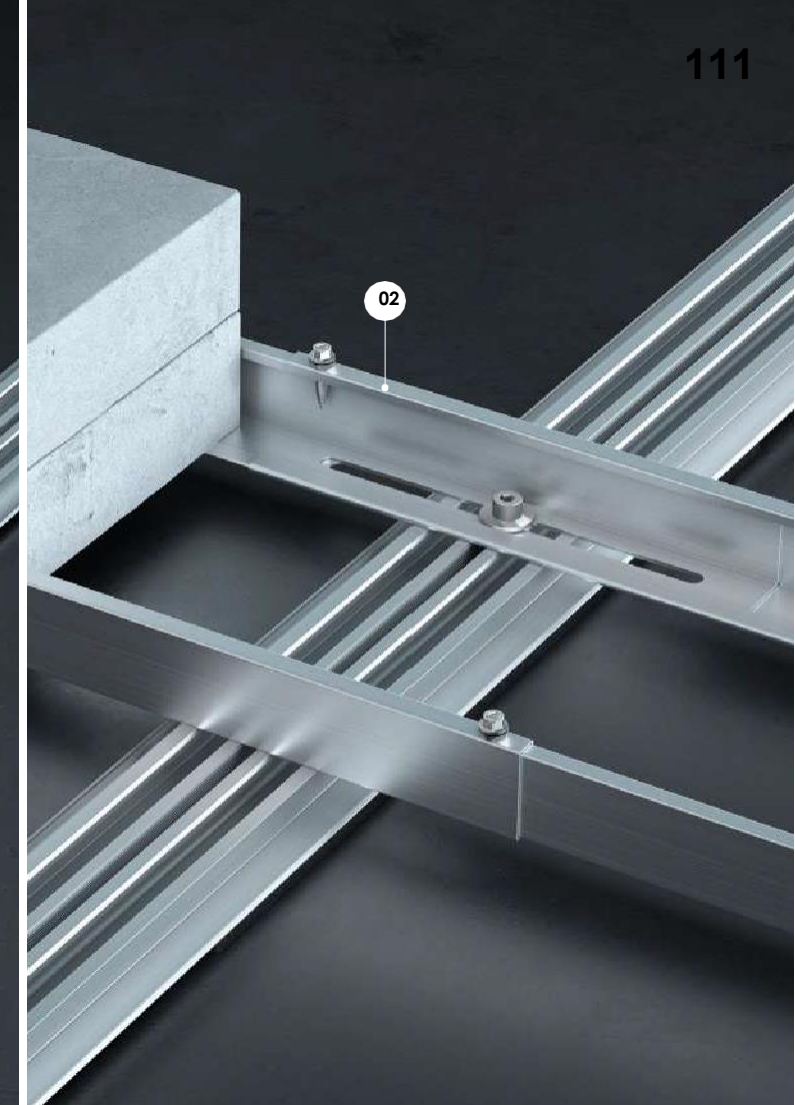
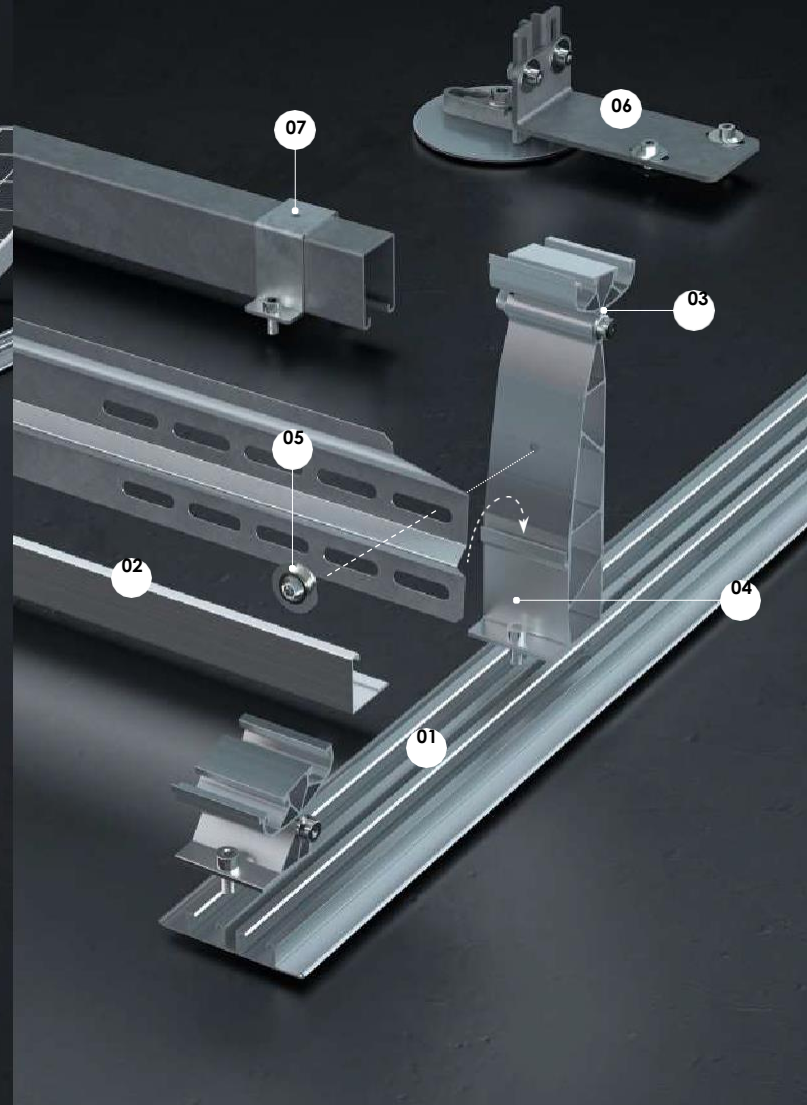
**INTELLIGENT
SOLAR
RACKING**

- + Dimensiuni module de până la 1,310 x 2,500 mm
- + Sarcini în puncte joase
- + Prindere pe partea scurtă și pe partea lungă
- + Potrivit pentru sarcini mari exercitate de vânt și zăpadă
- + Sistem flexibil cu puține componente
- + Componente preasamblate, plug & play





Module orientate spre sud (SN 2) cu prindere pe partea scurtă și structură de șină racordată



PROVOCAREA

Dimensiunea în continuă creștere a modulelor este o provocare specială pentru producătorii de sisteme de rack-uri. Există o cerere tot mai mare de sisteme de rack-uri care nu sunt doar fiabile și suficient de flexibile pentru a suporta căderi masive de zăpadă și vânturi puternice, dar, de asemenea, care facilitează montarea rapidă și directă, ducând în cele din urmă la economii de costuri în timpul asamblării.

SOLUȚIA

Conceptul de produs compact pentru COMPACTFLAT SN 2 este impresionant datorită capacității sale portante ridicate și rezistenței la condiții meteorologice extreme. Acest sistem optimizat din punct de vedere al costurilor poate fi rapid și ușor atașat la acoperișuri plate în doar câțiva pași simpli. Acum permite dimensiuni ale modulelor fotovoltaice de până la 1.310 x 2.500 mm. Datorită componentelor preasamblate ale sistemului de fixare dezvoltat în continuare, este necesar un singur montator pentru instalare. Acest lucru economisește eficient atât timp, cât și costuri în timpul asamblării.



01

Șina de bază permite montarea extrem de flexibilă a sistemului. Canalul filetat continuu permite montarea în orice punct a fiecărei baze. Toate șinele de bază sunt furnizate cu covorașe de protecție a clădirii

02

Tije transversale pot fi reglate și fixate la infinit pentru preasamblarea rapidă și ușoară a sistemului. Acestea sunt, de asemenea, utilizate pentru conectarea sistemului pentru fixarea pe partea lungă și ca suporturi de balast.

03

Pentru a preveni tensionarea cadrului modulului, culbutorul de picior preasamblat se reglează în unghiul corect, în funcție de lățimea modulului. Două caneluri permit prinderea pe părțile scurte și pe cele lungi și asigură compensarea toleranței în timpul asamblării.

04

Picioarele optimizate static permit cele mai mari sarcini exercitate de zăpadă și vânt.

05

Deflectorul de vânt poate fi așezat în ghidaj și este apoi fixat cu un singur șurub magnetic combinat.

06

Ancora unică este o soluție optimizată din punct de vedere al costurilor pentru fixarea pe acoperiș. Aceasta poate fi reglată în trei direcții și este utilizată în principal la marginea câmpului.

07

Ancora dublă a fost dezvoltată pentru a face față sarcinilor mai mari, cu mai puține ancore. Aceasta este utilizată în principal în centrul câmpului și poate acoperi zone mai mari ale câmpului.



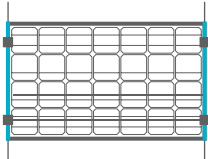
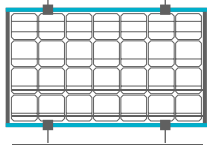
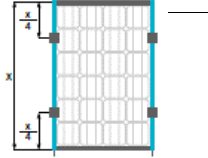
OPȚIUNILE

Varietatea sistemelor permite ajustări perfecte pentru fiecare proiect în parte. Două opțiuni de prindere pot fi combinate cu trei opțiuni de structură a șinei, după cum se dorește. Acest lucru înseamnă că toate avantajele sunt utilizate în mod optim. În ciuda tuturor acestor posibilități, sunt necesare doar câteva componente.

ESTE
ALEGEREA TA

1. OPȚIUNE DE PRINDERE

În cazul unor sarcini moderate exercitate de zăpadă, modulele fotovoltaice pot fi fixate pe partea scurtă, economisind material. Se recomandă prinderea pe partea lungă dacă presiunea crește sau se utilizează module mari. Prinderea pe sfert oferă sarcini mai mari decât prinderea pe partea scurtă, cu un cost mai mic decât clema cu partea lungă.

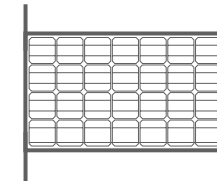
			2. Structura Șinei (a se vedea mai jos)		
			Scurt	Conectat	Lung
PRINDERE PE PARTEA SCURTĂ + Asamblare rapidă + Costuri materiale reduse		Module orientate spre sud (SN 2)	●	●	●
		Module orientate spre est/vest (SN 2 PLUS)	●	●	●
PRINDERE PE PARTEA LUNGĂ + Sarcini mari + Module mari		Module orientate spre sud (SN 2)	○	●	●
		Module orientate spre est/vest (SN 2 PLUS)	○	●	●
PRINDERE PE SFERT PE PARTEA LUNGĂ + Sarcini mari + Costuri materiale reduse		Module orientate spre est/vest (SN 2 PLUS)	○	●	●

2. STRUCTURA ȘINEI

Deoarece există posibilități diferite pentru structura șinei, sistemul poate fi configurat individual pentru a se potrivi aplicației respective, indiferent de mărimea proiectului.

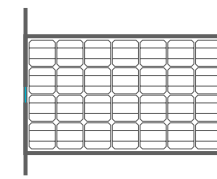
STRUCTURA ȘINEI SCURTE

- + Costuri reduse cu materiale
- + Livrare facilă
- + Fără efect de omidă



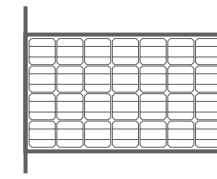
STRUCTURA ȘINEI CONECTATE

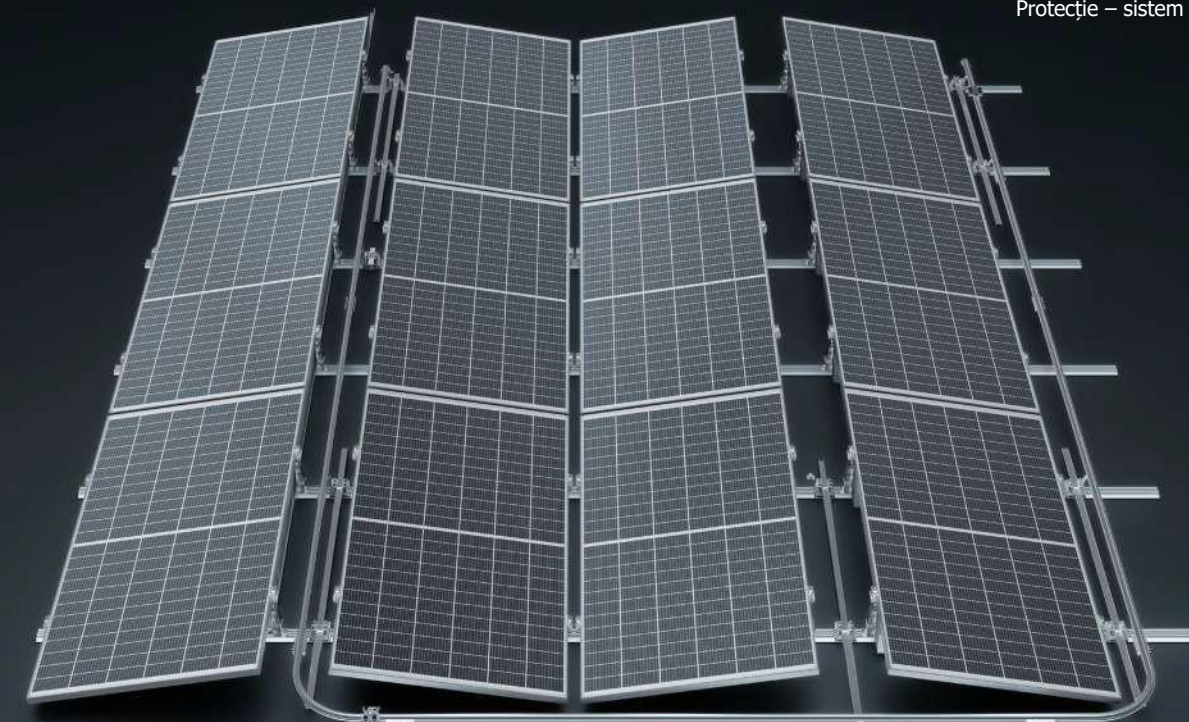
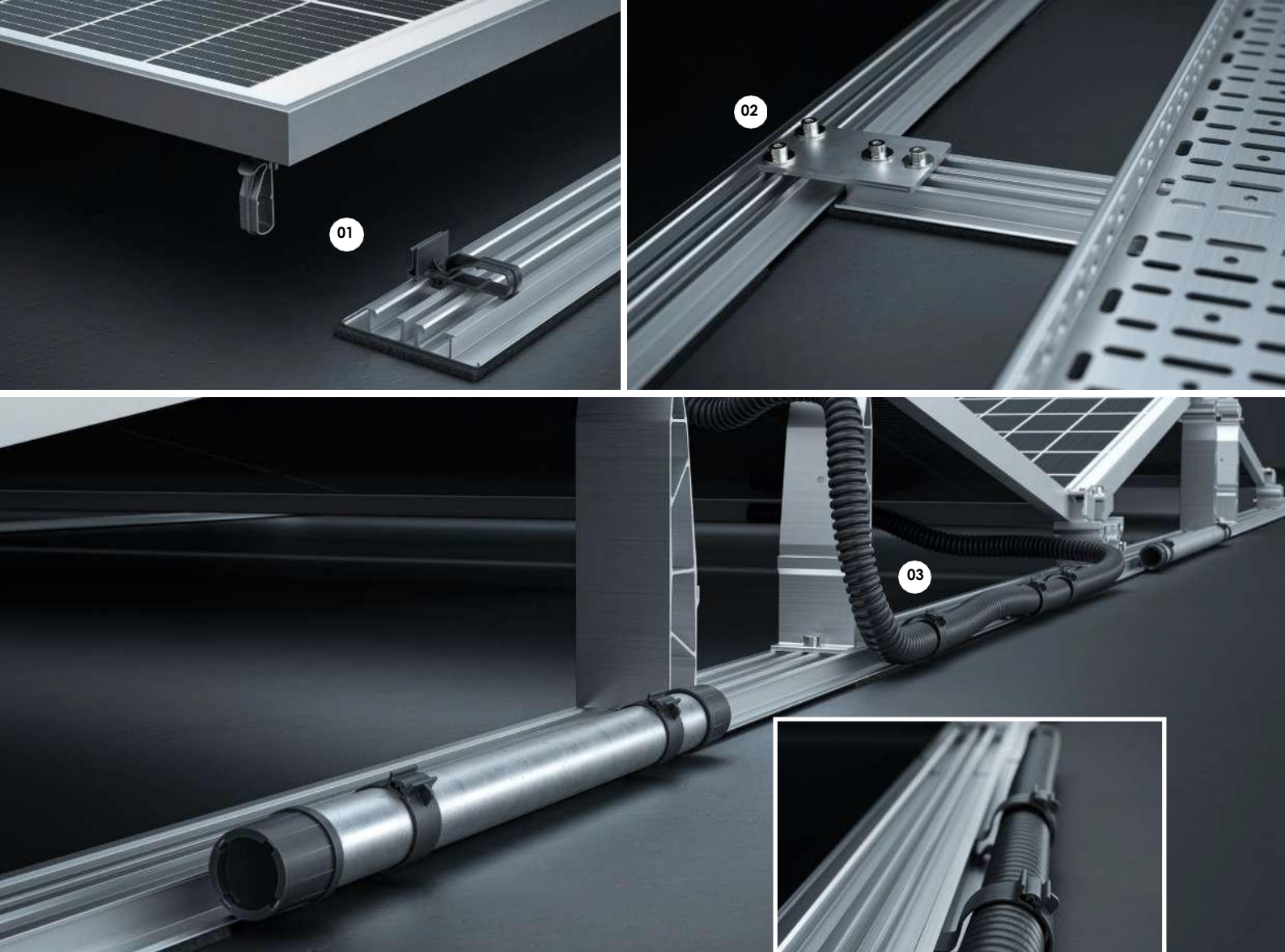
- + Sarcină mare
- + Preasamblare fără modul
- + Livrare facilă



STRUCTURA ȘINEI LUNGI

- + Cel mai rapid timp de asamblare
- + Sarcini mari
- + Preasamblare





SISTEM INTELIGENT DE GESTIONARE A CABLURILOR

Gama COMPACTFLAT SN 2 este extinsă cu un sistem de gestionare a cablurilor de înaltă calitate, elemente de protecție împotriva căderii și a trăsnetului. Asamblarea este, ca de obicei, simplă și economisește timp.

01 Clema universală pentru cabluri permite fixarea ușoară a cablurilor. Aceasta poate fi fixată pe cadrul modulului sau pe șine. Clema universală pentru cabluri poate fi utilizată pentru toate sistemele de acoperiș plat existente.

02 Placa de conectare a cablului permite adaptarea unei șine de 450 mm la sistemul SN 2. Orice tavă pentru cabluri poate fi atașată la această șină.

03 Clema de șină este ideală pentru dispunerea cablurilor de-a lungul șinei SN 2. Cablurile pot fi așezate direct pe șină sau protejate într-un canal de cablu.

OPȚIUNE DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA TRĂSNETULUI

Sistemul de montare dispune de racorduri certificate de transport al curentului provenit din trăsnet, cu care sistemul SN2 poate fi integrat în sistemele paratrăsnet.

O clemă de protecție împotriva trăsnetului special dezvoltată de AEROCOMPACT economisește timp și costuri în procesul de instalare.

Șinele sistemului SN2 permit instalarea versatilă a conductorilor sau a conexiunilor în jos. Acest lucru garantează o planificare prietenoasă cu mediul și rentabilă a protecției exterioare împotriva trăsnetului.

PROTECȚIE ÎMPOTRIVA CĂDERII INTEGRATĂ ÎN SISTEM

Cererea pentru o protecție eficientă împotriva căderii este în creștere. Se pierde spațiu valoros dacă apărătoarea nu este atașată direct la sistem. Soluția integrată este disponibilă pentru toate variantele SN 2 cu șine lungi și este produsă și furnizată de Innotech.

SISTEMUL DE ȘINE SOPV-AERO-TAURUS

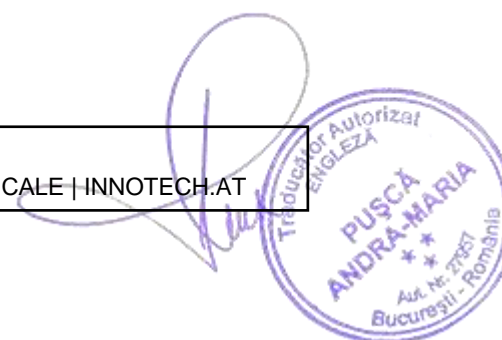
Acest sistem de șine poate fi instalat cu o distanță de montare de până la 3 m de-a lungul exteriorului sistemului fotovoltaic. În plus, un conector separat la sistemul de șine compensează îmbinarea de expansiune a sistemului fotovoltaic. Potrivit pentru acoperișuri cu o pantă de până la 5°.

SISTEMUL DE CABLURI SOPV-AERO-AIO POATE FI DEPLASAT

Un dispozitiv de alunecare a cablurilor permite deplasarea peste consolele intermediare și curbe. Acest lucru înseamnă că nu mai este necesar să schimbați sau să decuplați frânghia. Sistemul de cabluri de protecție împotriva căderii asigură nu numai sistemul fotovoltaic, ci și restul zonei acoperișului datorită componentelor modulare și a unei distanțe de prindere de până la 7,5 m. Potrivit pentru acoperișuri cu o pantă de până la 5°.



PARTENERIATUL CU INNOTECH
PENTRU TOATE ACOPERIȘURILE VERTICALE | INNOTECH.AT



AEROCOMPACT®

- + Instalare posibilă cu un singur om
- + Spațiu minim de depozitare
- + Optimizat pentru pre-asamblare
- + Suport de poziționare a modului fotovoltaic
- + Tunel de vânt testat
- + Dezvoltat în Austria

DATE TEHNICE

DESCRIERE	Sistem de rack-uri pe șine pentru montarea modulelor fotovoltaice înrămate pe acoperișuri plate. Distribuție optimă a sarcinii pentru orice acoperiș construit. Poziționat pe șine continue. Preasamblare chiar și fără module fotovoltaice. Clema de pe partea lungă a modului permite sistemului să reziste la sarcini mari de vânt sau zăpadă, precum și la utilizarea modulelor fotovoltaice de mari dimensiuni.
DOMENIUL DE APLICARE	Pe acoperișurile cu membrană și bitum cu și fără izolație termică sub membrană, precum și pe acoperișurile din beton și piatră.
DIMENSIUNILE MODULULUI	950 – 1,310 mm x 1,550 – 2,500 mm (lățime x lungime)
UNGHII DE INSTALARE	5° și 10° (poate varia ușor în funcție de lățimea modului)
OPȚIUNI DE PRINDERE	Prindere pe partea lungă; prindere pe partea scurtă.
DISTANȚA FAȚĂ DE SUPRAFAȚA ACOPERIȘULUI	Aprox. 70 mm, mai puțin pe acoperișuri de piatră, dacă este necesar.
DISTANȚA FAȚĂ DE MARGINEA ACOPERIȘULUI	Fără parapet la marginea acoperișului, cu parapet, în funcție de înălțime.
ÎNĂLȚIME MAX. A CLĂDIRII	100 m (adaptare la clădiri înalte, la cerere)
ÎNCLINAREA MAX. A ACOPERIȘULUI	Până la 3° în cazul structurii pe șine lungi, 5° în cazul structurii conectate sau pe șine scurte; cu ancorare, până la 10°.
DIMENSIUNE MAX. CÂMP	23 x 20 m
DIMENSIUNE MIN. CÂMP	2 module unul lângă altul sau unul în spatele celui alt.
SARCINĂ VÂNT	Până la 2,4 kN/m ² *
SARCINĂ ZĂPADĂ	Până la 5,4 kN/m ² *
DESIGN/DOVADĂ A STABILITĂȚII	Susținut de software bazat pe testul tunelului de vânt, precum și pe coduri și standarde de construcție.
CERINȚE LA FAȚA LOCULUI	Trebuie să se asigure la fața locului că structura acoperișului și structura clădirii au o capacitate structurală portantă suficientă și că structura acoperișului are o capacitate portantă suficientă de compresie. Se aplică termenii și condițiile generale, condițiile de garanție și acordul utilizatorului. Eliberarea modului trebuie verificată și de către client.
COMPONENTE	Cleme modulare cu bolțuri de împământare, șine de bază, picior față, picior spate, tije transversale, plăcuțe de protecție a clădirilor, deflectoare de vânt, blocuri de balast (furnizate de client); unghi de balast opțional, ancoră de plafon, clemă de împământare și protecție împotriva trăsnetului, protecție la împământare și îmbinare, montare optimizantă.
MATERIALE	Piese de racordare portante și cleme modulare fabricate din aluminiu EN AW-6063 T66, șuruburi din oțel inoxidabil A2-70, tije transversale, deflectoare de vânt și țevi de balast din oțel cu strat de protecție împotriva coroziunii, covoraș de protecție a clădirii din lână din poliester.

* în funcție de variația sistemului și modulele PV utilizate



Subsemnata, **Pușcă Andra - Maria**, traducător și interpret autorizat pentru limba engleză, titulară a autorizației nr. 27957 /2013 eliberată de Ministerul Justiției, certific exactitatea traducerii din limba Engleză în limba Română cu textul înscrisului ~~original~~/ în copie, prezentat mie.

Undersigned, **Pușcă Andra – Maria**, sworn translator and interpreter for English language, holder of Authorization no. 27957/ 2013 issued by the Ministry of Justice, I hereby certify the exactness of the translation from English language to Romanian language with the text of the document in ~~original~~/ copy, presented before me.

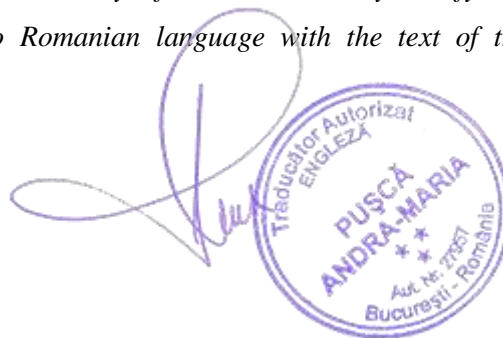
Data/ Date: 26.07.2024

Traducător/ Translator Pușcă Andra – Maria

Autorizație nr./ Authorization no. 27957/ 2013

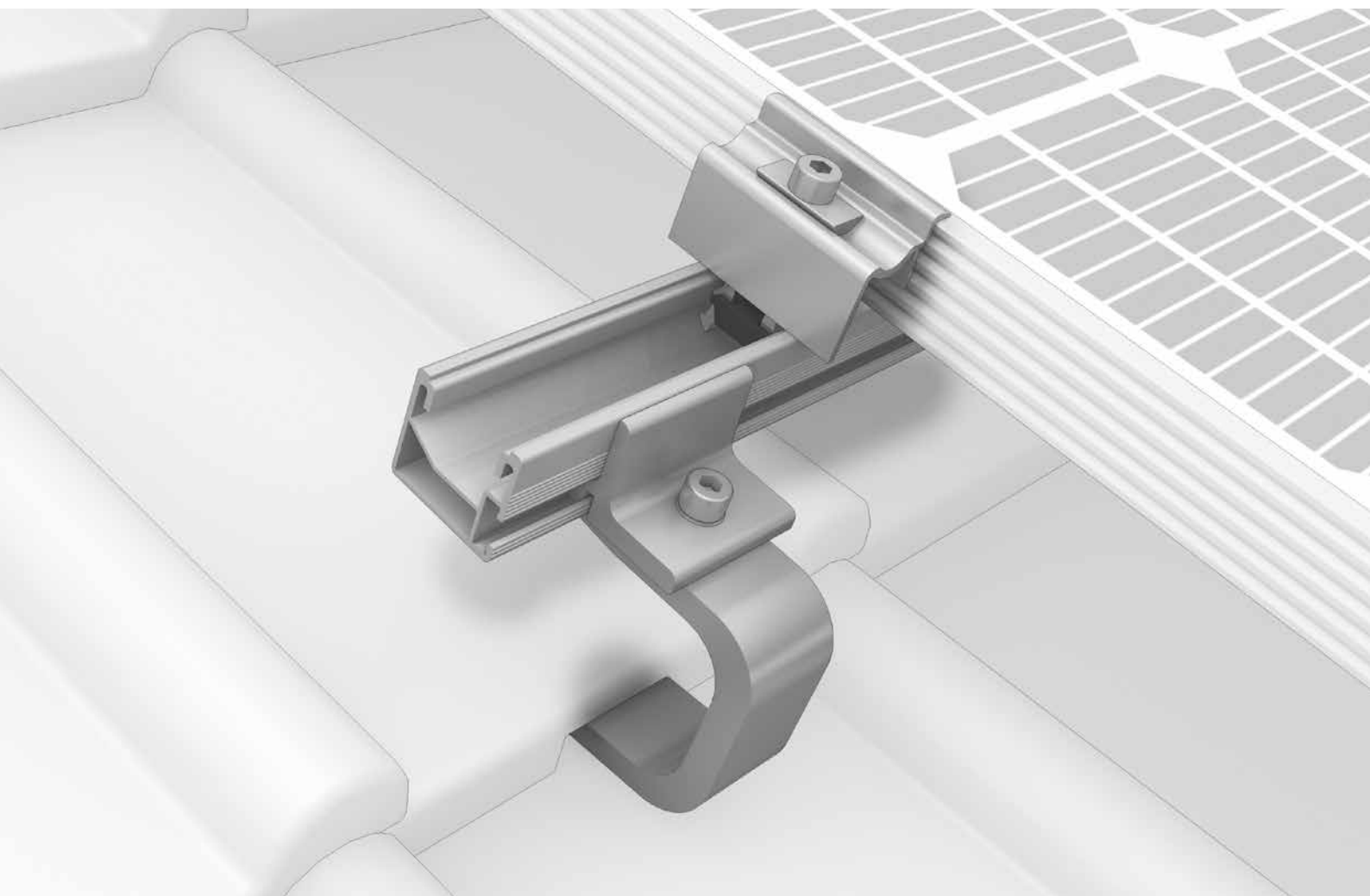
R O M A N I A

MINISTERUL JUSTIȚIEI/ MINISTRY OF JUSTICE





SingleRail System



- / Quick and low-cost with direct lateral connections to the rail including customised height adjustment
- / Secure snap-in assembly - without needing to be screwed into the base plate
- / The SingleRail in combination with CrossHook roof hooks is very durable and versatile



Roof fastenings

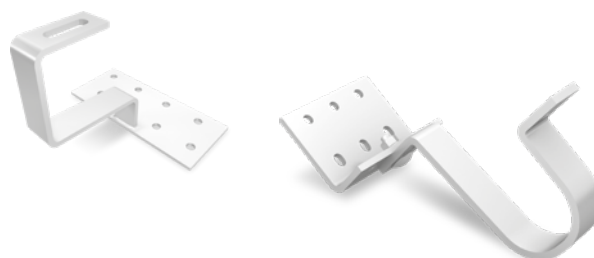
Aluminium roof hooks

- / Optimum force transmission, can also be used on narrow rafters and direct connection to SingleRail
- / 80 % of all roof tiles and roofing stones covered
- / Simple height adjustment on base plate, extension arm or on slotted hole connection
- / CrossBoard/SingleBoard for rafter change
- / CrossHook 3S: With European construction approval ETA-16/0709



Stainless steel roof hooks

- / High-quality, thin stainless steel outriggers and partly direct connection to SingleRail
- / For roof tiles, flat and pantiles
- / Height adjustable or many precisely fitting roof hooks with adapter connection from the SolidHook range



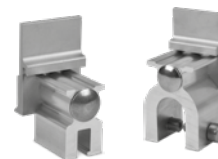
Hanger bolts

- / For all corrugated fiber cement and corrugated sheet metal coverings with wooden substructure
- / Secure sealing at the roofing
- / With Climber connection
- / With German building authority approval [abZ]

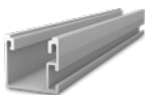
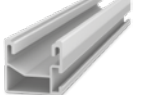
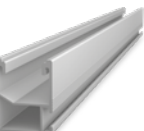


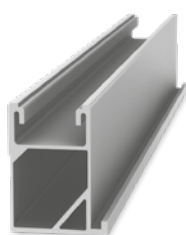
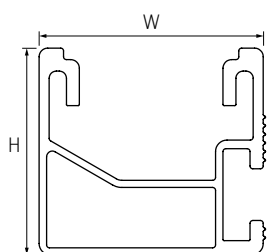
Sheet metal folding clamps

- / Many application possibilities: Double standing seam, angled seam, snap seam and round seam
- / Direct lateral rail connection
- / Penetration-free mounting



Technical data

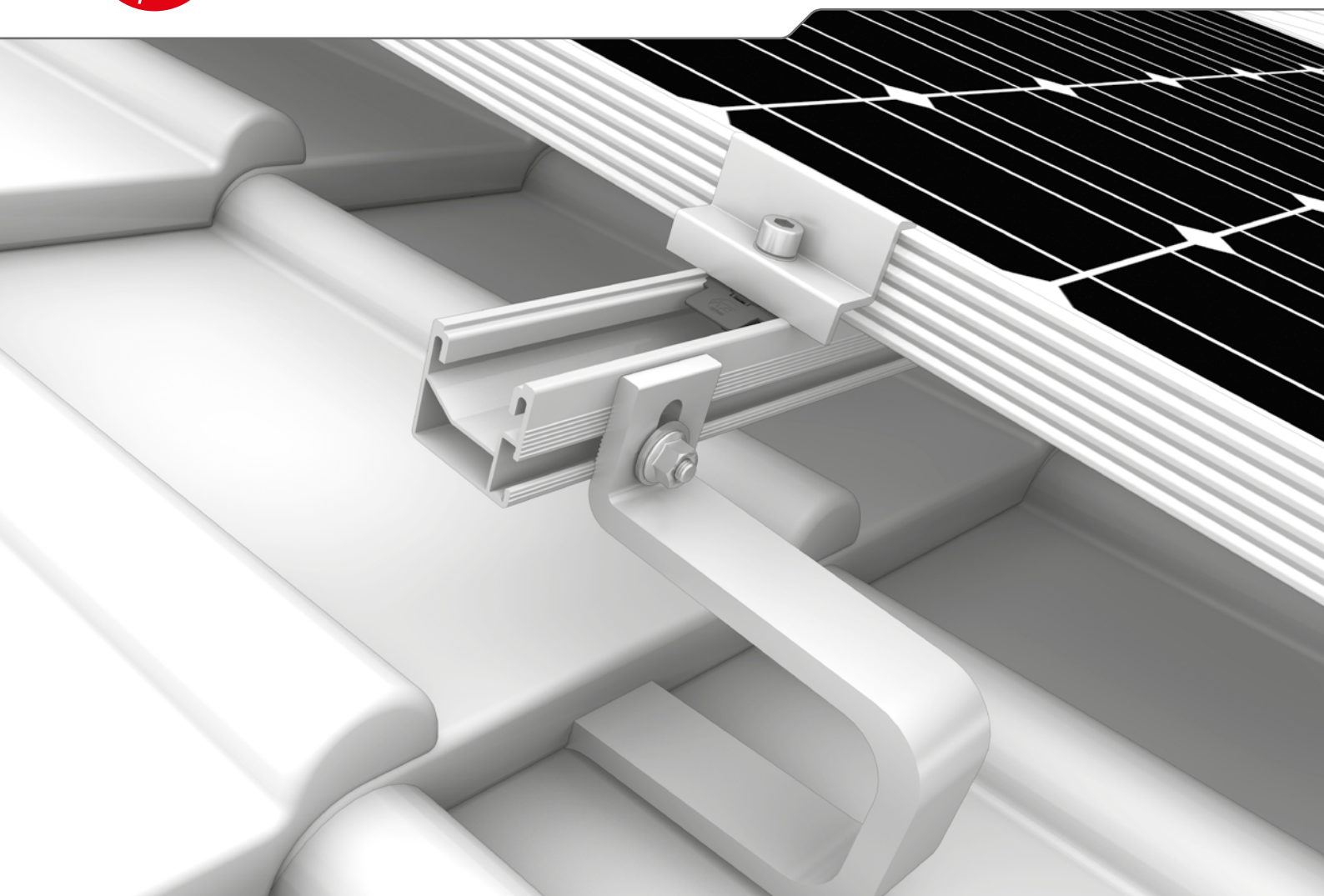
SingleRail	Light 36	36	50
Figure			
Material	Aluminium [EN AW-6063 T66]		
W = width [mm]	39.4	39.4	39
H = height [mm]	36	36	50
Lengths [m]	4.40	2.10 / 2.25 / 3.30 / 4.40 / 5.50	4.40
Weight [kg/m]	0.67	0.76	1.0
Second rail layer	SingleRail or SolidRail		



SingleRail 63: For heavy loads and large spans!



Sistemul SingleRail



- ▶ Aplicare rapidă și convenabilă ca preț, cu montare pe șină fără piese suplimentare și cu ajustare individuală a înălțimii
- ▶ Montaj sigur în rastru – fără înșurubare în placa de bază
- ▶ Elementul SingleRail alcătuieste în combinație cu cârligele de acoperiș CrossHook o echipă variabilă și puternică



FIXĂRI DE ACOPERIȘ: ȘURUBURI DE ANCORARE ȘI CÂRLIGE DE ACOPERIȘ



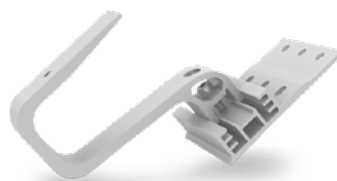
Șuruburi de ancorare CR

- ▶ La acoperiri din beton cu fibre metalice cu substructură de lemn
- ▶ Cu aviz din partea inspectoratului în construcții



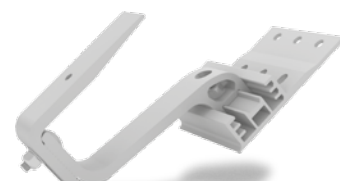
SingleHook 1.1

- ▶ Reglare simplă în înălțime datorită rastrului și a gaurii alungite
- ▶ Utilizabil și pe căpriori înguști
- ▶ Legare directă la SingleRail



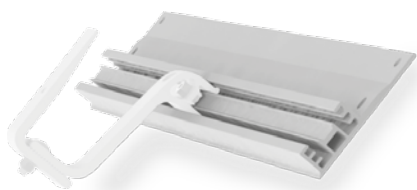
CrossHook 3S

- ▶ Reglabil trilateral în înălțime și lateral în placa de bază
- ▶ Utilizabil și pe căpriori înguști



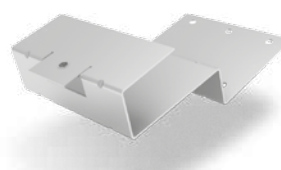
CrossHook 4S

- ▶ Reglabil în înălțime unilateral și continuu sub braț
- ▶ Reglabil trilateral în înălțime și lateral în placa de bază
- ▶ Utilizabil și pe căpriori înguști



CrossBoard

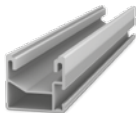
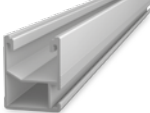
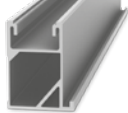
- ▶ Soluția simplă la înlocuitori de căpriori, ferestre de acoperiș și altele
- ▶ Pentru completare la CrossHook 3S și 4S

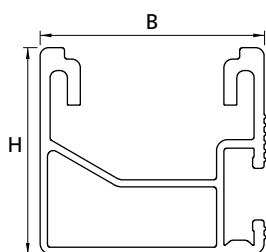


CrossHook 2

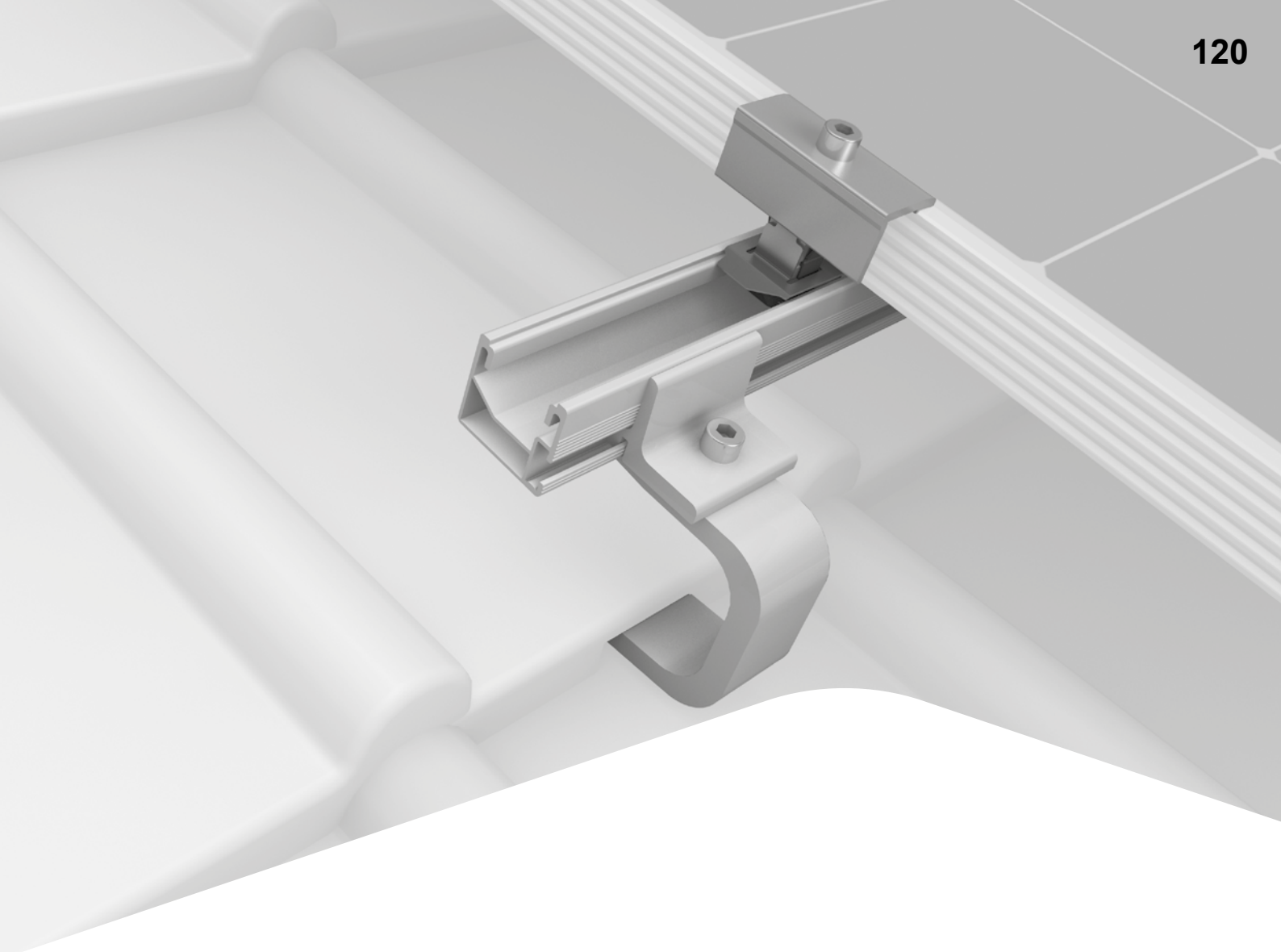
- ▶ Pentru țigle plane de acoperiș din beton
- ▶ Cu model de găuri rotunde și alungite

DATE TEHNICE

	SingleRail 36	SingleRail 50	SingleRail 63
Aspect			
Material	Aluminiu (EN AW6063 T66)		
B = lățime [mm]	39,4	39	47
H = înălțime [mm]	36	50	63
Lungimi [m]	2,10/3,15/4,15/6,10	6,10	6,10
Greutate [kg/m]	0,76	1,0	1,51
Îmbinare încrucișată cu	CrossRail, SingleRail, SolidRail, SpeedRail și MultiRail		



Pentru sarcini și deschideri mari!



Manual cu instrucțiuni de montaj

Sistem K2 SingleRail

cu cârlige de acoperiș



Connecting Strength

k2-systems.com

Cuprins

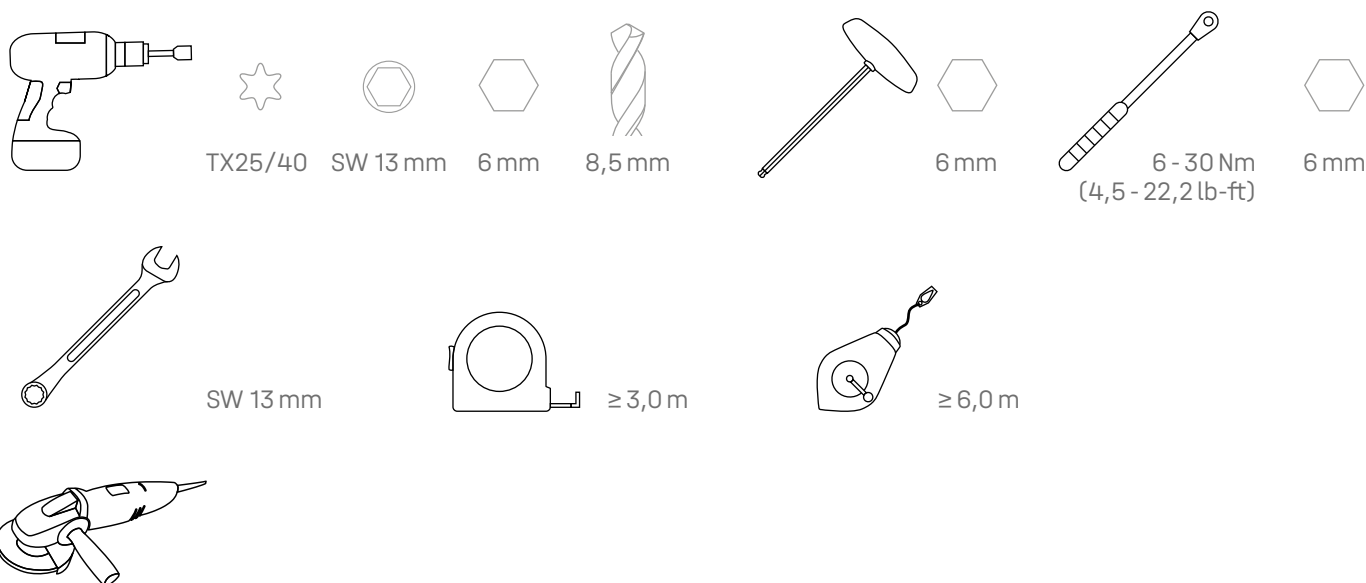
• Vedere de ansamblu asupra uneltelor	3	• Montare	15
• Indicații generale de siguranță	4	· Note privind izolarea acoperișului	15
• În general este valabil	5	· Portret (format vertical)	16
· Cerințe referitoare la acoperiș	5	· Separări termice	19
· Indicații importante de montaj	5	· Landscape cu îmbinare în cruce	20
• Componente	6	· Separări termice în îmbinare în cruce	22
· Componente de bază	6	· Obstacole / margine acoperiș: Instalare SingleBoards	23
· SingleBoards	8	· Compensează diferențele de înălțime și de suport	25
· Compensarea înălțimii și subîncărcarea	9	· Atașați BlackCover și EndCap	26
• Cârlig de acoperiș compatibil	10	• Notițe	27
· SingleHook 3S	10		
· SingleHook 3S Long	10		
· SingleHook 4S	11		
· SingleHook 1.1	11		
· SingleHook Alpin	12		
· SingleHook 2	12		
· SingleHook Vario	13		
· Adaptor L pentru alte cârlige de acoperiș	13		

Calitate verificată - de mai multe ori certificată

K2 Systems reprezintă legături sigure, cea mai înaltă calitate și precizie. Deja de multă vreme clienții și partenerii noștri de afaceri cunosc acest lucru. Autorități independente au verificat, confirmat și certificat competențele și componentele noastre.

La adresa k2-systems.com/en/technical-information găsiți certificatele noastre de calitate și de produs.

Vedere de ansamblu asupra uneltelor



Digital Toolbox



Cunoașteți deja Serviciile noastre digitale? Folosiți acum aplicația noastră K2 DocuApp și rețineți direct la client sau la sediul proiectantului primele date importante.

Preluăți pur și simplu datele în aplicația noastră de proiectare Online-Planungs-Software K2 Base. Aici vă elaborați proiectul simplu, sigur și rapid. Obțineți un Raport de proiect detaliat cu Plan de montaj și Raport de calcul static de rezistență.

Interfața Die K2+ vă permite în încheiere un transfer continuu al datelor de proiect spre instrumentele de proiectare ale producătorilor cunoscuți ai invertoarelor sau instrumentele de planificare a rezultatelor.

Aici vă logați și vă înregistrați:

docuapp.k2-systems.com 

base.k2-systems.com 

Indicații generale de siguranță

Vă rugăm să acordați atenție că trebuie respectate Prescripțiile noastre generale de montaj. Acestea se pot vizualiza la adresa k2-systems.com/en/technical-information

- Este permisă montarea și punerea în funcțiune a instalațiilor numai de către persoane care pe baza calificării lor de specialitate (de ex. instruire sau activitate) respectiv experienței lor pot asigura o execuție conformă cu normativele.
- Înainte de montare trebuie verificat dacă produsul corespunde cerințelor statice de la fața locului. În cazul instalațiilor de acoperiș trebuie verificată capacitatea portantă pe partea construcției.
- Obligatoriu trebuie respectate prescripțiile în construcții naționale și locale specifice, normativele și reglementările de protecție a mediului.
- Trebuie respectate prescripțiile de protecție a muncii și prevenirii accidentelor normativele precum și prescripțiile corespunzătoare ale asociației profesionale! În acest proces, în mod special se acordă atenție:
 - Trebuie purtată îmbrăcămintea de siguranță (în primul rând cască de protecție, încălțăminte de protecție și mănuși de protecție).
 - În cazul lucrărilor la acoperiș trebuie respectate prescripțiile referitoare la lucrările pe acoperiș (de ex. utilizarea de: dispozitive de siguranță contra prăbușirii, schele cu dispozitive de prindere începând cu o înălțime a streșinii de 3 m etc.).
 - Prezența a două persoane este obligatorie pentru întregul proces de montare pentru ca în cazul unui eventual accident să se poată asigura un ajutor rapid.
- Sisteme de montaj K2 sunt continuu perfecționate. Astfel procesele de montare pot să se modifice. În consecință, înainte de montare obligatoriu verificați actualul stadiu al instrucțiunilor de montare la adresa k2-systems.com/en/technical-information. La cerere vă transmitem cu plăcere și versiune actuală.
- Trebuie respectate instrucțiunile de montare ale producătorului de modul.
- Compensarea potențialului între componentele singulare ale instalației trebuie executate conform respectivelor prescripții specifice țării.
- Pe parcursul întregii perioade de montare trebuie asigurat că cel puțin un exemplar al manualului cu instrucțiuni de montaj este la dispoziție pe șantier.
- În cazul neluării în considerare a prescripțiilor noastre de montaj și instrucțiunilor de montaj și neutilizării tuturor componentelor de sistem precum și la asamblarea sau dezasamblarea componentelor care nu au fost achiziționate de la noi, nu preluăm nicio responsabilitate pentru deficiențele și daunele rezultate consecutiv. Garanția este exclusă în aceste situații.
- În cazul neglijării Indicațiilor noastre generale de siguranță precum și la asamblarea sau atașarea elementelor constructive de la concurență K2 Systems GmbH își rezervă dreptul excluderii responsabilității.
- Atunci când sunt respectate toate indicațiile de siguranță și instalația este instalată corect există un drept de garanție de 12 ani! Vă rugăm să acordați atenție condițiilor noastre de garanție, care se pot vizualiza la adresa k2-systems.com/en/technical-information La cerere vi le și transmitem, bineînțeles cu plăcere.
- Demontarea sistemului se realizează pe baza succesiunii inverse a pașilor de montare.
- Componentele K2 din oțeluri inoxidabile se pot obține în clase diferite de rezistență la coroziune. În orice caz trebuie verificat ce încărcare la coroziune este de așteptat pentru respectiva construcție sau element de construcție.

În general este valabil

Sistemul SingleRail System cu cârlige de acoperiș poate fi instalat în mod standard la majoritatea sarcinilor din vânt și zăpadă. Pentru calculul distanțelor de reazem recomandăm utilizarea instrumentului nostru de măsurare K2 Base. Și atunci când sistemul, datorită includerii factorilor de siguranță, este supus unor solicitări mai ridicate, în cazul depășirii valorilor specificate vă rugăm adresați-vă pentru verificare persoanei dumneavoastră de contact la K2 Systems.



Cerințe referitoare la acoperiș

- Forță de susținere suficientă a învelitorii acoperișului la construcția portantă respectiv substrucție
- Panta acoperișului: 5 - 75°
- Rezerve suficiente de sarcină portantă pentru susținerea instalației PV.

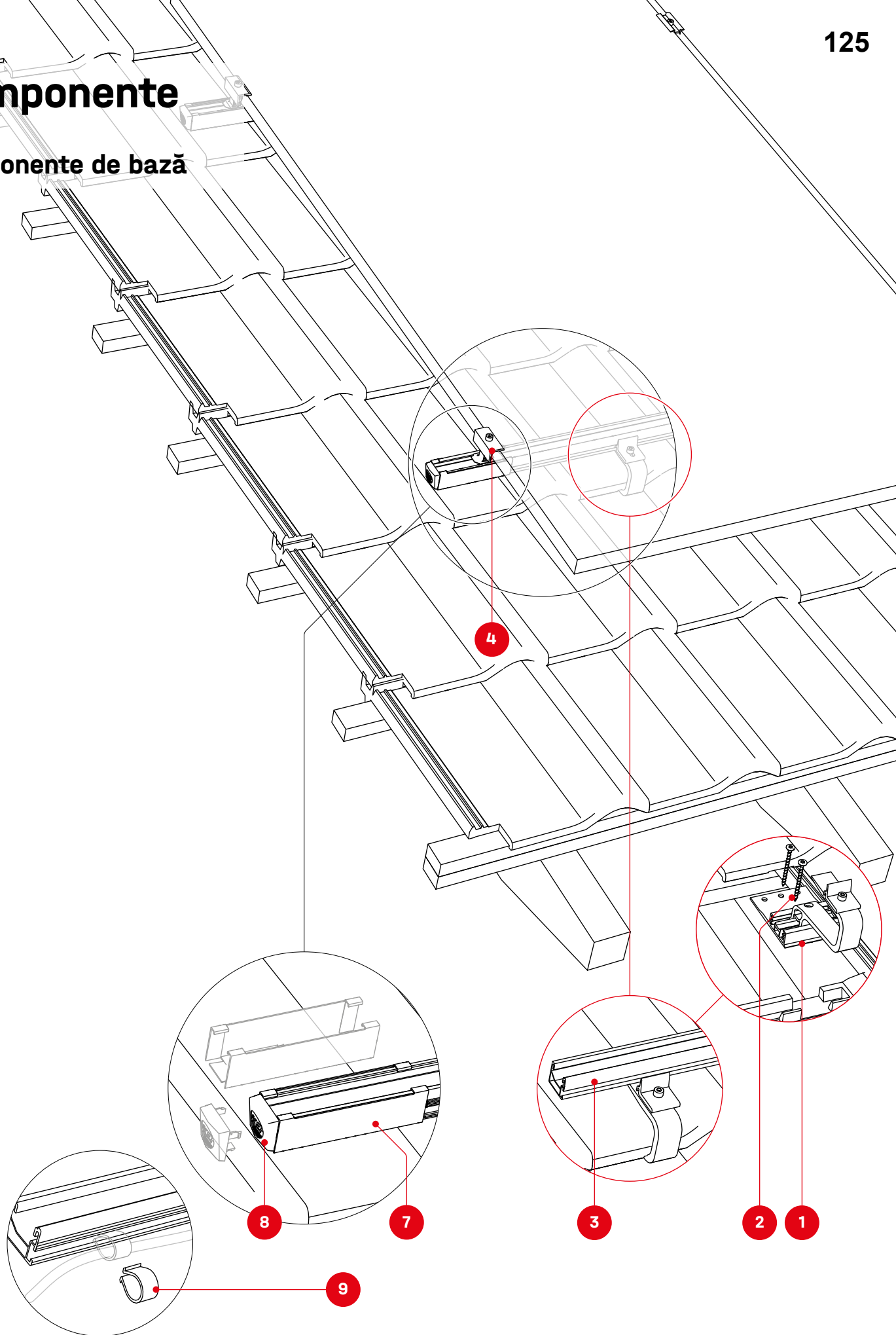


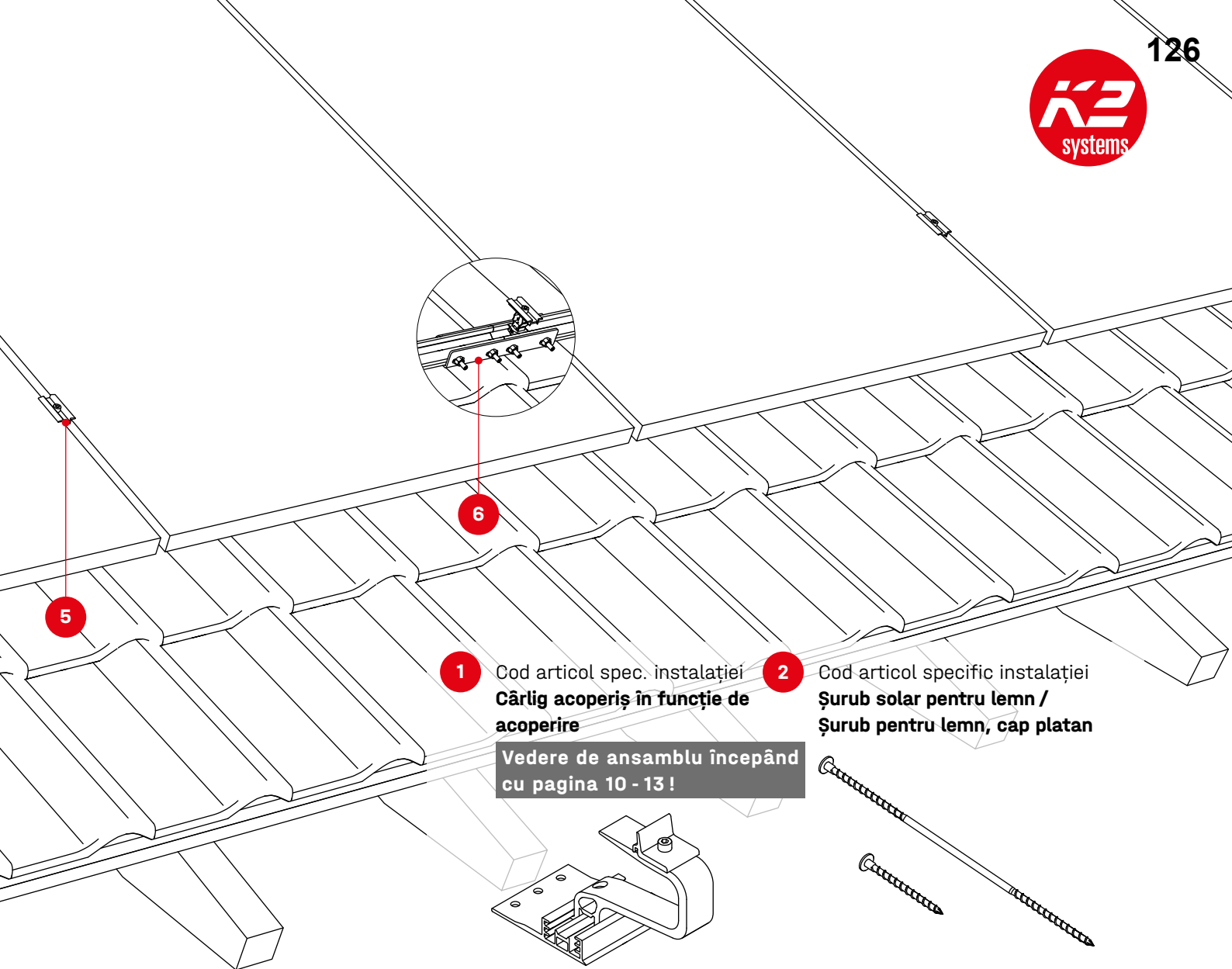
Indicații importante de montaj

- La nivelul șantierului trebuie respectate normativele generale și prescripțiile referitoare la protecție la trăsnet și dacă este cazul implicat un specialist pentru realizarea unui concept de protecție la trăsnet (dacă este cazul utilizați o bornă de protecție la trăsnet). În acest proces trebuie respectate prescripțiile specifice țării.
- Acordați atenție manualului nostru „Înșurubarea cârligelor de acoperiș K2” pentru montarea tuturor cârligelor de sistem k2-systems.com/en/handbook-roof-hooks
- După maxim 17,6m trebuie să se realizeze o separare termică a elementelor constructive.
- Min. 50 mm distanță de montare de la capătul șinei / îmbinare șinelor până la cadrul modului.
- Momentul de strângere al tuturor clemelor de modul 16 Nm
- Respectați specificațiile producătorului referitoare la zona de fixare a clemelor de modul și la montajul modulelor (vedeți fișa cu date tehnice ale modului de la producător)
- Pentru a evita daunele la sarcini mari din zăpadă, înlocuiți brațul de dedesubt a cârligului de acoperiș a olanului/țiglei cu placă de metal de acoperiș respectiv țigla metalică înlocuitoare (excepție SingleHook 2).
- Nu pășiți pe cârligele de acoperiș sau șine; nu reprezintă ajutoare de urcare!
- În cazul izolației sub presiune a acoperișului, în special a celei realizate din fibre minerale, trebuie să se asigure o conexiune cu șuruburi de distanțare adecvată între contra-tarla și câpriori.
- Pentru toate materialele de izolație se aplică următoarele: În cazul grosimii contrabateriei mai mari de 40 mm, contrabateria poate fi, de asemenea, fixată exclusiv în contrabaterie, dacă aceasta este suficient de rezistentă la forfecare și presiune.

Componente

Componente de bază

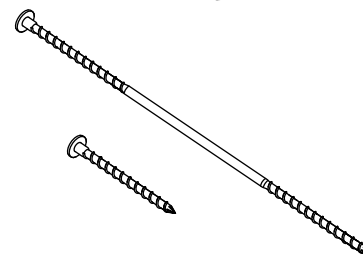




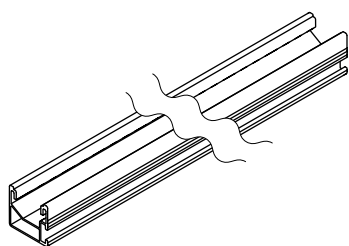
1 Cod articol spec. instalației
Cârlig acoperiș în funcție de acoperire

2 Cod articol specific instalației
Șurub solar pentru lemn / Șurub pentru lemn, cap platan

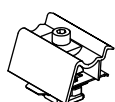
Vedere de ansamblu începând cu pagina 10 - 13 !



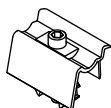
3 Cod articol spec. instalației
SingleRail 36, 50 sau Light



4 Cod articol spec. instalației
K2 Clamp EC / OneEnd

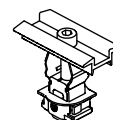


K2 Clamp EC 30 - 40, Hybrid
Negru 2003451
Argintiu 2003452

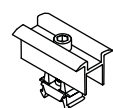


End Clamp OneEnd 30-42
Negru 2002514
Argintiu 2002589

5 Cod articol specific instalației
K2 Clamp MC / OneMid

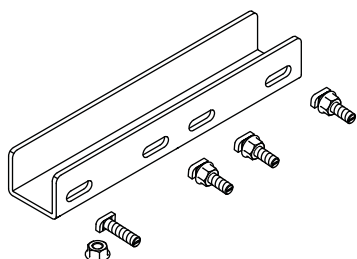


K2 Clamp MC 25 - 40
Negru 2004146
Argintiu 2004148



Middle Clamp OneMid 30-42
Negru 2003071
Argintiu 2003072

6 2001976 / 2002404
SingleRail 36/50 set conectori



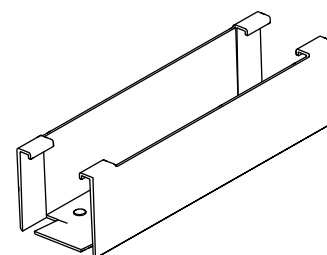
7 1004767
EndCap SingleRail 36



9 1005394
Omega Kabel-Clip

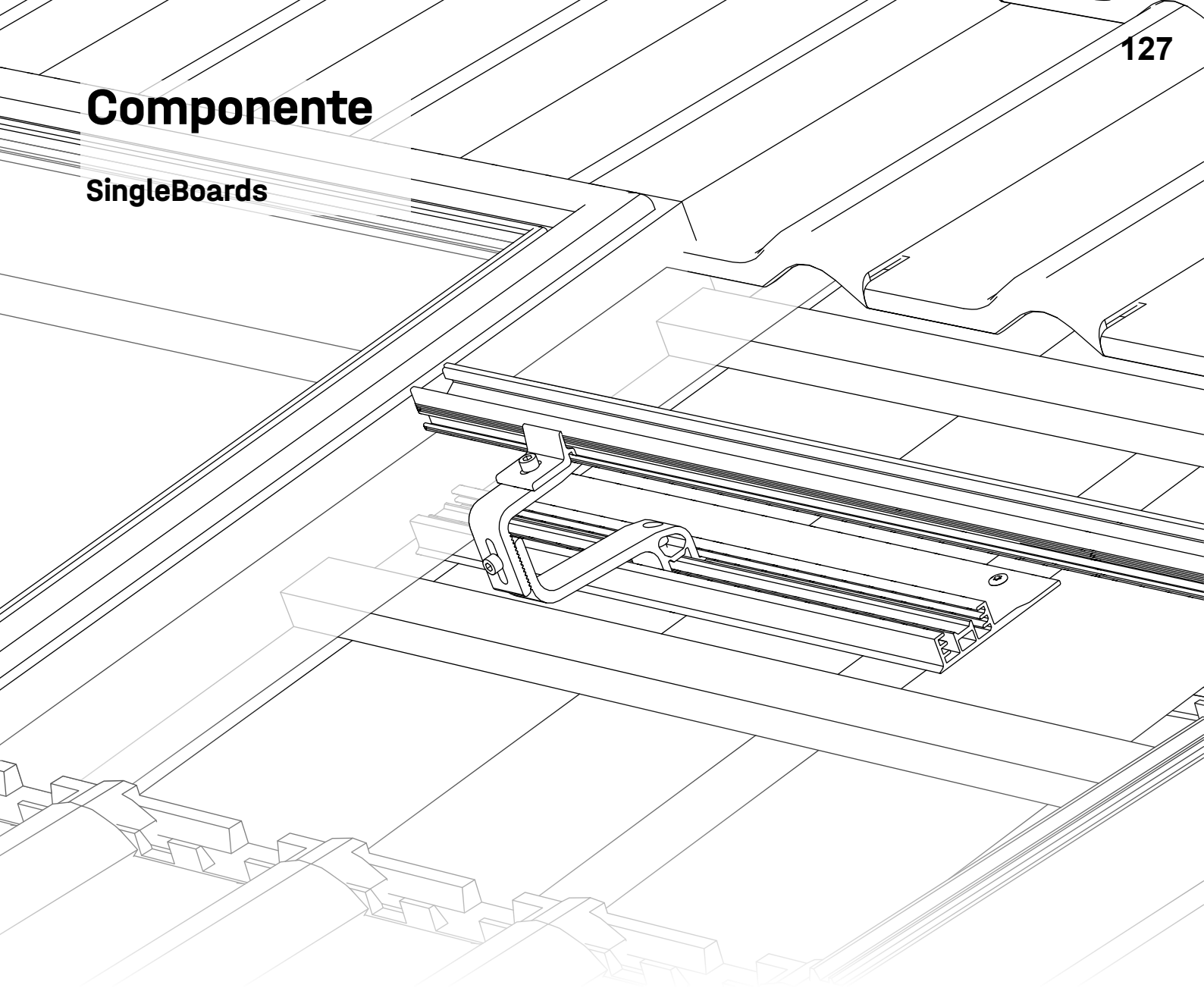


8 2003523
BlackCover SingleRail 36

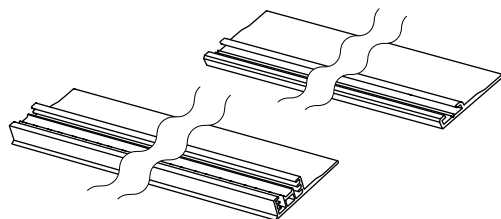


Componente

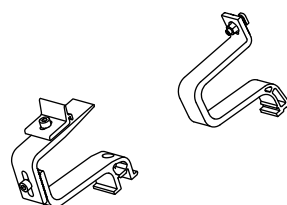
SingleBoards



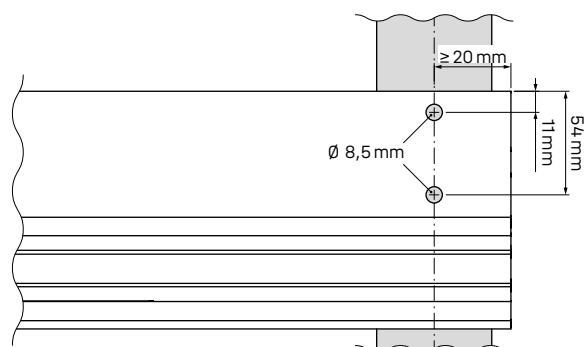
1 2001972 / 2002935
SingleBoard 3S/4S / SingleBoard



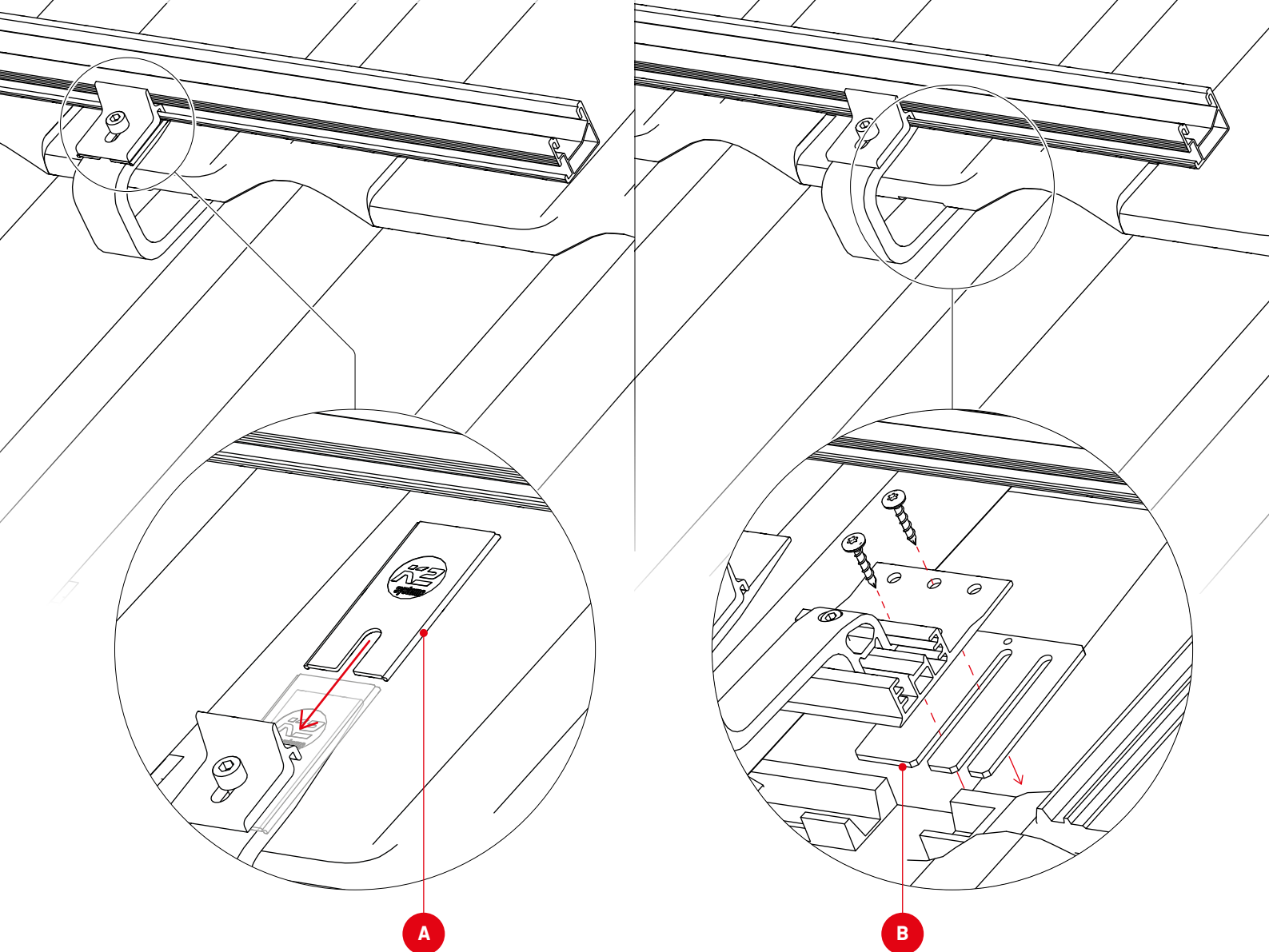
2 2002927 / 2003152
SingleBracket 4S / SingleBracket 1.1



Indicație de găurire pentru SingleBoards

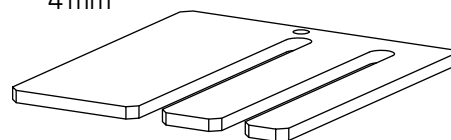


Compensarea înălțimii și subîncărcarea



1002361
Distance Pad
2 mm

2002332
Cârlig de acoperiș placă de compensare
4 mm



SingleHook
3S/4S/3S Long



SingleHook
1.1/Vario/Alpin

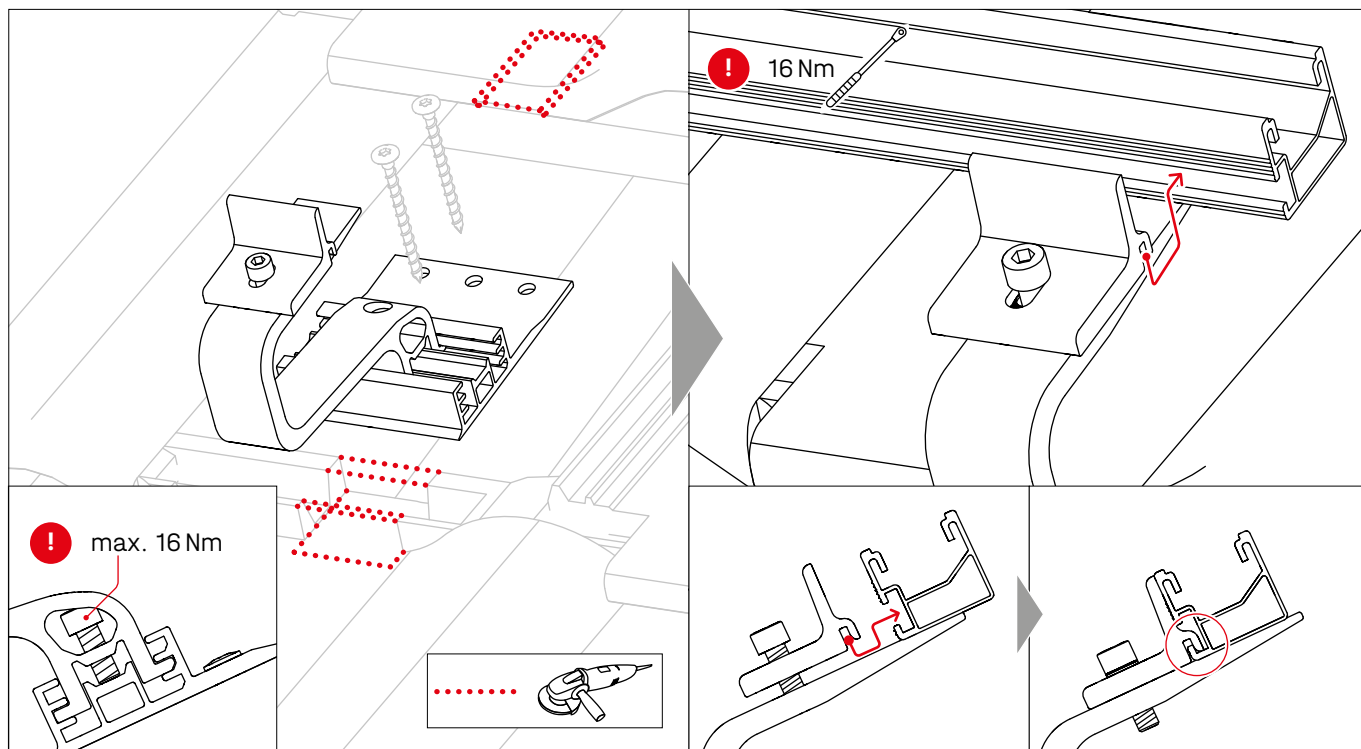


Compatibil

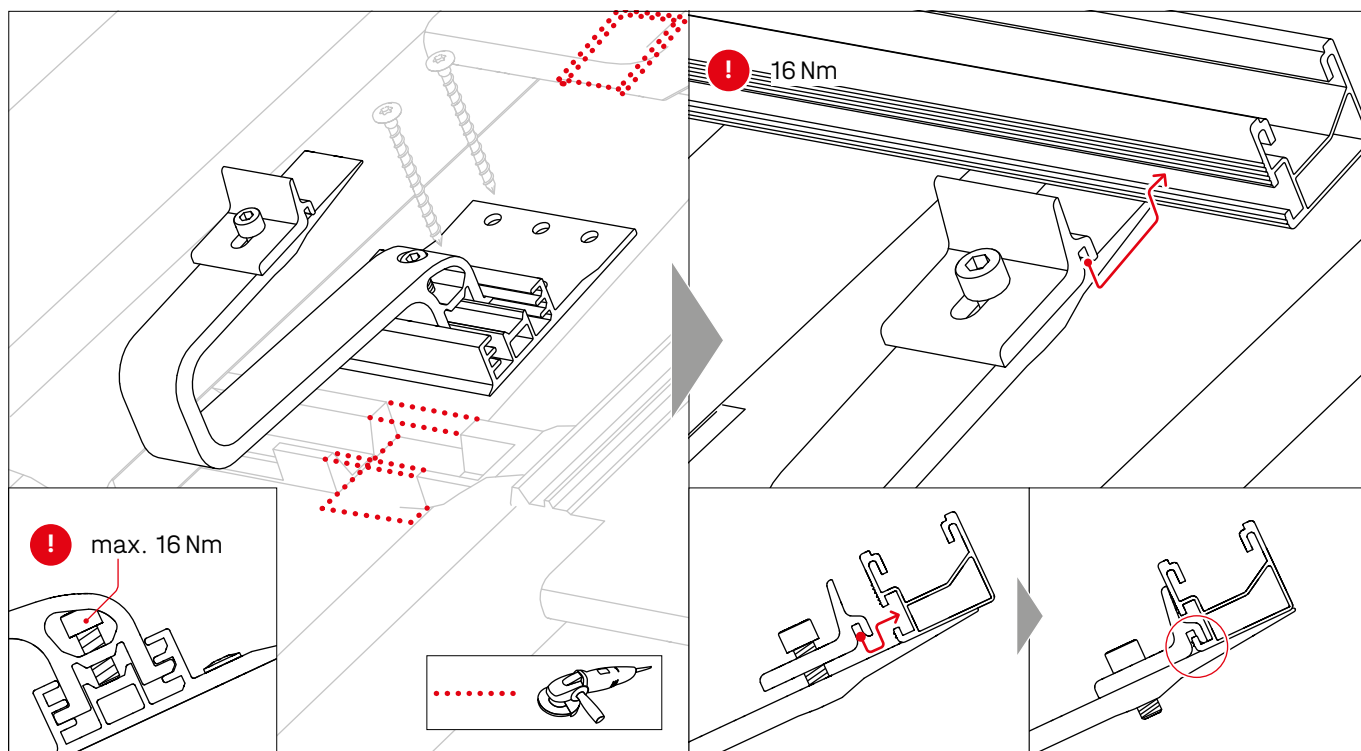
Nu este compatibil

Cârlig de acoperiș compatibil

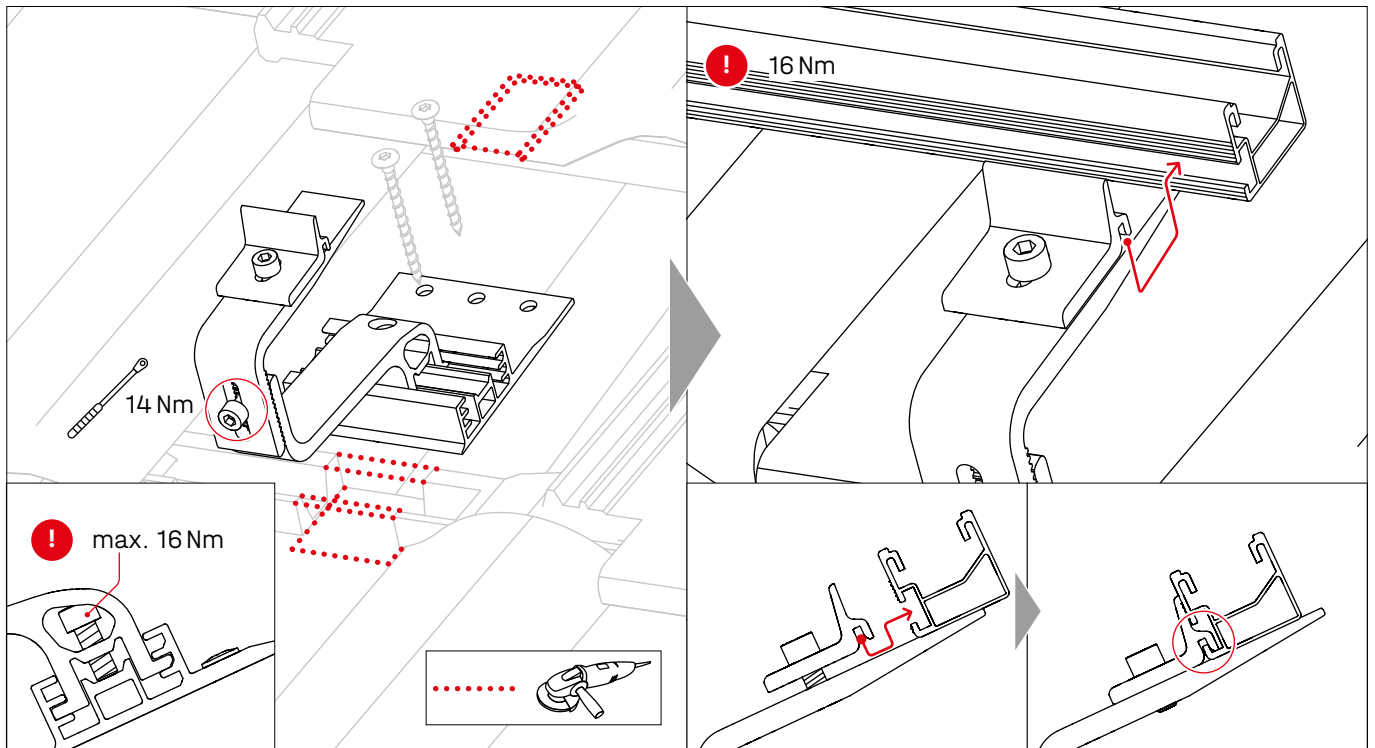
SingleHook 3S · 2003215



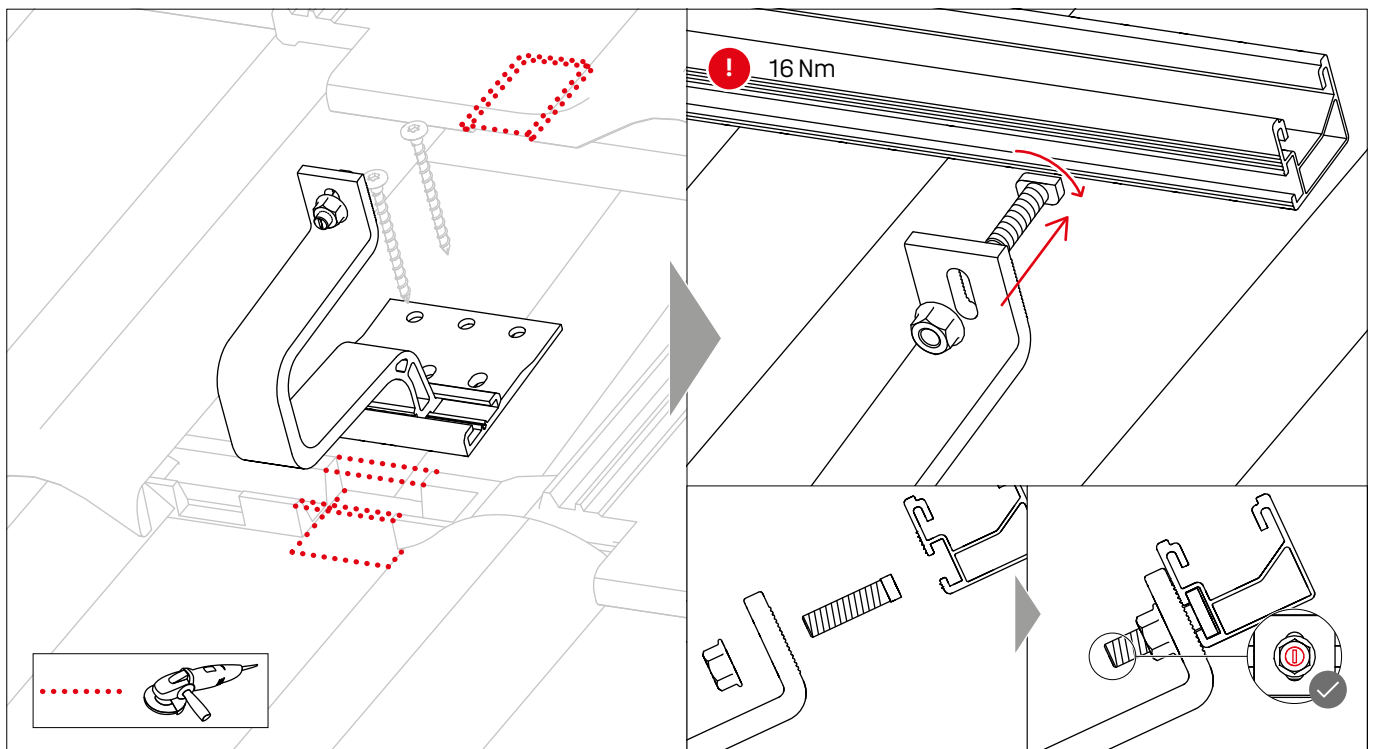
SingleHook 3S Long · 2004222



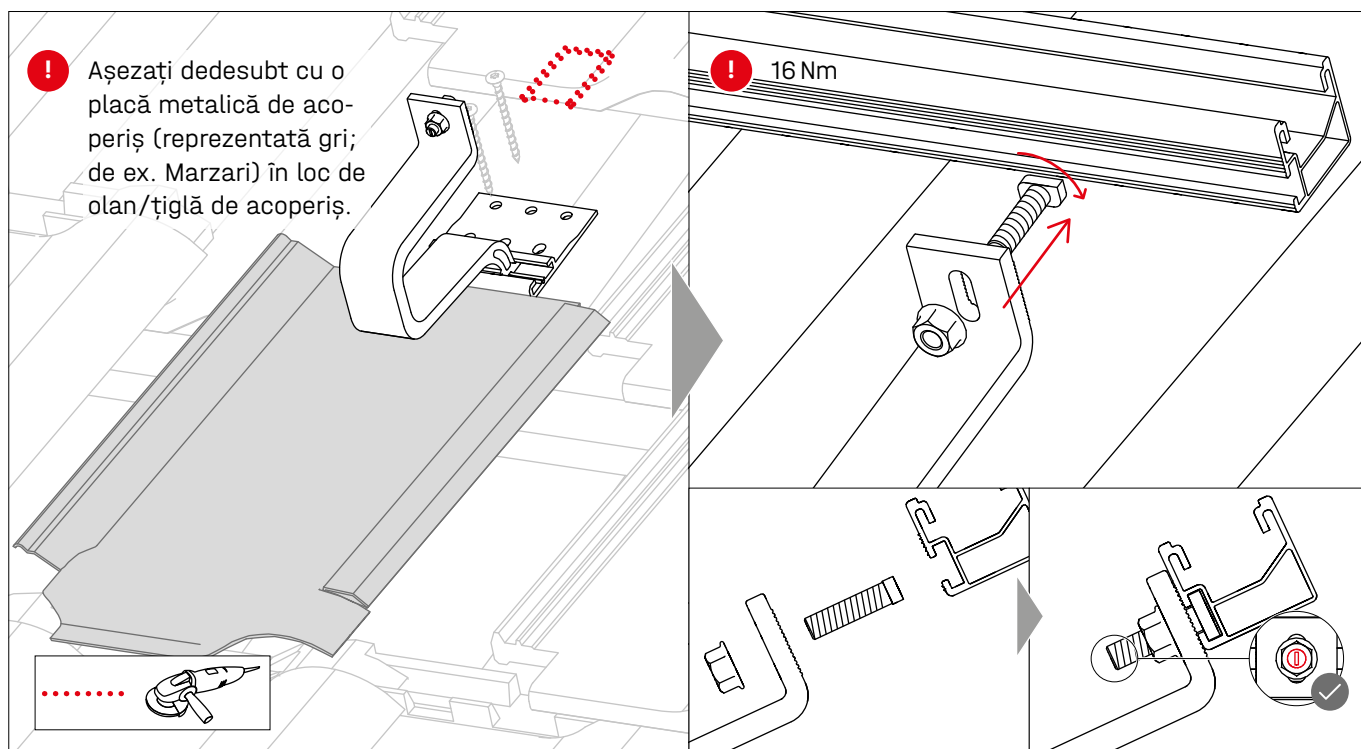
SingleHook 4S · 2003144



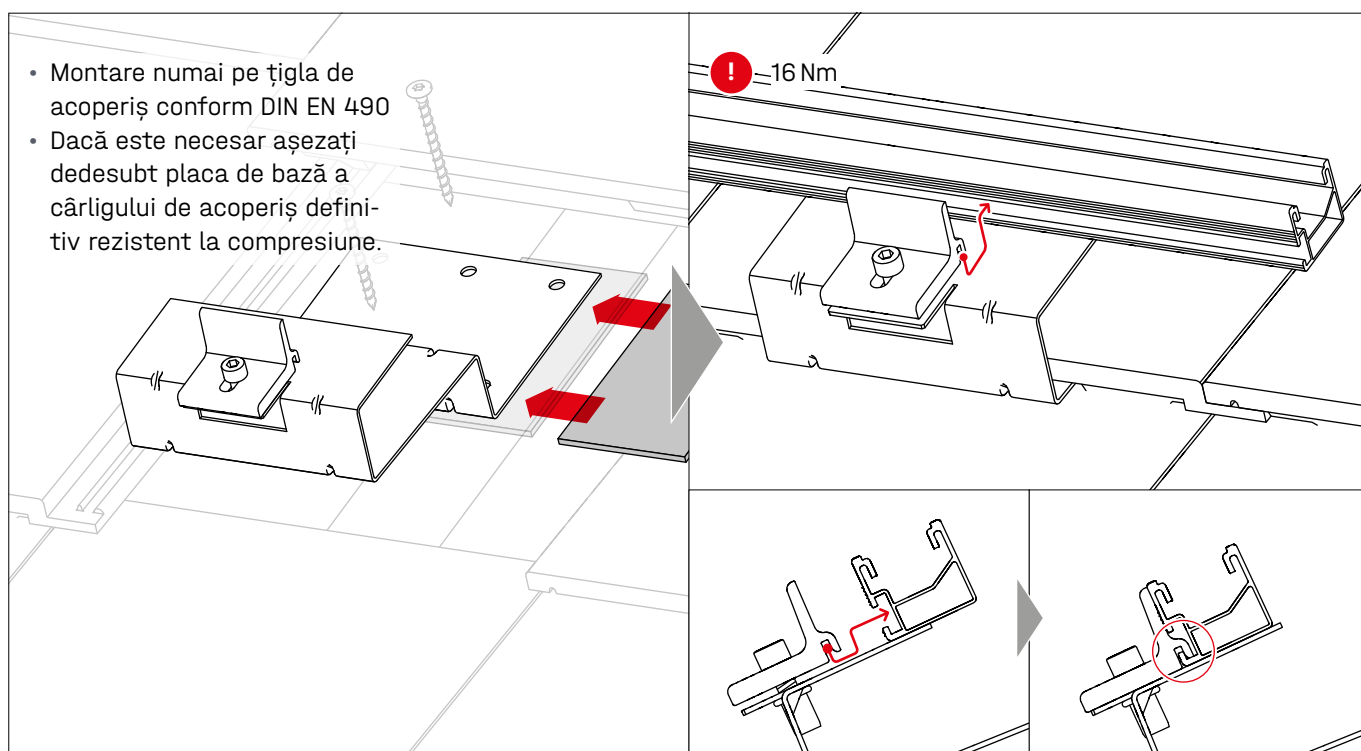
SingleHook 1.1 · 2001928



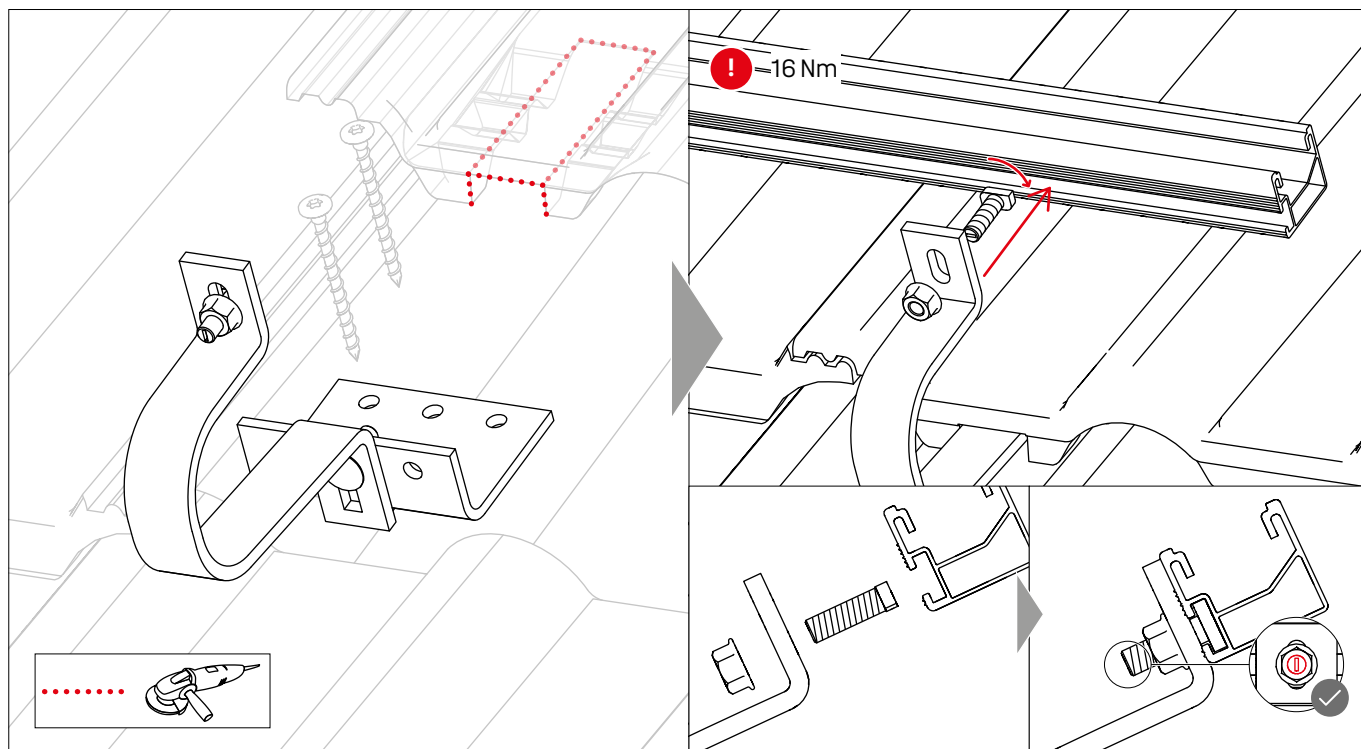
SingleHook Alpin · 2003155



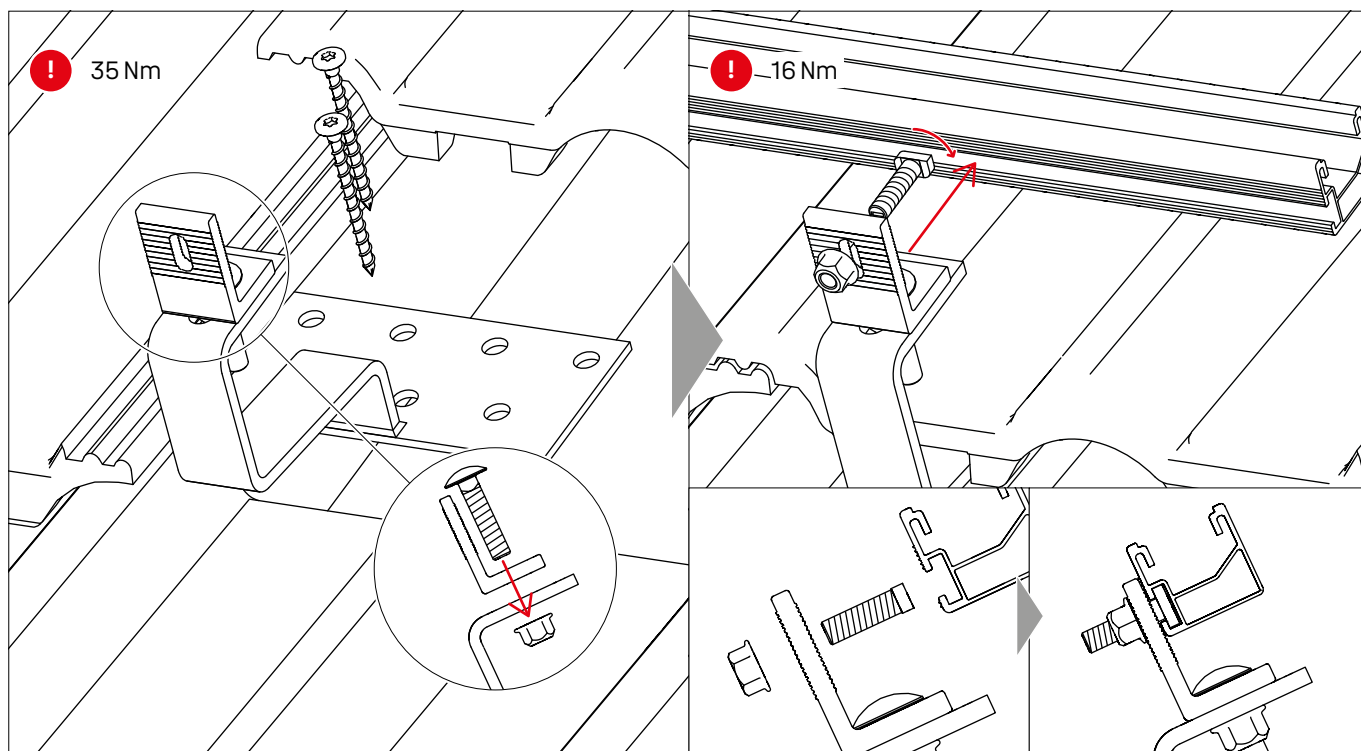
SingleHook 2 · 2003175



SingleHook Vario · 2002651

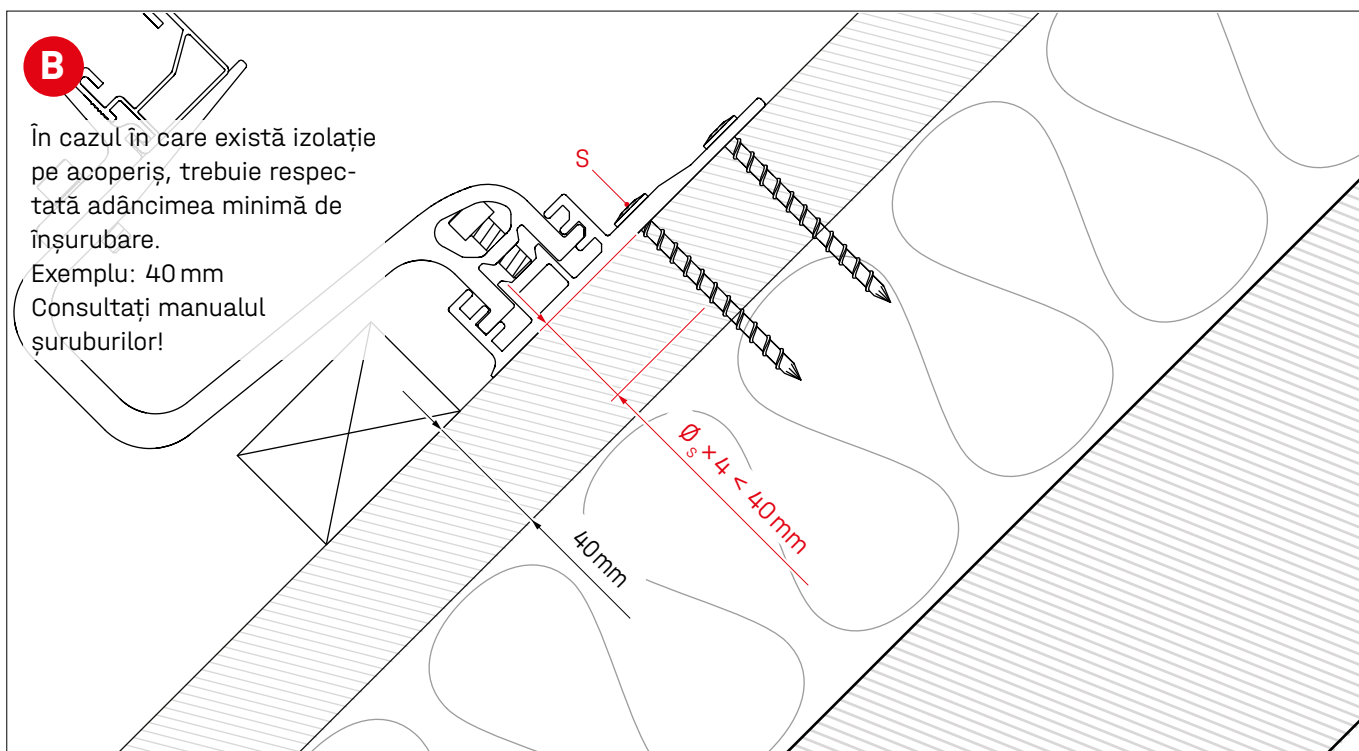
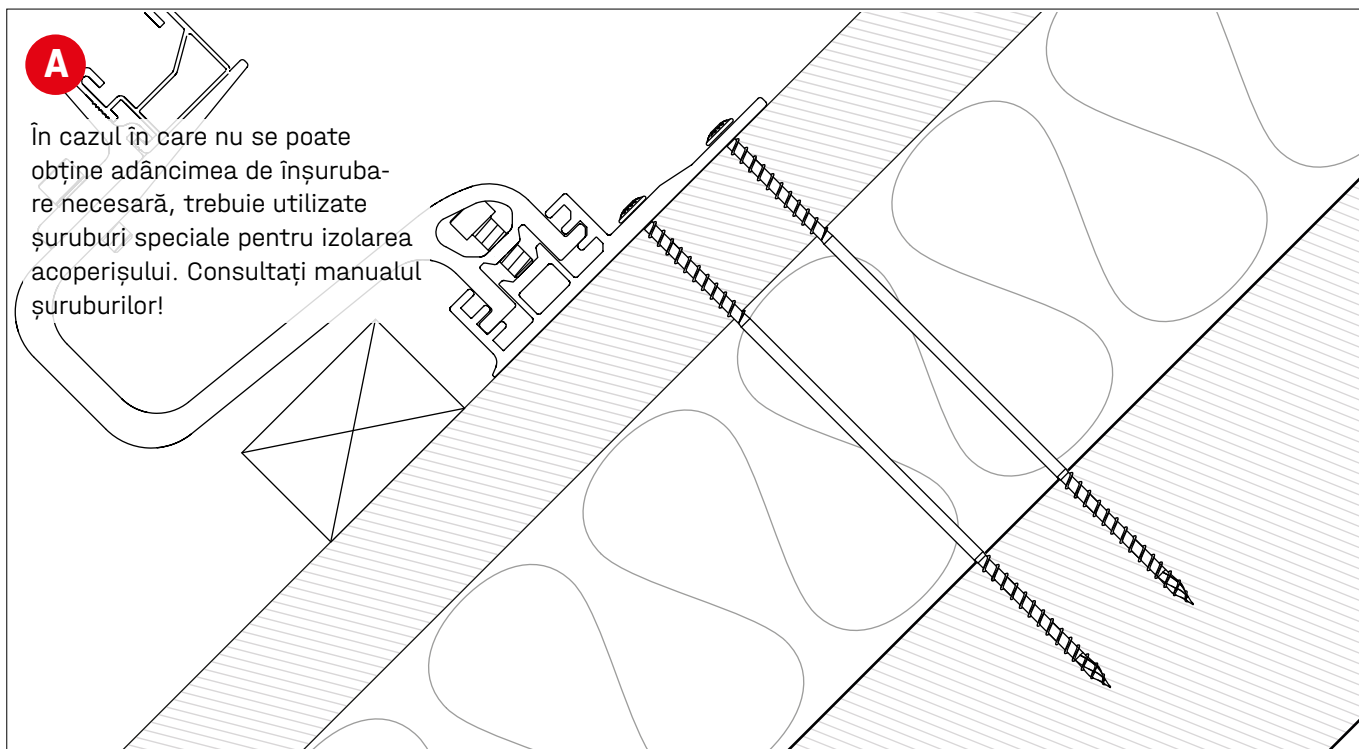


Adaptor L pentru alte cârlige de acoperiş · 2002683



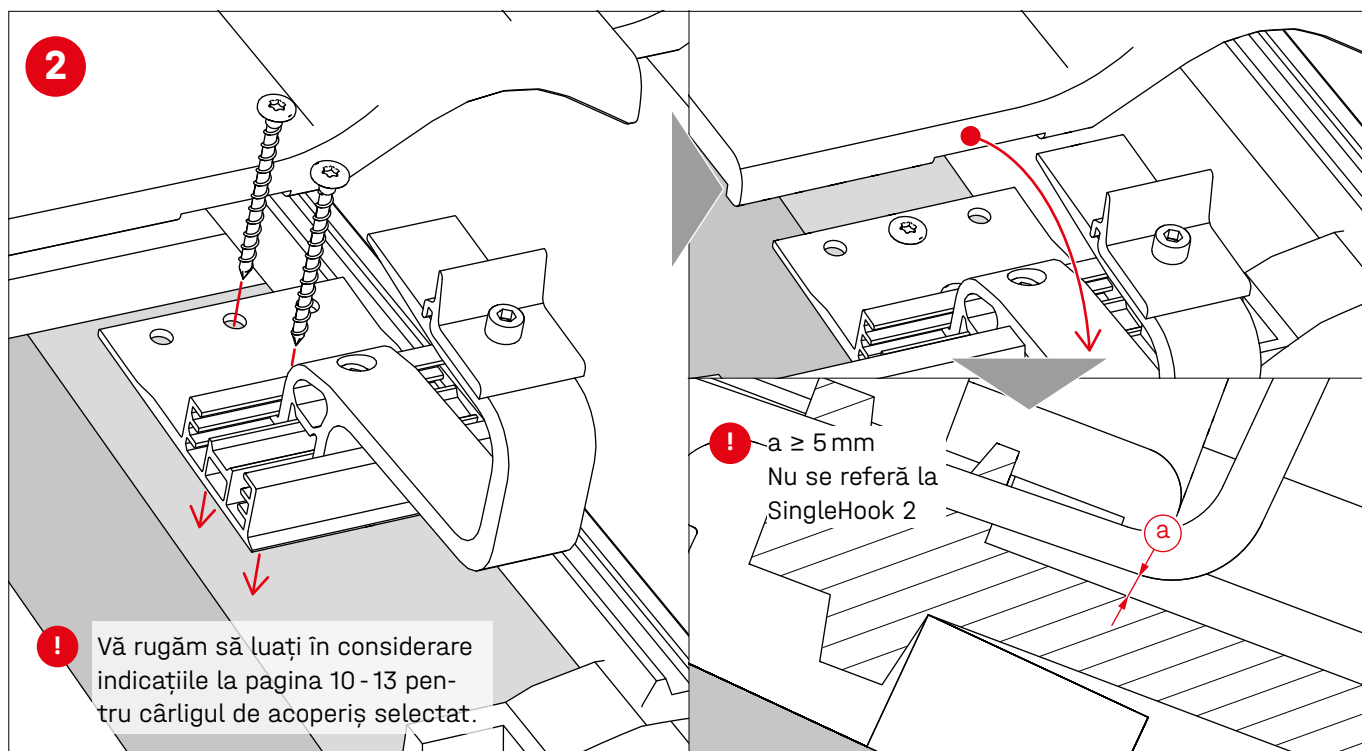
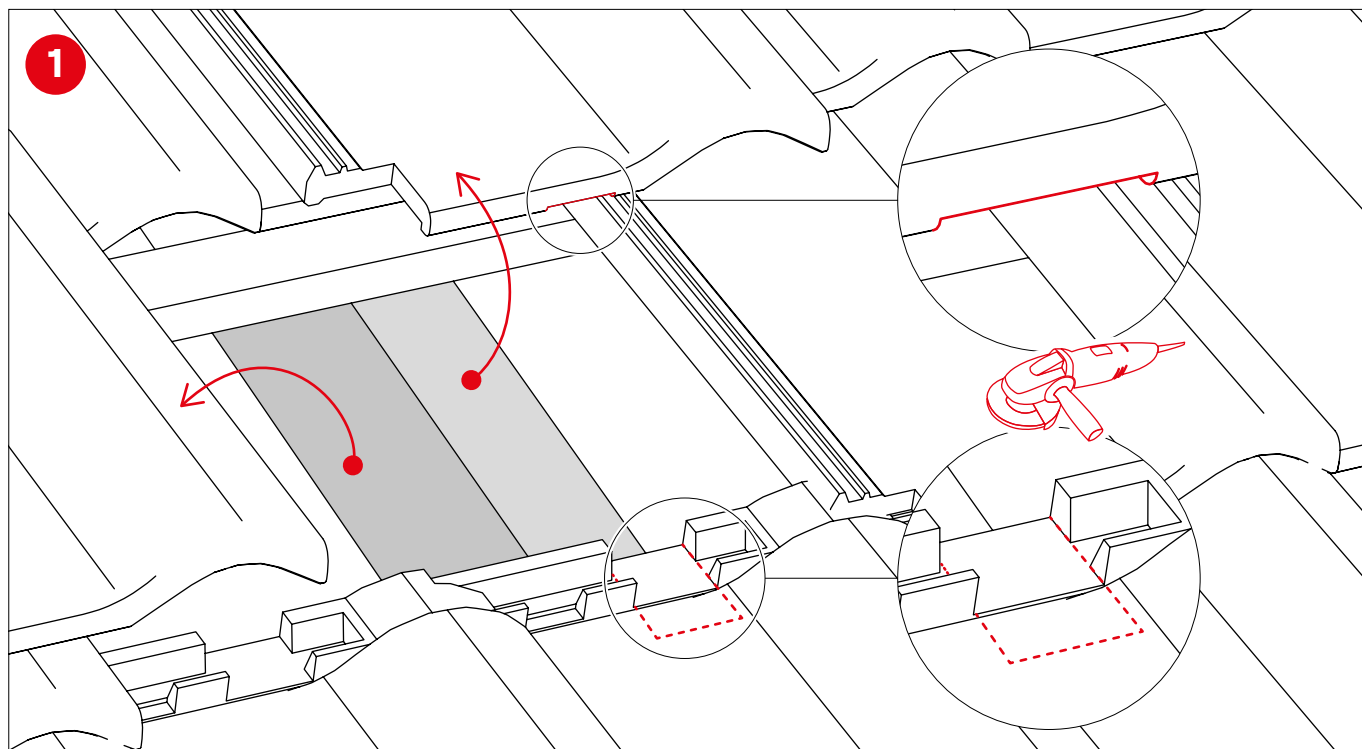
Montare

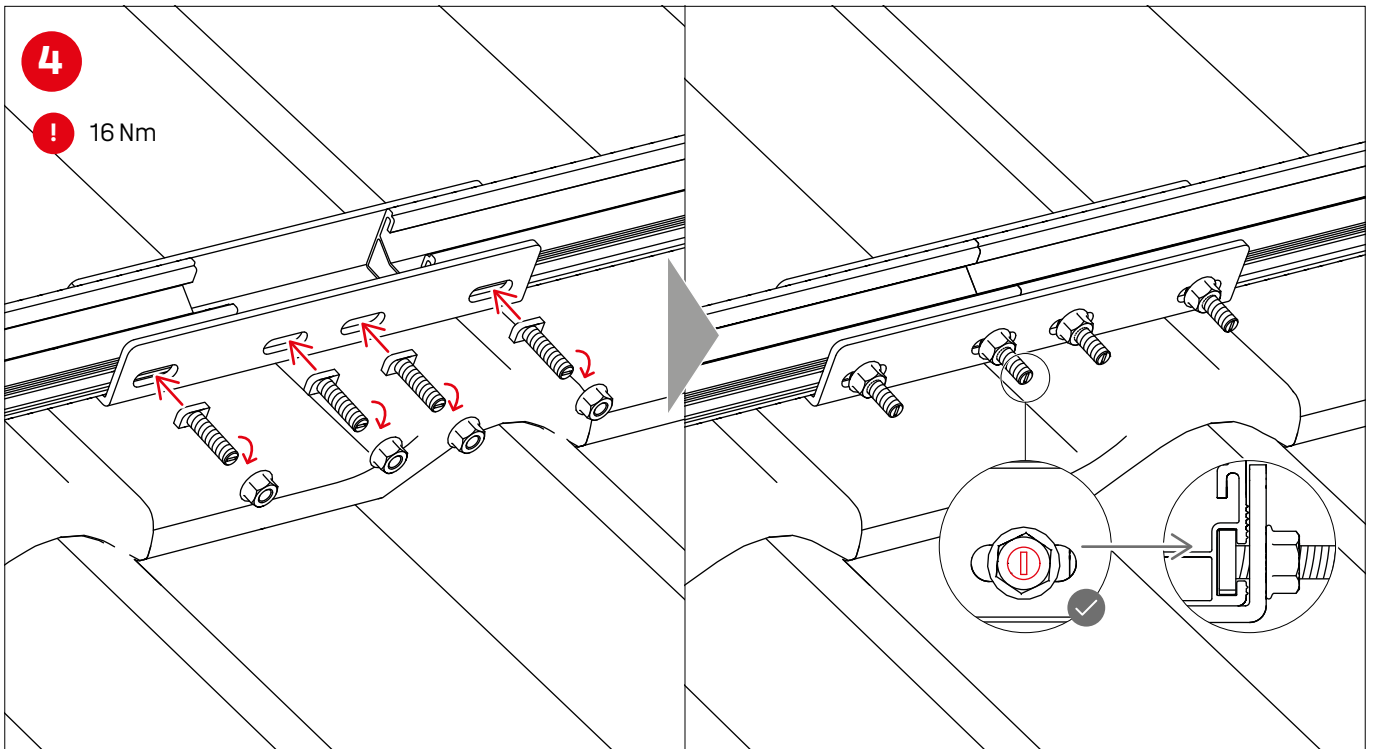
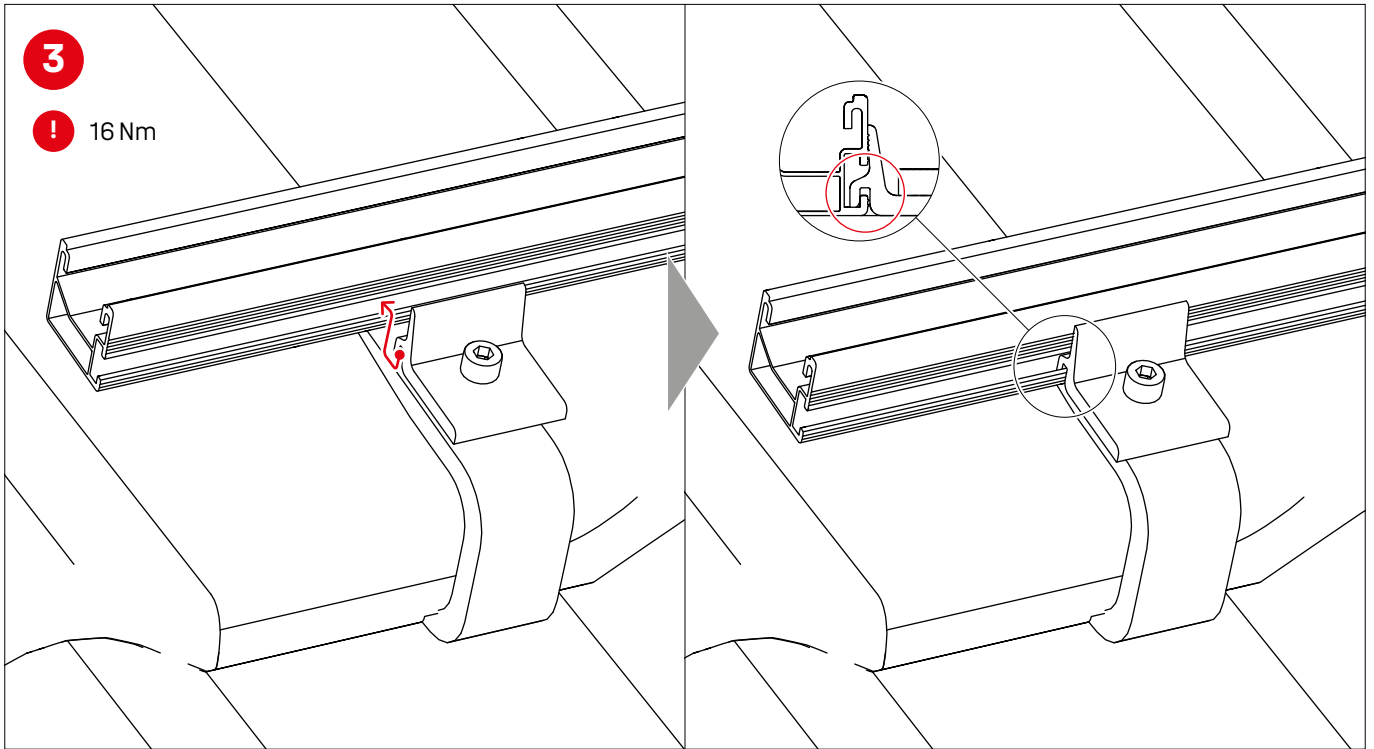
Note privind izolarea acoperișului

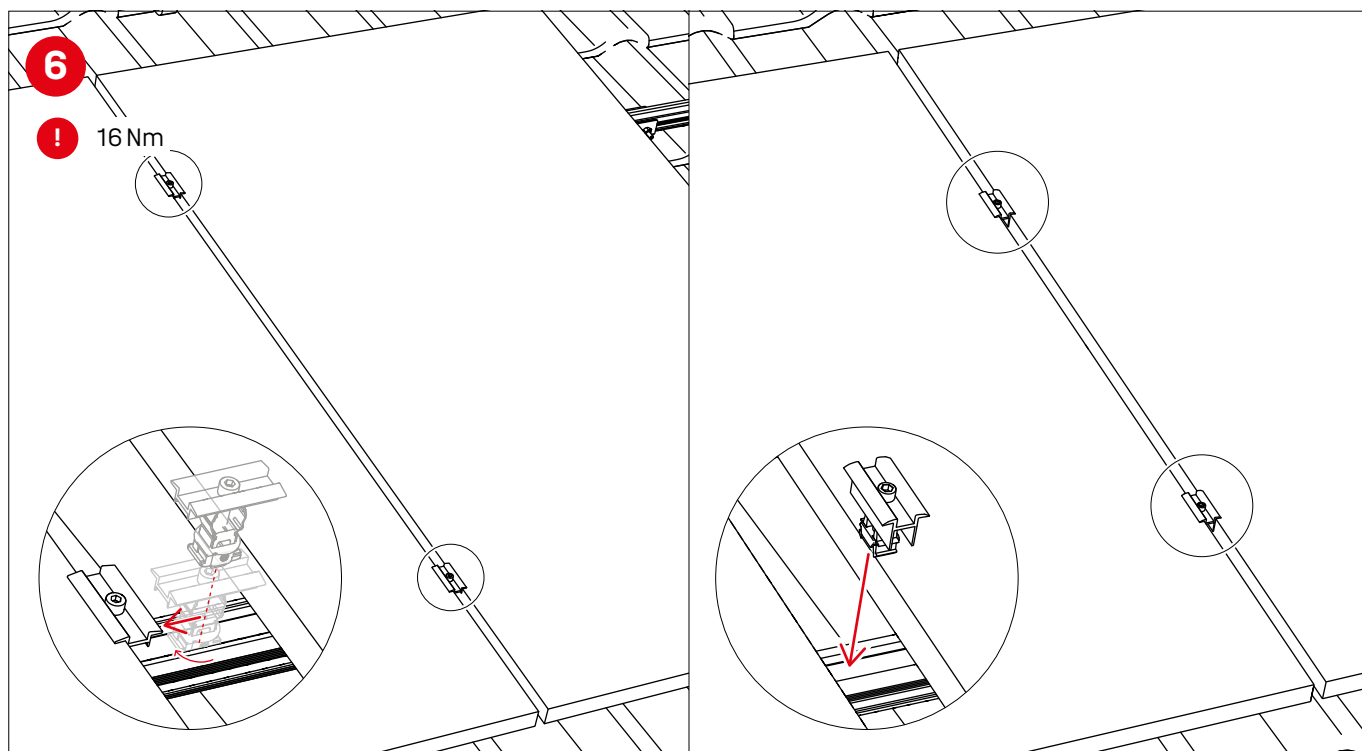
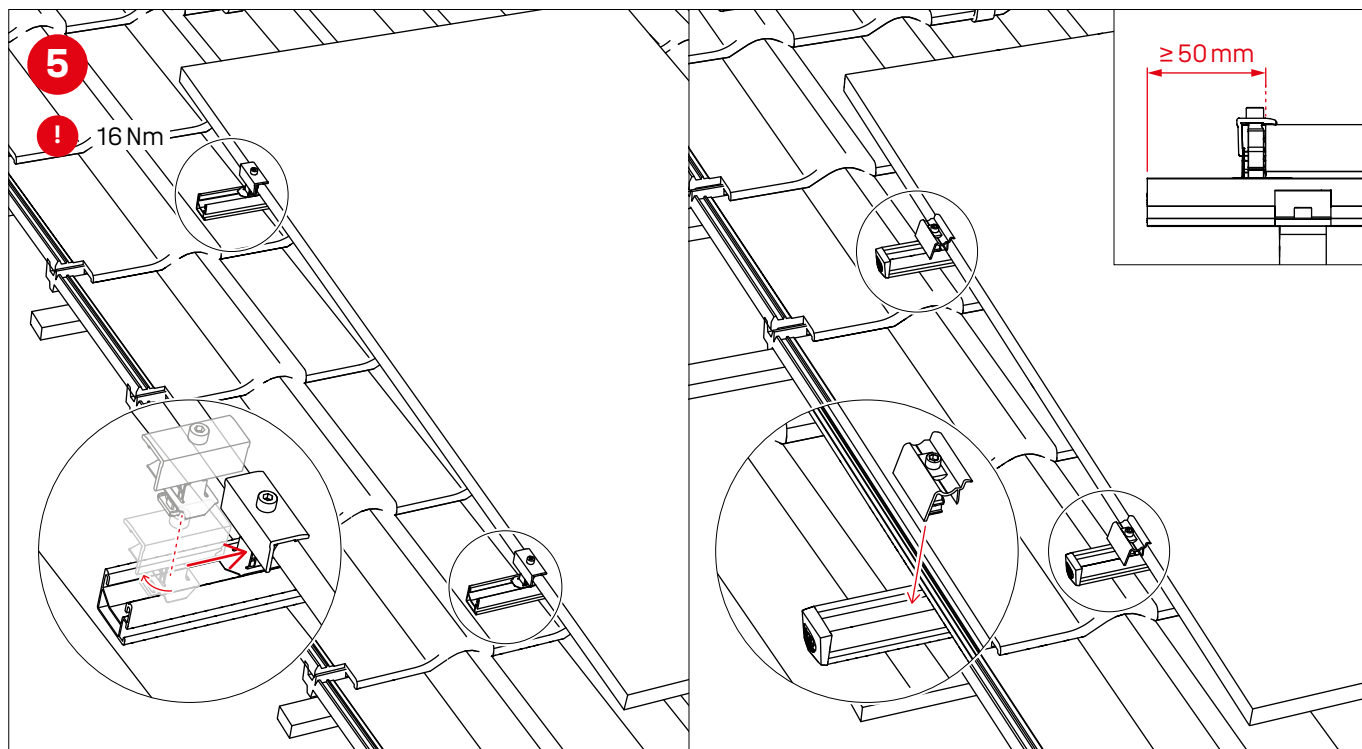


Montare

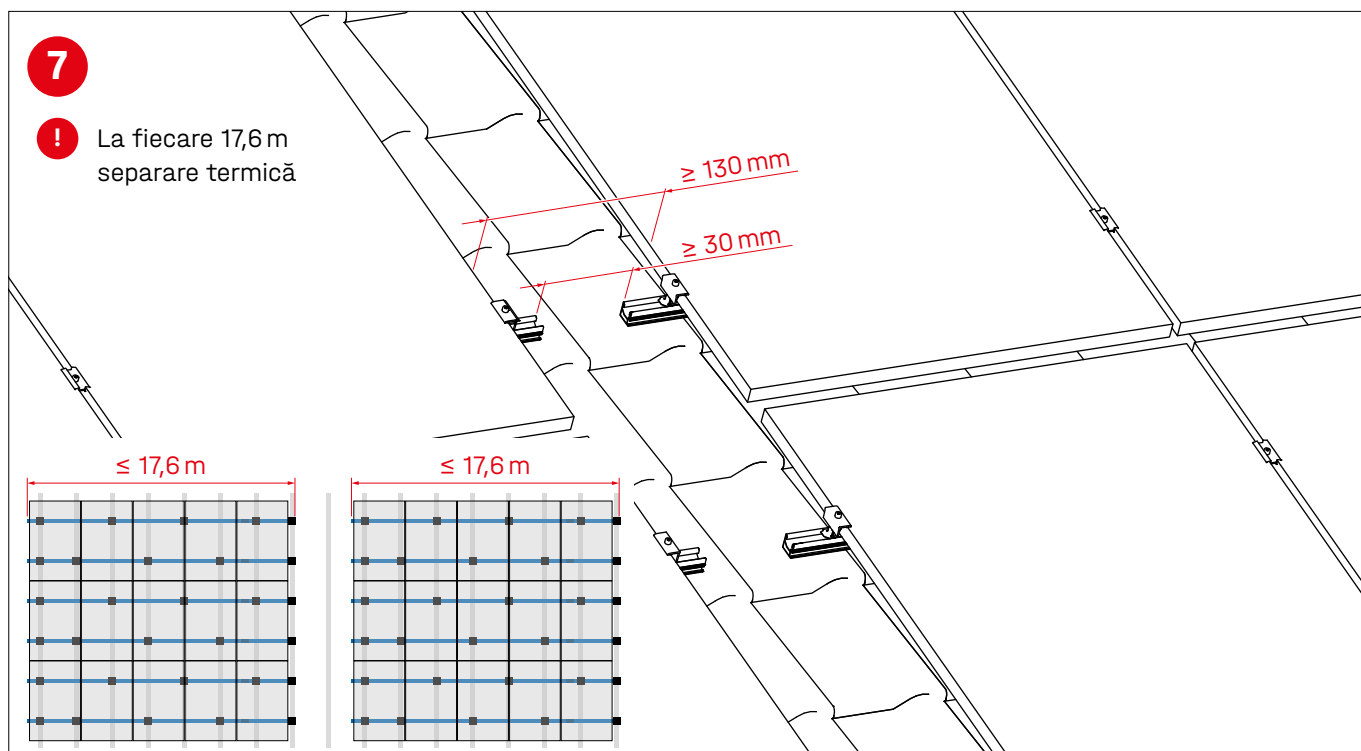
Portret (format vertical)



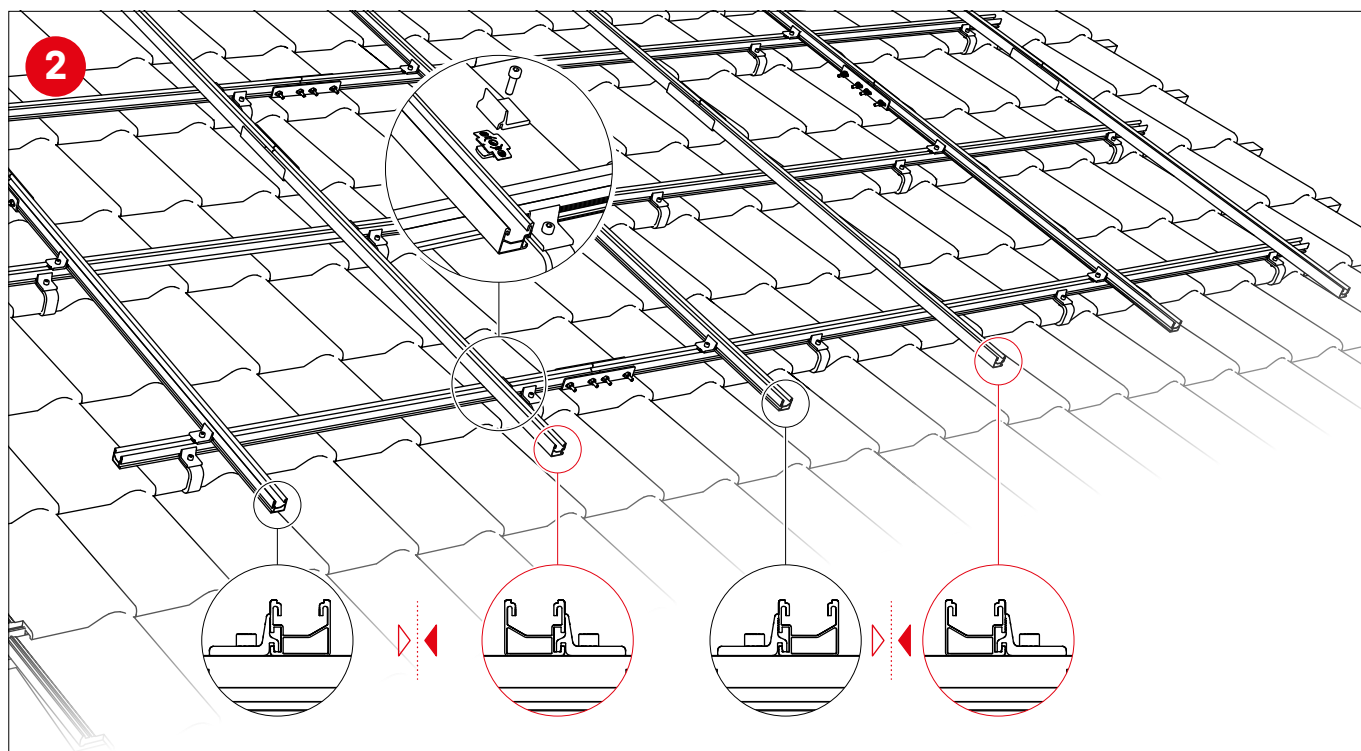
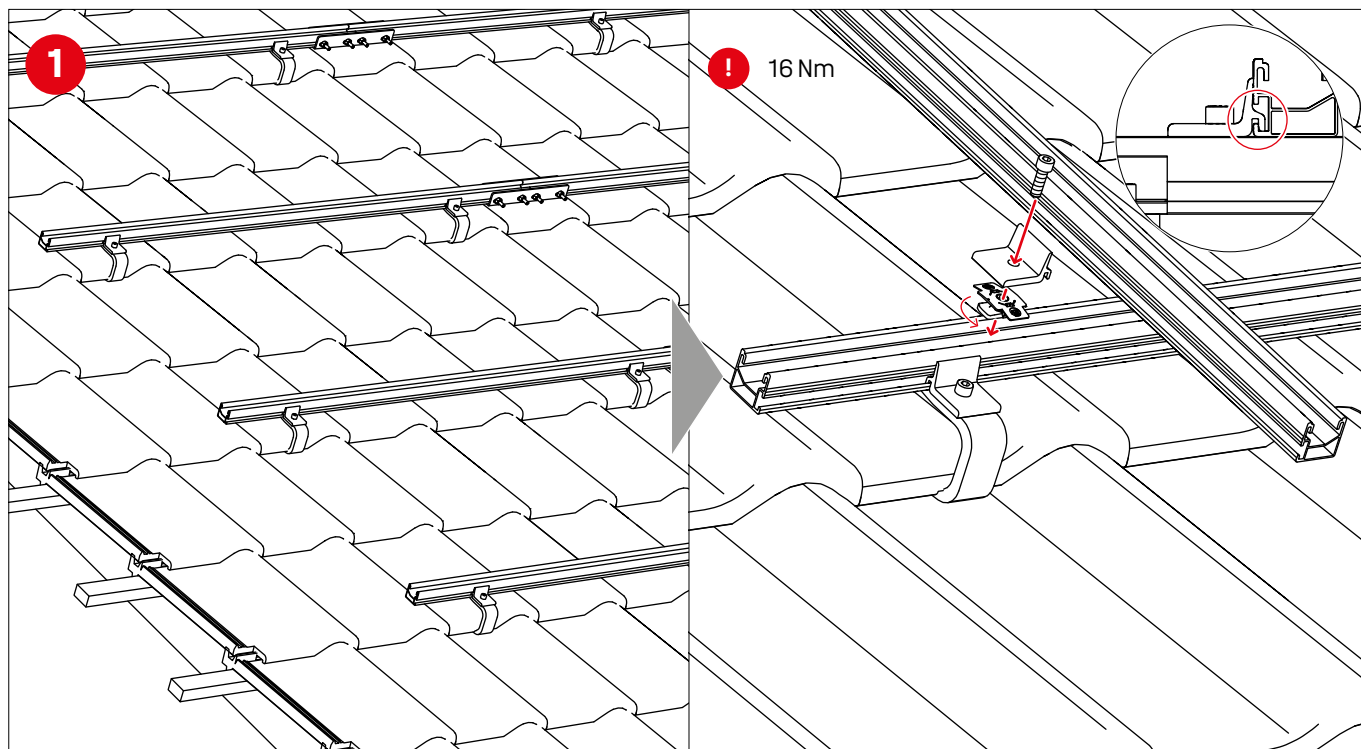


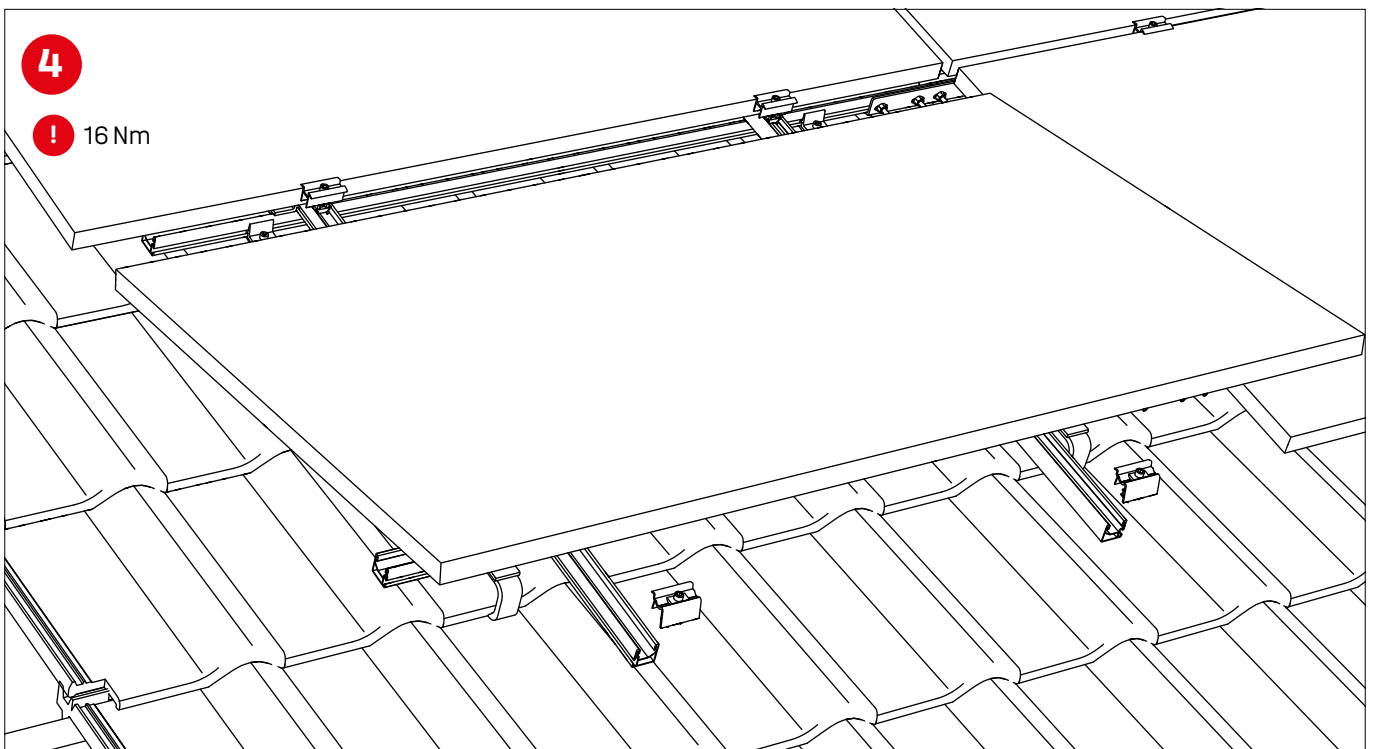
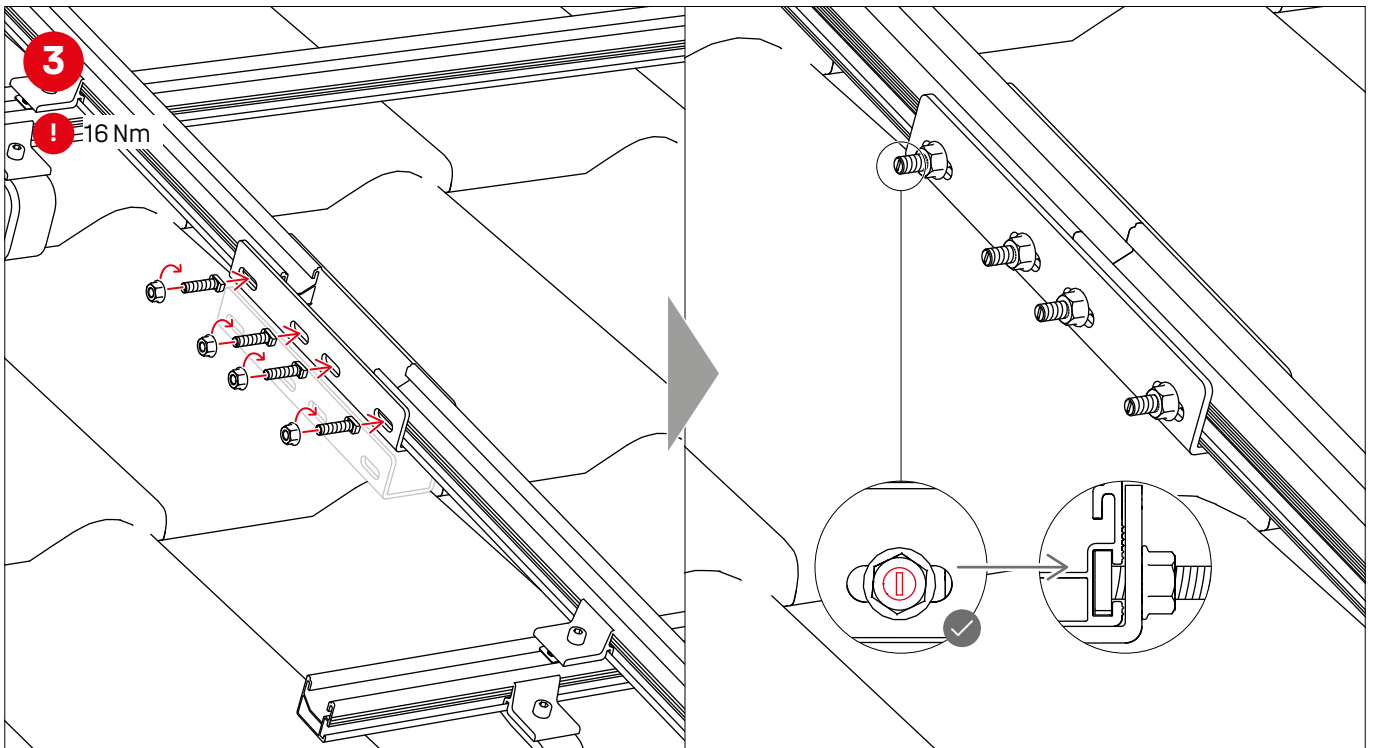


Separări termice

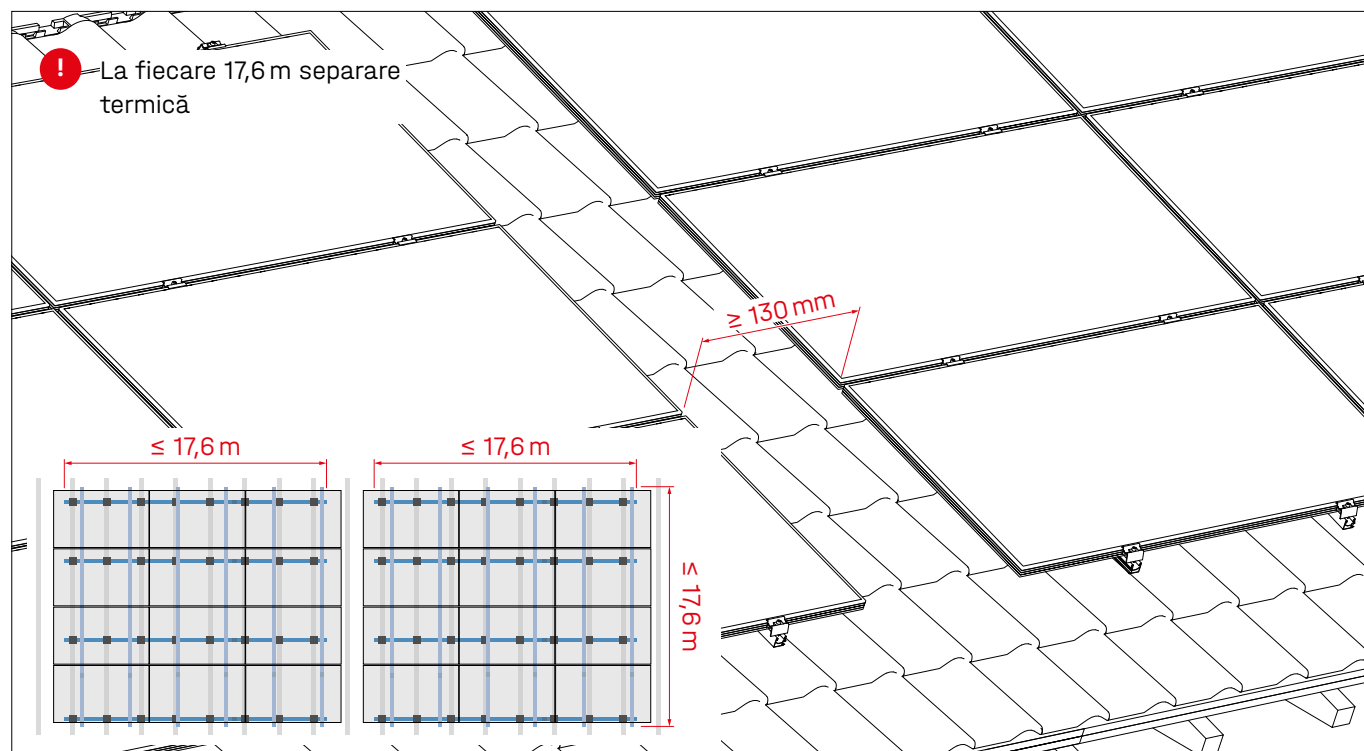


Landscape cu îmbinare în cruce

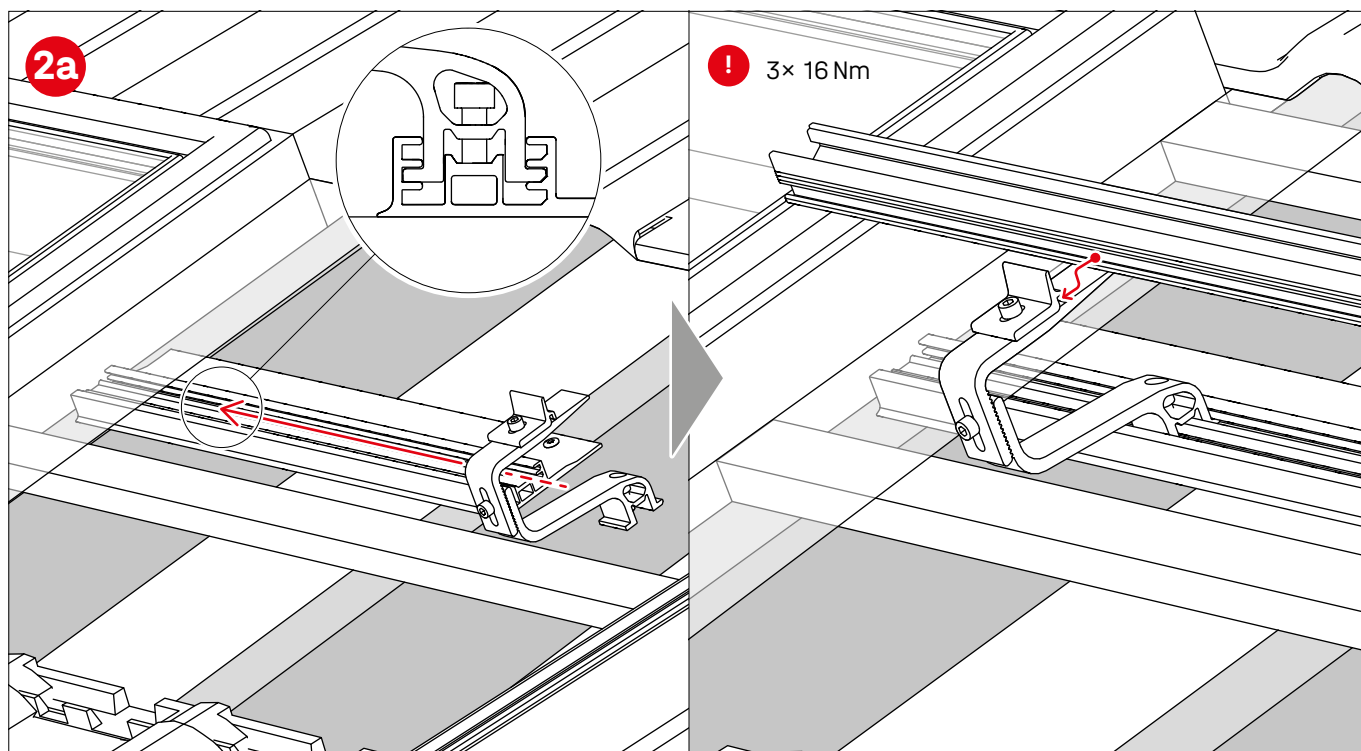
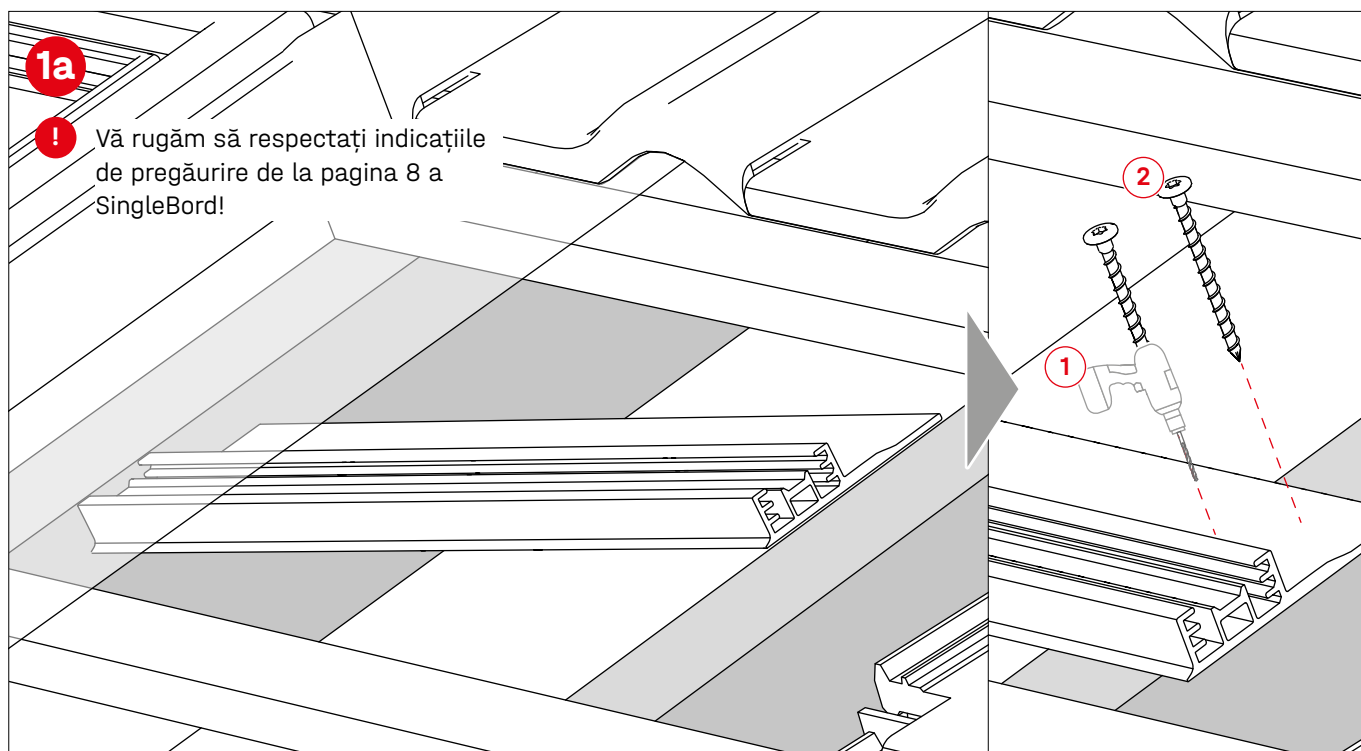


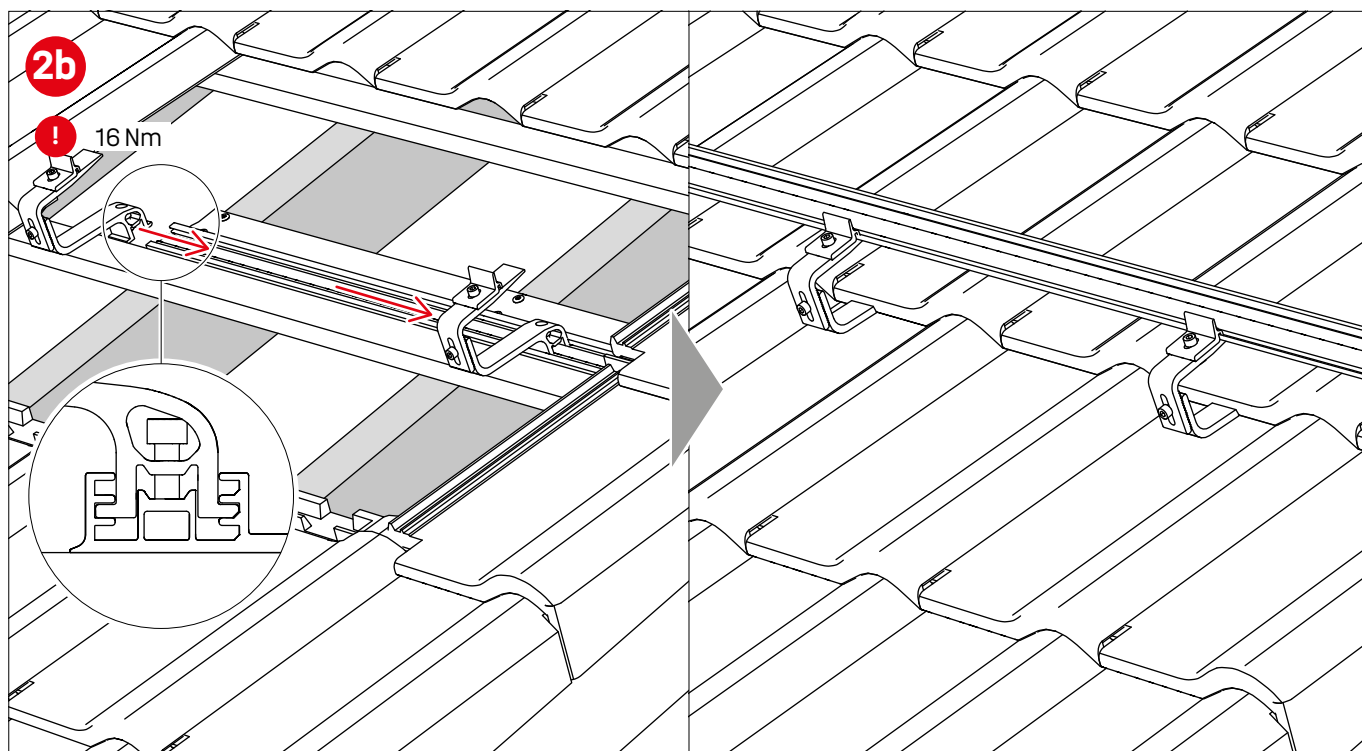
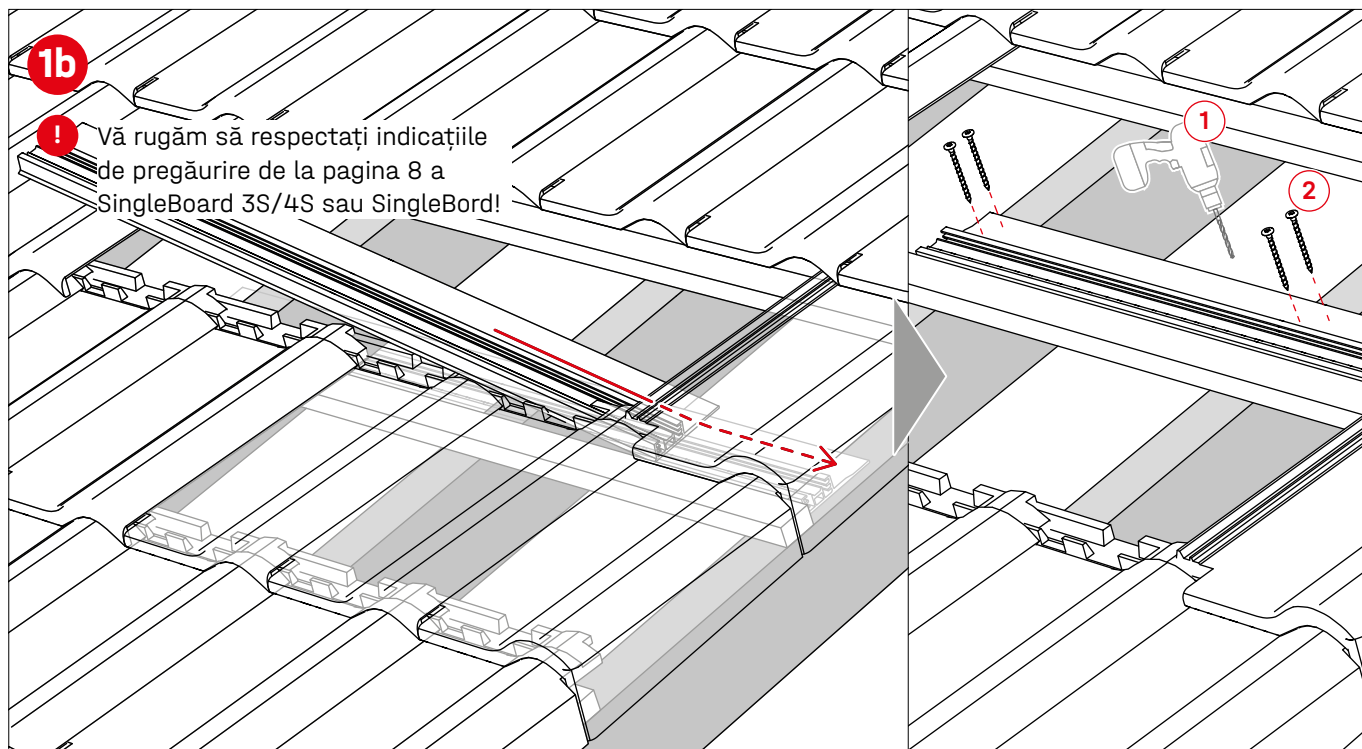


Separări termice în îmbinare în cruce



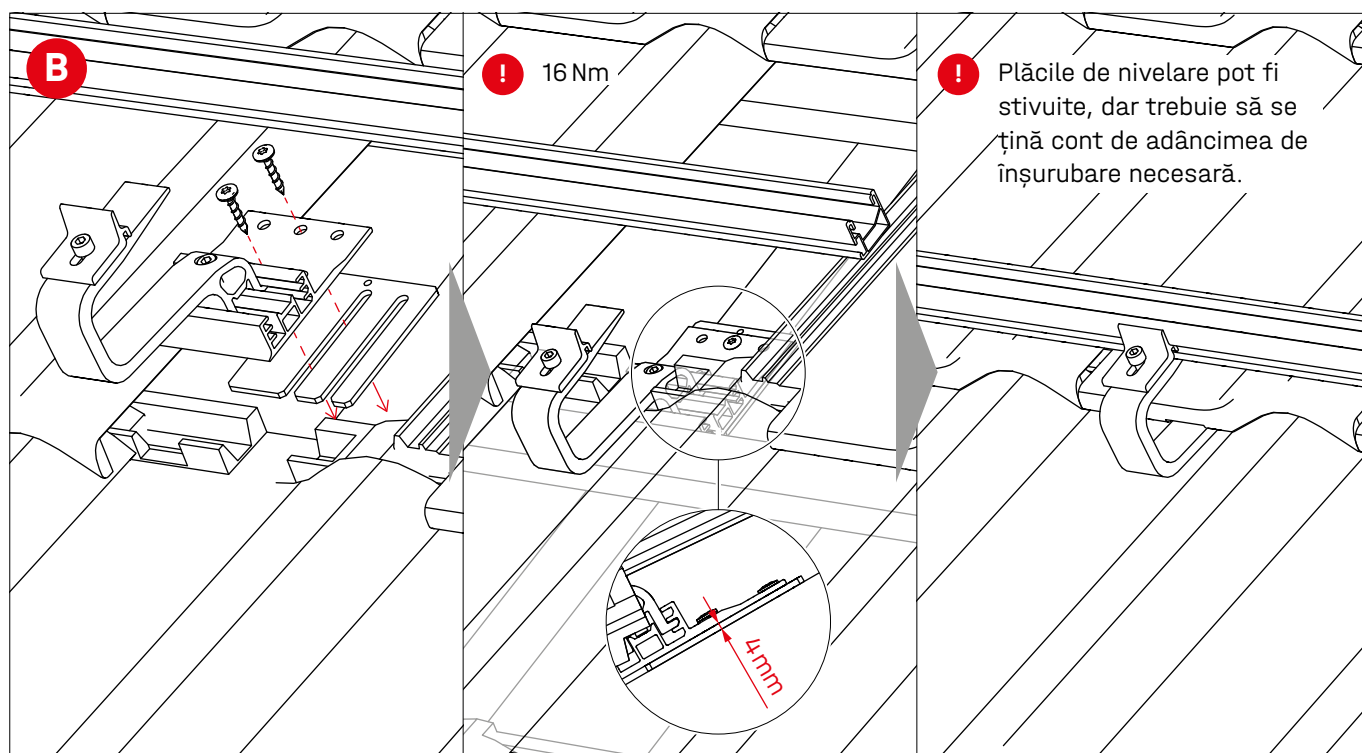
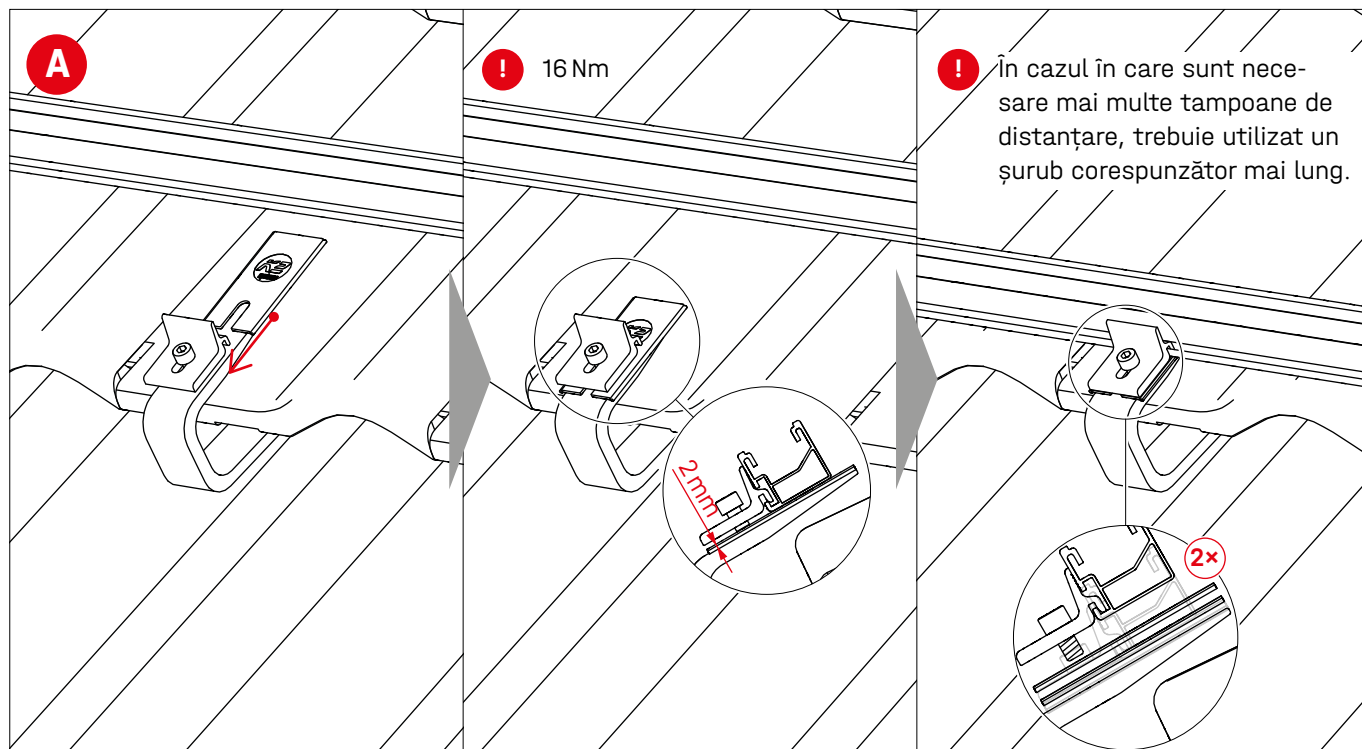
Obstacole / margine acoperiș: Instalare SingleBoards



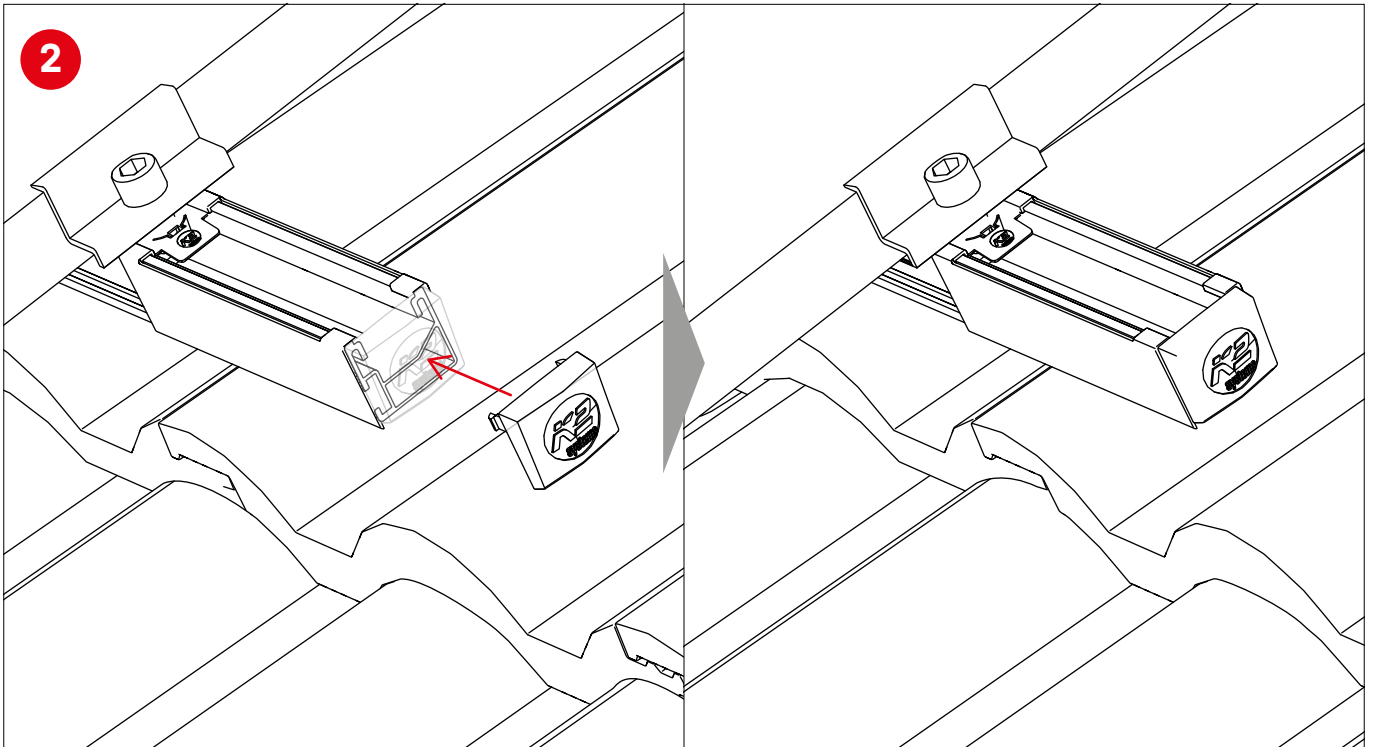
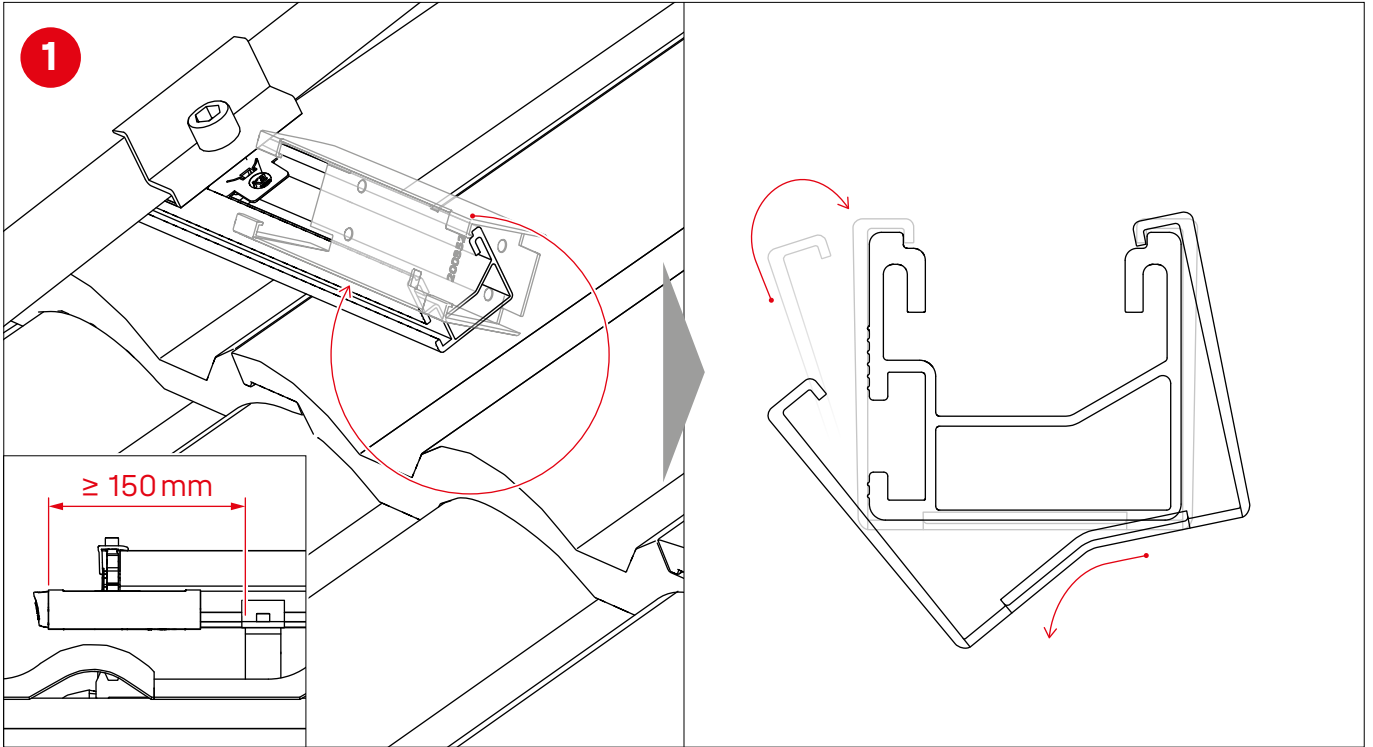


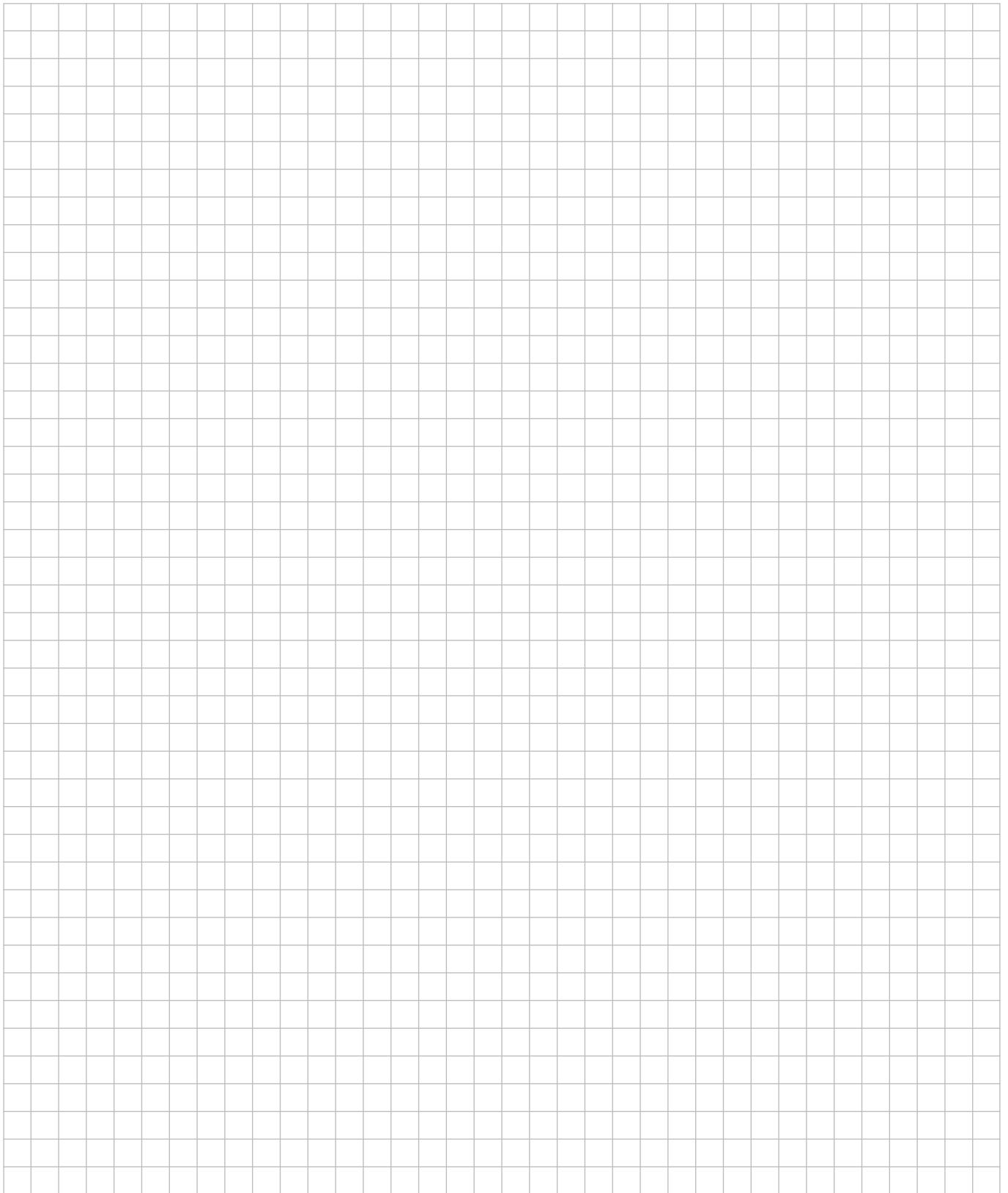
Montare

Compensează diferențele de înălțime și de suport



Ataşağı BlackCover şi EndCap





Vă mulțumim că v-ați decis pentru un sistem de montaj K2.

Sistemele de la K2 Systems se montează rapid și simplu.
Sperăm că acest manual cu instrucțiuni v-a fost de folos.
Pentru sugestii, întrebări sau propuneri de îmbunătățire vă stăm la dispoziție cu plăcere. Toate datele de contact le găsiți la adresa:

- k2-systems.com/en/contact
- Număr de urgență (hotline) service: +49 (0) 7159 42059-0

Sunt valabile VLB-urile (condiții contractuale de livrare) noastre: de vizualizat la adresa: k2-systems.com

K2 Systems GmbH
Industriestraße 18 · 71272 Renningen · Germany
+49 (0) 7159 - 42059 - 0 · info@k2-systems.com · k2-systems.com

SingleRail Roof Hooks Assembly RO V11 | 0424 · Sub rezerva modificărilor
Imaginile produsului sunt imagini de exemplificare și pot diferi de original.



Connecting Strength

k2-systems.com

SmartLogger3000A



Smart

Smart zero export control design



Simple

Easy to install on site



Reliable

Safety by lightning protection module

Technical Specification	SmartLogger3000A03EU	SmartLogger3000A01EU
Device Management		
Max. Number of Connected Devices	80	
Communication Interface		
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m	
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible with PLC	No MBUS Communication Interface
2G / 3G / 4G ¹	LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz ²	
Digital / Analog Input / Output	DI x 4, DO x 2, AI x 4	
Active DO	12V, 100mA (connection with relay, sensor)	
Communication Protocol		
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104	
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (standard), DL / T645	
Interaction		
LED	LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G	
WEB	Embedded Web	
USB	USB 2.0 x 1	
APP	Communication by WLAN for Commissioning	
Environment		
Operating Temperature Range	-40°C ~ 60°C (-40°F ~ 140°F)	
Storage Temperature	-40°C ~ 70°C (-40°F ~ 158°F)	
Relative Humidity (Non-condensing)	5% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)	
Electrical		
AC Power Supply	100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz	
DC Power Supply	12 V / 24 V	
Power Consumption	Typical 8 W, Max. 15 W	
Mechanical		
Dimensions (W x H x D)	225 x 160 x 44 mm (8.9 x 6.3 x 1.7 inch, without mounting ears and antenna)	
Weight	2 kg (4.4 lb.)	
Protection Degree	IP20	
Installation Options	Wall Mounting, DIN Rail Mounting, Tabletop Mounting	

¹: When putting inside metal box, extended antenna will be needed.

²: For recommended carriers list and details on supported frequencies, please contact local distributors.

SmartLogger3000A



Inteligent

Design inteligent de control al exportului la zero



Simplu

Ușor de instalat la fața locului



Fiabil

Siguranță prin modul de protecție împotriva trăsnetului

Specificații tehnice	SmartLogger3000A03EU	SmartLogger3000A01EU
Gestionarea dispozitivului		
Nr. max. de dispozitive conectate	80	
Interfața de comunicare		
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m	
MBUS	MBUS x 1, 115,2 kbps, Compatibil cu PLC	Fără interfață de comunicare MBUS
2G / 3G / 4G ¹	LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz ²	
Intrare/ ieșire digitală/ analogică	DI x 4, DO x 2, AI x 4	
DO activ	12V, 100mA (conexiune cu releu, senzor)	
Protocol de comunicare		
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104	
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (standard), DL / T645	
Interacțiuni		
LED	Indicator LED x 3 – FUNCȚIONARE, ALM, 4G	
WEB	Web încorporat	
USB	USB 2.0 x 1	
APP	Comunicarea WLAN pentru punerea în funcțiune	
Mediu		
Interval temperatură de funcționare	-40°C ~ 60°C (-40°F ~ 140°F)	
Temperatura de depozitare	-40°C ~ 70°C (-40°F ~ 158°F)	
Umiditate relativă (fără condensare)	5% ~ 95%	
Altitudine max. de operare	4.000 m (13.123 ft.)	
Sistem electric		
Sursă de alimentare CA	100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz	
Sursă de alimentare CC	12 V / 24 V	
Consum de energie	Tipic 8 W, Max. 15 W	
Informații mecanice		
Dimensiuni (l x î x A)	225 x 160 x 44 mm (8,9 x 6,3 x 1,7 inci, fără urechi de montaj și antenă)	
Greutate	2 kg (4,4 lb.)	
Grad de protecție	IP20	
Opțiuni de instalare	Montaj pe perete, montaj pe șină DIN, montaj pe blat mesei	

*1: Când este introdus într-o cutie metalică, va fi nevoie de antenă extensibilă.

*2: Pentru lista de transportatori recomandați și detalii despre frecvențele acceptate, vă rugăm să contactați distribuitorii locali.



Subsemnata, **Pușcă Andra - Maria**, traducător și interpret autorizat pentru limba engleză, titulară a autorizației nr. 27957 /2013 eliberată de Ministerul Justiției, certific exactitatea traducerii din limba Engleză în limba Română cu textul înscrisului ~~original~~/ în copie, prezentat mie.

Undersigned, **Pușcă Andra – Maria**, sworn translator and interpreter for English language, holder of Authorization no. 27957/ 2013 issued by the Ministry of Justice, I hereby certify the exactness of the translation from English language to Romanian language with the text of the document in ~~original~~/ copy, presented before me.

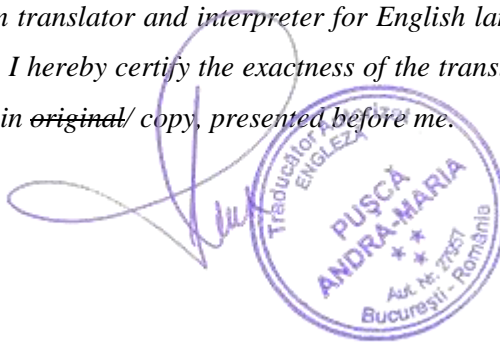
Data/ Date: 20.12.2023

Traducător/ Translator Pușcă Andra – Maria

Autorizație nr./ Authorization no. 27957/ 2013

R O M A N I A

MINISTERUL JUSTIȚIEI/ MINISTRY OF JUSTICE



SPECIFICAȚIE APARATAJ TABLOU ELECTRIC TE – AC/DC 10 KW

Nr. crt	Simbol conf. proiect	Denumirea produsului (conform catalog)	Caracteristici tehnice	Buc	Furnizor potențial	OBS
1	Q1	Întreruptor automat tetrapolar cu protecție la suprasarcină și la scurtcircuit	In = 25A Un = 400V; 50Hz; 4P	1	SIEMENS EATON ABB	
2	D0	Descărcător supratensiune	SPCT2-280/4	1	PHOENIX NOARK FINDER	
3	D1;D2	Descarcator pentru sistem fotovoltaic cu impamantare	600V DC-PV/2+V	2	PHOENIX NOARK FINDER	
4	F1;F2	Separator 2POLI cu fuzibil 10x38mm	In = 16A Un = 600V c.c.; 2P	2	ETITECH PHOENIX	
5		Canalet PVC perforat 40x60	H = 60 mm L = 40 mm	4 m.l.	HAGER	
6		Sina suport aparate		2 m.l.		
7		Conductor MYF 6		8 ml		
8		Cablu solar H1Z2Z2-K 4mm rosu/negru		16 ml		
9		Cleme S=6mm ²		24		
10	TE – AC/DC	Tablou electric 700 x 47500 x 210 echipat cu contrapanou – IP65		1	ABB ELDON	

Executant,
Volta Grup SRL



SPECIFICAȚIE APARATAJ TABLOU ELECTRIC TE – AC/DC 20 KW

Nr. crt	Simbol conf. proiect	Denumirea produsului (conform catalog)	Caracteristici tehnice	Buc	Furnizor potențial	OBS
1	Q1	Înteruptor automat tetrapolar cu protecție la suprasarcină și la scurtcircuit	In = 40A Un = 400V; 50Hz; 4P	1	SIEMENS EATON ABB	
2	D0	Descărcător supratensiune	SPCT2-280/4	1	PHOENIX NOARK FINDER	
3	D1;D2	Descarcator pentru sistem fotovoltaic cu împământare	600V DC-PV/2+V	4	PHOENIX NOARK FINDER	
4	F1;F2	Separator 2POLI cu fuzibil 10x38mm	In = 16A Un = 600V c.c.; 2P	4	ETITECH PHOENIX	
5		Canalet PVC perforat 40x60	H = 60 mm L = 40 mm	4 m.l.	HAGER	
6		Sina suport aparate		2 m.l.		
7		Conductor MYF 6		8 ml		
8		Cablu solar H1Z2Z2-K 4mm rosu/negru		20 ml		
9		Cleme S=6mm ²		36		
10	TE – AC/DC	Tablou electric 700 x 47500 x 210 echipat cu contrapanou – IP65		1	ABB ELDON	

Execuția
Volta Grup SRL



VOLTA GRUP
SRL
Sediul
Piața Neceșului

SPECIFICAȚIE APARATAJ TABLOU ELECTRIC TE – AC/DC 50 kW (2 INVERTOARE 25 kW)

Nr. crt	Simbol conf. proiect	Denumirea produsului (conform catalog)	Caracteristici tehnice	Buc	Furnizor potențial	OBS
1	Q0	Înteruptor automat tripolar cu protecție la suprasarcină și la scurtcircuit	In = 100A Un = 400V; 50Hz; 3P	1	SIEMENS EATON ABB	
	Q1;Q2	Înteruptor automat tripolar cu protecție la suprasarcină și la scurtcircuit	In = 50A Un = 400V; 50Hz; 3P	2	SIEMENS EATON ABB	
2	Q01	Înteruptor automat modular cu protecție termică și la scurtcircuit	In = 10A Un = 400V; 3P+N	1	SCHNEIDER ABB	
3	D0	Descărcător supratensiune	SPCT2-280/4	1	PHOENIX NOARK FINDER	
4	RMF	Releu monitorizare retea	AC CM-UFD M31 0-540V	1	ABB	
	C1;C2	Contactor tripolar + contact auxiliar 1NO+1NC	Ubob=230V; 50Hz In= 63A	2	ABB SIEMENS	
	F1.....F16	Separator 2POLI cu fuzibil 10x38mm	In = 20A Un = 1000V c.c.; 2P	8	ETITECH PHOENIX	
5	D1.....D16	Descarcator pentru sistem fotovoltaic cu impamantare	1000V DC-PV/2+V	8	PHOENIX NOARK	
6		Canalet PVC perforat 60x80	H = 80 mm L = 60 mm	6 m.l.	HAGER	
7		Sina suport aparate		6 m.l.		
8		Conductor MYF 50		4 ml		
9		Cablu solar H1Z2Z2-K 4mm rosu/negru		120 ml		
10		Cleme S=6mm ²		120		
11	TE – AC/DC	Tablou electric 1200 x 800 x 300 echipat cu componentele de mai sus		1	ABB ELDON	

Executant
Volta Grup SRL



SPECIFICATIE APARATAJ TABLOU ELECTRIC TE – AC/DC 100 kW (4 INVERTOARE 25 kW)

Nr. crt	Simbol conf. proiect	Denumirea produsului (conform catalog)	Caracteristici tehnice	Buc	Furnizor potențial	OBS
1	Q0	Întreruptor automat tripolar cu protecție la suprasarcină și la scurtcircuit	In = 200A Un = 400V; 50Hz; 3P	1	SIEMENS EATON ABB	
	Q1:Q2;Q3;Q4	Întreruptor automat tripolar cu protecție la suprasarcină și la scurtcircuit	In = 50A Un = 400V; 50Hz; 3P	4	SIEMENS EATON ABB	
2	Q01	Întreruptor automat modular cu protecție termică și la scurtcircuit	In = 10A Un = 400V; 3P+N	1	SCHNEIDER ABB	
3	D0	Descărcător supratensiune	SPCT2-280/4	1	PHOENIX NOARK FINDER	
4	RMF	Releu monitorizare retea	AC CM-UFD M31 0-540V	1	ABB	
	C1;C2;C3;C4	Contactor tripolar + contact auxiliar 1NO+1NC	Ubob=230V; 50Hz In= 63A	4	ABB SIEMENS	
	F1.....F16	Separator 2POLI cu fuzibil 10x38mm	In = 20A Un = 1000V c.c.; 2P	16	ETITECH PHOENIX	
5	D1.....D16	Descarcator pentru sistem fotovoltaic cu impamantare	1000V DC-PV/2+V	16	PHOENIX NOARK	
6		Canalet PVC perforat 60x80	H = 80 mm L = 60 mm	6 m.l.	HAGER	
7		Sina suport aparate		6 m.l.		
8		Conductor MYF 50		4 ml		
9		Cablu solar H1Z2Z2-K 4mm rosu/negru		120 ml		
10		Cleme S=6mm ²		120		
11	TE – AC/DC	Tablou electric 1200 x 800 x 300 echipat cu contrapanou de protecție		1	ABB ELDON	

Execuția este asigurată de
SRILTA GRUP SRL
 Sediul
 Piața Nea

**SPECIFICATIE APARATAJ TABLOU ELECTRIC TE – AC/DC 130 Kw
(4 INVERTOARE 25 KW; 1 INVERTOR 20KW; 1 INVERTOR 10 KW)**

Nr. crt	Simbol conf. proiect	Denumirea produsului (conform catalog)	Caracteristici tehnice	Buc	Furnizor potențial	OBS
1	Q0	Întrepritor automat tripolar cu protecție la suprasarcină și la scurtcircuit	In = 400A Un = 400V; 50Hz; 3P	1	SIEMENS EATON ABB	
2	Q1.....Q4	Întrepritor automat tripolar cu protecție la suprasarcină și la scurtcircuit	In = 50A Un = 400V; 50Hz; 3P	4	SIEMENS EATON ABB	
3	Q5	Întrepritor automat tripolar cu protecție la suprasarcină și la scurtcircuit	In = 40A Un = 400V; 50Hz; 3P	1	SIEMENS EATON ABB	
4	Q6	Întrepritor automat tripolar cu protecție la suprasarcină și la scurtcircuit	In = 25A Un = 400V; 50Hz; 3P	1	SIEMENS EATON ABB	
5	Q01	Întreprător automat modular cu protecție termică și la scurtcircuit	In = 10A Un = 400V; 3P+N	1	SCHNEIDER ABB	
6	D0	Descărcător supratensiune	SPCT2-280/4	1	PHOENIX NOARK FINDER	
7	RMF	Releu monitorizare retea	AC CM-UFD M31 0-540V	1	ABB	
8	C1.....C4	Contactor tripolar + contact auxiliar 1NO+1NC	Ubob=230V; 50Hz In= 63A	8	ABB SIEMENS	
9	C5	Contactor tripolar + contact auxiliar 1NO+1NC	Ubob=230V; 50Hz In= 40A	1	ABB SIEMENS	
10	C6	Contactor tripolar + contact auxiliar 1NO+1NC	Ubob=230V; 50Hz In= 25A	1	ABB SIEMENS	
11	F1.....F22	Separator 2POLI cu fuzibil 10x38mm	In = 16A Un = 1000V c.c.; 2P	22	ETITECH PHOENIX	
12	D1.....D22	Descarcator pentru sistem fotovoltaic cu	1000V DC-PV/2+V	22	PHOENIX	

	impamantare			NOARK
13	Canalet PVC perforat 60x80	H = 80 mm L = 60 mm	12 m.l.	HAGER
14	Sina suport aparate		12 m.l.	
15	Conductor MYF 50		4 ml	
16	Cablu solar H1Z2Z2-K 4mm rosu/negru		160 ml	
17	Cleme S=6mm ²		120	
18	Tablou electric 1400 x 1000 x 300 echipat cu contrapanou		1	ABB ELDON



Executant
Volta Grup

SPECIFICATIE APARATAJ TABLOU ELECTRIC TE – AC/DC 200 kW (8 INVERTOARE 25 kW)

Nr. crt	Simbol conf. proiect	Denumirea produsului (conform catalog)	Caracteristici tehnice	Buc	Furnizor potențial	OBS
1	Q0	Întrepritor automat tripolar cu protecție la suprasarcină și la scurtcircuit	In = 400A Un = 400V; 50Hz; 3P	1	SIEMENS EATON ABB	
	Q1Q8	Întrepritor automat tripolar cu protecție la suprasarcină și la scurtcircuit	In = 50A Un = 400V; 50Hz; 3P	8	SIEMENS EATON ABB	
2	Q01	Întreprător automat modular cu protecție termică și la scurtcircuit	In = 10A Un = 400V; 3P+N	1	SCHNEIDER ABB	
3	D0	Descărcător supratensiune	SPCT2-280/4	1	PHOENIX NOARK FINDER	
4	RMF	Releu monitorizare retea	AC CM-UFD M31 0-540V	1	ABB	
	C1C8	Contactor tripolar + contact auxiliar 1NO+1NC	Ubob=230V; 50Hz In= 63A	8	ABB SIEMENS	
	F1.....F32	Separator 2POLI cu fuzibil 10x38mm	In = 16A Un = 1000V c.c.; 2P	32	ETITECH PHOENIX	
5	D1.....D32	Descarcator pentru sistem fotovoltaic cu impamantare	1000V DC-PV/2+V	32	PHOENIX NOARK	
6		Canalet PVC perforat 60x80	H = 80 mm L = 60 mm	12 m.l.	HAGER	
7		Sina suport aparate		12 m.l.		
8		Conductor MYF 50		4 ml		
9		Cablu solar H1Z2Z2-K 4mm rosu/negru		160 ml		
10		Cleme S=6mm ²		120		
11	TE – AC/DC	Tablou electric 1400 x 1000 x 300 echipat cu 120 contrapanou		1	ABB ELDON	

Executant, GRUP
Volta Group SRL
Sediu
Plata Neamt

 PRODUCT-DETAILS

CM-UFD.M31

CM-UFD.M31 Grid feeding monitoring relay 3c/o,L-L= 0-540VAC,L-N=0-312VAC



General Information

Extended Product Type	CM-UFD.M31
Product ID	1SVR560730R3401
EAN	4013614492914
Catalog Description	CM-UFD.M31 Grid feeding monitoring relay 3c/o,L-L= 0-540VAC,L-N=0-312VAC
Long Description	CM-UFD.M31 Grid feeding monitoring relay 3c/o,L-L= 0-540VAC,L-N=0-312VAC acc. to VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4110, VDE-AR-N 4120

Ordering

Minimum Order Quantity	1 piece
Customs Tariff Number	85364900

Popular Downloads

Data Sheet, Technical Information	2CDC112270D0201
Instructions and Manuals	1SVC560511M0001

Dimensions

Product Net Width	108 mm
Product Net Height	90 mm

Product Net Depth / Length	67 mm
Product Net Weight	0.304 kg

Technical

Function	10 minutes average value monitoring Interrupted neutral monitoring Over- and undervoltage monitoring Over- and underfrequency monitoring ROCOF monitoring Vector shift detection
Standards	EN 50178 EN 50581 IEC/EN 60255-27 IEC/EN 61000-6-2 IEC/EN 61000-6-3
Measuring Range	0 ... 540 V AC
Rated Control Supply Voltage (U _s)	24 ... 240 V AC/DC
Output	3 c/o (SPDT) contacts
Terminal Type	Screw Terminals

Environmental

Ambient Air Temperature	Operation -20 ... +60 °C Storage -25 ... +50 °C
RoHS Status	Following EU Directive 2011/65/EU

Technical UL/CSA

Connecting Capacity UL/CSA	Flexible with Ferrule 1x 24-12 AWG Flexible with Ferrule 2x 24-18 AWG Flexible with Insulated Ferrule 1x 24-12 AWG Flexible with Insulated Ferrule 2x 24-18 AWG Flexible 1x 24-12 AWG Flexible 2x 24-16 AWG Rigid 1x 24-10 AWG Rigid 2x 24-16 AWG
Tightening Torque UL/CSA	4.4 ... 5.3 in-lb

Certificates and Declarations (Document Number)

Declaration of Conformity - CE	1SVD981027-0002
EAC Certificate	EAC_RU_C-DE.ME77.B.00417-19
Instructions and Manuals	1SVC560511M0001
RoHS Information	1SVD981027-0001
TÜV Certificate	TUEV_AR-N4110_500810200-2019 TUEV_BDEW_CM-UFD_M31 TUEV_AoC_44254-53768-01 TUEV_BDEW_D8_17_11_44254_017

Container Information

Package Level 1 Units	box 1 piece
Package Level 1 Width	121 mm
Package Level 1 Height	99 mm
Package Level 1 Depth /	71 mm

Length	
Package Level 1 Gross Weight	0.36 kg
Package Level 1 EAN	4013614492914

Classifications

Object Classification Code		B
ETIM 4	EC001438 - Voltage monitoring relay	
ETIM 5	EC001438 - Voltage monitoring relay	
ETIM 6	EC001438 - Voltage monitoring relay	
ETIM 7	EC001438 - Voltage monitoring relay	
eClass	V11.0 : 27371801	
E-Number (Finland)	2712563	

Categories

Low Voltage Products and Systems → Control Products → Electronic Relays and Controls → Grid Feeding Monitors



 DETALII PRODUS

CM-UFD.M31

CM-UFD.M31 Releu monitorizare alimentare rețea
3c/o,L-L= 0-540Vc.a.,L-N=0-312Vc.a.



Informații generale

Tip de produs extins	CM-UFD.M31
ID produs	1SVR560730R3401
EAN	4013614492914
Descriere catalog	CM-UFD.M31 Releu monitorizare alimentare rețea 3c/o,L-L= 0-540VAC,L-N=0-312Vc.a.
Descriere lungă	CM-UFD.M31 Releu de monitorizare a alimentării rețelei 3c/o,L-L= 0-540VAC,L-N= 0-312Vc.a. conform VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4110, VDE-AR-N 4120

Comandă

Cantitate minimă comandă	1 bucată
Număr tarif vamal	85364900

Descărcări populare

Fișă tehnică, Informații tehnice	2CDC112270D0201
Instrucțiuni și manuale	1SVC560511M0001

Dimensiuni

Lățimea netă a produsului	108 mm
Înălțimea netă a produsului	90 mm



Adâncime / lungime netă produs	67 mm
Greutate netă produs	0,304 kg

Tehnic

Funcție	Monitorizarea valorii medii timp de 10 minute Monitorizarea neutrului întrerupt Monitorizarea supratensiunii și a subțensiunii Monitorizarea supra și subfrecvenței Monitorizare ROCOF Detectare deplasare vectorială
Standarde	EN 50178 EN 50581 IEC/EN 60255-27 IEC/EN 61000-6-2 IEC/EN 61000-6-3
Interval de măsurare	0 ... 540 V CC
Tensiune nominală de alimentare de control (U _s)	24 ... 240 V CA/CC
Ieșire	3 contacte c/o (SPDT)
Tip terminal	Terminale cu surub

Mediu

Temperatura aerului ambiant	Funcționare -20 ... +60 °C Depozitare -25 ... +50 °C
Stare RoHS	În conformitate cu Directiva UE 2011/65/UE

UL/CSA Tehnic

Capacitate de conectare UL/CSA	Flexibil cu ferulă 1x 24-12 AWG Flexibil cu ferulă 2x 24-18 AWG Flexibil cu ferulă izolată 1x 24-12 AWG Flexibil cu ferulă izolată 2x 24-18 AWG Flexibil 1x 24-12 AWG Flexibil 2x 24-16 AWG Rigid 1x 24-10 AWG Rigid 2x 24-16 AWG
Cuplu de strângere UL/CSA	4.4 ... 5.3 in-lb

Certificate și declarații (număr de document)

Declarație de Conformitate - CE	1SVD981027-0002
CERTIFICAT EAC	EAC_RU_C-DE.ME77.B.00417-19
Instrucțiuni și manuale	1SVC560511M0001
Informații RoHS	1SVD981027-0001
Certificat TÜV	TUEV_AR-N4110_500810200-2019 TUEV_BDEW_CM-UFD_M31 TUEV_AoC_44254-53768-01 TUEV BDEW D8 17 11 44254 017

Informații container

Pachet Nivel 1 Unități	cutie 1 bucată
Pachet Nivel 1 Lățime	121 mm
Pachet Nivel 1 Înălțime	99 mm
Pachet Nivel 1 Adâncime /	71 mm



Lungime

Greutate brută pachet nivel 1	0.36 kg
Pachet nivel 1 EAN	4013614492914

Clasificări

Cod de clasificare a obiectelor	B
ETIM 4	EC001438 - Releu de monitorizare a tensiunii
ETIM 5	EC001438 - Releu de monitorizare a tensiunii
ETIM 6	EC001438 - Releu de monitorizare a tensiunii
ETIM 7	EC001438 - Releu de monitorizare a tensiunii
eClass	V11.0 : 27371801
Număr E (Finlanda)	2712563

Categorii

Produse și sisteme de joasă tensiune → Produse de control → Relee și comenzi electronice → Monitoare de alimentare rețea



Subsemnata, **Pușcă Andra - Maria**, traducător și interpret autorizat pentru limba engleză, titulară a autorizației nr. 27957 /2013 eliberată de Ministerul Justiției, certific exactitatea traducerii din limba Engleză în limba Română cu textul înscrisului ~~original~~/ în copie, prezentat mie.

Undersigned, **Pușcă Andra – Maria**, sworn translator and interpreter for English language, holder of Authorization no. 27957/ 2013 issued by the Ministry of Justice, I hereby certify the exactness of the translation from English language to Romanian language with the text of the document in ~~original~~/ copy, presented before me.

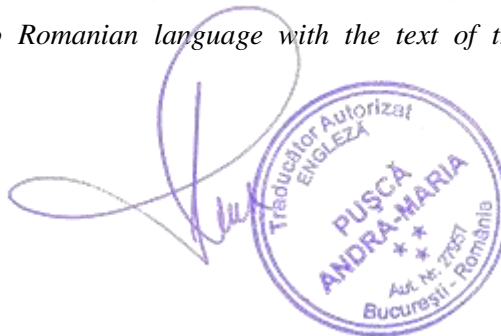
Data/ Date: 08.07.2024

Traducător/ Translator Pușcă Andra – Maria

Autorizație nr./ Authorization no. 27957/ 2013

R O M A N I A

MINISTERUL JUSTIȚIEI/ MINISTRY OF JUSTICE



Titlul proiectului: UNIVERSITATEA "VASILE ALECSANDRI" DIN
BACAU

7/11/2025

Sistemul dumneavoastra fotovoltaic

Adresa Instalarii

BACAU



Rezumatul proiectului

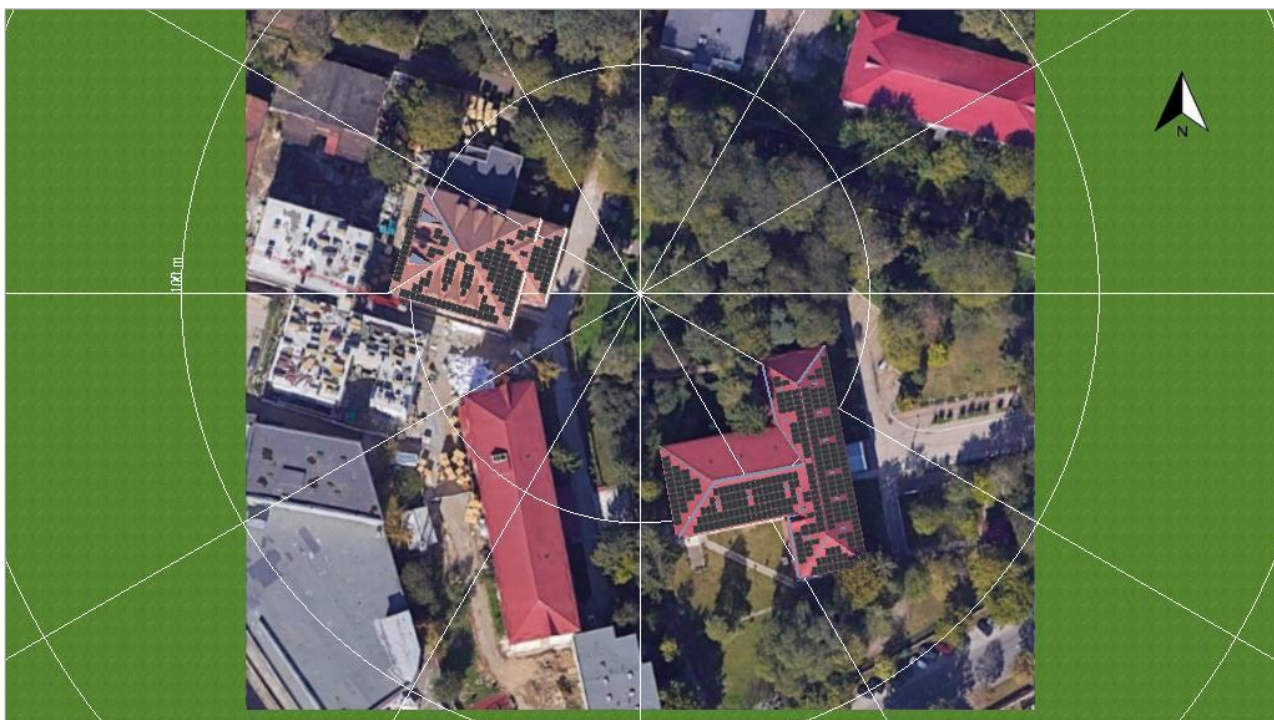


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici

Date climatice	Bacau, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 8.2
Iesirea generatorului fotovoltaic	200.2 kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	879.2 m ²
Numar de module fotovoltaice	440
Numar de invertoare	10

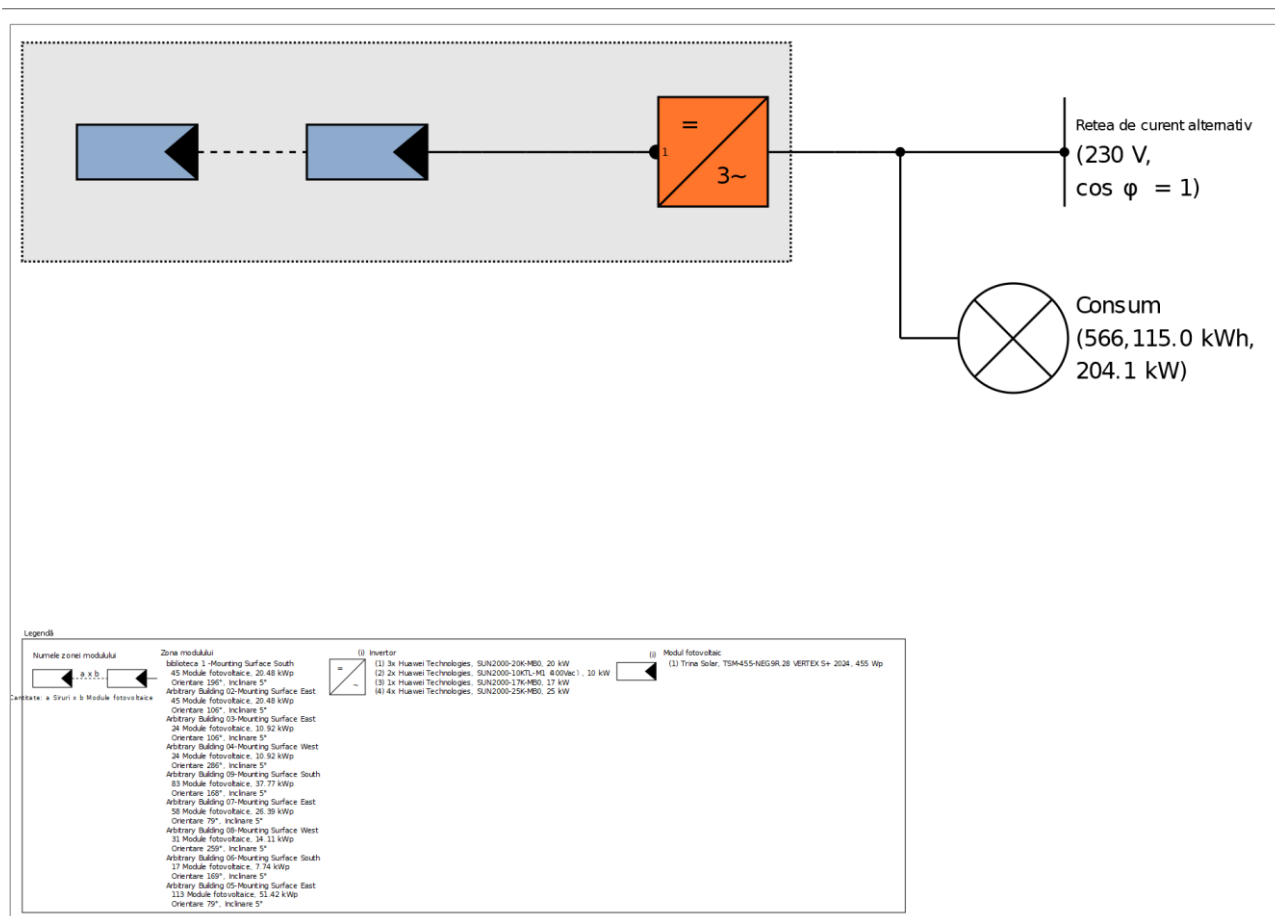


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	200.20 kWp
Randament anual specificat	1,200.29 kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	92.29 %
Reducerea randamentului din cauza umbririi	2.2 %
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	240,545 kWh/An
Autoconsum	212,743 kWh/An
Reglare in jos la punctul de alimentare	0 kWh/An
Reteaua de alimentare	27,801 kWh/An
Consumul propriu de putere	88.4 %
Emisii de CO ₂ evitate	134,559 kg / an
Nivel de autosuficienta	37.6 %

Rezultatele au fost determinate folosind un model matematic de calcul de catre Valentin Software GmbH (algoritmi PV*SOL).
Randamentele reale din sistemul de energie solara pot diferi ca urmare a variatiei vremii, a eficientei modulelor si invertoarelor si a altor factori.

Configurarea sistemului

Prezentare generala

Datele sistemului

Tipul sistemului	3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici
------------------	---

Date climatice

Locatie	Bacau, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 8.2
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	566115 kWh
School 10000 m ²	566115 kWh
Sarcina de varf	204.1 kW

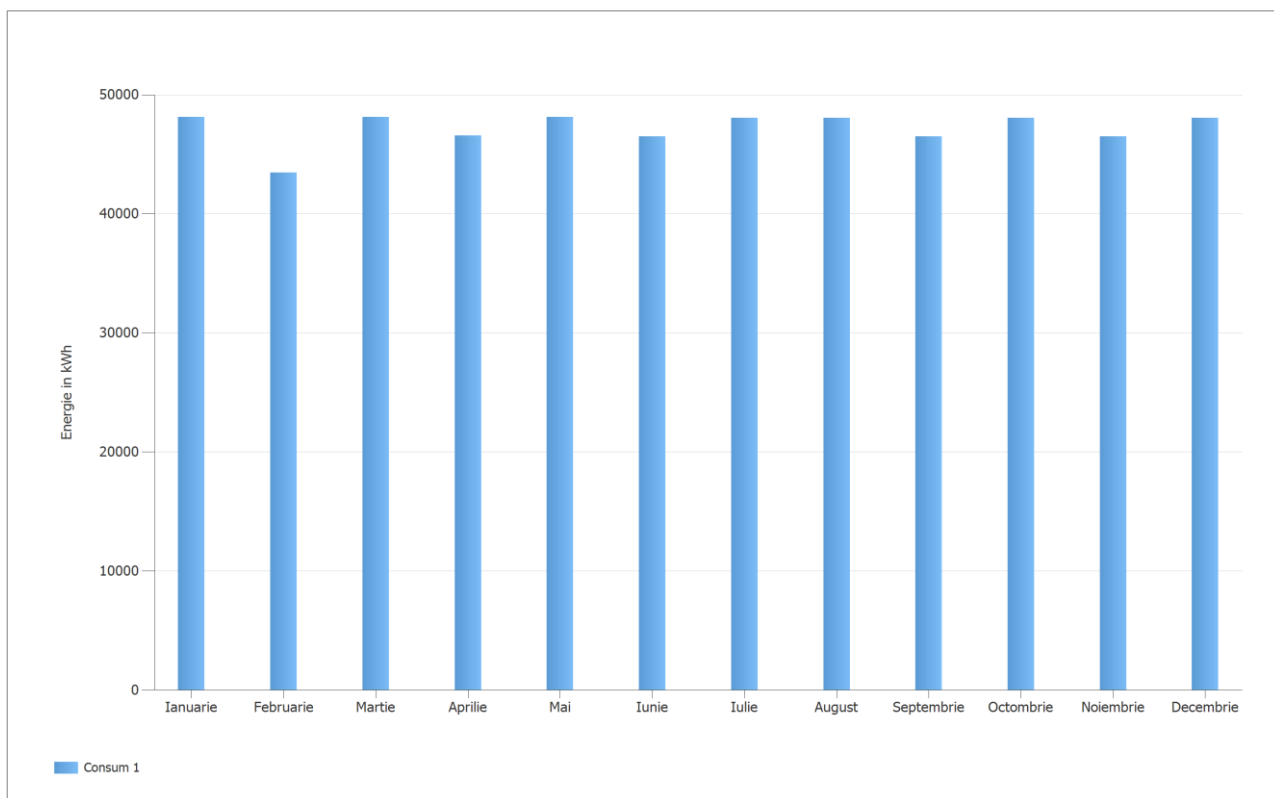


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - biblioteca 1 -Mounting Surface South

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - biblioteca 1 -Mounting Surface South

Nume	biblioteca 1 -Mounting Surface South
Module fotovoltaice	45 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Sud 196 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	89.9 m ²

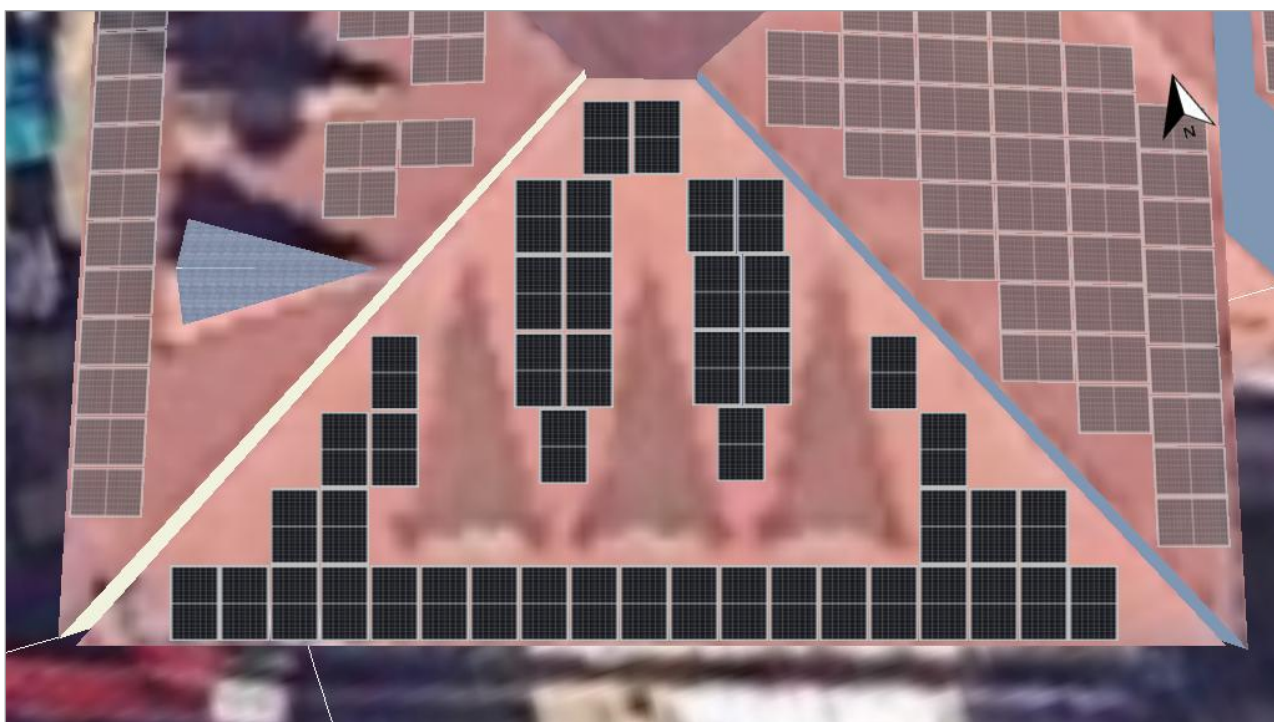


Figura: 1. Zona modulului - biblioteca 1 -Mounting Surface South

2. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface East

Generator fotovoltaic, 2. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface East

Nume	Arbitrary Building 02-Mounting Surface East
Module fotovoltaice	45 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Est 106 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	89.9 m ²



Figura: 2. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface East

3. Zona modulului - Arbitrary Building 03-Mounting Surface East

Generator fotovoltaic, 3. Zona modulului - Arbitrary Building 03-Mounting Surface East

Nume	Arbitrary Building 03-Mounting Surface East
Module fotovoltaice	24 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Est 106 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	48.0 m ²

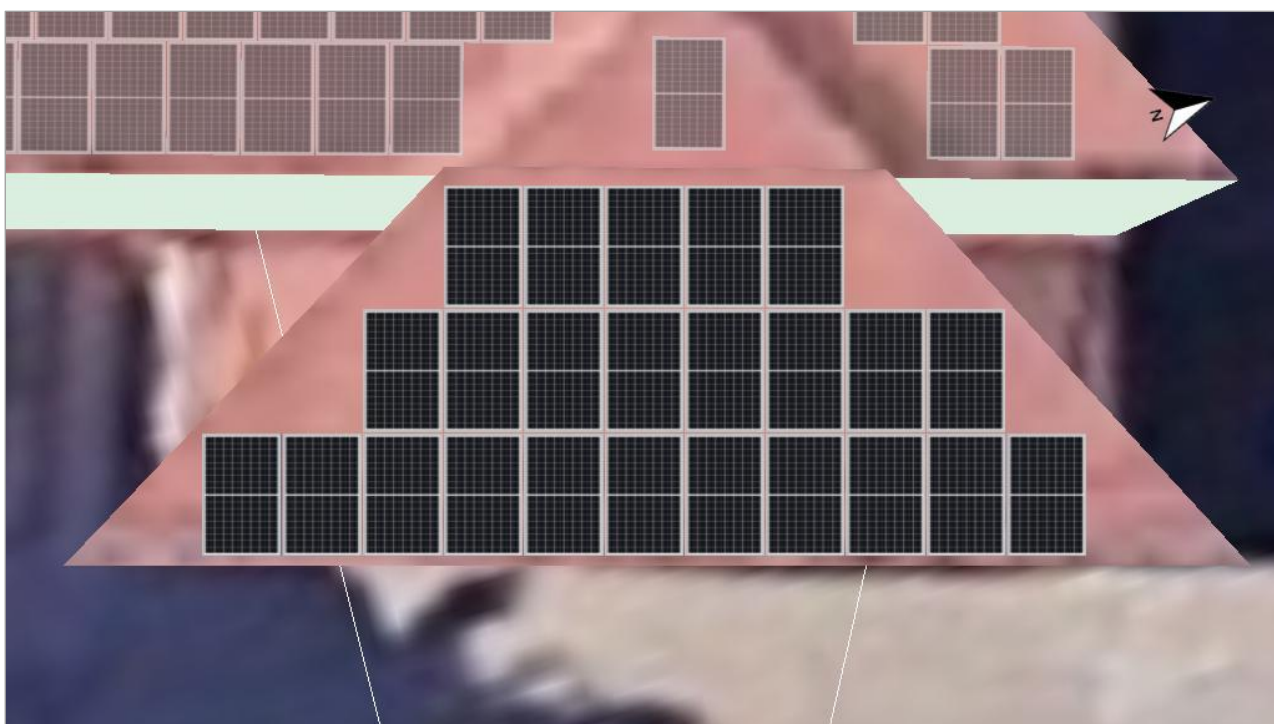


Figura: 3. Zona modulului - Arbitrary Building 03-Mounting Surface East

4. Zona modulului - Arbitrary Building 04-Mounting Surface West

Generator fotovoltaic, 4. Zona modulului - Arbitrary Building 04-Mounting Surface West

Nume	Arbitrary Building 04-Mounting Surface West
Module fotovoltaice	24 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Vest 286 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	48.0 m ²



Figura: 4. Zona modulului - Arbitrary Building 04-Mounting Surface West

5. Zona modulului - Arbitrary Building 09-Mounting Surface South

Generator fotovoltaic, 5. Zona modulului - Arbitrary Building 09-Mounting Surface South

Nume	Arbitrary Building 09-Mounting Surface South
Module fotovoltaice	83 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Sud 168 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	165.8 m ²



Figura: 5. Zona modulului - Arbitrary Building 09-Mounting Surface South

6. Zona modulului - Arbitrary Building 07-Mounting Surface East

Generator fotovoltaic, 6. Zona modulului - Arbitrary Building 07-Mounting Surface East

Nume	Arbitrary Building 07-Mounting Surface East
Module fotovoltaice	58 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Est 79 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	115.9 m ²

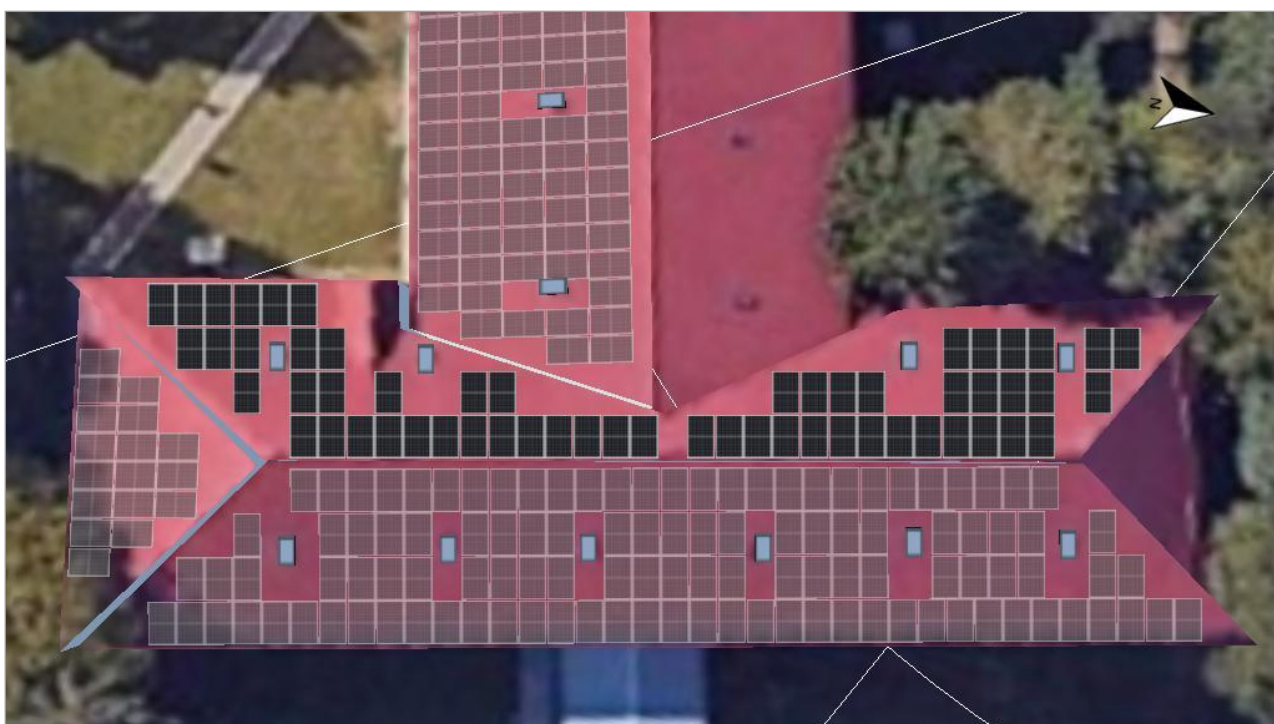


Figura: 6. Zona modulului - Arbitrary Building 07-Mounting Surface East

7. Zona modulului - Arbitrary Building 08-Mounting Surface West

Generator fotovoltaic, 7. Zona modulului - Arbitrary Building 08-Mounting Surface West

Nume	Arbitrary Building 08-Mounting Surface West
Module fotovoltaice	31 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Vest 259 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	61.9 m ²



Figura: 7. Zona modulului - Arbitrary Building 08-Mounting Surface West

8. Zona modulului - Arbitrary Building 06-Mounting Surface South

Generator fotovoltaic, 8. Zona modulului - Arbitrary Building 06-Mounting Surface South

Nume	Arbitrary Building 06-Mounting Surface South
Module fotovoltaice	17 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Sud 169 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	34.0 m ²

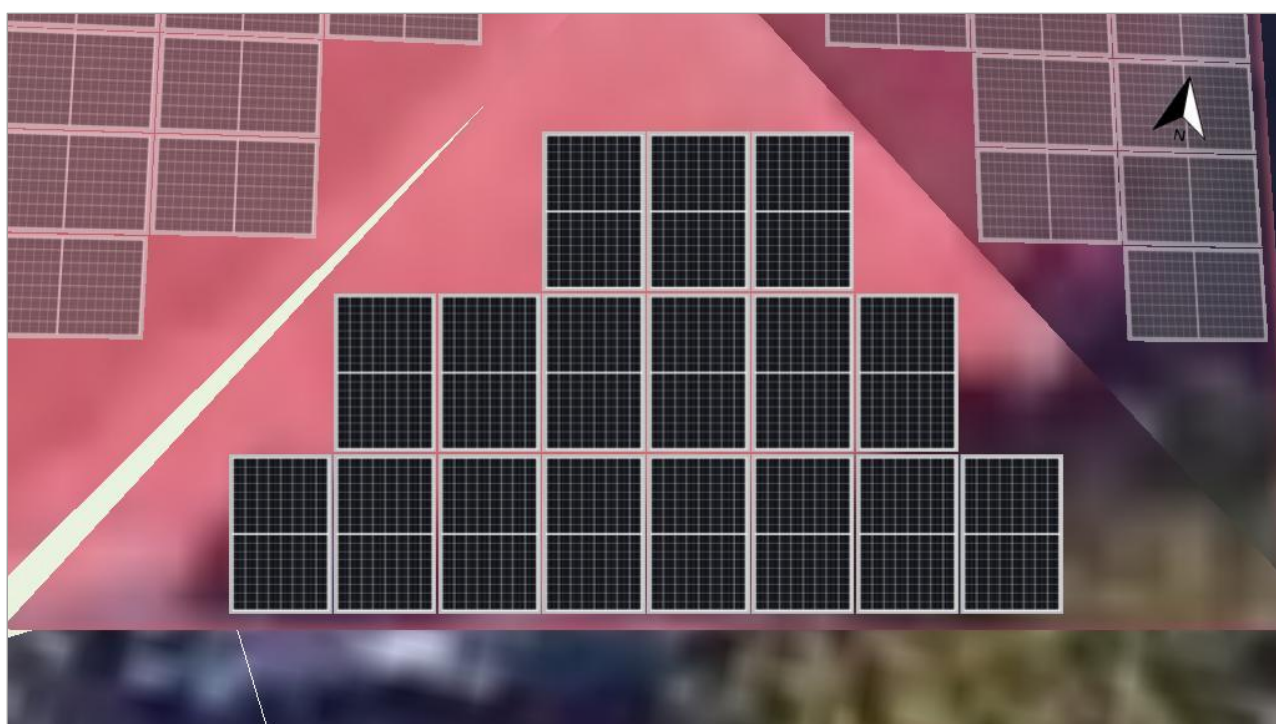


Figura: 8. Zona modulului - Arbitrary Building 06-Mounting Surface South

9. Zona modulului - Arbitrary Building 05-Mounting Surface East

Generator fotovoltaic, 9. Zona modulului - Arbitrary Building 05-Mounting Surface East

Nume	Arbitrary Building 05-Mounting Surface East
Module fotovoltaice	113 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Est 79 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	225.8 m ²

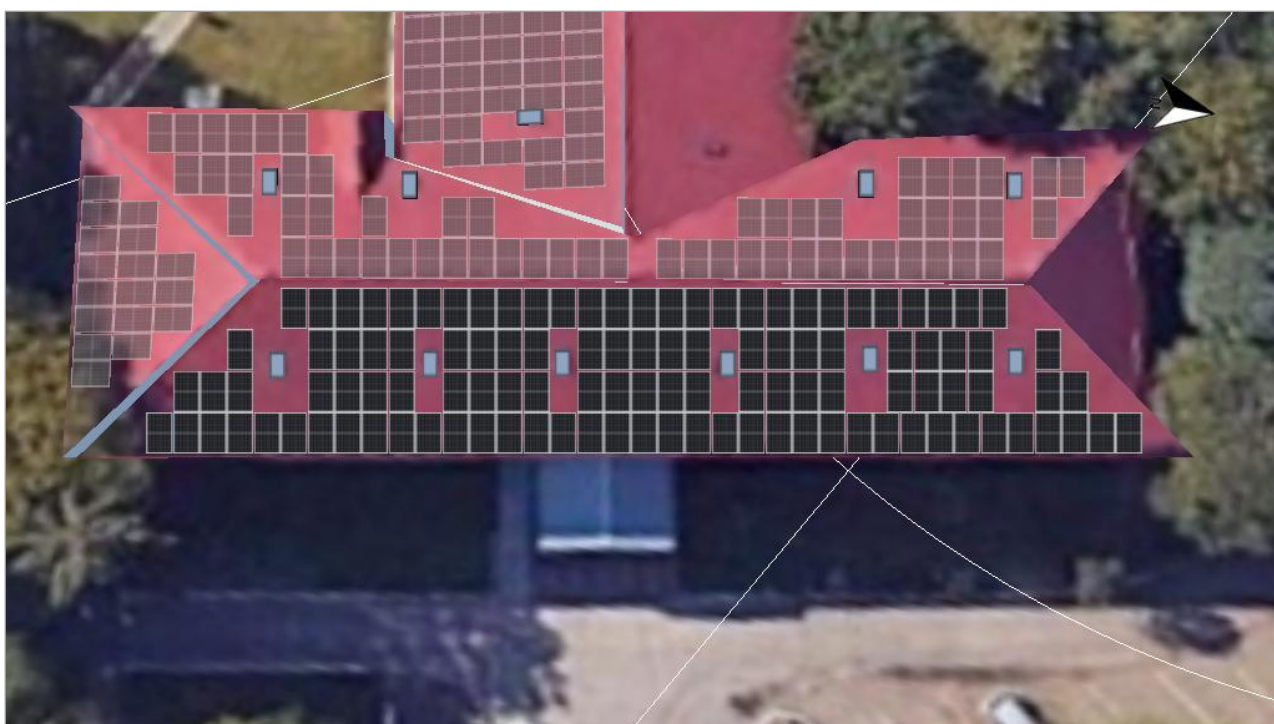


Figura: 9. Zona modulului - Arbitrary Building 05-Mounting Surface East

Linia orizontului , Design 3D

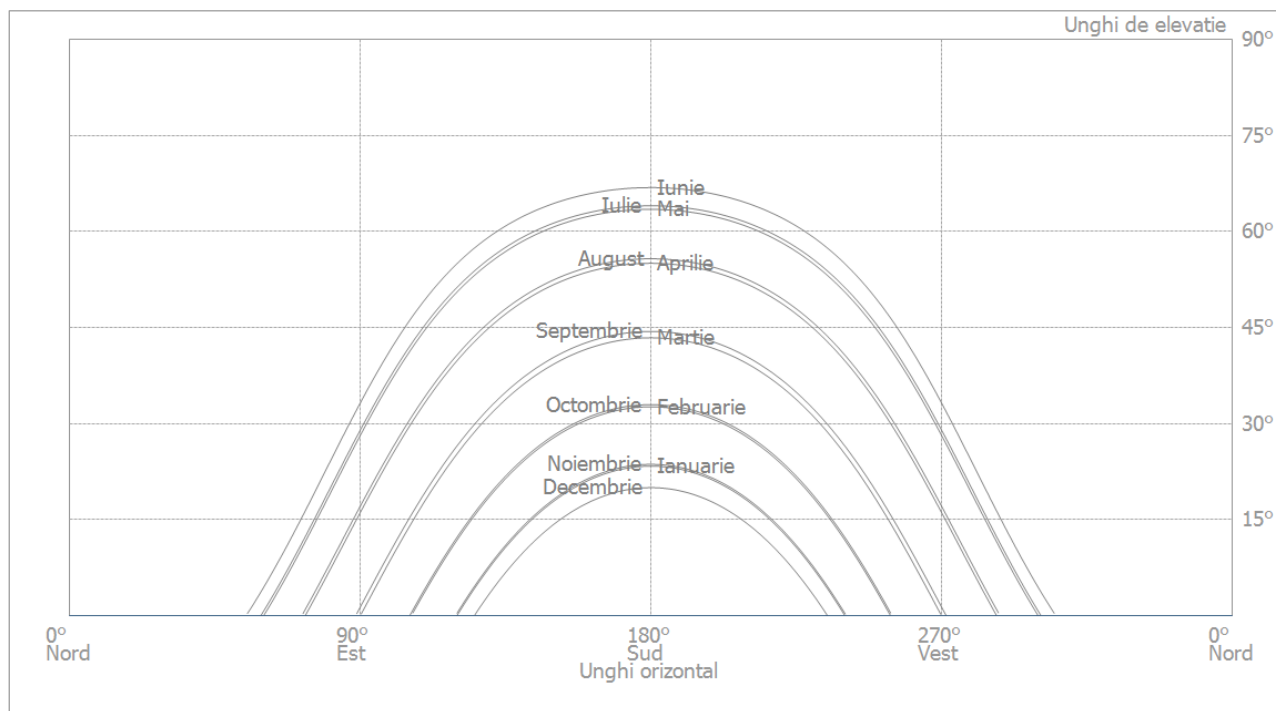


Figura: Orizont (Design 3D)

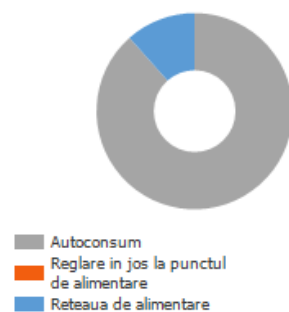
Rezultatele simulării

Rezultate Sistemul total

Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	200.20 kWp
Randament anual specificat	1,200.29 kWh/kWp
Raportul de performanță (PR)	92.29 %
Reducerea randamentului din cauza umbririi	2.2 %
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	240,545 kWh/An
Autoconsum	212,743 kWh/An
Reglare în jos la punctul de alimentare	0 kWh/An
Reteaua de alimentare	27,801 kWh/An
Consumul propriu de putere	88.4 %
Emisii de CO ₂ evitate	91,314 kg / an

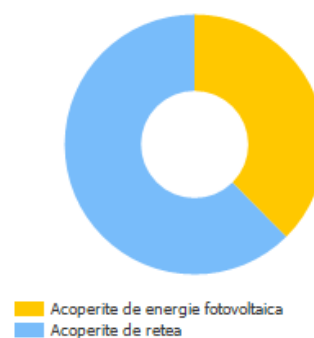
Energia generatorului fotovoltaic
(retea curent alternativ)



Consumatori

Consumatori	566,115 kWh/An
Consumul în standby (Invertor)	246 kWh/An
Consum total	566,361 kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaică	212,743 kWh/An
Acoperite de rețea	353,617 kWh/An
Grad de acoperire solară	37.6 %

Consum total

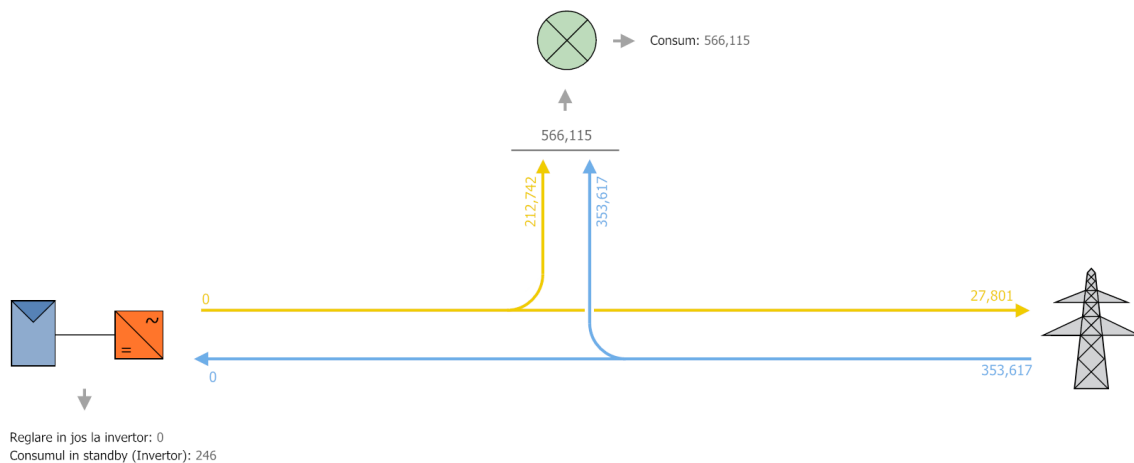


Nivel de autosuficiență

Consum total	566,361 kWh/An
Acoperite de rețea	353,617 kWh/An
Nivel de autosuficiență	37.6 %

Graficul fluxului de energie

Proiect: UNIVERSITATEA "VASILE ALECSANDRI" DIN BACAU



Toate valorile în kWh
 Din cauza rotunjirii pot apărea mici discrepanțe în totaluri
 created with PV*SOL.

Figura: Flux de energie

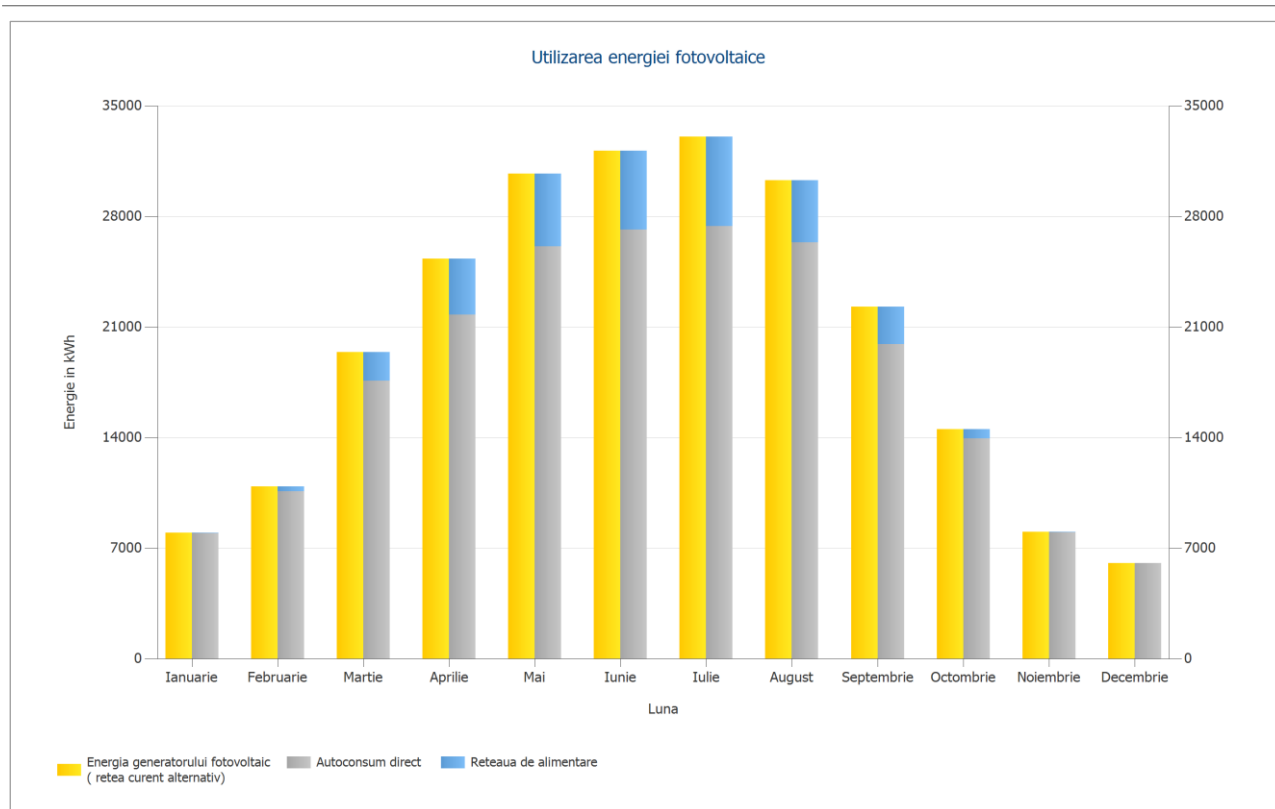


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

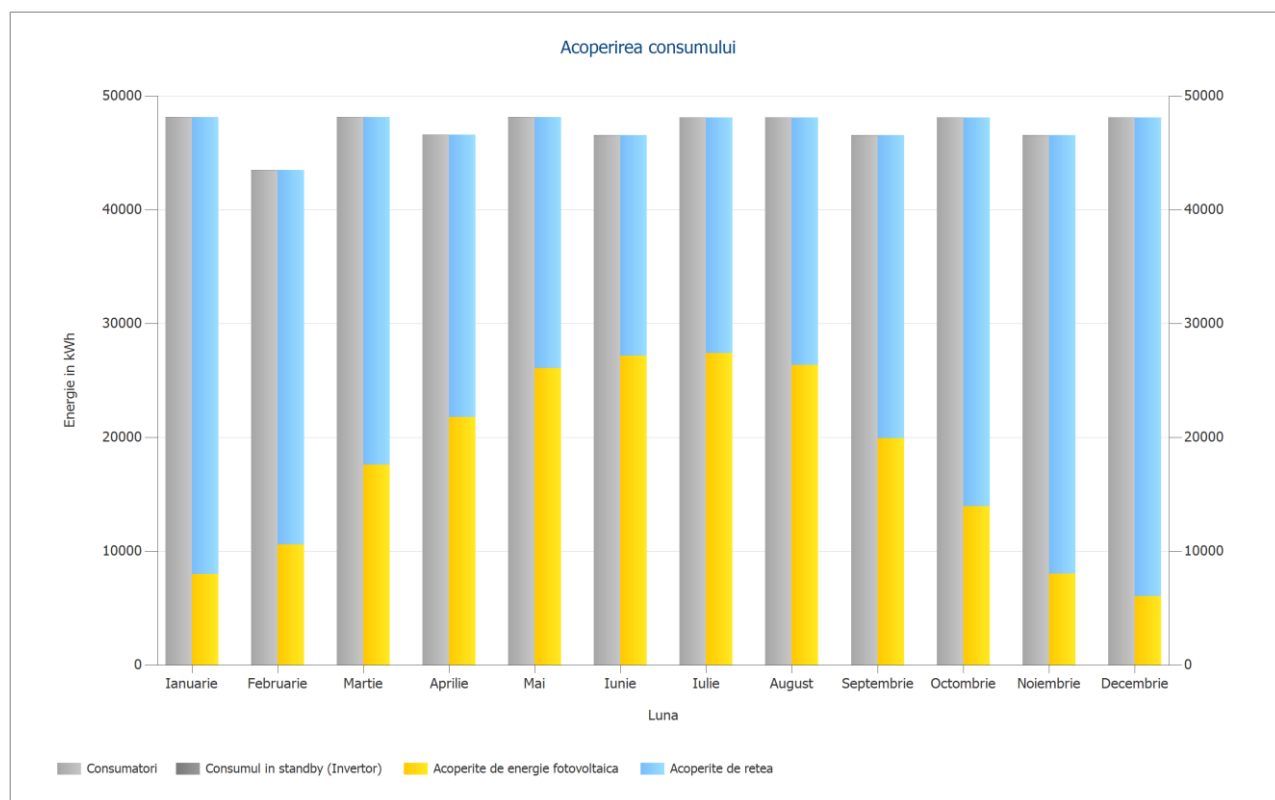
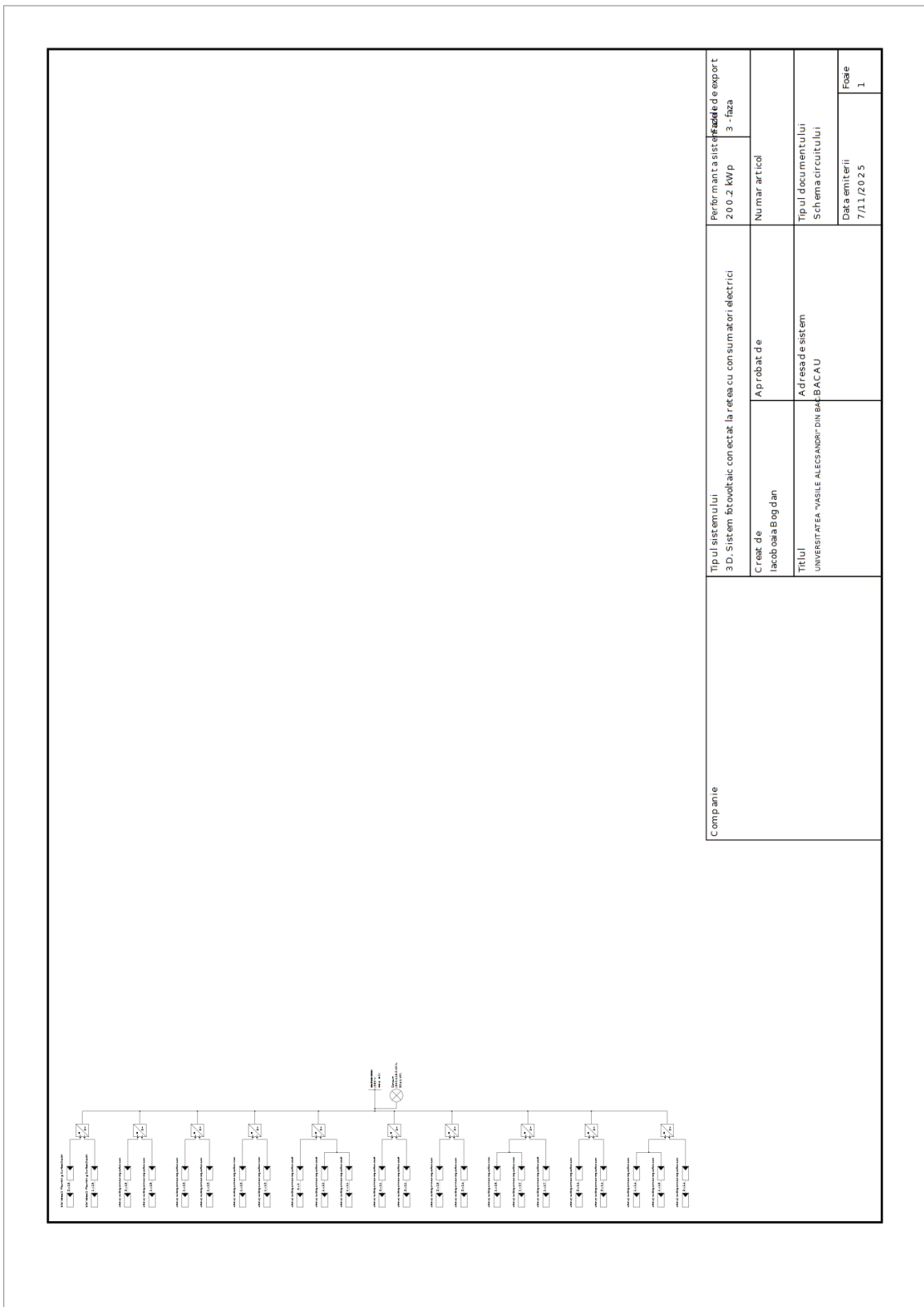


Figura: Acoperirea consumului

Planuri si lista de piese

Schema circuitului



Companie	Tipul sistemului	Performanta sistemului	Faza	Export
	3D Sistem fotovoltaic conectat la resea cu sumatori electrici	200.2 kWp	3 - faza	
	Creat de	Numar articol		
	Iacobaba Bogdan			
	Titlu	Adresa de sistem	Tipul documentului	
	UNIVERSITATEA "VASILE ALECSANDRI" DIN BACAU		Schema circuitului	
			Data emiterii	Foarte
			7/11/2025	1

Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

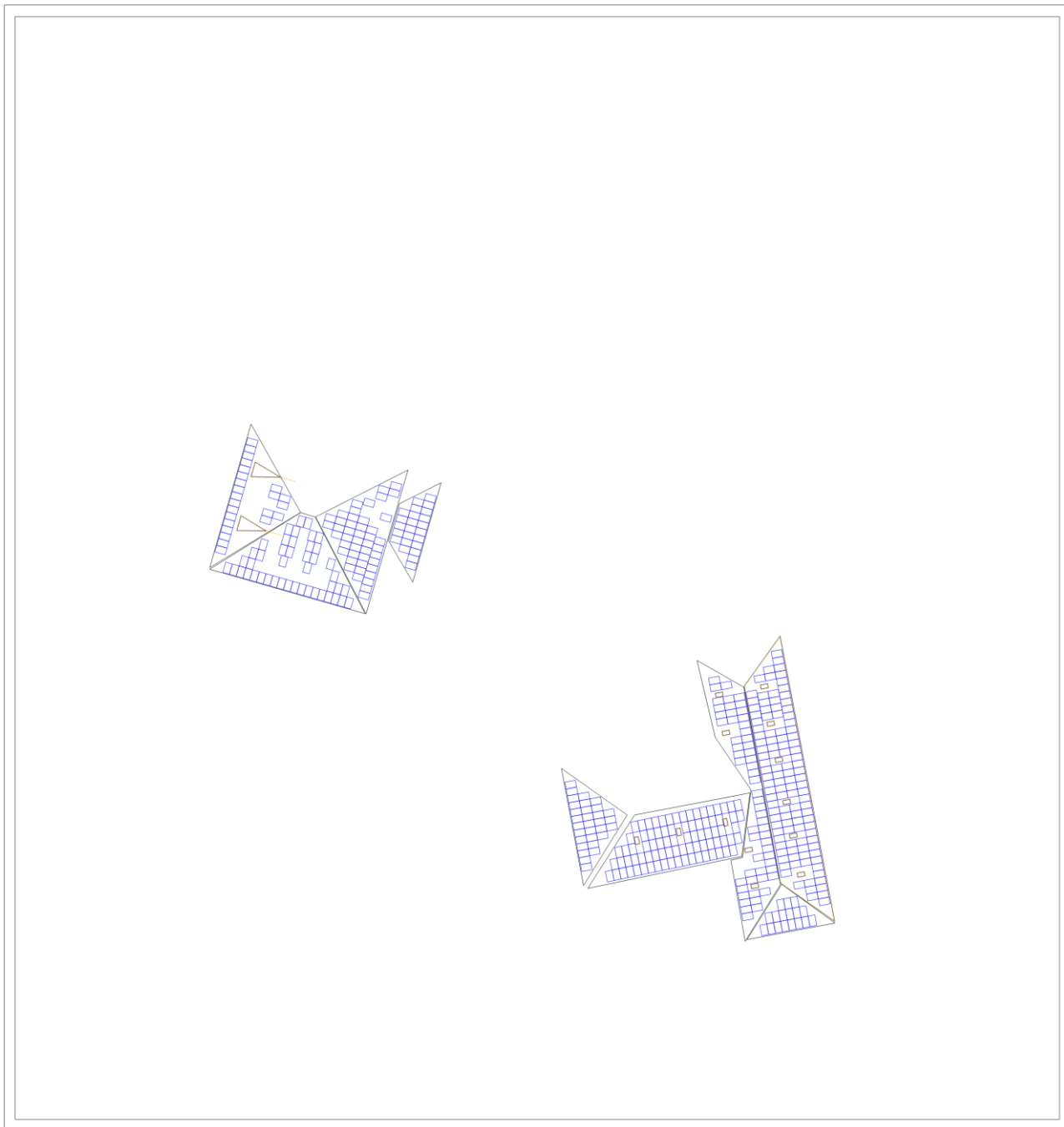


Figura: Plan de ansamblu

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Trina Solar	TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024	440	Bucata
2	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000-20K-MB0	3	Bucata
3	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000-10KTL-M1 (400Vac)	2	Bucata
4	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000-17K-MB0	1	Bucata
5	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000-25K-MB0	4	Bucata

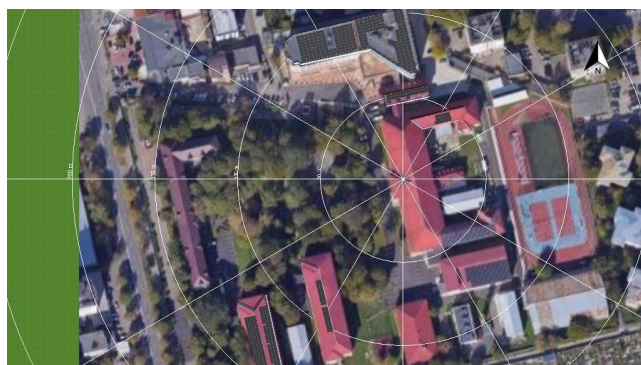
Titlul proiectului: UNIVERSITATEA "VASILE ALECSANDRI" DIN
BACAU

7/11/2025

Sistemul dumneavoastra fotovoltaic

Adresa Instalarii

Calea Mărășești 157, Bacău 600115



Rezumatul proiectului

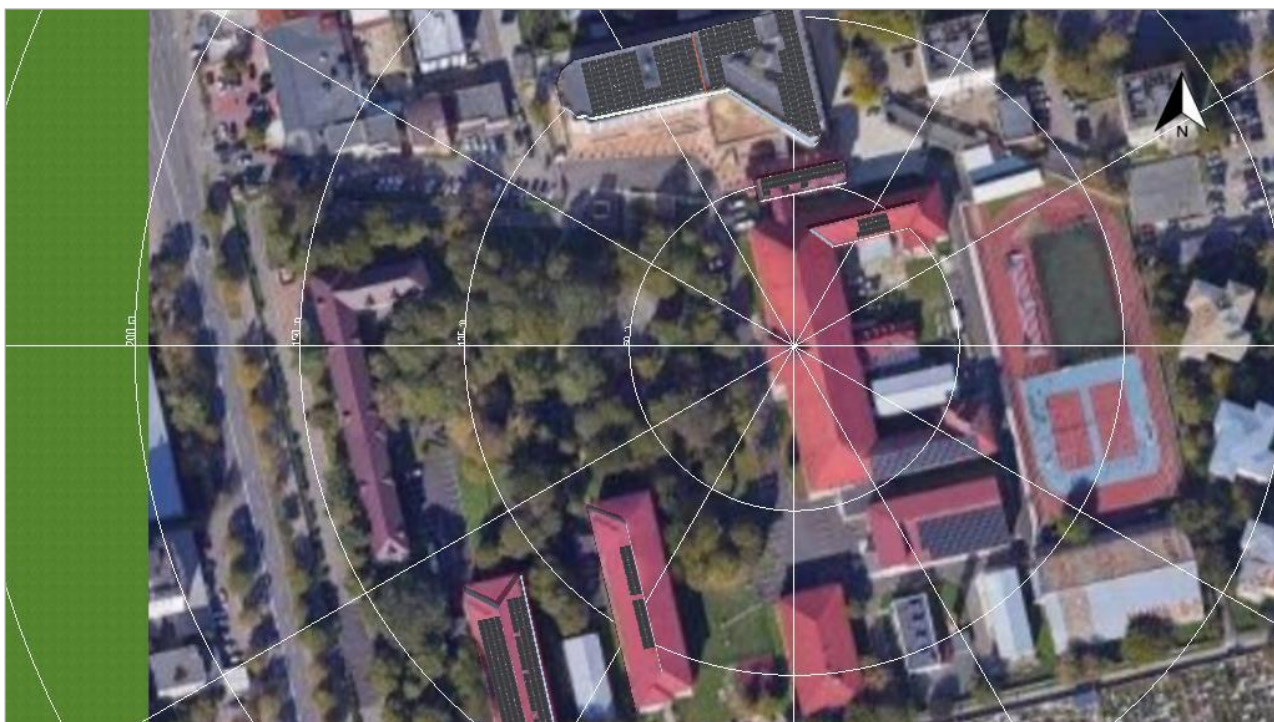


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici

Date climatice	Bacau, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 8.2
Iesirea generatorului fotovoltaic	377.2 kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	1,656.4 m ²
Numar de module fotovoltaice	829
Numar de invertoare	14

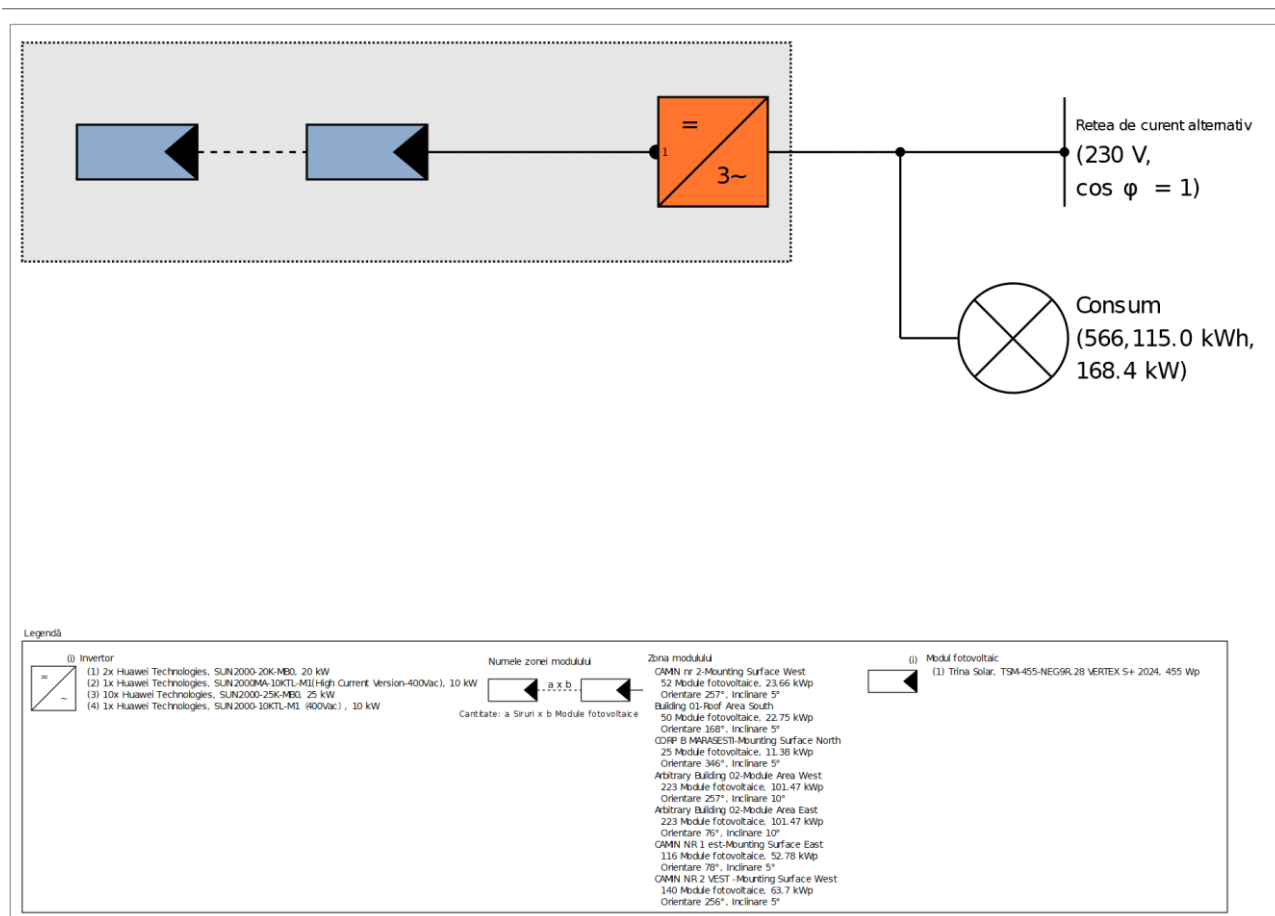


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	377.20 kWp
Randament anual specificat	1,202.63 kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	93.79 %
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0.7 %
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	453,972 kWh/An
Autoconsum	300,106 kWh/An
Reglare in jos la punctul de alimentare	0 kWh/An
Reteaua de alimentare	153,867 kWh/An
Consumul propriu de putere	66.1 %
Emisii de CO ₂ evitate	217,824 kg / an
Nivel de autosuficienta	53.0 %

Rezultatele au fost determinate folosind un model matematic de calcul de catre Valentin Software GmbH(algoritmi PV*SOL).
 Randamentele reale din sistemul de energie solara pot diferi ca urmare a variatiei vremii, a eficientei modulelor si invertoarelor si a altor factori.

Configurarea sistemului

Prezentare generala

Datele sistemului

Tipul sistemului	3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici
------------------	---

Date climatice

Locatie	Bacau, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 8.2
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	566115 kWh
School 18500 m ²	566115 kWh
Sarcina de varf	168.4 kW

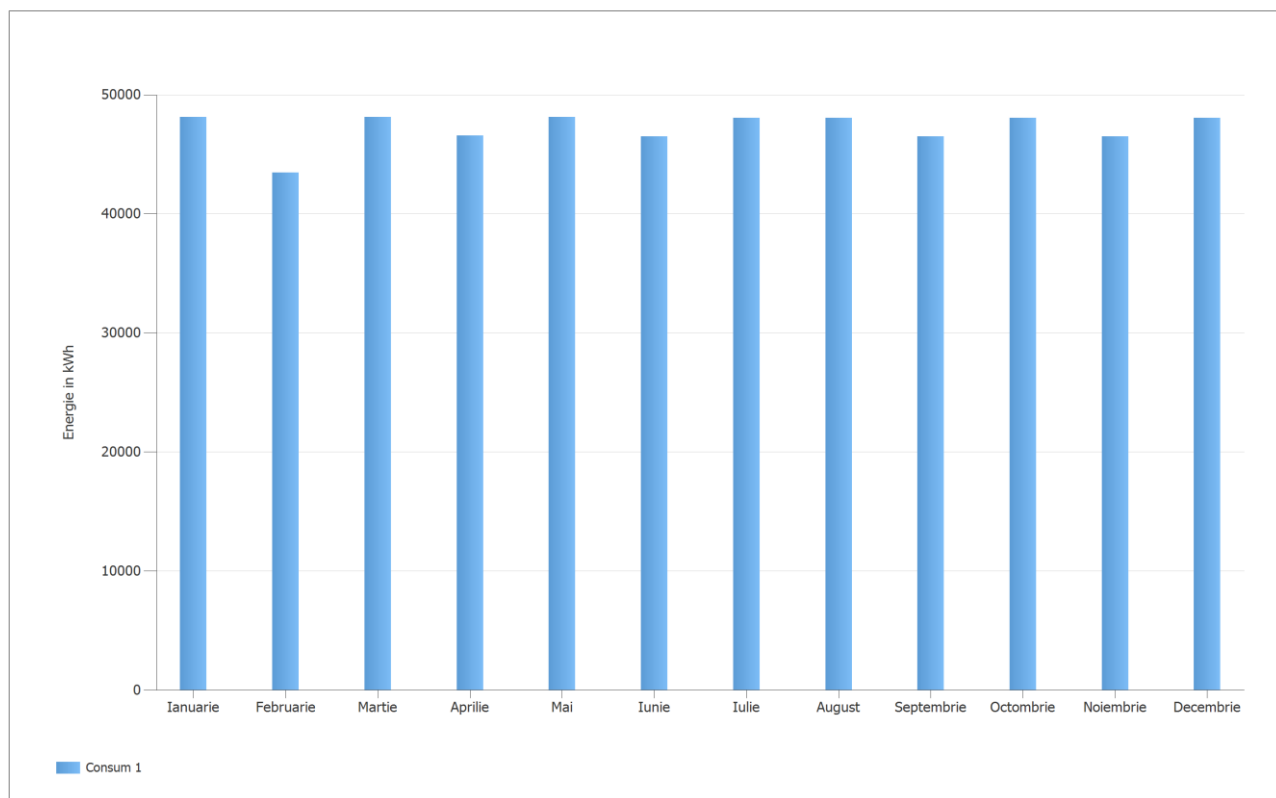


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - CAMIN nr 2-Mounting Surface West

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - CAMIN nr 2-Mounting Surface West

Nume	CAMIN nr 2-Mounting Surface West
Module fotovoltaice	52 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Vest 257 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	103.9 m ²

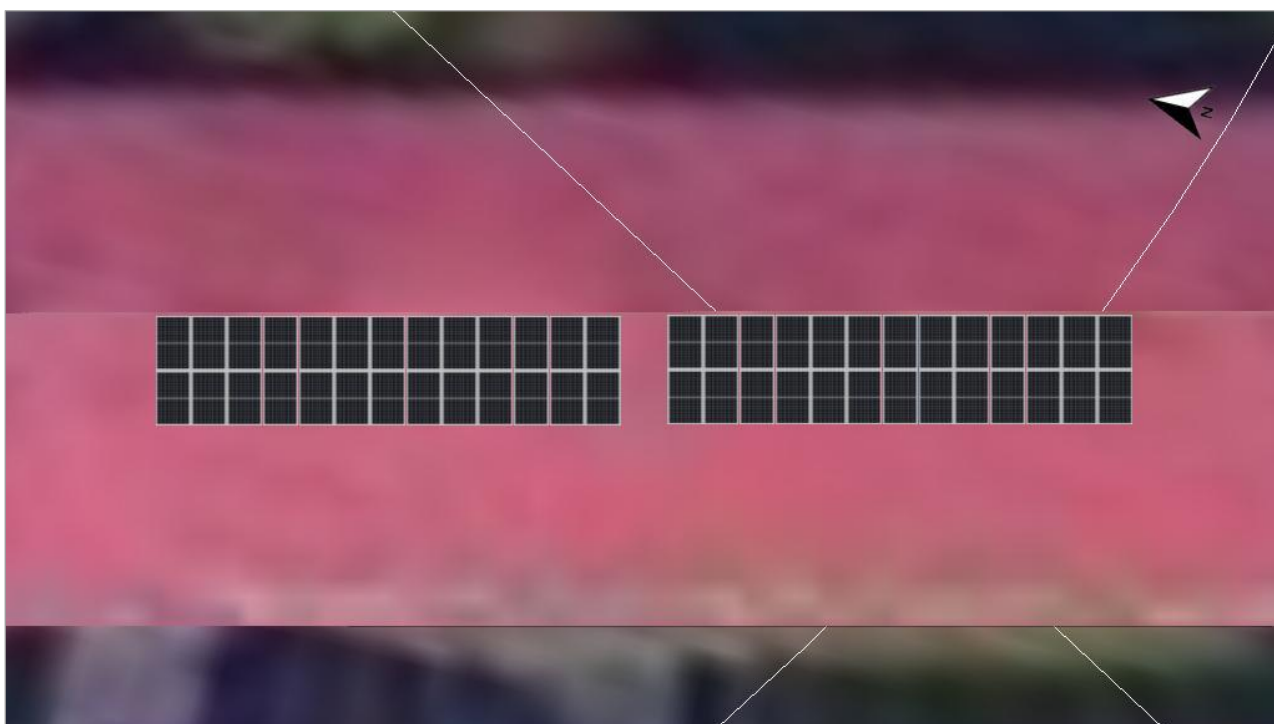


Figura: 1. Zona modulului - CAMIN nr 2-Mounting Surface West

2. Zona modulului - Building 01-Roof Area South

Generator fotovoltaic, 2. Zona modulului - Building 01-Roof Area South

Nume	Building 01-Roof Area South
Module fotovoltaice	50 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Sud 168 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	99.9 m ²



Figura: 2. Zona modulului - Building 01-Roof Area South

3. Zona modulului - CORP B MARASESTI-Mounting Surface North

Generator fotovoltaic, 3. Zona modulului - CORP B MARASESTI-Mounting Surface North

Nume	CORP B MARASESTI-Mounting Surface North
Module fotovoltaice	25 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Nord 346 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	50.0 m ²

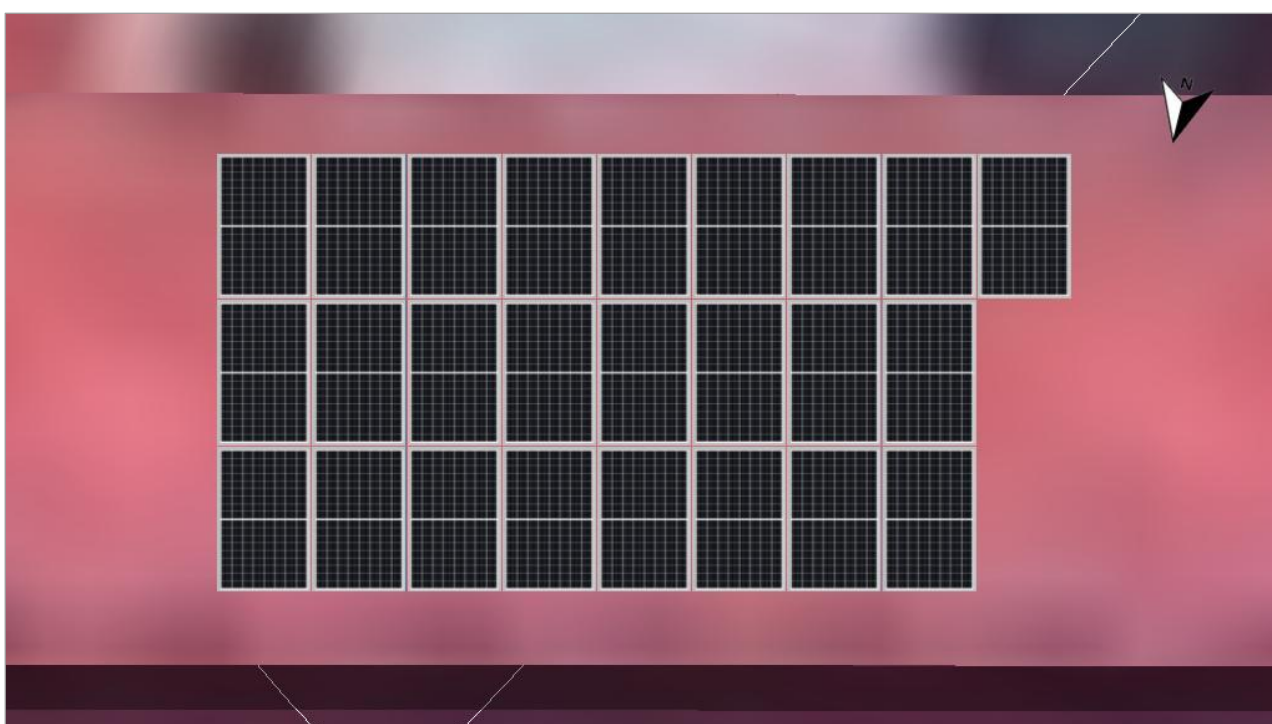


Figura: 3. Zona modulului - CORP B MARASESTI-Mounting Surface North

4. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Module Area West

Generator fotovoltaic, 4. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Module Area West

Nume	Arbitrary Building 02-Module Area West
Module fotovoltaice	223 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	10 °
Orientare	Vest 257 °
Tipul instalarii	Montat - Acoperis
Suprafata generatorului fotovoltaic	445.6 m ²



Figura: 4. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Module Area West

5. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Module Area East

Generator fotovoltaic, 5. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Module Area East

Nume	Arbitrary Building 02-Module Area East
Module fotovoltaice	223 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	10 °
Orientare	Est 76 °
Tipul instalarii	Montat - Acoperis
Suprafata generatorului fotovoltaic	445.6 m ²



Figura: 5. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Module Area East

6. Zona modulului - CAMIN NR 1 est-Mounting Surface East

Generator fotovoltaic, 6. Zona modulului - CAMIN NR 1 est-Mounting Surface East

Nume	CAMIN NR 1 est-Mounting Surface East
Module fotovoltaice	116 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Est 78 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	231.8 m ²

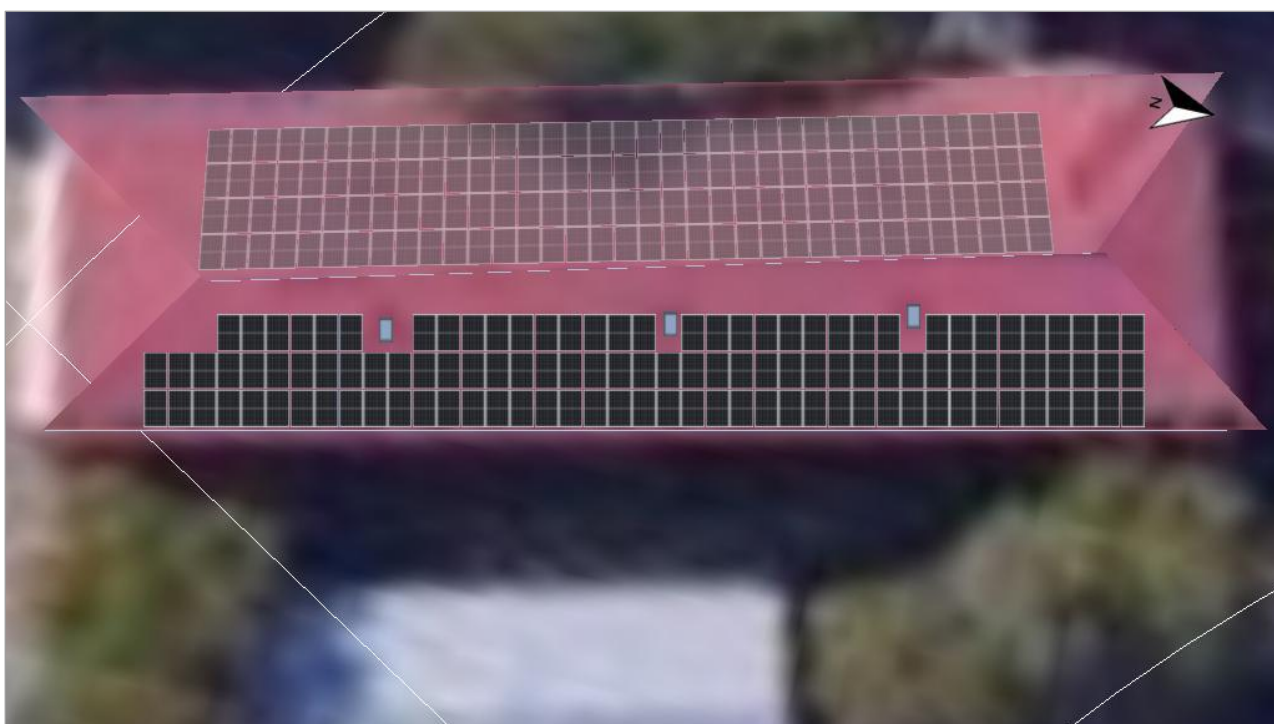


Figura: 6. Zona modulului - CAMIN NR 1 est-Mounting Surface East

7. Zona modulului - CAMIN NR 2 VEST -Mounting Surface West

Generator fotovoltaic, 7. Zona modulului - CAMIN NR 2 VEST -Mounting Surface West

Nume	CAMIN NR 2 VEST -Mounting Surface West
Module fotovoltaice	140 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Vest 256 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	279.7 m ²

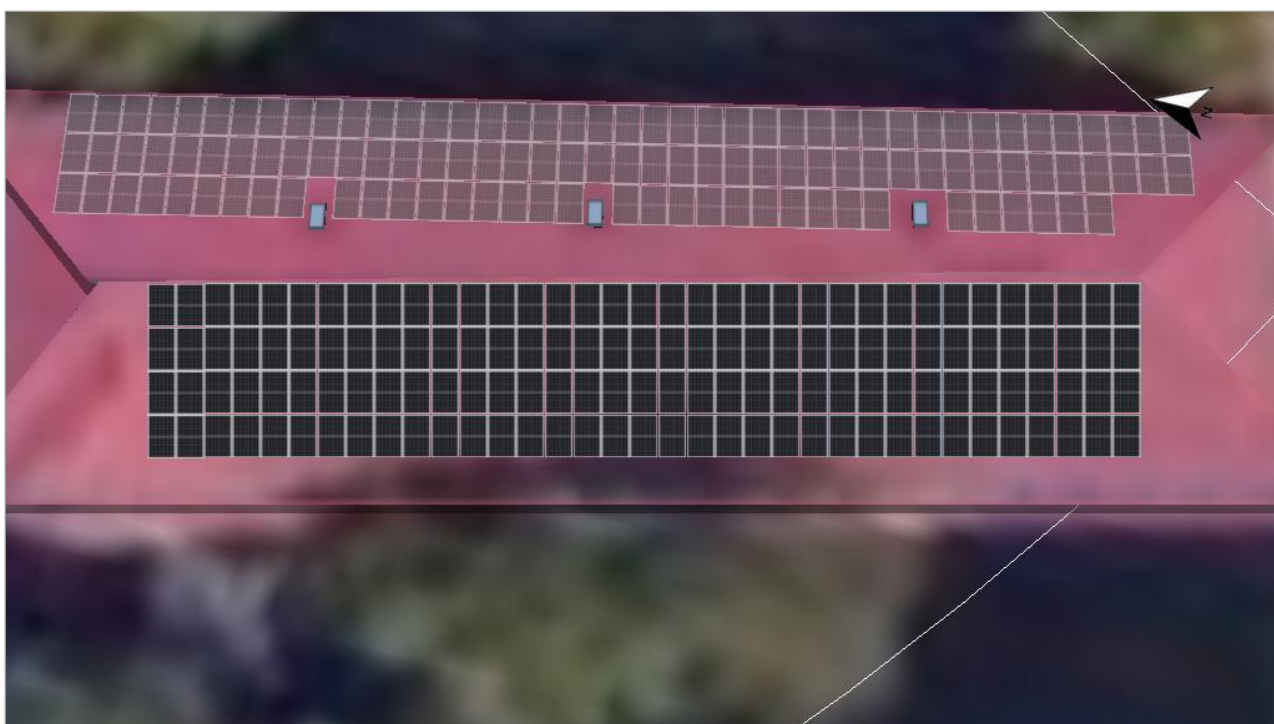


Figura: 7. Zona modulului - CAMIN NR 2 VEST -Mounting Surface West

Linia orizontului , Design 3D

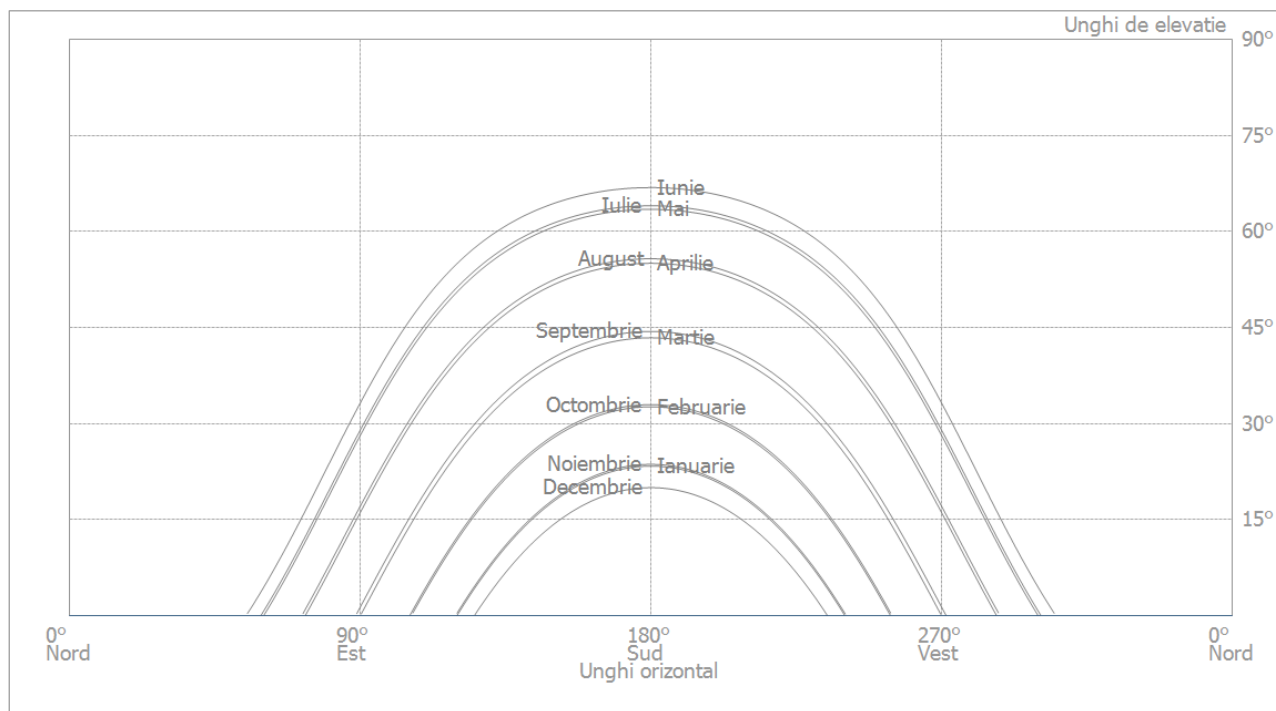


Figura: Orizont (Design 3D)

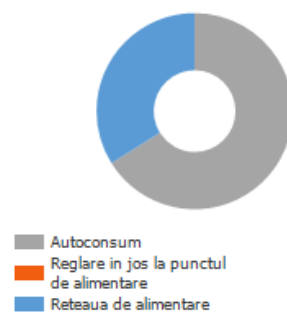
Rezultatele simulării

Rezultate Sistemul total

Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	377.20 kWp
Randament anual specificat	1,202.63 kWh/kWp
Raportul de performanță (PR)	93.79 %
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0.7 %

Energia generatorului fotovoltaic (rețea curent alternativ)



Energia generatorului fotovoltaic (rețea curent alternativ)	453,972 kWh/An
Autoconsum	300,106 kWh/An
Reglare în jos la punctul de alimentare	0 kWh/An
Rețeaua de alimentare	153,867 kWh/An

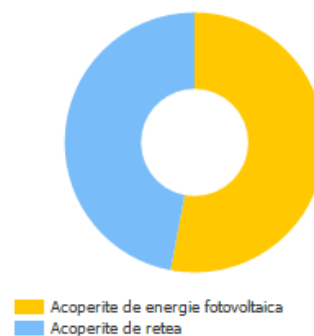
Consumul propriu de putere	66.1 %
----------------------------	--------

Emisii de CO ₂ evitate	172,377 kg / an
-----------------------------------	-----------------

Consumatori

Consumatori	566,115 kWh/An
Consumul în standby (Invertor)	348 kWh/An
Consum total	566,463 kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaică	300,106 kWh/An
Acoperite de rețea	266,357 kWh/An

Consum total



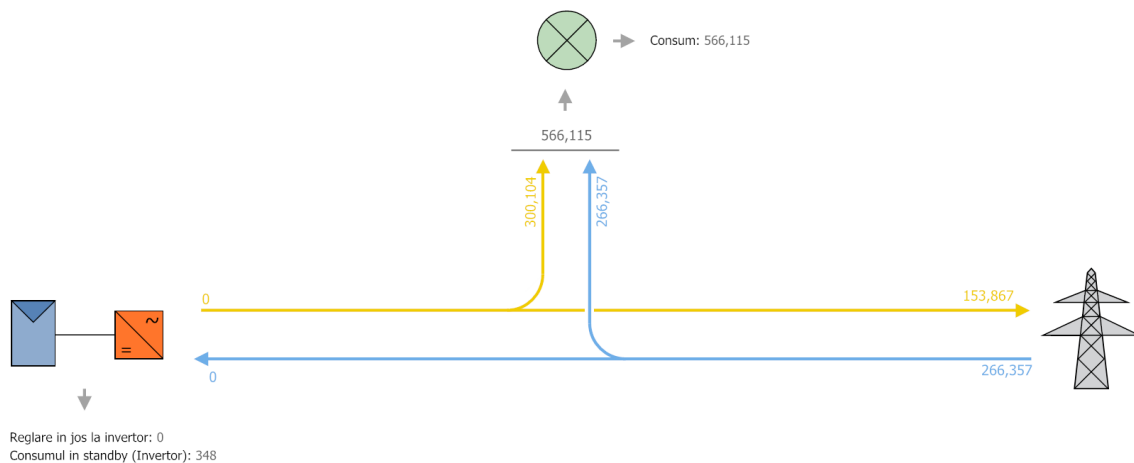
Grad de acoperire solară	53.0 %
--------------------------	--------

Nivel de autosuficiență

Consum total	566,463 kWh/An
Acoperite de rețea	266,357 kWh/An
Nivel de autosuficiență	53.0 %

Graficul fluxului de energie

Proiect: UNIVERSITATEA "VASILE ALECSANDRI" DIN BACAU



Toate valorile în kWh
Din cauza rotunjirii pot apărea mici discrepanțe în totaluri
created with PV*SOL

Figura: Flux de energie

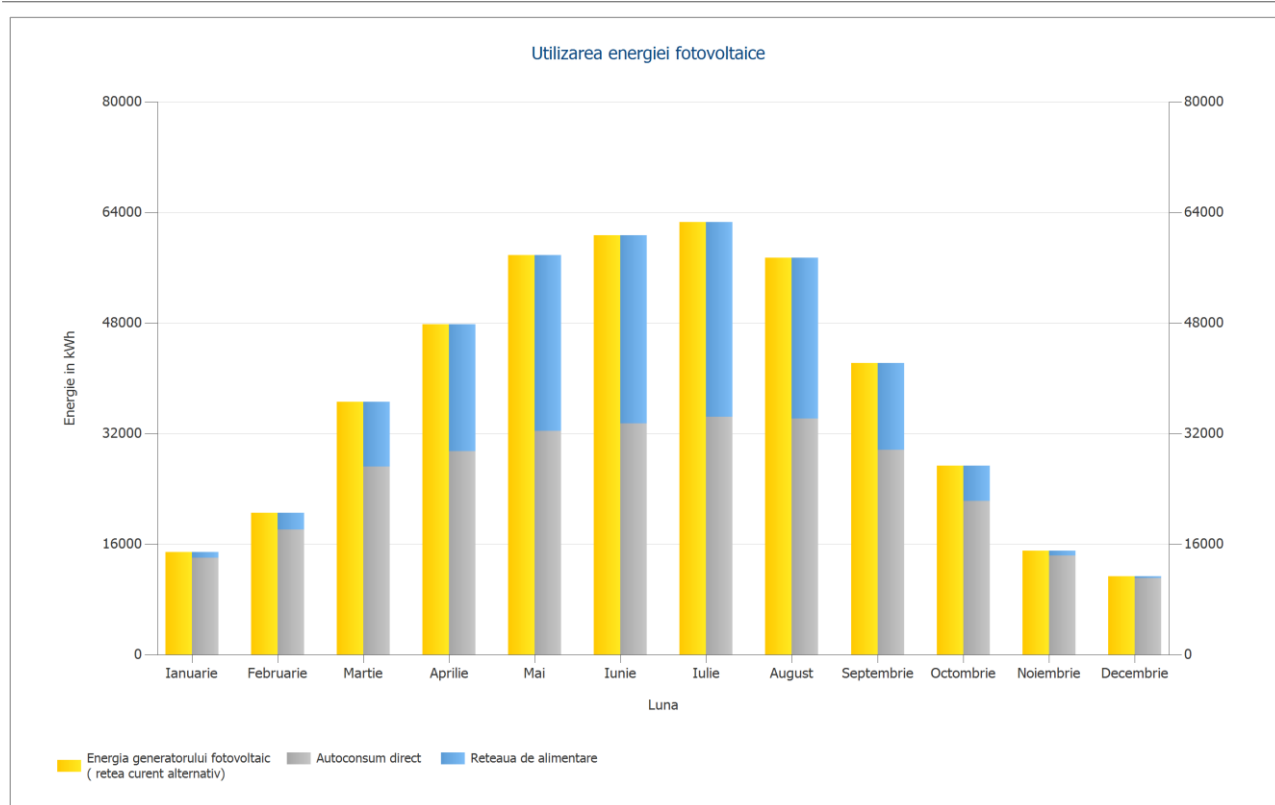


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

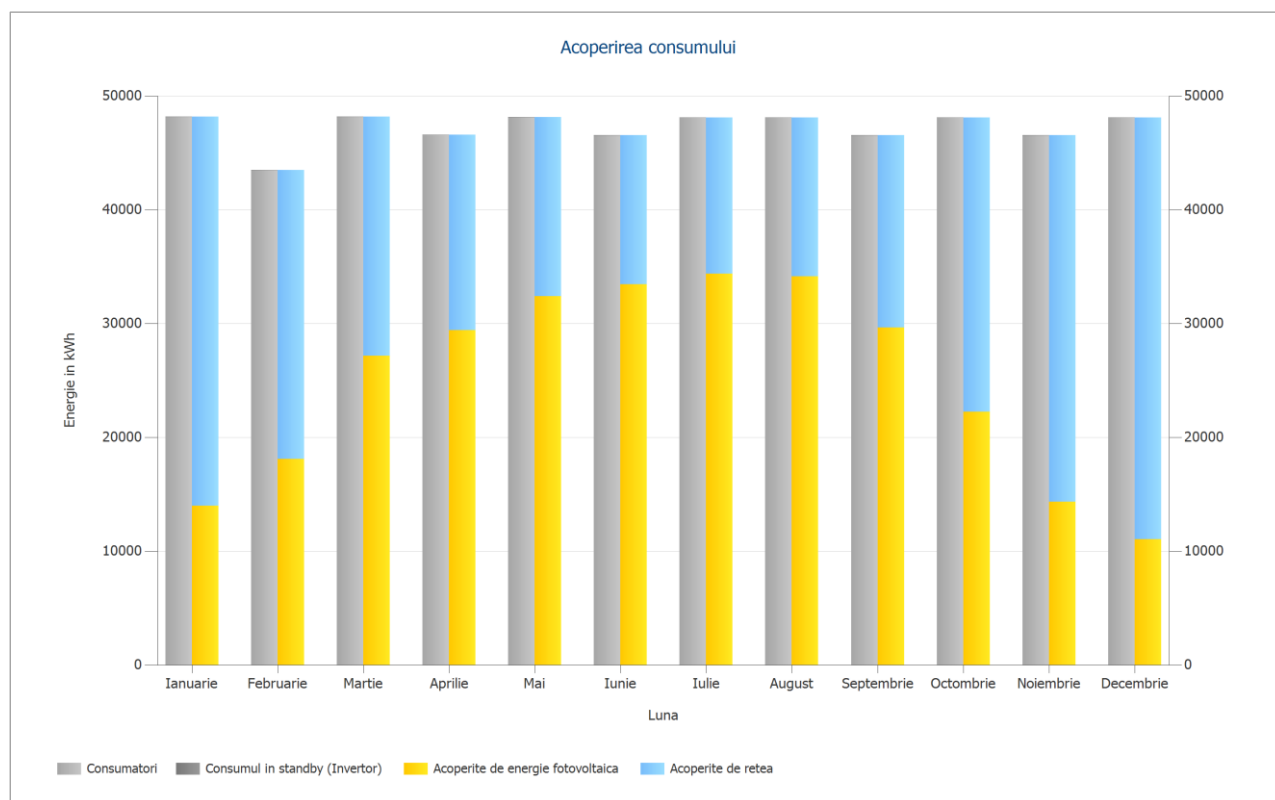
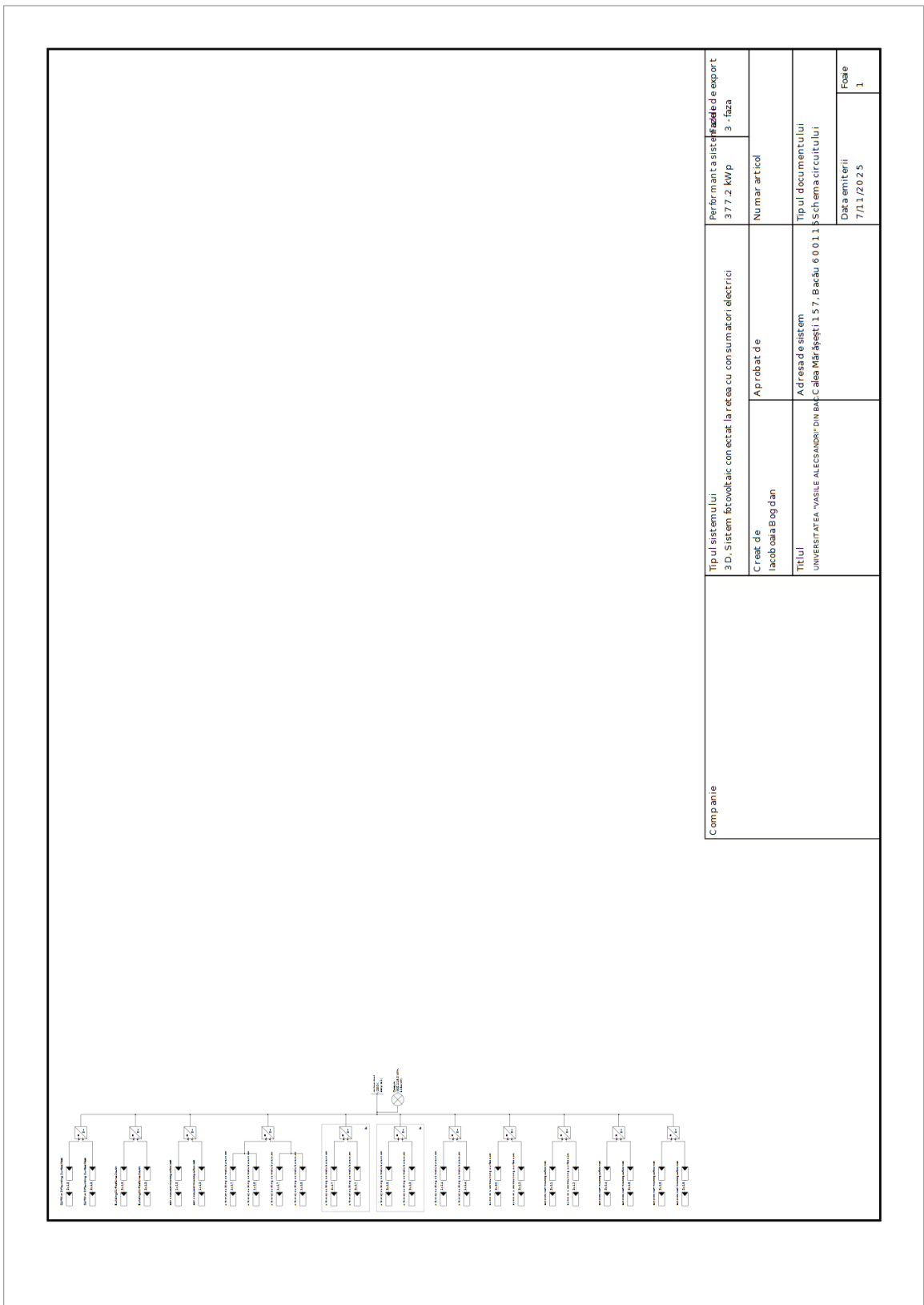


Figura: Acoperirea consumului

Planuri si lista de piese

Schema circuitului



Companie	Tipul sistemului	Perforanta sistemului	Faza de export
	3D Sistem fotovoltaic conectat la retea cu sumatori electrici	377.2 kWp	3 - faza
	Creat de Iacob Oaba Bogdan	Numar articol	
	Titlu	Adresa de sistem	Tipul documentului
	UNIVERSITATEA "VASILE ALECSANDRI" DIN BACAU - Calea Marşart 1157 - Bacău 60011	PSchema circuitului	
		Data emiterii	Foarte
		7/11/2025	1

Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu



Figura: Plan de ansamblu

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Trina Solar	TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024	829	Bucata
2	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000-20K-MB0	2	Bucata
3	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000MA-10KTL- M1(High Current Version-400Vac)	1	Bucata
4	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000-25K-MB0	10	Bucata
5	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000-10KTL-M1 (400Vac)	1	Bucata

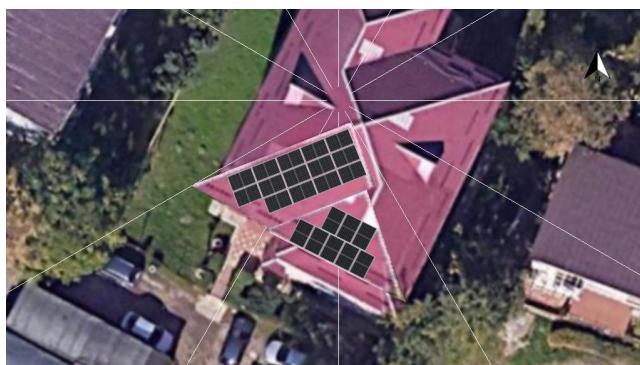
Titlul proiectului: UNIVERSITATEA "VASILE ALECSANDRI" DIN
BACAU

7/11/2025

Sistemul dumneavoastra fotovoltaic

Adresa Instalarii

BACAU



Rezumatul proiectului



Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici

Date climatice	Bacau, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 8.2
Iesirea generatorului fotovoltaic	10.01 kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	44.0 m ²
Numar de module fotovoltaice	22
Numar de invertoare	1

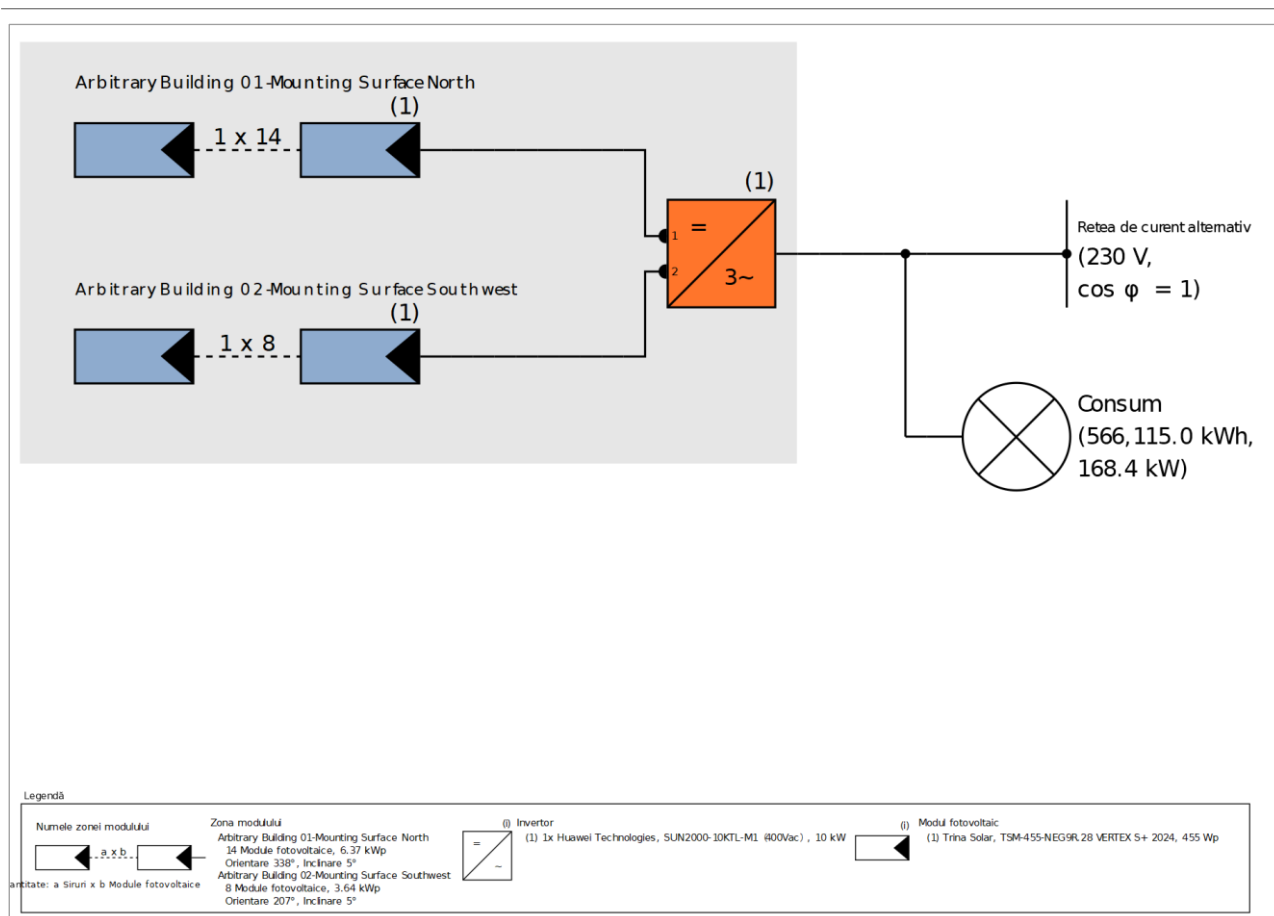


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	10.01 kWp
Randament anual specificat	1,194.13 kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	94.09 %
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0.6 %
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	11,977 kWh/An
Autoconsum	11,977 kWh/An
Reglare in jos la punctul de alimentare	0 kWh/An
Reteaua de alimentare	0 kWh/An
Consumul propriu de putere	100.0 %
Emisii de CO ₂ evitate	4,542 kg / an
Nivel de autosuficienta	2.1 %

Rezultatele au fost determinate folosind un model matematic de calcul de catre Valentin Software GmbH(algoritmi PV*SOL).
Randamentele reale din sistemul de energie solara pot diferi ca urmare a variatiei vremii, a eficientei modulelor si invertoarelor si a altor factori.

Configurarea sistemului

Prezentare generala

Datele sistemului

Tipul sistemului	3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici
------------------	---

Date climatice

Locatie	Bacau, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 8.2
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	566115 kWh
School 18500 m ²	566115 kWh
Sarcina de varf	168.4 kW

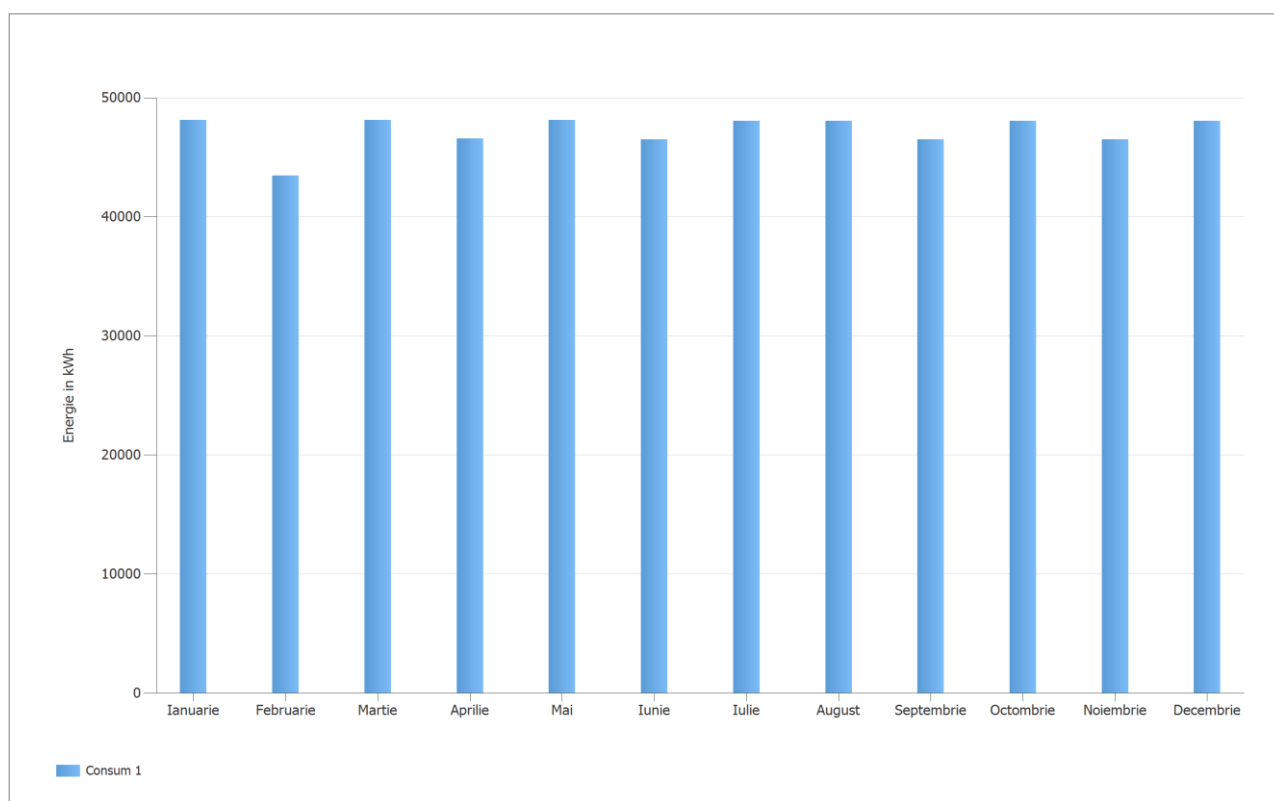


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface North

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface North

Nume	Arbitrary Building 01-Mounting Surface North
Module fotovoltaice	14 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Nord 338 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	28.0 m ²

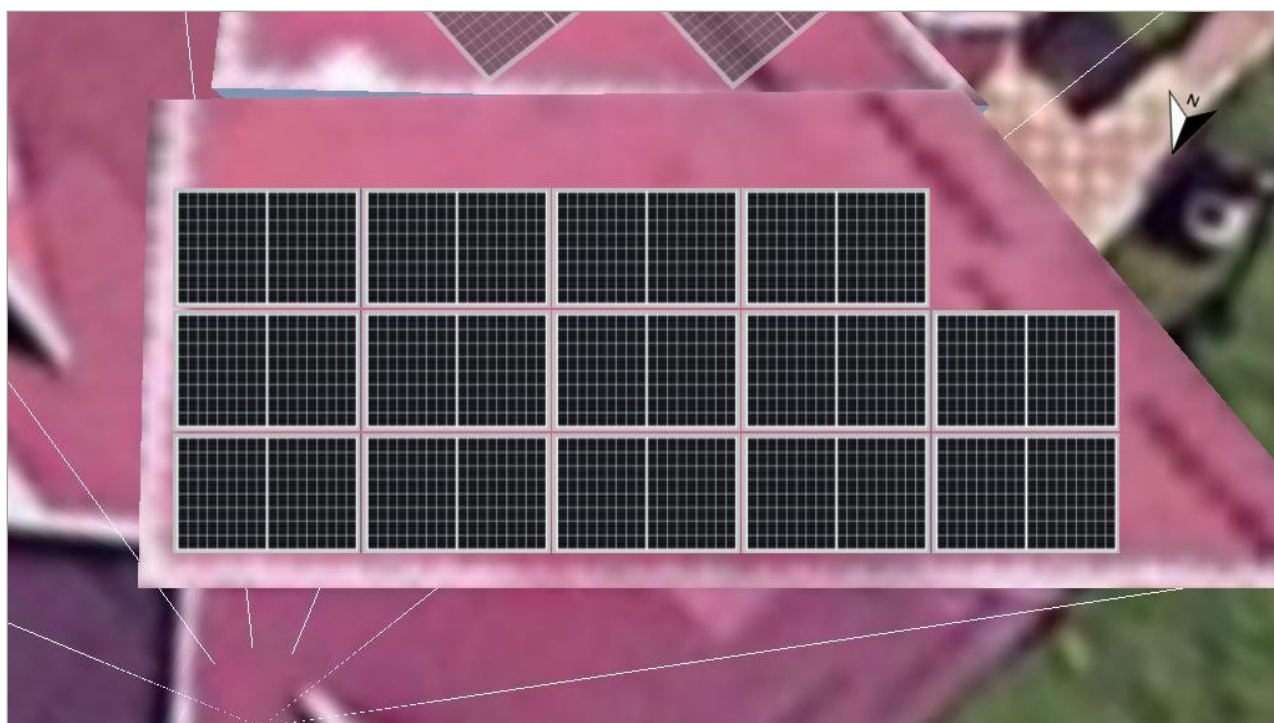


Figura: 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface North

2. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest

Generator fotovoltaic, 2. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest

Nume	Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest
Module fotovoltaice	8 x TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Producator	Trina Solar
Inclinare	5 °
Orientare	Sud-Vest 207 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	16.0 m ²

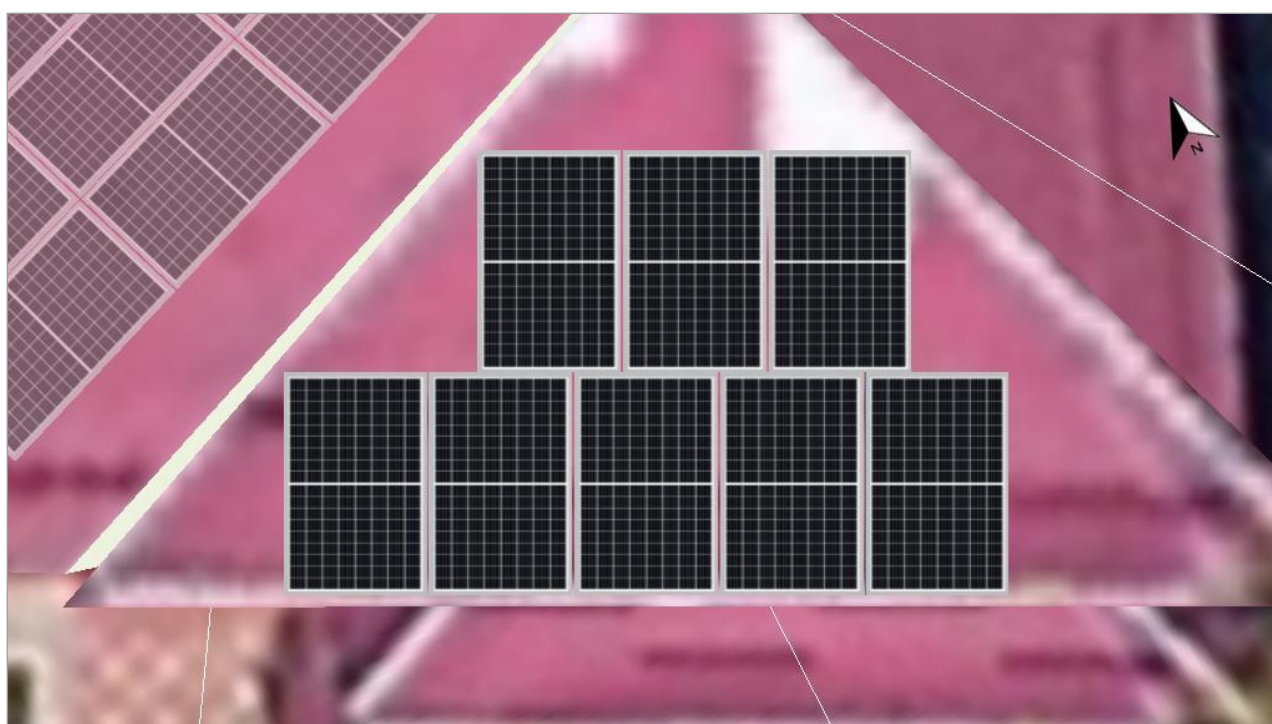


Figura: 2. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest

Linia orizontului , Design 3D

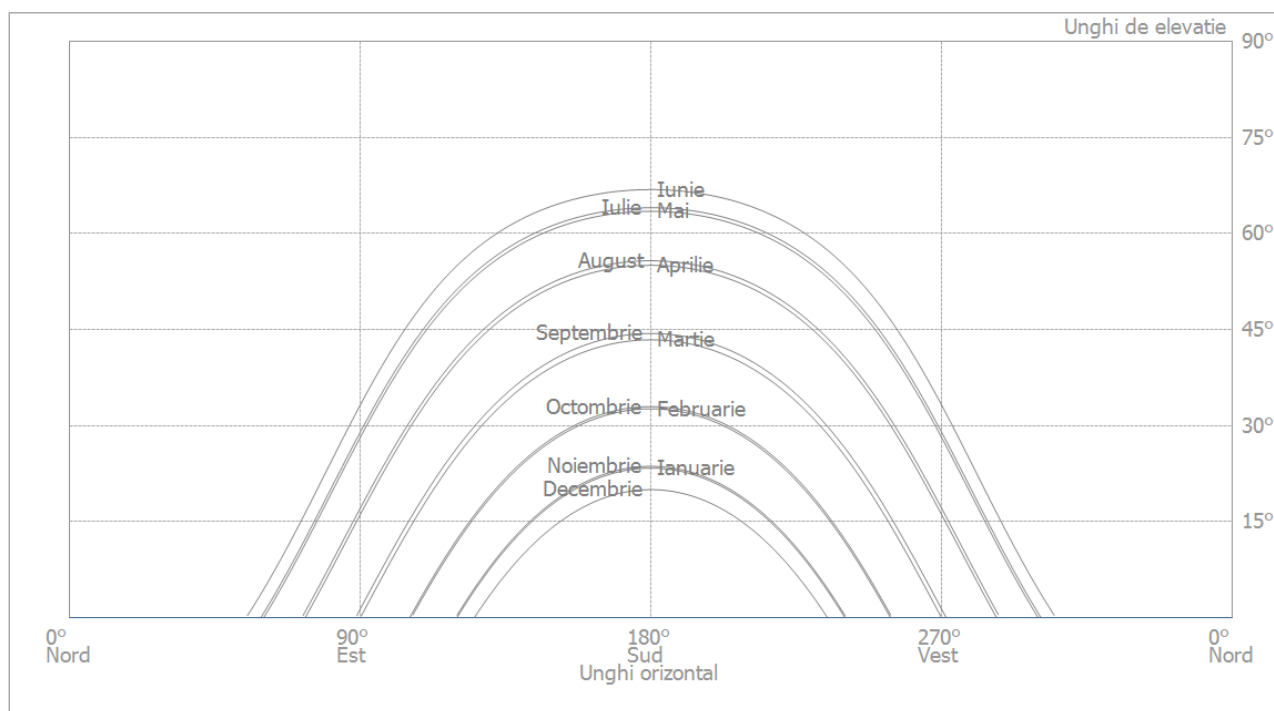


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zonele modulului	Arbitrary Building 01-Mounting Surface North + Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest
Invertor 1	
Model	SUN2000-10KTL-M1 (400Vac) (v1)
Producator	Huawei Technologies
Cantitate	1
Factor de dimensionare	100.1 %
Configurare	MPP 1: 1 x 14 MPP 2: 1 x 8

Retea de curent alternativ

Retea de curent alternativ

Numarul de faze	3
Tensiunea de retea intre faza si neutru	230 V
Factorul de deplasare (cos phi)	+/- 1

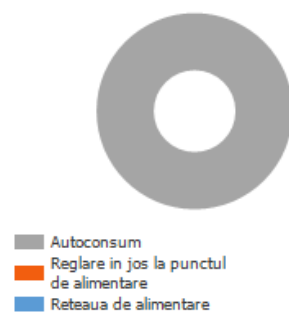
Rezultatele simulării

Rezultate Sistemul total

Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	10.01 kWp
Randament anual specificat	1,194.13 kWh/kWp
Raportul de performanță (PR)	94.09 %
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0.6 %
Energia generatorului fotovoltaic (rețea curent alternativ)	
Energia generatorului fotovoltaic (rețea curent alternativ)	11,977 kWh/An
Autoconsum	11,977 kWh/An
Reglare în jos la punctul de alimentare	0 kWh/An
Rețeaua de alimentare	0 kWh/An
Consumul propriu de putere	100.0 %
Emisii de CO ₂ evitate	4,542 kg / an

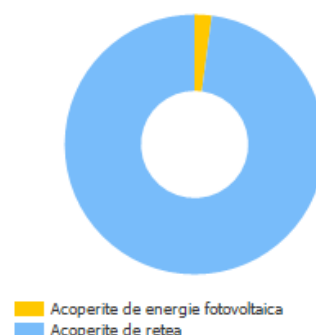
Energia generatorului fotovoltaic
(rețea curent alternativ)



Consumatori

Consumatori	566,115 kWh/An
Consumul în standby (Invertor)	24 kWh/An
Consum total	566,139 kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaică	11,977 kWh/An
Acoperite de rețea	554,162 kWh/An
Grad de acoperire solară	2.1 %

Consum total

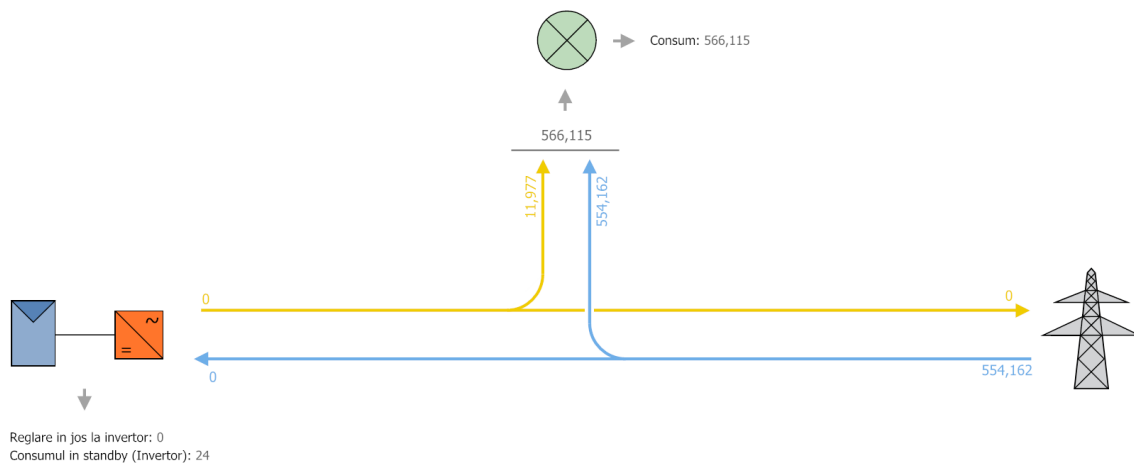


Nivel de autosuficiență

Consum total	566,139 kWh/An
Acoperite de rețea	554,162 kWh/An
Nivel de autosuficiență	2.1 %

Graficul fluxului de energie

Proiect: UNIVERSITATEA "VASILE ALECSANDRI" DIN BACAU



Toate valorile in kWh
Din cauza rotunjirii pot aparea mici discrepante in totaluri
created with PV*SOL

Figura: Flux de energie

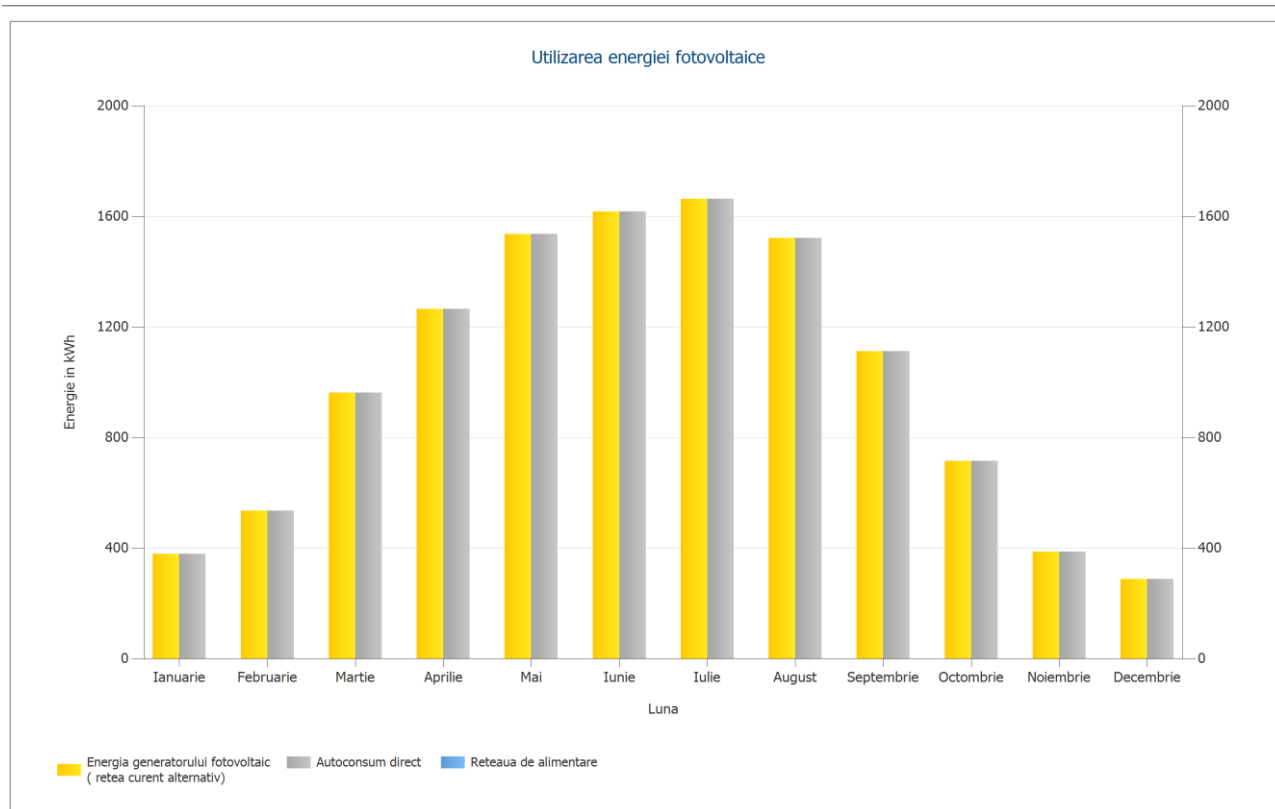


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

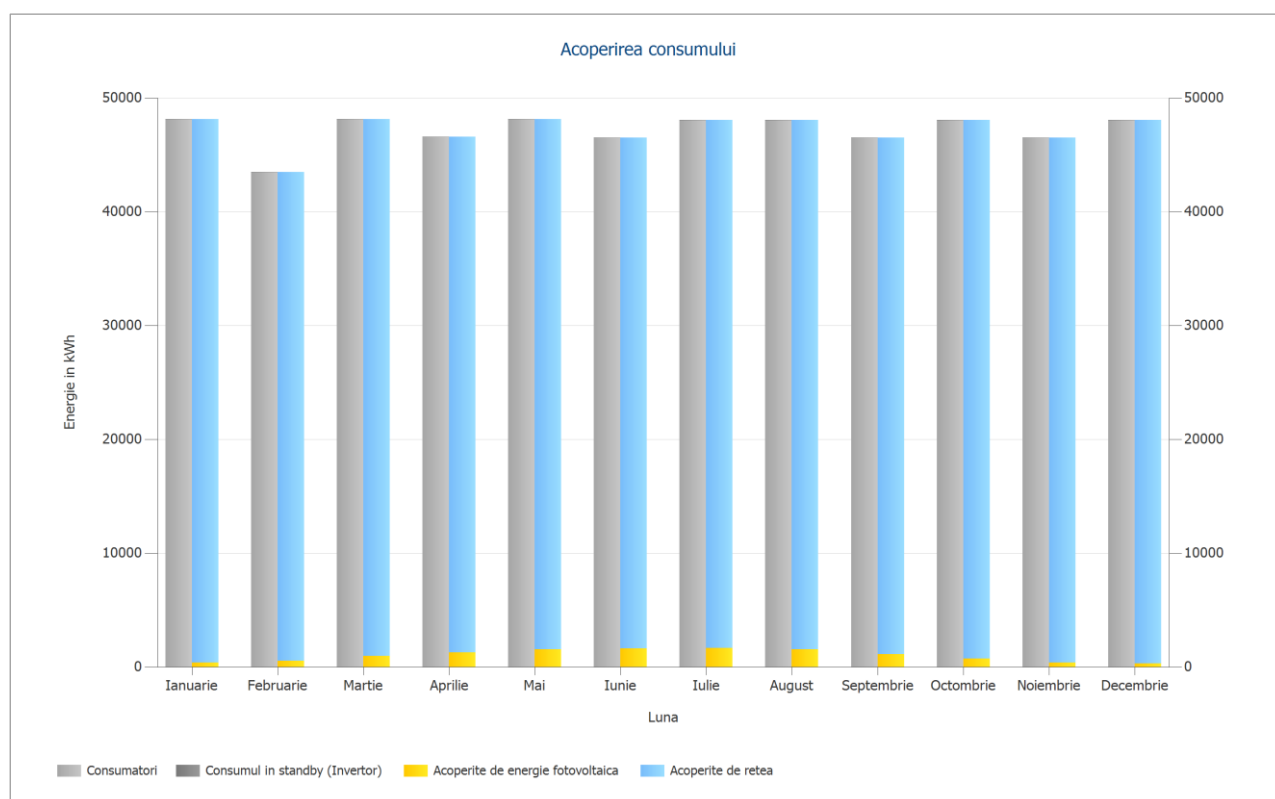


Figura: Acoperirea consumului

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

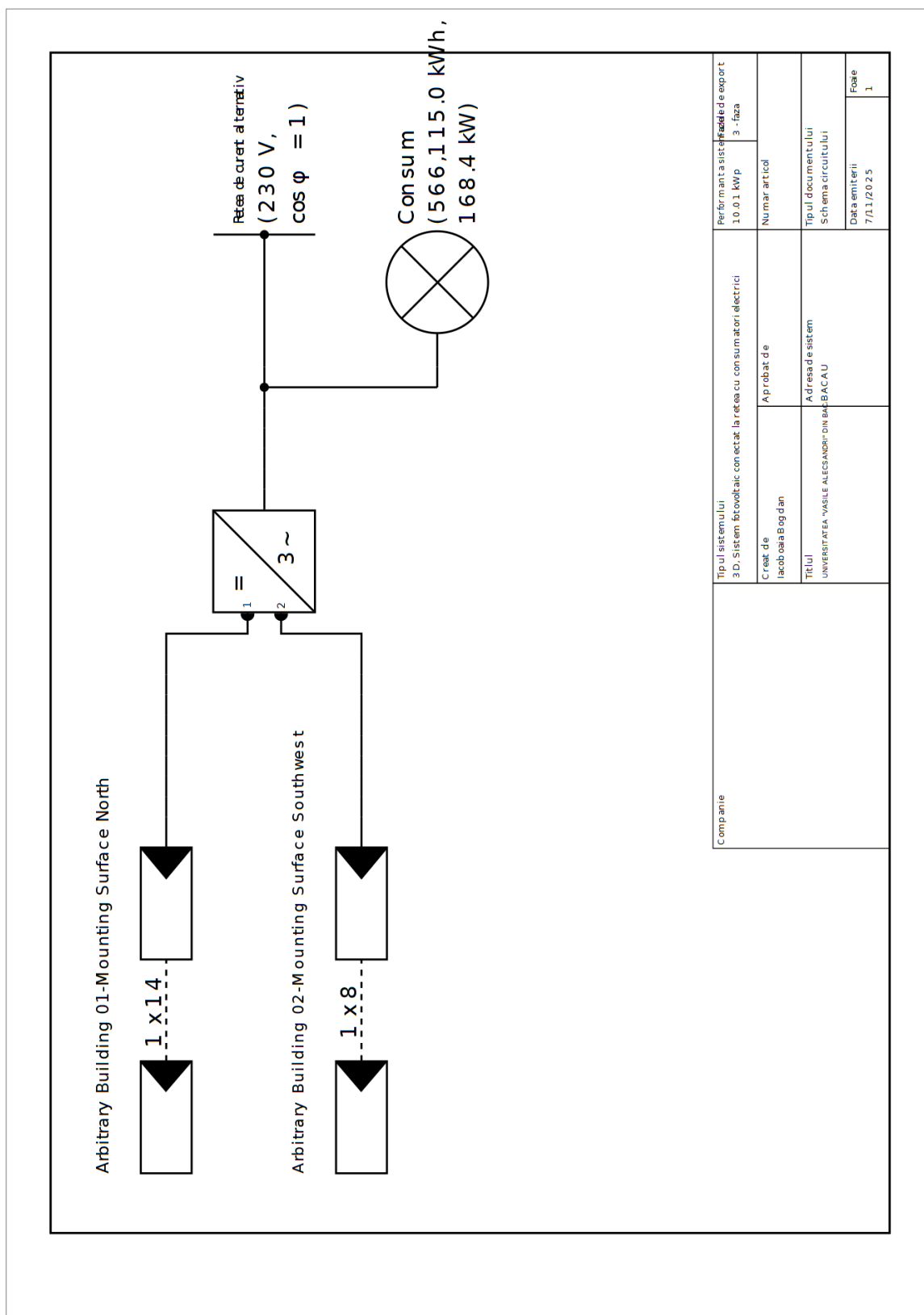


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

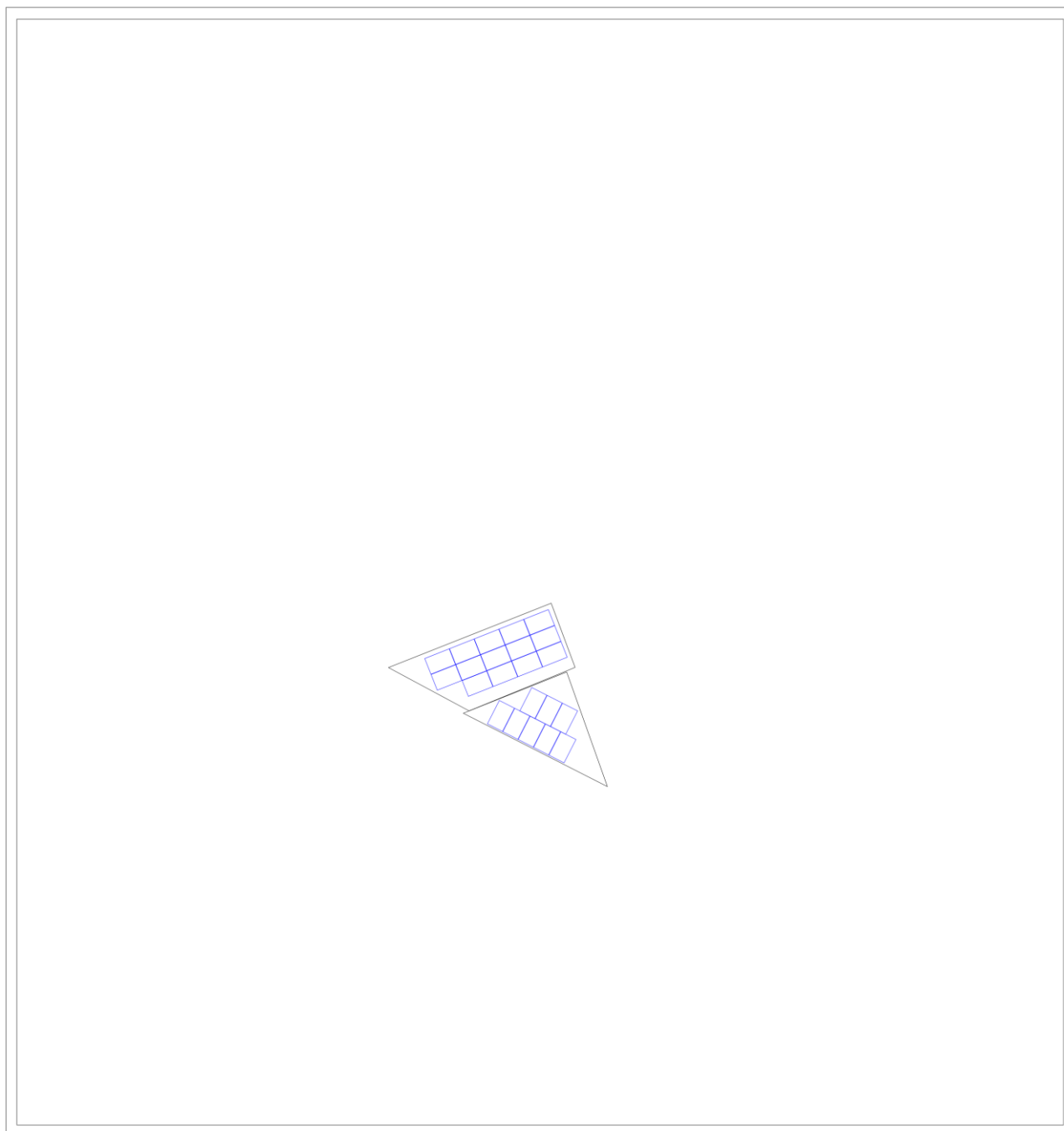


Figura: Plan de ansamblu

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Trina Solar	TSM-455-NEG9R.28 VERTEX S+ 2024	22	Bucata
2	Invertor		Huawei Technologies	SUN2000-10KTL-M1 (400Vac)	1	Bucata