DENUMIREA PROIECTULUI:

REALIZAREA DE CAPACITATI NOI DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE DIN SURSE REGENERABILE, CU CAPACITATI DE STOCARE INTEGRATE, PENTRU AUTOCONSUM

MUNICIPIUL TARGU MURES, JUDETUL MURES

FAZA DE PROIECTARE: STUDIU DE FEZABILITATE

PROIECT NUMAR: 702/2026

FISA PROIECTULUI

Denumirea proiectului:	**Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum**
Denumirea obiectivului de investiţii:	**Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum**
Amplasament:	**MUNICIPIUL TARGU MURES**, judetul **Mures**
Nr. proiect:	**702/2026**
Faza:	**Studiu de fezabilitate**
Data elaborării:	**21.09.2026**
Beneficiarul Investiţiei:	**MUNICIPIUL TARGU MURES**
Proiectant general:	**ConceptyX Energy S.R.L.**

FISA CU RESPONSABILITATI

Rolul in proiect	Firma/Proiectantul	Semnatura
Proiectant general:	**ConceptyX Energy S.R.L.**	
Reprezentantul legal al proiectantului	**Naghiu George-Sebastian**	GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU Digitally signed by GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU DN: c=RO, st=CLUJ, l=Cluj-Napoca, serialNumber=201104209GSN2, email=naghiu.george@gmail.com, sn=NAGHIU, givenName=GEORGE-SEBASTIAN, cn=GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU Date: 2026.09.24 11:17:28 +03'00'
Sef Proiect:	**ing. Naghiu George**	
Instalatii electrice:	**ing. Lite Serban**	Serban Lite Digitally signed by Serban Lite DN: givenName=Serban, c=RO, serialNumber=LS161, sn=Lite, cn=Serban Lite Date: 2026.09.24 11:17:48 +03'00'

BORDEROU DE PIESE SCRISE SI DESENATE

FISA PROIECTULUI 3
FISA CU RESPONSABILITATI 4
BORDEROU DE PIESE SCRISE SI DESENATE 5
A. PIESE SCRISE 10
1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII 10
1.1 DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII: 10
1.2 INVESTITOR: 10
1.3 BENEFICIARUL INVESTITIEI: 10
1.4 ELABORATORUL STUDIULUI DE FEZABILITATE: 10
2. SITUATIA EXISTENTA SI NECESITATEA REALIZARII OBIECTIVULUI/PROIECTULUI DE INVESTITII 11
2.1. CONCLUZIILE STUDIULUI DE PREFEZABILITATE (IN CAZUL IN CARE A FOST ELABORAT) PRIVIND SITUATIA ACTUALA, NECESITATEA SI OPORTUNITATEA PROMOVARII OBIECTIVULUI DE INVESTITII SI SCENARIILE/OPTIUNILE TEHNICO-ECONOMICE IDENTIFICATE SI PROPUSE SPRE ANALIZA 11
2.2. PREZENTAREA CONTEXTULUI: POLITICI, STRATEGII, LEGISLATIE, ACORDURI RELEVANTE, STRUCTURI INSTITUTIONALE SI FINANCIARE 11
FACILITATEA DE REDRESARE SI REZILIENTA 13
MECANISMUL DE TRANZITIE JUSTA 13
MECANISMUL UE DE FINANTARE A ENERGIEI REGENERABILE 13
FONDUL PENTRU MODERNIZARE 13
FONDUL PENTRU INOVARE (10 MILIARDE EURO) 13
2.3. ANALIZA SITUATIEI EXISTENTE SI IDENTIFICAREA DEFICIENTELOR 14
2.4. ANALIZA CERERII DE BUNURI SI SERVICII, INCLUSIV PROGNOZE PE TERMEN MEDIU SI LUNG PRIVIND EVOLUTIA CERERII, IN SCOPUL JUSTIFICARII NECESITATII OBIECTIVULUI DE INVESTITII 16
2.5. OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTITIEI PROPUSE 18
DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII 18
OBIECTIVUL GENERAL AL PROIECTULUI 18
OBIECTIVELE SPECIFICE 18
IMPACTUL PROIECTULUI 18
SCOPUL PROIECTULUI 19
rEZULTATELE PROIECTULUI 20
ACTIVITATI PREVAZUTE IN PROIECT 20
SOLUţIA TEHNICă PROPUSă 20
PRINCIPIUL DNSH 20

3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA SI PREZENTAREA A MINIMUM DOUA SCENARII/OPTIUNI TEHNICO- ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII 24
3.1. PARTICULARITATI ALE AMPLASAMENTULUI: 24
A. DESCRIEREA AMPLASAMENTULUI: 24
RELATIILE CU ZONE INVECINATE, ACCESURI EXISTENTE SI/SAU CAI DE ACCES POSIBILE: 25
ORIENTARI PROPUSE FATA DE PUNCTELE CARDINALE SI FATA DE PUNCTELE DE INTERES NATURALE SAU CONSTRUITE: 25
SURSE DE POLUARE EXISTENTE IN ZONA: 25
DATE CLIMATICE şI PARTICULARITăţI DE RELIEF: 25
EXISTENţA UNOR: 26
CARACTERISTICI GEOFIZICE ALE TERENULUI DIN AMPLASAMENT - EXTRAS DIN STUDIUL GEOTEHNIC ELABORAT CONFORM NORMATIVELOR IN VIGOARE, CUPRINZAND: 26
3.2. DESCRIEREA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, CONSTRUCTIV, FUNCTIONAL-ARHITECTURAL SI TEHNOLOGIC 27
3.2.1. CARACTERISTICI TEHNICE SI PARAMETRI SPECIFICI OBIECTIVULUI DE INVESTITII 27
3.2.2. PARAMETRII DE FUNCţONARE AI SISTEMULUI 33
3.2.3. VARIANTA CONSTRUCTIVă DE REALIZARE A INVESTIţIEI, CU JUSTIFICAREA ALEGERII ACESTEIA 34
3.2.4. ECHIPAREA şI DOTAREA SPECIFICă FUNCţIUNII PROPUSE 40
3.3. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTITIEI 42
3.3.1. COSTURILE ESTIMATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII, CU LUAREA IN CONSIDERARE A COSTURILOR UNOR INVESTITII SIMILARE, ORI A UNOR STANDARDE DE COST PENTRU INVESTITII SIMILARE CORELATIV CU CARACTERISTICILE TEHNICE SI PARAMETRII SPECIFICI OBIECTIVULUI DE INVESTITII 42
3.3.2. COSTURILE ESTIMATIVE DE OPERARE PE DURATA NORMATA DE VIATA/DE AMORTIZARE A INVESTITIEI. 42
3.4. STUDII DE SPECIALITATE, IN FUNCTIE DE CATEGORIA SI CLASA DE IMPORTANTA A CONSTRUCTIILOR, DUPA CAZ: 42
STUDIU TOPOGRAFIC 43
STUDIU GEOTEHNIC SI/SAU STUDII DE ANALIZA SI DE STABILITATEA TERENULUI 43
STUDIU HIDROLOGIC, HIDROGEOLOGIC 43
STUDIU PRIVIND POSIBILITATEA UTILIZARII UNOR SISTEME ALTERNATIVE DE EFICIENTA RIDICATA PENTRU CRESTEREA PERFORMANTEI ENERGETICE 43
STUDIU DE TRAFIC SI STUDIU DE CIRCULATIE 43
RAPORT DE DIAGNOSTIC ARHEOLOGIC PRELIMINAR IN VEDEREA EXPROPRIERII, PENTRU OBIECTIVELE DE INVESTITII ALE CAROR AMPLASAMENTE URMEAZA A FI EXPROPRIATE PENTRU CAUZA DE UTILITATE PUBLICA 43
STUDIU PEISAGISTIC IN CAZUL OBIECTIVELOR DE INVESTITII CARE SE REFERA LA AMENAJARI SPATII VERZI SI PEISAJERE 43
STUDIU PRIVIND VALOAREA RESURSEI CULTURALE 43
STUDII DE SPECIALITATE NECESARE IN FUNCTIE DE SPECIFICUL INVESTITIEI 43
3.5. GRAFICE ORIENTATIVE DE REALIZARE A INVESTITIEI 43
4. ANALIZA FIECARUI/FIECAREI SCENARIU/OPTIUNI TEHNICO - ECONOMIC(E) PROPUS(E) 44

4.1. PREZENTAREA CADRULUI DE ANALIZA, INCLUSIV SPECIFICAREA PERIOADEI DE REFERINTA SI PREZENTAREA SCENARIULUI DE REFERINTA 44
4.2. ANALIZA VULNERABILITATILOR CAUZATE DE FACTORI DE RISC, ANTROPICI SI NATURALI, INCLUSIV DE SCHIMBARI CLIMATICE, CE POT AFECTA INVESTITIA 44
ETAPA 1 45
ETAPA 2 48
4.3. SITUATIA UTILITATILOR SI ANALIZA DE CONSUM 49
4.3.1. NECESARUL DE UTILITATI SI DE RELOCARE/PROTEJARE, DUPA CAZ 50
4.3.2. SOLUTII PENTRU ASIGURAREA UTILITATILOR NECESARE 50
4.4. SUSTENABILITATEA REALIZARII OBIECTIVULUI DE INVESTITII 50
A) IMPACTUL SOCIAL SI CULTURAL, EGALITATEA DE SANSE 50
B) ESTIMARI PRIVIND FORTA DE MUNCA OCUPATA PRIN REALIZAREA INVESTITIEI: IN FAZA DE REALIZARE, IN FAZA DE OPERARE 50
C) IMPACTUL ASUPRA FACTORILOR DE MEDIU, INCLUSIV IMPACTUL ASUPRA BIODIVERSITATII SI A SITURILOR PROTEJATE, DUPA CAZ 50
D) IMPACTUL OBIECTIVULUI DE INVESTITIE RAPORTAT LA CONTEXTUL NATURAL SI ANTROPIC IN CARE ACESTA SE INTEGREAZA, DUPA CAZ 51
4.5. ANALIZA CERERII DE BUNURI SI SERVICII, CARE JUSTIFICA DIMENSIONAREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII 51
4.6. ANALIZA FINANCIARA, INCLUSIV CALCULAREA INDICATORILOR DE PERFORMANTA FINANCIARA: FLUXUL CUMULAT, VALOAREA ACTUALIZATA NETA, RATA INTERNA DE RENTABILITATE; SUSTENABILITATEA FINANCIARA 52
4.7. ANALIZA ECONOMICA, INCLUSIV CALCULAREA INDICATORILOR DE PERFORMANTA ECONOMICA: VALOAREA ACTUALIZATA NETA, RATA INTERNA DE RENTABILITATE SI RAPORTUL COST-BENEFICIU SAU, DUPA CAZ, ANALIZA COST-EFICACITATE 52
4.8. ANALIZA DE SENZITIVITATE 52
4.9. ANALIZA DE RISCURI, MASURI DE PREVENIRE/DIMINUARE A RISCURILOR 53
5. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(A) OPTIM(A), RECOMANDAT(A) 54
5.1. COMPARATIA SCENARIILOR/OPTIUNILOR PROPUSE, DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC, FINANCIAR, AL SUSTENABILITATII SI RISCURILOR 54
5.1.1. COMPARATIA SCENARIILOR 54
5.2. SELECTAREA SI JUSTIFICAREA SCENARIULUI/OPTIUNII OPTIM(E) RECOMANDAT(E) 55
5.3. DESCRIEREA SCENARIULUI/OPTIUNII OPTIM(E) RECOMANDAT(E) PRIVIND: 55
A) OBTINEREA SI AMENAJAREA TERENULUI 55
B) ASIGURAREA UTILITATILOR NECESARE FUNCTIONARII OBIECTIVULUI 56
C) SOLUTIA TEHNICA, CUPRINZAND DESCRIEREA, DIN PUNCT DE VEDERE TEHNOLOGIC, CONSTRUCTIV, TEHNIC, FUNCTIONAL-ARHITECTURAL SI ECONOMIC, A PRINCIPALELOR LUCRARI PENTRU INVESTITIA DE BAZA, CORELATA CU NIVELUL CALITATIV, TEHNIC SI DE PERFORMANTA CE REZULTA DIN INDICATORII TEHNICO-ECONOMICI PROPUSI 56
D) PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE 57
5.4. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AFERENTI OBIECTIVULUI DE INVESTITII 58
5.5. PREZENTAREA MODULUI IN CARE SE ASIGURA CONFORMAREA CU REGLEMENTARILE SPECIFICE FUNCTIUNII PRECONIZATE DIN PUNCTUL DE VEDERE AL ASIGURARII TUTUROR CERINTELOR FUNDAMENTALE APLICABILE CONSTRUCTIEI, CONFORM GRADULUI DE DETALIERE AL PROPUNERILOR TEHNICE 59

A) REZISTENTA MECANICA si STABILITATE 60
B) SECURITATE LA INCENDIU 60
C) IGIENA, SANATATE SI MEDIU INCONJURATOR 60
D) SIGURANTA SI ACCESIBILITATE IN EXPLOATARE. 61
E) PROTECTIE IMPOTRIVA ZGOMOTULUI 61
F) ECONOMIE DE ENERGIE SI IZOLARE TERMICA 61
G) UTILIZARE SUSTENABILA A RESURSELOR NATURALE 61
5.6. NOMINALIZAREA SURSELOR DE FINANTARE A INVESTITIEI, CA URMARE A ANALIZEI FINANCIARE SI ECONOMICE: FONDURI PROPRII, CREDITE BANCARE, CREDITE EXTERNE GARANTATE SAU CONTRACTATE DE STAT, FONDURI EXTERNE NERAMBURSABILE, ALTE SURSE LEGAL CONSTITUITE 61
6. URBANISM, ACORDURI SI AVIZE CONFORME 63
6.1. CERTIFICATUL DE URBANISM EMIS IN VEDEREA OBTINERII AUTORIZATIEI DE CONSTRUIRE 63
6.2. EXTRAS DE CARTE FUNCIARA, CU EXCEPTIA CAZURILOR SPECIALE, EXPRES PREVAZUTE DE LEGE 63
6.3. ACTUL ADMINISTRATIV AL AUTORITATII COMPETENTE PENTRU PROTECTIA MEDIULUI, MASURI DE DIMINUARE A IMPACTULUI, MASURI DE COMPENSARE, MODALITATEA DE INTEGRARE A PREVEDERILOR ACORDULUI DE MEDIU IN DOCUMENTATIA TEHNICO-ECONOMICA 63
6.4. AVIZE CONFORME PRIVIND ASIGURAREA UTILITATILOR 63
6.5. STUDIU TOPOGRAFIC, VIZAT DE CATRE OFICIUL DE CADASTRU SI PUBLICITATE IMOBILIARA 63
6.6. AVIZE, ACORDURI SI STUDII SPECIFICE, DUPA CAZ, IN FUNCTIE DE SPECIFICUL OBIECTIVULUI DE INVESTITII SI CARE POT CONDITIONA SOLUTIILE TEHNICE 64
6.6.1. RAPORT DE DIAGNOSTIC ARHEOLOGIC, IN CAZUL INTERVENTIILOR IN SITURI ARHEOLOGICE: 64
6.6.2. STUDIU ISTORIC, IN CAZUL MONUMENTELOR ISTORICE: 64
6.6.3. STUDII DE SPECIALITATE NECESARE IN FUNCTIE DE SPECIFICUL INVESTITIEI: 64
6.6.4. AVIZE, ACORDURI Conform Certificatului de Urbanism: 64
7. IMPLEMENTAREA INVESTITIEI 65
7.1. INFORMATII DESPRE ENTITATEA RESPONSABILA CU IMPLEMENTAREA INVESTITIEI 65
7.2. STRATEGIA DE IMPLEMENTARE, CUPRINZAND: DURATA DE IMPLEMENTARE A OBIECTIVULUI DE INVESTITII (IN LUNI CALENDARISTICE), DURATA DE EXECUTIE, GRAFICUL DE IMPLEMENTARE A INVESTITIEI, ESALONAREA INVESTITIEI PE ANI, RESURSE NECESARE 65
I. Activităţi realizate înainte de depunerea cererii de finanţare 65
II. Activităţi realizate după depunerea cererii de finanţare 65
Organizarea de santier 66
7.3. STRATEGIA DE EXPLOATARE/OPERARE SI INTRETINERE: ETAPE, METODE SI RESURSE NECESARE 67
7.4. RECOMANDARI PRIVIND ASIGURAREA CAPACITATII MANAGERIALE SI INSTITUTIONALE 67
8. CONCLUZII SI RECOMANDARI 69
ANEXE LA STUDIU DE FEZABILITATE 70

Anexa 1 - Deviz General Scenariul 1

Anexa 2 - Devize pe Obiect Scenariul 1

Anexa 3 - Deviz General Scenariul 2

Anexa 4 - Grafic de realizare a investitiei

Anexa 5 - Analiza Financiara, Economica, de Sensitivitate si de Riscuri

Anexa 6 - Documentul doveditor privind personal autorizat de catre A.N.R.E. in domeniul proiectarii instalatiilor electrice

Anexa 7 - Analiza Tehnica a Variantei Tehnice propuse in Scenariul 1

Anexa 8 - Analiza Tehnica a Variantei Tehnice propuse in Scenariul 2

Anexa 9 – Auditul Electroenergetic

B. PIESE DESENATE

A. PIESE SCRISE

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

1.1 DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII:

- **Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum**

1.2 INVESTITOR:

- **MUNICIPIUL TARGU MURES**

1.3 BENEFICIARUL INVESTITIEI:

- **MUNICIPIUL TARGU MURES.**

1.4 ELABORATORUL STUDIULUI DE FEZABILITATE:

- **ConceptyX Energy S.R.L., Sat Floresti, com. Floreşti, Str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12**

2. SITUATIA EXISTENTA SI NECESITATEA REALIZARII OBIECTIVULUI/PROIECTULUI DE INVESTITII

2.1. CONCLUZIILE STUDIULUI DE PREFEZABILITATE (IN CAZUL IN CARE A FOST ELABORAT) PRIVIND SITUATIA ACTUALA, NECESITATEA SI OPORTUNITATEA PROMOVARII OBIECTIVULUI DE INVESTITII SI SCENARIILE/OPTIUNILE TEHNICO-ECONOMICE IDENTIFICATE SI PROPUSE SPRE ANALIZA

Pentru acest Obiectiv de Investitii nu a fost intocmit un Studiu de Prefezabilitate.

2.2. PREZENTAREA CONTEXTULUI: POLITICI, STRATEGII, LEGISLATIE, ACORDURI RELEVANTE, STRUCTURI INSTITUTIONALE SI FINANCIARE

Prezenta documentatie se realizeaza in conformitate cu Hotararea Guvernului Romaniei nr. 907/2016 privind etapele de elaborare si continutul-cadru al documentatiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investitii finantate din fonduri publice.

Decarbonizarea sistemului energetic al Uniunii Europene este esentiala pentru atingerea obiectivelor climatice stabilite pentru 2030 si pentru realizarea strategiei pe termen lung a Uniunii vizand atingerea neutralitatii climatice pana in 2050.

Pactul Verde European se axeaza pe 3 principii-cheie pentru tranzitia catre o energie curata, care vor contribui la reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera si la imbunatatirea calitatii vietii cetatenilor europeni, printre care si prioritizarea eficientei energetice, imbunatatirea performantei energetice a cladirilor si dezvoltarea unui sector energetic bazat in mare parte pe surse regenerabile.

Producerea energiei din surse regenerabile contribuie la reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera, la diversificarea ofertei de energie si la reducerea dependentei de pietele volatile si incerte ale combustibililor fosili, in special de petrol si gaze. Legislatia UE privind promovarea surselor regenerabile a evoluat semnificativ in ultimii 15 ani. In 2018, liderii UE au stabilit obiectivul ca, pana in 2030, 32 % din consumul de energie al UE sa provina din surse regenerabile de energie. In iulie 2021, avand in vedere noile ambitii ale UE in materie de clima, legiuitorii au primit propunerea de a revizui obiectivul la 40 % pana in 2030. In prezent au loc dezbateri privind cadrul de politici de viitor pentru perioada de dupa 2030.

In iulie 2021, ca parte a pachetului legislativ prin care se realizeaza Pactul Verde European, Comisia a propus o modificare a Directivei privind energia din surse regenerabile [Directiva (UE) 2018/2001] pentru a alinia obiectivele privind energia din surse regenerabile la noul obiectiv climatic. Comisia propune cresterea obiectivului obligatoriu privind sursele regenerabile in mixul energetic al UE la 40 % pana in 2030 si promoveaza utilizarea combustibililor din surse regenerabile, precum hidrogenul in

industrie si transporturi, cu obiective suplimentare, vizand sa mentina pozitia de lider mondial a UE in domeniul surselor regenerabile si, in sens mai larg, sa ajute UE sa isi indeplineasca angajamentele de reducere a emisiilor asumate in temeiul Acordului de la Paris.

Directiva stabileste un nou obiectiv obligatoriu al UE pentru 2030, si anume ca cel putin 32% din consumul final de energie trebuie sa provina din surse regenerabile de energie, existand si o clauza pentru o posibila crestere a acestei valori pana in 2023, precum si un obiectiv majorat de 14% pentru ponderea de combustibili din surse regenerabile in domeniul transporturilor, pana in anul 2030.

La momentul realizarii Studiului de Fezabilitate, Directiva (UE) 2018/2001 a fost transpusa in legislatia nationala, prin intermediul Legii nr. 220/2008 pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei din surse regenerabile de energie.

La nivel national, cadrul legislativ este definit, conceput si propus catre reglementare de catre Autoritatea Nationala de Reglementare in domeniul Energiei – A.N.R.E. In acest sens, acest domeniu se afla sub incidenta directa a unui numar de Legi, Hotarari si Ordine, dintre care cele mai importante sunt:

- Planul National de Actiune in Domeniul Eficientei Energetice;
- Legea nr. 220 din 27 octombrie 2008 pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei din surse regenerabile de energie cu modificarile si completarile ulterioare;
- Ordinul 85/2021 privind modificarea si completarea Ordinului presedintelui Autoritatii Nationale de Reglementare in Domeniul Energiei nr. 74/2014 pentru aprobarea continutului-cadru al avizelor tehnice de racordare.

Directiva 2003/87/CE a Parlamentului European si a Consiliului a instituit un sistem de comercializare a certificatelor de emisii de gaze cu efect de sera in Uniune, pentru a promova reducerile emisiilor de gaze cu efect de sera intr-un mod rentabil si eficient din punct de vedere economic.

Consiliul European din octombrie 2014 a exprimat angajamentul de a reduce, pana in 2030, emisiile globale de gaze cu efect de sera din Uniune cu cel putin 40 % fata de nivelurile din 1990. Toate sectoarele economice ar trebui sa contribuie la realizarea reducerilor respective ale emisiilor, iar obiectivul urmeaza sa fie indeplinit in modul cel mai rentabil prin intermediul sistemului Uniunii Europene de comercializare a certificatelor de emisii (EU ETS), acesta generand o reducere cu 43% fata de nivelurile din 2005, pana in 2030. Acest aspect a fost confirmat in cadrul angajamentului de reducere preconizat al Uniunii si al statelor sale membre, stabilit la nivel national, care a fost prezentat Secretariatului Conventiei-cadru a Organizatiei Natiunilor Unite privind schimbarile climatice (CCONUSC) la 6 martie 2015.

Realizarea unor reduceri suplimentare ale emisiilor reprezinta o provocare. Prin urmare acest demers va necesita investitii publice masive si eforturi sporite pentru a directiona capitalul privat catre actiuni in domeniul climei si al mediului, evitandu-se totodata continuarea unor practici care nu au un caracter durabil. UE trebuie sa se afle in prima linie a coordonarii eforturilor internationale in directia crearii unui sistem financiar coerent care sa sprijine identificarea de solutii durabile. Aceste investitii initiale reprezinta, de asemenea, o ocazie de a inscrie decisiv Europa pe o noua traiectorie de crestere durabila, favorabila incluziunii. Pactul ecologic european va accelera si va sprijini tranzitia necesara in toate sectoarele.

Obiectivele ambitioase in materie de mediu ale pactului nu vor putea fi realizate prin eforturile izolate ale Europei. Drept urmare, au fost instituite mai multe mecanisme de finantare pentru decarbonizarea sectorului energetic pentru a sprijini obiectivele stabilite:

FACILITATEA DE REDRESARE SI REZILIENTA

- un cadru care va pune la dispozitie 672,5 miliarde EUR in imprumuturi si subventii pentru a sprijini reformele si investitiile in tarile membre. 37% din cheltuieli vor fi directionate catre investitii si reforme climatice. Prin componenta de investitii 1 din PNRR privind Noi capacitati de productie de energie electrica din surse regenerabile, Romania va aloca in jur de 460 mil. Euro.

MECANISMUL DE TRANZITIE JUSTA

- factor cheie al Pactului Verde European, mobilizand 150 de miliarde EUR pentru urmatorii 8 ani (2021-2027) printr-un fond comun (Fondul de Tranzitie Justa), un sistem de tranzitie (schema InvestEU „Just Transition" cu 30 miliarde EUR sub forma de investitii) si un sistem de imprumuturi pentru sectorul public al Bancii Europene de Investitii (sustinut cu 1,5 miliarde EUR din bugetul UE, mobilizand pana la 30 miliarde EUR investitii).

MECANISMUL UE DE FINANTARE A ENERGIEI REGENERABILE

- in care sectorul privat poate juca un rol important in dezvoltarea proiectelor de energie regenerabila pentru pietele nationale de energie.

FONDUL PENTRU MODERNIZARE

-
- se adreseaza proiectelor de eficienta energetica. Companiile private, entitatile publice si alte tipuri de organizatii pot atrage intre 70% si 100% finantari nerambursabile pentru investitii in modernizarea sectorului energetic si a sistemelor energetice mai largi incepand cu 2021.

FONDUL PENTRU INOVARE (10 MILIARDE EURO)

- se concentreaza pe investitii in tehnologii extrem de inovatoare care pot aduce reduceri semnificative ale emisiilor.

In cea de-a doua jumatate a anului 2021 a fost lansat pachetul de propuneri legislative intitulat **Fit for 55**, prin care Uniunea Europeana propune cresterea tintei privind lupta impotriva schimbarilor climatice. Prin acest pachet, Uniunea Europeana extinde aplicabilitatea mecanismului de tranzactionare EU-ETS si in sectoarele maritime dar propune si crearea unui sistem nou de tranzactionare a certificatelor de CO2 pentru sectoarele transport si cladiri pana in 2026, crescand astfel obligativitatea reducerii emisiilor de CO2 echivalent de la 40% la 61% pana la finalul anului 2030, referinta fiind stabilita la nivelul anului 2005.

In ceea ce priveste ponderea energiei produse din surse regenerabile in mixul total de energie, **Fit for 55** creste tinta de la 32% la 40% pana in anul 2030.

Interventia vizeaza promovarea investitiilor in sectorul de energie curata in vederea asigurarii contributiei la obiectivele stabilite prin **Pactul Verde European**, tintele stabilite in cadrul Planului National Integrat in domeniul Energiei si Schimbarilor Climatice (PNIESC) privind utilizarea energiei din surse regenerabile.

Principale acte normative si referinte tehnice in vigoare, aplicabile:

- Directiva 2003/87 /CE a Parlamentului European si a Consiliului din 13 octombrie 2003 de stabilire a unui sistem de comercializare a cotelor de emisie de gaze cu efect de sera in cadrul Uniunii şi de modificare a Dfrectivei 96/61 /CE a Consiliului, cu modificarile şi completarile ulterioare, privind infiintarea Fondului pentru modernizare;
- Regulamentul de punere in aplicare (UE) 2020/ 1001 al Comisiei din 9 iulie 2020 de stabilire a unor norme detaliate de aplicare a Directivei 2003/87 /CE a Parlamentului European şi a Consiliului in ceea ce priveşte functionarea Fondului pentru modernizare care sprijina investitiile in vederea modernizarii sistemelor energetice şi a îmbunatatirii eficientei energetice a anumitor state membre ale Uniunii Europene;
- Regulamentul (UE) nr. 651 /2014 al Comisiei de declarare a anumitor categorii de ajutoare compatibile cu pfata fnterna in aplicarea articolelor 107 şi 108 din tratat, cu completarile şi modificarile in vigoare;
- Ordonanta de urgenta a Guvernului nr. 60 din 4 mai 2022 privind stabilirea cadrului institutional şi finandar de implementare şi gestionare a fondurilor alocate Romaniei prin Fondul pentru modernizare, precum şi pentru modificarea şi completarea unor acte normative, cu completarile şi modificarile ulterioare;
- Acordului prlvind delegarea de catre Ministerul Energiei a competentelor şi atributiilor aferente gestionarii finantarii alocate prin Fondul pentru modernizare in scopul finantarii investitiilor corespunzatoare domeniului gestionat de catre Ministerul Agriculturii şi Dezvoltarii Rurale, aprobat prfn Ordinul comun al ministrului energiei şi ministrului agriculturii şi dezvoltarii rurale nr. 64/ 176/2023;
- Ordinul ministrului agriculturii şi dezvoltarii rurale nr. 70/16.02.2023 pentru aprobarea Schemei de ajutor de stat privind sprijinirea investitiilor in noi capacitati de producere a energiei electrice produsa din surse regenerabile pentru autoconsumul intreprinderilor din cadrul sectorului agricol şi industriei alimentare, cu modificarile şi completarile ulterfoare;
- Ordinului ministerului Energiei (OME) nr. 1561 /30.10.2024, care aprobă îndrumarul metodologic pentru beneficiarii privati finantati din Fondul pentru modernizare;

Ordinul 450/2023 privind exercitarea atributiilor şi competentelor stabilite conform Acordului privind delegarea de catre Ministerul Energiei a competentelor şi atribuţiilor privind delegarea de către Ministerul Energiei a competenţelor şi tribuţiilor aferente gestionării finanţării alocate prin Fondul pentru modernizarea în scopul finanţării investiţiilor corespunzătoare domeniului gestionat de către MADR.

2.3. ANALIZA SITUATIEI EXISTENTE SI IDENTIFICAREA DEFICIENTELOR

In 2019, ponderea surselor regenerabile in consumul final de energie si-a atins obiectivul pentru 2020 de 24%, din care 41,7% pentru energie electrica (tinta de 43%), 25,7% pentru incalzire (tinta de 22%) si 7,8% in transporturi (tinta de 43%). Emisiile de GES s-au redus cu mai mult de jumatate din 1990, scazand cu 6%/an intre 1990 si 2000 si scazand cu 1,1%/an intre 2000 si 2019. In 2019, emisiile de GES au fost cu 24% sub nivelul din 2005, sub 114% CO2 (MtCO2), nivelul lor din 1990).

Potrivit PNIESC, Romania isi propune sa creasca ponderea surselor regenerabile in consumul final de energie la 30,7% in 2030, inclusiv 49,4% in consumul de energie electrica, 33% in incalzire si racire si 14,2% in transporturi.

Sectorul energetic al Romaniei va suferi schimbari semnificative in urmatorul deceniu, cu mai mult de jumatate din capacitatea sa de carbune retrasa (>2,5 GW de centrale vechi) pana in 2030. Acest lucru creeaza spatiu pentru 7 GW de capacitate de surse regenerabile.

La nivelul Uniunii Europene, conform previziunilor, in anul 2021 s-a inregistrat o crestere semnificativa a cererii pentru energie solara. La nivelul celor 27 de state membre au fost instalate facilitati de productie energie din surse solare reprezentand aproximativ 25,9 GW, in crestere de 34% fata de capacitatile reprezentand 19,3 GW instalate in anul 2020 la nivelul Uniunii Europene. Capacitatile instalate in anul 2021 reprezinta un record de capacitati de productie instalate intr-un singur an, depasind recordul prealabil de 21,4 GW din anul 2011.

Cel mai mare producator de energie din surse solare de la nivelul Uniunii Europene este Germania, care doar in anul 2021 a instalat capacitati de productie reprezentand 5,3 GW, urmata de Spania cu 3,8 GW, Olanda cu 3,3 GW, Polonia cu 3,2 GW si Franta cu 2,5 GW.

Capacitatile de productie de energie din surse solare la nivelul Uniunii Europene reprezinta 196,23 GW in anul 2020, cu o crestere de 19% fata de anul 2019 cand capacitatile totale de productie reprezentau 164,9 GW. Productia de energie din surse solare este dominata de doua state la nivelul European, Germania si Italia, care impreuna detin facilitati de productie de peste 50% din totalul capacitatilor existente la nivelul Uniunii Europene.

La nivel european, cele mai performante state din punct de vedere al capacitatilor de productie energie din surse solare instalate raportate la numarul de locuitori sunt Olanda cu 765 W/capita, Germania cu 715 W/capita si Belgia cu 596 W/ capita. Topul este completat de state precum Malta, Danemarca, Grecia sau Spania, Romania aflandu-se la coada acestui clasament, indicand o nevoie acuta pentru accelerarea investitiilor in instalarea de noi capacitati de productie.

Din analiza rezultatelor comerciale orare in perioada 11.09.2020 – 30.09.2022 inregistrate la nivelul OPCOM, se poate observa ca exista un usor dezechilibru intre Cererea de energie electrica si Oferta de energie electrica disponibila pe plan national, fapt ce a condus la importuri de energie aproape in fiecare interval de decontare / tranzactionare din perioada de analiza.

Exista asadar un deficit aproape constant de energie electrica la nivelul OPCOM, fapt ce sustine necesitatea dezvoltarii proiectului propus in prezentul studiu.

Analiza situatiei existente privind consumul energetic pe conturul proiectului

Autoconsumul in cadrul proiectului este consumul propriu de energie in domeniul public (spre exemplificare neexhaustiva: iluminatul public, iluminatul in incinta unitatilor, consumul de energie electrica in cladirile unitatilor si cladirile publice in care nu se desfasoara activitati economice) si reprezinta intreaga productie a capacitatii noi de producere de energie din surse regenerabile propuse prin proiect.

Consumul propriu de energie, atat cel inregistrat in cele 12 luni anterioare, precum si cel prognozat este prezentat in **Anexa 11** la prezentul studiu.

Solutiile analizate in cadrul expertizei tehnice

Expertizele tehnice sunt prezentate in anexele prezentul document, dacă este cazul.

2.4. ANALIZA CERERII DE BUNURI SI SERVICII, INCLUSIV PROGNOZE PE TERMEN MEDIU SI LUNG PRIVIND EVOLUTIA CERERII, IN SCOPUL JUSTIFICARII NECESITATII OBIECTIVULUI DE INVESTITII

Vectorii care sustin cresterea cererii pentru energie din surse solare sunt:

- In ciuda cresterii recente pentru echipamentele de productie energie solara, curba de reducere a costurilor pentru energia solara este intacta; conform raportului "Levelized Cost of Energy Report 2021", costul mediu pentru scara utilitatilor din surse solare a scazut cu 3% fata de anul 2020, practic cel mai mic cost dintre toate optiunile existente de productie a energiei electrice.
- Versatilitatea energiei solare este neegalata permitand o varietate de aplicatii care raspund eficient cererii de pe piata tinand cont de reducerea costurilor de productie a energiei solare. Energia solare are aplicatii multiple din punct de vedere al amplasarii unitatilor de productie, al conectivitatii directe cu consumatorii de energie precum si a versatilitatii sistemelor de productie energie solara de a se adapta industriilor deservite.

La nivel national, Romania se afla la coada clasamentului privind facilitatile de productie energie din surse solare instalate. Astfel, in anul 2021 in Romania existau facilitati de productie de energie solara reprezentand doar 1.398 MW. Insa, cel mai ingrijorator aspect este legat de faptul ca in perioada 2013 – 2021 in Romania au fost instalate capacitati de productie energie solara de doar 105 MW, inregistrandu-se in perioada 2013 – 2021 o crestere de doar 8,12% pe intreg orizontul de operare in conditiile in care media Uniunii Europene este de 11% pe acelasi interval de analiza.

Activitatile desfasurate in sectorul energiei electrice pot fi impartite in patru mari categorii, fiecare dintre acestea reprezentand o piata distincta si putand avea mai multe segmente. Acestea sunt:

- piaţa producerii şi comercializării de energie electrică;
- piaţa furnizării de energie electrică;
- piaţa transportului de energie electrică;
- piaţa distribuţiei de energie electrică.

Energia reprezintă o resursă indispensabilă desfăşurării activităţii cotidiene, fie că este vorba de populaţie, fie că ne referim la operatorii economici. Astfel, creşterea amplă a preţurilor acesteia în perioada recentă pe plan european este de natură să se răsfrângă mai devreme sau mai târziu asupra dinamicii preţurilor de consum, majorarea generalizată a ratelor inflaţiei la nivel comunitar putând semnala debutul unor astfel de ajustări.

Totodată, au început să sporească preocupările cu privire la potenţiale efecte pe termen mediu şi lung ale acestor şocuri, existând riscul dezancorării anticipaţiilor privind inflaţia ale agenţilor economici şi, respectiv, al unei redresări a activităţii economice într-un ritm mai puţin alert.

Sectorul energetic reprezintă o sursă de poluare importantă, ca urmare a extracţiei, prelucrării şi arderii combustibililor fosili. În anul 2019, din arderea combustibilului pentru producerea de energie au rezultat circa 88% din emisiile totale la nivel naţional de NOx, 90% din cele de SO2 şi 72% din cantitatea de pulberi în suspensie evacuate în atmosferă.

Gazele cu efect de seră, identificate de Protocolul de la Kyoto sunt:

- dioxid de carbon - CO2
- metan - CH4
- protoxid de azot - N2O
- hidrofluorocarburi - HFC-uri
- perfluorocarburi - PFC-uri
- hexafluorură de sulf - SF6

Dioxidul de carbon echivalent (CO2 eq) este unitatea de măsură universală utilizată pentru a indica potenţialul global de încălzire a celor 6 gaze cu efect de seră. Bioxidul de carbon (CO2) este gazul de referinţă cu ajutorul căruia sunt calculate şi raportate celelalte gaze cu efect de seră.

Datorită adoptării surselor de energie electrică, în anul 2020, comparativ cu anul 2019, gazele cu efect de seră au înregistrat un declin de 13.3%, conform Comisiei Europene. Bioxidul de carbon rezultat în urma procesului de producere a energiei va fi în continuare o problemă pentru civilizaţie.

Numai Europa contribuie cu aproximativ 27% la emisiile de CO2 ale omenirii.

Tehnologiile actuale de producere a energiei determină cea mai mare parte a poluării atmosferei şi datorită cantităţii mari de bioxid de carbon, sunt acuzate de accentuarea efectului de seră. De aici porneşte ideea că preţul real al energiei este, de fapt, mult mai mare decât cel plătit de consumatori, datorita aşa-numitelor costuri externe. Aceste costuri sunt suportate de întreaga societate, deşi marii consumatori sunt primii beneficiari ai producţiei de energie electrică. Într-o analiză mai atentă, ţările sărace plătesc costuri externe pentru factorii poluanţi din ţările mari consumatoare şi producătoare de energie. În România, producţia de energie electrică este realizată cu tehnologii în mare parte vechi, puternic poluante.

Sistemele de conversie a surselor regenerabile de energie au o serie de calităţi care le fac foarte atractive pentru producerea de energie electrică şi/sau termică în zone încă neelectrificate şi chiar pentru energetica mare, în sensul că sistemele de conversie a regenerabilelor de mari dimensiuni, legate la reţea, pot avea o pondere importantă în balanţa energetică.

Sursele regenerabile de energie au două calităţi esenţiale care le înscriu în strategia globală a dezvoltării durabile: au emisii zero şi nu depind de o infrastructură de aprovizionare, adică se auto- generează. Biomasa este totuşi o excepţie între cele 5 surse regenerate de energie recunoscute ca atare: energia solară, energia vântului, energia hidraulică, biomasa şi energia geotermală.

Sursele regenerabile de energie sunt cele mai curate surse de energie din punct de vedere ecologic. În România, potenţialul solar este suficient de bun pentru implementarea sistemelor de conversie a energiei solare, fie în energie electrică - aplicaţii fotovoltaice, fie în energie termică aplicaţii ale colectoarelor solare, pentru prepararea apei calde.

Din punct de vedere al tendintelor prezente pe piata de profil se evidentiaza ca energia solara reprezinta aproximativ 3,6% din totalul productiei de electricitate de la nivelul Uniunii Europene. Angajamentele legislative privind reducerea amprentei de carbon la nivelul Uniunii Europene vor determina

accelerarea investitiilor in facilitati de productie de energie solara, ponderea acesteia la nivelul productiei generale de electricitate urmand a creste substantial in perioada 2020 - 2040.

Producatorii de energie tind sa devina tot mai ecologi, iar alinierea la standardele de mediu ale Uniunii Europene va determina tot mai multi producatori de energie sa adopte un comportament ecologic. Astfel, deja o serie de producatori au inteles necesitatea protejarii mediului inconjurator, motiv pentru care au inceput sa dezvolte capacitati de productie de energie din surse regenerabile.

Aceasta tendinta se va accentua in perioada urmatoare, ceea ce va determina ca tot mai multi operatori de profil sa implementeze seturi complexe de masuri pentru decarbonizarea productiei energetice.

Conform A. I. a. Energiei, „Global Energy Review 2021 – Evaluarea efectelor revenirii economice asupra cererii globale de energie si emisiilor de CO2 echivalent in 2021", cu toate ca pandemia COVID-19 a incetinit temporar implementarea de proiecte de producere a energiei electrice din SRE, s-a observat ca anul 2021 a adus o crestere de peste 5% a ponderii energiei din surse regenerabile in mix-ul energetic global, productia din SRE atingand o valoare de peste 8.300 TWh, fiind cea mai rapida crestere anuala incepand cu anii 1970. Chiar daca anul 2020 a fost marcat de situatia exceptionala generata de pandemia COVID-19, rata de crestere a proiectelor fotoelectrice a fost de 23%, trend mentinut si pe parcursul anului 2021.

2.5. OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTITIEI PROPUSE

DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII

- **Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum**, amplasat in localitatea **MUNICIPIUL TARGU MURES**, judetul **Mures**.

OBIECTIVUL GENERAL AL PROIECTULUI

Obiectivul general al proiectului este producția majorată a energiei electrice din surse regenerabile de energie solară pentru autoconsum la nivelul **MUNICIPIUL TARGU MURES** prin instalarea de noi capacități de producere a energiei din surse solare cu capacități de stocare integrate, contribuind la atingerea obiectivelor asumate de România în cadrul PNIESC.

OBIECTIVELE SPECIFICE

- Reducerea la nivelul **MUNICIPIUL TARGU MURES** a emisiilor de gaze cu efect de seră cu **244,82 tone CO2/an** pentru următorii 20 de ani;
- Asigurarea unei autonomii energetice sporite la nivelul **MUNICIPIUL TARGU MURES** prin utilizarea energiei produse local și stocate, inclusiv în situații de fluctuații sau întreruperi temporare ale rețelei.

IMPACTUL PROIECTULUI

- Reducerea emisiilor de carbon în atmosferă generate de sectorul energetic prin înlocuirea unei părţi din cantitatea de combustibili fosili consumaţi în fiecare an - cărbune, gaz natural;
- Reducerea cheltuielilor publice cu energia electrică, contribuind direct la eficientizarea bugetelor locale/bugetelor entităţilor publice;
- Creşterea independenţei energetice a entităţilor publice prin producerea unei părţi semnificative din necesarul propriu de consum de energie electrică contribuind astfel la creşterea eficienţei generale a clădirilor publice. Capacitatea de producţie proprie şi sistemele de stocare cresc gradul de autonomie energetică şi reduc vulnerabilitatea la eventuale întreruperi temporare în reţeaua electrică (acoperite prin capacitatea de stocare), aspect critic mai ales pentru instituţiile esenţiale.
- O economie mai eficientă din punctul de vedere al utilizării surselor, mai ecologică şi mai competitivă, conducând la dezvoltarea durabilă, care se bazează, printre altele, pe un nivel înalt de protecţie şi pe îmbunătăţirea calităţii mediului;
- Atingerea obiectivelor Uniunii Europene privind producţia de energie din surse regenerabile prevăzute în Directiva (UE) 2018/2001 a Parlamentului European şi a Consiliului privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile;
- Implementarea programelor cheie stabilite în Ordonanţa de urgenţă a Guvernului nr. 60/2022 privind stabilirea cadrului instituţional şi financiar de implementare şi gestionare a fondurilor alocate României prin Fondul pentru modernizare, precum şi pentru modificarea şi completarea unor acte normative;
- Atingerea obiectivelor privind ponderea globală de energie din surse regenerabile în consumul final brut de energie din Planul Naţional Integrat în domeniul Energiei şi Schimbărilor Climatice 2021-2030, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.1.076/2021 privind ponderea globală de energie din surse regenerabile în consumul final brut de energie;
- Creşterea producţiei de energie electrică din surse regenerabile contribuind la obiectivele Pactului verde european ca strategie de creştere sustenabilă a Europei şi de combatere a schimbărilor climatice în concordanţă cu angajamentele Uniunii de punere în aplicare a Acordului de la Paris şi obiectivele de dezvoltare durabilă ale ONU;
- Creşterea ponderii energiei regenerabile în totalul consumului de energie primară, ca rezultat al investiţiilor de creştere a puterii instalate de producere a energiei electrice din surse regenerabile de energie solară;
- Atingerea obiectivului privind neutralitatea climatică, prevăzut în Regulamentul (UE) 2021/1119 al Parlamentului European şi al Consiliului din 30 iunie 2021 de stabilire a cadrului pentru atingerea neutralităţii climatice şi de modificare a Regulamentelor (CE) nr. 401/2009 şi (UE) 2018/1999 ("Legea europeană a climei"), referitor la asigurarea, până cel târziu în 2050, a unui echilibru la nivelul Uniunii între emisiile şi absorbţiile de gaze cu efect de seră care sunt reglementate în dreptul Uniunii, astfel încât să se ajungă la zero emisii nete până la acea dată;
- Decongestionarea Sistemului Energetic Naţional (SEN) prin utilizarea de noi capacităţi de producţie a energiei electrice prin creşterea gradului de independenţă energetică a instituţiilor publice;
- Punerea în aplicare a iniţiativei emblematice Accelerarea (Power-up) din Strategia anuală pentru 2021 privind creşterea durabilă, care are ca obiectiv dezvoltarea şi utilizarea surselor regenerabile de energie.
- Creşterea adecvanţei Sistemului Energetic Naţional prin utilizarea de noi capacităţi de stocare a energiei electrice produse din surse regenerabile de energie.

SCOPUL PROIECTULUI

- Dezvoltarea unei noi capacitati de producere a energiei electrice din surse regenerabile de energie solara pentru **MUNICIPIUL TARGU MURES** in vederea sustinerii unei economii cu

emisii scazute de carbon si atingerii obiectivelor asumate de Romania in cadrul Planului National Integrat in domeniul Energiei si Schimbarilor Climatice (PNIESC).

REZULTATELE PROIECTULUI

- Realizarea unei centrale fotovoltaice de minim **0.3732 MW;**
- Realizarea unui sistem de stocare a energiei electrice de **0,96 MWh**;
- Un proiect finanţat prin Fondul pentru Modernizare implementat cu succes.

ACTIVITATI PREVAZUTE IN PROIECT

Activităţi realizate înainte de depunerea cererii de finanţare

- Elaborare documentatiei tehnico-economice la nivel de studiu de fezabilitate
- Elaborarea cererii de finantare si depunerea proiectului

Activităţi realizate după depunerea cererii de finanţare

- Managementul proiectului
- Proiectare şi asistenţă tehnică
- Execuţia lucrărilor
- Informare si publicitate

SOLUŢIA TEHNICĂ PROPUSĂ

- Instalarea unor sisteme fotovoltaice de producere a energiei electrice, complet echipate (panouri fotovoltaice, invertoare, sisteme de fixare, cabluri etc.) pentru **MUNICIPIUL TARGU MURES**, care sa acopere consumurile de energie. Panourile fotovoltaice vor utiliza energia solara pentru producerea energiei electrice, iar in conformitate cu Legea nr. 220/2008, cu modificarile si completarile ulterioare, este precizat ca prin utilizarea energiei solare se obtine energie din surse regenerabile.

PRINCIPIUL DNSH

Pentru ca o activitate care urmareste unul sau mai multe dintre cele sase obiective de mediu sa se califice drept sustenabila, nu poate cauza prejudicii semnificative niciunuia dintre celelalte obiective ale taxonomiei. Pentru fiecare activitate, TSC stabileste praguri pentru a defini conformitatea cu principiul DNSH. Principiul DNSH trebuie interpretat in sensul articolului 17 din Regulamentul privind taxonomia. Respectivul articol defineste notiunea de „prejudiciere in mod semnificativ" pentru cele sase obiective de mediu vizate de Regulamentul privind taxonomia:

Obiectivul DNSH nr. 1:

Se considera ca o activitate prejudiciaza in mod semnificativ ***atenuarea schimbarilor climatice*** in cazul in care activitatea respectiva genereaza emisii semnificative de gaze cu efect de sera (GES).

La nivel general, in proiectul propus in prezenta documentatie nu exista activitati generatoare de emisii de gaze cu efect de sera. Proiectul propus este incadrat in activitatile cu ajutorul carora se reduc emisiile de CO_2. Prin implementarea solutiei acestei investitii se creioneaza producerea de energie termica si electrica din surse regenerabile, surse care sunt considerate a fi curate, reducand astfel necesarul de energie termica si electrica din surse conventionale, surse cu un grad de emisii de gaze cu efect de sera si poluare superior. Se realizeaza astfel o atenuare a schimbarilor climatice fara a aduce prejudicii semnificative altor obiective de mediu. Proiectul respecta principiul DNSH in ceea ce priveste obiectivul privind atenuarea schimbarilor climatice contribuind cu un coeficient de 100 % pentru acest obiectiv, conform Orientarilor tehnice privind aplicarea principiului DNSH (2021/C58/01).

Obiectivul DNSH nr. 2:

Se considera ca o activitate prejudiciaza in mod semnificativ ***adaptarea la schimbarile climatice*** in cazul in care activitatea respectiva duce la cresterea efectului negativ al climatului actual si al climatului preconizat in viitor asupra activitatii in sine sau asupra persoanelor, asupra naturii sau asupra activelor.

Pentru investitia propusa in aceasta documentatie, obiectivul cu privire la schimbarile climatice nu necesita o evaluare de fond a masurii, conform Orientarilor tehnice privind aplicarea principiului DNSH (2021/C58/01). Cu toate acestea, in mod general, proiectul propus se incadreaza in activitatile care aduc un efect pozitiv climatului actual si climatului preconizat cu privire la schimbarile climatice. In etapa de executie a lucrarilor de construire/montaj, constructorilor le vor fi impuse conditii astfel incat sa se excluda orice posibilitate de aparitie a unor efecte negative asupra mediului si in special, asupra apei, solului si subsolului, aerului. O buna gestionare a lucrarilor, furnizarea unor masuri clare de gestionare pentru toate materialele, echipamentele si instalatiile utilizate, depozitarea corecta, in conformitate cu normele specifice, formarea periodica a tuturor lucratorilor de la fata locului vor asigura eliminarea efectelor negative mentionate.

Obiectivul DNSH nr. 3:

Se considera ca o activitate prejudiciaza in mod semnificativ ***utilizarea durabila si protejarea resurselor de apa si a celor marine*** in cazul in care activitatea respectiva este nociva pentru starea buna sau pentru potentialul ecologic bun al corpurilor de apa, inclusiv al apelor de suprafata si subterane, sau starea ecologica buna a apelor marine.

Pentru investitia propusa in aceasta documentatie, obiectivul cu privire la utilizarea durabila si protejarea resurselor de apa nu necesita o evaluare de fond a masurii, conform Orientarilor tehnice privind aplicarea principiului DNSH (2021/C58/01). Cu toate acestea, in mod general, proiectul propus nu afecteaza utilizarea durabila si protejarea resurselor de apa. In etapa de executie a lucrarilor de construire/montaj, constructorilor le vor fi impuse conditii astfel incat sa se excluda orice posibilitate de aparitie a unor efecte negative asupra mediului si in special, asupra apei, solului si subsolului, aerului. O buna gestionare a lucrarilor, furnizarea unor masuri clare de gestionare pentru toate materialele, echipamentele si instalatiile utilizate, depozitarea corecta, in conformitate cu normele specifice, formarea periodica a tuturor lucratorilor de la fata locului vor asigura eliminarea efectelor negative mentionate.

Obiectivul DNSH nr. 4:

Se considera ca o activitate prejudiciaza in mod semnificativ ***economia circulara***, inclusiv prevenirea generarii de deseuri si reciclarea acestora, in cazul in care activitatea respectiva duce la ineficiente semnificative in utilizarea materialelor sau in utilizarea directa sau indirecta a resurselor naturale, la o crestere semnificativa a generarii, a incinerarii sau a eliminarii deseurilor, sau in cazul in care eliminarea pe termen lung a deseurilor poate cauza prejudicii semnificative si pe termen lung asupra mediului.

Pentru investitia propusa in aceasta documentatie, obiectivul cu privire la economia circulara nu necesita o evaluare de fond a masurii, conform Orientarilor tehnice privind aplicarea principiului DNSH (2021/C58/01). Cu toate acestea, in mod general, proiectul propus nu afecteaza utilizarea durabila si protejarea resurselor de apa. Proiectul propus nu prejudiciaza in mod semnificativ principiile cu privire la economia circulara. In cazul acestei masuri, se estimeaza ca deseurile vor proveni in principal ca urmare a lucrarilor de constructie/montaj si din etapa de dezafectare (la finalul perioadei de viata a acestor investitii). In ceea ce priveste echipamentele/instalatiile utilizate in noi capacitati pentru productia de electricitate din surse regenerabile (eolian si solar), se va evalua disponibilitatea si, acolo unde este posibil, se vor utiliza echipamente si componente cu durabilitate si reciclabilitate ridicate, care pot fi demontate si pregatite pentru reciclare in mod facil.

Obiectivul DNSH nr. 5:

Se considera ca o activitate prejudiciaza in mod semnificativ ***prevenirea si controlul poluarii*** in cazul in care activitatea respectiva duce la o crestere semnificativa a emisiilor de poluanti in aer, apa sau sol.

Proiectul propus nu aduce prejudicii la principiile cu privire la prevenirea si controlul poluarii. Prin implementarea solutiei acestei investitii se creioneaza producerea de energie termica si electrica din surse regenerabile, surse care sunt considerate a fi curate, reducand astfel necesarul de energie electrica din surse conventionale, surse cu un grad de emisii de gaze cu efect de sera si poluare superior. Se realizeaza astfel o scadere a poluarii fara a aduce prejudicii semnificative altor obiective de mediu.

Obiectivul DNSH nr. 6:

Se considera ca o activitate economica prejudiciaza in mod semnificativ ***protectia si refacerea biodiversitatii si a ecosistemelor*** in cazul in care activitatea respectiva este nociva in mod semnificativ pentru conditia buna si rezilienta ecosistemelor sau nociva pentru stadiul de conservare a habitatelor si a speciilor, inclusiv a celor de interes pentru Uniune.

In concluzie, analizand cele 6 obiective cu privire la protectia mediului si coroborandu-le cu specificul investitiei, putem concluziona ca obiectivul de investitii prezentat in aceasta documentatie respecta dispozitiile articolului 15, alineatul 1b) din Regulamentul (UE) 2020/852 al Parlamentului European si al Consiliului din 18 iunie 2020 privind stabilirea unui cadru care sa faciliteze investitiile durabile si de modificare a Regulamentului (UE) 2019/2088. Conform articolului 15, paragraful 1b), o activitate economica se califica drept contribuind in mod substantial la protejarea si restaurarea biodiversitatii si a ecosistemelor in cazul in care activitatea respectiva contribuie in mod substantial la protejarea, conservarea sau restaurarea biodiversitatii sau la realizarea starii bune a ecosistemelor sau la protejarea ecosistemelor care sunt deja in stare buna, prin utilizarea si gestionarea durabila a terenurilor, inclusiv protectia adecvata a biodiversitatii solului, neutralitatea degradarii solului si remedierea siturilor contaminate.

3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA SI PREZENTAREA A MINIMUM DOUA SCENARII/OPTIUNI TEHNICO- ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII

3.1. PARTICULARITATI ALE AMPLASAMENTULUI:

A. **DESCRIEREA AMPLASAMENTULUI:**

Proiectul propune sisteme energetice care se vor amplasa pe urmatorul/urmatoarele imobile:

Imobil	Numar CF
Grădiniţa cu Program Prelungit "Licurici" - C1	**133114**
Liceul Naţional de Artă - C1	**127620**
Grădiniţa cu Program Prelungit "Rândunica"- C1	**132478**
Colegiul Naţional Pedagogic „Mihai Eminescu" - C1	**134661**
Şcoala Gimnazială „ Dacia" - C1	**125283**
Şcoala Gimnazială „ Dacia" - C1	**125301**
Şcoala Gimnazială „Serafim Duicu" Corp A - C1	**124230**
Colegiul Economic „Transilvania" - C1	**124982**
Şcoala Gimnazială „Liviu Rebreanu" Corp B - C1	**134279**
Colegiul National "Unirea" - C1	**146724**
Scoala Gimnazială „Dr. Bernady Gyorgy" - C1	**134664**

Scoala Gimnaziala "Europa" - C7	**146723**

Conform prevederilor din CR 1-1-4-2012 – „Cod de proiectare - Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor" amplasamentul se situeaza in zona caracterizata printr-o valoare de referinta a presiunii dinamice de qb = **0,4 kN/m²**;

Conform prevederilor din CR 1-1-3-2012 – „Cod de proiectare - Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor", in zona corespunde o greutate de referinta de sk = **1,5 kN/m²**;

Conform zonarii teritoriului Romaniei (Tabel A.1 din P100-1/2013) amplasamentul se gaseste in zona cu valoarea acceleratiei de varf a terenului **ag = 0,10 g** (g = 9,81m/s²) pentru cutremure cu intervalul mediu de recurenta de 225 ani;

Perioada de control (colt) al spectrului de raspuns, specific amplasamentului este: **Tc=0,7 sec**;

RELATIILE CU ZONE INVECINATE, ACCESURI EXISTENTE SI/SAU CAI DE ACCES POSIBILE:

Conform planului de incadrare din partea desenata.

ORIENTARI PROPUSE FATA DE PUNCTELE CARDINALE SI FATA DE PUNCTELE DE INTERES NATURALE SAU CONSTRUITE:

Sistemul fotovoltaic se va amplasa cu orientare **Est-Vest** pentru a beneficia de cea mai multa radiatie solara pe timpul anului. Aceasta orientare maximizeaza expunerea la soare pe parcursul zilei si permite captarea radiatiei solare atat dimineata, cat si dupa-amiaza, oferind un profil mai echilibrat de productie de energie pe parcursul zilei.

SURSE DE POLUARE EXISTENTE IN ZONA:

Nu este cazul.

DATE CLIMATICE ȘI PARTICULARITĂȚI DE RELIEF:

Pozitia geografica la nivel global si regional impune tipul general de clima temperat-continental moderat. Din punct de vedere climatic, zona in care se implementeaza investitia beneficiaza de un climat temperat continental, cu influente pregnante ale estului, nordului, vestului si sudului continentului european. Romania se afla in zona europeana B de insorire, ceea ce ofera locuitorilor avantaje reale pentru a economisi energie termica, respectiv bani, daca utilizeaza energie solara. In functie de zona geografica, Romania este impartita in trei zone principale insorite:

- Zona rosie (>1650 kWh/mp/an) coincide cu zona de sud, respectiv Oltenia, Muntenia, Dobrogea si sudul Moldovei.
- Zona galbena (1300 – 1450 kWh/mp/an) este zona in care gasim regiunile carpatice si subcarpatice ale Munteniei, Transilvania, mijlocul si partea de nord a Moldovei si intreg Banatul.
- Zona albastra (1150 – 1300 kWh/mp/an) reprezinta regiunile de munte.

Romania se gaseste intr-o zona geografica cu acoperire solara buna, avand 210 zile insorite pe an si un flux anual de energie solara cuprins intre 1000 kWh/mp/an si 1300 kWh/mp/an. Din aceasta cantitate de energie se pot capta intre 600 si 800 kWh/mp/an. Potentialul de utilizare a energiei solare in Romania, este relativ important. Exista zone in care fluxul energetic solar anual ajunge pana la 1450 – 1600 kWh/mp/an, in zona Litoralului Marii Negre si Dobrogea ca si in majoritatea zonelor sudice.

Conform prevederilor din Ordinul nr. 386/2016 pentru modificarea si completarea Reglementarii tehnice „Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor", indicativ C 107-2005, Anexa D - Zonarea climatica a Romaniei pentru perioada de iarna, amplasamentul se incadreaza in zona climatica: **III** pentru care temperatura exterioara conventionala de calcul pentru perioada rece a anului, Te= **-18 °C**;

In conformitate cu STAS 6054/77, adancimea de inghet a terenului din zona localitatii este de **80-90 cm m**.

EXISTENŢA UNOR:

- **Reţele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare, în măsura în care pot fi identificate:**

Nu au fost identificate rețele edilitare ce necesită relocare/protejare pe amplasament.

- **Posibile interferenţe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat invecinată; existenţa condiţionărilor specifice în cazul existenţei unor zone protejate sau de protecţie:**

La data elaborării studiului de fezabilitate nu au fost identificate monumente istorice/de arhitectura sau situri arheologice pe amplasament sau in zona imediat invecinata. In cazul identificarii acestora pe parcursul procedurii de avizare, se vor respecta conditiile de avizare.

- **Terenuri care aparţin unor instituţii care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică şi siguranţă naţională:**

Nu au fost identificate terenuri care apartin unor institutii care fac parte din sistemul de aparare, ordine publica si siguranta nationala.

CARACTERISTICI GEOFIZICE ALE TERENULUI DIN AMPLASAMENT - EXTRAS DIN STUDIUL GEOTEHNIC ELABORAT CONFORM NORMATIVELOR IN VIGOARE, CUPRINZAND:

Date privind zonarea seismică:

- **Tc=0,7 sec**

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

Nu sunt disponibile în această etapă.

Date geologice generale:

Nu sunt disponibile în această etapă.

Date geotehnice obţinute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fişe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare şi consolidări, hărţi de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz:

Nu sunt disponibile în această etapă.

Incadrarea in zone de risc (cutremur, alunecari de teren, inundatii) in conformitate cu reglementarile tehnice in vigoare:

Nu este cazul.

Caracteristici din punct de vedere hidrologic stabilite in baza studiilor existente, a documentarilor, cu indicarea surselor de informare enuntate bibliografic:

Nu este cazul.

3.2. DESCRIEREA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, CONSTRUCTIV, FUNCTIONAL-ARHITECTURAL SI TEHNOLOGIC

3.2.1. CARACTERISTICI TEHNICE SI PARAMETRI SPECIFICI OBIECTIVULUI DE INVESTITII

Sistemele fotovoltaice vor fi amplasate in Romania, pe urmatorul/urmatoarele imobile detinute de drept de **MUNICIPIUL TARGU MURES**:

Imobil	Numar CF	Capacitatea sistemului fotovoltaic
Grădiniţa cu Program Prelungit "Licurici" - C1	**133114**	**30.00 kW**
Liceul Naţional de Artă - C1	**127620**	**35.00 kW**
Grădiniţa cu Program Prelungit "Rândunica"- C1	**132478**	**34.00 kW**

Colegiul Naţional Pedagogic „Mihai Eminescu" - C1	**134661**	**20.00 kW**
Şcoala Gimnazială „ Dacia" - C1	**125283**	**40.00 kW**
Şcoala Gimnazială „ Dacia" - C1	**125301**	**45.00 kW**
Şcoala Gimnazială „Serafim Duicu" Corp A - C1	**124230**	**50.00 kW**
Colegiul Economic „Transilvania" - C1	**124982**	**12.00 kW**
Şcoala Gimnazială „Liviu Rebreanu" Corp B - C1	**134279**	**33.00 kW**
Colegiul National "Unirea" - C1	**146724**	**9.20 kW**
Scoala Gimnazială „Dr. Bernady Gyorgy" - C1	**134664**	**25.00 kW**
Scoala Gimnaziala "Europa" - C7	**146723**	**40.00 kW**

Principalele functii pe care sistemul fotovoltaic integrat cu capacitatea de stocare le va indeplini, sunt:

- captarea energiei solare şi conversia în energie electrică;
- condiţionarea şi regularizarea energiei electrice;
- maximizarea autoproducţiei şi autoconsumului, prin stocarea surplusului fotovoltaic şi utilizarea lui ulterioară;
- reducerea vârfurilor de consum şi managementul puterii la utilizatorul final, prin descărcarea controlată a bateriei în intervalele de cerere maximă;
- continuitatea alimentării cu energie;
- stabilizarea şi controlul capacităţii de producţie / livrare;
- colectarea şi analiza datelor de profil (monitorizare şi evaluare);

Captarea energiei solare se realizeaza prin intermediul unor celule fotovoltaice. Acestea sunt fabricate din semiconductori, pe baza de siliciu mono-cristalin, policristalin sau amorf, fiind diode sau jonctiuni P-N cu suprafata mare, care prin culoarea inchisa a materialelor din componenta, capteaza marea majoritate a energiei solare (fotonilor incidenti). O celula fotovoltaica clasica, bazata pe siliciu cristalin produce energie electrica cu o tensiune de aproximativ 0,5 V si un curent proportional cu iradianta solara, suprafata efectiva si eficienta a celulei. Cantitatea de energie electrica produsa de o celula fotovoltaica poate fi influentata de o multitudine de alti factori: tensiunea de la borne, temperatura etc. Un numar de celule fotovoltaice pot fi conectate in serie si paralel, montate intr-un sistem etans, intre o

foaie de sticla securizata si una de fluorura de polivinil montate intr-o rama din profil de aluminiu extrudat.

Transformarea energiei solare in energie electrica se datoreaza fotonilor din radiatia solara care ciocnesc electronii din banda energetica de valenta (starea legata in structura cristalina), transferandu-le indeajuns de multa energie incat acestia trec in banda energetica de conductie promovand circulatia electronilor in directia dictata de polaritatea jonctiunii. Acest fenomen, cunoscut in literatura de specialitate sub numele de Efect Fotovoltaic sta la baza functionarii celulelor fotovoltaice.

Stocarea energiei electrice funcţionează pe principiul acumulării energiei în perioadele de producţie excedentară sau cost redus şi eliberarea acesteia atunci când cererea este crescută, iar preţurile sunt mai mari. Funcţionarea unui sistem BESS se bazează pe cicluri succesive de încărcare şi descărcare, procese care implică transformări electrochimice. În timpul încărcării, energia electrică provenită de la sursa electrică este convertită în energie chimică şi stocată în baterie. Acest proces presupune migrarea ionilor de la catod către anod prin electrolit, unde aceştia sunt încorporaţi în structura materialului activ, generând un potenţial electrochimic. Descărcarea bateriei începe în momentul în care există o cerere de energie electrică, iar sistemul reconvertește energia chimică stocată în energie electrică utilizabilă. Acest proces are loc prin deplasarea ionilor de la anod la catod, generând un flux de electroni care alimentează sarcinile conectate.

Dispunerea sistemului fotovoltaic

Amplasarea sistemului fotovoltaic va fi realizata prin pozitionarea pe acoperisurile cladirilor.

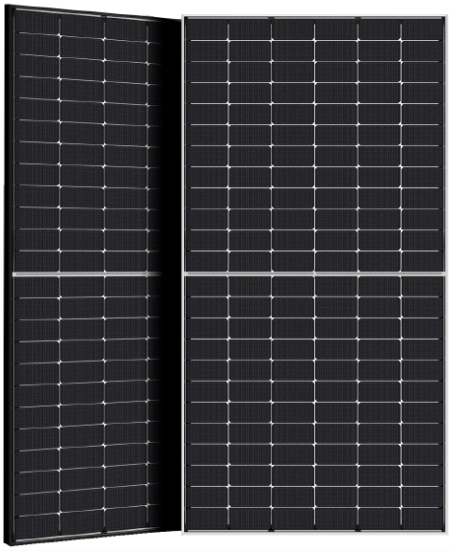
Investitia consta in dezvoltarea unei noi capacitati de producere şi consum a energiei electrice cu sisteme energetice mixte si se compune din:

- sistemul de module fotovoltaice care va capta energia solara si o va transforma in energie electrica;
- structura metalica de sustinere a panourilor fotovoltaice;
- invertoare trifazate;
- posturi de transformare;
- post de conexiune;
- lucrari conexe sau accesorii care ar putea fi amplasate total sau partial la suprafata;
- spatii verzi si imprejmuire a terenului;
-
- baterii $LiFePO_4$ organizate în pachete de baterii, care realizează stocarea efectivă a energiei în curent continuu;
- sistem de răcire a bateriilor;
- Power Conversion System, cu rol de conversie bidirecţională între CC şi CA;
- sistem de comunicaţii;
- sistem de siguranţă la incendiu;
- sisteme de protecţie electrică (anti-insularizare, detecţii şi protecţii pe CA);
- sistem de management a bateriei;
- sistem de protecţie a echipamentului de stocare pentru supratensiuni tranzitorii;

COMPONENTELE SISTEMULUI PROPUS

Sistemul de module fotovoltaice

Generatorul de energie electrica (totalitatea modulelor fotovoltaice) este compus din panouri fotovoltaice montate pe suporti de profile de Aluminiu protejate impotriva coroziunii, care s-a dovedit a fi o alegere foarte buna in implementarea altor proiecte similare. Sistemul asigura rigiditate, stabilitate termica si chimica si rezistenta la intemperii, definite prin incarcarile statice si dinamice la care intreaga instalatie va fi supusa. Acestea vor fi montate pe o structură din profile metalice tubulare, înclinate la unghiul prestabilit şi orientate **Est-Vest**. Panourile vor fi grupate in siruri montate pe suporti metalici de sustinere. Acestea vor avea o capacitate total instalată de **0.4025 MWp.**



Sistemul de sustinere a panourilor fotovoltaice

Panourile fotovoltaice vor fi fixate pe o structura metalica prefabricata special proiectata pentru instalatii fotovoltaice, care respecta azimutul, precum si cerintele legate de greutatea ansamblului de module fotovoltaice si de incarcarile suplimentare generate de factorii meteorologici – vant, zapada, chiciura.

Sistemul de Invertoare

Pentru a transforma energia din curent continuu, produsa de panourile fotovoltaice in energie in curent alternativ care poate fi livrata in reteaua electrica SEN, se vor folosi mai multe invertoare, iar prin insumarea puterii nominale a invertoarelor (puterea in curent alternativ) se va obtine **0,37 MW**.

Invertoarele propuse sunt trifazate si vor respecta cerintele impuse de operatorul de retea. Acestea va respecta curba de sarcina impusa si cerintele privind protectia la insularizare impuse de operatorul de retea.

Pentru a transmite datele spre operatorul centralei (beneficiar sau operatorul de retea), invertoarele vor fi dotate cu dispozitiv de comunicatii prin care se monitorizeaza si controleaza toate datele sirurilor (stringurilor) de panouri fotovoltaice.

Invertoarele nu necesita o alimentare a serviciilor interne proprii, avand ventilatie naturala. Acestea se vor alimenta pe durata noptii din tabloul electric, consumand energie de la retea, daca va fi nevoie – consumul pe timp de noapte fiind de 1-2,5 Wh.

Invertoarele vor avea gradul de protectie min. IP 65 si permit montarea atat la interior cat si la exterior, iar amplasarea va respecta instructiunile din manualul de instalare a producatorului. Se propune amplasarea acestora in proximitatea panourilor fotovoltaice. Interactiunea cu reteaua de distributie/transport presupune:

- Limitarea puterii active - invertoarele pot limita puterea activa produsa si injectata in reteaua electrica la comanda operatorului;
- Injectarea de putere reactiva – invertoarele pot produce sau consuma putere reactiva la comanda operatorului sau dupa o curba caracteristica prestabilita;
- Recuplarea dupa un defect – dupa disparitia unui defect produs in retea, invertoarele pot porni la puterea maxima rapid sau cu o rama de 10% din puterea nominala pe minut pana ajung la puterea maxima produsa;
- Protectia la insularizare – aceasta functie detecteaza formarea insularizarii sistemului fotovoltaic pe durata sau dupa un defect si deconecteaza invertoarele de la retea.

Sistemul de baterii carcasat

Unitatea este integrată într-o structură cu grad de protecţie IP55 , având o masă maximă de 2.8 tone şi fiind proiectată pentru operare în medii cu temperaturi cuprinse între -30°C şi 55°C. Sistemul dispune de management termic bazat pe răcire hibridă şi integrează elemente de siguranţă activă, inclusiv protecţie la incendiu prin aerosoli şi guri de evacuare direcţională a gazelor.

Configuraţia internă utilizează tehnologia Litiu-Fier-Fosfat , fiind structurată în pachete de baterii ce totalizează o capacitate nominală de **0,96 MWh.**

Power Conversion System (PCS)

Unitatea de conversie a puterii asigură o putere nominală de ieşire de **0,48 MW**. Aceasta interfaţează circuitul de curent continuu, operând în intervalul de tensiune admis, cu reţeaua de curent alternativ trifazată la niveluri de tensiune de 380/400/415 V şi frecvenţă de 50/60 Hz.

În ceea ce priveşte calitatea energiei livrate, sistemul menţine o distorsiune armonică totală a curentului (THDi) de ≤1.5% în condiţii nominale de operare. Capacităţile de control permit ajustarea factorului de putere într-un interval complet, de la -1 la +1, facilitând gestionarea puterii active şi reactive.

Conexiuni electrice

Se vor respecta urmatoarele norme specifice de alegere, pozare, marcare si conectare a cablurilor:

- I 7/2011 – Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor;
- IEC 60364 – 5 – 52 – Norme pentru elementele terminale ale conductoarelor, imbinarea lor, metode de protejare impotriva influentelor externe;
- IEC 60446:2008 – Norme privind marcajul cablurilor si conductoarelor;
- IEC 61000 – Compatibilitate electromagnetica.

Cablurile de curent continuu se compun din cablurile ce conecteaza panourile intre ele alcatuind stringurile (sirurile) de panouri si cablurile ce conecteaza stringurile la invertoare. Cablurile ce conecteaza panourile intre ele alcatuind stringurile sunt furnizate de producatorul de panouri, 2 pentru fiecare panou. Desi nu este necesara protejarea lor in tuburi de protectie, intrucat acestea sunt rezistente UV, cablurile de curent continuu vor fi amplasate pe profilele structurii metalice, fixate cu coliere de plastic, protejate de actiunea directa a conditiilor meteorologice. Cablurile de conectare a sirurilor de panouri la invertoare vor fi confectionate la fata locului, vor fi amplasate pe profilele structurii metalice, fixate cu coliere de plastic, protejate de actiunea directa a conditiilor meteorologice.

Cablurile de curent alternativ se compun din cablurile ce conecteaza invertoarele la tabloul electric de conexiune a invertorului si cablurile ce conecteaza acest tablou la Tabloul Electric General.

Cerinte ce se vor respecta pentru toate tipurile de cabluri:

- Sectiunile conductoarelor/cablurilor de c.c. si c.a. se vor determina astfel incat caderea totala de tensiune pe parc sa fie de cel mult 2 %;
- La pozarea cablurilor se va tine cont de standardele privind raza maxima de curbura si distantele dintre cabluri;
- Cablurile pozate in santuri trebuie sa fie paralele, iar intersectarea acestora trebuie evitata in masura in care se poate. Cablurile armate se vor poza direct în pamant, nemaifiind nevoie de protejarea lor prin tuburi de protectie cabluri;
- La intrarea in tablourile electrice se vor folosi tuburi contractibile pentru etansare. Toate terminalele de conexiune vor fi adecvate tipului de cablu pe care se monteaza. Montajul se va face numai cu echipamente adecvate.

Instalatia de impamantare

Pentru protectia personalului de exploatare si mentenanta împotriva atingerilor accidentale indirecte se va realiza o instalatie de legare la pamant in conformitate cu normativele si standardele in vigoare (I7/2011, 1RE-Ip 30/2004). La realizarea acestei instalatii de legare la pamant se va tine seama si de recomandarile furnizorului de echipament in ceea ce priveste modul de legare la centura de împamantare.

Conform normativului 1RE-Ip 30/2004 instalatia de legare la pamant va fi astfel dimensionata incat rezistenta de dispersie rezultata (Rd) va fi:

- de maxim 1 Ω in cazul in care la priza de pamant se racordeaza instalatia de protectie impotriva descarcarilor atmosferice;

- mai mica sau cel mult egala cu 4 Ω daca la priza de pamant nu se racordeaza instalatia de protectie impotriva descarcarilor atmosferice.

La instalatia de impamantare a centralei se va racorda intregul echipament (conform prevederilor 1.RE-Ip 30/2004), precum si toate elementele conductoare care nu fac parte din circuitele curentilor de lucru, dar care in mod accidental ar putea intra sub tensiune printr-un contact direct, prin defect de izolatie sau prin intermediul unui arc electric (suportii metalici de sustinere a panourilor fotovoltaice, ingradirile din plasa metalica, portile metalice etc.).

De asemenea, la instalatia de legare la pamant se racordeaza urmatoarele:

- structura metalica de sustinere a panourilor fotovoltaice;
- invertoarele;
- tablourile electrice de conexiune.

Racordarea la retea (SEN)

Solutia tehnica de racordare in SEN se va prezenta in Studiul de Solutii si Avizul Tehnic de Racordare ce se va obtine pentru realizarea Obiectivului de Investitii.

Accesul in retea se va realiza de catre Operatorul de Distributie a energiei electrice din zona prin plata unei Taxe de Racord care va include costurile pentru proiectarea si executia lucrarilor de racordare la SEN.

3.2.2. PARAMETRII DE FUNCŢONARE AI SISTEMULUI

Celulele fotovoltaice vor fi conectate in serie si paralel sub forma de panouri pentru a realiza puteri ce pot fi folosite in aplicatii multiple in functie de necesitati. In cazul de fata, panourile au o putere nominala (garantata de producator cu o anumita toleranta).

Panourile fotovoltaice vor fi conectate cu invertoarele si sistemul va avea o putere instalata de **0,37 MW**. Altfel spus, atunci cand conditiile sunt similare cu cele standard (STC – standard test conditions) care sunt reprezentate de temperatura celulelor fotovoltaice componente de 25 °C, spectrul radiatiei incidente AM 1.5 si iradianta de 1000 W/m^2, aceasta instalatie produce energie electrica la un nivel de putere de **0.0003732 MW**. Conditii normale de functionare nu pot fi similare cu cele standard decat foarte rar, astfel ca instalatia poate produce la un moment dat mai mult (in conditii de temperatura scazuta, atmosfera uscata si lipsita de aerosoli, albedo apropiat de unitate, in conditii de margine de nor etc.) sau mai putin decat puterea instalata (in conditii opuse celor precedente).

Sistemul de stocare este proiectat pentru operare continuă în condiţii industriale, respectând toate standardele internaţionale relevante pentru calitatea energiei şi compatibilitate electromagnetică. Parametrii electrici principali includ tensiune DC cu interval operaţional compatibil cu topologia PCS şi

optimizat pentru eficienţă maximă de conversie. Eficienţa globală a sistemului depăşeşte 85% măsurată la punctul de conexiune AC, incluzând toate pierderile de conversie şi consumurile auxiliare.

Energia electrica produsa de panourile fotovoltaice este sub forma de curent continuu (CC) si este neregulata (tensiune si curent variabile), dificil de transportat si folosit. Transformarea si regularizarea energiei electrice, intr-o forma transportabila, se realizeaza cu ajutorul invertoarelor ce transforma energia electrica generata sub forma de curent continuu (CC) in curent alternativ (CA), ce poate fi furnizata in Sistemul Energetic National (SEN). Transformarea are in total o eficienta medie Euro (European efficiency) ηeuro de 98,2 % si maxima (Max. efficiency) ηmaxim de 98,5 %. Eficienta maxima se datoreaza in parte factionarii la tensiuni mari de pana la 1000 V pe partea de CC, care implica pierderi mici pe liniile conectare si o ajustare permanenta a parametrilor de colectare (Maximum Power Point Tracking - MPPT) pe partea de CC.

Generatorul de energie electrica (totalitatea modulelor fotovoltaice) este compus din panouri fotovoltaice montate pe structura metalica de sustinere ce este protejata impotriva coroziunii, care s-a dovedit a fi o alegere foarte buna in implementarea altor proiecte similare. Sistemul asigura rigiditate, stabilitate termica si chimica si rezistenta la intemperii, definite prin incarcarile statice si dinamice la care intreaga instalatie va fi supusa.

Structurile suport ale panourilor fotovoltaice se vor construi cu orientare **Est-Vest**, pe structura modulara, cu module construite identic, ceea ce permite replicarea la un cost redus. Orientarea structurii este unidirectionala, cu inclinatie de maxim 35°.

Avand in vedere specificul investitiei, pentru prezentul studiu au fost propuse doua scenarii tehnico-economice.

3.2.3. VARIANTA CONSTRUCTIVĂ DE REALIZARE A INVESTIŢIEI, CU JUSTIFICAREA ALEGERII ACESTEIA

In **Anexa 7** este prezentată Analiza Tehnică a Variantei Tehnice Propuse in Scenariul 1, iar în **Anexa 8** este prezentată Analiza Tehnică a Variantei Tehnice Propuse în Scenariul 2 pentru soluţiile propuse.

SCENARIUL 1 DE ANALIZĂ

Varianta constructiva aferenta Scenariului 1:

Centrala fotovoltaică se propune a fi amplasată pe acoperisul cladirii, care este de tip **875**, astfel panourile se vor instala pe o structură metalică fixa inclinata la un unghi de **25, 30, 25, 10, 30, 10, 10, 30, 30, 30, 30, 30 grade** cu o orientare **Est-Vest**. Se for amplasa un număr de **875** module fotovoltaice bifaciale dotate cu optimizatoare de putere, cu puterea unui panou de **460.00 W**. Puterea totală instalată a panourilor este de **402,50 kWp**.

Panourile vor fi conectate la invertoare care însumează o putere totala de **374.00 kW** si vor fi montate în . Invertoarele se vor racorda la tabloul general al cladirii si la o sursa de stocare (baterii) cu o capacitate de stocare **957.8000 MWh**

Solutiile tehnice propuse pentru Scenariul 1:

- **Amenajari Exterioare** - Lucrari de Constructii:

  - Realizarea lucrarilor de reabilitare a sarpantei;
- **Amenajari Exterioare** - Lucrari de Instalatii Electrice pe Amplasament:
  - Legarea la pamant;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Montarea de Echipamente pentru Sisteme Fotovoltaice Fixe cu Panouri Bifaciale:
  - Montare si racordare Sistem fotovoltaic montat pe acoperis, cu panouri bifaciale, de min. 10 kW;
- **Sisteme Fotovoltaice pe sol** - Montare de Echipamente pentru Monitorizarea conditiilor climatice exterioare:
  - Montare Dispozitiv de masurare a Radiatiei Solare si racordare in Invertor;
  - Montare Centrala Meteorologica cu acces online;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Montarea de Echipamente pentru Sisteme de Stocare:
  - Montare Sistem de Stocare complet echipat, dotat cu BMS, Unitate de Conversie a Puterii, Sisteme de Protectie si Siguranta si Sistem de Management Termic pe acoperis;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Montare de Echipamente pentru EMS:
  - Montare Smart Meter;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Montare de Echipamente pentru Instalatia Electrica aferenta Panourilor Fotovoltaice:
  - Montare Tablou de Conexiuni AC cu Protectii ;
- - Lista de Echipamente pentru Sisteme de Stocare:
  - Sistem de Stocare complet echipat, dotat cu BMS, Unitate de Conversie a Puterii, Sisteme de Protectie si Siguranta si Sistem de Management Termic montat pe acoperis;
- **Amenajari Exterioare** - Lista de Echipamente pentru Monitorizarea conditiilor climatice exterioare:
  - Centrala Meteorologica cu acces online;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Lista de Echipamente pentru Instalatia Electrica aferenta Panourilor Fotovoltaice:
  - Tablou de Conexiuni AC cu Protectii;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Lista de Echipamente pentru EMS:
  - Smart Meter;
  - Dispozitiv de masurare a Radiatiei Solare;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Lista de Echipamente pentru Sisteme Fotovoltaice Fixe cu Panouri Bifaciale:
  - Sistem Fotovoltaic montat pe Acoperis, cu Panouri Bifaciale de min. 10 kW;
- **Racord in retea (SEN)** - Racord prin Tarif de racordare in SEN.

Rezultatul preconizat aferent Scenariului 1:

- Cantitatea de energie preconizata a fi absorbită pentru consumul propriu în primul an din capacitatea nou instalată: **100%**.

SCENARIUL 2 DE ANALIZA

Varianta constructiva aferenta Scenariului 2:

Centrala fotovoltaică se propune a fi amplasată pe acoperisul cladirii, care este de tip **875**, astfel panourile se vor instala pe o structură metalică fixa inclinata la un unghi de **25, 30, 25, 10, 30, 10, 10, 30, 30, 30, 30, 30 grade** cu o orientare **Est-Vest**. Se vor amplasa un număr estimativ de **875** module

fotovoltaice bifaciale cu puterea unui panou de aproximativ **460.00 W**. Puterea totală instalată a panourilor este de min. **402,50 MWp**.

Panourile vor fi conectate la invertoare care însumează o putere totala de **0,37 MW** si vor fi montate în . Invertoarele se vor racorda la tabloul general al cladirii si la o sursa de stocare (baterii) cu o capacitate de stocare **1.8446 MWh**.

Solutiile tehnice propuse pentru Scenariul 2:

- **Amenajari Exterioare** - Lucrari de Constructii:
  - Realizarea lucrarilor de reabilitare a sarpantei;
- **Amenajari Exterioare** - Lucrari de Instalatii Electrice pe Amplasament:
  - Legarea la pamant;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Montarea de Echipamente pentru Sisteme Fotovoltaice Fixe cu Panouri Monofaciale:
  - Montare si racordare Sistem fotovoltaic montat pe acoperis, cu panouri monofaciale, de min. 10 kW;
- **Sisteme Fotovoltaice pe sol** - Montare de Echipamente pentru Monitorizarea conditiilor climatice exterioare:
  - Montare Dispozitiv de masurare a Radiatiei Solare si racordare in Invertor;
  - Montare Centrala Meteorologica cu acces online;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Montarea de Echipamente pentru Sisteme de Stocare:
  - Montare Sistem de Stocare complet echipat, dotat cu BMS, Unitate de Conversie a Puterii, Sisteme de Protectie si Siguranta si Sistem de Management Termic pe acoperis;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Montare de Echipamente pentru EMS:
  - Montare Smart Meter;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Montare de Echipamente pentru Instalatia Electrica aferenta Panourilor Fotovoltaice:
  - Montare Tablou de Conexiuni AC cu Protectii ;
- - Lista de Echipamente pentru Sisteme de Stocare:
  - Sistem de Stocare complet echipat, dotat cu BMS, Unitate de Conversie a Puterii, Sisteme de Protectie si Siguranta si Sistem de Management Termic montat pe acoperis;
- **Amenajari Exterioare** - Lista de Echipamente pentru Monitorizarea conditiilor climatice exterioare:
  - Centrala Meteorologica cu acces online;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Lista de Echipamente pentru Instalatia Electrica aferenta Panourilor Fotovoltaice:
  - Tablou de Conexiuni AC cu Protectii;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Lista de Echipamente pentru EMS:
  - Smart Meter;
  - Dispozitiv de masurare a Radiatiei Solare;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Lista de Echipamente pentru Sisteme Fotovoltaice Fixe cu Panouri Monofaciale:
  - Sistem Fotovoltaic montat pe Acoperis, cu Panouri Monofaciale de min. 10 kW;
- **Racord in retea (SEN)** - Racord prin Tarif de racordare in SEN.

Rezultatul preconizat aferent Scenariului 2:

- Cantitatea de energie preconizata a fi absorbită pentru consumul propriu în primul an din capacitatea nou instalată: **100%**.

INDICATORII DE PROIECT PENTRU SCENARIUL 1 SI SCENARIUL 2

Indicatorul I.1 - Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile de energie solară (MW)

Descrierea indicatorului: Capacitatea nou instalată pentru energia din sursa regenerabilă solară datorită sprijinului acordat prin măsuri în cadrul mecanismului şi care este operaţională (şi anume, conectată la reţea, şi complet pregătită să producă energie).

Valoarea indicatorului:

- **Scenariul 1: 0,37 MW**
- **Scenariul 2: 0,37 MW.**

Indicatorul I.2 - Reducerea anuală a emisiilor de gaze cu efect de seră (scăderea anuală estimată a emisiilor de gaze cu efect de seră) (Echivalent tone de CO2/an)

Descrierea indicatorului: Estimarea totală a scăderii anuale a cantităţii de emisii de gaze cu efect de seră la sfârşitul perioadei ca urmare a înlocuirii producţiei de energie care nu este din surse regenerabile cu producţia de energie din surse regenerabile.

Formula de calcul:

Se calculează parcurgând următorii paşi:

- Se calculează producţia anuală estimată de energie electrică din surse regenerabile (P_{an}) prin preluarea rezultatului din Studiul de fezabilitate, pe baza simulării de producţie (care ia în calcul orientarea şi înclinarea panourilor, umbririle şi pierderile tehnice). P_{an} se exprimă în MWh/an şi reprezintă cantitatea de energie regenerabilă estimată a fi produsă într-un an de instalaţia propusă.
- Se calculează cantitatea anuală de emisii de CO_2 evitate (ΔCO_2) prin înmulţirea producţiei anuale estimate (P_{an}, MWh/an) cu factorul de emisii de CO_2 mediu ponderat la nivel naţional pentru surse fosile (FE, tCO_2/MWh). Rezultatul reprezintă tonele de CO_2 evitate într-un an ca urmare a înlocuirii producţiei din surse fosile cu producţia din surse regenerabile.

Factorul de emisii de CO2 mediu ponderat la nivel naţional per MWh produs din surse fosile este 0,5885 tone CO2/MWh. Acesta este determinat în baza raportului ANRE pentru anul 2023.

Formula: ΔCO_2 (tCO_2/an) = P_{an} (MWh/an) × FE (tCO_2/MWh), unde FE = 0,5885 tCO_2/MWh (conform raportului ANRE 2023).

Valoarea indicatorului:

- **Scenariul 1: 244,82 tone CO2/an;**
- **Scenariul 2: 248,32 tone CO2/an.**

Indicatorul I.3 - Producţia medie de energie electrică din surse regenerabile (MWh/an)

Descrierea indicatorului: Producţia de energie din surse regenerabile conform capacităţii instalate, calculată cu programe de specialitate.

Valoarea indicatorului:

- **Scenariul 1: 416,00 MWh/an;**

- **Scenariul 2: 421,96 MWh/an;**

Indicatorul I.4 – Producţia totală de energie electrică din surse regenerabile de energie solară pentru perioada de referinţă (MWh)

Formula de calcul: Producţia anuală de energie electrică * durata de analiză (20 de ani).

Valoarea indicatorului:

- **Scenariul 1: 8.320,02 MWh;**
- **Scenariul 2: 8.439,10 MWh.**

Indicatorul I.5 – Factorul de capacitate al centralei electrice

Formula de calcul: Producţia medie anuală de energie din surse regenerabile / (Capacitatea nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile * 8760 h) * 100, respectiv Indicatorul I.3 / (Indicatorul I.1 *8760 h) * 100

Valoarea indicatorului:

- **Scenariul 1: 12.83 %;**
- **Scenariul 2: 12.91 %.**

Indicatorul I.6 – Capacitatea nou instalată de stocare a energiei din surse regenerabile solare (MWh)

Formula de calcul: Capacitate nou instalată de stocare a energiei electrice, exprimată în MWh

Valoarea indicatorului:

- **Scenariul 1: 0,96 MWh**
- **Scenariul 2: 1,84 MWh**

INDICATORI PENTRU DEMONSTRAREA AUTOCONSUMULUI ŞI DIMENSIONAREA STOCĂRII

Indicatorul AC.1 – Cantitatea totală de energie electrică consumată anual la locul de consum vizat de proiect (C_{an}) [kWh/an]

Descrierea indicatorului: Determinat pe baza facturilor de energie electrică aferente ultimelor 24 de luni (sau, după caz, ultimelor 12 luni consecutive), prin însumarea consumurilor lunare.

Formula de calcul: $C_{an} = \Sigma\ C_{lună}$ (kWh), pentru 12 luni consecutive de referinţă.

Valoarea indicatorului:

- **Scenariul 1: 417.061,00 kWh/an;**
- **Scenariul 2: 417.061,00 kWh/an.**

Indicatorul AC.2 – Producţia anuală estimată a instalaţiei fotovoltaice (P_{an}) [kWh/an]

Descrierea indicatorului: Calculat în cadrul prezentului Studiu de Fezabilitate prin simulare de producţie utilizând programe de specialitate.

Formula de calcul: Rezultatul anual al modelului.

Valoarea indicatorului:

- **Scenariul 1: 416.001,00 kWh/an;**
- **Scenariul 2: 421.955,00 kWh/an;**

Indicatorul AC.3 – Raport de dimensionare pentru autoconsum (R_{ac}) [-]

Descrierea indicatorului: Indicator care arată dacă instalația este dimensionată pentru acoperirea consumului propriu.

Formula de calcul: $R_{ac} = P_{an} / C_{an}$.

Valoarea indicatorului:

- **Scenariul 1: 0.9975;**
- **Scenariul 2: 1.0117;**

Indicatorul AC.4 – Raport de putere a stocării (R_P) [-]

Descrierea indicatorului: Indicator care demonstrează că puterea nominală a sistemului de stocare este cel puțin egală cu puterea instalată a centralei fotovoltaice.

Formula de calcul: $R_P = P_{stoc} / P_{PV}$, unde:

P_{stoc} [kW] = puterea nominală (încărcare/descărcare) a sistemului de stocare;

P_{PV} [kW] = puterea instalată a centralei fotovoltaice.

Valoarea indicatorului:

- **Scenariul 1: 1.285;**
- **Scenariul 2: 1.195;**

Indicatorul AC.5 – Capacitatea de stocare a energiei (E_{stoc}) [kWh]

Descrierea indicatorului: Capacitatea nominală a sistemului de stocare propus prin proiect, dimensionată în raport cu puterea instalată eligibilă a centralei fotovoltaice.

Valoarea indicatorului:

- **Scenariul 1: 957,80 kWh**
- **Scenariul 2: 1.844,60 kWh**

Tabelul de calcul prezentat în continuare include valorile C_{an}, P_{an}, R_{ac}, P_{PV}, P_{stoc}, R_P, E_{nom}, DoD şi E_{use}, în conformitate cu cerinţele prevăzute în Ghidul Solicitantului.

TABELUL – VALORI DE CALCUL PENTRU DEMONSTRAREA AUTOCONSUMULUI ŞI DIMENSIONAREA STOCĂRII

Parametru	Simbol	Valoare în scenariul recomandat (Scenariul 1)	U.M.
Cantitatea totală de energie electrică consumată anual la locul de consum vizat de proiect	C_{an}	**417.061,00**	kWh/an

Producţia anuală de energie electrică estimată a instalaţiei fotovoltaice propuse	P_{an}	**416.001,00**	kWh/an
Raport de dimensionare pentru autoconsum	R_{ac}	**0.9975**	-
Puterea minimă instalată a centralei fotovoltaice	P_{PV}	**373,20**	kW
Puterea nominală (încărcare/descărcare) minimă a sistemului de stocare	P_{stoc}	**479,60**	kW
Raport de putere a stocării	R_P	**1.285**	-
Capacitatea nominală minimă a sistemului de stocare	E_{nom}	**957,80**	kWh
Adâncimea de descărcare utilizabilă minimă	DoD	**0,90**	-
Energia stocată utilizabilă minimă	E_{use}	**862.0200**	kWh

3.2.4. ECHIPAREA ŞI DOTAREA SPECIFICĂ FUNCŢIUNII PROPUSE

In cazul ambelor scenarii au fost propuse echipamente ce corespund cerinţelor minime prevăzute în ghidul de finanţare.

Sistemul Fotovoltaic va fi prevazut cu sub-sistem de panouri fotovoltaice si sub-sistem de invertoare trifazate de tip Invertoare de Siruri (String Inverter). Caracteristicile tehnice ale sistemului si componentelor aferente se vor prezenta, sintetic, in Tabelul de mai jos.

TABELUL – FIŞĂ DE PARAMETRI MINIM ASUMAŢI

Caracteristici tehnice pentru sub-sistemul de panouri fotovoltaice	**Valoare**	**Unitate de Masurare**
Putere nominala cumulata minima	**402,50**	kWp
Eficienta minima (STC)	23	%
Temperaturi de exploatare	-40 ~ 85	˚C
Tensiunea maxima	1.500	V
Protecţie minimă cutie de joncţiune	IP68	-
Clasa minimă de siguranţă la foc	Clasa A	-
Tehnologie	N-type sau similar	-
Caracteristici tehnice pentru sub-sistemul de invertoare	**Valoare**	**Unitate de Masurare**
Putere nominala cumulata minima (AC)	**374,00**	kW
Tensiunea nominala la iesire	400	V
Frecventa nominala la iesire	50	Hz
Randament minim	96	%
Reglajul factorului de putere	0,8 ind. – 0,8 cap.	-
Temperaturi de exploatare	- 25 ~ 60	˚C
Grad de protecţie minim	IP65	-
Caracteristici tehnice pentru sub-sistemul de stocare	**Valoare**	**Unitate de Masurare**
Capacitatea minima instalată de stocare	**957,80**	kWh
Energia minima utilizabilă	862,02	kWh
Durata de stocare	2	h

Tipul bateriei	LFP sau similar	-
Curent maxim de încărcare/descărcare	30	A
Adâncimea minimă de descărcare	**90**	%
Caracteristici tehnice pentru Sistemul Fotovoltaic complet	**Valoare**	**Unitate de Masurare**
Factor minim de capacitate	**12,72**	%
Perioada minima de utilizare anuala la capacitatea instalata	**1114.69**	h/an

Conditii tehnice valabile in ambele scenarii

Conditii standard de testare (STC):

- radiatie solara 1000 W/m²;
- masa aerului AM 1,5;
- temperatura celulei 25°C.

Pentru respectarea cerintelor prevazute in ordinele ANRE, se impune existenta si setarea adecvata a protectiilor interne ale modulelor de generare, respectiv, max./min. U, max./min. f, df/dt.

Astfel, in conformitate cu **„Conditiile tehnice de racordare la retelele electrice de interes public" aprobate prin Ordinul ANRE nr. 132/2020**, Instalatia de utilizare a producatorului (circuitele de curent alternativ aferente instalatiilor de producere a energiei electrice) va fi echipata cu:

- intrerupatoare/echipamente de comutatie astfel incat intre unitatea generatoare si punctul de racordare/delimitare, vor exista cel putin doua intrerupatoare/echipamente de comutatie, exceptand intrerupatorul/echipamentul de comutatie al unitatii generatoare;
- releu pentru asigurarea functiei de protectie, care sa declanseze echipamentul de interfata in cazul:
  - aparitiei unui regim de functionare insularizata;
  - depasirii valorilor, maxime si minime, ale tensiunii si frecventei convenite cu operatorul de retea;
  - depasirii unui prag de curent (suprasarcina/scurtcircuit);
- reglajele, respectiv valorile de actionare si temporizarile functiilor de protectie din invertoare vor fi coordonate cu reglajele releului de protectie din circuitele de curent alternativ aferente instalatiilor de producere a energiei electrice, care respecta valorile prevazute in Tabelul de mai jos.

TABEL - VALORILE MAXIME SI MINIME ALE TENSIUNII SI FRECVENTEI PENTRU PROTECTIILE DE INTERFATA AFERENTE INSTALATIILOR DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE:

Functia de protectie	Valoare	Temporizare (s)
Functia de protectie de tensiune treapta I	1,15 Un	0,5
Functia de protectie de tensiune treapta II	0,85 Un	3,2
Functia de protectie de frecventa treapta I	52 Hz	0,5
Functia de protectie de frecventa treapta II	47,5 Hz	0,5
Functia de protectie de maxima tensiune (valoare mediata la 10 minute)*	1,1 Un	603 s**

* Aceasta functie se activeaza doar in cazul in care este continuta in modulul generator (invertor)/generator sincron achizitionat si este obligatorie in cazul protectiilor de interfata, externe instalatiilor de producere a energiei electrice cu puterea instalata > 30 kVA.

** Timpul de actionare al protectiei este dependent de valoarea initiala si finala a tensiunii masurate, respectiv de 10 minute dupa un timp de demaraj de 3 s.

3.3. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTITIEI

Prezentul capitol cuprinde devizul general aferent obiectivului de investitie intocmit la faza Studiu de fezabilitate, in conformitate cu prevederile HG nr. 907 /2016 privind etapele de elaborare si continutul cadru al documentatiilor tehnico-economice aferente obiectivelor / proiectelor de investitii finantate din fonduri publice.

3.3.1. COSTURILE ESTIMATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII, CU LUAREA IN CONSIDERARE A COSTURILOR UNOR INVESTITII SIMILARE, ORI A UNOR STANDARDE DE COST PENTRU INVESTITII SIMILARE CORELATIV CU CARACTERISTICILE TEHNICE SI PARAMETRII SPECIFICI OBIECTIVULUI DE INVESTITII

COSTURILE ESTIMATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII - SCENARIUL 1

Valoarea totala cu detalierea pe structura Devizului General – Scenariul 1	Valori
TOTAL inclusiv T.V.A.	**2.691.256,82 lei**
TOTAL exclusiv T.V.A.	**2.225.184,24 lei**
Constructii-Montaj (C + M) exclusiv T.V.A.	**526.457,33 lei**
Constructii-Montaj (C + M) inclusiv T.V.A.	**637.013,38 lei**

Deviz General aferent Scenariului 1 este prezentat in **Anexa 1.**

Devizele pe Obiect aferente Scenariului 1 sunt prezentate in **Anexa 2.**

COSTURILE ESTIMATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII - SCENARIUL 2

Valoarea totala cu detalierea pe structura Devizului General – Scenariul 2	Valori
TOTAL inclusiv T.V.A.	**1.846.642,94 lei**
TOTAL exclusiv T.V.A.	**1.527.320,79 lei**
Constructii-Montaj (C + M) exclusiv T.V.A.	**612.648,87 lei**
Constructii-Montaj (C + M) inclusiv T.V.A.	**741.305,13 lei**

Deviz General aferent Scenariului 2 este prezentat in **Anexa 3.**

3.3.2. COSTURILE ESTIMATIVE DE OPERARE PE DURATA NORMATA DE VIATA/DE AMORTIZARE A INVESTITIEI.

Costurile de operare estimative sunt prezentate in cadrul capitolului **4.6 Analiza financiara**, precum si in **Anexa 5**.

3.4. STUDII DE SPECIALITATE, IN FUNCTIE DE CATEGORIA SI CLASA DE IMPORTANTA A CONSTRUCTIILOR, DUPA CAZ:

STUDIU TOPOGRAFIC

Nu este disponibil în această etapă.

STUDIU GEOTEHNIC SI/SAU STUDII DE ANALIZA SI DE STABILITATEA TERENULUI

Nu este disponibil în această etapă.

STUDIU HIDROLOGIC, HIDROGEOLOGIC

Nu este necesar.

STUDIU PRIVIND POSIBILITATEA UTILIZARII UNOR SISTEME ALTERNATIVE DE EFICIENTA RIDICATA PENTRU CRESTEREA PERFORMANTEI ENERGETICE

Nu este cazul.

STUDIU DE TRAFIC SI STUDIU DE CIRCULATIE

Nu este cazul.

RAPORT DE DIAGNOSTIC ARHEOLOGIC PRELIMINAR IN VEDEREA EXPROPRIERII, PENTRU OBIECTIVELE DE INVESTITII ALE CAROR AMPLASAMENTE URMEAZA A FI EXPROPRIATE PENTRU CAUZA DE UTILITATE PUBLICA

Nu este cazul.

STUDIU PEISAGISTIC IN CAZUL OBIECTIVELOR DE INVESTITII CARE SE REFERA LA AMENAJARI SPATII VERZI SI PEISAJERE

Nu este cazul.

STUDIU PRIVIND VALOAREA RESURSEI CULTURALE

Nu este cazul.

STUDII DE SPECIALITATE NECESARE IN FUNCTIE DE SPECIFICUL INVESTITIEI

Beneficiarul va începe demersurile pentru realizarea unui Studiu Pedologic şi pentru scoaterea terenului din circuitul agricol, acolo unde este cazul.

3.5. GRAFICE ORIENTATIVE DE REALIZARE A INVESTITIEI

In Anexa 4 este prezentat „Graficul de realizare al investitiei''.

4. ANALIZA FIECARUI/FIECAREI SCENARIU/OPTIUNI TEHNICO - ECONOMIC(E) PROPUS(E)

4.1. PREZENTAREA CADRULUI DE ANALIZA, INCLUSIV SPECIFICAREA PERIOADEI DE REFERINTA SI PREZENTAREA SCENARIULUI DE REFERINTA

Proiectul analizeaza 2 Variante Tehnice de implementare a unui proiect de producere a energiei electrice din surse regenerabile, sub forma unei centrale electrice fotovoltaice instalata pe sol.

Scenariul de referinta pentru investitia prezentata reprezinta varianta in care beneficiarul va produce energie electrica prin intermediul echipamentelor aferente proiectului propus, pentru autoconsum.

Perioada de analiza este de 20 de ani, iar pe aceasta perioada se prognozeaza productia de energie electrica produsa.

4.2. ANALIZA VULNERABILITATILOR CAUZATE DE FACTORI DE RISC, ANTROPICI SI NATURALI, INCLUSIV DE SCHIMBARI CLIMATICE, CE POT AFECTA INVESTITIA

In prezentul capitol se va realiza o evaluare a riscurilor climatice si a vulnerabilitatii pe care proiectul depus il are raportat la cresterea efectului negativ al climatului actual si viitor preconizat asupra masurii in sine, asupra persoanelor respectiv asupra activelor.

Avand in vedere faptul ca ambele scenarii implica acelasi tip de proiect si anume productia de energie electrica provenita din surse regenerabile (fotovoltaic) analiza este valabila pentru ambele scenarii identificate anterior.

Proiectii climatice

Proiectiile climatice au la baza documentul emis de catre IPCC - WORKING GROUP III CONTRIBUTION TO THE IPCC SIXTH ASSESSMENT REPORT (AR6) – Climate Change 2022.

In tabelul urmator se regaseste clasificarea pericolelor legate de clima, pe baza riscurilor enumerate in Apendicele A: Clasificarea pericolelor legate de clima la Regulamentul delegat (UE) al Comisiei [C (2021) 2800/3].

	Riscuri legate de temperatura	**Riscuri legate de vant**	**Riscuri legate de ape**	**Riscuri legate de masa solida**
Cronice	Schimbarea temperaturii (aer, apa dulce, apa de mare)	Schimbarea regimului vantului	Schimbarea regimului precipitatiilor si a tipurilor de precipitatii (ploaie, grindina, zapada/gheata)	Eroziunea costiera
	Stresul termic		Precipitatii sau variabilitate hidrologica	Degradarea solului

	Variabilitatea temperaturii		Acidificarea oceanelor	Eroziunea solului
	Topirea permafrostului		Intruziunea salina	Solifluxiune
			Cresterea nivelului marii	
			Stresul hidric	
Acute	Val de caldura	Ciclon, uragan, taifun	Seceta	Avalansa
	Riscuri legate de temperatura	**Riscuri legate de vant**	**Riscuri legate de ape**	**Riscuri legate de masa solida**
	Val de frig/inghet	Furtuna (inclusiv viscole si furtuni de praf si de nisip)	Precipitatii abundente (ploaie, grindina, zapada/gheata)	Alunecare de teren
	Incendiu forestier	Tornada	Inundatie (costiera, fluviala, pluviala, subterana)	Subsidenta
			Golirea brusca a lacurilor glaciare	

ETAPA 1

Pe baza riscurilor enumerate in Apendicele A: Clasificarea pericolelor legate de clima la Regulamentul delegat (UE) al Comisiei [C (2021) 2800/3], **se vor identifica acele riscuri climatice care pot afecta performanta activitatii economice pe durata sa de viata preconizata.**

Probabilitatea de producere a riscului a fost grupata in 5 categorii dupa cum urmeaza:

- Inexistenta;
- Redusa:
- Medie;
- Ridicata;
- Iminenta;

Intensitatea impactului in cazul in care un risc s-ar produce a fost de asemenea grupat in 5 categorii dupa cum urmeaza:

- N/A – in cazul in care probabilitatea de producere a riscului este inexistenta;
- Scazuta – impact considerat normal, in sfera uzurii morale si fizice a echipamentelor;
- Medie – impact usor ridicat;
- Ridicata – genereaza disfunctionalitati majore ale echipamentelor si implicit ale activitatii;
- Devastatoare – genereaza distrugerea completa a echipamentelor.

Exceptand riscurile inexistente, se considera ca toate riscurile pot afecta la un moment dat performanta activitatii economice pe durata sa de viata preconizata, singura variabila fiind necesitatea adaptarii infrastructurii in vederea protejarii performantelor economice previzionate.

Intreaga analiza va raspunde urmatoarei intrebari: Daca in urma parcurgerii probabilitatii de productie a riscului respectiv al intensitatii acestuia, se preconizeaza ca masura va duce la cresterea efectului negativ al climatului actual si al climatului viitor preconizat asupra masurii in sine sau asupra persoanelor, asupra naturii sau asupra activelor ? Astfel, se considera semnificative doar acele riscuri la care raspunsul este DA la intrebarea amintita anterior.

Totodata mentionam faptul ca analiza tine cont si de previziunile referitoare la modul in care va fi operata infrastructura, rezultatele economice previzionate respectiv elementele care au fost luate in calculul acestor previziuni.

Risc	Probabilitate	Intensitate	Observatii
Riscuri cronice legate de temperatura			
Schimbarea temperaturii (aer, apa dulce, apa de mare)	REDUSA	MEDIE	Probabilitatea de modificare a schimbarii temperaturii aerului este relativ redusa – dar impactul pe care aceasta l-ar avea asupra functionarii optime a panourilor este unul mediu. Schimbarea temperaturii apei nu este relevanta pentru proiectul de fata.
Stresul termic	REDUSA	SCAZUTA	Stresul termic este tot mai prezent iar modelele climatice luate in calcul indica un stres termic tot mai frecvent. Impactul acestuia asupra activitatii economice ramane relativ redus, fiind luat in calculul productivitatii anuale.
Variabilitatea temperaturii	REDUSA	SCAZUTA	Variabilitatea temperaturii include toate variatiile climatice care dureaza mai mult decat evenimentele meteorologice individuale – fiind relativ reduse ca durata pentru a putea impacta activitatea economica.
Topirea permafrostului	INEXISTENTA	N/A	Nu este cazul – la locatia de implementare a proiectului nu exista permafrost.
Riscuri acute legate de temperatura			
Val de caldura	REDUSA	SCAZUTA	Un val de caldura aduce teoretic avantaje surselor de energie fotovoltaica, presupunand radiatii mai ridicate.
Val de frig/inghet	REDUSA	SCAZUTA	Valul de frig/inghet genereaza o usoara scadere a performantelor economice insa acestea sunt luate in calculul modelelor economice previzionate
Incendiu forestier	INEXISTENTA	N/A	Implementarea proiectului nu este realizata in apropierea fondului forestier, riscul fiind asadar inexistent.
Riscuri cronice legate de vant			
Schimbarea regimului vantului	INEXISTENTA	N/A	Implementarea proiectului presupune realizarea unui parc fotovoltaic – schimbarea regimului vanturilor negenerand riscuri economice.
Riscuri acute legate de vant			
Ciclon, uragan, taifun	INEXISTENTA	N/A	Zona de implementare a proiectului nu este expusa uraganelor sau taifunurilor.
Furtuna (inclusiv viscole si furtuni de praf si de nisip)	MEDIU	SCAZUTA	Riscul de aparitie al unei furtuni este mediu, pe durata a 20 de ani fiind mai mult ca sigure aparitia catorva astfel de fenomene. Din punct de vedere al performantelor economice, insa, acestea sunt luate in calculul modelelor financiare previzionate
Tornada	REDUSA	MEDIU	Riscul de producere al unei tornade este redus – in Romania preconizandu-se un numar relativ redus de astfel de evenimente. Acestea pot totusi afecta celulele fotovoltaice generand uzura fizica accelerata si implicit reducerea rezultatelor economice previzionate.
Risc	Probabilitate	Intensitate	Observatii
Riscuri cronice legate de ape			
Schimbarea regimului precipitatiilor si a tipurilor de	INEXISTENTA	N/A	Implementarea proiectului presupune realizarea unui parc fotovoltaic – schimbarea regimului precipitatiilor negenerand riscuri economice.

precipitatii (ploaie, grindina, zapada/gheata)			
Precipitatii sau variabilitate hidrologica	INEXISTENTA	N/A	Implementarea proiectului presupune realizarea unui parc fotovoltaic – variabilitatea hidrologica negenerand probleme de performanta economica.
Acidificarea oceanelor	INEXISTENTA	N/A	Implementarea proiectului nu are nicio legatura cu acidificarea oceanelor, performantele economice nefiind impactate in niciun fel din acest punct de vedere.
Intruziunea salina	INEXISTENTA	N/A	Implementarea proiectului nu are nicio legatura cu intruziunea salina, performantele economice nefiind impactate in niciun fel din acest punct de vedere.
Cresterea nivelului marii	INEXISTENTA	N/A	Implementarea proiectului nu are nicio legatura cu cresterea nivelului marii, performantele economice nefiind impactate in niciun fel din acest punct de vedere.
Stresul hidric	INEXISTENTA	N/A	Implementarea proiectului nu are nicio legatura cu stresul hidric, performantele economice nefiind impactate in niciun fel din acest punct de vedere.
Riscuri acute legate de ape			
Seceta	REDUSA	SCAZUTA	Proiectul genereaza un risc redus de aparitie a secetei prin prisma faptului ca panourile amplasate pot reduce cantitatea de apa care cade pe o anumita suprafata in cazul unor ploi usoare (38 mm) pentru o perioada scurta de timp (30 minute).
Precipitatii abundente (ploaie, grindina, zapada/gheata)	REDUSA	MEDIU	Acoperirea cu zapada a panourilor necesita curatarea acestora. Grindina poate genera deteriorarea celulelor fotovoltaice.
Inundatie (costiera, fluviala, pluviala, subterana)	INEXISTENTA	N/A	Nu este cazul.
Golirea brusca a lacurilor glaciare	INEXISTENTA	N/A	Nu este cazul.
Riscuri cronice legate de masa solida			
Eroziunea costiera	INEXISTENTA	N/A	Nu este cazul.
Degradarea solului	MEDIU	Scazuta	Implementarea proiectului implica un risc mediu de degradare a solului (acesta nu va mai beneficia pentru o perioada de 20 de ani de lumina solara). Totusi , proiectul nu este realizat in zona agricola, intensitatea acestui risc fiind una scazuta. Din punctul de vedere al performantelor economice – acestea nu sunt influentate de degradarea solului.
Eroziunea solului	INEXISTENTA	N/A	Din punctul de vedere al performantelor economice – acestea nu sunt influentate de eroziunea solului.
Risc	Probabilitate	Intensitate	Observatii
Solifluxiune	REDUSA	Mediu	Aparitia solifluxiunii poate genera schimbarea pozitiei panourilor fotovolitaice si reducerea performantelor economice ale acestora
Riscuri acute legate de masa solida			
Avalansa	INEXISTENTA	N/A	Locatia de implementare a proiectului nu se afla in zona predispusa avalanselor.
Alunecare de teren	INEXISTENTA	N/A	Studiul topografic anexat la prezenta documentatie indica un risc inexistent de producere a alunecarilor de teren.

Subsidenta	INEXISTENTA	N/A	Subsidenta se produce ca urmare a unor activitati precum mineritul sau alte interventii asupra subsolului si implica coborarea succesiva a scoartei terestre. Proiectul de fata nu se realizeaza in astfel de zone, riscul de producere fiind inexistent.

ETAPA 2

Evaluarea riscurilor climatice si a vulnerabilitatii pentru a se determina daca riscurile climatice fizice sunt semnificative pentru activitatea economica respectiva

In continuare, pentru a putea determina daca vreunul din riscurile analizate anterior sunt semnificative pentru activitatea economica, acestea au fost notate in functie de categoria din care fac parte.

Punctaj:

Probabilitate risc		**Intensitate risc**	
Inexistenta	0	N/A	0
Redusa	1	Scazuta	1
Medie	2	Medie	2
Ridicata	3	Ridicata	3
Iminenta	4	Devastatoare	4

Pentru ca un anumit risc climatic sa fie considerat semnificativ, acesta trebuie sa obtina un punctaj minim de 5 puncte, in urma sumei celor doua elemente analizate – probabilitate si intensitate.

In tabelul urmator sunt prezentate scorurile obtinute de riscurile analizate anterior in functie de cele doua elemente analizate – riscul si intensitatea.

	NOTA RISC	**NOTA INTENSITATE**	**NOTA FINALA**
Riscuri cronice legate de temperatura			
Schimbarea temperaturii (aer, apa dulce, apa de mare)	1	2	3
Stresul termic	1	1	2
Variabilitatea temperaturii	1	1	2
Topirea permafrostului	0	0	0
Riscuri acute legate de temperatura			
Val de caldura	1	1	2
Val de frig/inghet	1	1	2
Incendiu forestier	0	0	0
Riscuri cronice legate de vant			
Schimbarea regimului vantului	0	0	0
Riscuri acute legate de vant			
Ciclon, uragan, taifun	0	0	0
Furtuna (inclusiv viscole si furtuni de praf si de nisip)	2	1	3
Tornada	1	2	3
Riscuri cronice legate de ape			

Schimbarea regimului precipitatiilor si a tipurilor de precipitatii (ploaie, grindina, zapada/gheata)	0	0	0
Precipitatii sau variabilitate hidrologica	0	0	0
Acidificarea oceanelor	0	0	0
Intruziunea salina	0	0	0
Cresterea nivelului marii	0	0	0
Stresul hidric	0	0	0
Riscuri acute legate de ape			
Seceta	1	1	2
Precipitatii abundente (ploaie, grindina, zapada/gheata)	1	2	3
Inundatie (costiera, fluviala, pluviala, subterana)	0	0	0
Golirea brusca a lacurilor glaciare	0	0	0
Riscuri cronice legate de masa solida			
Eroziunea costiera	0	0	0
Degradarea solului	2	1	3
Eroziunea solului	0	0	0
Solifluxiune	1	2	3
Riscuri acute legate de masa solida			
Avalansa	0	0	0
Alunecare de teren	0	0	0
Subsidenta	0	0	0

Se observa asadar ca nu exista niciun risc semnificativ pentru activitatea economica desfasurata care sa necesite luarea unor masuri suplimentare. Toate riscurile au un scor mai mic de 5 puncte, efectul producerii acestor riscuri fiind luat in calcul in previzionarea veniturilor activitatii economice.

In concluzie, in urma evaluarii riscurilor climatice si a vulnerabilitatilor nu a fost identificat niciun risc a carui probabilitate si intensitate a impactului sa necesite adaptarea infrastructurii la schimbarile climatice, altele decat cele deja luate in calcul si vizibile in evolutia indicatorilor financiari ai activitatii desfasurate.

In cazul in care pe termen scurt sau mediu se identifica modificari semnificative ale ipotezelor folosite in realizarea proiectiilor climatice in cadrul unei serii de scenarii viitoare (descrise la inceputul prezentului paragraf) – se va avea in vedere identificarea unor solutii de adaptare parcurgand urmatoarele etape:

- realizarea unei evaluari a **solutiilor de adaptare** care pot reduce riscul climatic fizic identificat;
- punerea in aplicare a solutiilor fizice si nefizice („solutii de adaptare") identificate, care reduc in mod substantial cele mai importante **riscuri climatice fizice semnificative** pentru activitatea economica respectiva.

Asumarea faptului ca solutiile identificate nu afecteaza in mod negativ eforturile de adaptare sau nivelul de rezilienta la riscurile fizice legate de clima a altor persoane, a naturii, a altor active si/sau a altor activitati economice si ca acestea sunt in concordanta cu planurile si strategiile nationale de adaptare la schimbarile climatice de la nivel local, zonal, regional sau national.

4.3. SITUATIA UTILITATILOR SI ANALIZA DE CONSUM

4.3.1. NECESARUL DE UTILITATI SI DE RELOCARE/PROTEJARE, DUPA CAZ

Nu sunt necesare relocari / protejari de utilitati.

4.3.2. SOLUTII PENTRU ASIGURAREA UTILITATILOR NECESARE

Alimentarea cu energie electrica a obiectivului se va face din reteaua electrica de distributie ce apartine Operatorului de Distributie zonal, conform Avizului Tehnic de Racordare ce va fi eliberat de catre acesta.

4.4. SUSTENABILITATEA REALIZARII OBIECTIVULUI DE INVESTITII

A) IMPACTUL SOCIAL SI CULTURAL, EGALITATEA DE SANSE

Beneficiarul se obligă să respecte prevederile legale în materie, inclusiv Legea 202/2002, modificată şi completată de Legea 340/2006 şi de Legea 507/2006, privind egalitatea de şanse între femei şi bărbaţi.

Promovarea drepturilor fundamentale, nediscriminarea şi egalitatea de şanse sunt susţinute în cadrul companiei prin urmatoarele demersuri concrete:

- Persoanele implicate in proiect vor fi selectate strict pe baza competenţelor, a aptitudinilor, cunoştinţelor şi experienţei relevante pentru proiect. Selectia acestora se va face dupa criterii obiective legate de pregatirea, cunostintele si aptitudinile, precum si experienta, fara discriminare în functie de rasa, sex, etnie, apartenenta religioasa sau politica, etc.;
- În etapa de derulare a procedurilor de achiziţii se vor respecta regulile specificate în legislatia nationala în domeniul achizitiilor publice, accesul la informaţii privind posibilitatea de ofertare fiind asigurat fara nici un fel de discriminare faţa de potenţialul operator economic.

B) ESTIMARI PRIVIND FORTA DE MUNCA OCUPATA PRIN REALIZAREA INVESTITIEI: IN FAZA DE REALIZARE, IN FAZA DE OPERARE

Pentru implementarea proiectului se vor folosi resurse umane si tehnice angajate si/sau subcontractate. Personalul cheie va avea experienta in proiecte similare si educatia necesara, certificarea si abilitati instruite. In perioada realizarii investitiei, responsabilitatea fortei de munca va cadea in sarcina furnizorului produselor ce urmeaza a fi instalate.

Din punct de vedere numeric *se estimeaza:*

- **5** persoane direct implicate in faza de realizare a investitiei;
- 1 persoana direct implicata in faza de operare a investitiei.

C) IMPACTUL ASUPRA FACTORILOR DE MEDIU, INCLUSIV IMPACTUL ASUPRA BIODIVERSITATII SI A SITURILOR PROTEJATE, DUPA CAZ

In ceea ce priveste impactul asupra factorilor de mediu, implementarea prezentului proiect va avea un impact minimal, terenul pe care se vor instala centralele fotovoltaice facand in prezent parte din terenul

al localitatii. La terminarea duratei de viata a prezentului proiect, terenul se poate elibera de orice constructie, fara a avea un impact asupra terenului.

Investitia propusa va contribui la imbogatirea productiei de energie nepoluanta, regenerabila, pe teritoriul Romaniei. Montarea si operarea centralei electrice fotovoltaice propusa nu este de natura sa polueze aerul sau solul. Producerea energiei electrice nu genereaza zgomote.

Terenul fiind amplasat intr-o zona periferica localitatii, nu exista flora sau fauna locala care sa fie afectata. Impactul vizual este neglijabil, constructiile si echipamentele avand inaltimi medii de maximum 5 metri.

Totodata, investitiile proiectului de fata nu vor afecta:

- terenuri arabile si terenuri cultivate cu un nivel moderat pana la ridicat al fertilitatii solului si al biodiversitatii subterane;
- terenuri care sa fie recunoscute ca au o valoare ridicata a biodiversitatii si terenuri care servesc drept habitat al speciilor pe cale de disparitie (flora si fauna) si
- terenuri forestiere (acoperite sau nu de paduri), alte terenuri impadurite sau terenuri care sunt acoperite partial sau in intregime sau destinate sa fie acoperite de copaci, chiar daca acesti copaci nu au atins inca dimensiunea si acoperirea necesare pentru a fi clasificate ca paduri sau alte terenuri impadurite, astfel cum sunt definite in conformitate cu definitia FAO a padurii.

D) IMPACTUL OBIECTIVULUI DE INVESTITIE RAPORTAT LA CONTEXTUL NATURAL SI ANTROPIC IN CARE ACESTA SE INTEGREAZA, DUPA CAZ

SCENARIUL 1	SCENARIUL 2
Nu au fost identificati factori de risc antropici care ar putea afecta investitia.	Intrucat amplasamentul studiat este acelasi pentru ambele scenarii, informatiile sunt identice cu cele descrise in Scenariul 1.

4.5. ANALIZA CERERII DE BUNURI SI SERVICII, CARE JUSTIFICA DIMENSIONAREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII

Analiza cererii de energie se realizeaza tinand cont de analiza de consum existenta la nivel macro – economic necesara pentru acea componenta de productie energie regenerabila realizata in vederea revanzarii catre Sistemul Energetic National.

Din analiza de consum a Romaniei in intervalul anilor 2018-2021, se poate observa ca anual, necesarul de utilitati este de peste 9 milioane MW/h, productia variind intre 10,1 milioane MW/h in anul 2018 si 9,4 milioane MW/h in anul 2021.

Principala problema in cazul energiei electrice nu o reprezinta discrepanta dintre energia produsa si cea consumata (acestea fiind relativ similare) ci gradul de independenta energetica a tarii. Conform datelor prezentate de INSSE.RO, gradul de independenta energetica este in scadere, de la 76,1 % in anul 2017 la aproximativ 67,5 % in anul 2021.

Mentionarea beneficiilor de natura sociala si de mediu este esentiala pentru descrierea impactului proiectului asupra comunitatii beneficiare. Aceste beneficii sunt directe, imediat dupa finalizarea

executiei lucrarilor se vor putea observa imbunatatiri majore in ceea ce priveste reducerea poluarii si aspectul vizual al zonei.

4.6. ANALIZA FINANCIARA, INCLUSIV CALCULAREA INDICATORILOR DE PERFORMANTA FINANCIARA: FLUXUL CUMULAT, VALOAREA ACTUALIZATA NETA, RATA INTERNA DE RENTABILITATE; SUSTENABILITATEA FINANCIARA

Scopul prezentului capitol este de a calcula indicatorii de performanta financiara pentru cele doua scenarii detaliate in cadrul prezentului Studiu de fezabilitate denumite generic **Scenariul 1** si **Scenariul 2**, pentru a determina care dintre acestea este optim din punct de vedere financiar, in vederea implementarii.

Analiza Financiara este prezentata in **Anexa 5** la prezentul studiu.

4.7. ANALIZA ECONOMICA, INCLUSIV CALCULAREA INDICATORILOR DE PERFORMANTA ECONOMICA: VALOAREA ACTUALIZATA NETA, RATA INTERNA DE RENTABILITATE SI RAPORTUL COST-BENEFICIU SAU, DUPA CAZ, ANALIZA COST-EFICACITATE

Analiza economica masoara impactul economic, social si de mediu al proiectului si evalueaza proiectul din punct de vedere societal. Obiectivul analizei economice este de a demonstra ca proiectul are o **contributie neta pozitiva** pentru societate si in consecinta, merita sa fie finantat din fonduri publice. Analiza fezabilitatii prezentata anterior a luat in considerare exclusiv efectele financiare directe ale investitiei asupra patrimoniului beneficiarului. Avand in vedere faptul ca proiectul de investitii nu are asociat in exclusivitate un obiectiv lucrativ propriu-zis, se impune acordarea unei importante sporite.

Analiza Economica este prezentata in **Anexa 5** la prezentul studiu.

4.8. ANALIZA DE SENZITIVITATE

Desi, teoretic, riscurile pot fi identificate si evaluate, nu se poate estima ce riscuri apar efectiv in practica. Din acest motiv, trebuie efectuata o analiza de senzitivitate.

Aceasta analiza este realizata pentru a identifica factorii cu un efect semnificativ asupra Valorii actualizate nete (VANF) a proiectului.

Factorii alesi sunt costul investitiei, cheltuielile de exploatare si veniturile. Analiza consta in variatia acestor factori cu ±15 % si urmarirea efectului acestor variatii asupra VANF.

Scopul acestei analize este de a selecta variabilele critice ale proiectului ale caror variatii pozitive sau negative, comparate cu valorile utilizate, au cel mai mare efect asupra ratei interne a rentabilitatii si a valorii actuale nete.

Analiza de Sensitivitate este prezentata in **Anexa 5** la prezentul studiu.

4.9. ANALIZA DE RISCURI, MASURI DE PREVENIRE/DIMINUARE A RISCURILOR

Riscurile se pot defini ca si probabilitati de producere a unor pierderi in proiect sau nesiguranta asociata oricarui rezultat.

Analiza de risc vizeaza estimarea distributiei de probabilitate a modificarilor indicatorilor de performanta financiara (si economica, dupa caz). Rezultatele analizei de risc se pot exprima ca medie estimata si deviatie standard a acestor indicatori. Nesiguranta se poate referi la probabilitatea de aparitie a unui eveniment sau la efectul unui eveniment, in cazul in care acesta se produce.

Analiza de riscuri, masurile de prevenire/diminuare a riscurilor este prezentata in **Anexa 5**.

5. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(A) OPTIM(A), RECOMANDAT(A)

5.1. COMPARATIA SCENARIILOR/OPTIUNILOR PROPUSE, DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC, FINANCIAR, AL SUSTENABILITATII SI RISCURILOR

5.1.1. COMPARATIA SCENARIILOR

Indicator analizat (UM)	SCENARIUL 1	SCENARIUL 2
Capacitatea instalata (MW)	**0,37**	**0,37**
Energie electrica produsa anual (MWh/an)	**416,00**	**421,96**
Reducerea anuala a GES (t CO_2/an)	**244,82**	**248,32**
Valoare totala a investitiei fara T.V.A. (lei)	**2.225.184,24**	**1.527.320,79**
RIRF/C (%)	**- 8,64**	**- 6,76**
VANF/C (LEI)	**- 1.342.620,10**	**- 996.365,59**
Durata de executie (luni)	**6**	**6**

COMPARATIA SCENARIILOR/OPTIUNILOR PROPUS(E)			
PUNCT DE VEDERE	**SCENARIUL 1**	**SCENARIUL 2**	**AVANTAJ**
TEHNIC	Energie electrica produsa anual: **416,0010(MWh/an)**	Energie electrica produsa anual: **421,9550(MWh/an)**	Scenariul 2
ECONOMIC	Valoarea totala a investitiei fara T.V.A.: **2.225.184,24 lei**	Valoarea totala a investitiei fara T.V.A.: **1.527.320,79 lei**	Scenariul 1
FINANCIAR	Costurile anuale de operare si mentenanta: **637.013,38 lei/an**	Costurile anuale de operare si mentenanta: **741.305,13 lei/an**	Scenariul 1
SUSTENABILITATE	Reducerea anuala a GES: **244,82 tone CO_2/an**	Reducerea anuala a GES: **248,32 tone CO_2/an**	Scenariul 2
RISCURI	Riscurile care pot aparea in derularea proiectului au in general un impact mare la producere, dar o probabilitate redusa de aparitie si declansare. Riscurile majore care pot afecta proiectul sunt riscurile financiare. Probabilitatea de aparitie a riscurilor tehnice este puternic diminuata prin contractarea lucrarilor de executie cu firme specializate.	Riscurile care pot aparea in derularea proiectului au in general un impact mare la producere, dar o probabilitate redusa de aparitie si declansare. Riscurile majore care pot afecta proiectul sunt riscurile financiare. Probabilitatea de aparitie a riscurilor tehnice este puternic diminuata prin contractarea lucrarilor de executie cu firme specializate.	Scenariul 1 = Scenariul 2.

5.2. SELECTAREA SI JUSTIFICAREA SCENARIULUI/OPTIUNII OPTIM(E) RECOMANDAT(E)

Scenariul tehnico-economic recomandat de catre elaborator este **Scenariul 1.**

In vederea justificarii scenariului recomandat, s-au luat in considerare urmatoarele:

- Din punct de vedere tehnic, Scenariul 1 este mai sigur sigur datorita simplitatii sistemului;
- Din punct de vedere economic, Scenariul 1 asigura costuri de investitie mai mici;
- Din punct de vedere al riscurilor implicate, ambele scenarii prezinta aceleasi riscuri.

Din analiza informatiilor de mai sus, rezulta concluzia asupra alegerii **Scenariului 1** ca varianta optima din punct de vedere tehnico – economic.

Varianta recomandata de catre elaborator este **Scenariu 1.**

Pentru varianta finala de implementare se va elabora cererea de eliberare a Avizului de Amplasament din partea Operatorului de Distributie si, ulterior, cererea de actualizare a Avizului Tehnic de Racordare existent (si a realizarii unui studiu de solutie si a unei analize de sistem, daca Operatorul de Distributie le va solicita).

5.3. DESCRIEREA SCENARIULUI/OPTIUNII OPTIM(E) RECOMANDAT(E) PRIVIND:

A) OBTINEREA SI AMENAJAREA TERENULUI

Regim juridic:

Imobil	Numar CF
Grădiniţa cu Program Prelungit "Licurici" - C1	**133114**
Liceul Naţional de Artă - C1	**127620**
Grădiniţa cu Program Prelungit "Rândunica"- C1	**132478**
Colegiul Naţional Pedagogic „Mihai Eminescu" - C1	**134661**
Şcoala Gimnazială „ Dacia" - C1	**125283**
Şcoala Gimnazială „ Dacia" - C1	**125301**
Şcoala Gimnazială „Serafim Duicu" Corp A - C1	**124230**

Colegiul Economic „Transilvania" - C1	**124982**
Şcoala Gimnazială „Liviu Rebreanu" Corp B - C1	**134279**
Colegiul National "Unirea" - C1	**146724**
Scoala Gimnazială „Dr. Bernady Gyorgy" - C1	**134664**
Scoala Gimnaziala "Europa" - C7	**146723**

- Imobilele sunt situate in localitatea **TARGU MURES**, jud. **Mures**, Romania;
- Actualmente pe amplasamentele ce fac obiectul prezentei documentatii nu exista constructii edificate care sa obstructioneze realizarea investitiei, iar pentru executia lucrarilor propuse prin prezenta documentatie nu sunt necesare lucrari de desfiintare/demolare si nu sunt afectate arii naturale protejate sau zone de protectie a monumentelor istorice;
- Investitia va respectata reglementarile din punct de vedere urbanistic.

B) ASIGURAREA UTILITATILOR NECESARE FUNCTIONARII OBIECTIVULUI

Terenul se afla in partea de a localitatii **TARGU MURES**, Romania si va beneficia de utilitatile existente in zona.

Pentru functionalitatea obiectivului este necesar ca obiectivul sa fie racordat la reteaua electrica din zona.

C) SOLUTIA TEHNICA, CUPRINZAND DESCRIEREA, DIN PUNCT DE VEDERE TEHNOLOGIC, CONSTRUCTIV, TEHNIC, FUNCTIONAL-ARHITECTURAL SI ECONOMIC, A PRINCIPALELOR LUCRARI PENTRU INVESTITIA DE BAZA, CORELATA CU NIVELUL CALITATIV, TEHNIC SI DE PERFORMANTA CE REZULTA DIN INDICATORII TEHNICO-ECONOMICI PROPUSI

Varianta constructiva aferenta Scenariului 1:

- **Capacitate de producere a energiei electrice din surse de energie solara cu sistem fotovoltaic complet echipat, dotat cu panouri bifaciale si invertoare de string, montate pe cladiri.**

Centrala fotovoltaică se propune a fi amplasată pe acoperisul cladirii, care este de tip **875**, astfel panourile se vor instala pe o structură metalică fixa inclinata la un unghi de **25, 30, 25, 10, 30, 10, 10, 30, 30, 30, 30, 30 grade** cu o orientare **Est-Vest**. Se for amplasa un număr de **875** module fotovoltaice cu puterea unui panou de **460.00 W**. Puterea totală instalată a panourilor este de **402.50 kWp**.

Panourile vor fi conectate la invertoare care însumează o putere totala de 374.00 kW si vor fi montate în

. Invertoarele se vor racorda la tabloul general al cladirii si la o sursa de stocare (baterii) cu o capacitate de stocare **0,96 MWh**.

Solutiile tehnice propuse pentru Scenariul 1:

- **Amenajari Exterioare** - Lucrari de Constructii:

  - Realizarea lucrarilor de reabilitare a sarpantei;
- **Amenajari Exterioare** - Lucrari de Instalatii Electrice pe Amplasament:
  - Legarea la pamant;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Montarea de Echipamente pentru Sisteme Fotovoltaice Fixe cu Panouri Bifaciale:
  - Montare si racordare Sistem fotovoltaic montat pe acoperis, cu panouri bifaciale, de min. 10 kW;
- **Sisteme Fotovoltaice pe sol** - Montare de Echipamente pentru Monitorizarea conditiilor climatice exterioare:
  - Montare Dispozitiv de masurare a Radiatiei Solare si racordare in Invertor;
  - Montare Centrala Meteorologica cu acces online;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Montarea de Echipamente pentru Sisteme de Stocare:
  - Montare Sistem de Stocare complet echipat, dotat cu BMS, Unitate de Conversie a Puterii, Sisteme de Protectie si Siguranta si Sistem de Management Termic pe acoperis;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Montare de Echipamente pentru EMS:
  - Montare Smart Meter;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Montare de Echipamente pentru Instalatia Electrica aferenta Panourilor Fotovoltaice:
  - Montare Tablou de Conexiuni AC cu Protectii ;
  - - Lista de Echipamente pentru Sisteme de Stocare:
  - Sistem de Stocare complet echipat, dotat cu BMS, Unitate de Conversie a Puterii, Sisteme de Protectie si Siguranta si Sistem de Management Termic montat pe acoperis;
- **Amenajari Exterioare** - Lista de Echipamente pentru Monitorizarea conditiilor climatice exterioare:
  - Centrala Meteorologica cu acces online;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Lista de Echipamente pentru Instalatia Electrica aferenta Panourilor Fotovoltaice:
  - Tablou de Conexiuni AC cu Protectii;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Lista de Echipamente pentru EMS:
  - Smart Meter;
  - Dispozitiv de masurare a Radiatiei Solare;
- **Sisteme Fotovoltaice** - Lista de Echipamente pentru Sisteme Fotovoltaice Fixe cu Panouri Bifaciale:
  - Sistem Fotovoltaic montat pe Acoperis, cu Panouri Bifaciale de min. 10 kW;
- **Racord in retea (SEN)** - Racord prin Tarif de racordare in SEN.

D) PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE

Se vor realiza probe tehnologice si teste de functionare specifice solutiilor propuse in conformitate cu Fisele Tehnice ale echipamentelor si a normelor tehnice in vigoare.

5.4. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AFERENTI OBIECTIVULUI DE INVESTITII

A) Indicatori maximali, respectiv valoarea totala a obiectivului de investitii, exprimata in lei, cu tva si, respectiv, fara tva, din care constructii-montaj (c+m), in conformitate cu devizul general

Valoarea totala cu detalierea pe structura Devizului General	VALOARE
TOTAL inclusiv T.V.A.	**2.691.256,82 lei**
TOTAL exclusiv T.V.A.	**2.225.184,24 lei**
Constructii-Montaj (C + M) exclusiv T.V.A.	**526.457,33 lei**
Constructii-Montaj (C + M) inclusiv T.V.A.	**637.013,38 lei**

B) Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanta - elemente fizice/capacitati fizice care sa indice atingerea tintei obiectivului de investitii - si, dupa caz, calitativi, in conformitate cu standardele, normativele si reglementarile tehnice in vigoare

Indicator analizat (UM)	VALOAREA
Procentul energiei electrice utilizata pentru autoconsum din totalul energiei produse	**100%**

C) Indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare, stabiliti in functie de specificul si tinta fiecarui obiectiv de investitii

Indicator	Indicatori de proiect	Unitate de masura	VALOAREA
Indicatorul I.1	Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile de energie solară	MW	**0,37**
Indicatorul I.2	Reducerea anuală a emisiilor de gaze cu efect de seră (scăderea anuală estimată a emisiilor de gaze cu efect de seră)	Echivalent tone de CO2/an	**244,82**
Indicatorul I.3	Productia medie de energie din surse regenerabile	MWh/an	**416,00**
Indicatorul I.4	Productia totala de energie din surse regenerabile pentru perioada de referinta	MWh	**8.320,02**
Indicatorul I.5	Factorul de capacitate al centralei electrice	%	**12,83**
Indicatorul I.6	Capacitatea nou instalată de stocare a energiei din surse regenerabile solare	MWh	**0,96**

D) Durata estimata de executie a obiectivului de investitii, exprimata in luni

Indicator analizat (UM)	Valoarea
Durata de executie (luni)	**6**

5.5. PREZENTAREA MODULUI IN CARE SE ASIGURA CONFORMAREA CU REGLEMENTARILE SPECIFICE FUNCTIUNII PRECONIZATE DIN PUNCTUL DE VEDERE AL ASIGURARII TUTUROR CERINTELOR FUNDAMENTALE APLICABILE CONSTRUCTIEI, CONFORM GRADULUI DE DETALIERE AL PROPUNERILOR TEHNICE

Realizarea instalatiei fotovoltaice trebuie sa asigure satisfacerea unor cerinte si nevoi, dupa cum urmeaza:

- Imbunatatirea eficientei energetice si valorificarea resurselor regenerabile de energie in vederea reducerii efectelor schimbarilor climatice;
- Reducerea semnificativa a costurilor de mentenanta/intretinere;
- Functionarea si exploatarea in conditii de siguranta deplina si de eficienta economica a infrastructurii;
- Imbunatatirea standardelor de siguranta la nivelul societatii;
- Indeplinirea obiectivelor standardizate;
- Cresterea gradului de civilizatie, a confortului si a calitatii vietii;
- Imbunatatirea conditiilor de mediu, prin reducerea emisiilor de CO2 generate de noua tehnologie;
- Realizarea unui raport optim calitate/cost pentru perioada de derulare a contractului de cooperare si un echilibru intre riscurile si beneficiile asumate prin contract (structura si nivelul tarifelor practicate vor reflecta costul efectiv al prestatiei si vor fi in conformitate cu prevederile legale);
- Sustinerea si stimularea dezvoltarii economico-sociale a societatii;
- Functionarea si exploatarea in conditii de siguranta, rentabilitate si eficienta economica a infrastructurii aferente serviciului.

Executantul lucrarii este obligat sa respecte reglementarile enumerate:

- **Legea nr. 123/ 2012** a energiei electrice si a gazelor naturale;
- **Ordin ANRE nr. 208 / 2018** Cerintele tehnice de racordare la retelele electrice de interes public pentru module generatoare, centrale formate din module generatoare si centrale formate din module generatoare offshore (situate in larg);
- **Ordin ANRE nr. 228 / 2018** Conditii tehnice de racordare la retelele electrice de interes public pentru prosumatorii cu injectie de putere activa in retea, cu modificarile si completarile din Ordinul nr. 132/2020;
- **Ordin ANRE nr. 15/2022** pentru aprobarea Procedurii privind racordarea la retelele electrice de interes public a locurilor de consum si de producere apartinand prosumatorilor care detin instalatii de producere a energiei electrice din surse regenerabile cu putere instalata de cel mult 400 kW pe loc de consum – daca e cazul;
- **Ordin ANRE nr. 74/2013** pentru aprobarea Procedurii privind punerea sub tensiune pentru perioada de probe si certificarea conformitatii tehnice a centralelor electrice eoliene si fotovoltaice si abrogarea alin. (4) al art. 25 din Norma tehnica „Conditii tehnice de racordare la retelele electrice de interes public pentru centralele electrice fotovoltaice”, aprobata prin Ordinul presedintelui Autoritatii Nationale de Reglementare in Domeniul Energiei nr. 30/2013;
- **I7/2011** Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor;
- **NTE 001/03/00** Normativ pentru alegerea, coordonarea izolatiei si protectia instalatiilor electroenergetice impotriva supratensiunilor;

- **NTE 007/08/00** Normativ si Anexe pentru proiectarea si executarea retelelor de cabluri electrice;
- **NTE 005/06/00** Normativ privind metodele si elementele de calcul a sigurantei in functionare a instalatiilor energetice;
- **I.RE-Ip 30-04** Indrumar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamant;
- **STAS 2612/1987** Protectia impotriva electrocutarilor. Limite admise;
- **STAS 12217/1988** Protectia impotriva electrocutarilor la utilaje si echipamente electrice mobile. Prescriptii;
- **STAS 297/1/1987** Culori si indicatoare de securitate. Conditii tehnice generale;
- **STAS 297/2/1992** Culori si indicatoare de securitate. Reprezentari;
- **HGR nr. 300/2006** Cerinte minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile;
- **HGR nr. 1146/2006** Cerinte minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor de munca;
- **HGR nr. 971/2006** Cerinte minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca;
- **HG nr. 1091/2006** Cerinte minime pentru securitate si sanatate la locul de munca;
- **HG nr. 448/2005** privind deseurile de echipamente electrice si electronice;
- **HG nr. 621/2005** privind gestionarea ambalajelor si a deseurilor din ambalaje;
- **HG nr. 918/2002** privind evaluarea impactului asupra mediului inconjurator.

Toate cerintele expuse de normative, legislatie, standarde referitoare la activitatea din domeniul constructiilor vor fi incluse in proiectul tehnic si in detaliile de executie.

Toate caracteristicile de performanta care sunt necesare realizarii sau functionarii corespunzatoare a intregului obiectiv, se vor include in proiectul tehnic si in detaliile de executie si trebuiesc executate, chiar daca in actuala documentatie, nu sunt prezentate separat, in mod expres.

A) REZISTENTA MECANICA SI STABILITATE

Se vor respecta cu strictete masurile propuse in cadrul expertizei tehnice. Proiectul tehnic si detaliile de executie vor fi, in mod obligatoriu, puse la dispozitia expertului tehnic pentru verificarea conformitatii solutiilor alese cu masurile indicate in expertiza tehnica.

B) SECURITATE LA INCENDIU

Proiectul va urmari respectarea normativelor in vigoare („Normativ de siguranta la foc a constructiilor” – P.118-99, „Normativ privind protectia cladirilor de locuinte” NP057-2002) si reglementarile tehnice de specialitate referitoare la prevenirea si stingerea incendiilor.

Se asigura respectarea corelatiilor dintre gradul de rezistenta la foc, riscul de incendiu (destinatie), regimul de inaltime, numar utilizatori si arie construita, prevazute de tabelul 3.2.4. si 3.2.5. din Normativul P 118-99.

C) IGIENA, SANATATE SI MEDIU INCONJURATOR

Refacerea si protectia mediului:

- Asigurarea evitarii poluarii aerului exterior se realizeaza prin respectarea prevederilor STAS 10576 care stabileste concentratiile maxime admise pentru potentialii poluanti emisi in atmosfera;
- Igiena evacuarii reziduurilor solide implica asigurarea unor sisteme corespunzatoare de colectare, depozitare si evacuare, eliminand riscul de poluare a aerului, apei si a solului;
- Gunoiul se colecteaza la un punct gospodaresc in incinta, dotat cu eurocontainere specializate pentru gunoi menajer, sticla, plastic, hartie;
- Investitia nu produce situatii de risc in ceea ce priveste afectarea factorilor de mediu, de aceea nu este necesara refacerea/restaurarea amplasamentului.

D) SIGURANTA SI ACCESIBILITATE IN EXPLOATARE.

Conditiile tehnice prevazute pentru executie sunt in conformitate cu "Normativ privind proiectarea cladirilor civile din punct de vedere al cerintei de siguranta in exploatare" - indicativ NP 068-02 si prescriptiile in vigoare, asigurandu-se astfel garantia unei calitati corespunzatoare in exploatare.

E) PROTECTIE IMPOTRIVA ZGOMOTULUI

Indicele de izolare auditiva (nivelul de performanta stabilit conform reglementarilor tehnice in vigoare) va fi realizat printr-o serie de masuri constructive, cum sunt:

- Echipamentele propuse vor avea un nivel de zgomot scazut.

F) ECONOMIE DE ENERGIE SI IZOLARE TERMICA

Nu este cazul.

G) UTILIZARE SUSTENABILA A RESURSELOR NATURALE

Potential pentru reducerea impactului constructiilor asupra mediului, se regaseste in modul de utilizare al resurselor naturale (apa potabila, combustibil, reciclarea deseurilor, etc.) din perspectiva consumului de resurse si a poluarii.

Ca urmare a aplicarii solutiilor tehnice din **Scenariul 1** vor fi satisfacute urmatoarele obiective privind utilizarea sustenabila a resurselor naturale la nivelul cladirii:

- protectia resurselor;
- conservarea mediului natural;
- sanatatea, confortul si bunastarea utilizatorilor;
- protectia mediului.

5.6. NOMINALIZAREA SURSELOR DE FINANTARE A INVESTITIEI, CA URMARE A ANALIZEI FINANCIARE SI ECONOMICE: FONDURI PROPRII, CREDITE BANCARE, CREDITE EXTERNE GARANTATE SAU CONTRACTATE DE STAT, FONDURI EXTERNE NERAMBURSABILE, ALTE SURSE LEGAL CONSTITUITE

Sursele de finantare a investitiilor se constituie in conformitate cu legislatia in vigoare si constau din fonduri proprii, credite bancare, fonduri de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile si alte surse legal constituite.

Prezentul proiect se incadreaza a fi finantat prin Programul privind sprijinirea investitiilor in noi capacitati de producere a energiei electrice produsa din surse regenerabile pentru autoconsumul intreprinderilor din cadrul sectorului agricol și industriei alimentare.

6. URBANISM, ACORDURI SI AVIZE CONFORME

6.1. CERTIFICATUL DE URBANISM EMIS IN VEDEREA OBTINERII AUTORIZATIEI DE CONSTRUIRE

Pentru proiectul **"Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum"** a fost emis Certficatul de Urbanism.

6.2. EXTRAS DE CARTE FUNCIARA, CU EXCEPTIA CAZURILOR SPECIALE, EXPRES PREVAZUTE DE LEGE

Extrasul de Carte Funciara nr. **124230.**

6.3. ACTUL ADMINISTRATIV AL AUTORITATII COMPETENTE PENTRU PROTECTIA MEDIULUI, MASURI DE DIMINUARE A IMPACTULUI, MASURI DE COMPENSARE, MODALITATEA DE INTEGRARE A PREVEDERILOR ACORDULUI DE MEDIU IN DOCUMENTATIA TEHNICO-ECONOMICA

La momentul intocmirii Studiului de Fezabilitate, obtinerea Actului de reglementare privind protectia mediului emis de catre autoritatea competenta pentru Protectia Mediului (Clasarea notificarii/Decizia etapei de incadrare/Acord de mediu) este in curs.

Dovada depunerii la autoritatea competenta a documentelor pentru obtinerea actului de reglementare pentru protectia mediului este prezentata in Anexele prezentului Studiu.

6.4. AVIZE CONFORME PRIVIND ASIGURAREA UTILITATILOR

Beneficiarul a demarat procedurile in vederea obtinerii Avizului Tehnic de Racordare in SEN pentru locul de producere.

Beneficiarul a demarat procedurile in vederea obtinerii Avizelor/Acordurilor specificate in Certificatul de Urbanism.

6.5. STUDIU TOPOGRAFIC, VIZAT DE CATRE OFICIUL DE CADASTRU SI PUBLICITATE IMOBILIARA

Studiul topografic este atasat prezentului studiu (daca este cazul).

6.6. AVIZE, ACORDURI SI STUDII SPECIFICE, DUPA CAZ, IN FUNCTIE DE SPECIFICUL OBIECTIVULUI DE INVESTITII SI CARE POT CONDITIONA SOLUTIILE TEHNICE

6.6.1. RAPORT DE DIAGNOSTIC ARHEOLOGIC, IN CAZUL INTERVENTIILOR IN SITURI ARHEOLOGICE:

Nu este cazul.

6.6.2. STUDIU ISTORIC, IN CAZUL MONUMENTELOR ISTORICE:

Nu este cazul.

6.6.3. STUDII DE SPECIALITATE NECESARE IN FUNCTIE DE SPECIFICUL INVESTITIEI:

Nu este cazul.

6.6.4. AVIZE, ACORDURI CONFORM CERTIFICATULUI DE URBANISM:

Beneficiarul a demarat procedurile in vederea obtinerii Avizelor/Acordurilor specificate in Certificatul de Urbanism.

7. IMPLEMENTAREA INVESTITIEI

7.1. INFORMATII DESPRE ENTITATEA RESPONSABILA CU IMPLEMENTAREA INVESTITIEI

Principalele date de identificare ale Beneficiarului, care va fi responsabil de implementarea investitiei sunt urmatoarele:

- Entitatea responsabila cu implementarea investitiei este beneficiarul investitiei, respectiv **MUNICIPIUL TARGU MURES**;
- Sediul social: **Mures**, **TARGU MURES**, **Piata Victoriei, nr. 3**;

7.2. STRATEGIA DE IMPLEMENTARE, CUPRINZAND: DURATA DE IMPLEMENTARE A OBIECTIVULUI DE INVESTITII (IN LUNI CALENDARISTICE), DURATA DE EXECUTIE, GRAFICUL DE IMPLEMENTARE A INVESTITIEI, ESALONAREA INVESTITIEI PE ANI, RESURSE NECESARE

Asa cum s-a mentionat anterior, proiectul **Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum**, are ca scop abordarea principalelor provocari ale sectorului energetic din Romania in ceea ce priveste decarbonizarea si poluarea aerului, respectiv asigurarea tranzitiei verzi si a digitalizarii sectorului energetic prin promovarea productiei de energie electrica din surse regenerabile, a eficientei energetice si a tehnologiilor viitorului prin instalarea unei capacitati noi de producere de energie fotovoltaica pentru autoconsum, de capacitate **0,37 kW.**

Proiectul presupune realizarea următoarelor activităţi:

I. ACTIVITĂŢI REALIZATE ÎNAINTE DE DEPUNEREA CERERII DE FINANŢARE

- Elaborare documentatiei tehnico-economice la nivel de studiu de fezabilitate;
- Elaborarea cererii de finantare si depunerea proiectului.

II. ACTIVITĂŢI REALIZATE DUPĂ DEPUNEREA CERERII DE FINANŢARE

- Managementul proiectului;
- Proiectare şi asistenţă tehnică;
- Execuţia lucrărilor;
- Informare si publicitate.

Pentru implementarea proiectului se vor folosi resurse umane si tehnice angajate si / sau subcontractate. Personalul cheie va avea experienta in proiecte similare si educatia necesara, certificarea si abilitati instruite.

Toate uneltele si echipamentele necesare pentru efectuarea lucrarilor si serviciilor din santier vor fi incluse in pretul contractului: macarale, ridicare persoane, remorca, dispozitive de sudare, schele, scari, etc. si toate consumurile si lucrarile de montaj aferente.

Programul de timp pentru proiectare si implementare va fi oferit ca *grafic Gantt*. Acest program va evidentia toate fazele, sarcinile si etapele principale ale contractului: proiectare, obtinerea autorizatiilor, fabricatie, lucrari pregatitoare, livrari, montare, instalare, instruire, teste si punere in functiune, test de performanta.

Termenul limita si unele dintre etapele intermediare relevante (de exemplu, finalizarea fazei de proiectare sau obtinerea Autorizatiei de constructie, inceperea lucrarilor etc.) pot fi considerate puncte de referinta pentru monitorizarea performantei. Punctele de referinta vor fi stabilite in momentul negocierii contractului, luand in considerare conditiile finale ale proiectului de realizare a centralei fotovoltaice.

Dupa finalizarea tuturor lucrarilor de constructie, se va efectua receptia la terminarea lucrarilor (RTL) si un certificat va fi emis de catre beneficiar.

Dupa finalizarea tuturor testelor pentru punerea in functiune a instalatiei, se va efectua receptia punerii in functiune (RPIF).

Responsabilitatea sociala va fi asigurata conform standardului SA 8000 si reglementarilor aplicabile.

Managementul securitatii informatiilor va fi asigurat in conformitate cu standardul ISO 27001 si cu politica beneficiarului in privinta informatiilor supuse schimbului intre parti.

Managementul energiei va fi asigurat in conformitate cu standardul ISO 50001 si reglementarile aplicabile.

ORGANIZAREA DE SANTIER

Se va realiza o ***organizare de santier*** pentru ca echipa locala sa gestioneze si sa execute lucrarile, inclusiv: containere de birou, anexe sanitare, conectare la utilitati, telefon / conexiune la internet.

Organizarea de santier pentru lucrarile din prezenta documentatie se vor realiza in zona obiectivului in conformitate cu legislatia in vigoare si va fi detaliata in cadrul urmatoarelor etape de proiectare.

Alimentarea cu apa a santierului se va realiza prin dotarea cu sursa proprie de apa.

Alimentarea la energie electrica se va realiza prin montarea unui tablou electric provizoriu.

Accesul in incinta organizarii de santier se realizeaza din caile de acces existente.

Pentru lucrarile propuse in cadrul organizarii de santier nu sunt necesare demolari, devieri de retele, alimentare cu energie termica si telecomunicatii.

7.3. STRATEGIA DE EXPLOATARE/OPERARE SI INTRETINERE: ETAPE, METODE SI RESURSE NECESARE

Mentenanta planificata reprezinta totalitatea activitatilor realizate in scopul intretinerii echipamentului dupa un plan prealabil stabilit pentru a preveni defectarea si uzura prematura, in conformitate cu instructiunile producatorului. Mentenanta planificata include materialele si piesele obligatorii pentru inlocuire dupa o anumita perioada de timp de operare stabilita de producator.

Pentru mentenanta specializata oferita de furnizor, utilizatorul va asigura conexiunea la internet pentru accesarea de la distanta a datelor din sistemul informatic, in scop de monitorizare a performantelor si de trasabilitate a defectelor/neconformitatilor aparute. Echipamentele necesare pentru monitorizarea de la distanta vor fi incluse in oferta.

Contractul de mentenanta poate include garantarea anumitor parametri in operarea echipamentelor. Acest lucru va fi detaliat ulterior, in functie si de politica de securitate a productiei.

Contractul de mentenanta se va semna (daca se va dori contractarea mentenantei) fie odata cu semnarea contractului de proiectare si executie la cheie, fie pana cel mai tarziu la data punerii in functiune a centralelor fotovoltaice. Lipsa contractului de mentenanta la momentul inceperii operarii comerciale poate atrage dupa sine pierderea garantiei, daca nu se realizeaza la termen operatiunile de mentenanta prevazute in plan.

Mentenanta preventiva se va realiza dupa un grafic ce va fi anexat Ofertelor Antreprenorului General, in termenul acceptat de furnizorii individuali de echipamente, pentru fiecare categorie de echipamente in parte.

7.4. RECOMANDARI PRIVIND ASIGURAREA CAPACITATII MANAGERIALE SI INSTITUTIONALE

Ofertele angajante vor trebui sa contina toate cheltuielile legate de echipa de management de proiect si de organizarea de santier (facilitati si lucrari temporare, container birou, container aprovizionare, spatii deschise de depozitare) si servicii de paza, garduri/imprejmuiri perimetrale, sistem logistic IT, sistem de supraveghere video.

Managementul proiectului trebuie sa respecte regulile generale ale ISO 25001, PMBoK.

Se va folosi un program software pentru managementul proiectelor pentru a mentine actualizat programul de timp pentru monitorizarea si controlul activitatilor respectiv pentru raportare. Un inginer de planificare calificat va fi inclus in organigrama proiectului.

Echipa de proiect va include rolurile necesare (lista de mai jos se va adapta la necesitatile reale ale proiectului, functie de cerintele de implementare):

- Project Manager / Contract Manager;
- Inginer constructii civile si industriale;
- Inginer instalatii electrice;
- Inginer de automatizare;
- Manager de santier;

- Responsabil SSM.

La inceputul contractului, Antreprenorul General va furniza metodologia sa de gestionare a proiectelor si formularele conexe, iar partile ar trebui sa convina asupra aspectelor principale ale comunicarii si raportarii progreselor, indicatori cheie asupra progresului si a celorlalte procese implicate (integrare, domeniu de aplicare, timp, cost, calitate, resurse umane, riscuri, achizitii, parti interesate etc).

Urmatoarele documente vor fi gestionate cu privire la acest serviciu:

- Metodologia PM si formularele si sabloanele aferente (inclusiv raportul de progres, facturarea lucrarilor / materialelor, facturarea serviciilor etc.);
- Organigrama resurselor umane;
- Resurse tehnice implicate;
- Graficul de timp al proiectului;
- Planul de management si asigurare a calitatii (PAC);
- Planul de control al calitatii, verificari si inspectii (PCCVI) si / sau planuri de inspectie si testare (ITP);
- Planul de management al protectiei mediului (PPM);
- Planul de management al sanatatii si securitatii (PSSM);
- Planul de gestionare a traficului (PGT);
- Planul de gestionare a incendiilor si securitatii (PPSI).

Livrarea de documente va face obiectul unui grafic ce va fi stabilit ulterior. Un program detaliat de timp al proiectului va fi furnizat in termen de maxim 1 luna de la inceperea activitatilor contractului, impreuna cu toate celelalte documentatii specifice de initiere si programare a lucrarilor contractului.

Managerul de proiect (PM) si membrii echipei sale de proiect vor participa la intalnirile de progres organizate de Beneficiar. PM va asigura raportarea periodica a starii efective a proiectului catre organizatia interna (comitetul de supraveghere a proiectului) si catre beneficiar, inclusiv in legatura cu orice eventuala intarziere care poate aparea.

Raportul de progres pentru o anumita perioada (lunar) va include un rezumat executiv, activitatile cheie efectuate, activitatile planificate pentru luna si perioada urmatoare, orice actualizare a planificarii de timp, eventualele riscuri identificate, situatia financiara a contractului si orice alte date stabilite de parti.

In cazul depunerii si finantarii prezentei investitii in cadrul unui program cu finantare nerambursabila, echipa prezentata mai sus poate fi, de asemenea, valabila sau complementara unei astfel de echipe.

Echipa de management al proiectului cu finantare nerambursabila va putea avea ca atributii principale (lista atributiilor nu este exhaustiva):

- monitorizarea si supervizarea implementarii proiectului din punct de vedere tehnic si financiar;
- monitorizarea tuturor aspectelor legate de implementarea proiectului din punct de vedere al proiectelor finantate din fonduri nerambursabile;
- monitorizarea activitatilor financiare pe perioada de desfasurare a implementarii;
- intocmirea rapoartelor de progres si a raportului final sau a altor tipuri de rapoarte, in conformitate cu cerintele finantatorului;
- derularea achizitiilor din cadrul proiectului;
- intocmirea, pastrarea si arhivarea documentatiei aferente implementarii proiectului, in conformitate cu prevederile contractului/acordului de finantare;
- gestionarea relatiilor cu Autoritatea finantatoare.

8. CONCLUZII SI RECOMANDARI

Dupa cum reiese din prezentul studiu, proiectul contribuie la majorarea producţiei de energie electrică din surse regenerabile de energie solară pentru autoconsum prin instalarea de noi capacităţi de producere a energiei din surse solare cu capacităţi de stocare integrate, contribuind la atingerea obiectivelor asumate de România în cadrul PNIESC.

Cu un cost investitional de **1.817.750,23 lei** (fara TVA) si o cheltuiala anuala de aproximativ **2.198.261,67 lei/an**, proiectul va genera beneficii tehnice si economice substantiale, sub forma generarii de energie electrica din surse regenerabile, de aproximativ **416,00 MWh/an**.

Aceste beneficii ale productiei de energie electrica se vor cuantifica prin reducerea impactului asupra mediului printr-o cantitate de CO2 echivalent de aproximativ **244,82 tone CO2 echivalent/an**.

De asemenea, prin implementarea proiectului, se va asigura necesarul propriu de consum şi va creşte eficienţa şi autonomia clădirilor publice prin stocare, se va dezvolta o economie mai ecologică şi competitivă bazată pe protecţia mediului şi se vor atinge obiectivele UE privind energia regenerabilă conform Directivei 2018/2001. Totodată, proiectul contribuie la implementarea programelor din Fondul pentru Modernizare (OUG 60/2022), la îndeplinirea ţintelor naţionale din PNIESC 2021-2030 şi la obiectivele Pactului Verde European în spiritul Acordului de la Paris. Investiţia va determina creşterea ponderii energiei solare în consumul primar, va sprijini neutralitatea climatică până în 2050 conform Legii Europene a Climei, va ajuta la decongestionarea Sistemului Energetic Naţional prin producţie descentralizată şi va pune în aplicare iniţiativa emblematică „Accelerarea” (Power-up), sporind totodată adecvanţa reţelei prin noile capacităţi de stocare.

Nici componenta de marketing nu este de neglijat, Beneficiarul putand valorifica prin externalizari suplimentare beneficiile de imagine oferite de implementarea de proiecte de producere a energiei din surse regenerabile de energie, centrala fotovoltaica putand reprezenta de altfel o piatra de temelie in tranzitia catre sustenabilitate a unei organizatii “verzi” in Romania.

ANEXE LA STUDIU DE FEZABILITATE

Anexa 1 - Deviz General Scenariul 1

Anexa 2 - Devize pe Obiect Scenariul 1

Anexa 3 - Deviz General Scenariul 2

Anexa 4 - Grafic de realizare a investitiei

Anexa 5 - Analiza Financiara, Economica, de Sensitivitate si de Riscuri

Anexa 6 - Documentul doveditor privind personal autorizat de catre A.N.R.E. in domeniul proiectarii instalatiilor electrice

Anexa 7 - Analiza Tehnica a Variantei Tehnice propuse in Scenariul 1

Anexa 8 - Analiza Tehnica a Variantei Tehnice propuse in Scenariul 2

Anexa 9 – Auditul Electroenergetic

ANEXA 1 - DEVIZ GENERAL SCENARIUL 1

Obiectiv	Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Proiectant	ConceptyX Energy S.R.L., FLORESTI, Sat Floresti, com. Florești, Str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12, CUI:RO32499090, J2013003417128, Cluj

DEVIZUL GENERAL
al obiectivului de investitii

Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Conform H.G. nr. 907 din 2016

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5

CAPITOL 1
Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului

1.1	Obţinerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajări pentru protecţia mediului şi aducerea terenului la starea iniţială	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecţia utilităţilor	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 1	0,00	0,00	0,00

CAPITOL 2
Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii

2.1	Cheltuieli pentru asigurarea utilităţilor necesare obiectivului de investiţii	66.099,95	13.880,99	79.980,94
	TOTAL CAPITOL 2	66.099,95	13.880,99	79.980,94

CAPITOL 3
Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica

3.1	Studii	0,00	0,00	0,00
3.1.1	Studii de teren	0,00	0,00	0,00
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00
3.1.3	Alte studii specifice	0,00	0,00	0,00
3.2	Documentaţii-suport şi cheltuieli pentru obţinerea de avize, acorduri şi autorizaţii	0,00	0,00	0,00
3.3	Expertizare tehnică	190.000,00	39.900,00	229.900,00
3.4	Certificarea performanţei energetice şi auditul energetic al clădirilor	0,00	0,00	0,00
3.4.1	Audit energetic	0,00	0,00	0,00
3.4.2	Certificat de performanţă energetică la finalizarea lucrărilor	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare	275.750,00	57.907,50	333.657,50
3.5.1	Temă de proiectare	0,00	0,00	0,00
3.5.2	Studiu de prefezabilitate	0,00	0,00	0,00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentaţie de avizare a lucrărilor de intervenţii şi deviz general	29.250,00	6.142,50	35.392,50
3.5.4	Documentaţiile tehnice necesare în vederea obţinerii avizelor/acordurilor/autorizaţiilor	0,00	0,00	0,00
3.5.5	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic şi a detaliilor de execuţie	6.500,00	1.365,00	7.865,00
3.5.6	Proiect tehnic şi detalii de execuţie	240.000,00	50.400,00	290.400,00
3.6	Organizarea procedurilor de achiziţie	40.000,00	8.400,00	48.400,00
3.7	Consultanţă	75.000,00	15.750,00	90.750,00
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investiţii	65.000,00	13.650,00	78.650,00
3.7.1.1	Servicii de consultanta in elaborarea si depunerea cererii de finantare	20.000,00	4.200,00	24.200,00

3.7.1.2	Servicii de consultanta in implementarea proiectului	45.000,00	9.450,00	54.450,00
3.7.2	Auditul financiar	10.000,00	2.100,00	12.100,00
3.8	Asistenţă tehnică	37.079,98	7.786,80	44.866,78
3.8.1	Asistenţă tehnică din partea proiectantului	15.000,00	3.150,00	18.150,00
3.8.1.1	pe perioada de execuţie a lucrărilor	15.000,00	3.150,00	18.150,00
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuţie, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcţii	0,00	0,00	0,00
3.8.2	Dirigenţie de şantier	22.079,98	4.636,80	26.716,78
3.8.3	Coordonator în materie de securitate și sănătate — conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 3	617.829,98	129.744,30	747.574,28

CAPITOL 4
Cheltuieli pentru investitia de baza

4.1	Construcţii şi instalaţii	145.249,87	30.502,48	175.752,35
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale	297.107,51	62.392,58	359.500,09
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj	1.011.641,06	212.444,62	1.224.085,68
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj şi echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 4	1.453.998,44	305.339,68	1.759.338,12

CAPITOL 5
Alte cheltuieli

5.1	Organizare de şantier	18.000,00	3.780,00	21.780,00
5.1.1	Lucrări de construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier	18.000,00	3.780,00	21.780,00
5.1.2	Cheltuieli conexe organizării şantierului	0,00	0,00	0,00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	5.791,04	0,00	5.791,04
5.2.1	Comisioanele şi dobânzile aferente creditului băncii finanţatoare	0,00	0,00	0,00
5.2.2	Cota aferentă ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii	2.632,29	0,00	2.632,29
5.2.3	Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism şi pentru autorizarea lucrărilor de construcţii	526,46	0,00	526,46
5.2.4	Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	2.632,29	0,00	2.632,29
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme şi autorizaţia de construire/desfiinţare	0,00	0,00	0,00
5.3	Cheltuieli diverse şi neprevăzute	48.464,83	10.177,61	58.642,44
5.4	Cheltuieli pentru informare şi publicitate	15.000,00	3.150,00	18.150,00
	TOTAL CAPITOL 5	87.255,87	17.107,61	104.363,48

CAPITOL 6
Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste

6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice şi teste	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 6	0,00	0,00	0,00

CAPITOL 7
Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț

7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	0,00	0,00	0,00
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 7	0,00	0,00	0,00

TOTAL GENERAL	2.225.184,24	466.072,58	2.691.256,82
din care: C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	526.457,33	110.556,05	637.013,38

In preturi la data de 17.09.2026; 1 euro 5,2624 lei curs BCE aferent datei septembrie 2026.
Devizul general este parte componenta a SF.

GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU

Digitally signed by GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
DN: c=RO, st=CLUJ, l=Cluj-Napoca, serialNumber=201104209GSN2, email=naghiu.george@gmail.com, sn=NAGHIU, givenName=GEORGE-SEBASTIAN, cn=GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
Date: 2026.09.24 11:18:32 +03'00'

ANEXA 2 - DEVIZE PE OBIECT SCENARIUL 1

Obiectiv	Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Proiectant	ConceptyX Energy S.R.L., FLORESTI, Sat Floresti, com. Florești, Str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12, CUI:RO32499090, J2013003417128, Cluj

DO - DEVIZUL OBIECTULUI

Sisteme Fotovoltaice

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5

Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza

4	Cheltuieli pentru investiţia de bază	811.138,79	170.339,15	981.477,94
4.1	Construcţii şi instalaţii	0,00	0,00	0,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale	271.367,51	56.987,18	328.354,69
4.2.01	Montare de Echipamente pentru EMS	2.400,00	504,00	2.904,00
4.2.02	Montare de Echipamente pentru Instalatia Electrica aferenta Panourilor Fotovoltaice	1.563,45	328,32	1.891,77
4.2.03	Montarea de Echipamente pentru Sisteme de Stocare	113.707,55	23.878,59	137.586,14
4.2.04	Montarea de Echipamente pentru Sisteme Fotovoltaice Fixe cu Panouri Bifaciale	153.696,51	32.276,27	185.972,78
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj	539.771,28	113.351,97	653.123,25
4.3.01	Lista de Echipamente pentru EMS	2.400,00	504,00	2.904,00
4.3.02	Lista de Echipamente pentru Instalatia Electrica aferenta Panourilor Fotovoltaice	46.461,66	9.756,95	56.218,61
4.3.03	Lista de Echipamente pentru Sisteme Fotovoltaice Fixe cu Panouri Bifaciale	490.909,62	103.091,02	594.000,64
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj şi echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00	0,00	0,00
	Total deviz pe obiect (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)	811.138,79	170.339,15	981.477,94

GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU

Digitally signed by GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
DN: c=RO, st=CLUJ, l=Cluj-Napoca, serialNumber=201104209GSN2, email=naghiu.george@gmail.com, sn=NAGHIU, givenName=GEORGE-SEBASTIAN, cn=GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
Date: 2026.09.24 11:18:48 +03'00'

DO - DEVIZUL OBIECTULUI

Amenajari Exterioare

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5

Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza

4	Cheltuieli pentru investiţia de bază	231.049,87	48.520,48	279.570,35
4.1	Construcţii şi instalaţii	145.249,87	30.502,48	175.752,35
4.1.01	Lucrari de Constructii	92.502,46	19.425,52	111.927,98
4.1.02	Lucrari de Instalatii Electrice pe Amplasament	52.747,41	11.076,96	63.824,37
4.1.03	Sistematizare pe Verticala, Drumuri, Platforme si Imprejmuiri	0,00	0,00	0,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale	0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj	85.800,00	18.018,00	103.818,00
4.3.01	Lista de Echipamente pentru Monitorizarea conditiilor climatice exterioare	85.800,00	18.018,00	103.818,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj şi echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00	0,00	0,00
	Total deviz pe obiect (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)	231.049,87	48.520,48	279.570,35

GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU

Digitally signed by GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
DN: c=RO, st=CLUJ, l=Cluj-Napoca, serialNumber=201104209GSN2, email=naghiu.george@gmail.com, sn=NAGHIU, givenName=GEORGE-SEBASTIAN, cn=GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
Date: 2026.09.24 11:19:07 +03'00'

DO - DEVIZUL OBIECTULUI

Organizarea de Santier

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5

Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza

4	Cheltuieli pentru investiţia de bază	18.000,00	3.780,00	21.780,00
4.1	Construcţii şi instalaţii	18.000,00	3.780,00	21.780,00
4.1.01	Lucrari de Organizare de Santier	18.000,00	3.780,00	21.780,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale	0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj	0,00	0,00	0,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj şi echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00	0,00	0,00
	Total deviz pe obiect (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)	18.000,00	3.780,00	21.780,00

GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU

Digitally signed by GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
DN: c=RO, st=CLUJ, l=Cluj-Napoca, serialNumber=201104209GSN2, email=naghiu.george@gmail.com, sn=NAGHIU, givenName=GEORGE-SEBASTIAN, cn=GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
Date: 2026.09.24 11:19:29 +03'00'

OBIECTIV:	Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
OBIECTUL:	Sisteme Fotovoltaice
LISTA:	Lista de Echipamente pentru Sisteme Fotovoltaice Fixe cu Panouri Bifaciale
Proiectant:	ConceptyX Energy S.R.L., FLORESTI, Sat Floresti, com. Florești, Str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12, CUI:RO32499090, J2013003417128, Cluj

F4 - LISTA cu cantitatile de utilaje si echipamente tehnologice, inclusiv dotari si active necorporale

Nr. crt.	Denumirea	U.M.	Cantitatea	Pret unitar -lei/um-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Fisa tehnica atasata
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6
Lista de Echipamente pentru Sisteme Fotovoltaice Fixe cu Panouri Bifaciale						
		buc	1.00	490.909,62	490.909,62	

	TOTAL			lei	490.909,62	
				euro		
	TVA:		21%	lei	103.091,02	
	TOTAL cu TVA:			lei	594.000,64	

GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU

Digitally signed by GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
DN: c=RO, st=CLUJ, l=Cluj-Napoca, serialNumber=201104209GSN2, email=naghiu.george@gmail.com, sn=NAGHIU, givenName=GEORGE-SEBASTIAN, cn=GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
Date: 2026.09.24 11:20:00 +03'00'

OBIECTIV:	Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
OBIECTUL:	Sisteme Fotovoltaice
LISTA:	Lista de Echipamente pentru EMS
Proiectant:	ConceptyX Energy S.R.L., FLORESTI, Sat Floresti, com. Florești, Str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12, CUI:RO32499090, J2013003417128, Cluj

F4 - LISTA cu cantitatile de utilaje si echipamente tehnologice, inclusiv dotari si active necorporale

Nr. crt.	Denumirea	U.M.	Cantitatea	Pret unitar -lei/um-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Fisa tehnica atasata
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6
Lista de Echipamente pentru EMS						
		buc	12.00	600,00	2.400,00	

	TOTAL			lei	2.400,00	
				euro		
	TVA:		21%	lei	504,00	
	TOTAL cu TVA:			lei	2.904,00	

GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU

Digitally signed by GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
DN: c=RO, st=CLUJ, l=Cluj-Napoca, serialNumber=201104209GSN2, email=naghiu.george@gmail.com, sn=NAGHIU, givenName=GEORGE-SEBASTIAN, cn=GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
Date: 2026.09.24 11:20:30 +03'00'

OBIECTIV:	Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
OBIECTUL:	
LISTA:	Lista de Echipamente pentru Sisteme de Stocare
Proiectant:	ConceptyX Energy S.R.L., FLORESTI, Sat Floresti, com. Florești, Str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12, CUI:RO32499090, J2013003417128, Cluj

F4 - LISTA cu cantitatile de utilaje si echipamente tehnologice, inclusiv dotari si active necorporale

Nr. crt.	Denumirea	U.M.	Cantitatea	Pret unitar -lei/um-	Valoarea (exclusiv TVA) -lei-	Fisa tehnica atasata
0	1	2	3	4	5 = 3 x 4	6
Lista de Echipamente pentru Sisteme de Stocare						
		buc	1.00	386.069,78	386.069,78	

	TOTAL			lei	386.069,78	
				euro		
	TVA:		21%	lei	81.074,65	
	TOTAL cu TVA:			lei	467.144,43	

GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU

Digitally signed by GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
DN: c=RO, st=CLUJ, l=Cluj-Napoca, serialNumber=201104209GSN2, email=naghiu.george@gmail.com, sn=NAGHIU, givenName=GEORGE-SEBASTIAN, cn=GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
Date: 2026.09.24 11:21:04 +03'00'

ANEXA 3 - DEVIZ GENERAL SCENARIUL 2

Obiectiv	Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Proiectant	ConceptyX Energy S.R.L., FLORESTI, Sat Floresti, com. Florești, Str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12, CUI:RO32499090, J2013003417128, Cluj

DEVIZUL MINIMAL

al obiectivului de investitii

Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Conform H.G. nr. 907 din 2016

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5

CAPITOL 1
Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului

1.1	Obţinerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajări pentru protecţia mediului şi aducerea terenului la starea iniţială	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecţia utilităţilor	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 1	0,00	0,00	0,00

CAPITOL 2
Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii

2.1	Cheltuieli pentru asigurarea utilităţilor necesare obiectivului de investiţii	66.099,95	13.880,99	79.980,94
	TOTAL CAPITOL 2	66.099,95	13.880,99	79.980,94

CAPITOL 3
Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica

3.1	Studii	0,00	0,00	0,00
3.1.1	Studii de teren	0,00	0,00	0,00
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00
3.1.3	Alte studii specifice	0,00	0,00	0,00
3.2	Documentaţii-suport şi cheltuieli pentru obţinerea de avize, acorduri şi autorizaţii	0,00	0,00	0,00
3.3	Expertizare tehnică	0,00	0,00	0,00
3.4	Certificarea performanţei energetice şi auditul energetic al clădirilor	0,00	0,00	0,00
3.4.1	Audit energetic	0,00	0,00	0,00
3.4.2	Certificat de performanţă energetică la finalizarea lucrărilor	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare	84.442,60	17.732,95	102.175,55
3.5.1	Temă de proiectare	0,00	0,00	0,00
3.5.2	Studiu de prefezabilitate	0,00	0,00	0,00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentaţie de avizare a lucrărilor de intervenţii şi deviz general	29.250,00	6.142,50	35.392,50
3.5.4	Documentaţiile tehnice necesare în vederea obţinerii avizelor/acordurilor/autorizaţiilor	19.442,60	4.082,95	23.525,55
3.5.5	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic şi a detaliilor de execuţie	6.500,00	1.365,00	7.865,00
3.5.6	Proiect tehnic şi detalii de execuţie	29.250,00	6.142,50	35.392,50
3.6	Organizarea procedurilor de achiziţie	40.000,00	8.400,00	48.400,00
3.7	Consultanţă	75.000,00	15.750,00	90.750,00
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investiţii	65.000,00	13.650,00	78.650,00
3.7.1.1	Servicii de consultanta in elaborarea si depunerea cererii de finantare	20.000,00	4.200,00	24.200,00

3.7.1.2	Servicii de consultanta in implementarea proiectului	45.000,00	9.450,00	54.450,00
3.7.2	Auditul financiar	10.000,00	2.100,00	12.100,00
3.8	Asistenţă tehnică	19.454,08	4.085,36	23.539,44
3.8.1	Asistenţă tehnică din partea proiectantului	3.900,00	819,00	4.719,00
3.8.1.1	pe perioada de execuţie a lucrărilor	3.900,00	819,00	4.719,00
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuţie, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcţii	0,00	0,00	0,00
3.8.2	Dirigenţie de şantier	15.554,08	3.266,36	18.820,44
3.8.3	Coordonator în materie de securitate și sănătate — conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 3	218.896,68	45.968,31	264.864,99

CAPITOL 4
Cheltuieli pentru investitia de baza

4.1	Construcţii şi instalaţii	117.733,86	24.724,11	142.457,97
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale	410.815,06	86.271,16	497.086,22
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj	625.571,28	131.369,97	756.941,25
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj şi echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 4	1.154.120,20	242.365,24	1.396.485,44

CAPITOL 5
Alte cheltuieli

5.1	Organizare de şantier	18.000,00	3.780,00	21.780,00
5.1.1	Lucrări de construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier	18.000,00	3.780,00	21.780,00
5.1.2	Cheltuieli conexe organizării şantierului	0,00	0,00	0,00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	6.739,13	0,00	6.739,13
5.2.1	Comisioanele şi dobânzile aferente creditului băncii finanţatoare	0,00	0,00	0,00
5.2.2	Cota aferentă ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii	3.063,24	0,00	3.063,24
5.2.3	Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism şi pentru autorizarea lucrărilor de construcţii	612,65	0,00	612,65
5.2.4	Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	3.063,24	0,00	3.063,24
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme şi autorizaţia de construire/desfiinţare	0,00	0,00	0,00
5.3	Cheltuieli diverse şi neprevăzute	48.464,83	10.177,61	58.642,44
5.4	Cheltuieli pentru informare şi publicitate	15.000,00	3.150,00	18.150,00
	TOTAL CAPITOL 5	88.203,96	17.107,61	105.311,57

CAPITOL 6
Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste

6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice şi teste	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 6	0,00	0,00	0,00

CAPITOL 7
Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț

7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	0,00	0,00	0,00
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 7	0,00	0,00	0,00

TOTAL GENERAL	1.527.320,79	319.322,15	1.846.642,94
din care: C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	612.648,87	128.656,26	741.305,13

In preturi la data de 17.09.2026; 1 euro 5,2624 lei curs BCE aferent datei septembrie 2026.
Devizul general este parte componenta a SF.

GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU

Digitally signed by GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
DN: c=RO, st=CLUJ, l=Cluj-Napoca, serialNumber=201104209GSN2, email=naghiu.george@gmail.com, sn=NAGHIU, givenName=GEORGE-SEBASTIAN, cn=GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
Date: 2026.09.24 11:21:43 +03'00'

ANEXA 4 - GRAFIC DE REALIZARE A INVESTITIEI

Obiectiv	Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Proiectant	ConceptyX Energy S.R.L., FLORESTI, Sat Floresti, com. Florești, Str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12, CUI:RO32499090, J2013003417128, Cluj

F6 - GRAFICUL GENERAL de realizare a investitiei

Nr crt	Denumirea obiectului/categoriei de lucrari	Valoarea totala	Anul 1 de executie											
			Luna											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Sisteme Fotovoltaice	981477.94		196.295,59	196.295,59	196.295,59	196.295,59	196.295,59						
2	Amenajari Exterioare	175752.35	111.927,98				31.912,19	31.912,19						
3	---Sistematizare pe Verticala, Drumuri, Platforme si Imprejmuiri	0.00												
4	---Lucrari de Instalatii Electrice pe Amplasament	63824.37					31.912,19	31.912,19						
5	---Lucrari de Constructii	111927.98	111.927,98											
6	Organizarea de Santier	21780.00	10.890,00					10.890,00						
7	---Lucrari de Organizare de Santier	21780.00	10.890,00					10.890,00						

Proiectant,

CONCEPTYX ENERGY S.R.L.

GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU

Digitally signed by GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
DN: c=RO, st=CLUJ, l=Cluj-Napoca, serialNumber=201104209GSN2, email=naghiu.george@gmail.com, sn=NAGHIU, givenName=GEORGE-SEBASTIAN, cn=GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
Date: 2026.09.24 11:22:24 +03'00'

ANEXA 5 - ANALIZA FINANCIARA, ECONOMICA, DE SENSITIVITATE SI DE RISCURI

ANEXA 6 - DOCUMENTUL DOVEDITOR PRIVIND PERSONAL AUTORIZAT DE CATRE A.N.R.E. IN DOMENIUL PROIECTARII INSTALATIILOR ELECTRICE

AUTORITATEA NAŢIONALĂ DE REGLEMENTARE ÎN DOMENIUL ENERGIEI

AUTORIZAȚIA DE ELECTRICIAN Gradul și Tipul: IIA,IIB

NR. 202512493 / 09.11.2025

Nume și prenume: Lite Serban

CNP: 1950415245028

Autorizaţia este valabilă numai împreună cu un act de identitate şi se dovedeşte prin verificarea acesteia în Registrul electronic de evidenţă al Autorităţii Naţionale de Reglementare în domeniul Energiei.

Titularul acestei autorizaţii are competenţa să proiecteze/ execute instalaţii electrice cu orice putere instalată tehnic realizabilă şi la o tensiune nominală mai mică de 1 kV.

Calitatea de electrician autorizat impune titularului respectarea obligaţiilor prevăzute în Regulamentul pentru autorizarea electricienilor în domeniul instalaţiilor electrice, respectiv a verificatorilor de proiecte şi a experţilor tehnici de calitate şi extrajudiciari în domeniul instalaţiilor electrice tehnologice, aprobat prin ordin al preşedintelui Autorităţii Naţionale de Reglementare în Domeniul Energiei, aflat în vigoare.

Prezentul document conferă calitatea de electrician autorizat pe durată nelimitată cu condiţia vizării periodice a autorizaţiei până la termenele de vizare prevăzute în tabelul de mai jos.

Semnătură autorizată

AUTORIZAT ANRE

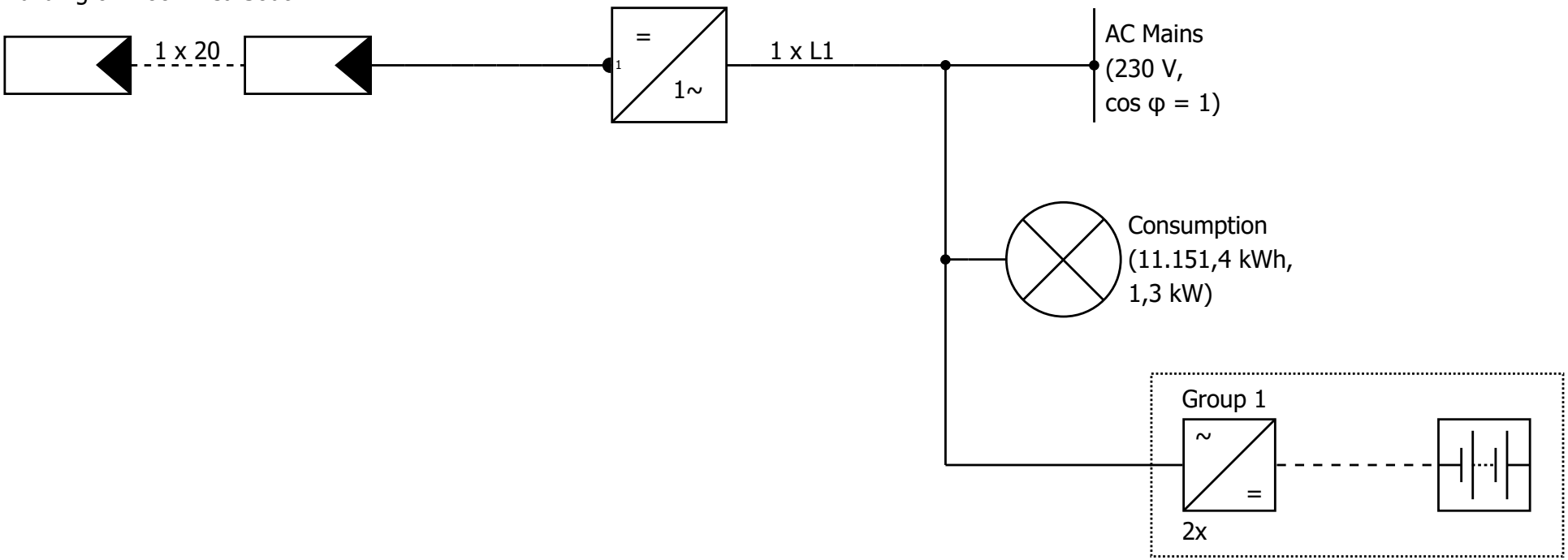
Data vizării 09.11.2025 VIZAT	Data vizării	Data vizării	Data vizării	Data vizării
Următorul termen de vizare 09.11.2030	Următorul termen de vizare	Următorul termen de vizare	Următorul termen de vizare	Următorul termen de vizare

Falsificarea acestui document se pedepseşte conform Legilor

Nr 0025964

ANEXA 7 - ANALIZA TEHNICĂ A VARIANTEI TEHNICE PROPUSE IN SCENARIUL 1

Building 02-Roof Area South



Company	Type of System 3D, Grid-connected PV System with Electrical Appliances and Battery Systems		System Output 9,2 kWp	Feed-in Phases 3-phase
	Created by	Approved by	Part Number	
	Title Colegiun national Unirea S1	System Address STR. Victor Babeş NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Document Type Circuit Diagram	
			Date of Issue 23.09.2026	Sheet 1

Titlul proiectului: Colegiun national Unirea S1

23.09.2026

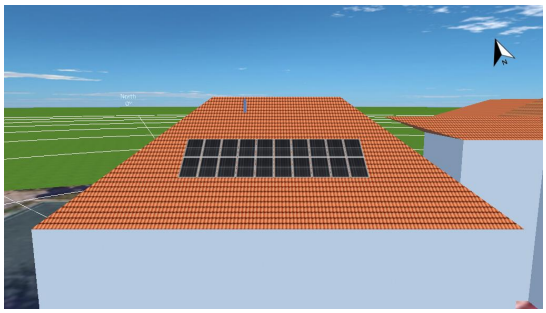
Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Colegiun national Unirea S1
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	STR. Victor Babeş NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures



Rezumatul proiectului

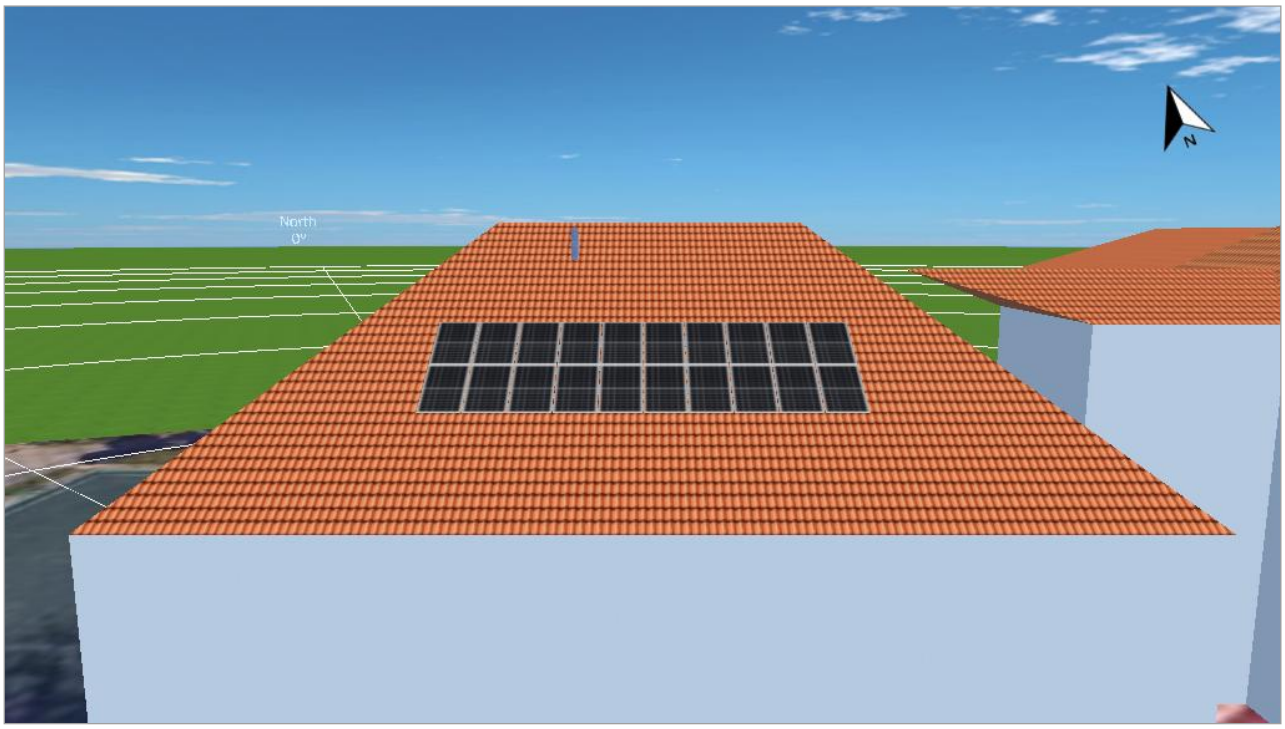


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	9,2	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	40,0	m²
Numar de module fotovoltaice	20	
Numar de invertoare	1	
Numarul de sisteme de baterii	2	

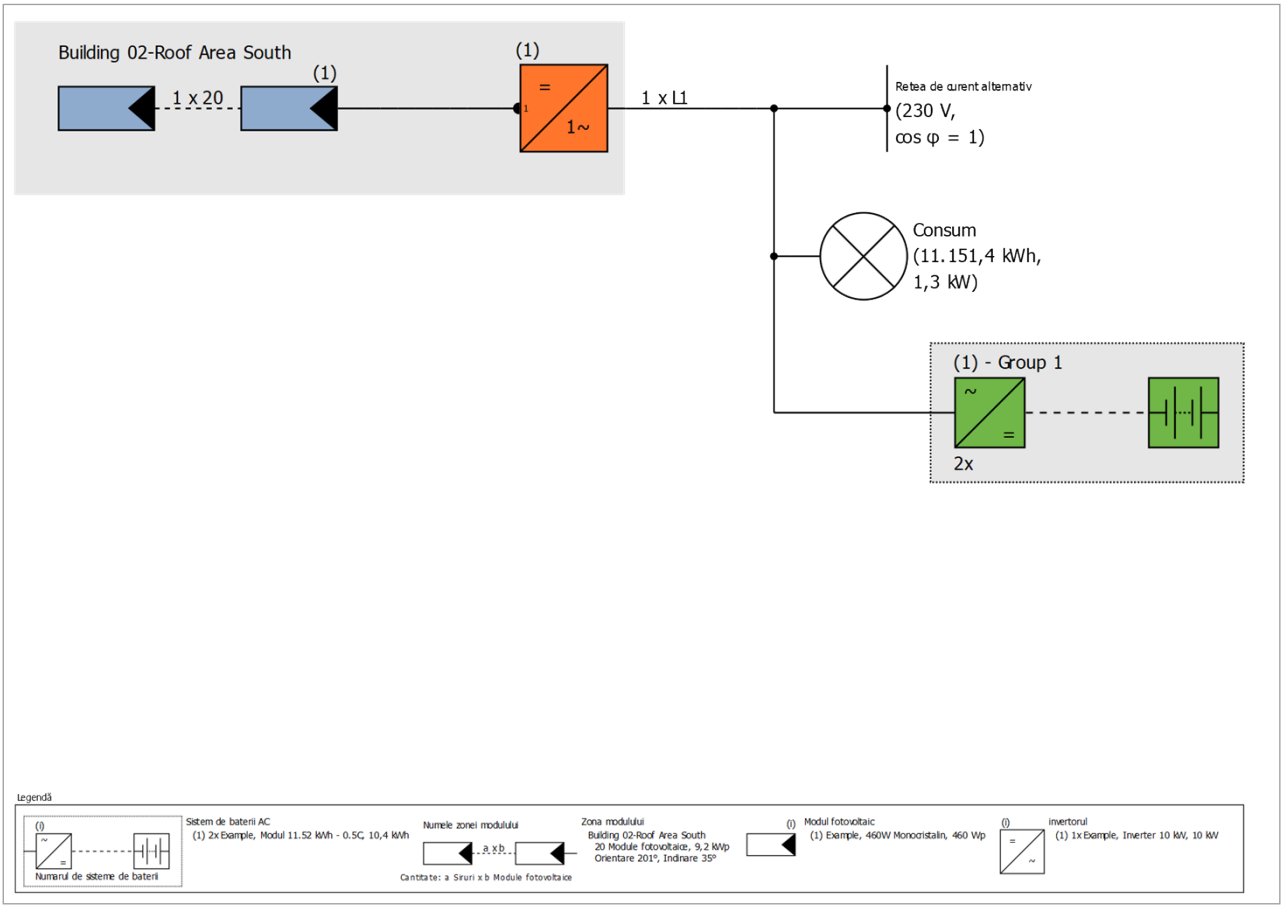


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	9,20	kWp
Randament anual specificat	1.191,53	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	80,68	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,6	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	10.976	kWh/An
Autoconsum direct	3.965	kWh/An
Incarcare baterie	4.915	kWh/An
Reteaua de alimentare	2.096	kWh/An
Consumul propriu de putere	80,9	%
Emisii de CO_2 evitate	3.965	kg / an
Nivel de autosuficienta	75,0	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	23.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	11151 kWh
New	11151 kWh
Sarcina de varf	1,3 kW

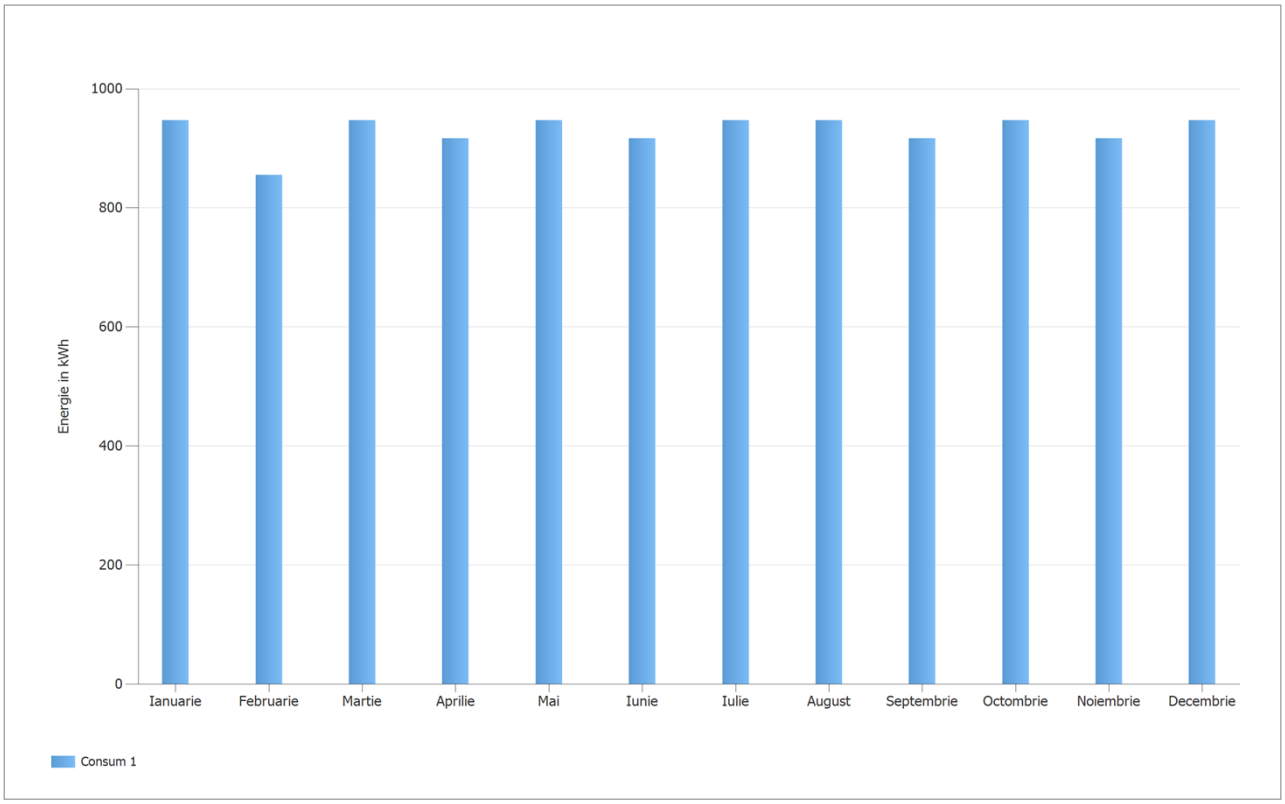


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - Building 02-Roof Area South

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Building 02-Roof Area South

Nume	Building 02-Roof Area South	
Module fotovoltaice	20 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	35	°
Orientare	Sud 201	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	40,0	m²

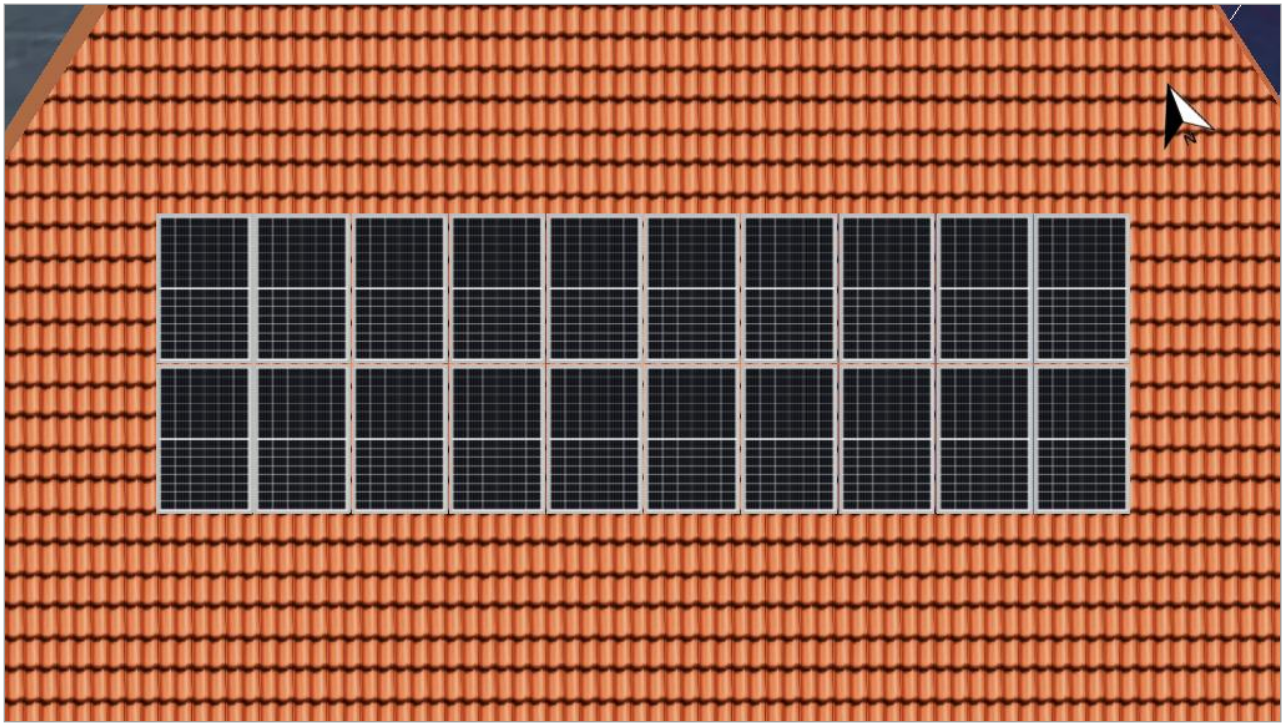


Figura: 1. Zona modulului - Building 02-Roof Area South

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 02-Roof Area South	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

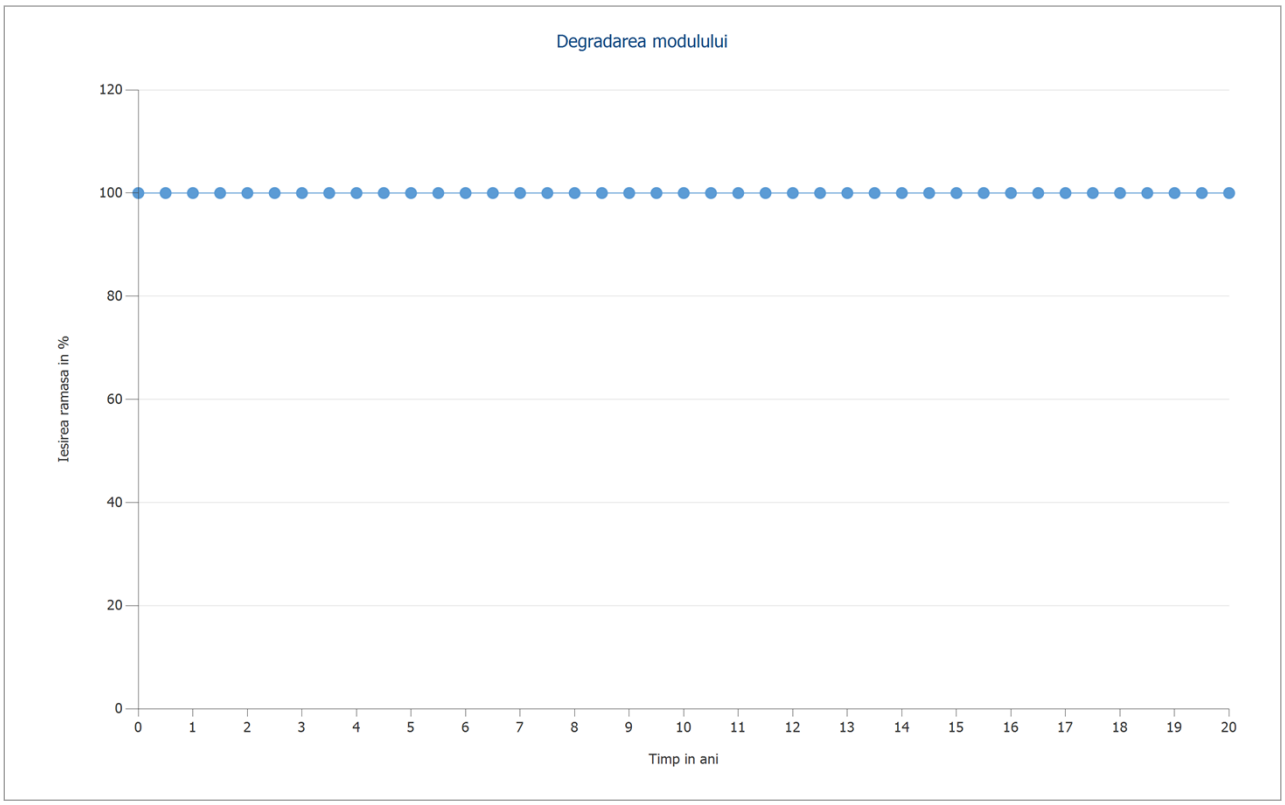


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 02-Roof Area South

Linia orizontului , Design 3D

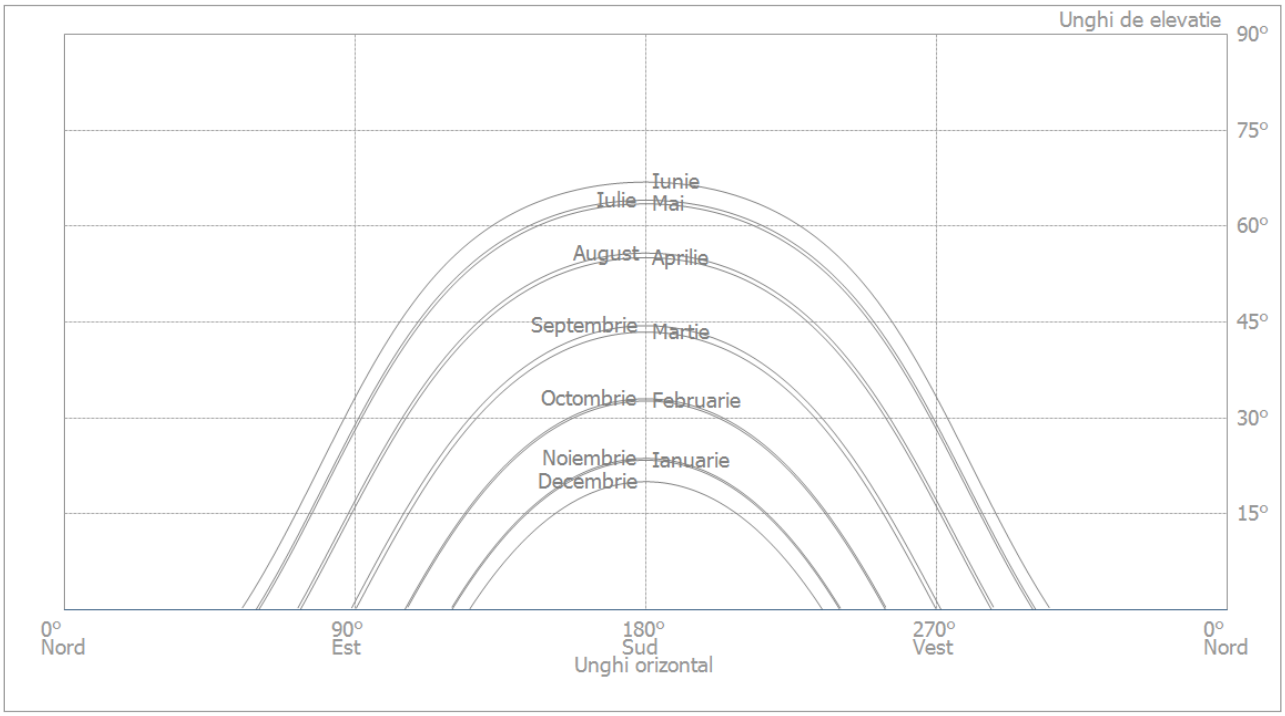


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Building 02-Roof Area South
invertorul 1	
Model	Inverter 10 kW (v3)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	92 %
Configurare	MPP 1+2: 1 x 20

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

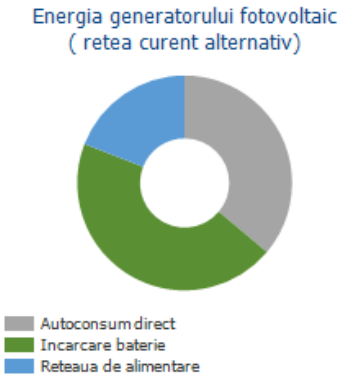
Model	Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)
Producator	Example
Cantitate	2
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	5,76 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

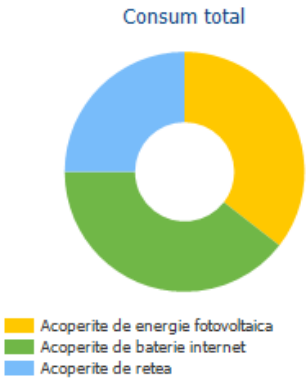
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	9,20	kWp
Randament anual specificat	1.191,53	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	80,68	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,6	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	10.976	kWh/An
Autoconsum direct	3.965	kWh/An
Incarcare baterie	4.915	kWh/An
Reteaua de alimentare	2.096	kWh/An
Consumul propriu de putere	80,9	%
Emisii de CO_2 evitate	3.965	kg / an



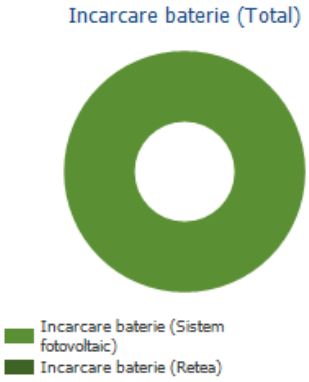
Consumatori

Consumatori	11.151	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	14	kWh/An
Consum total	11.165	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	3.965	kWh/An
Acoperite de baterie internet	4.409	kWh/An
Acoperite de retea	2.791	kWh/An
Grad de acoperire solara	75,0	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	21	kWh
Incarcare baterie (Total)	4.915	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	4.915	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	4.409	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	503	kWh/An
Pierderi la baterie	24	kWh/An
Sarcina ciclului	4,2	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	11.165	kWh/An
Acoperite de retea	2.791	kWh/An
Nivel de autosuficienta	75,0	%

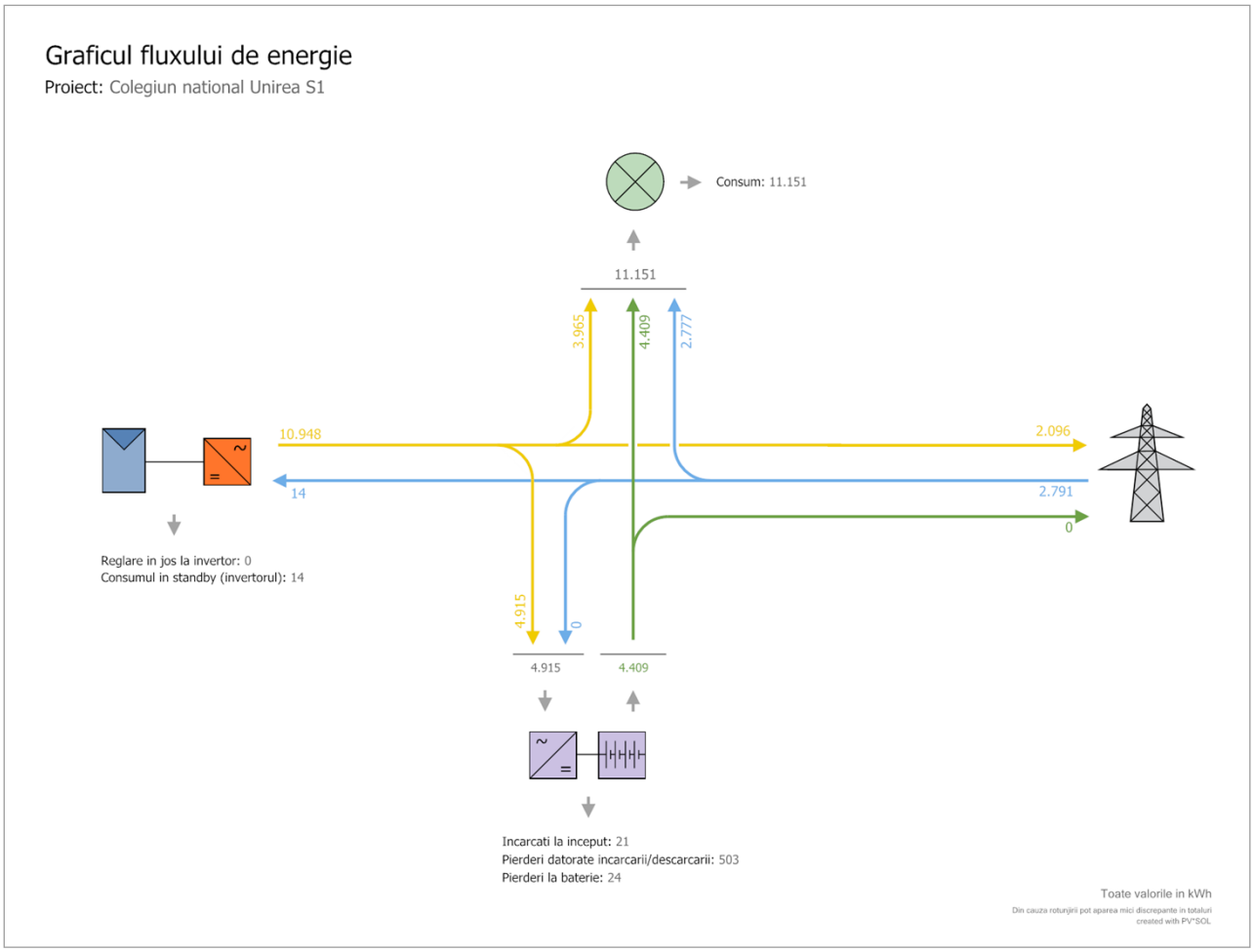


Figura: Flux de energie

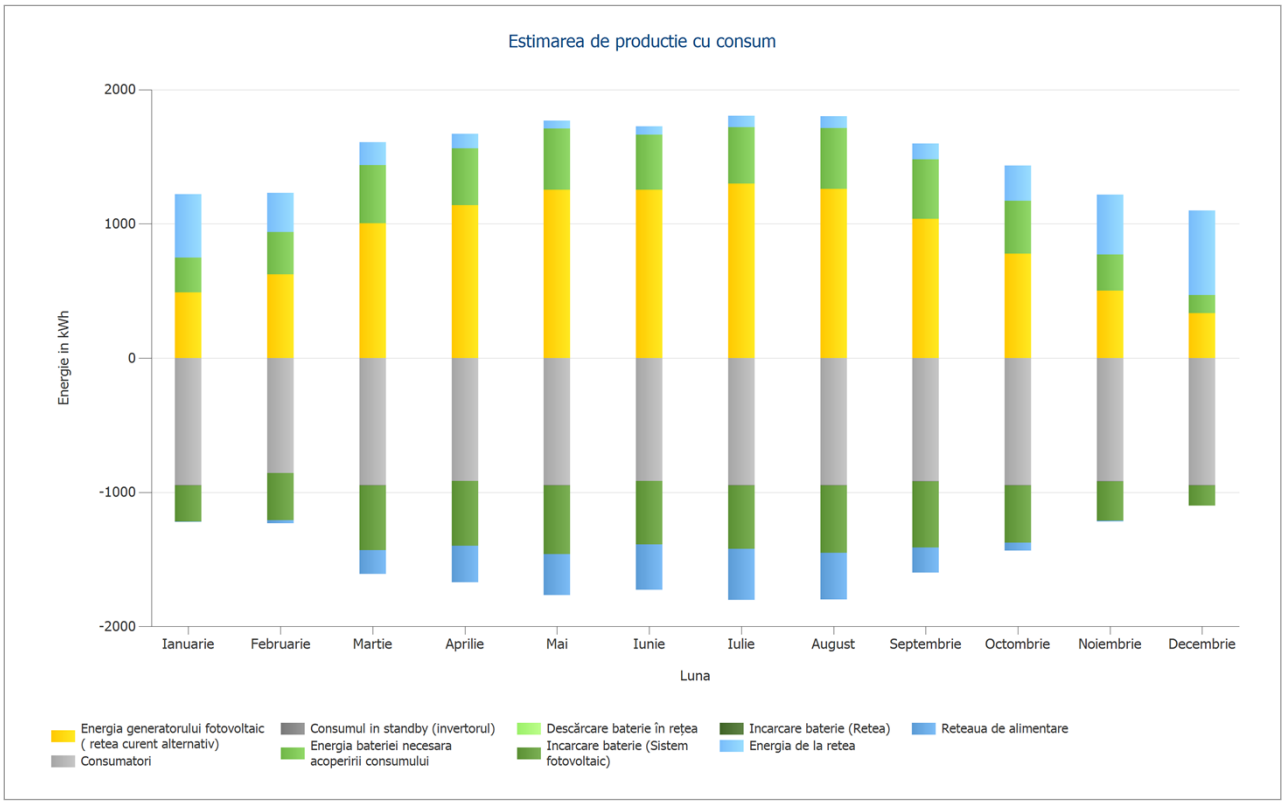


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	488,6	624,8	1004,1	1139	1254,1	1254,9
Consumatori	-947,1	-855,4	-947,1	-916,5	-947,1	-916,5
Consumul in standby (invertorul)	-1,5	-1,2	-1,2	-1	-0,9	-0,8
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	258,1	313,9	433,9	423,2	456,8	409,1
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-269,6	-352,5	-481,5	-480,4	-514,1	-470,2
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	473,5	292,4	169,9	107,3	56,4	62,2
Reteaua de alimentare	-2	-21,9	-178	-271,6	-305,3	-338,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1300,3	1259,8	1036,6	776,4	502,6	334,3
Consumatori	-947,1	-947,1	-916,5	-947,1	-916,5	-947,1
Consumul in standby (invertorul)	-0,9	-0,9	-1,1	-1,3	-1,4	-1,5
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	419	452,2	444,6	396,5	267,1	134,1
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-474,9	-504,2	-493	-427,9	-294,3	-152
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	84,1	88,2	116	260,5	448,4	632,2
Reteaua de alimentare	-380,5	-348	-186,6	-57	-5,9	0

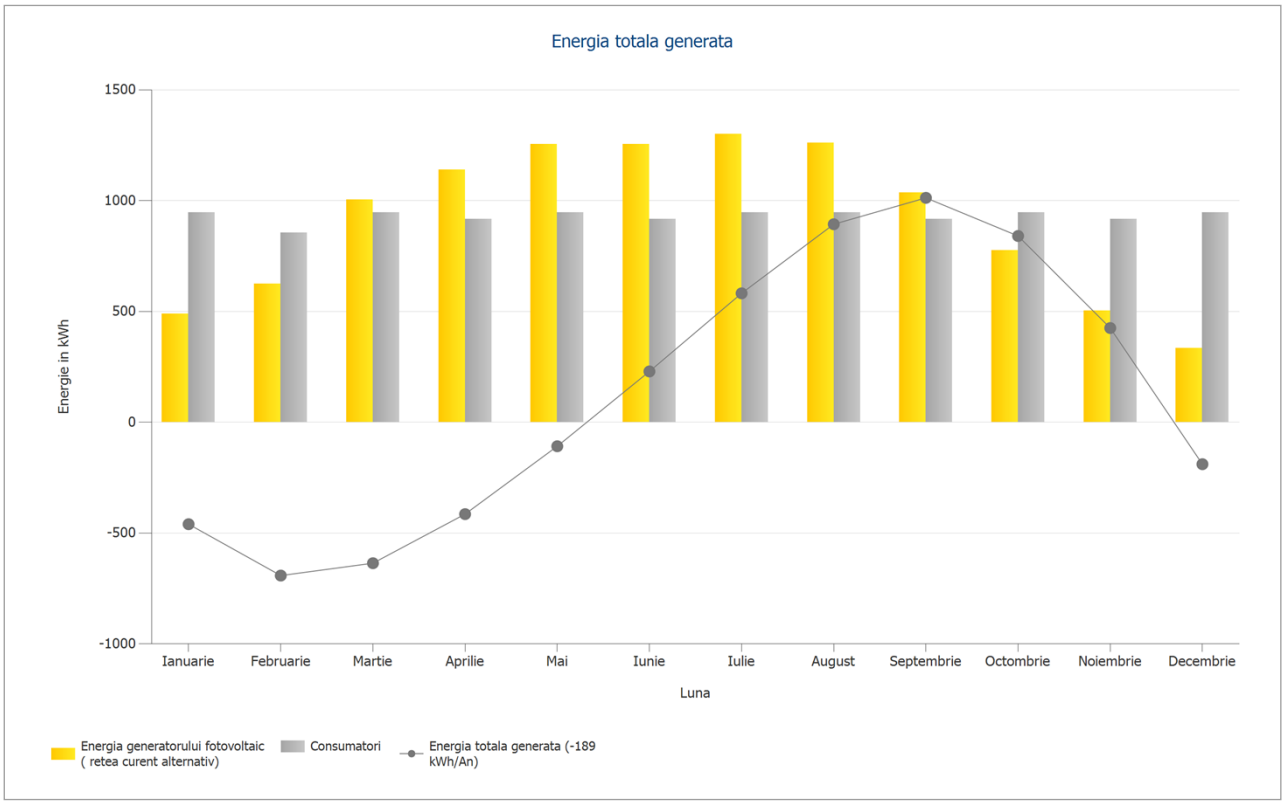


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	488,6	624,8	1004,1	1139	1254,1	1254,9
Consumatori	947,1	855,4	947,1	916,5	947,1	916,5
Energia totala generata (-189 kWh/An)	-460	-691,8	-636	-414,5	-108,3	229,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1300,3	1259,8	1036,6	776,4	502,6	334,3
Consumatori	947,1	947,1	916,5	947,1	916,5	947,1
Energia totala generata (-189 kWh/An)	581,7	893,4	1012,4	840,4	425,1	-189,3

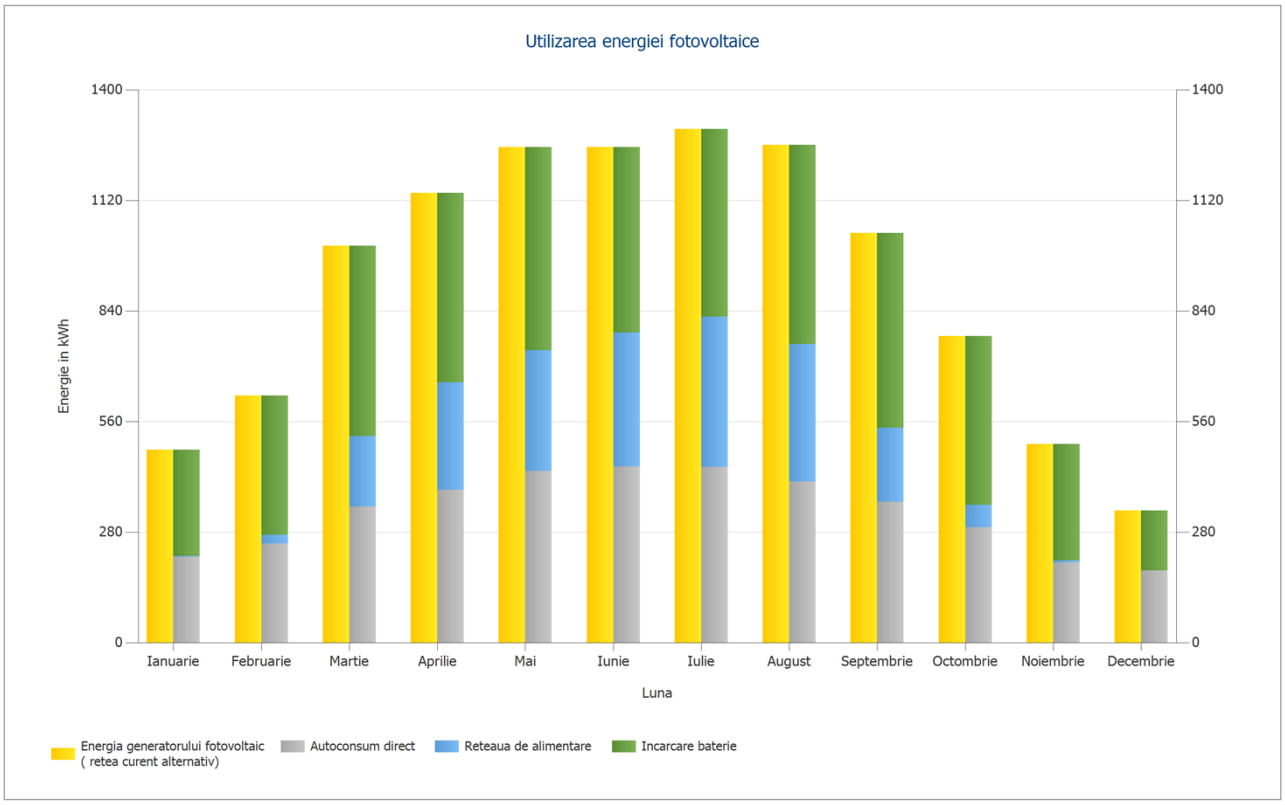


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	488,6	624,8	1004,1	1139	1254,1	1254,9
Autoconsum direct	217	250,4	344,6	387	434,8	446
Reteaua de alimentare	2	21,9	178	271,6	305,3	338,7
Incarcare baterie	269,6	352,5	481,5	480,4	514,1	470,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1300,3	1259,8	1036,6	776,4	502,6	334,3
Autoconsum direct	444,9	407,6	357	291,4	202,4	182,3
Reteaua de alimentare	380,5	348	186,6	57	5,9	0
Incarcare baterie	474,9	504,2	493	427,9	294,3	152

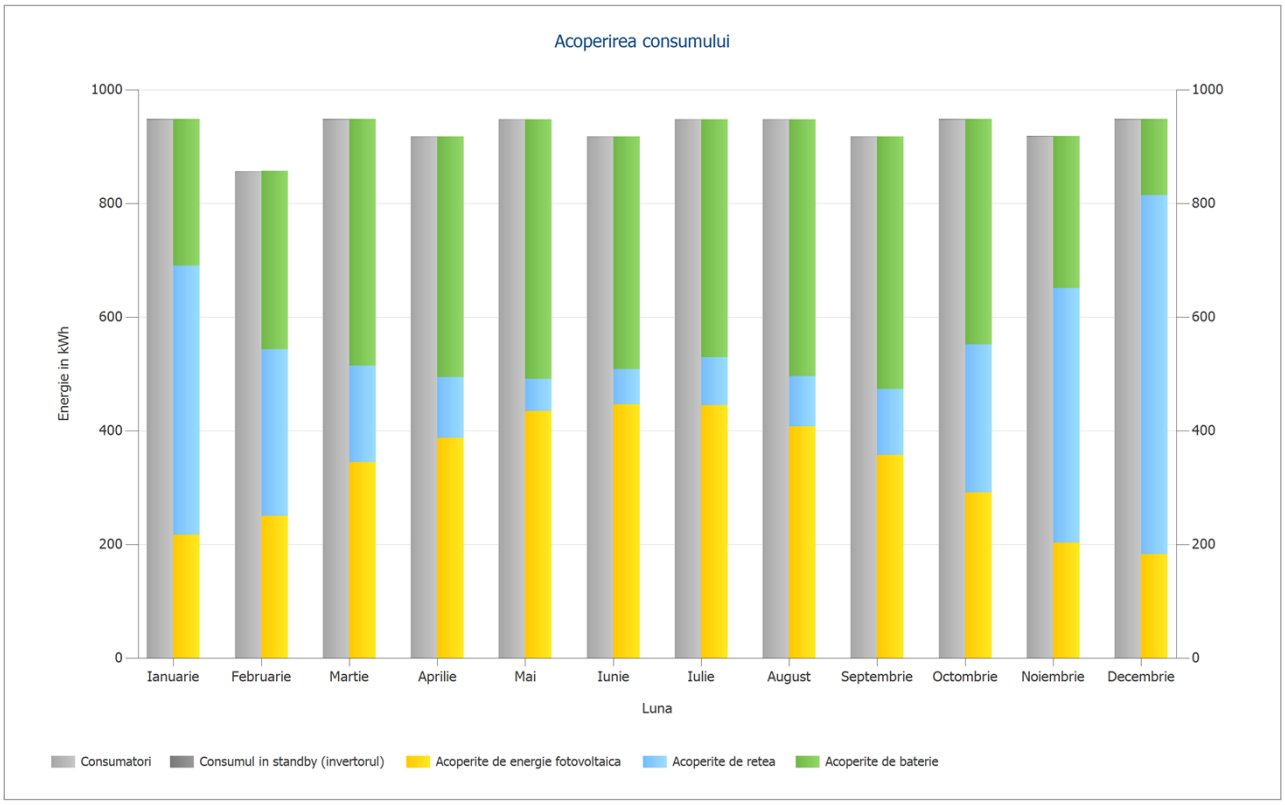


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	947,1	855,4	947,1	916,5	947,1	916,5
Consumul in standby (invertorul)	1,5	1,2	1,2	1	0,9	0,8
Acoperite de energie fotovoltaica	217	250,4	344,6	387	434,8	446
Acoperite de retea	473,5	292,4	169,9	107,3	56,4	62,2
Acoperite de baterie	258,1	313,9	433,9	423,2	456,8	409,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	947,1	947,1	916,5	947,1	916,5	947,1
Consumul in standby (invertorul)	0,9	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5
Acoperite de energie fotovoltaica	444,9	407,6	357	291,4	202,4	182,3
Acoperite de retea	84,1	88,2	116	260,5	448,4	632,2
Acoperite de baterie	419	452,2	444,6	396,5	267,1	134,1

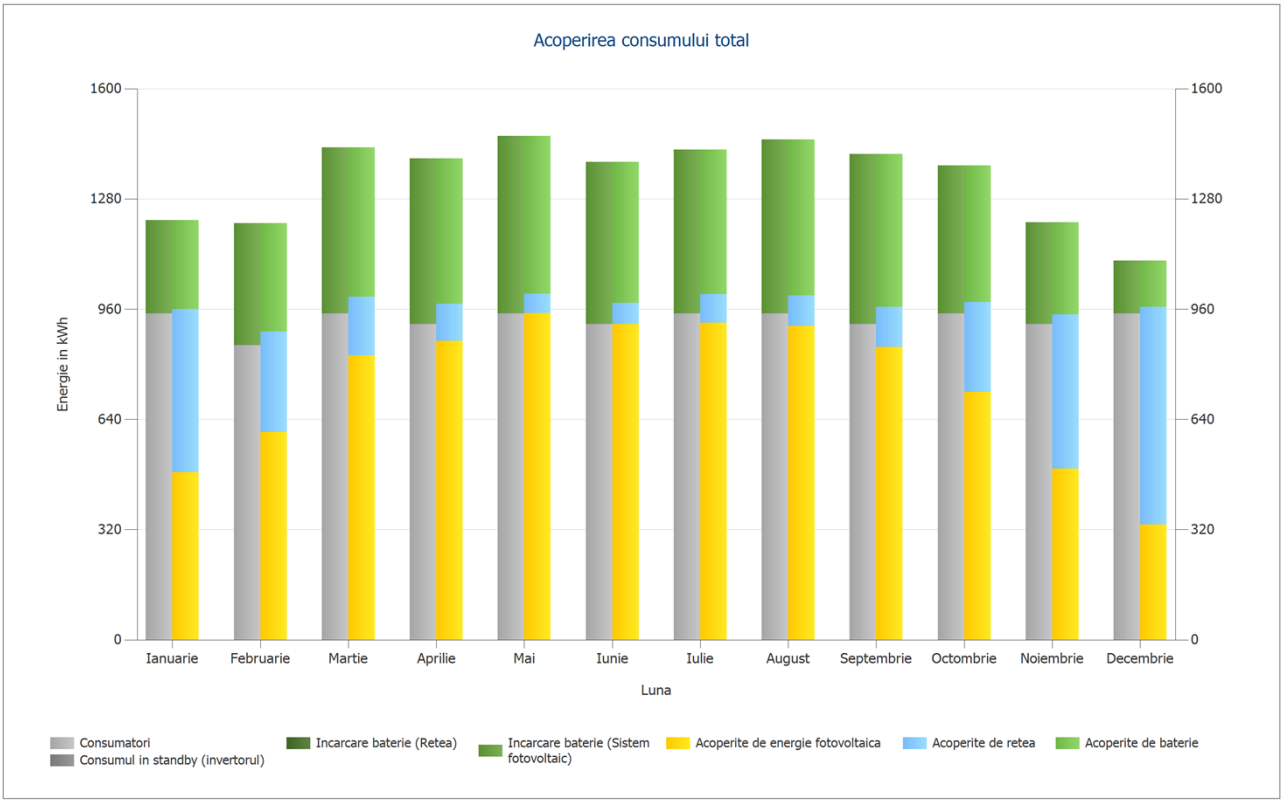


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	947,1	855,4	947,1	916,5	947,1	916,5
Consumul in standby (invertorul)	1,5	1,2	1,2	1	0,9	0,8
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	269,6	352,5	481,5	480,4	514,1	470,2
Acoperite de energie fotovoltaica	486,6	602,9	826,1	867,4	948,8	916,2
Acoperite de retea	473,5	292,4	169,9	107,3	56,4	62,2
Acoperite de baterie	258,1	313,9	433,9	423,2	456,8	409,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	947,1	947,1	916,5	947,1	916,5	947,1
Consumul in standby (invertorul)	0,9	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	474,9	504,2	493	427,9	294,3	152
Acoperite de energie fotovoltaica	919,8	911,8	850	719,3	496,7	334,3
Acoperite de retea	84,1	88,2	116	260,5	448,4	632,2
Acoperite de baterie	419	452,2	444,6	396,5	267,1	134,1

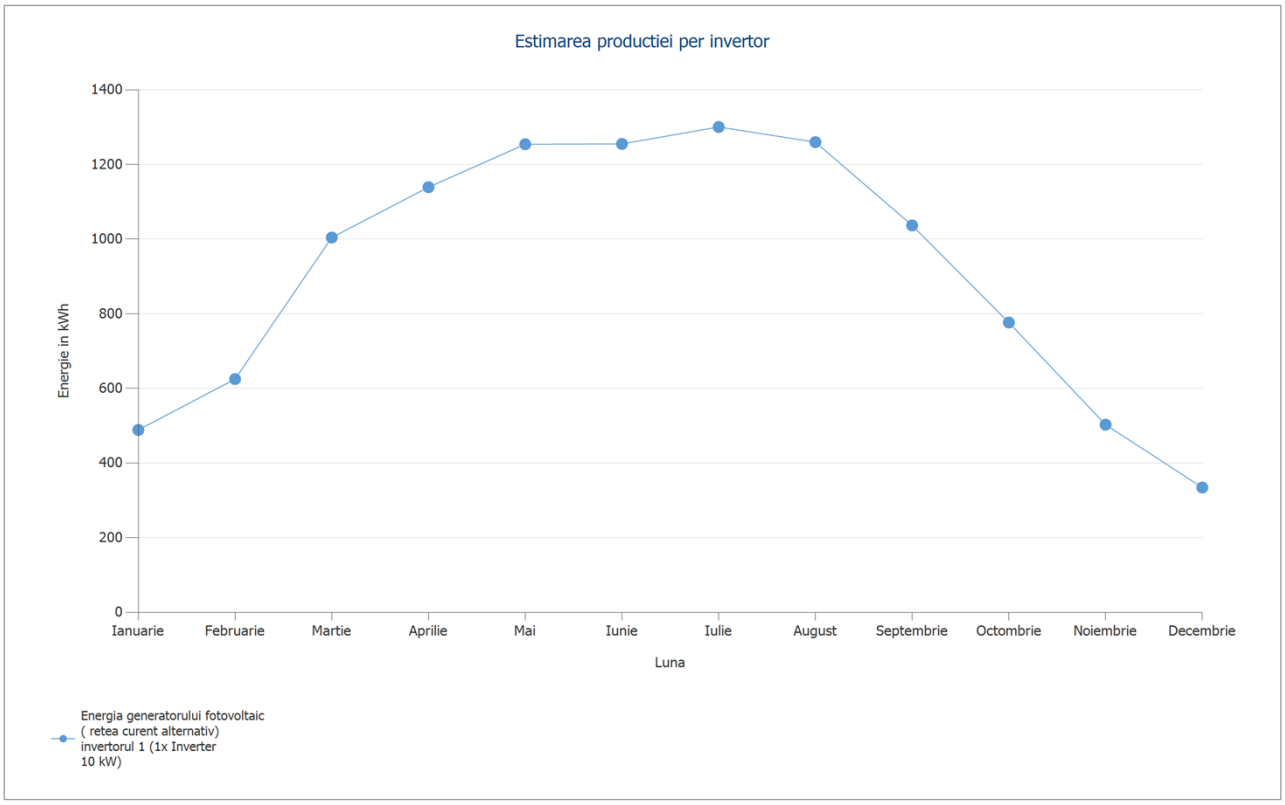


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	488,6	624,8	1004,1	1139	1254,1	1254,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	1300,3	1259,8	1036,6	776,4	502,6	334,3

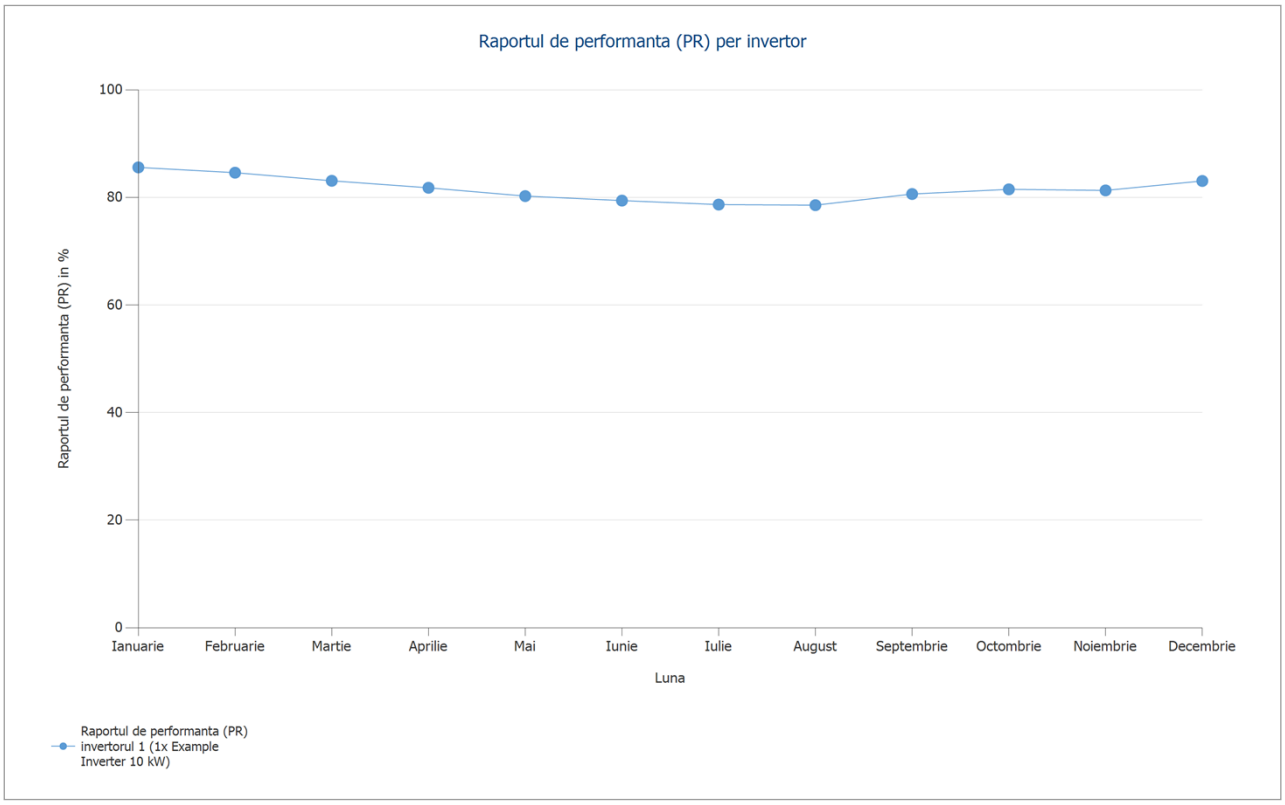


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	85,6	84,6	83,1	81,8	80,2	79,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	78,7	78,6	80,6	81,5	81,3	83,1

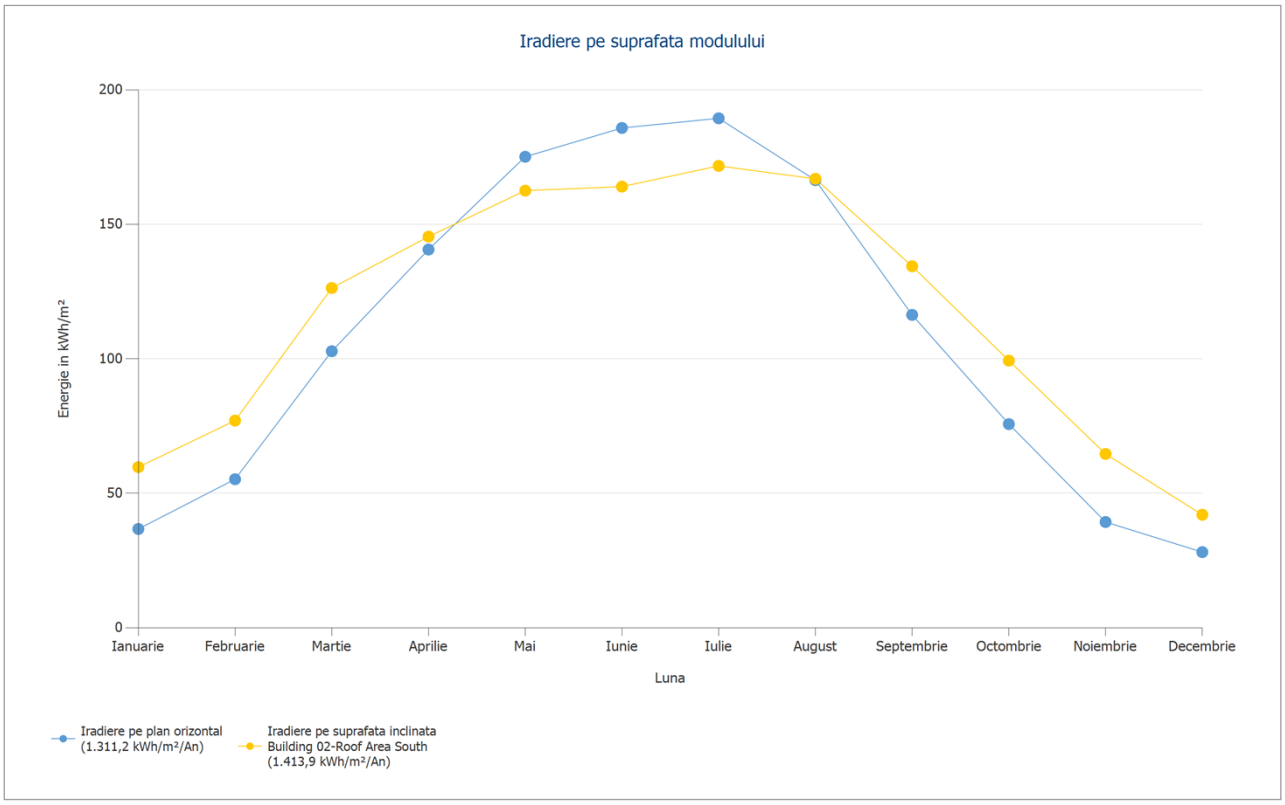


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Building 02-Roof Area South	59,7	77	126,3	145,4	162,5	164

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Building 02-Roof Area South	171,7	166,9	134,4	99,3	64,6	42

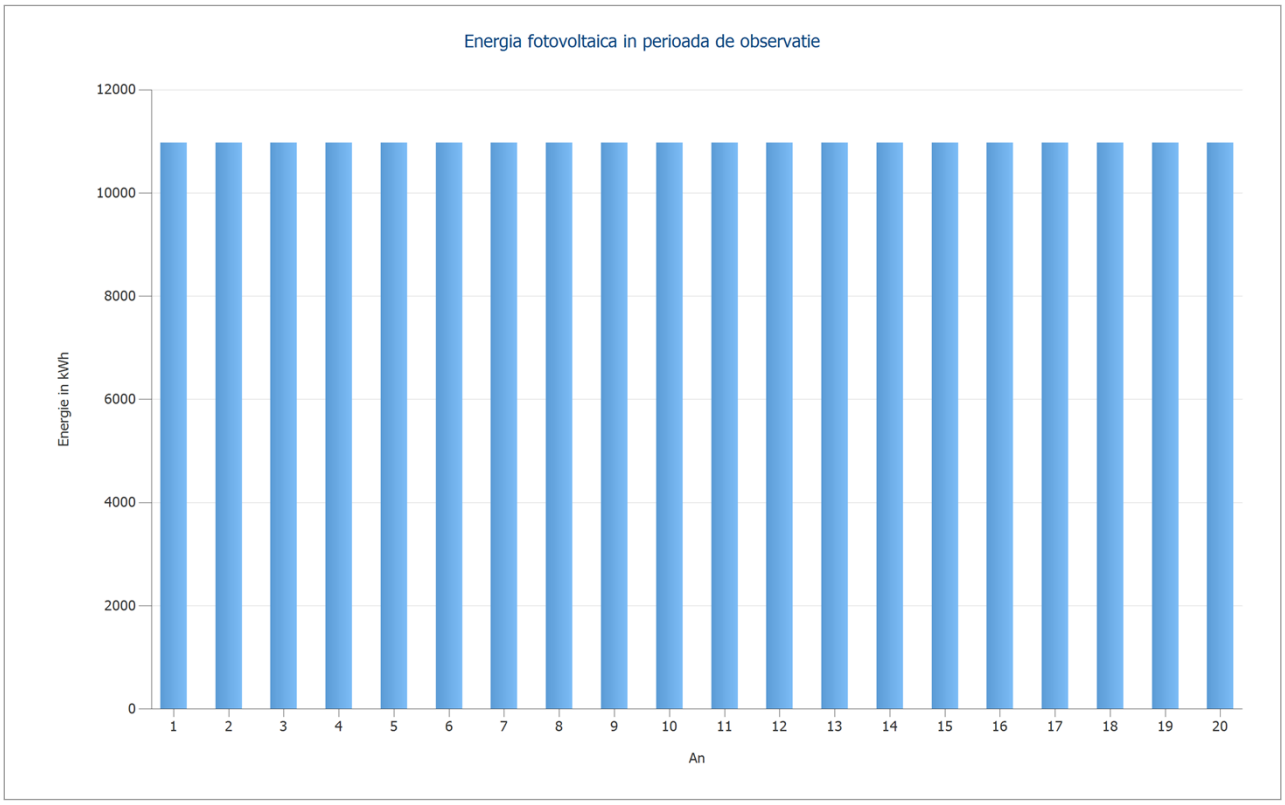


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	10975,5	10975,5	10975,5	10975,5	10975,5	10975,5

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	10975,5	10975,5	10975,5	10975,5	10975,5	10975,5

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	10975,5	10975,5	10975,5	10975,5	10975,5	10975,5

	19	20
	kWh	kWh
Energie	10975,5	10975,5

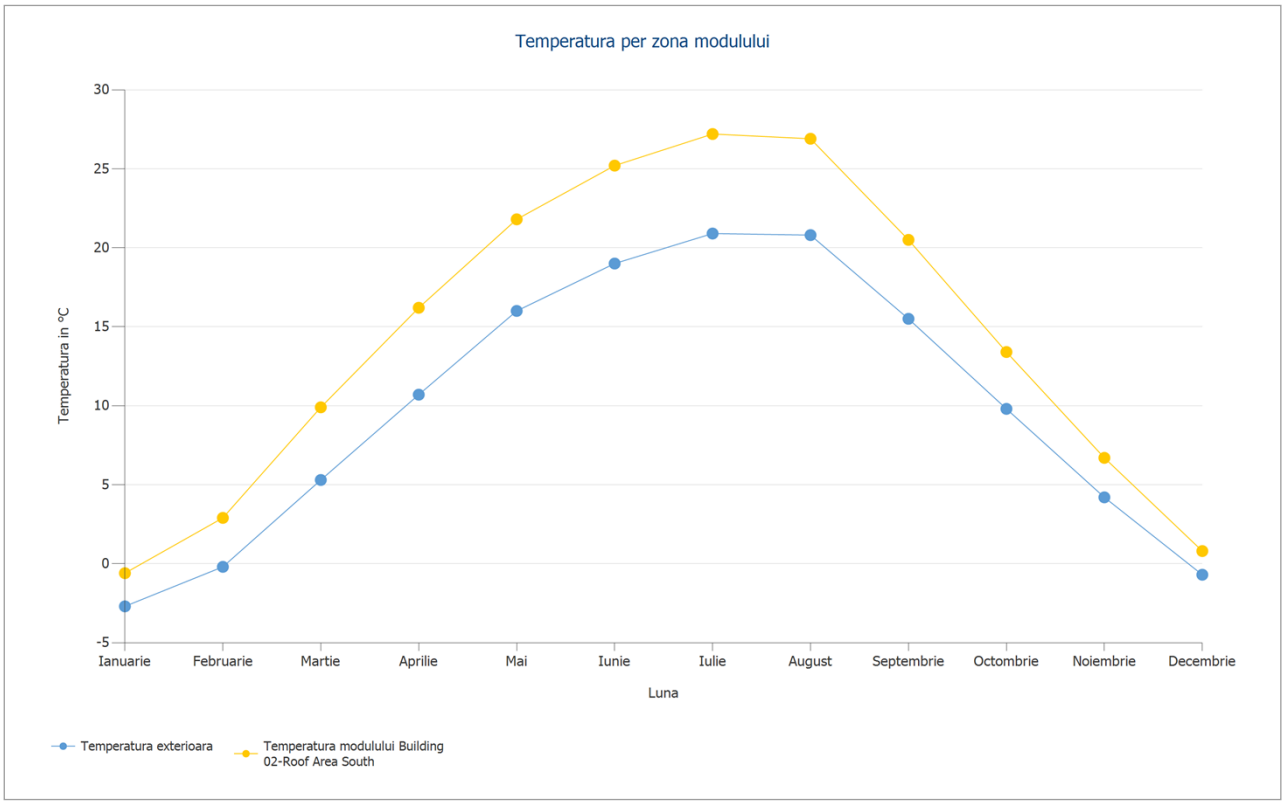


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Building 02-Roof Area South	-0,6	2,9	9,9	16,2	21,8	25,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Building 02-Roof Area South	27,2	26,9	20,5	13,4	6,7	0,8

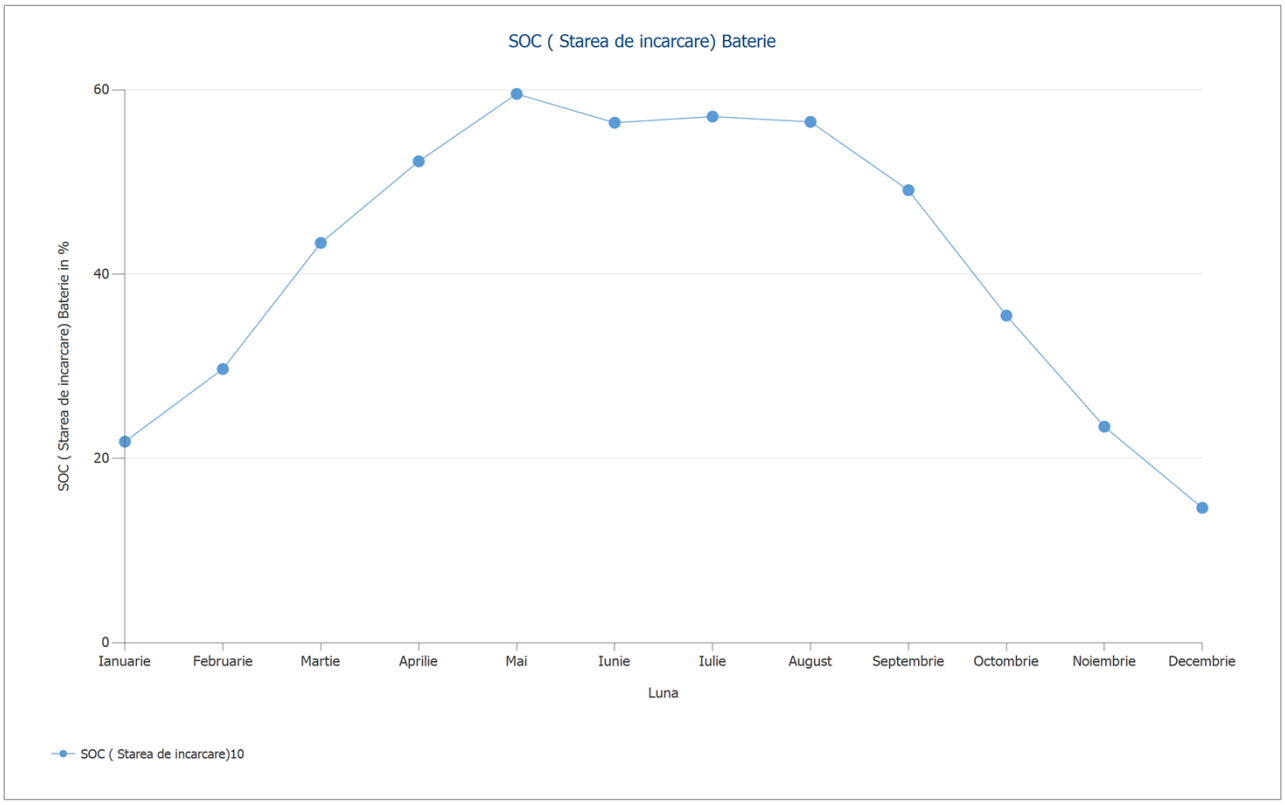


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	21,8	29,7	43,4	52,2	59,6	56,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	57,1	56,5	49,1	35,5	23,4	14,6

Rezultate pe zona de modul

Building 02-Roof Area South

Iesirea generatorului fotovoltaic	9,20	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	39,96	m²
Radiatia globala pe modul	1413,93	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1477,77	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	80,78	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	10975,73	kWh/An
Randament anual specificat	1193,01	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	23,48	kWh/m²	1,81 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	160,33	kWh/m²	12,13 %
Umbrire independenta de modul	-4,16	kWh/m²	-0,28 %
Reflectie pe suprafata modulului	-63,84	kWh/m²	-4,32 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.413,93**	**kWh/m²**	
	1.413,93	kWh/m²	
	x 39,962	m²	
	= 56.503,56	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**56.503,56**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-565,00	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-43.068,02	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**12.870,55**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-29,17	kWh	-0,23 %
Performanta la lumina scazuta	-25,00	kWh	-0,19 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-293,04	kWh	-2,29 %
Diode	-1,64	kWh	-0,01 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-250,43	kWh	-2,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	-2,73	kWh	-0,02 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**12.268,53**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	-0,07	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-0,86	kWh	-0,01 %
Ajustare MPP	-13,48	kWh	-0,11 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**12.254,12**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**12.254,12**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-26,02	kWh	-0,21 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-297,96	kWh	-2,44 %
Consumul in standby (invertorul)	-13,64	kWh	-0,11 %
Pierderi totale de cablu	-954,41	kWh	-8,01 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**10.962,09**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**10.975,73**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

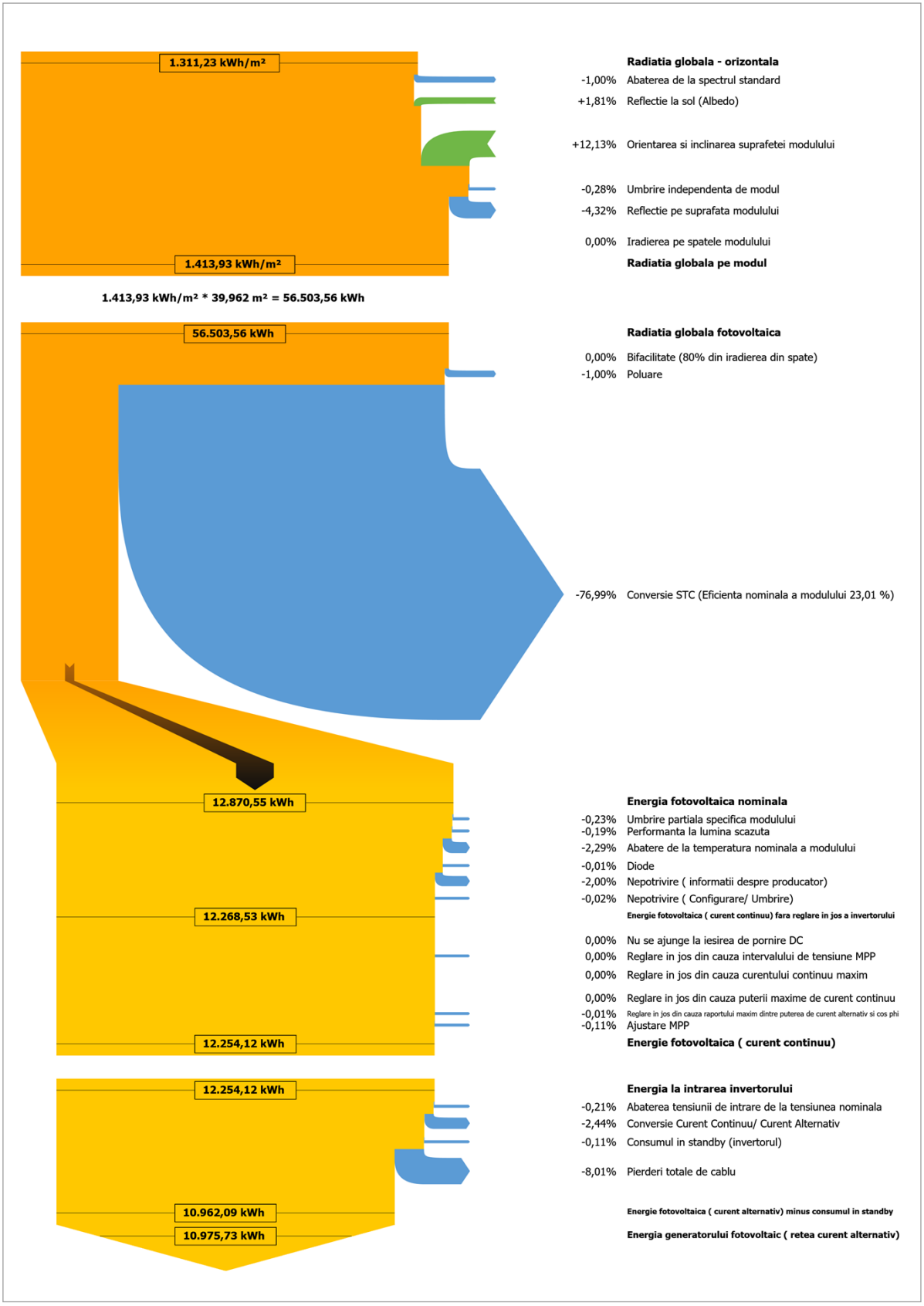


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 10 kW (v3)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	10	kW
Puterea CC maxima	15	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	28	A
Curent maxim de scurtcircuit	28	A
Numarul de intrari CC	2	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	10	kW
Puterea AC maxima	11	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	1	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,5	%/100V
Puterea de alimentare minima	3	W
Consumul in standby	3	W
Consumul de noapte	3	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	2	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-2		
Curent maxim de intrare	14	A
Curent maxim de scurtcircuit	14	A
Putere maxima de intrare	9	kW
Tensiunea MPP minima	140	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	5,76	kW
Puterea maxima de incarcare	5,76	kW
Puterea maxima de descarcare	5,76	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

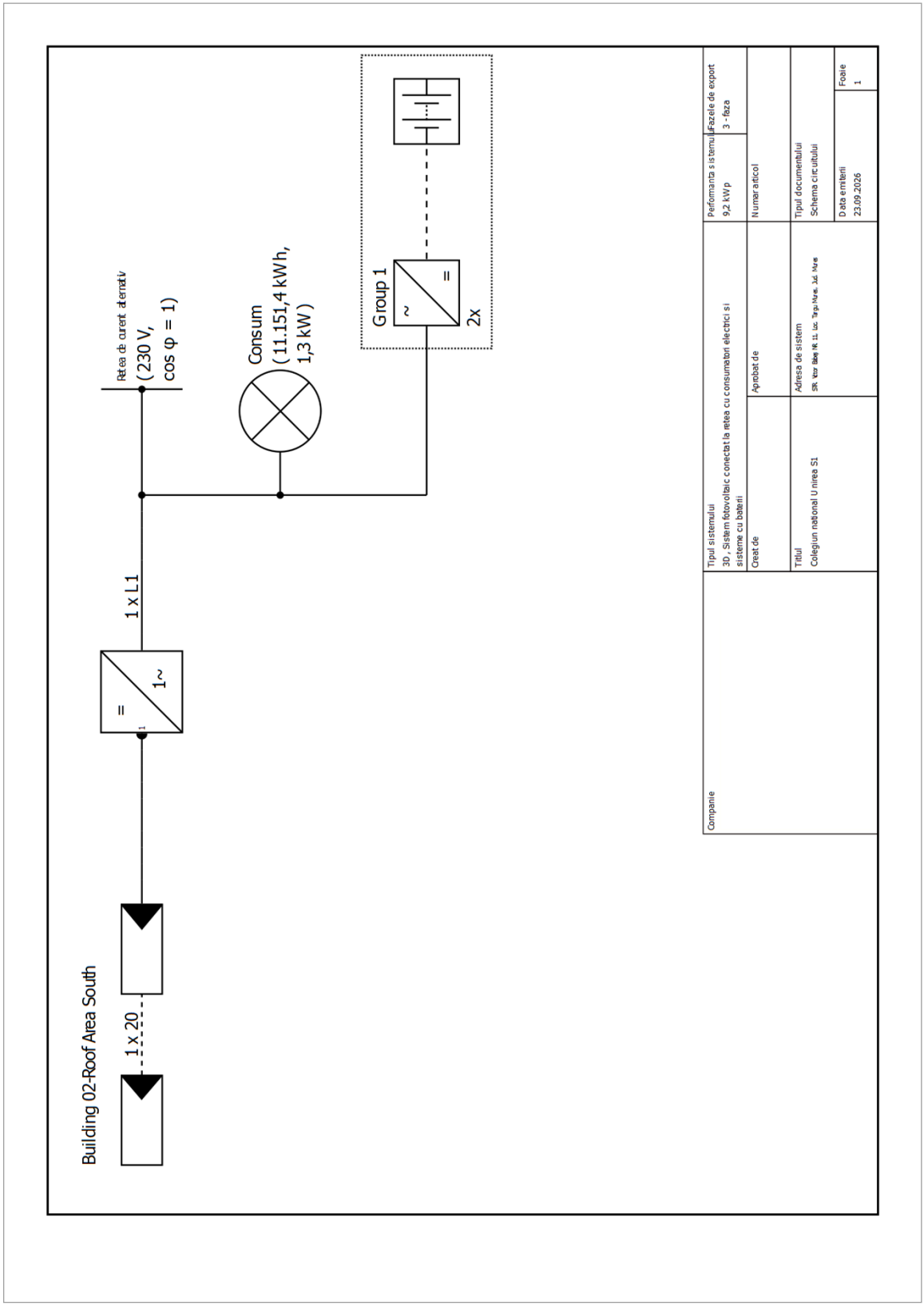


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

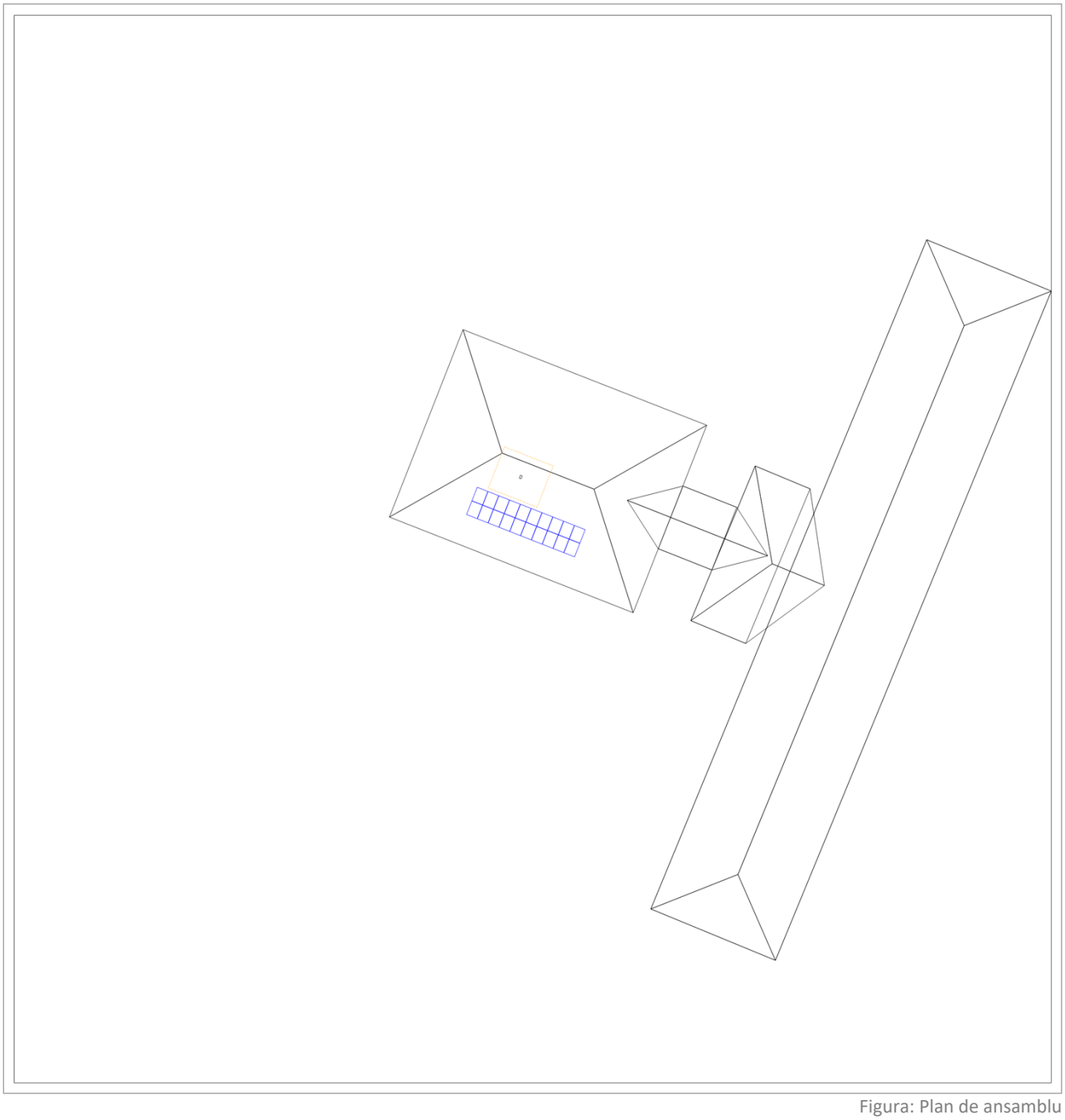


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

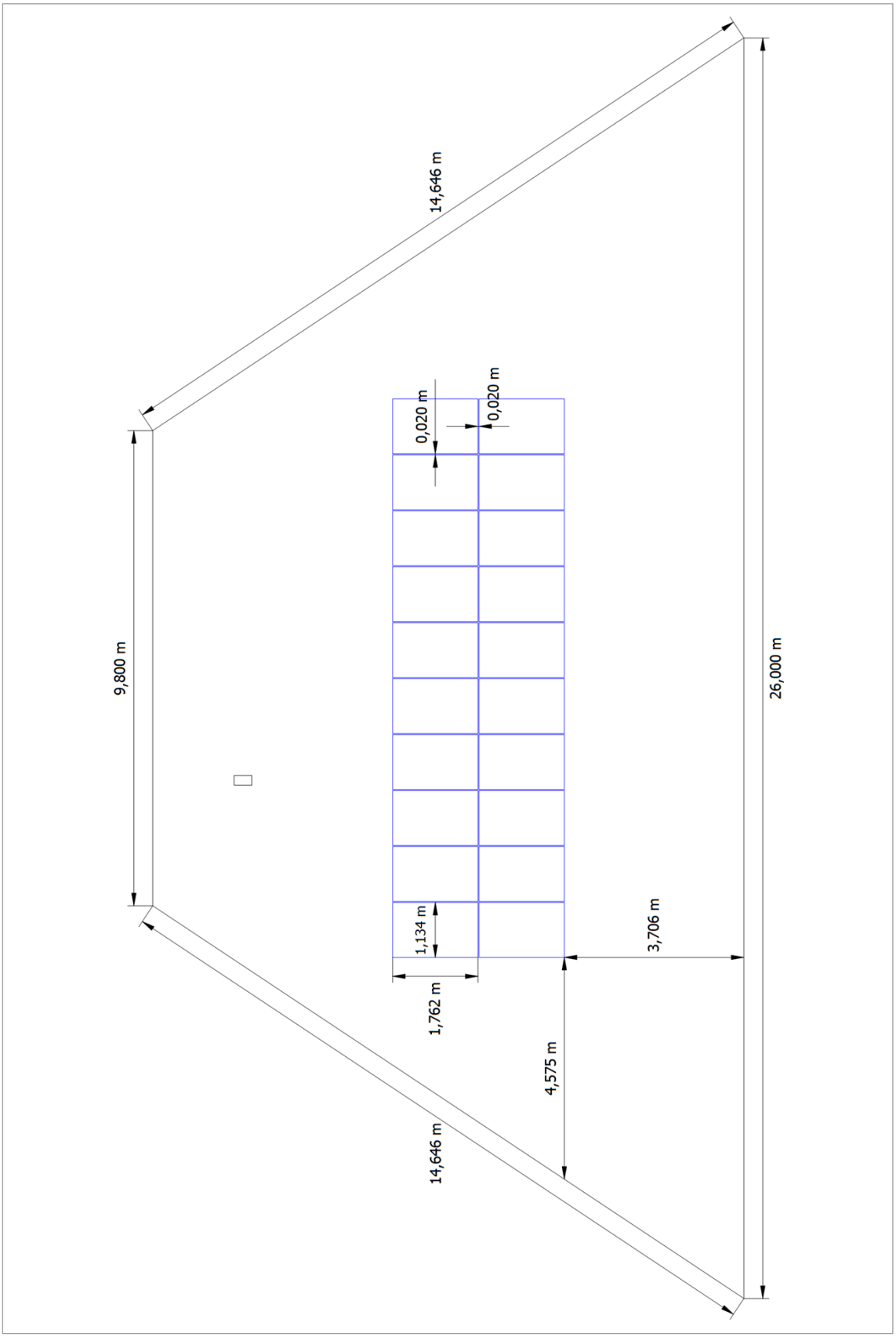


Figura: Building 02 - Roof Area South

Planul de sir

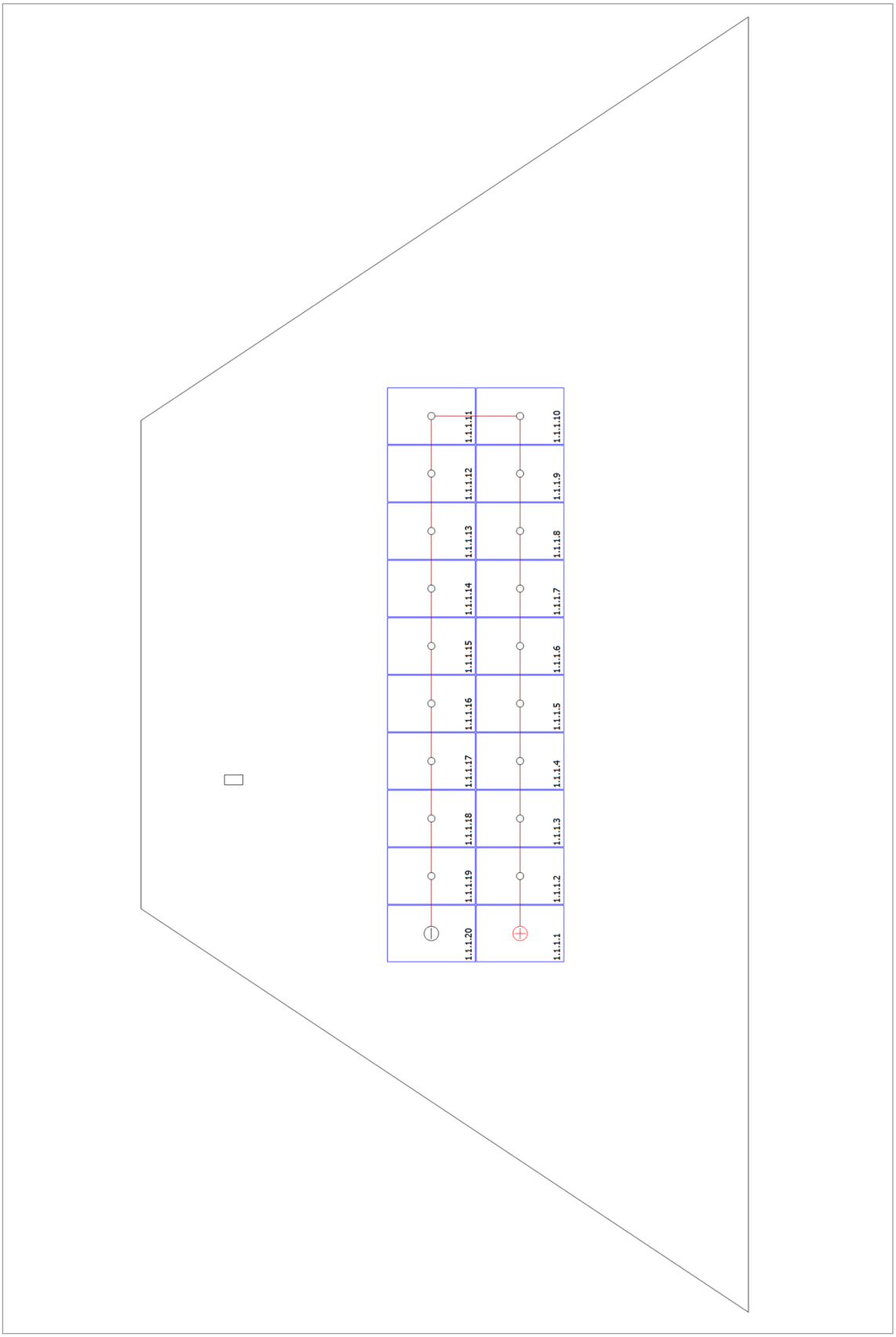
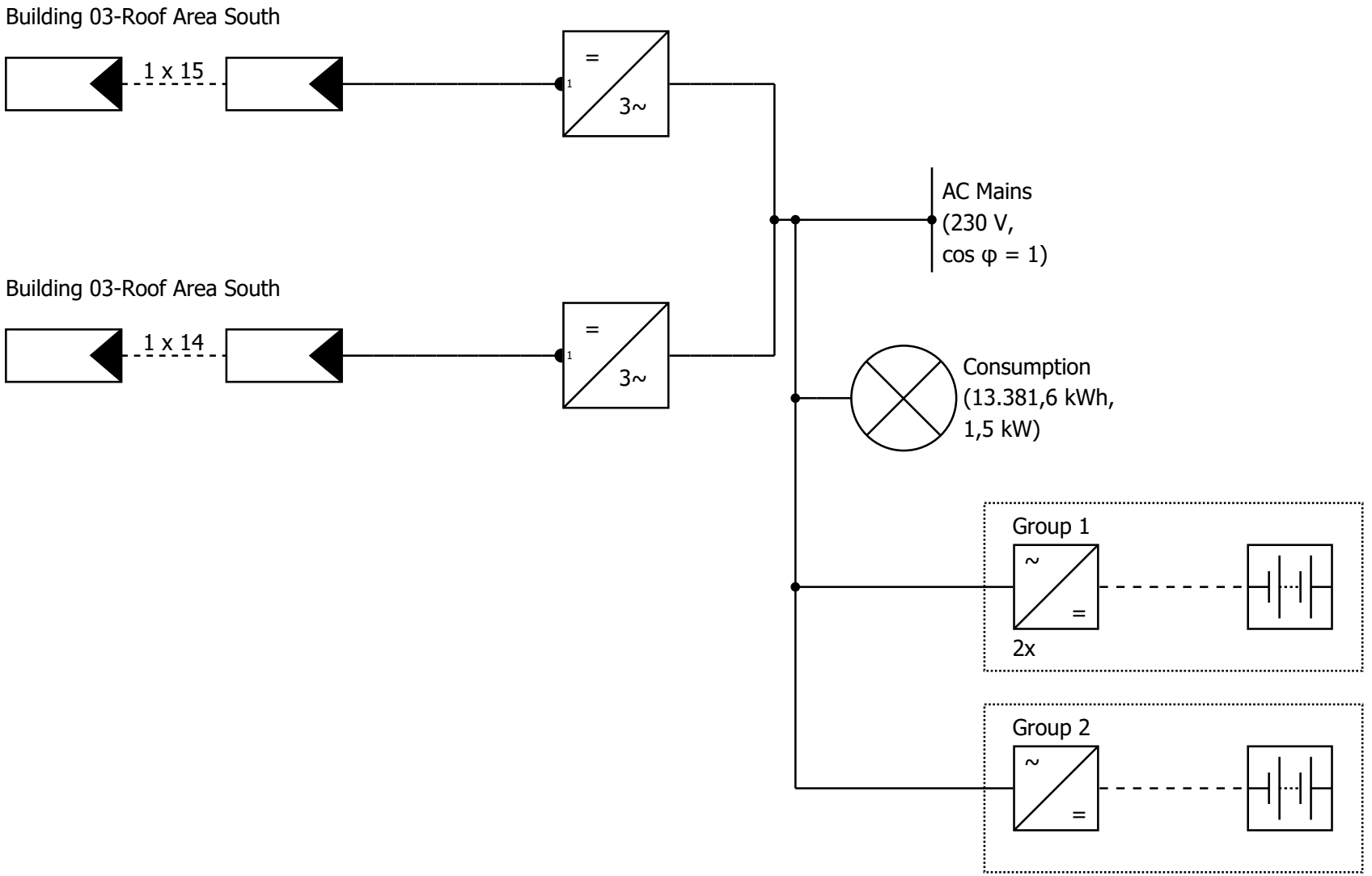


Figura: Building 02 - Roof Area South

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	20	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 10 kW	1	Bucata
3	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.5C	2	Bucata



Company	Type of System 3D, Grid-connected PV System with Electrical Appliances and Battery Systems		System Output 13,34 kWp	Feed-in Phases 3-phase
	Created by	Approved by	Part Number	
	Title Colegiul economic S1	System Address Str. Călimanului nr. 1, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Document Type Circuit Diagram	
			Date of Issue 23.09.2026	Sheet 1

Titlul proiectului: Colegiul economic S1

23.09.2026

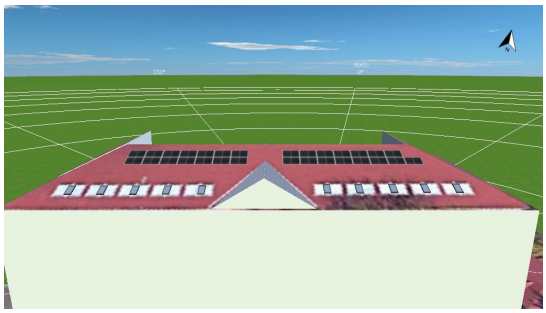
Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Colegiul economic S1
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str. Călimanului nr. 1, Loc. Targu Mures, Jud. Mures



Rezumatul proiectului

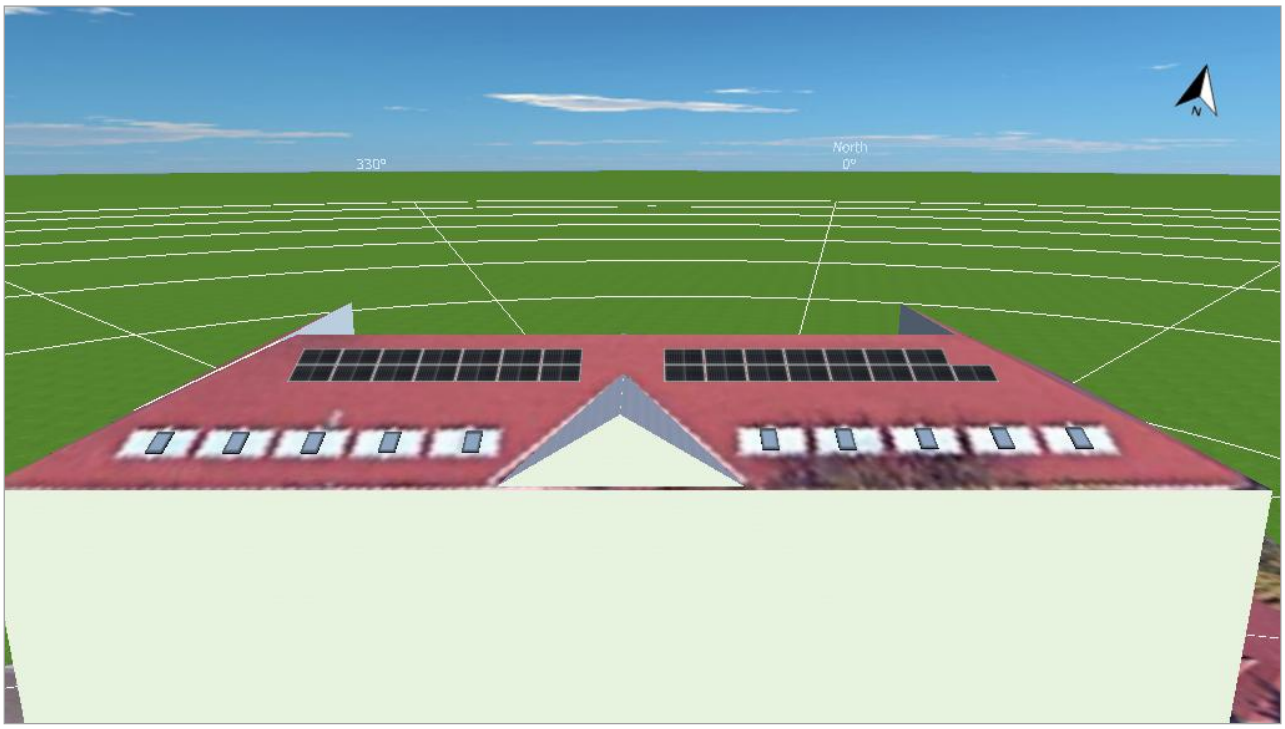


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	13,34	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	57,9	m²
Numar de module fotovoltaice	29	
Numar de invertoare	2	
Numarul de sisteme de baterii	3	

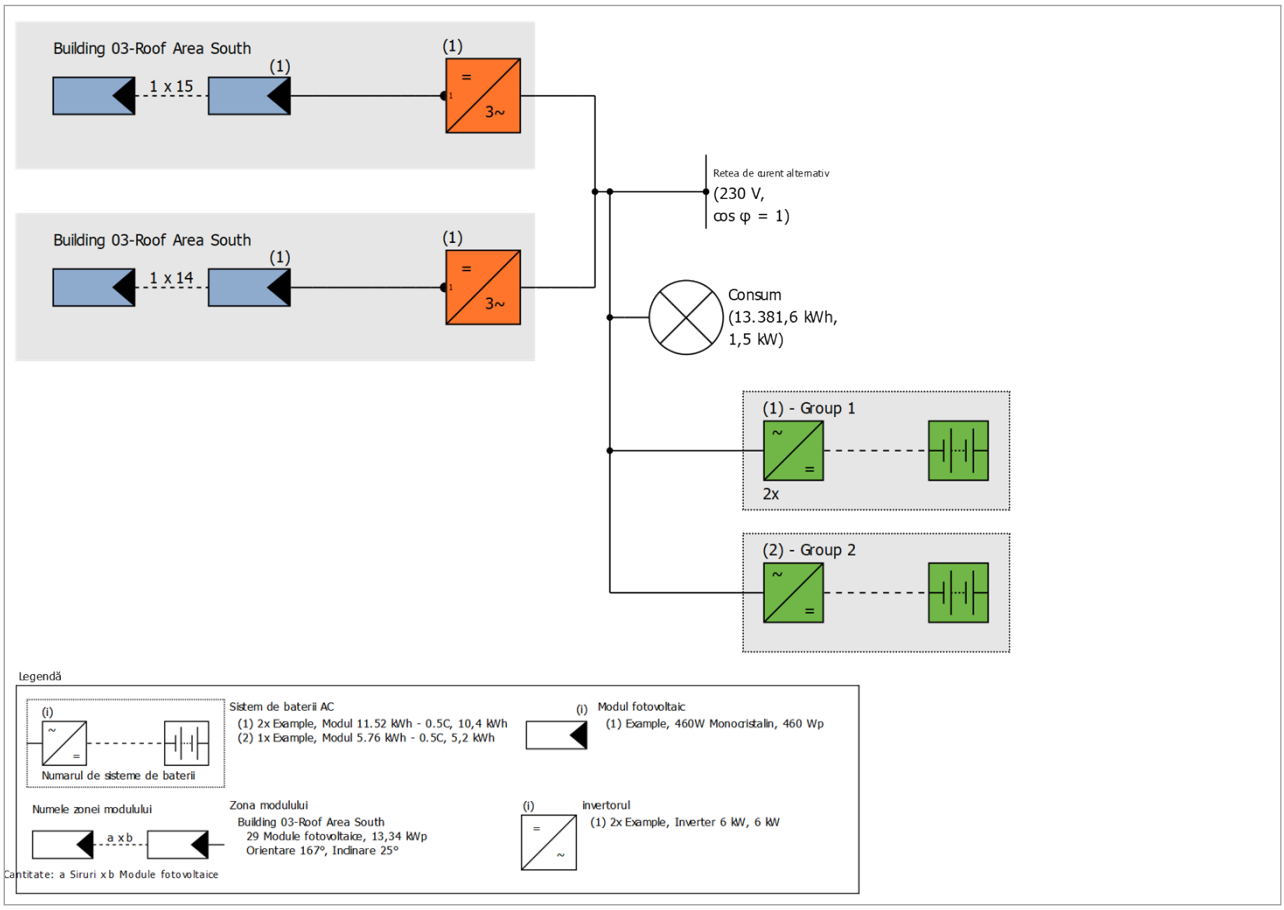


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	13,34	kWp
Randament anual specificat	1.176,99	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	80,14	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	15.728	kWh/An
Autoconsum direct	5.044	kWh/An
Incarcare baterie	6.223	kWh/An
Reteaua de alimentare	4.461	kWh/An
Consumul propriu de putere	71,6	%
Emisii de CO_2 evitate	5.709	kg / an
Nivel de autosuficienta	79,2	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	21.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	13382 kWh
New	13382 kWh
Sarcina de varf	1,5 kW

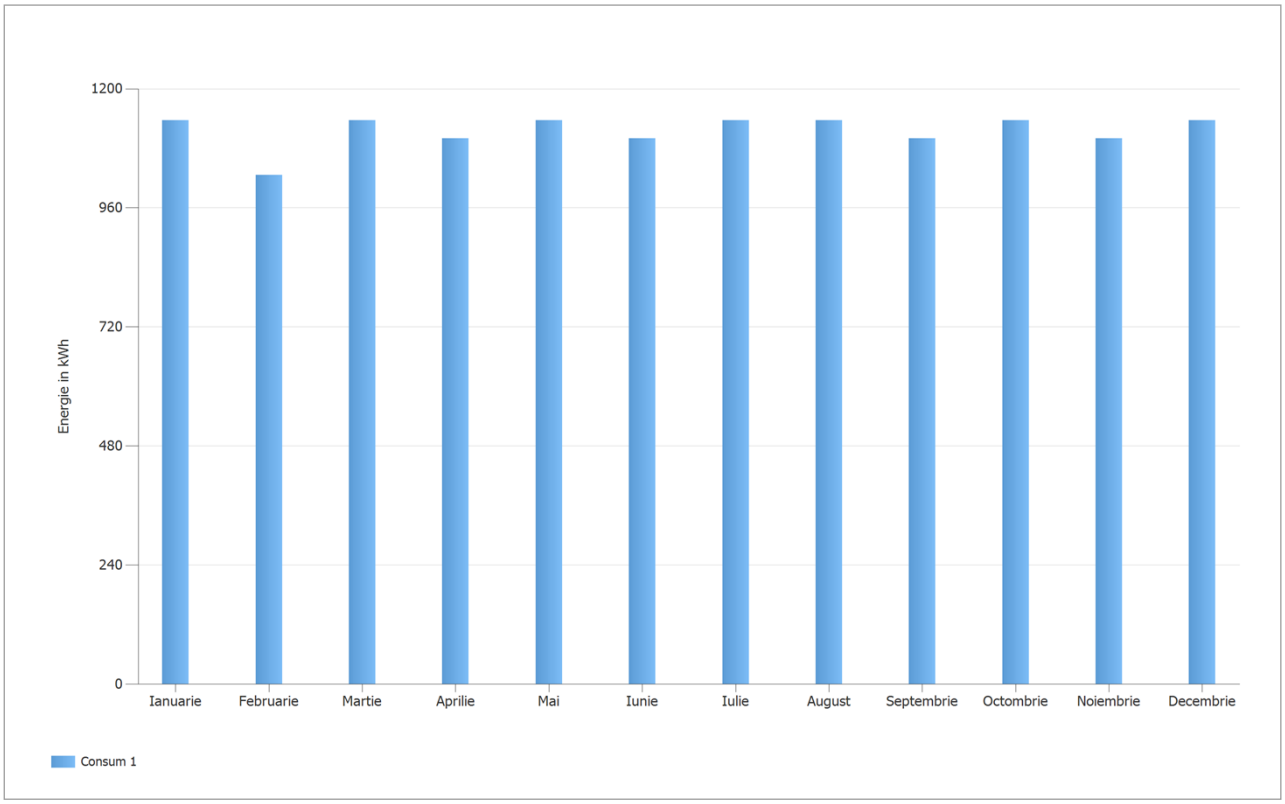


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - Building 03-Roof Area South

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Building 03-Roof Area South

Nume	Building 03-Roof Area South	
Module fotovoltaice	29 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	25	°
Orientare	Sud 167	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	57,9	m²

Figura: 1. Zona modulului - Building 03-Roof Area South

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 03-Roof Area South	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

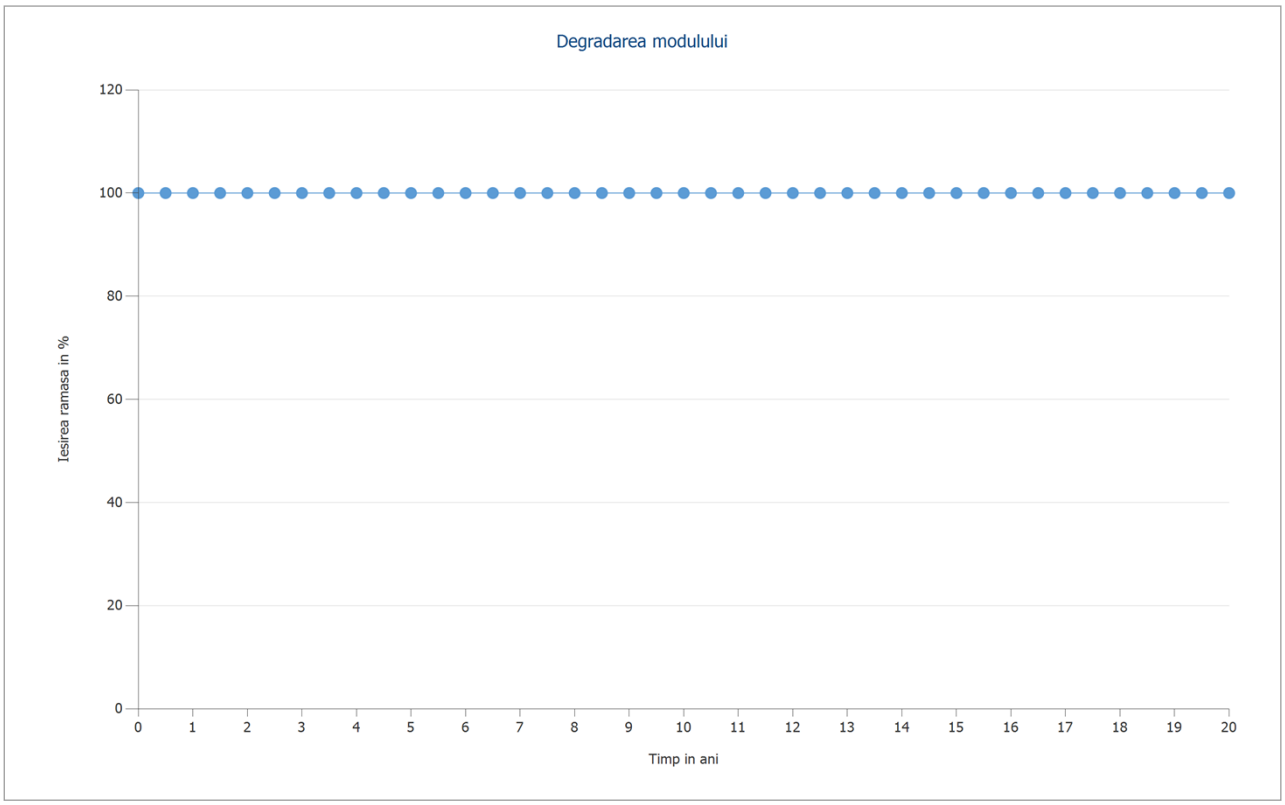


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 03-Roof Area South

Linia orizontului , Design 3D

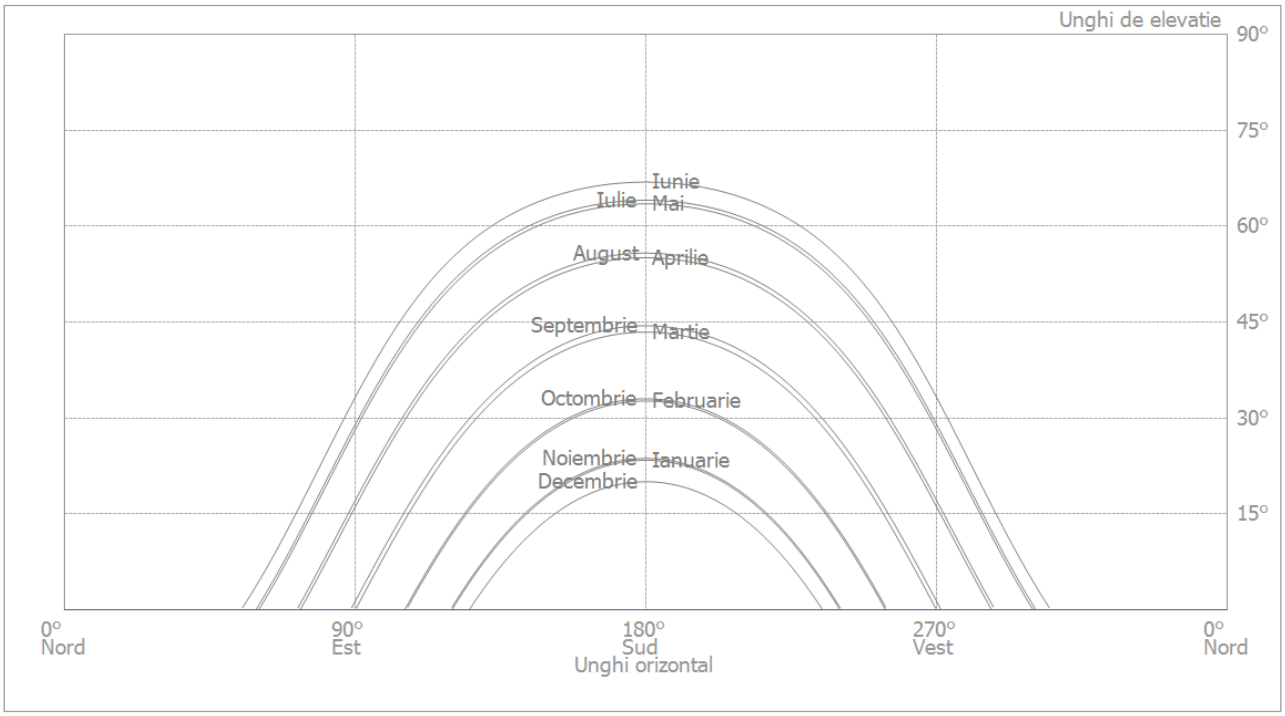


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Building 03-Roof Area South
invertorul 1	
Model	Inverter 6 kW (v2)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	115 %
Configurare	MPP 1+2: 1 x 15
invertorul 2	
Model	Inverter 6 kW (v2)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	107,3 %
Configurare	MPP 1+2: 1 x 14

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

Model	Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)
Producator	Example
Cantitate	2
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	5,76 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Sistem de baterii - Group 2

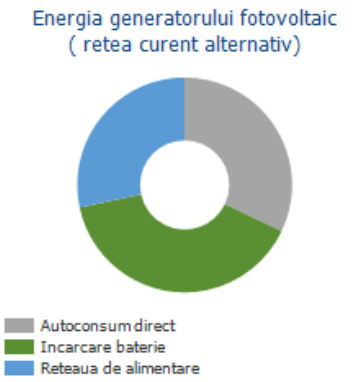
Model	Modul 5.76 kWh - 0.5C (v1)	
Producator	Example	
Cantitate	1	
Invertoare de baterie		
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Capacitate nominala	2,88	kW
Baterie		
Producator	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	
Energia bateriei	5,2	kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

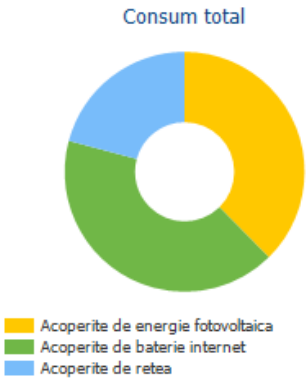
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	13,34	kWp
Randament anual specificat	1.176,99	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	80,14	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	15.728	kWh/An
Autoconsum direct	5.044	kWh/An
Incarcare baterie	6.223	kWh/An
Reteaua de alimentare	4.461	kWh/An
Consumul propriu de putere	71,6	%
Emisii de CO_2 evitate	5.709	kg / an



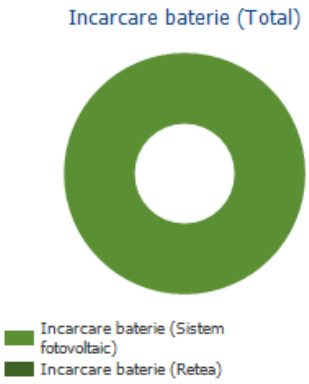
Consumatori

Consumatori	13.382	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	27	kWh/An
Consum total	13.409	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	5.044	kWh/An
Acoperite de baterie internet	5.571	kWh/An
Acoperite de retea	2.793	kWh/An
Grad de acoperire solara	79,2	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	26	kWh
Incarcare baterie (Total)	6.223	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	6.223	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	5.571	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	647	kWh/An
Pierderi la baterie	31	kWh/An
Sarcina ciclului 1	4,3	%
Durata de viata 1	>20	Ani
Sarcina ciclului 2	4,3	%
Durata de viata 2	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	13.409	kWh/An
Acoperite de retea	2.793	kWh/An
Nivel de autosuficienta	79,2	%

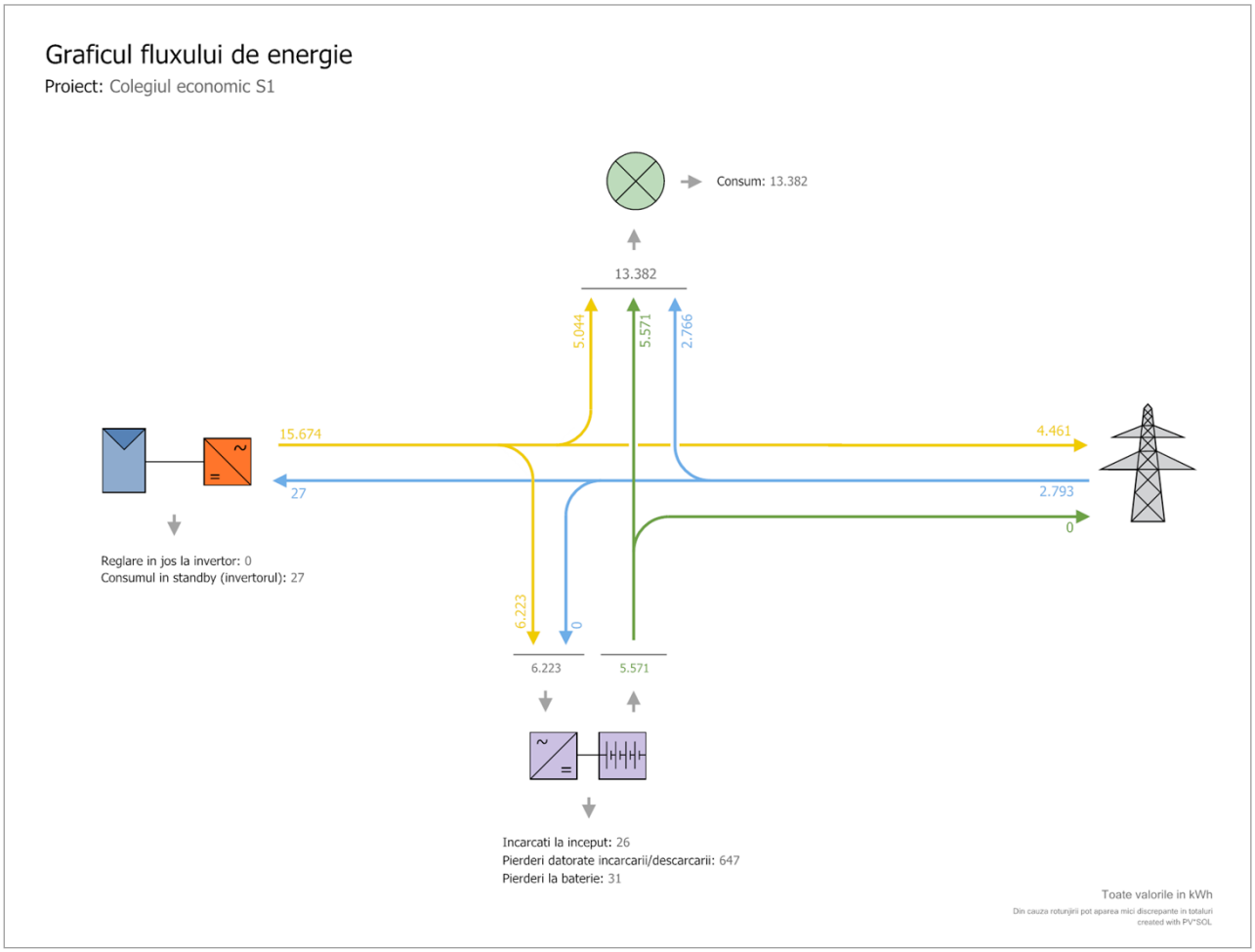


Figura: Flux de energie

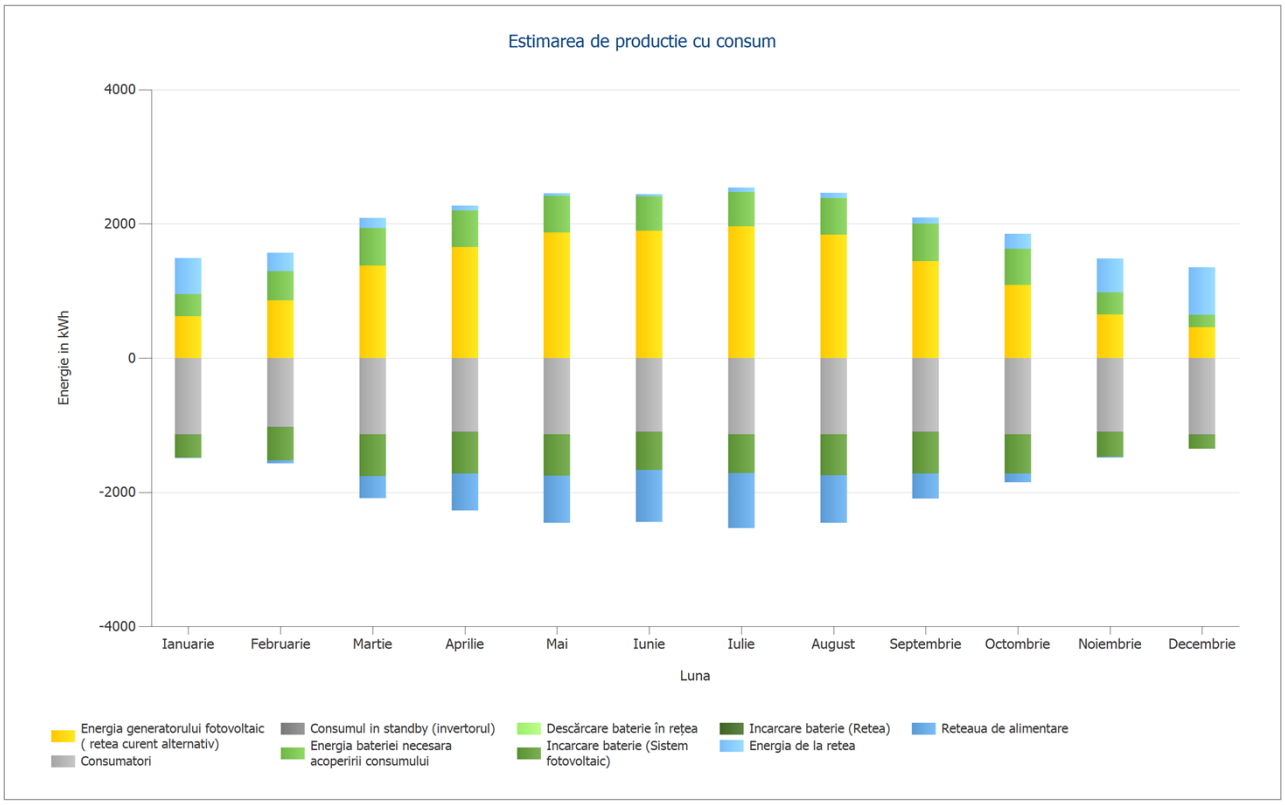


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	625	856,6	1379,3	1656,9	1868,5	1899,8
Consumatori	-1136,5	-1026,5	-1136,5	-1099,9	-1136,5	-1099,9
Consumul in standby (invertorul)	-3	-2,4	-2,4	-2	-1,8	-1,5
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	326,7	435,6	553,9	540,5	543,6	509,4
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-343,8	-492,7	-618,9	-618,1	-613,2	-569,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	537,6	274,6	156,8	71,6	42,2	32,6
Reteaua de alimentare	-6	-45,2	-332,3	-549	-702,8	-770,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1964,4	1836,4	1442,3	1092,4	649,7	457,1
Consumatori	-1136,5	-1136,5	-1099,9	-1136,5	-1099,9	-1136,5
Consumul in standby (invertorul)	-1,7	-1,9	-2,2	-2,6	-2,8	-3
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	508,7	544,6	557,3	533,3	328,6	188,6
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-573,4	-611	-621	-580,4	-366,7	-214,6
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	64,1	77,4	95,9	227,3	504,8	708,5
Reteaua de alimentare	-825,5	-709	-372,4	-133,6	-13,8	0

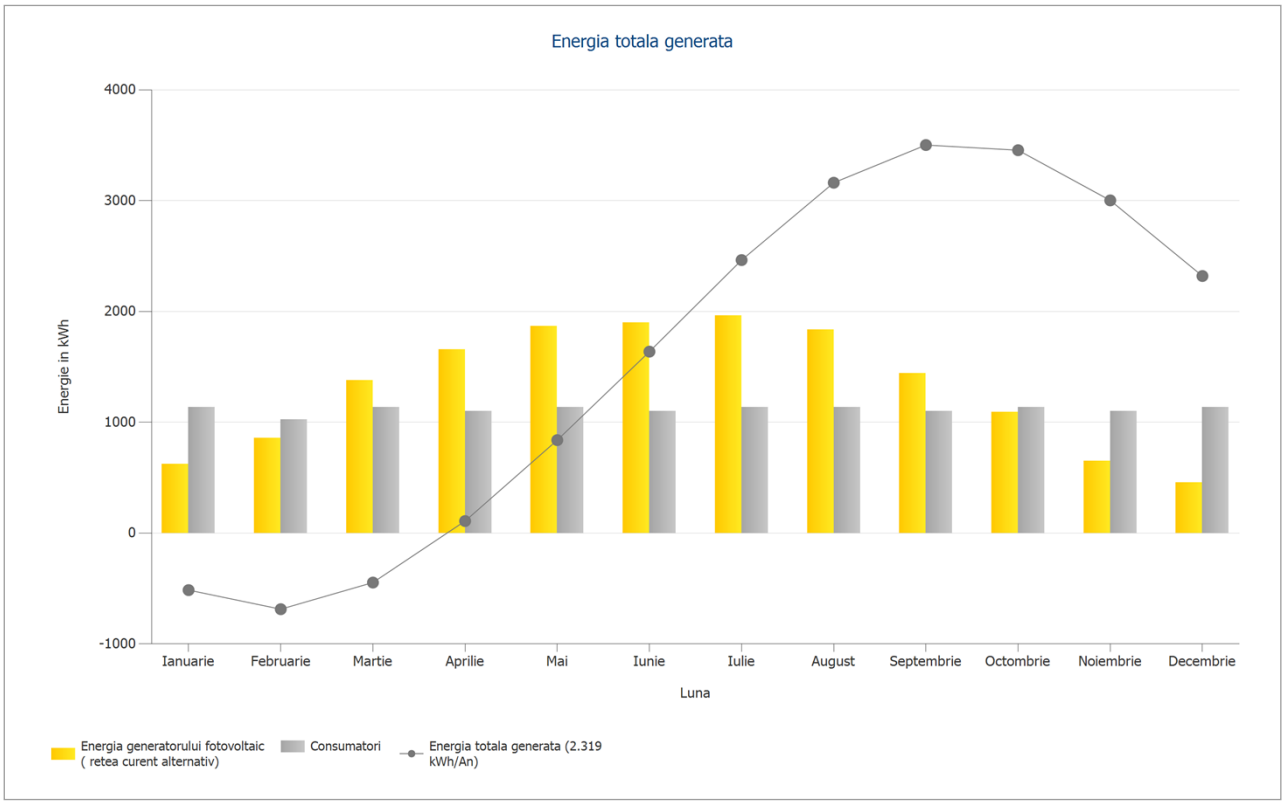


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	625	856,6	1379,3	1656,9	1868,5	1899,8
Consumatori	1136,5	1026,5	1136,5	1099,9	1136,5	1099,9
Energia totala generata (2.319 kWh/An)	-514,6	-686,9	-446,5	108,5	838,7	1637,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1964,4	1836,4	1442,3	1092,4	649,7	457,1
Consumatori	1136,5	1136,5	1099,9	1136,5	1099,9	1136,5
Energia totala generata (2.319 kWh/An)	2463,3	3161,3	3501,5	3454,8	3001,9	2319,4

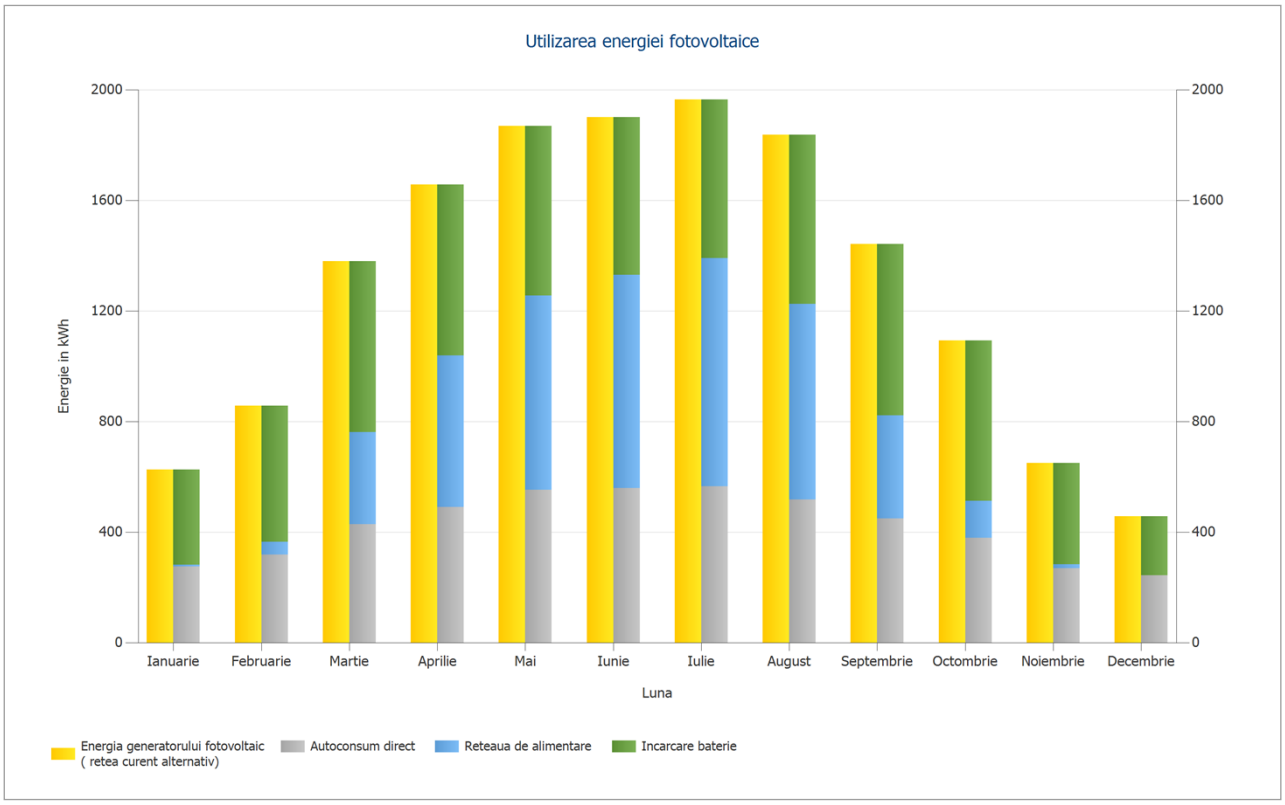


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	625	856,6	1379,3	1656,9	1868,5	1899,8
Autoconsum direct	275,2	318,7	428,1	489,7	552,5	559,4
Reteaua de alimentare	6	45,2	332,3	549	702,8	770,9
Incarcare baterie	343,8	492,7	618,9	618,1	613,2	569,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1964,4	1836,4	1442,3	1092,4	649,7	457,1
Autoconsum direct	565,4	516,4	448,8	378,5	269,2	242,4
Reteaua de alimentare	825,5	709	372,4	133,6	13,8	0
Incarcare baterie	573,4	611	621	580,4	366,7	214,6

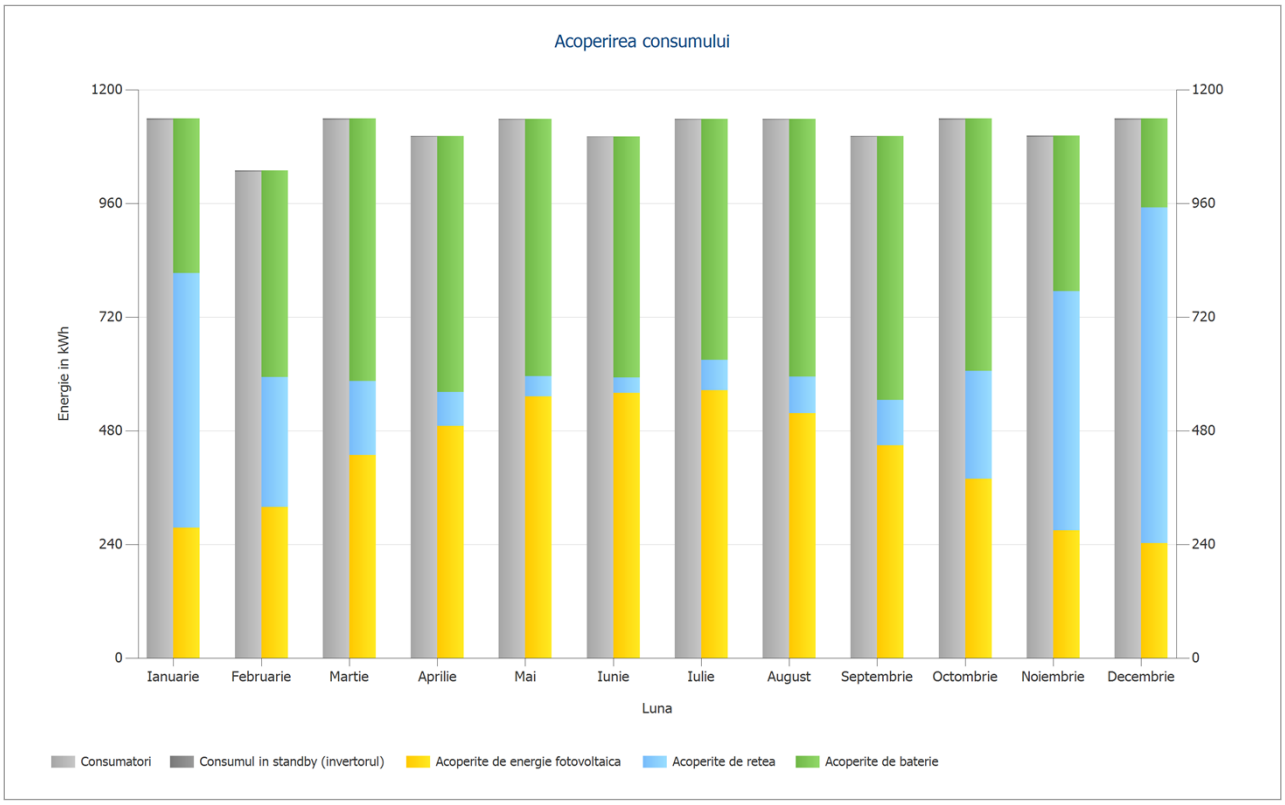


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1136,5	1026,5	1136,5	1099,9	1136,5	1099,9
Consumul in standby (invertorul)	3	2,4	2,4	2	1,8	1,5
Acoperite de energie fotovoltaica	275,2	318,7	428,1	489,7	552,5	559,4
Acoperite de retea	537,6	274,6	156,8	71,6	42,2	32,6
Acoperite de baterie	326,7	435,6	553,9	540,5	543,6	509,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1136,5	1136,5	1099,9	1136,5	1099,9	1136,5
Consumul in standby (invertorul)	1,7	1,9	2,2	2,6	2,8	3
Acoperite de energie fotovoltaica	565,4	516,4	448,8	378,5	269,2	242,4
Acoperite de retea	64,1	77,4	95,9	227,3	504,8	708,5
Acoperite de baterie	508,7	544,6	557,3	533,3	328,6	188,6

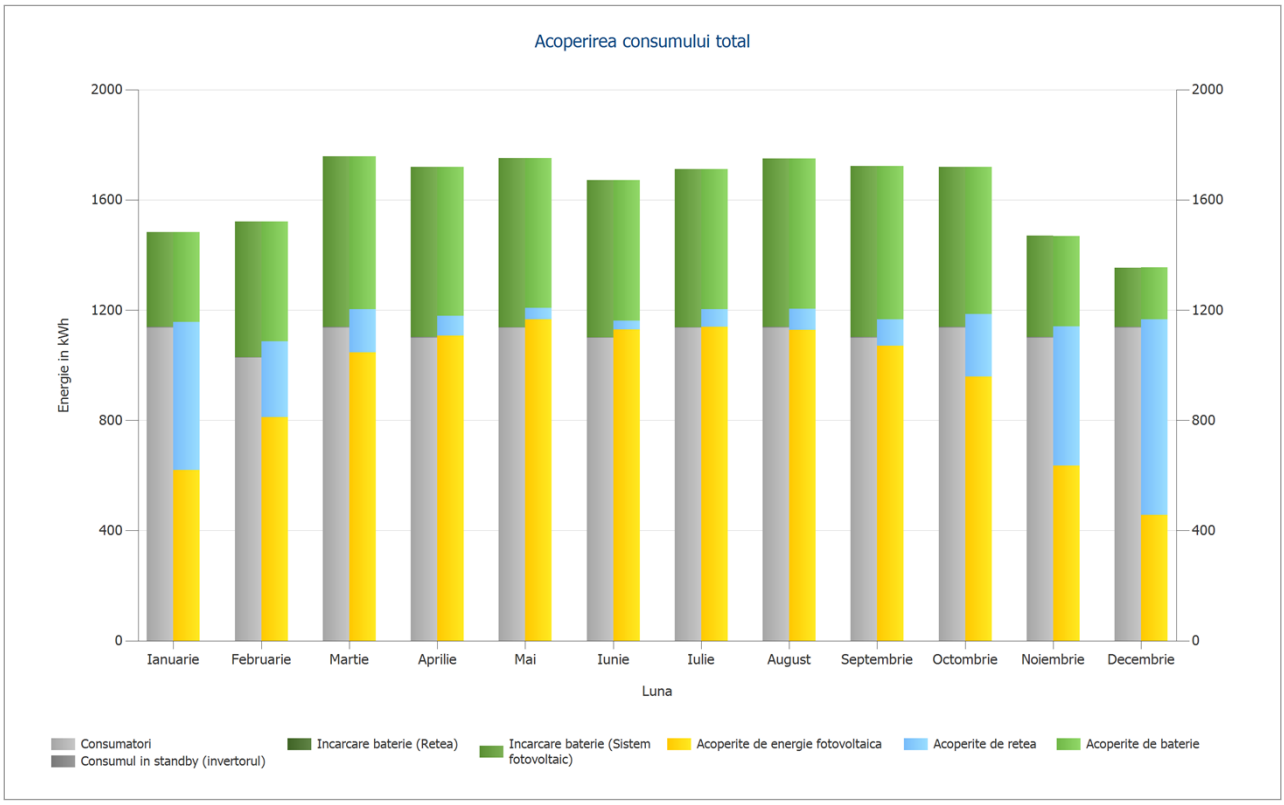


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1136,5	1026,5	1136,5	1099,9	1136,5	1099,9
Consumul in standby (invertorul)	3	2,4	2,4	2	1,8	1,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	343,8	492,7	618,9	618,1	613,2	569,5
Acoperite de energie fotovoltaica	619	811,4	1047	1107,9	1165,8	1128,9
Acoperite de retea	537,6	274,6	156,8	71,6	42,2	32,6
Acoperite de baterie	326,7	435,6	553,9	540,5	543,6	509,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1136,5	1136,5	1099,9	1136,5	1099,9	1136,5
Consumul in standby (invertorul)	1,7	1,9	2,2	2,6	2,8	3
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	573,4	611	621	580,4	366,7	214,6
Acoperite de energie fotovoltaica	1138,8	1127,5	1069,8	958,8	635,9	457,1
Acoperite de retea	64,1	77,4	95,9	227,3	504,8	708,5
Acoperite de baterie	508,7	544,6	557,3	533,3	328,6	188,6

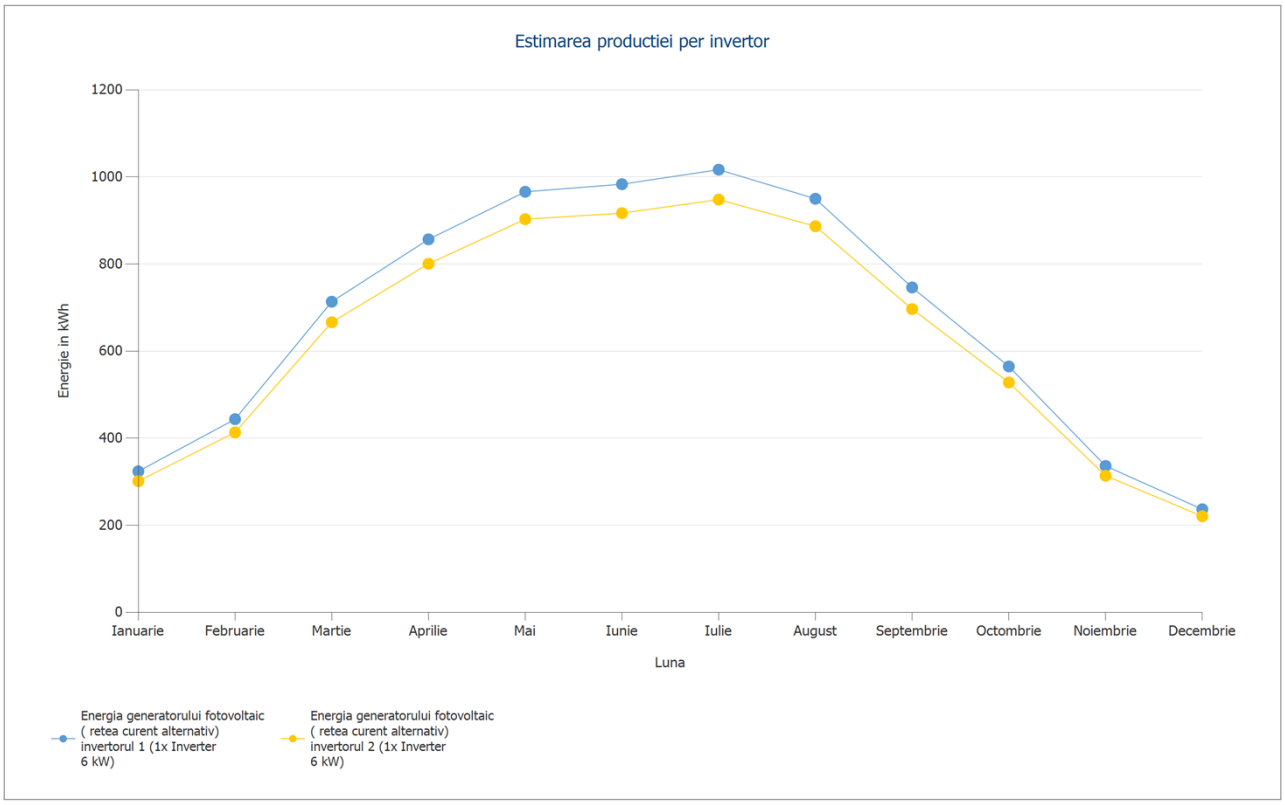


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	323,8	443,5	713,3	856,5	965,7	983,2
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	301,2	413,1	666	800,4	902,8	916,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	1016,5	949,8	746	564,6	336,1	236,6
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	947,8	886,6	696,3	527,8	313,6	220,5

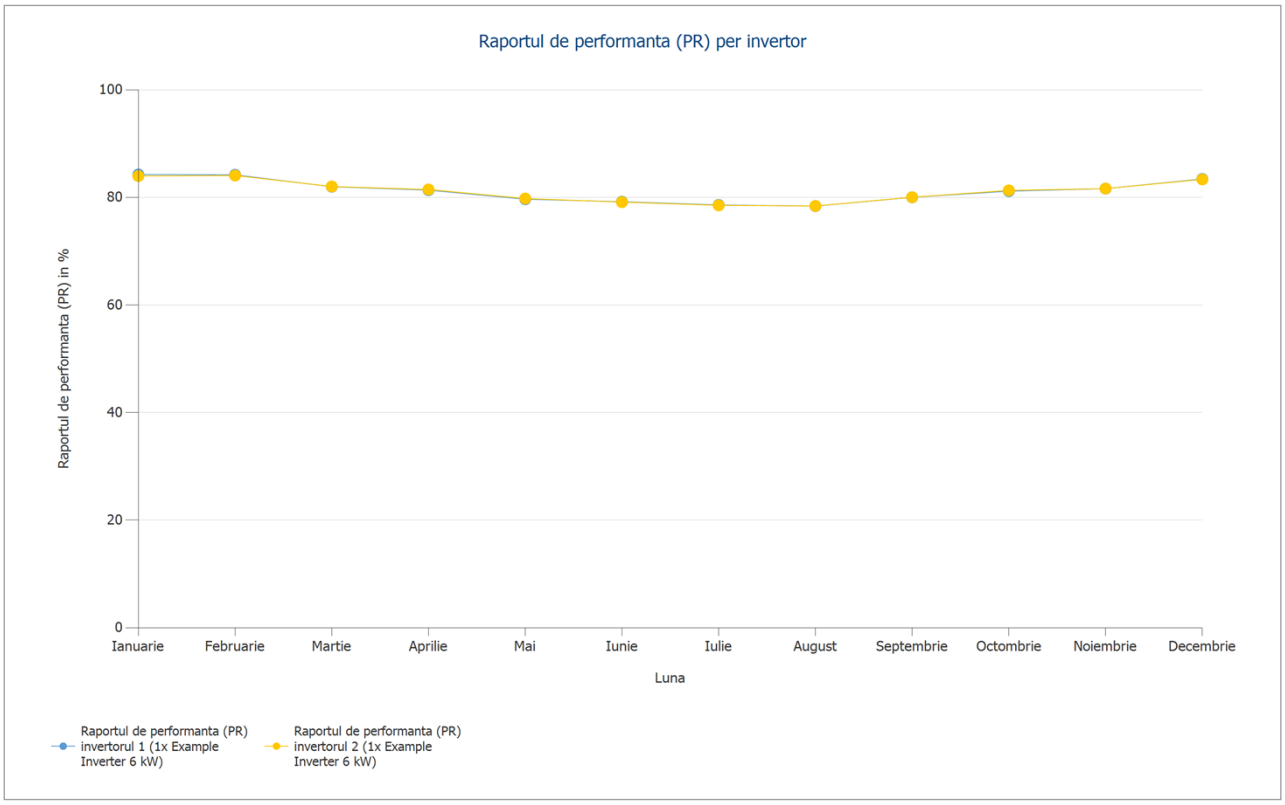


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	84,2	84,2	82	81,4	79,7	79,2
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	84	84,1	82	81,5	79,8	79,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	78,6	78,4	80	81,2	81,6	83,4
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	78,5	78,4	80	81,3	81,6	83,3

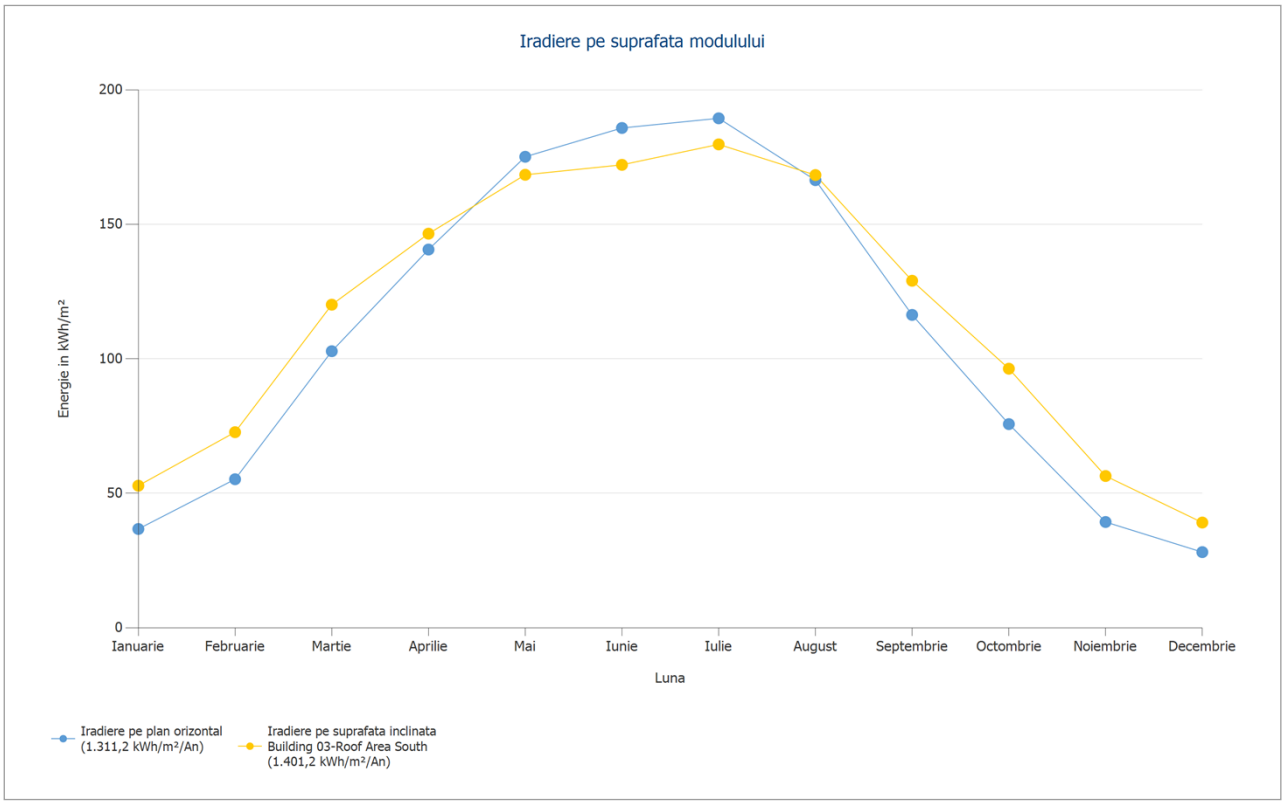


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Building 03-Roof Area South	52,8	72,7	120,1	146,5	168,4	172,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Building 03-Roof Area South	179,7	168,3	129	96,3	56,4	39,1

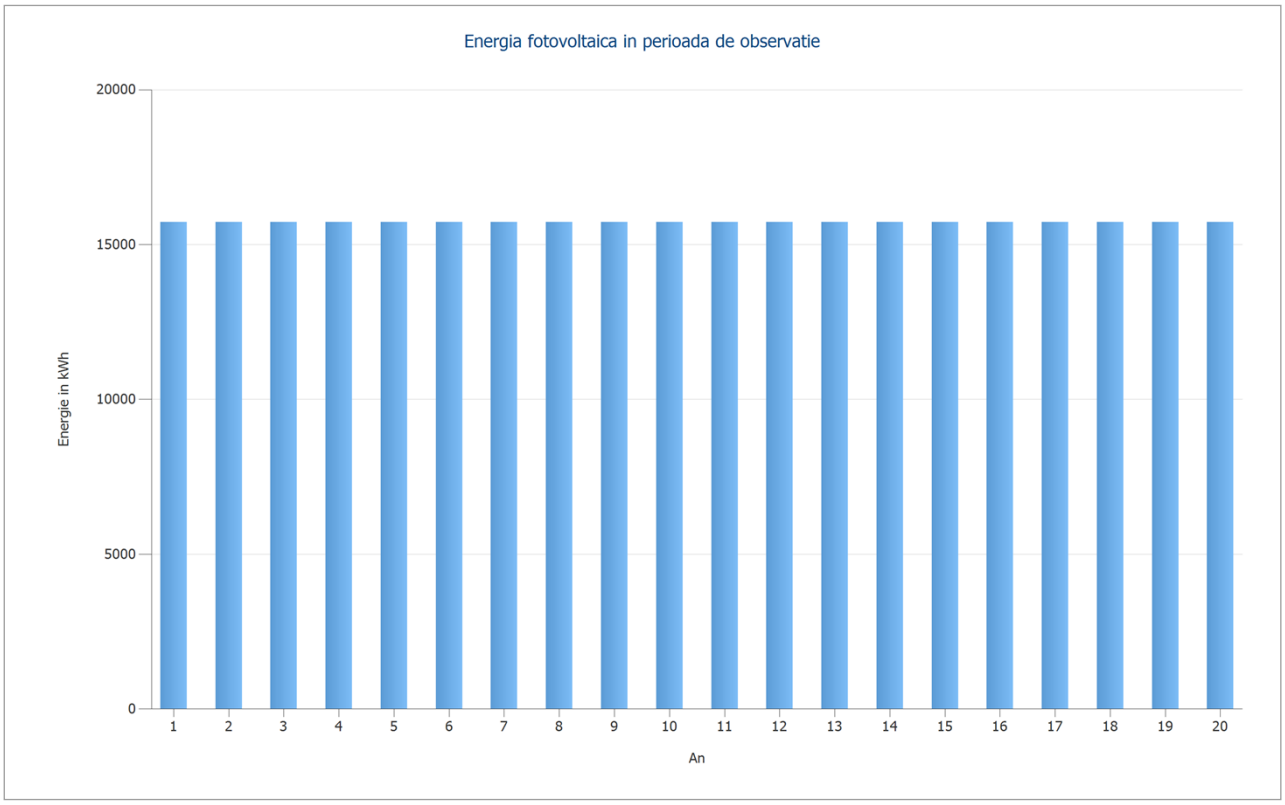


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	15728,4	15728,4	15728,4	15728,4	15728,4	15728,4

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	15728,4	15728,4	15728,4	15728,4	15728,4	15728,4

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	15728,4	15728,4	15728,4	15728,4	15728,4	15728,4

	19	20
	kWh	kWh
Energie	15728,4	15728,4

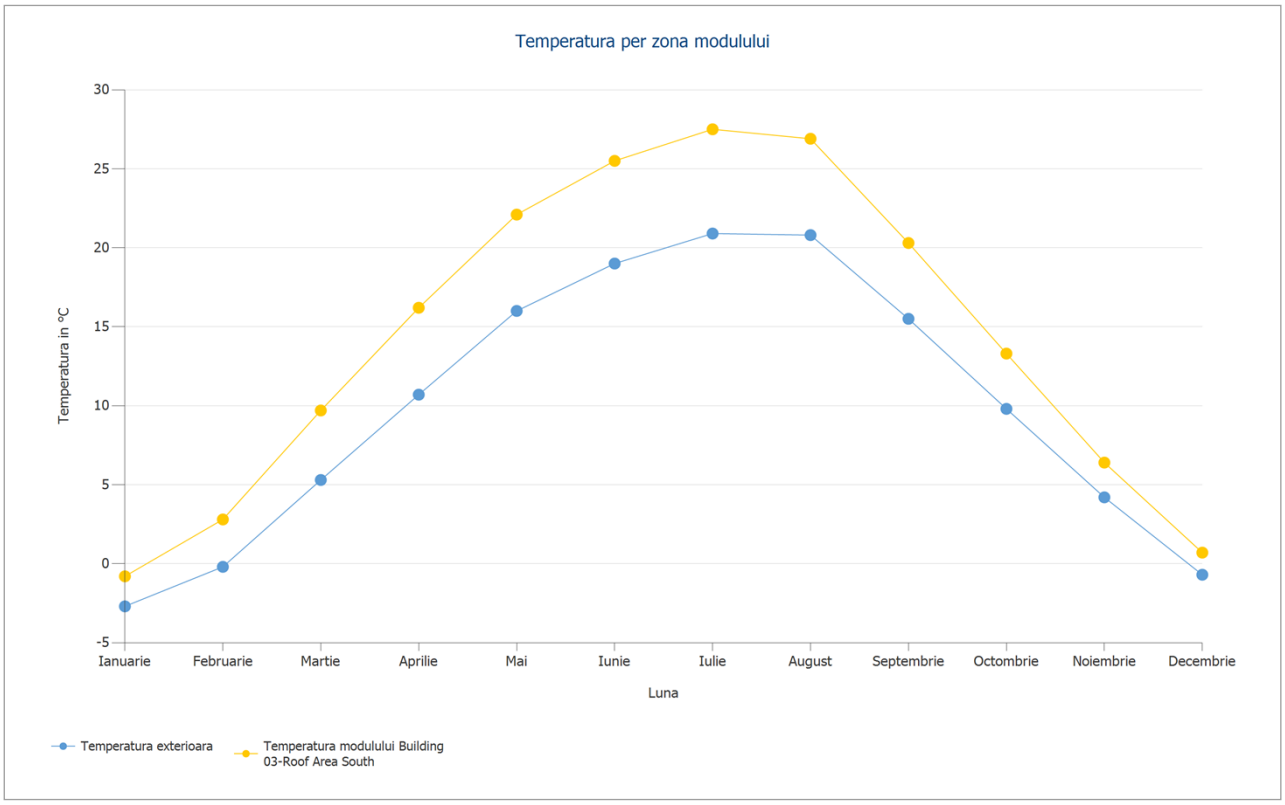


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Building 03-Roof Area South	-0,8	2,8	9,7	16,2	22,1	25,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Building 03-Roof Area South	27,5	26,9	20,3	13,3	6,4	0,7

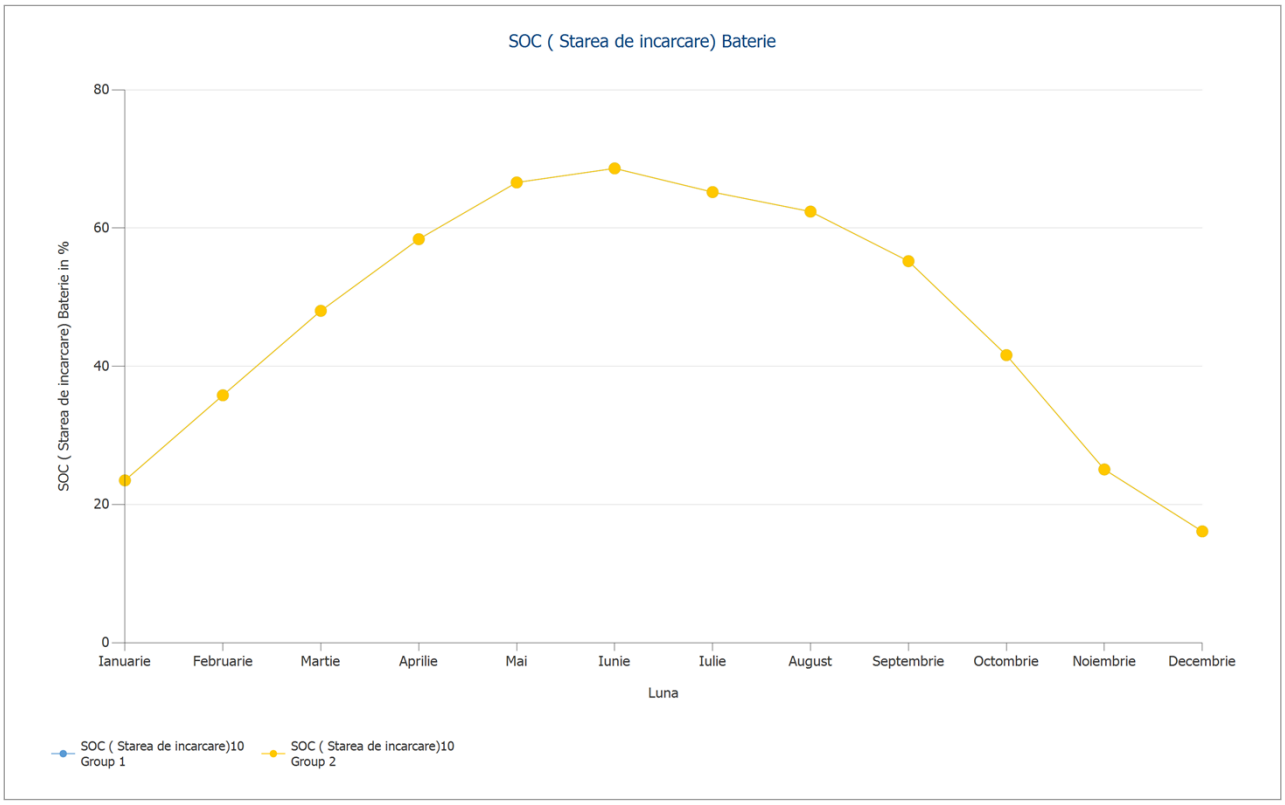


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	23,5	35,8	48	58,4	66,6	68,6
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	23,5	35,8	48	58,4	66,6	68,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	65,2	62,4	55,2	41,6	25,1	16,1
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	65,2	62,4	55,2	41,6	25,1	16,1

Rezultate pe zona de modul

Building 03-Roof Area South

Iesirea generatorului fotovoltaic	13,34	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	57,95	m²
Radiatia globala pe modul	1401,24	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1469,44	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	80,29	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	15728,33	kWh/An
Randament anual specificat	1179,03	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	12,16	kWh/m²	0,94 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	159,16	kWh/m²	12,15 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-68,20	kWh/m²	-4,64 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.401,24**	**kWh/m²**	
	1.401,24	kWh/m²	
	x 57,945	m²	
	= 81.195,00	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**81.195,00**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-811,90	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-61.888,26	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**18.494,84**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-5,66	kWh	-0,03 %
Performanta la lumina scazuta	-35,52	kWh	-0,19 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-388,91	kWh	-2,11 %
Diode	-0,79	kWh	0,00 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-361,28	kWh	-2,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	-0,63	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**17.702,04**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-0,04	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-24,61	kWh	-0,14 %
Ajustare MPP	-19,02	kWh	-0,11 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**17.658,37**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**17.658,37**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-167,84	kWh	-0,95 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-394,53	kWh	-2,26 %
Consumul in standby (invertorul)	-27,28	kWh	-0,16 %
Pierderi totale de cablu	-1.367,68	kWh	-8,01 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**15.701,05**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**15.728,33**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

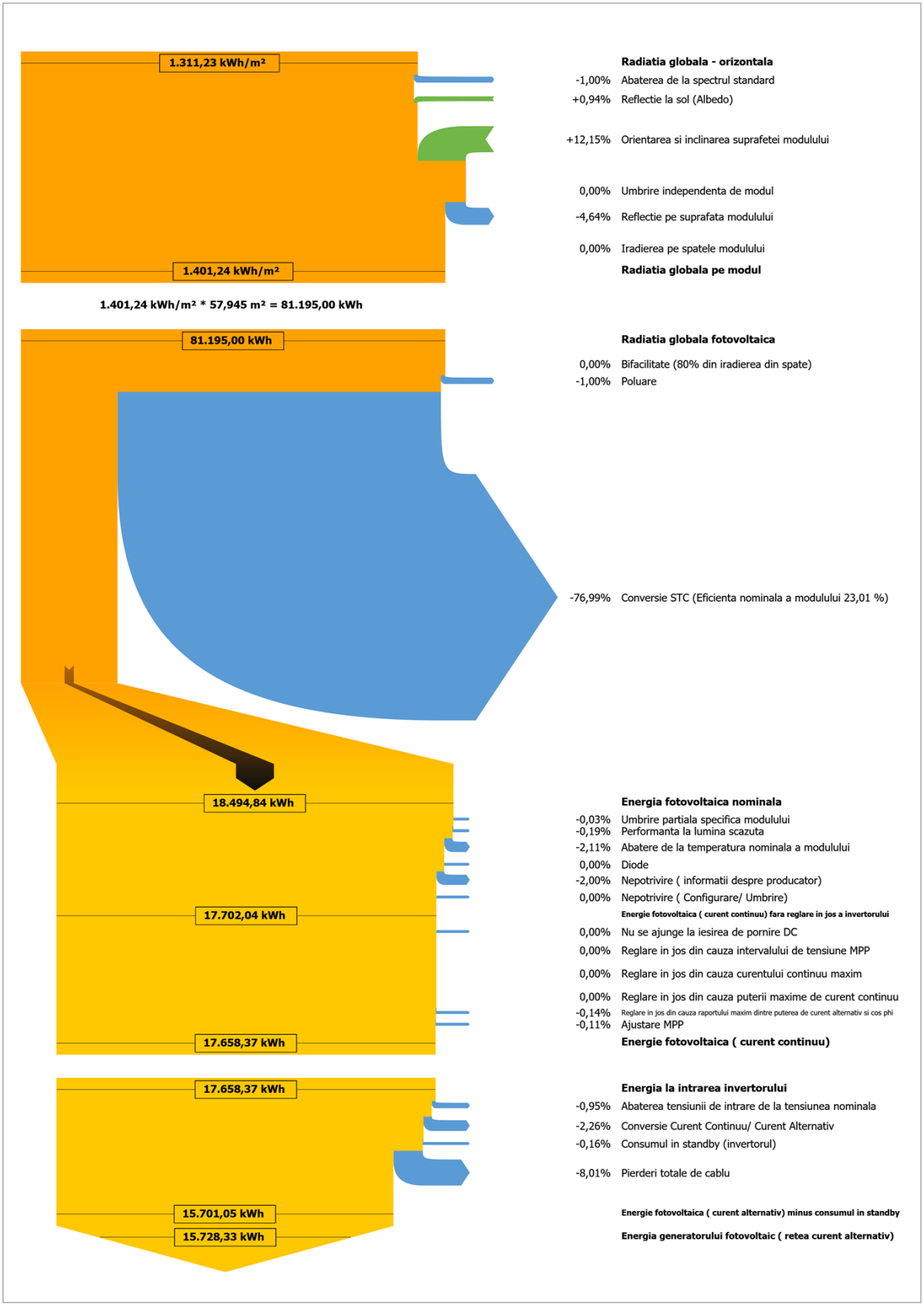


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 6 kW (v2)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	6	kW
Puterea CC maxima	9	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	28	A
Curent maxim de scurtcircuit	28	A
Numarul de intrari CC	2	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	6	kW
Puterea AC maxima	6,6	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,5	%/100V
Puterea de alimentare minima	3	W
Consumul in standby	3	W
Consumul de noapte	3	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	2	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-2		
Curent maxim de intrare	14	A
Curent maxim de scurtcircuit	14	A
Putere maxima de intrare	9	kW
Tensiunea MPP minima	140	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	5,76	kW
Puterea maxima de incarcare	5,76	kW
Puterea maxima de descarcare	5,76	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Sistem de baterii: Modul 5.76 kWh - 0.5C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	192,0	V
Energia utilizabila a bateriei	5,2	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Baterie: Battery 5.76 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	60	
Tensiune nominala	192	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	380	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	51	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

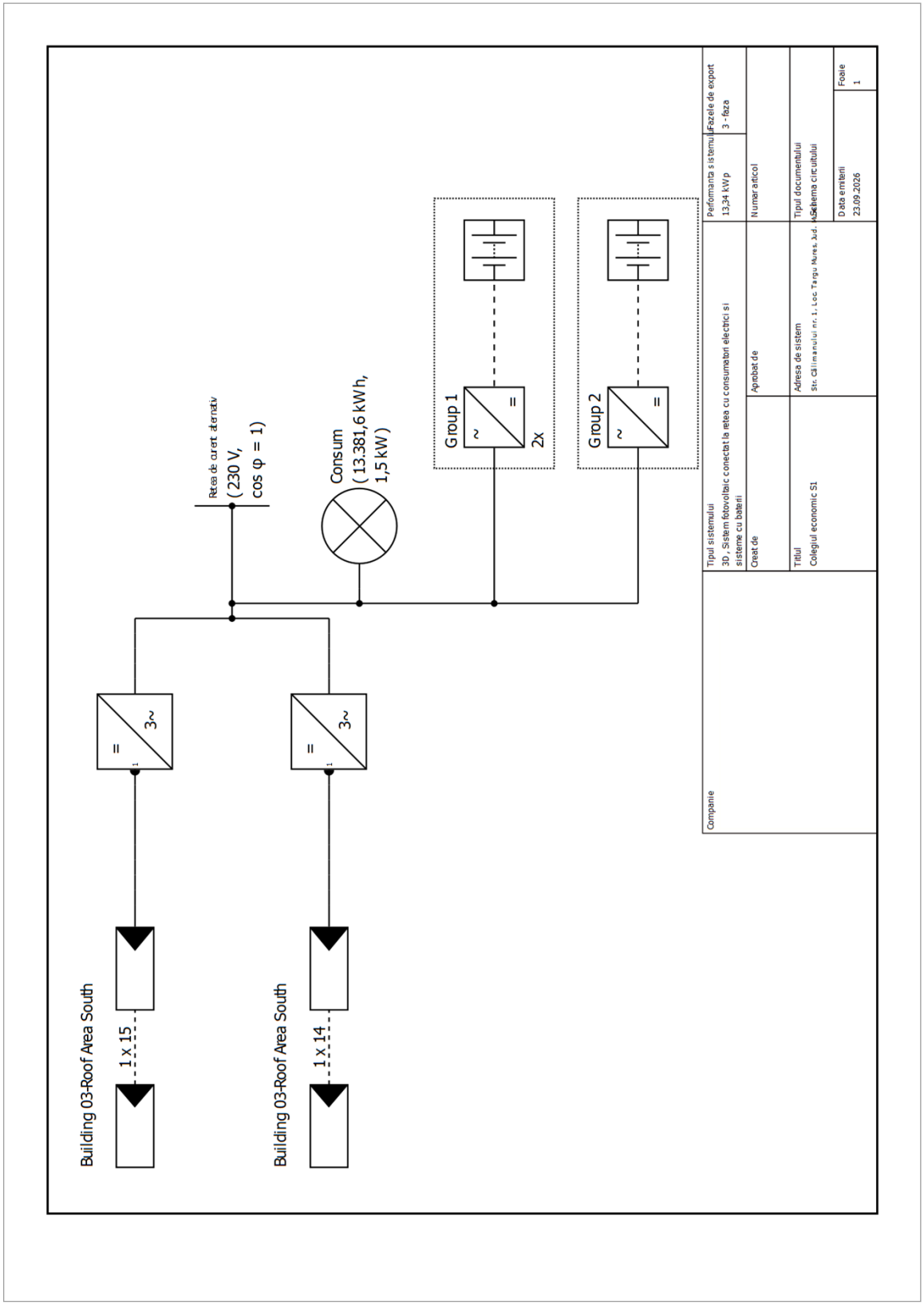


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

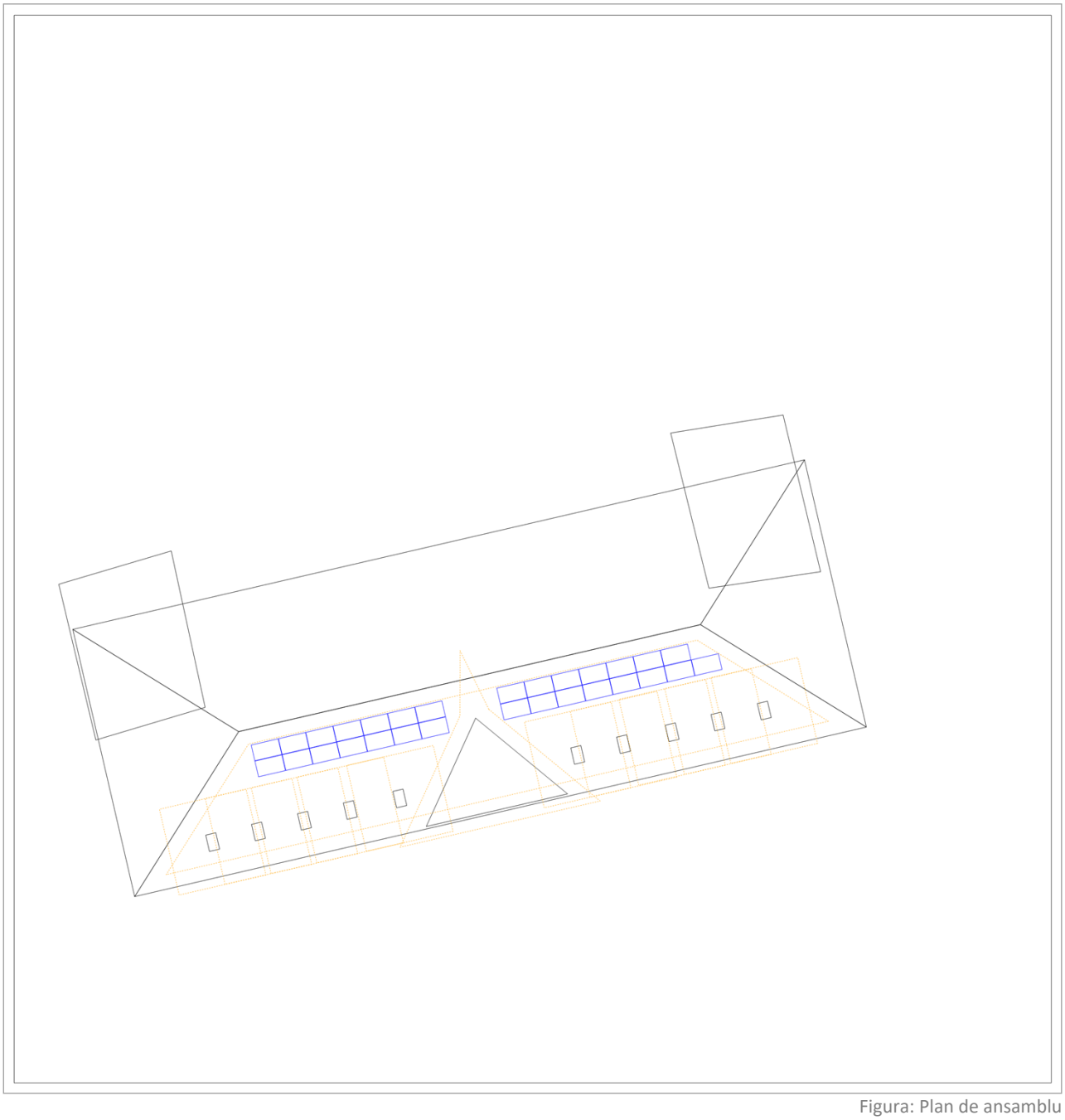


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

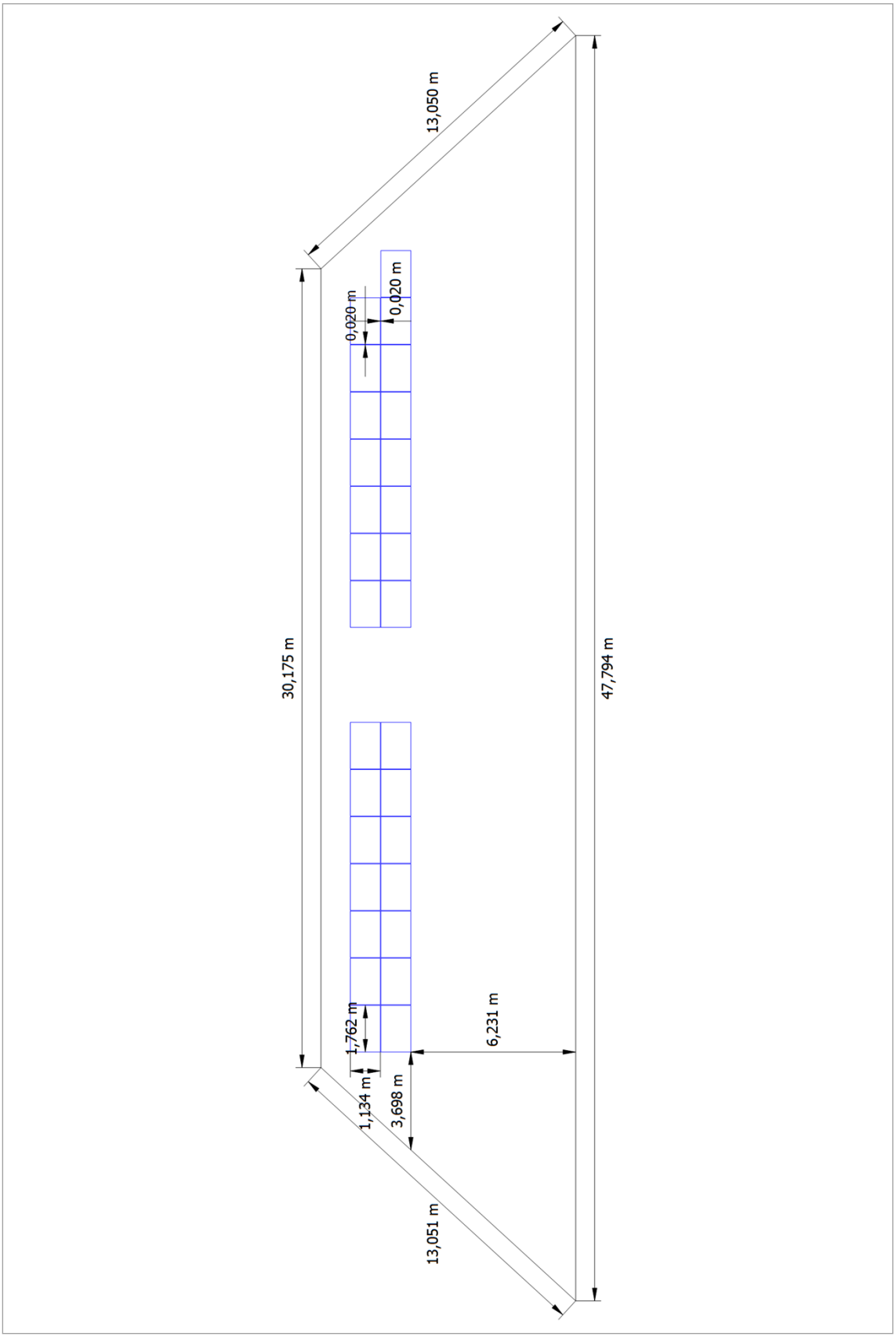


Figura: Building 03 - Roof Area South

Planul de sir

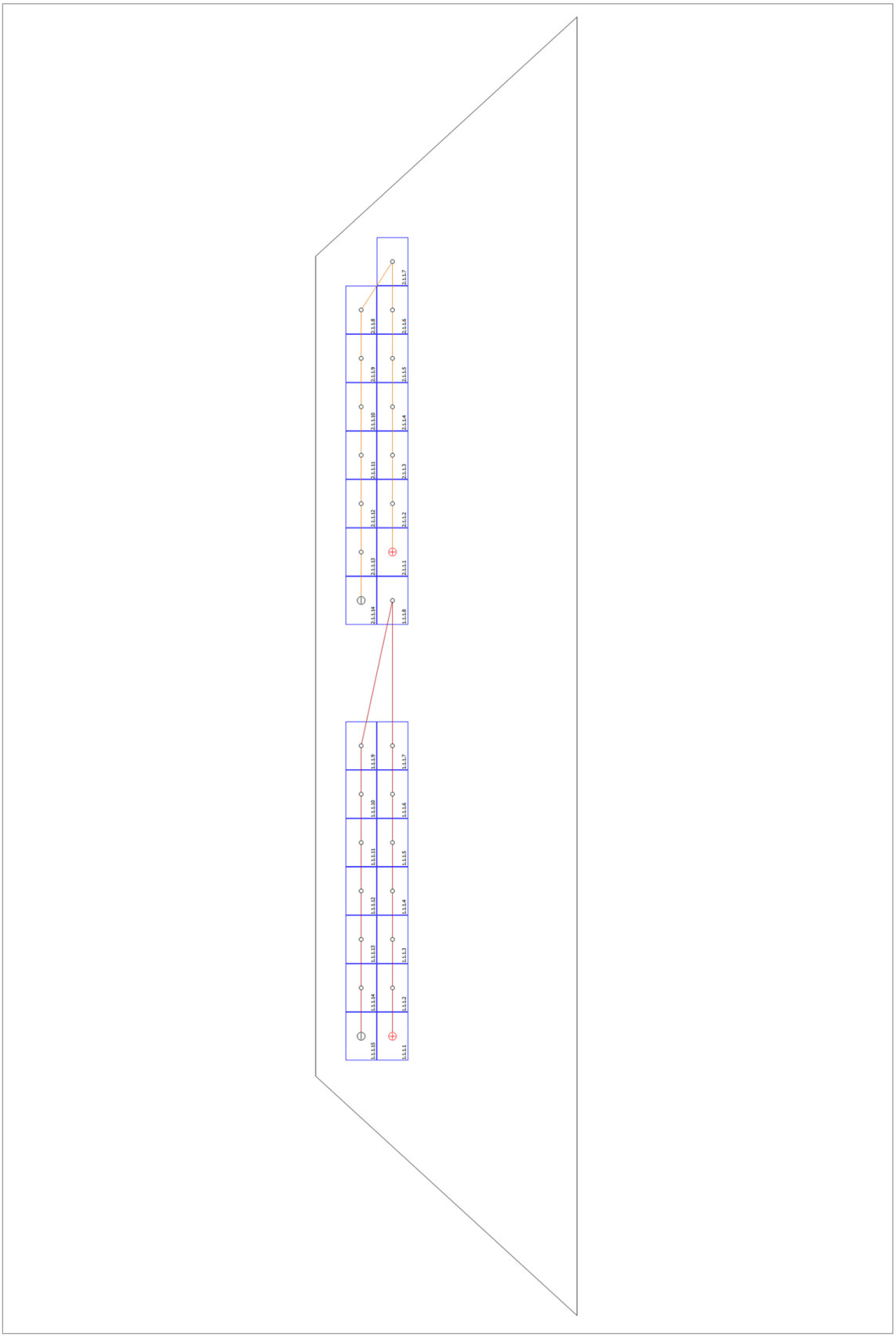
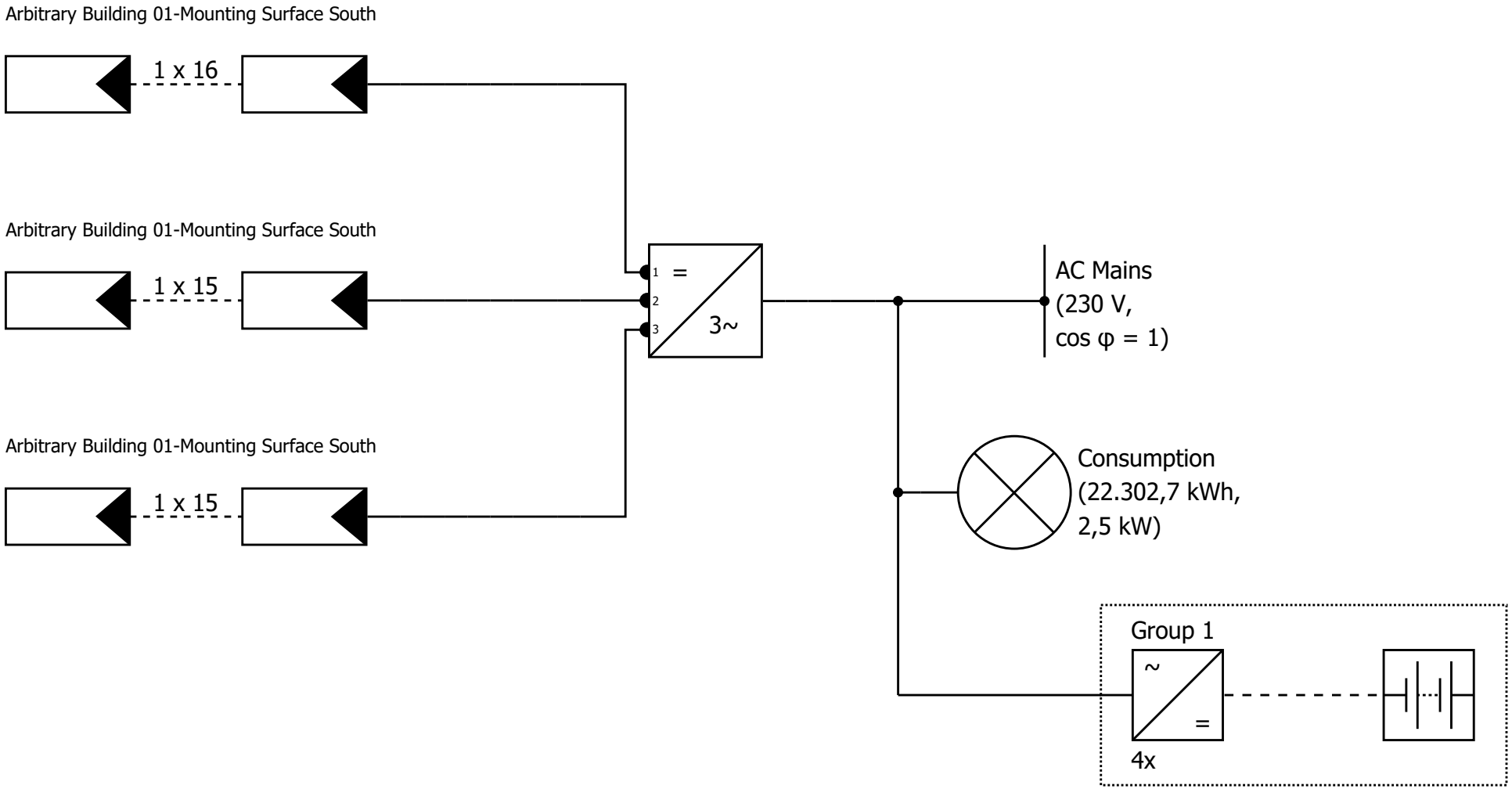


Figura: Building 03 - Roof Area South

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	29	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 6 kW	2	Bucata
3	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.5C	2	Bucata
4	Sistem de baterii		Example	Modul 5.76 kWh - 0.5C	1	Bucata



Company	Type of System 3D, Grid-connected PV System with Electrical Appliances and Battery Systems		System Output 21,16 kWp	Feed-in Phases 3-phase
	Created by	Approved by	Part Number	
	Title Colegiul M Eminescu S1	System Address Str. Papiu Ilarian nr. 37, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Document Type Circuit Diagram	
			Date of Issue 23.09.2026	Sheet 1

Titlul proiectului: Colegiul M Eminescu S1

23.09.2026

Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Colegiul M Eminescu S1
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str. Papiu Ilarian nr. 37, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Rezumatul proiectului

Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	21,16	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	91,9	m²
Numar de module fotovoltaice	46	
Numar de invertoare	1	
Numarul de sisteme de baterii	4	

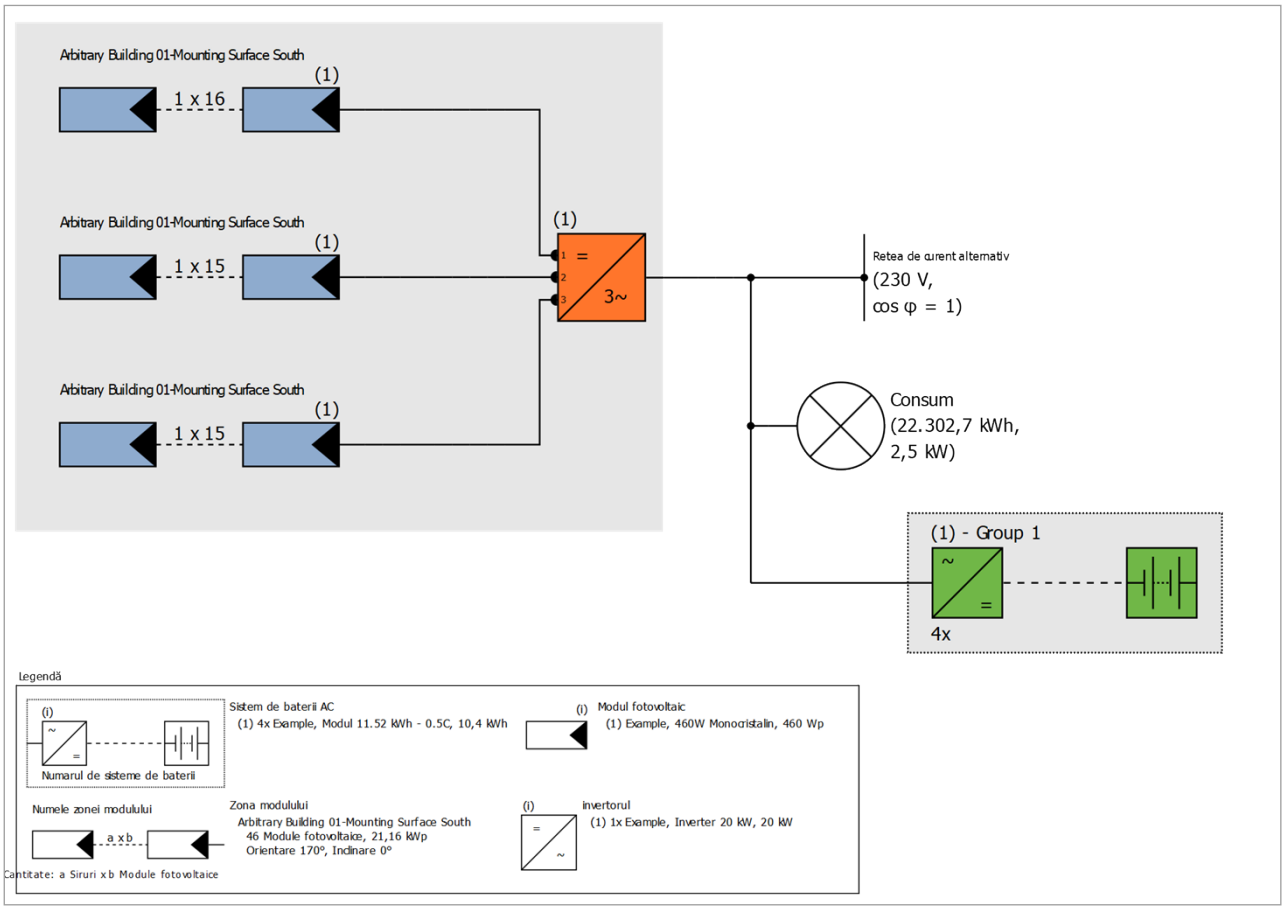


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	21,16	kWp
Randament anual specificat	1.000,40	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,41	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	2,2	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	21.259	kWh/An
Autoconsum direct	8.229	kWh/An
Incarcare baterie	8.023	kWh/An
Reteaua de alimentare	5.007	kWh/An
Consumul propriu de putere	76,3	%
Emisii de CO_2 evitate	7.666	kg / an
Nivel de autosuficienta	68,3	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	23.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	22303 kWh
New	22303 kWh
Sarcina de varf	2,5 kW

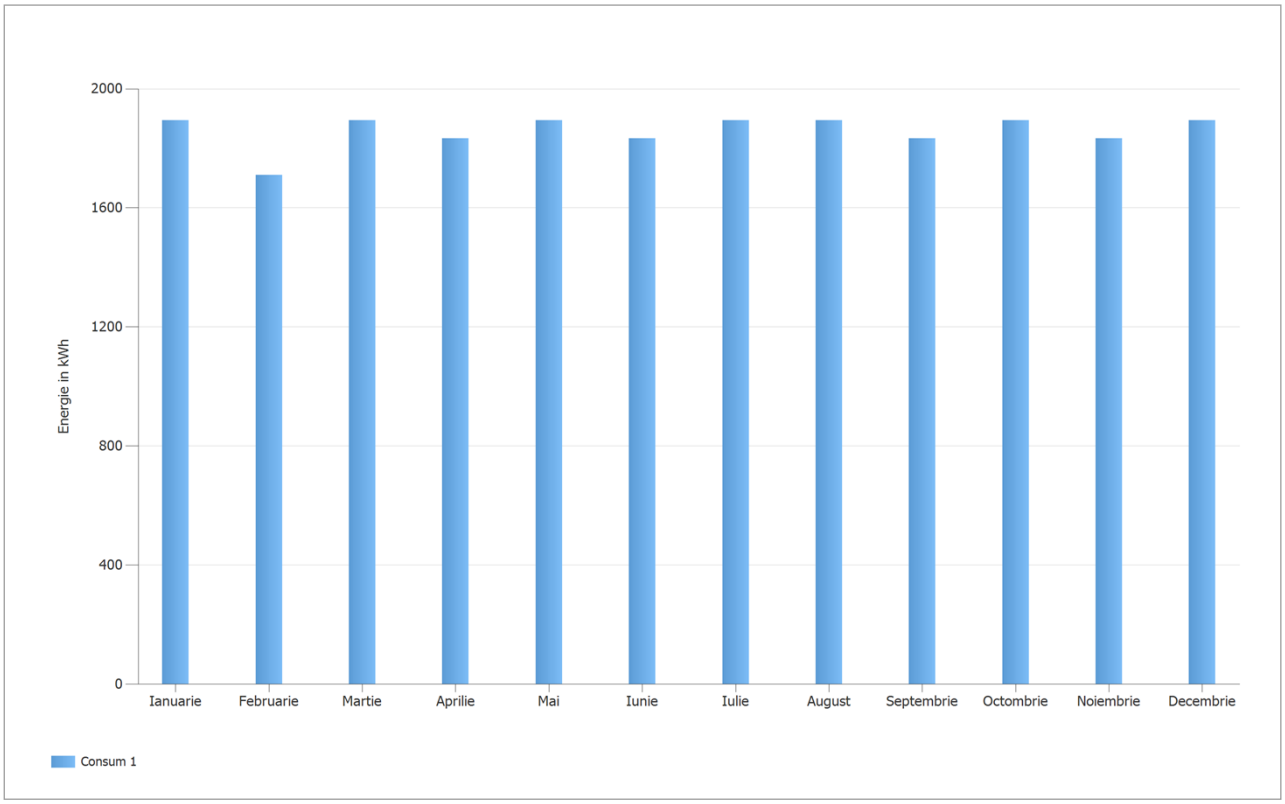


Figura: Consum

Zonele modulului

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

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

Nume	Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	
Module fotovoltaice	46 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Sud 170	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	91,9	m²

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

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

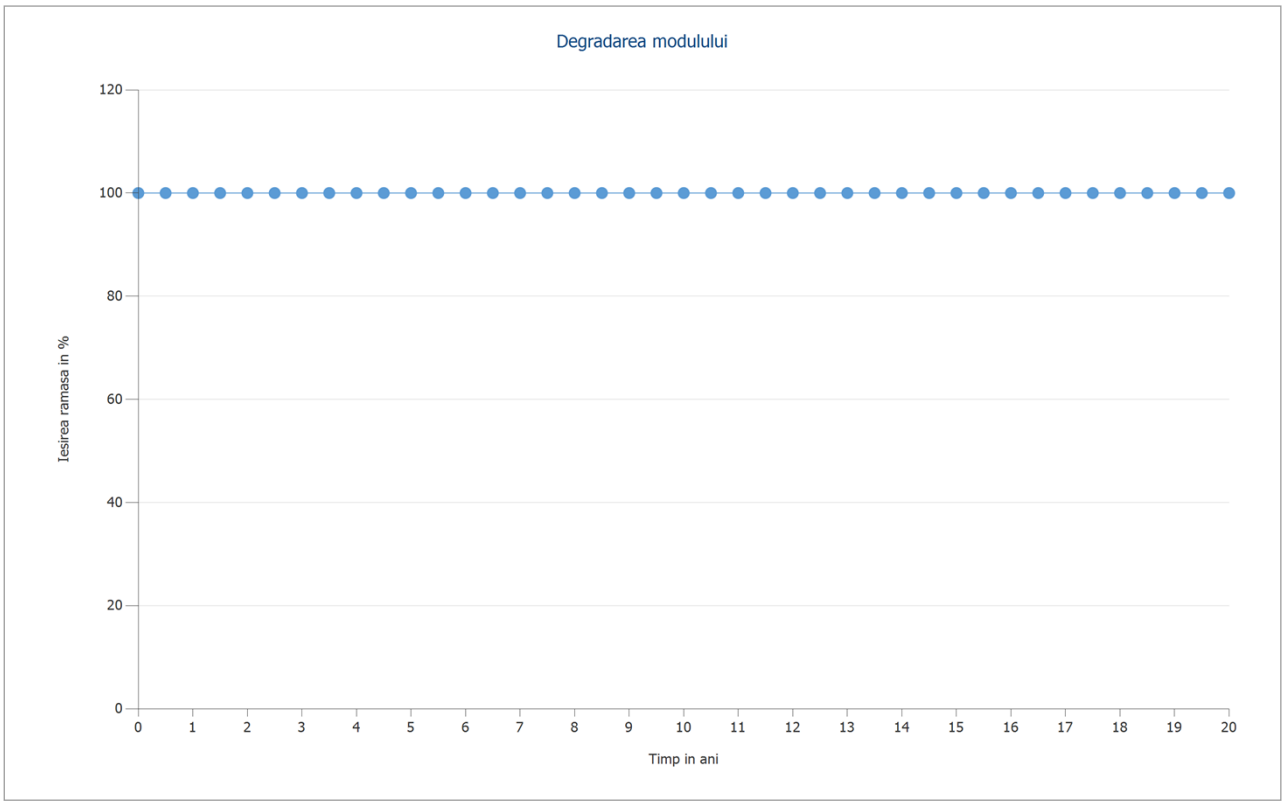


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Linia orizontului , Design 3D

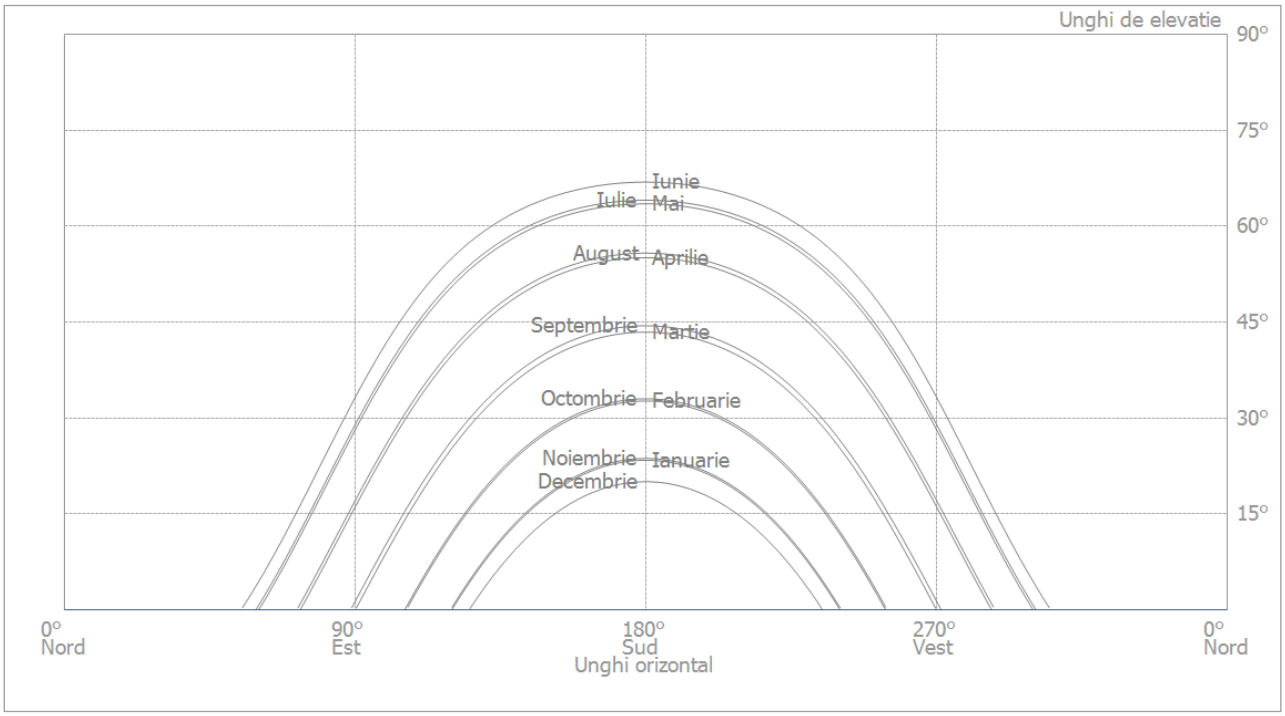


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Arbitrary Building 01-Mounting Surface South
invertorul 1	
Model	Inverter 20 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	105,8 %
Configurare	MPP 1: 1 x 16
	MPP 2: 1 x 15
	MPP 3: 1 x 15

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

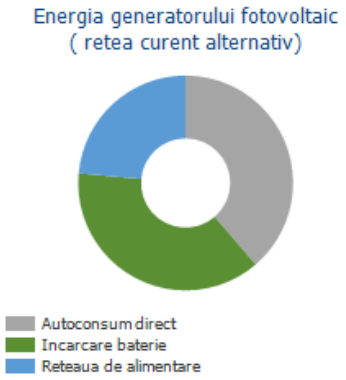
Model	Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)
Producator	Example
Cantitate	4
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	5,76 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

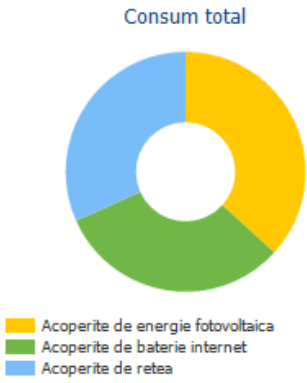
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	21,16	kWp
Randament anual specificat	1.000,40	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,41	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	2,2	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	21.259	kWh/An
Autoconsum direct	8.229	kWh/An
Incarcare baterie	8.023	kWh/An
Reteaua de alimentare	5.007	kWh/An
Consumul propriu de putere	76,3	%
Emisii de CO_2 evitate	7.666	kg / an



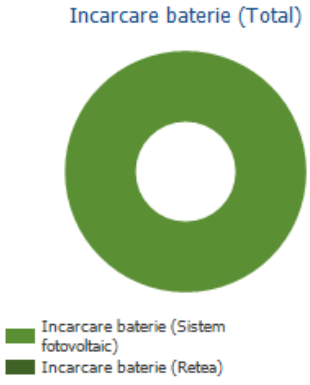
Consumatori

Consumatori	22.303	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	90	kWh/An
Consum total	22.393	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	8.229	kWh/An
Acoperite de baterie internet	7.069	kWh/An
Acoperite de retea	7.095	kWh/An
Grad de acoperire solara	68,3	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	42	kWh
Incarcare baterie (Total)	8.023	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	8.023	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	7.069	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	958	kWh/An
Pierderi la baterie	38	kWh/An
Sarcina ciclului	3,5	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	22.393	kWh/An
Acoperite de retea	7.095	kWh/An
Nivel de autosuficienta	68,3	%

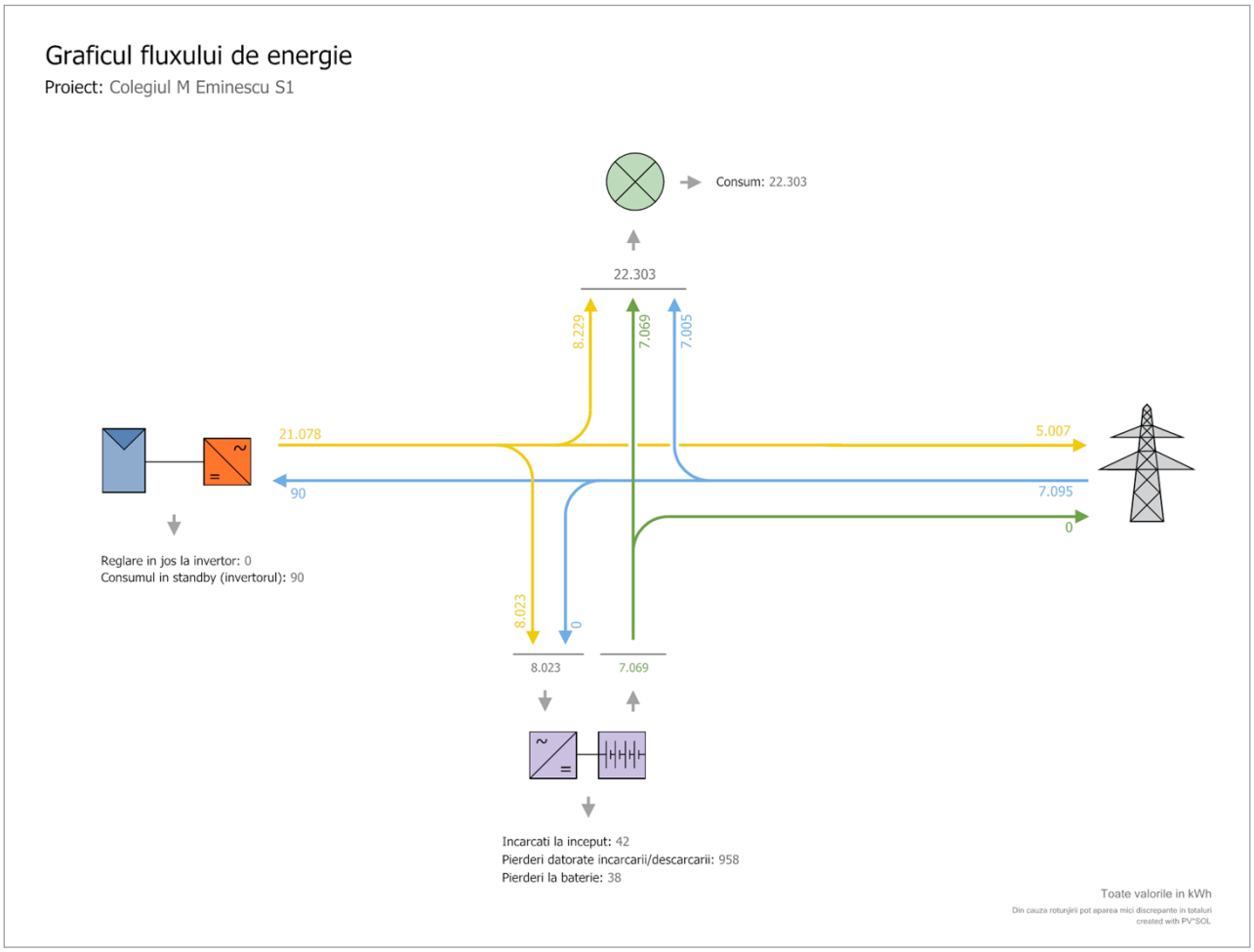


Figura: Flux de energie

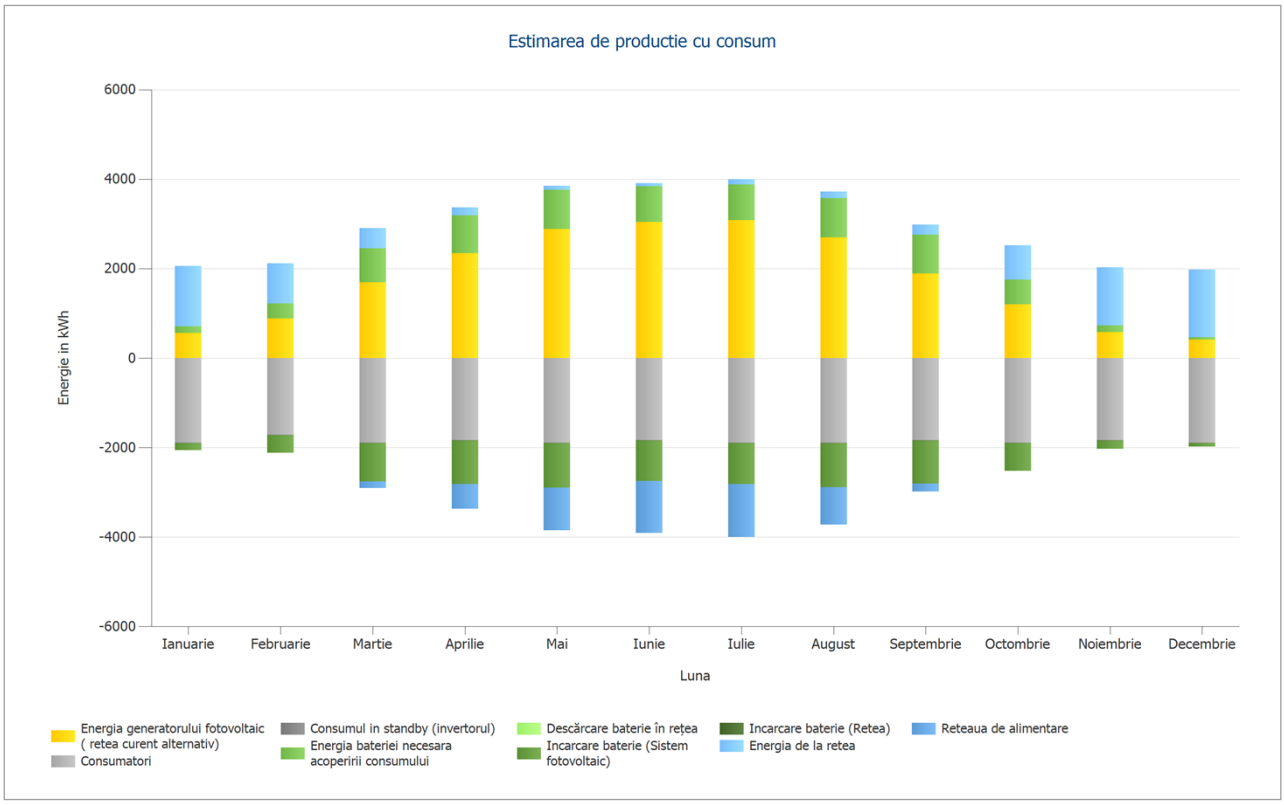


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	557,6	884	1693,6	2346,7	2887,8	3038,6
Consumatori	-1894,2	-1710,9	-1894,2	-1833,1	-1894,2	-1833,1
Consumul in standby (invertorul)	-9,9	-8	-7,8	-6,6	-5,9	-5,1
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	147,2	339	752,8	846,9	873,5	804,2
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-149,6	-396,1	-851	-973,4	-991,9	-912,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	1349	891,9	457,2	175,3	85,2	63,8
Reteaua de alimentare	0	0	-150,7	-555,8	-954,5	-1155,8

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	3076,7	2693,8	1887,2	1198,7	578,1	415,9
Consumatori	-1894,2	-1894,2	-1833,1	-1894,2	-1833,1	-1894,2
Consumul in standby (invertorul)	-5,8	-6,3	-7,2	-8,5	-9,1	-10
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	803,3	879,4	867	557,2	152,7	45,9
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-921,5	-984,8	-969,3	-616,5	-184,9	-71,7
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	120,5	147,3	231,2	763,3	1296,4	1514
Reteaua de alimentare	-1179	-835,2	-175,8	0	0	0

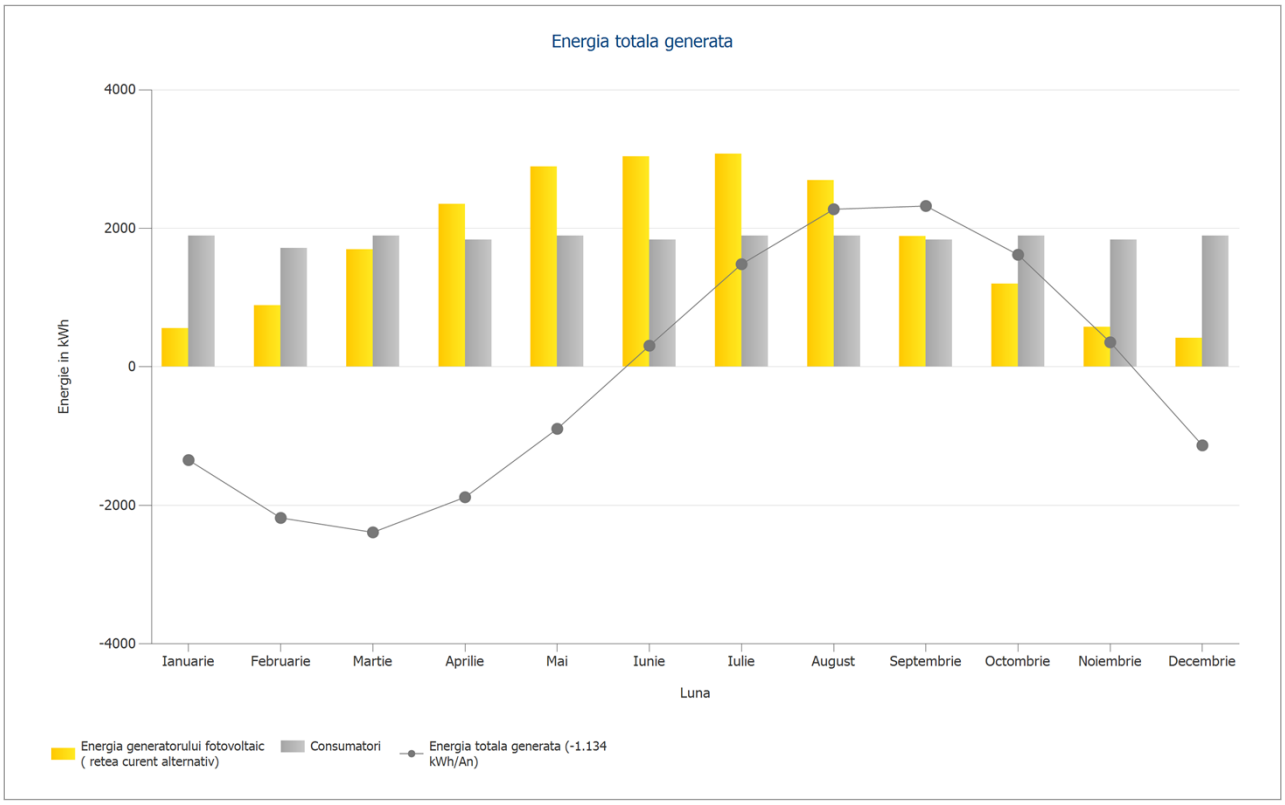


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	557,6	884	1693,6	2346,7	2887,8	3038,6
Consumatori	1894,2	1710,9	1894,2	1833,1	1894,2	1833,1
Energia totala generata (-1.134 kWh/An)	-1346,5	-2181,4	-2389,8	-1882,8	-895,2	305,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	3076,7	2693,8	1887,2	1198,7	578,1	415,9
Consumatori	1894,2	1894,2	1833,1	1894,2	1833,1	1894,2
Energia totala generata (-1.134 kWh/An)	1481,8	2275,2	2322,2	1618,1	354	-1134,2

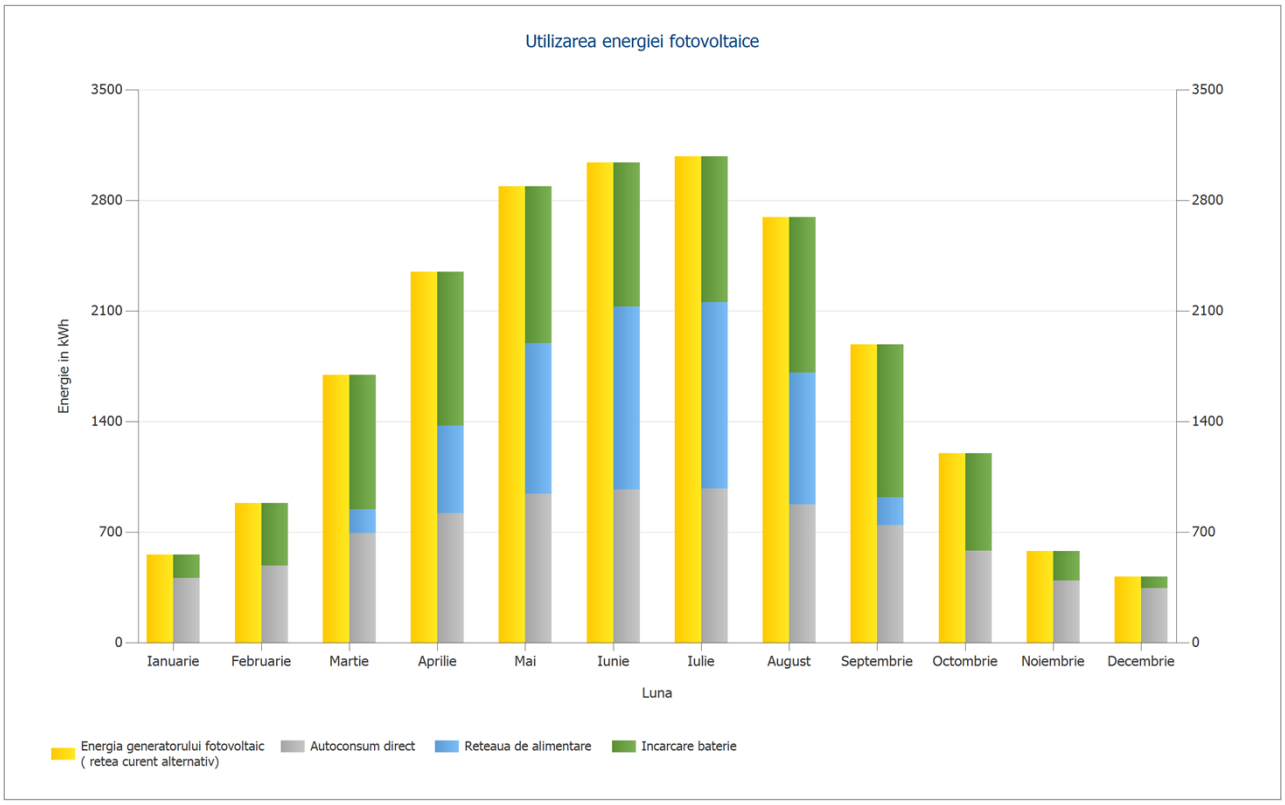


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	557,6	884	1693,6	2346,7	2887,8	3038,6
Autoconsum direct	407,9	487,9	691,9	817,4	941,4	970,3
Reteaua de alimentare	0	0	150,7	555,8	954,5	1155,8
Incarcare baterie	149,6	396,1	851	973,4	991,9	912,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	3076,7	2693,8	1887,2	1198,7	578,1	415,9
Autoconsum direct	976,2	873,8	742,1	582,2	393,2	344,3
Reteaua de alimentare	1179	835,2	175,8	0	0	0
Incarcare baterie	921,5	984,8	969,3	616,5	184,9	71,7

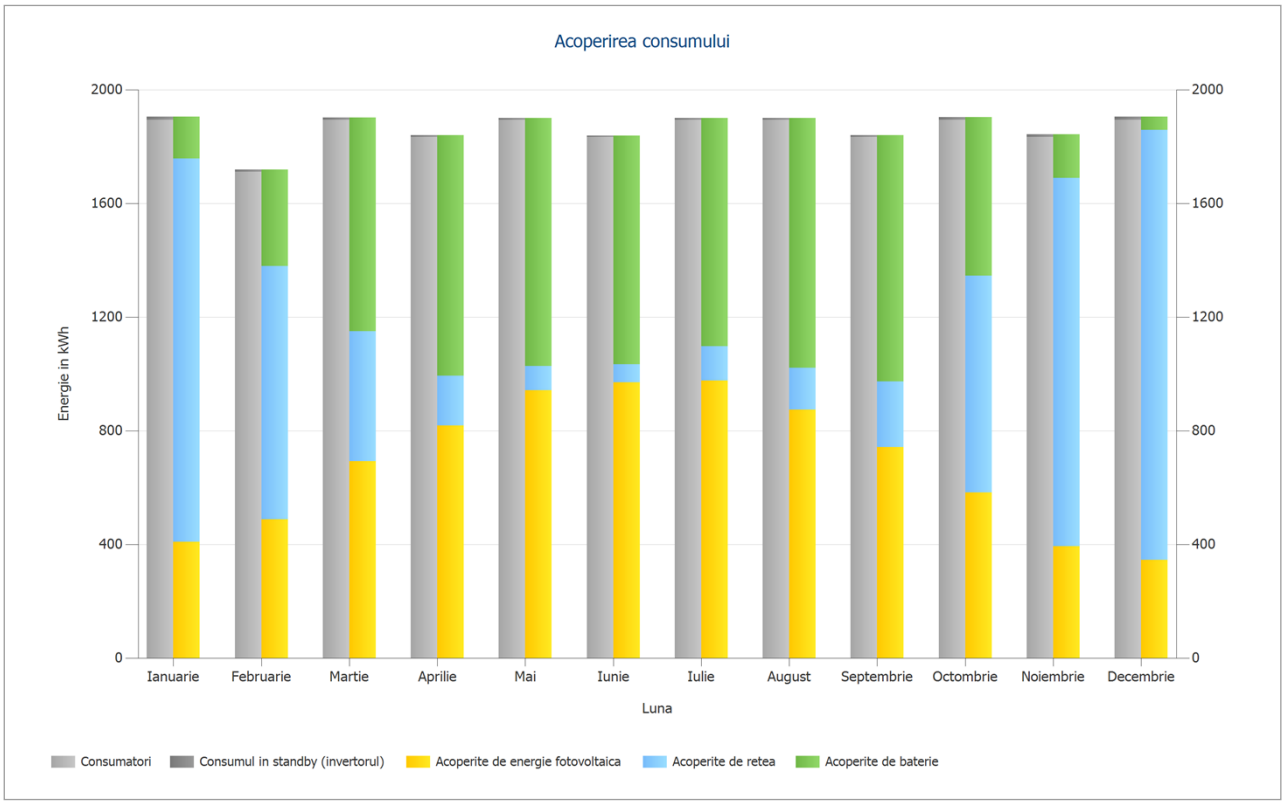


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1894,2	1710,9	1894,2	1833,1	1894,2	1833,1
Consumul in standby (invertorul)	9,9	8	7,8	6,6	5,9	5,1
Acoperite de energie fotovoltaica	407,9	487,9	691,9	817,4	941,4	970,3
Acoperite de retea	1349	891,9	457,2	175,3	85,2	63,8
Acoperite de baterie	147,2	339	752,8	846,9	873,5	804,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1894,2	1894,2	1833,1	1894,2	1833,1	1894,2
Consumul in standby (invertorul)	5,8	6,3	7,2	8,5	9,1	10
Acoperite de energie fotovoltaica	976,2	873,8	742,1	582,2	393,2	344,3
Acoperite de retea	120,5	147,3	231,2	763,3	1296,4	1514
Acoperite de baterie	803,3	879,4	867	557,2	152,7	45,9

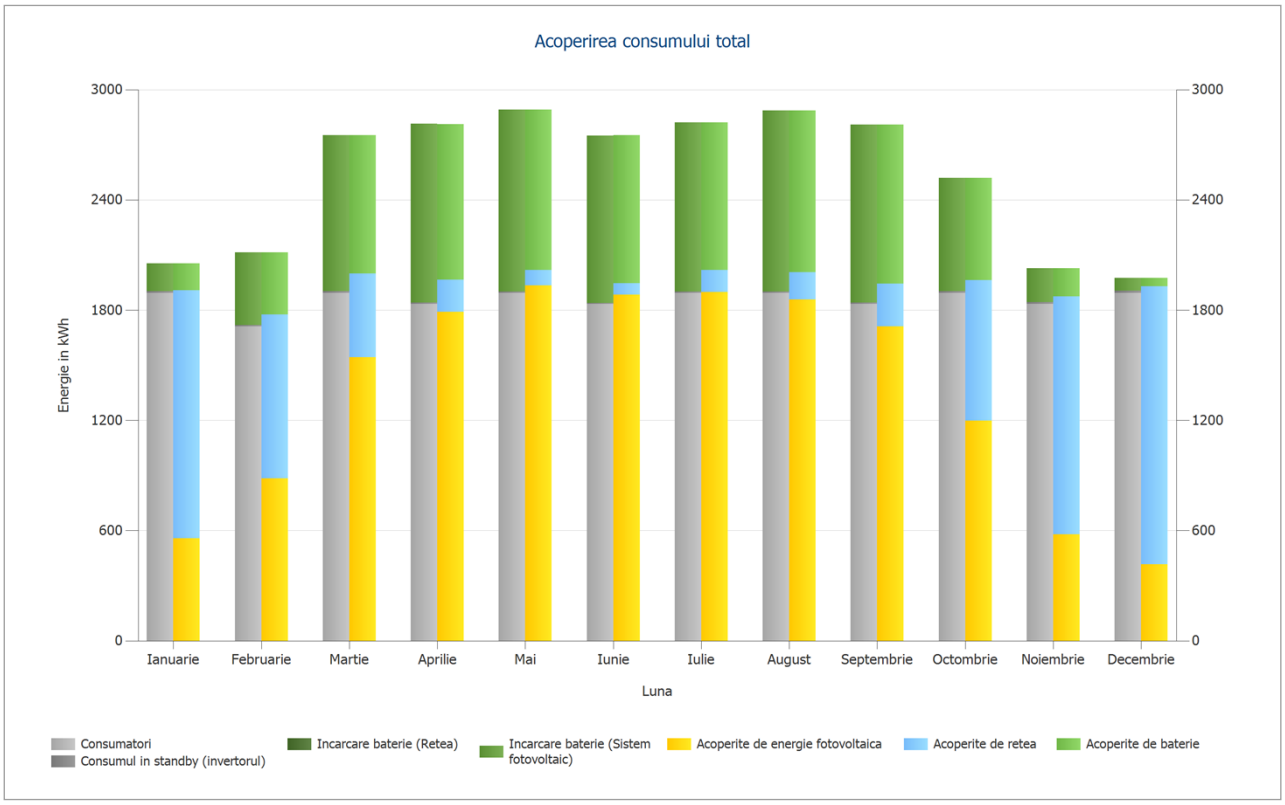


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1894,2	1710,9	1894,2	1833,1	1894,2	1833,1
Consumul in standby (invertorul)	9,9	8	7,8	6,6	5,9	5,1
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	149,6	396,1	851	973,4	991,9	912,5
Acoperite de energie fotovoltaica	557,6	884	1542,9	1790,8	1933,3	1882,8
Acoperite de retea	1349	891,9	457,2	175,3	85,2	63,8
Acoperite de baterie	147,2	339	752,8	846,9	873,5	804,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1894,2	1894,2	1833,1	1894,2	1833,1	1894,2
Consumul in standby (invertorul)	5,8	6,3	7,2	8,5	9,1	10
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	921,5	984,8	969,3	616,5	184,9	71,7
Acoperite de energie fotovoltaica	1897,7	1858,6	1711,4	1198,7	578,1	415,9
Acoperite de retea	120,5	147,3	231,2	763,3	1296,4	1514
Acoperite de baterie	803,3	879,4	867	557,2	152,7	45,9

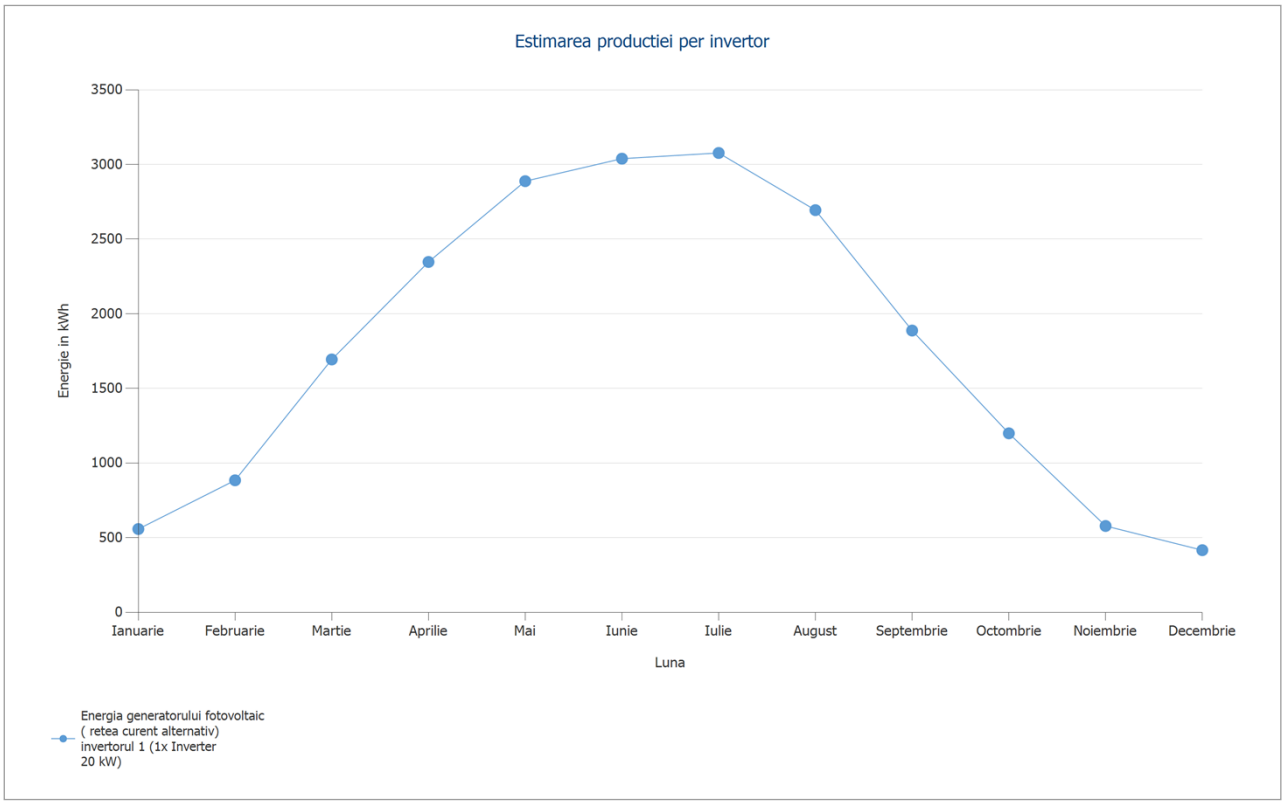


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	557,6	884	1693,6	2346,7	2887,8	3038,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	3076,7	2693,8	1887,2	1198,7	578,1	415,9

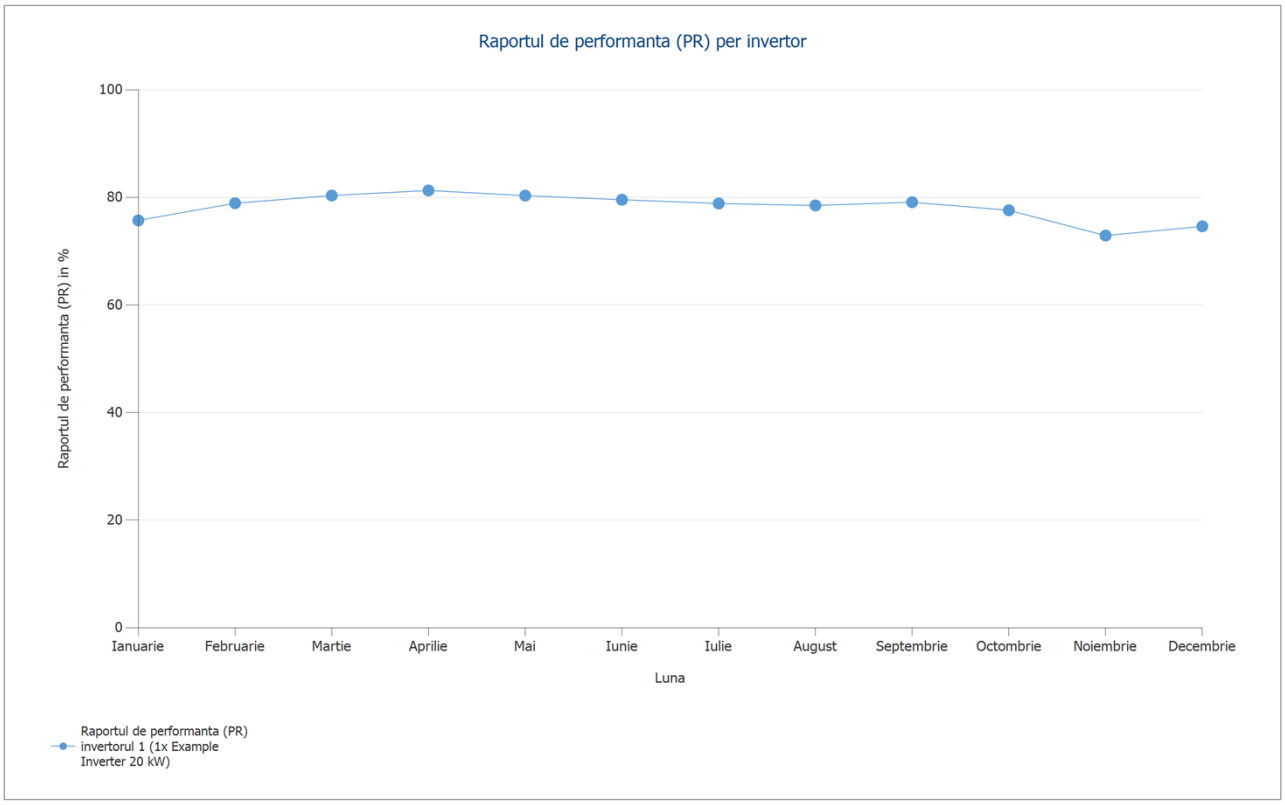


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	75,7	78,9	80,3	81,3	80,3	79,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	78,9	78,5	79,1	77,6	72,9	74,6

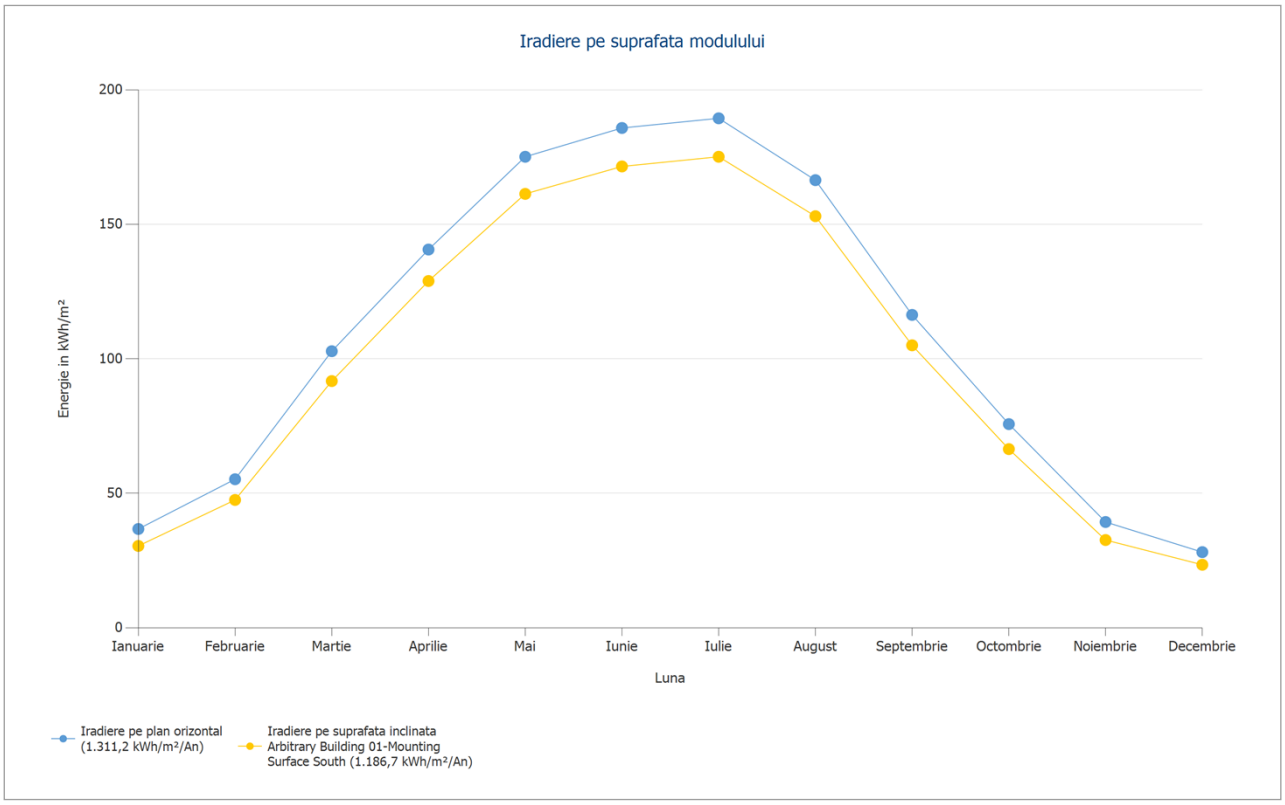


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	30,4	47,5	91,7	128,9	161,3	171,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	175,1	153	105	66,4	32,6	23,4

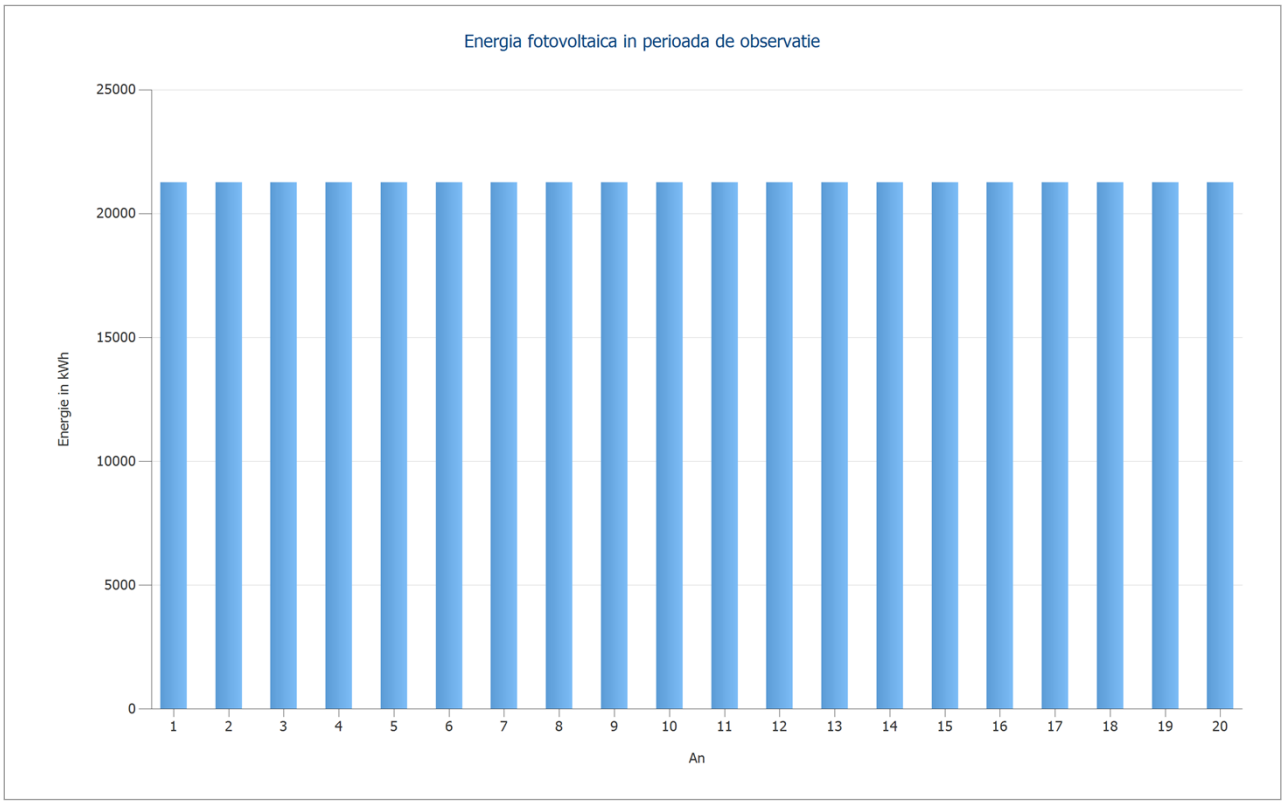


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	21258,7	21258,7	21258,7	21258,7	21258,7	21258,7

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	21258,7	21258,7	21258,7	21258,7	21258,7	21258,7

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	21258,7	21258,7	21258,7	21258,7	21258,7	21258,7

	19	20
	kWh	kWh
Energie	21258,7	21258,7

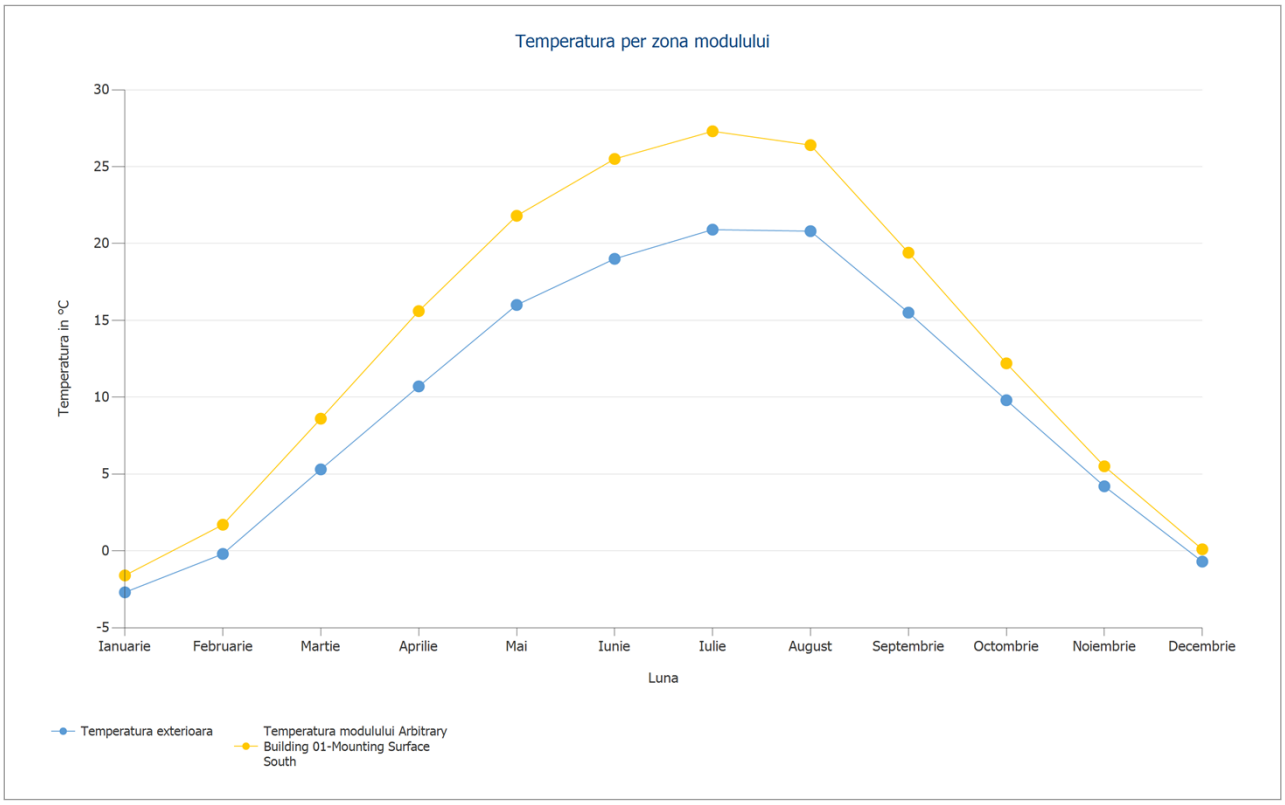


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	-1,6	1,7	8,6	15,6	21,8	25,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	27,3	26,4	19,4	12,2	5,5	0,1

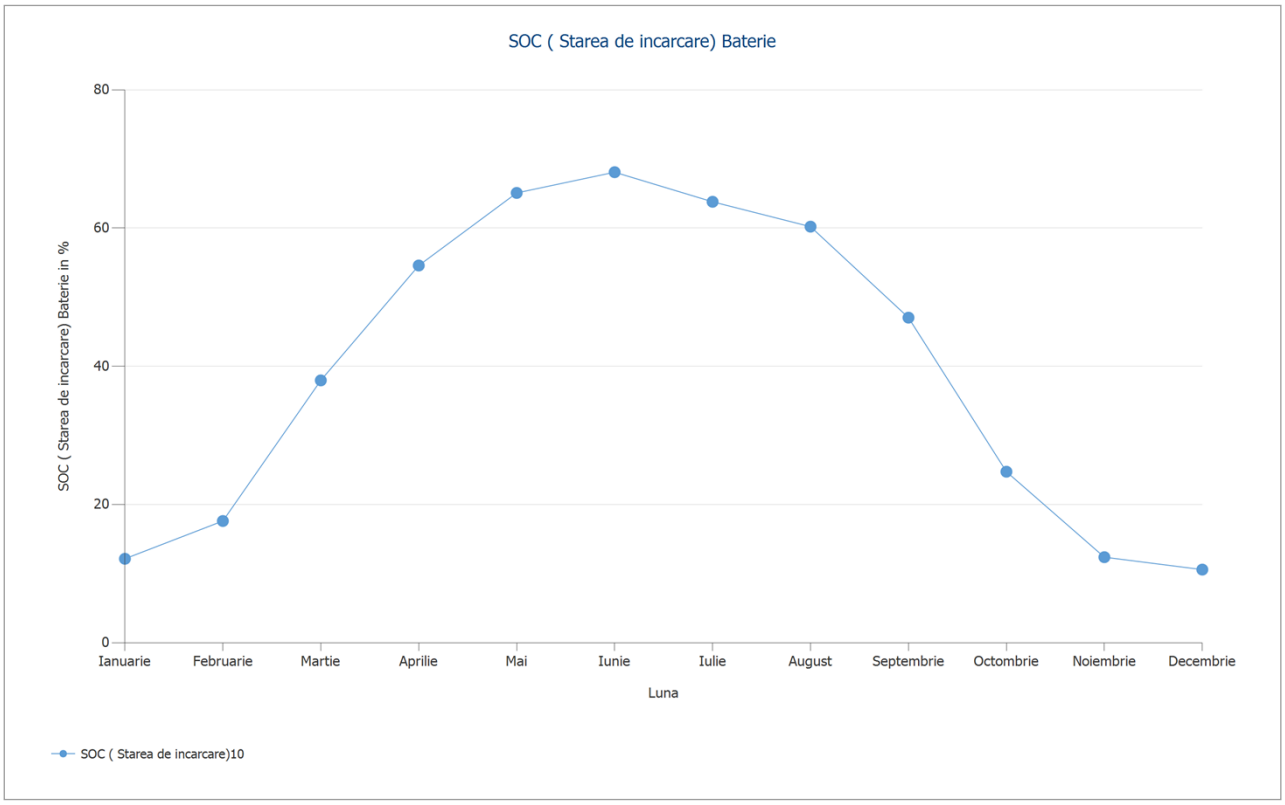


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	12,1	17,6	38	54,6	65,1	68,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	63,8	60,2	47	24,7	12,4	10,6

Rezultate pe zona de modul

Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Iesirea generatorului fotovoltaic	21,16	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	91,91	m²
Radiatia globala pe modul	1186,68	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1276,56	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	78,74	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	21258,65	kWh/An
Randament anual specificat	1004,66	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	0,00	kWh/m²	0,00 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Umbrire independenta de modul	-21,56	kWh/m²	-1,66 %
Reflectie pe suprafata modulului	-89,88	kWh/m²	-7,04 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.186,68**	**kWh/m²**	
	1.186,68	kWh/m²	
	x 91,913	m²	
	= 109.071,44	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**109.071,44**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-1.090,63	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-83.136,19	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**24.844,62**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-90,19	kWh	-0,36 %
Performanta la lumina scazuta	-87,84	kWh	-0,35 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-439,61	kWh	-1,78 %
Diode	-6,32	kWh	-0,03 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-484,41	kWh	-2,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	-13,97	kWh	-0,06 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**23.722,27**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-0,85	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	-1,10	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	-26,27	kWh	-0,11 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**23.694,05**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**23.694,05**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-138,77	kWh	-0,59 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-939,70	kWh	-3,99 %
Consumul in standby (invertorul)	-90,15	kWh	-0,40 %
Pierderi totale de cablu	-1.356,93	kWh	-6,02 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**21.168,50**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**21.258,65**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

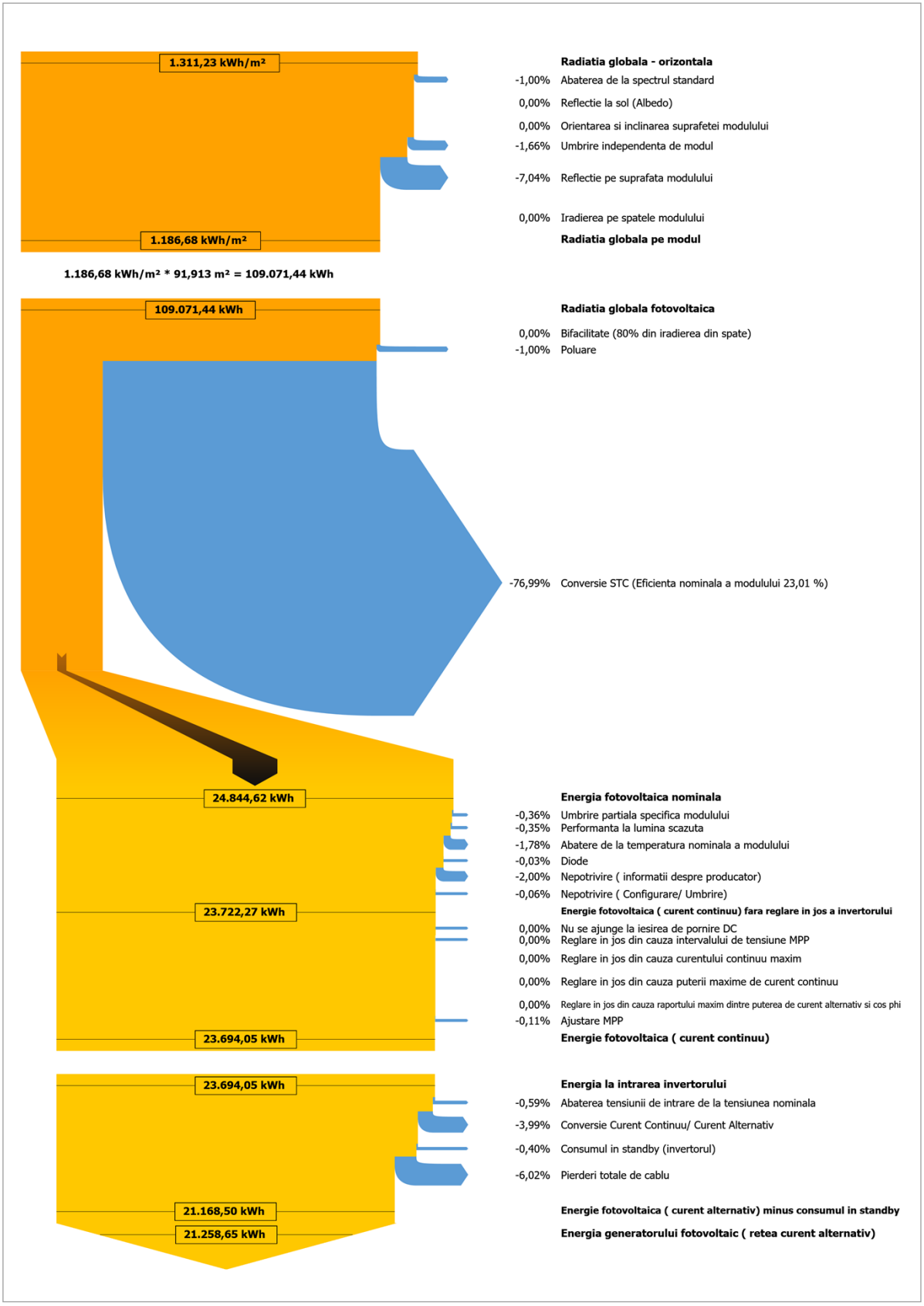


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 20 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	20	kW
Puterea CC maxima	30	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	96	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	20	kW
Puterea AC maxima	22	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	20	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	32	A
Curent maxim de scurtcircuit	40	A
Putere maxima de intrare	16	kW
Tensiunea MPP minima	230	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	5,76	kW
Puterea maxima de incarcare	5,76	kW
Puterea maxima de descarcare	5,76	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

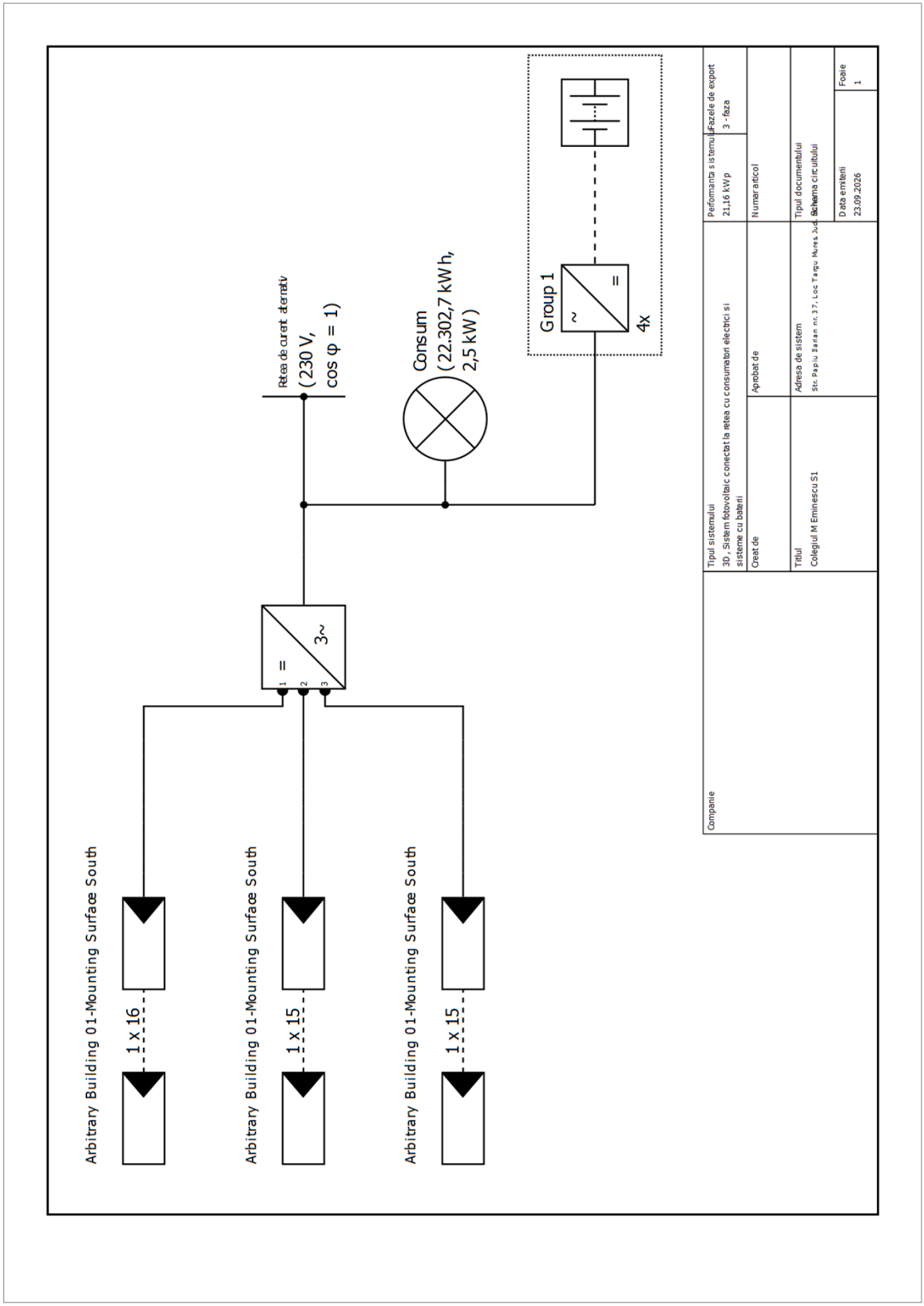


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

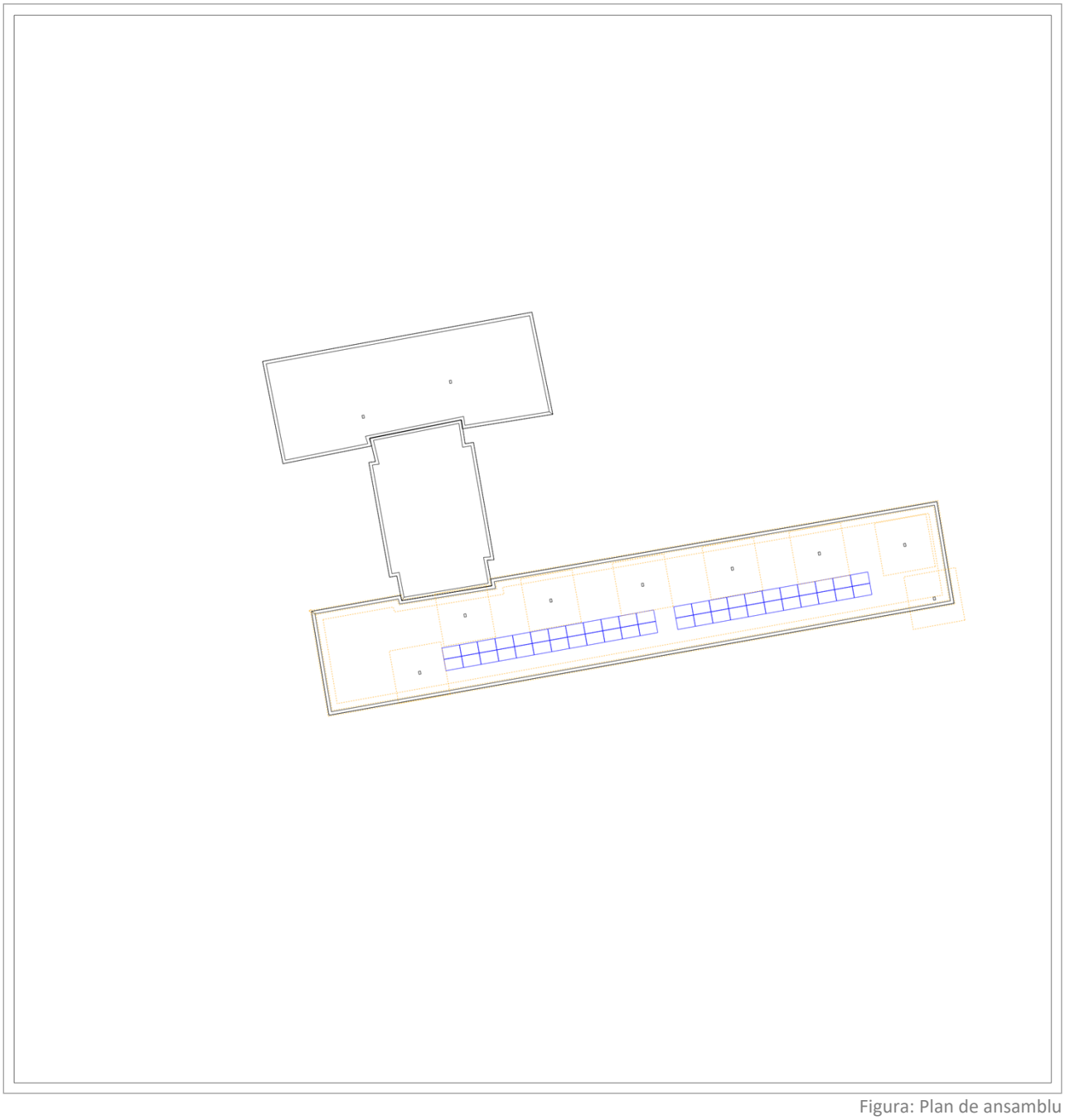


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

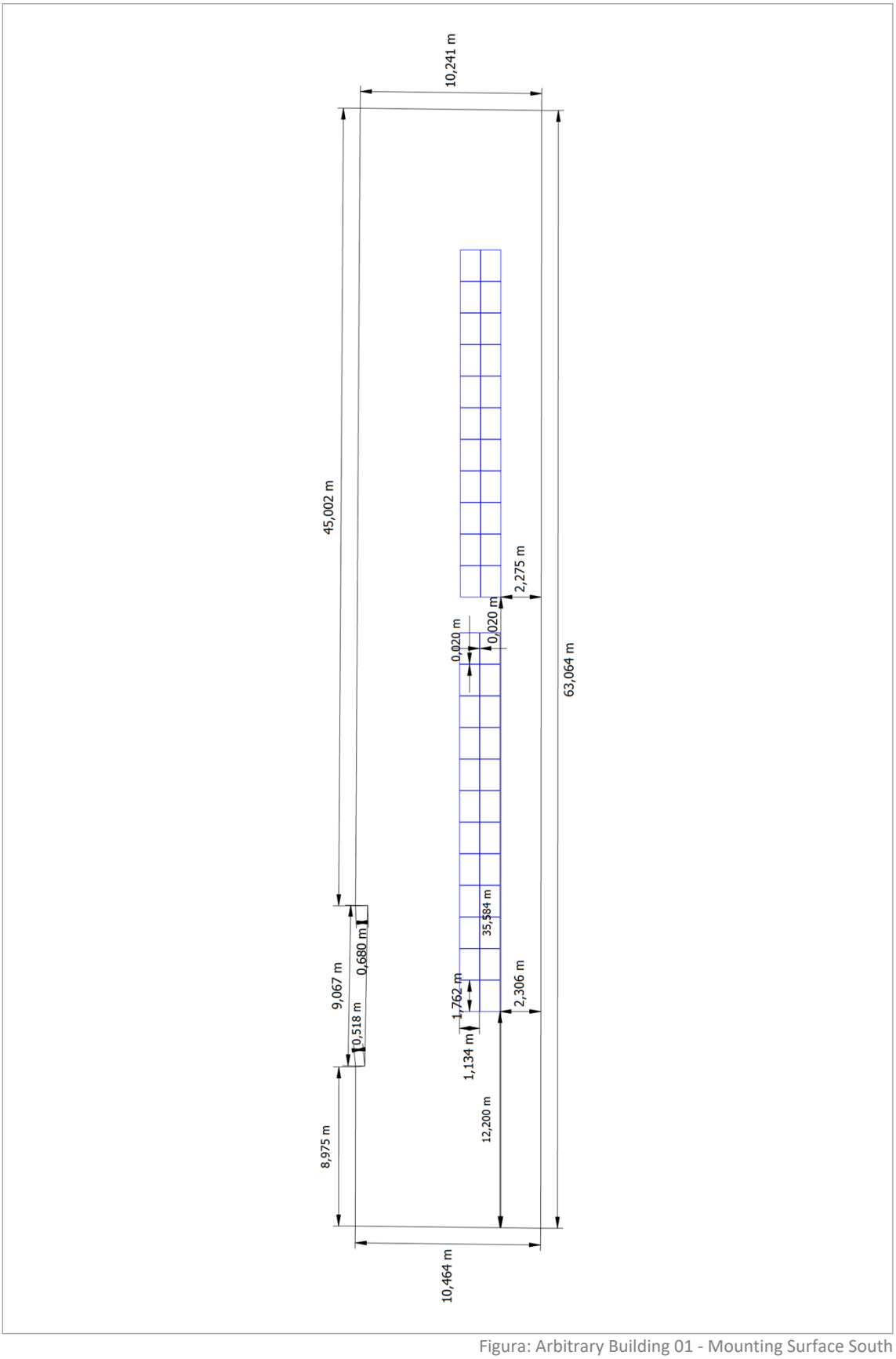


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface South

Planul de sir

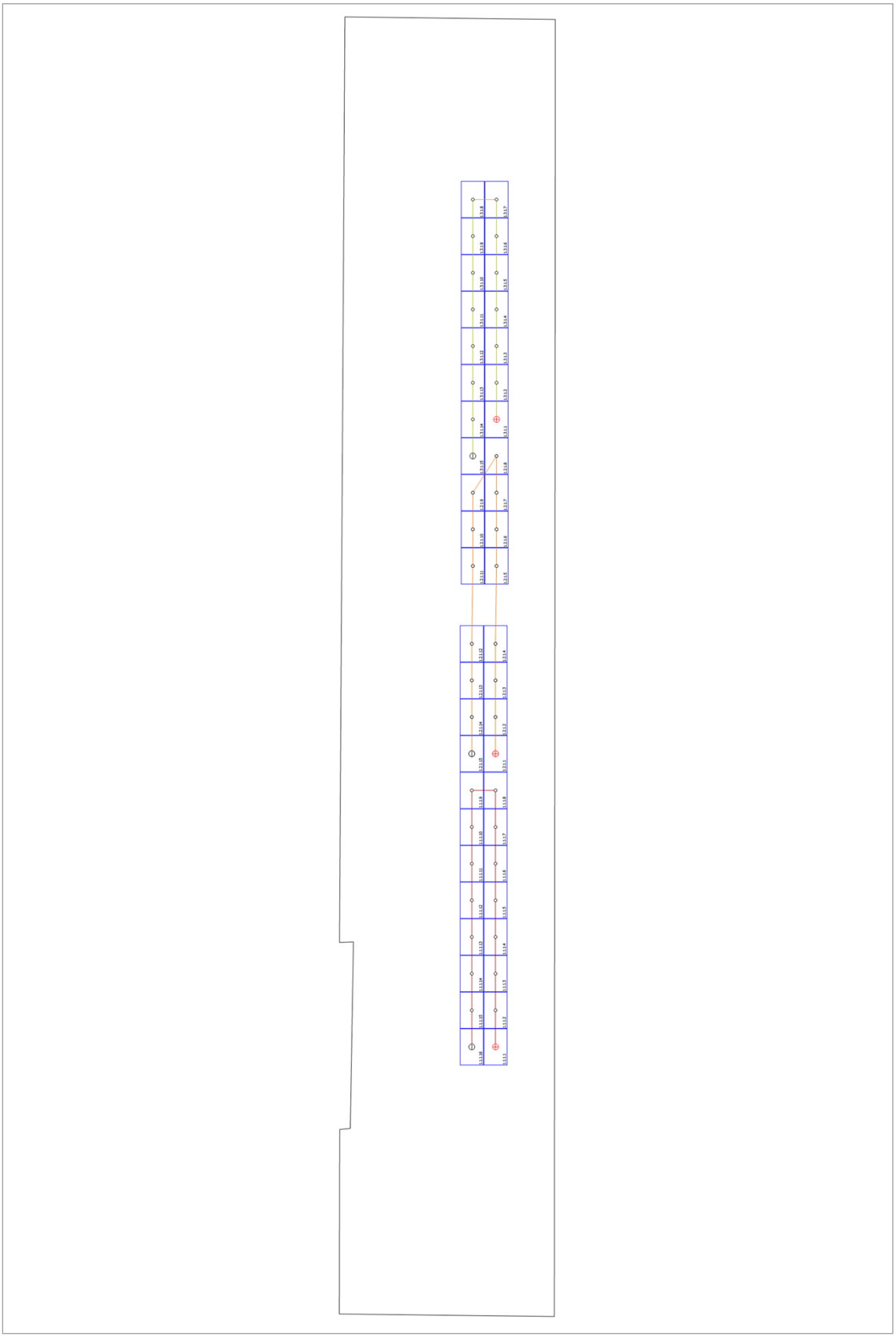
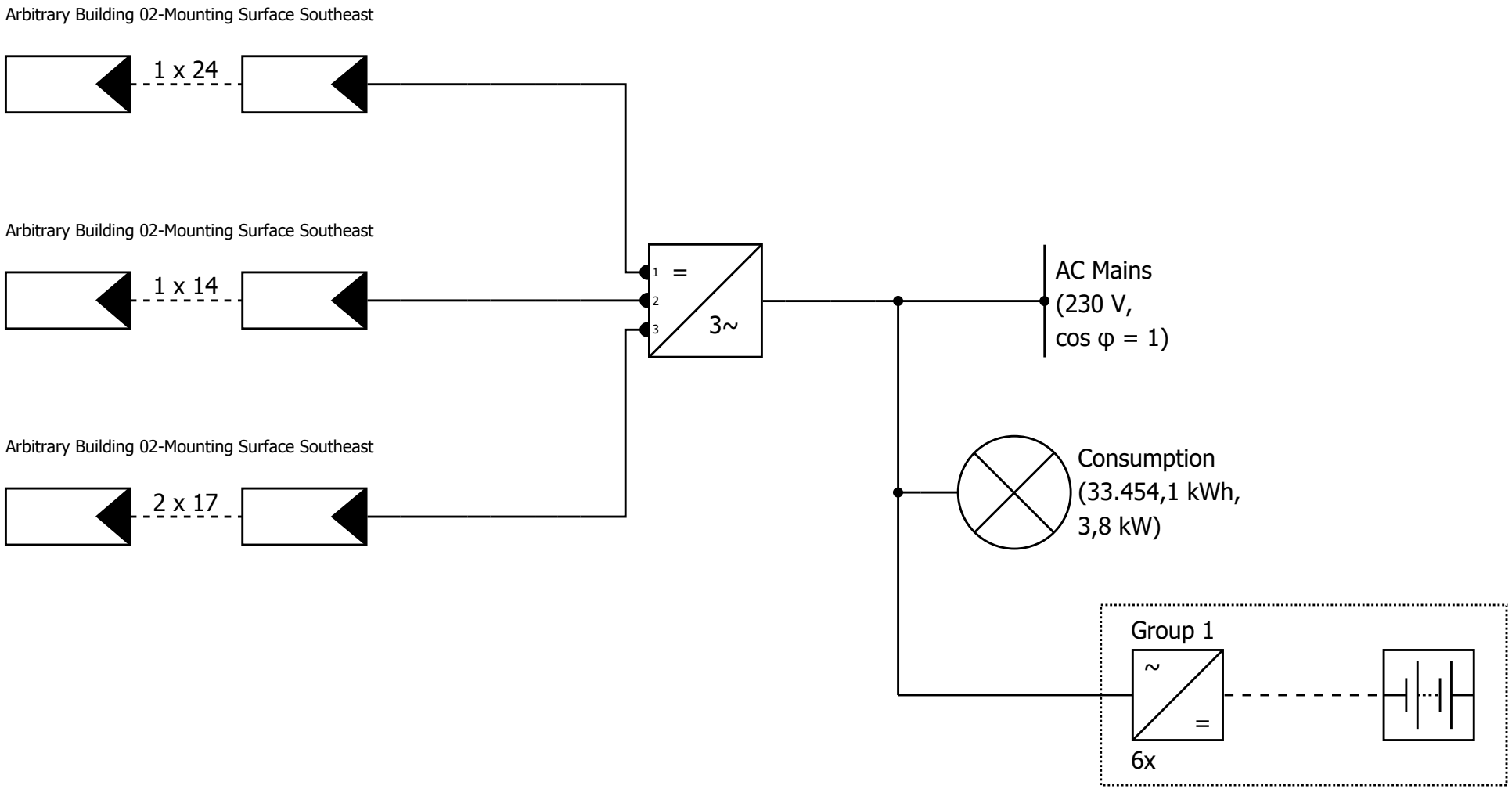


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface South

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	46	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 20 kW	1	Bucata
3	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.5C	4	Bucata



Company	Type of System 3D, Grid-connected PV System with Electrical Appliances and Battery Systems		System Output 33,12 kWp	Feed-in Phases 3-phase
	Created by	Approved by	Part Number	
	Title Gradinita Licurici S1	System Address Str. Lămâiței nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Document Type Circuit Diagram	
			Date of Issue 23.09.2026	Sheet 1

Titlul proiectului: Gradinita Licurici S1

23.09.2026

Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Gradinita Licurici S1
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str. Lămâiţei nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Rezumatul proiectului

Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	33,12	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	143,9	m²
Numar de module fotovoltaice	72	
Numar de invertoare	1	
Numarul de sisteme de baterii	6	

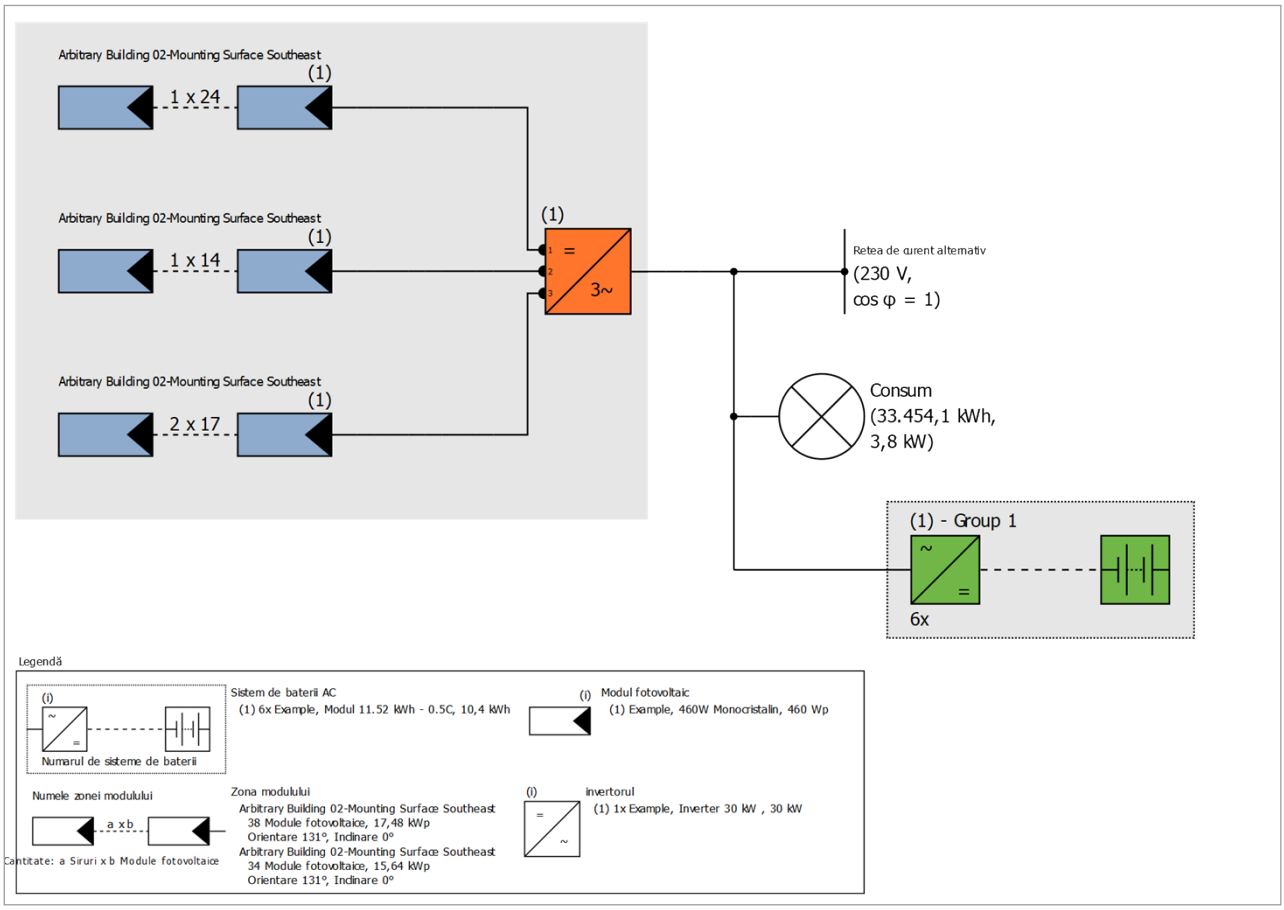


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	33,12	kWp
Randament anual specificat	1.016,66	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,36	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	1,4	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	33.742	kWh/An
Autoconsum direct	12.535	kWh/An
Incarcare baterie	12.487	kWh/An
Reteaua de alimentare	8.721	kWh/An
Consumul propriu de putere	74,1	%
Emisii de CO_2 evitate	12.229	kg / an
Nivel de autosuficienta	70,4	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	20.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	33454 kWh
New	33454 kWh
Sarcina de varf	3,8 kW

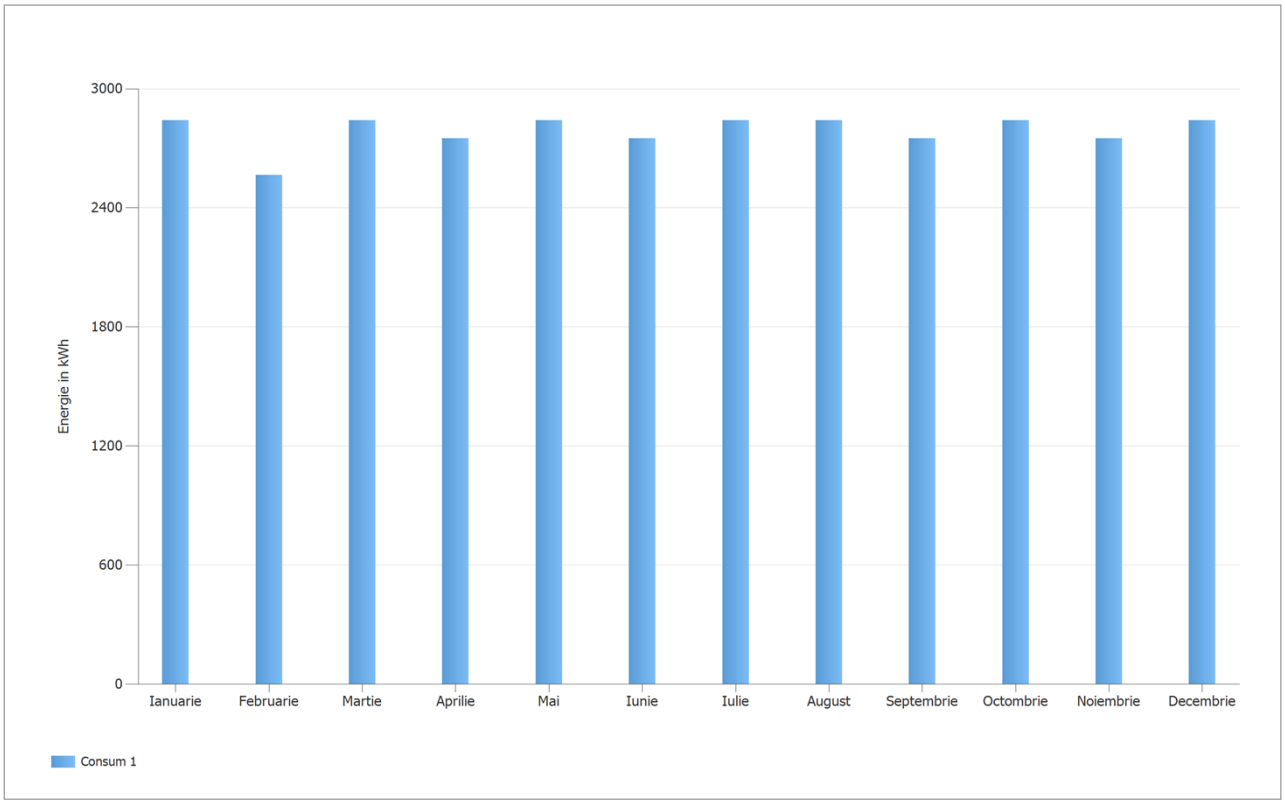


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Nume	Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast	
Module fotovoltaice	38 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Sud-Est 131	°
Tipul instalarii	Montat - Acoperis	
Suprafata generatorului fotovoltaic	75,9	m²

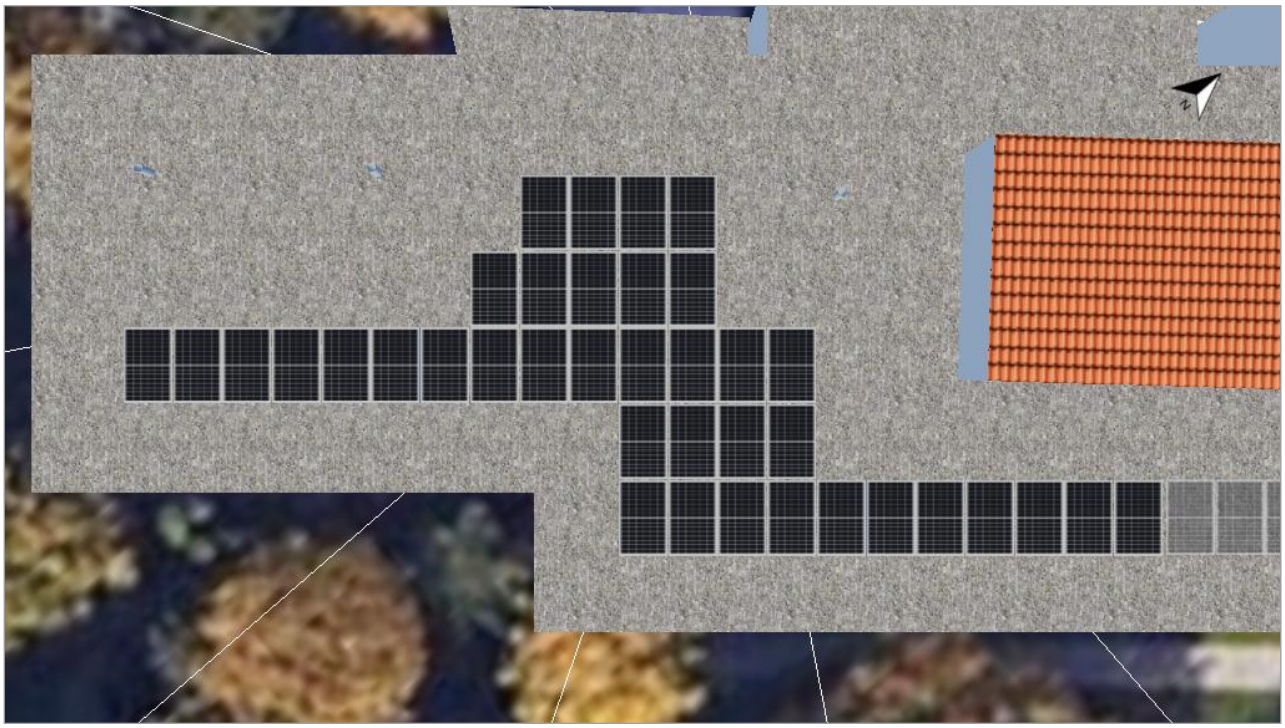


Figura: 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

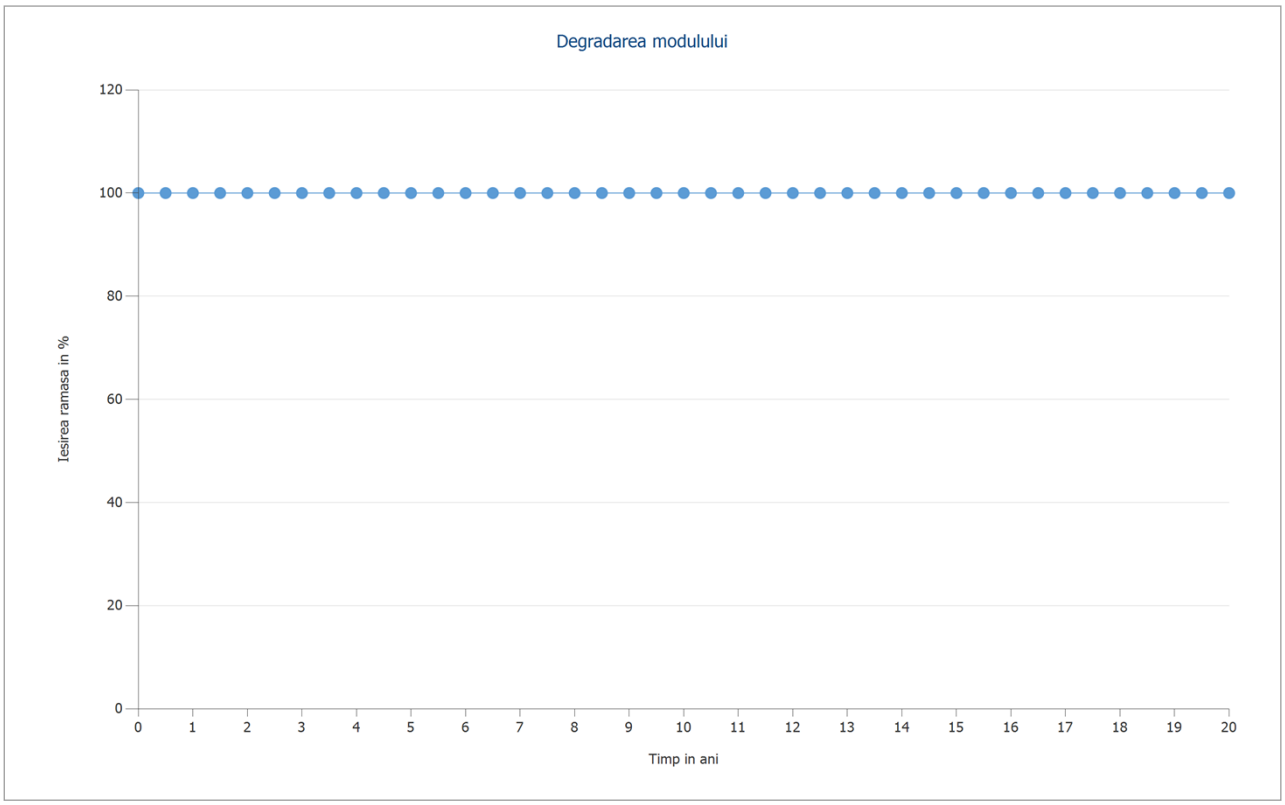


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

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

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

Nume	Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast	
Module fotovoltaice	34 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Sud-Est 131	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	67,9	m²

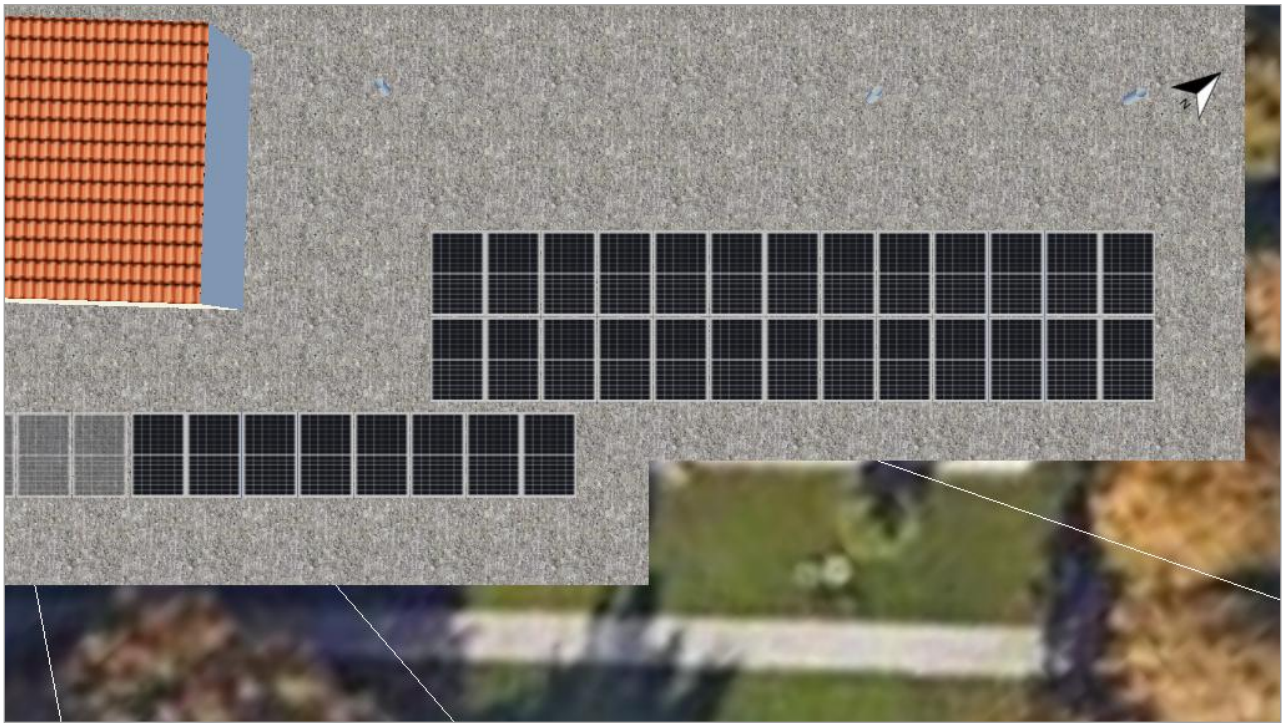


Figura: 2. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Degradarea modulului, 2. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

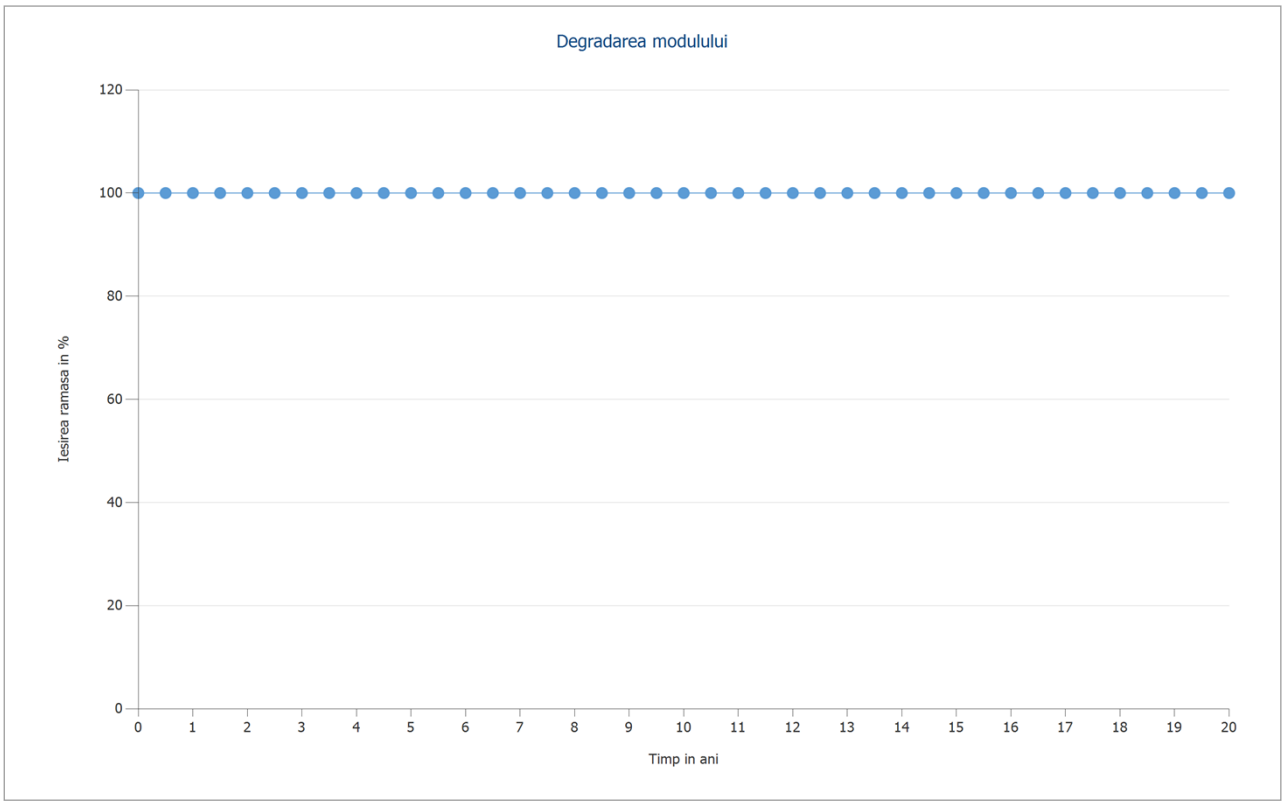


Figura: Degradarea modulului, 2. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Linia orizontului , Design 3D

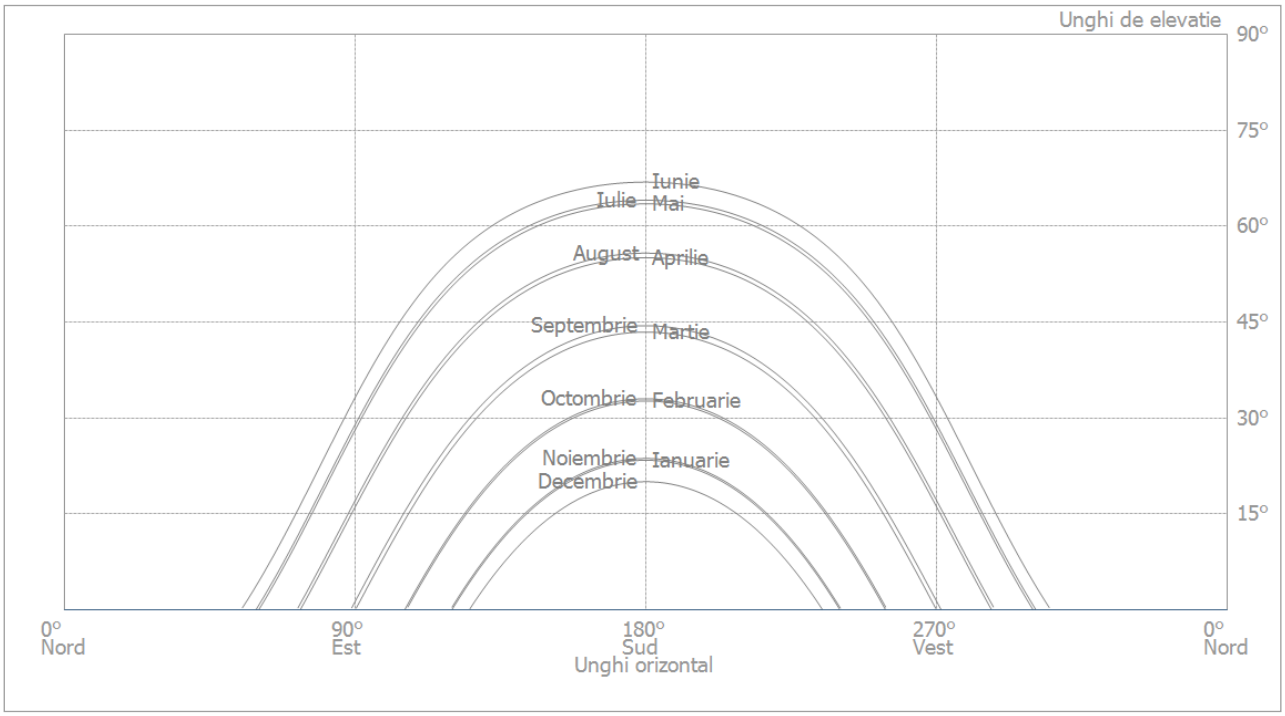


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zonele modulului	Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast + Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast
invertorul 1	
Model	Inverter 30 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	110,4 %
Configurare	MPP 1: 1 x 24
	MPP 2: 1 x 14
	MPP 3: 2 x 17

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

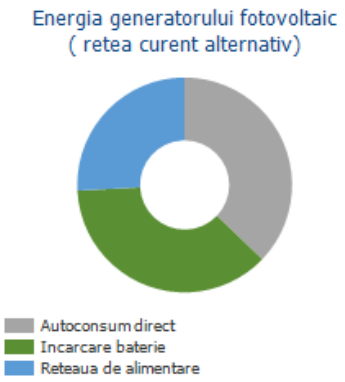
Model	Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)
Producator	Example
Cantitate	6
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	5,76 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

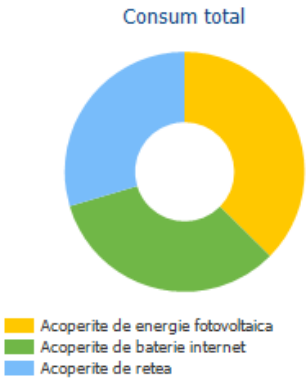
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	33,12	kWp
Randament anual specificat	1.016,66	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,36	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	1,4	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	33.742	kWh/An
Autoconsum direct	12.535	kWh/An
Incarcare baterie	12.487	kWh/An
Reteaua de alimentare	8.721	kWh/An
Consumul propriu de putere	74,1	%
Emisii de CO_2 evitate	12.229	kg / an



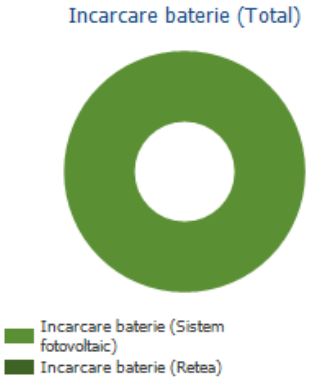
Consumatori

Consumatori	33.454	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	70	kWh/An
Consum total	33.525	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	12.535	kWh/An
Acoperite de baterie internet	11.059	kWh/An
Acoperite de retea	9.931	kWh/An
Grad de acoperire solara	70,4	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	62	kWh
Incarcare baterie (Total)	12.487	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	12.487	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	11.059	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	1.435	kWh/An
Pierderi la baterie	55	kWh/An
Sarcina ciclului	3,6	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	33.525	kWh/An
Acoperite de retea	9.931	kWh/An
Nivel de autosuficienta	70,4	%

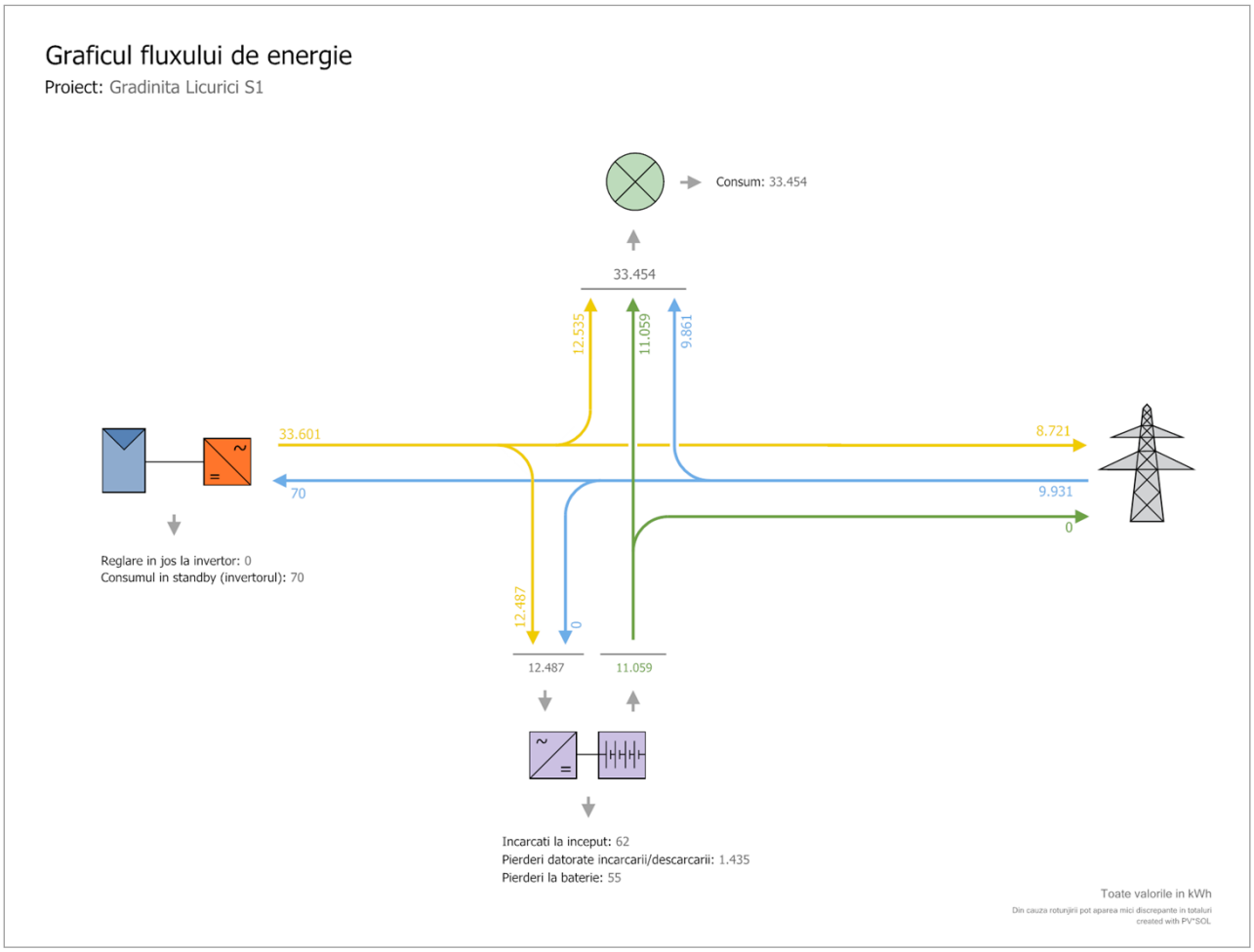


Figura: Flux de energie

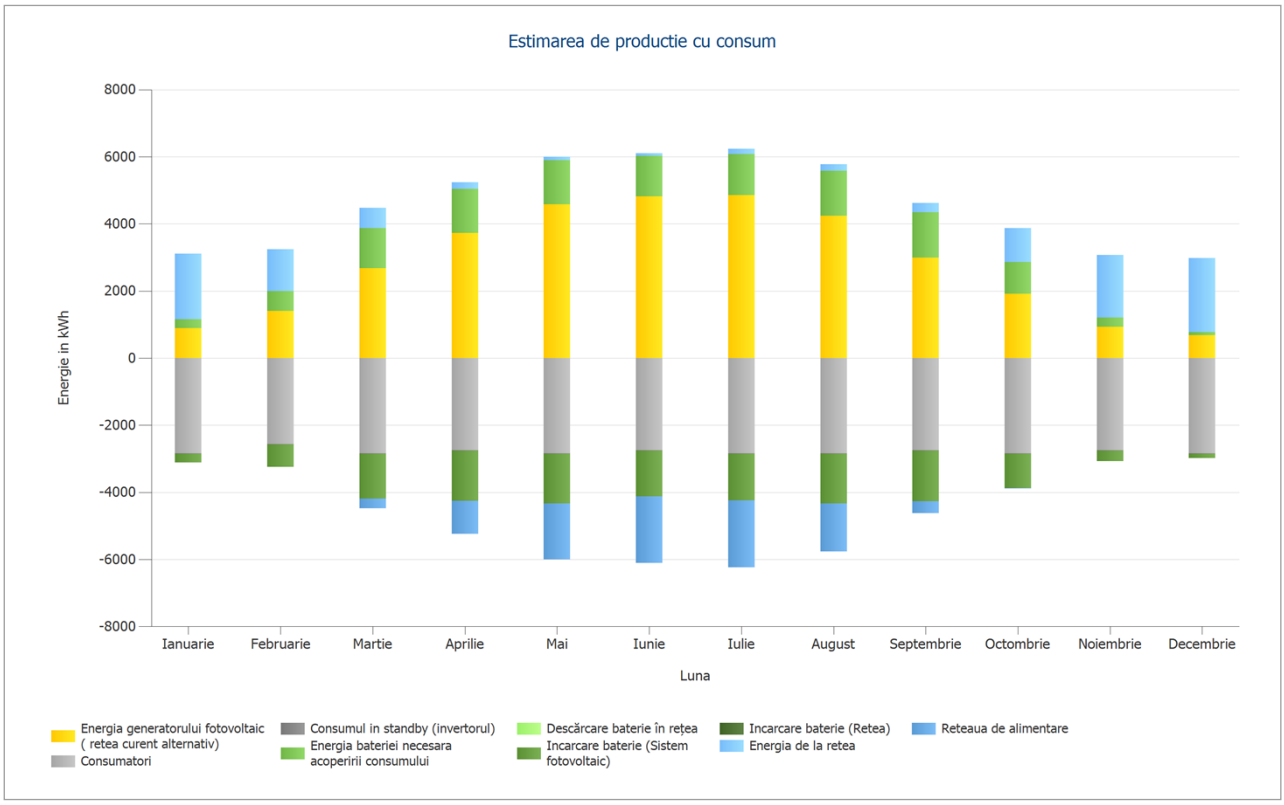


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	893,5	1410,3	2681,4	3723,8	4577,3	4815,6
Consumatori	-2841,3	-2566,3	-2841,3	-2749,7	-2841,3	-2749,7
Consumul in standby (invertorul)	-7,7	-6,2	-6	-5,1	-4,7	-4,2
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	255,5	578,3	1186,3	1314,6	1317,7	1209,6
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-259,8	-666	-1342,7	-1495,9	-1485,5	-1369,4
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	1959,8	1250	611,2	202,7	106,5	77,1
Reteaua de alimentare	0	0	-288,9	-990,4	-1670,1	-1979,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	4862,4	4244,9	2994,9	1920,7	935,8	681,6
Consumatori	-2841,3	-2841,3	-2749,7	-2841,3	-2749,7	-2841,3
Consumul in standby (invertorul)	-4,7	-4,9	-5,6	-6,5	-7,1	-7,8
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1220,6	1331,3	1350,1	935,3	266,2	93,3
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-1392,2	-1490,3	-1507,9	-1023,4	-319,8	-133,6
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	149,4	193,1	280,5	1018,2	1874,5	2207,8
Reteaua de alimentare	-1994,1	-1432,7	-362,3	-3	0	0

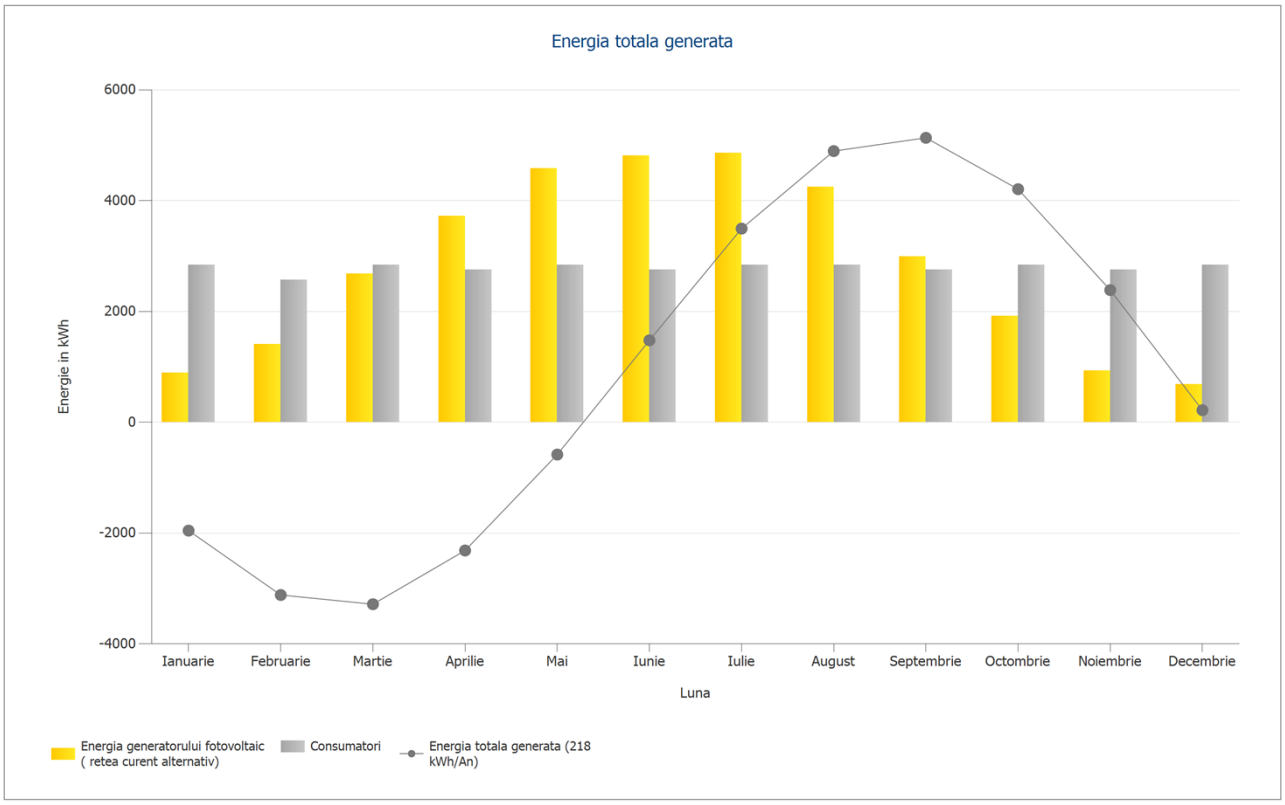


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	893,5	1410,3	2681,4	3723,8	4577,3	4815,6
Consumatori	2841,3	2566,3	2841,3	2749,7	2841,3	2749,7
Energia totala generata (218 kWh/An)	-1955,5	-3117,8	-3283,7	-2314,7	-583,3	1478,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	4862,4	4244,9	2994,9	1920,7	935,8	681,6
Consumatori	2841,3	2841,3	2749,7	2841,3	2749,7	2841,3
Energia totala generata (218 kWh/An)	3494,9	4893,5	5133,2	4206,1	2385,1	217,6

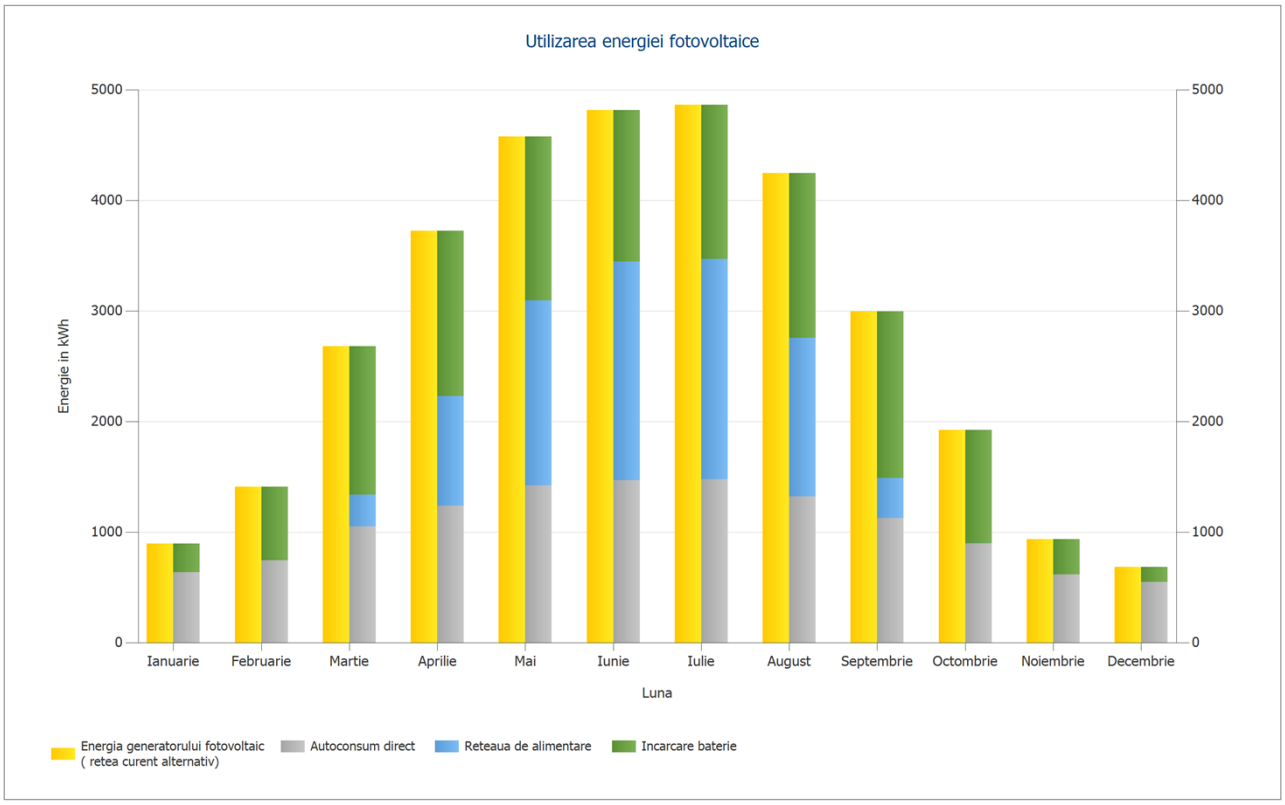


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	893,5	1410,3	2681,4	3723,8	4577,3	4815,6
Autoconsum direct	633,7	744,2	1049,7	1237,4	1421,8	1467,1
Reteaua de alimentare	0	0	288,9	990,4	1670,1	1979,1
Incarcare baterie	259,8	666	1342,7	1495,9	1485,5	1369,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	4862,4	4244,9	2994,9	1920,7	935,8	681,6
Autoconsum direct	1476	1321,9	1124,7	894,3	616	548
Reteaua de alimentare	1994,1	1432,7	362,3	3	0	0
Incarcare baterie	1392,2	1490,3	1507,9	1023,4	319,8	133,6

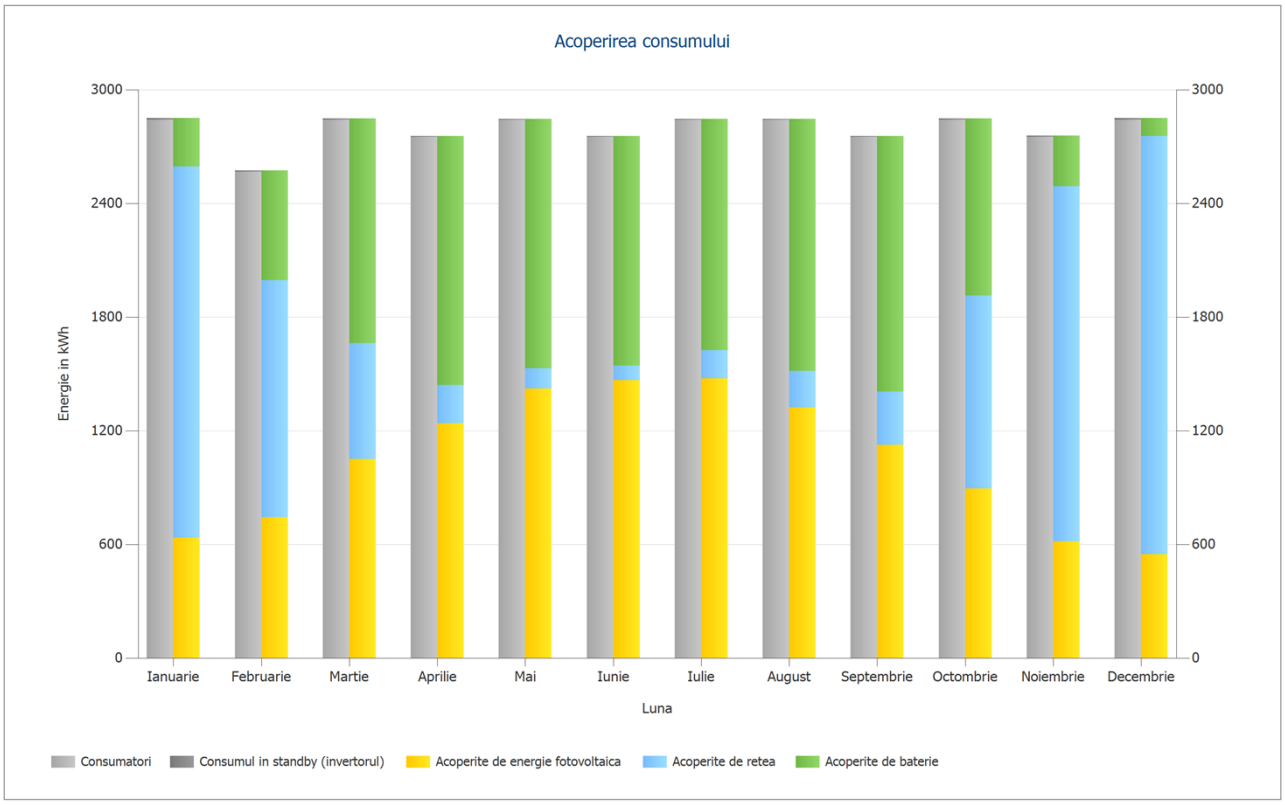


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2841,3	2566,3	2841,3	2749,7	2841,3	2749,7
Consumul in standby (invertorul)	7,7	6,2	6	5,1	4,7	4,2
Acoperite de energie fotovoltaica	633,7	744,2	1049,7	1237,4	1421,8	1467,1
Acoperite de retea	1959,8	1250	611,2	202,7	106,5	77,1
Acoperite de baterie	255,5	578,3	1186,3	1314,6	1317,7	1209,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2841,3	2841,3	2749,7	2841,3	2749,7	2841,3
Consumul in standby (invertorul)	4,7	4,9	5,6	6,5	7,1	7,8
Acoperite de energie fotovoltaica	1476	1321,9	1124,7	894,3	616	548
Acoperite de retea	149,4	193,1	280,5	1018,2	1874,5	2207,8
Acoperite de baterie	1220,6	1331,3	1350,1	935,3	266,2	93,3

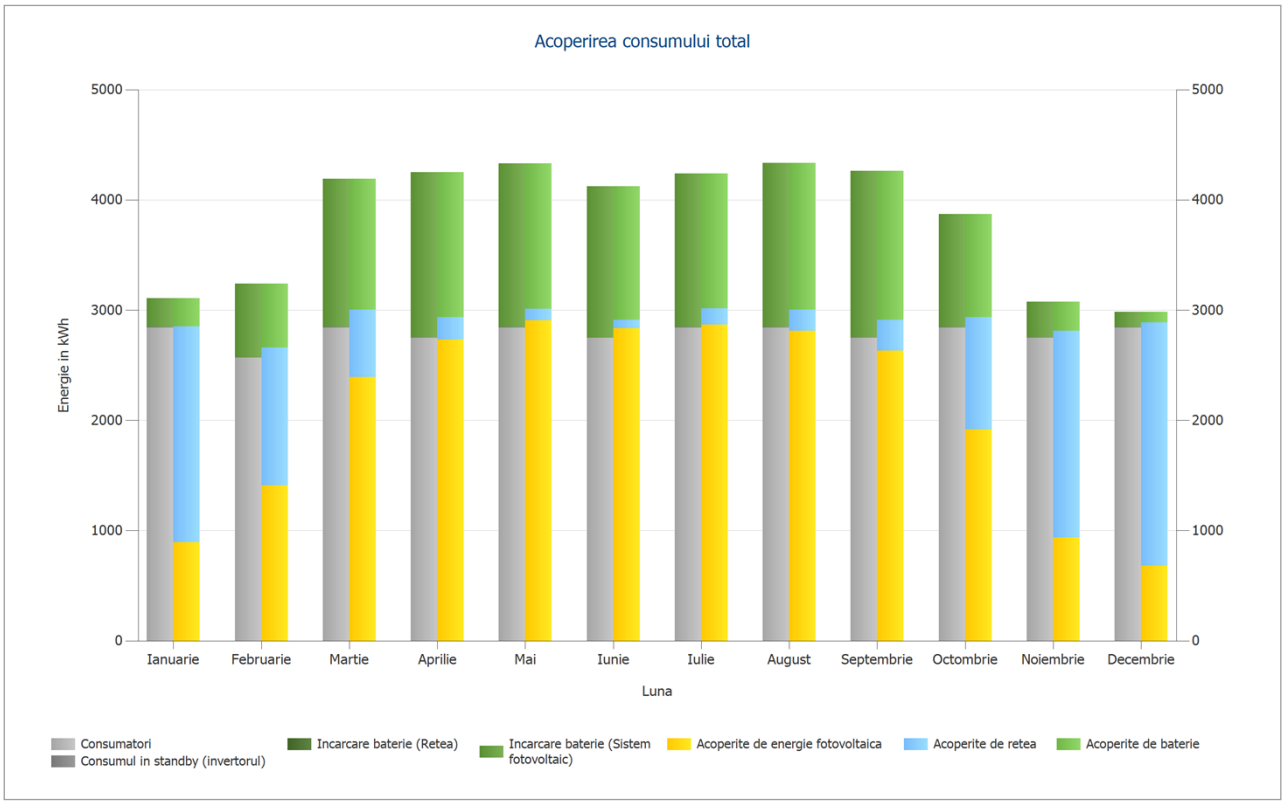


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2841,3	2566,3	2841,3	2749,7	2841,3	2749,7
Consumul in standby (invertorul)	7,7	6,2	6	5,1	4,7	4,2
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	259,8	666	1342,7	1495,9	1485,5	1369,4
Acoperite de energie fotovoltaica	893,5	1410,3	2392,5	2733,4	2907,2	2836,5
Acoperite de retea	1959,8	1250	611,2	202,7	106,5	77,1
Acoperite de baterie	255,5	578,3	1186,3	1314,6	1317,7	1209,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2841,3	2841,3	2749,7	2841,3	2749,7	2841,3
Consumul in standby (invertorul)	4,7	4,9	5,6	6,5	7,1	7,8
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	1392,2	1490,3	1507,9	1023,4	319,8	133,6
Acoperite de energie fotovoltaica	2868,2	2812,2	2632,6	1917,7	935,8	681,6
Acoperite de retea	149,4	193,1	280,5	1018,2	1874,5	2207,8
Acoperite de baterie	1220,6	1331,3	1350,1	935,3	266,2	93,3

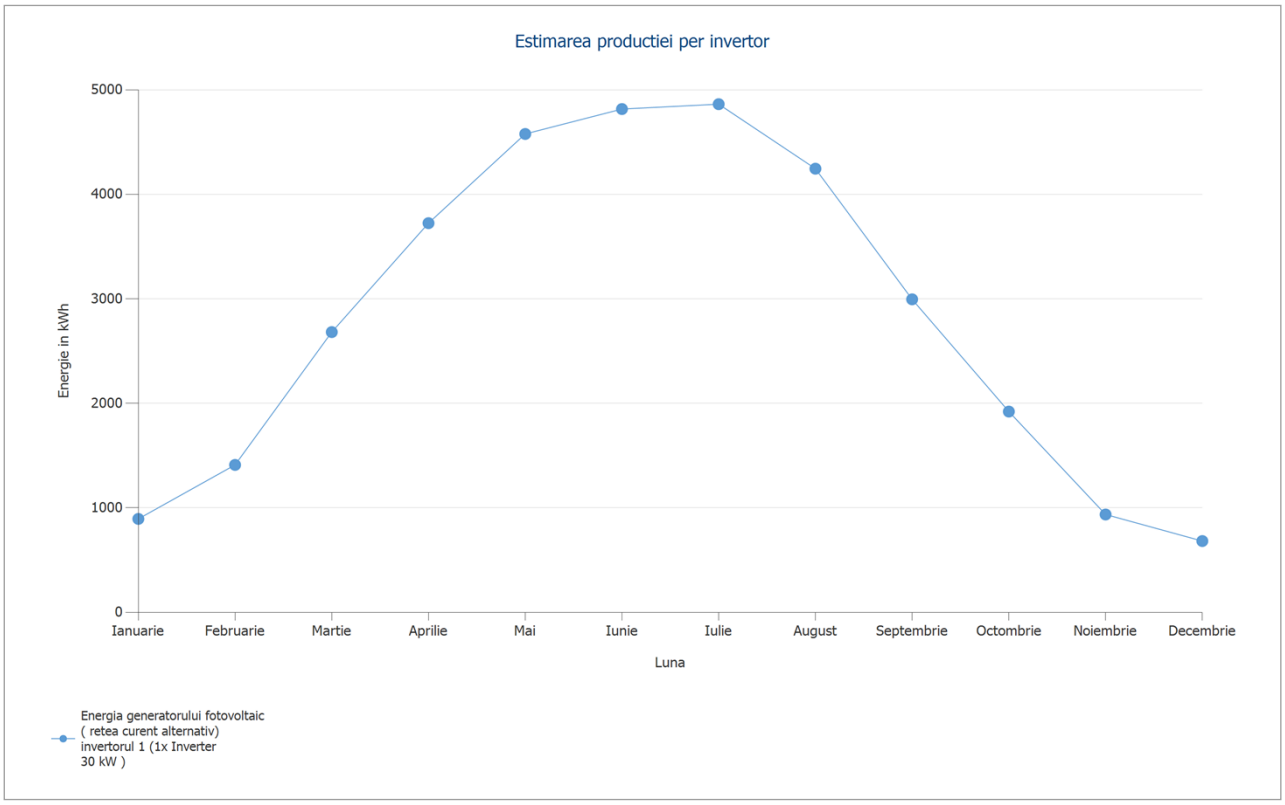


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	893,5	1410,3	2681,4	3723,8	4577,3	4815,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	4862,4	4244,9	2994,9	1920,7	935,8	681,6

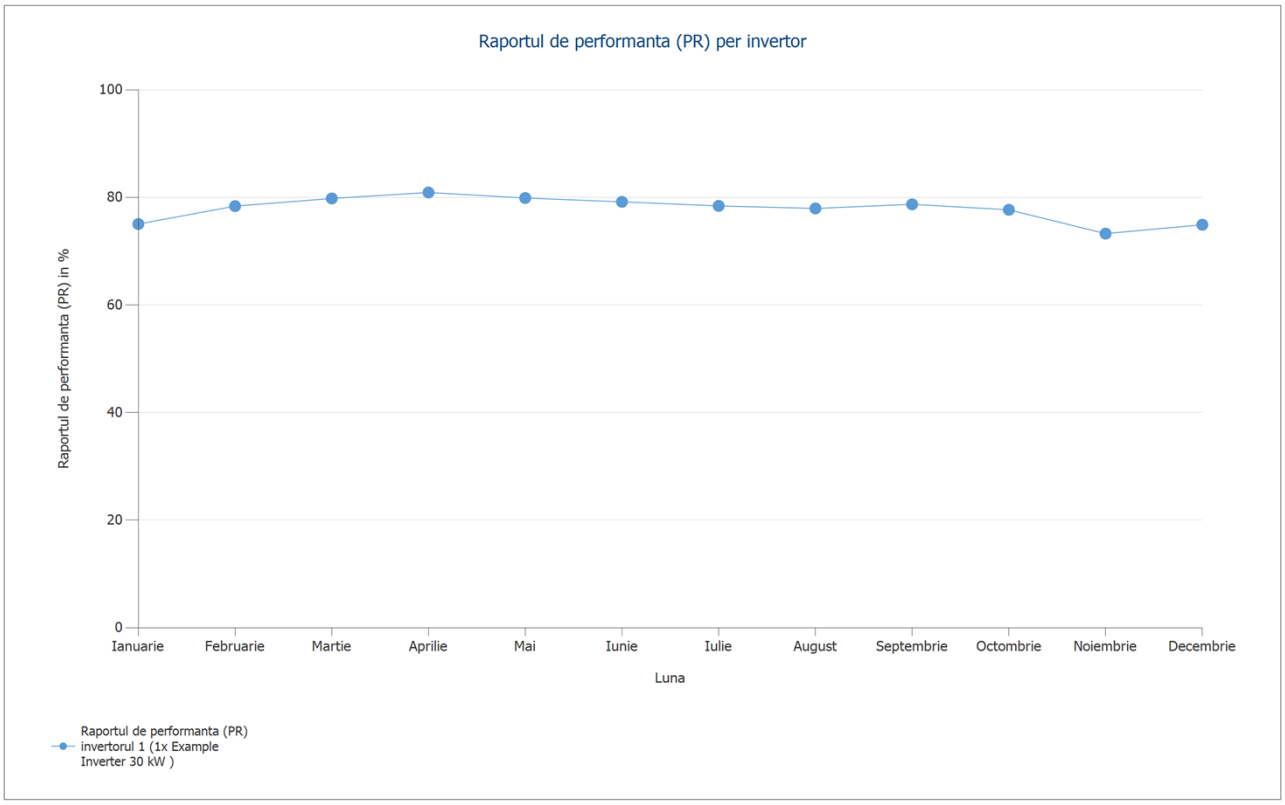


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	75	78,4	79,8	80,9	79,9	79,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	78,4	77,9	78,7	77,7	73,3	74,9

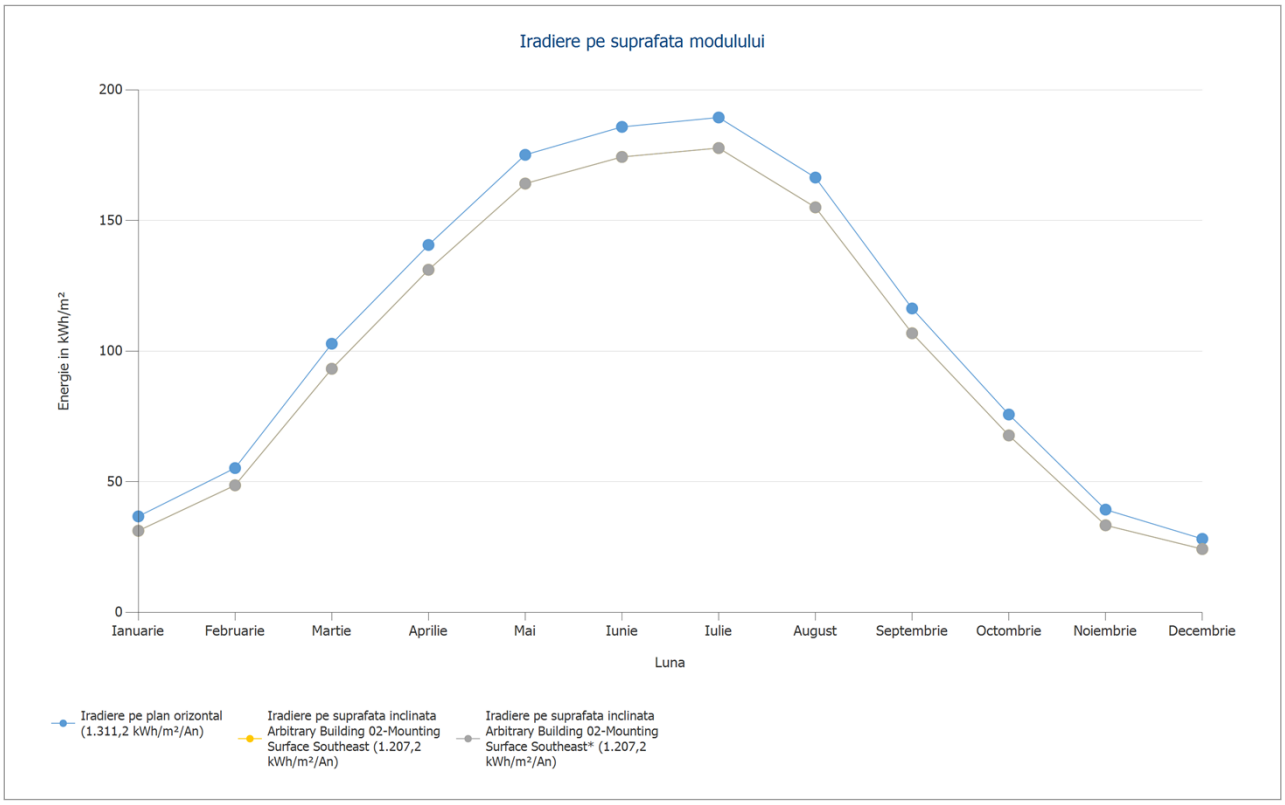


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast	31,2	48,6	93,2	131,1	164,1	174,3
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast*	31,2	48,6	93,2	131,1	164,1	174,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast	177,7	155	106,8	67,7	33,3	24,2
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast*	177,7	155	106,8	67,7	33,3	24,2

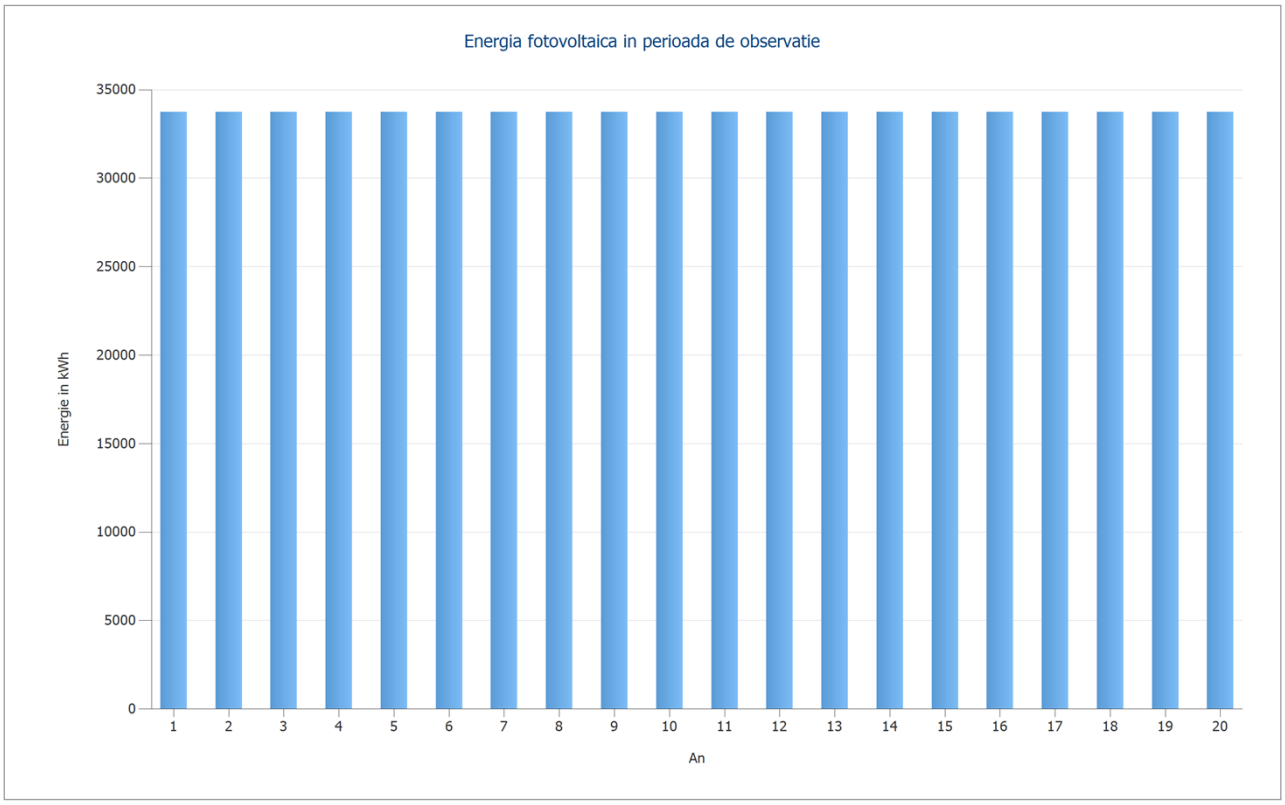


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	33742,2	33742,2	33742,2	33742,2	33742,2	33742,2

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	33742,2	33742,2	33742,2	33742,2	33742,2	33742,2

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	33742,2	33742,2	33742,2	33742,2	33742,2	33742,2

	19	20
	kWh	kWh
Energie	33742,2	33742,2

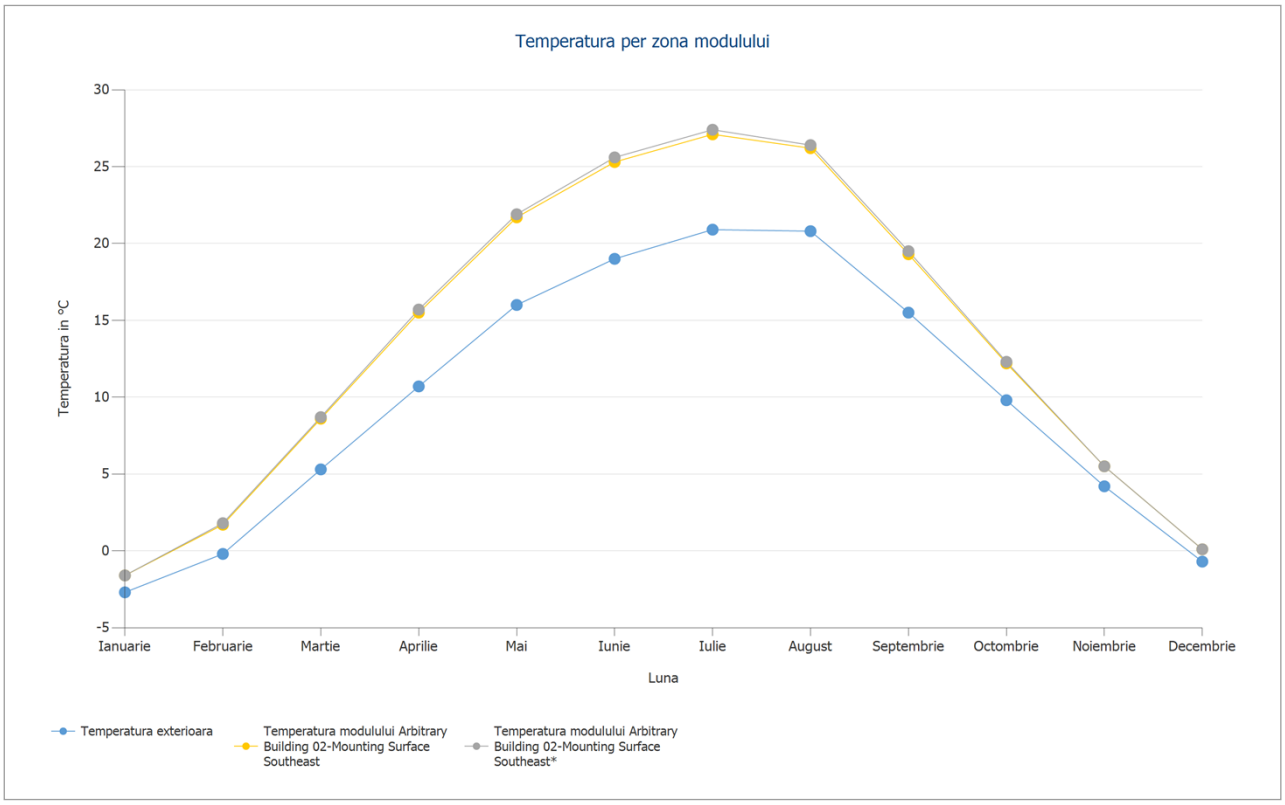


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast	-1,6	1,7	8,6	15,5	21,7	25,3
Temperatura modulului Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast*	-1,6	1,8	8,7	15,7	21,9	25,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast	27,1	26,2	19,3	12,2	5,5	0,1
Temperatura modulului Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast*	27,4	26,4	19,5	12,3	5,5	0,1

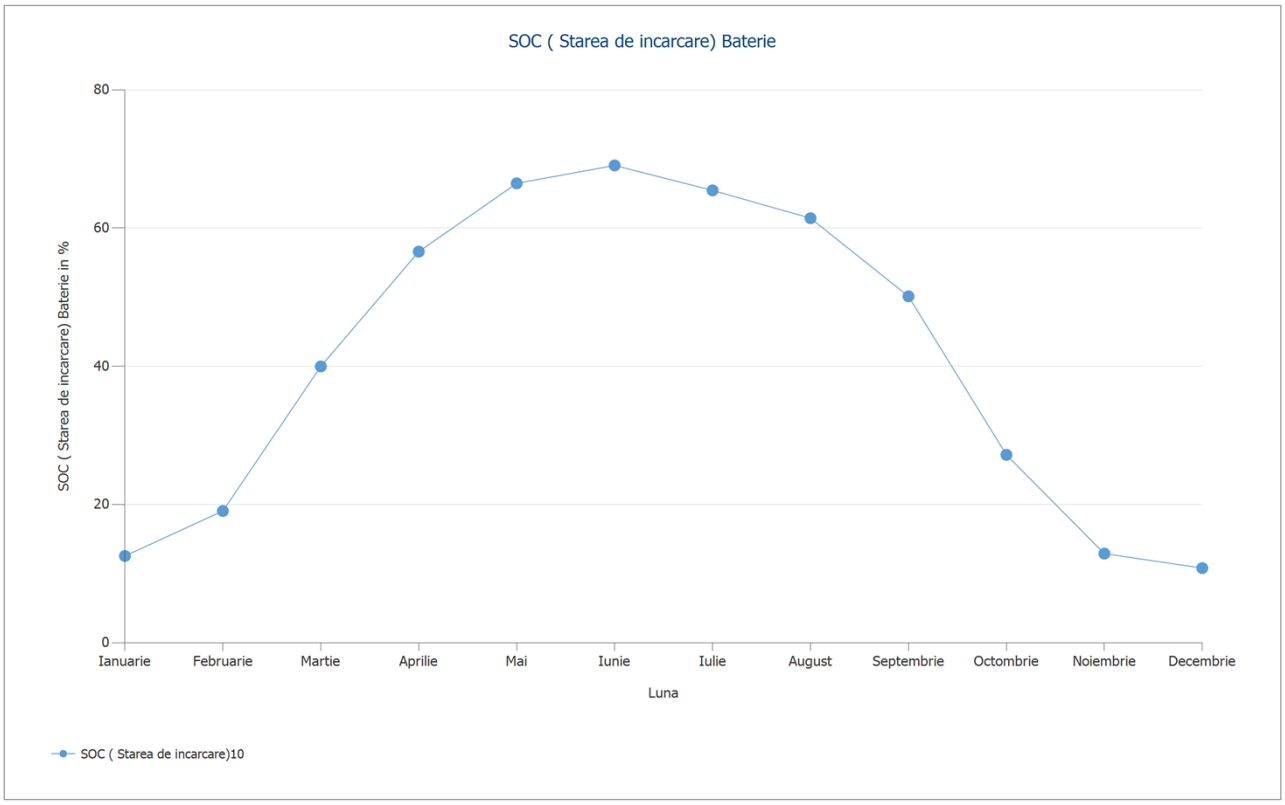


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	12,5	19,1	40	56,6	66,5	69,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	65,4	61,4	50,1	27,2	12,9	10,8

Rezultate pe zona de modul

Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Iesirea generatorului fotovoltaic	17,48	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	75,93	m²
Radiatia globala pe modul	1207,17	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1298,12	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	79,04	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	17923,98	kWh/An
Randament anual specificat	1025,40	kWh/kWp

Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Iesirea generatorului fotovoltaic	15,64	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	67,94	m²
Radiatia globala pe modul	1207,17	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1298,12	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	77,96	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	15818,17	kWh/An
Randament anual specificat	1011,39	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	0,00	kWh/m²	0,00 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-90,95	kWh/m²	-7,01 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.207,17**	**kWh/m²**	
	1.207,17	kWh/m²	
	x 143,864	m²	
	= 173.667,33	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**173.667,33**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-1.736,56	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-132.372,31	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**39.558,46**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-352,73	kWh	-0,89 %
Performanta la lumina scazuta	-128,65	kWh	-0,33 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-674,01	kWh	-1,72 %
Diode	-8,34	kWh	-0,02 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-767,89	kWh	-2,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	-176,61	kWh	-0,47 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**37.450,23**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-0,45	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-0,95	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	-40,36	kWh	-0,11 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**37.408,47**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**37.408,47**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-56,50	kWh	-0,15 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-1.456,06	kWh	-3,90 %
Consumul in standby (invertorul)	-70,43	kWh	-0,20 %
Pierderi totale de cablu	-2.153,75	kWh	-6,01 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**33.671,73**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**33.742,16**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

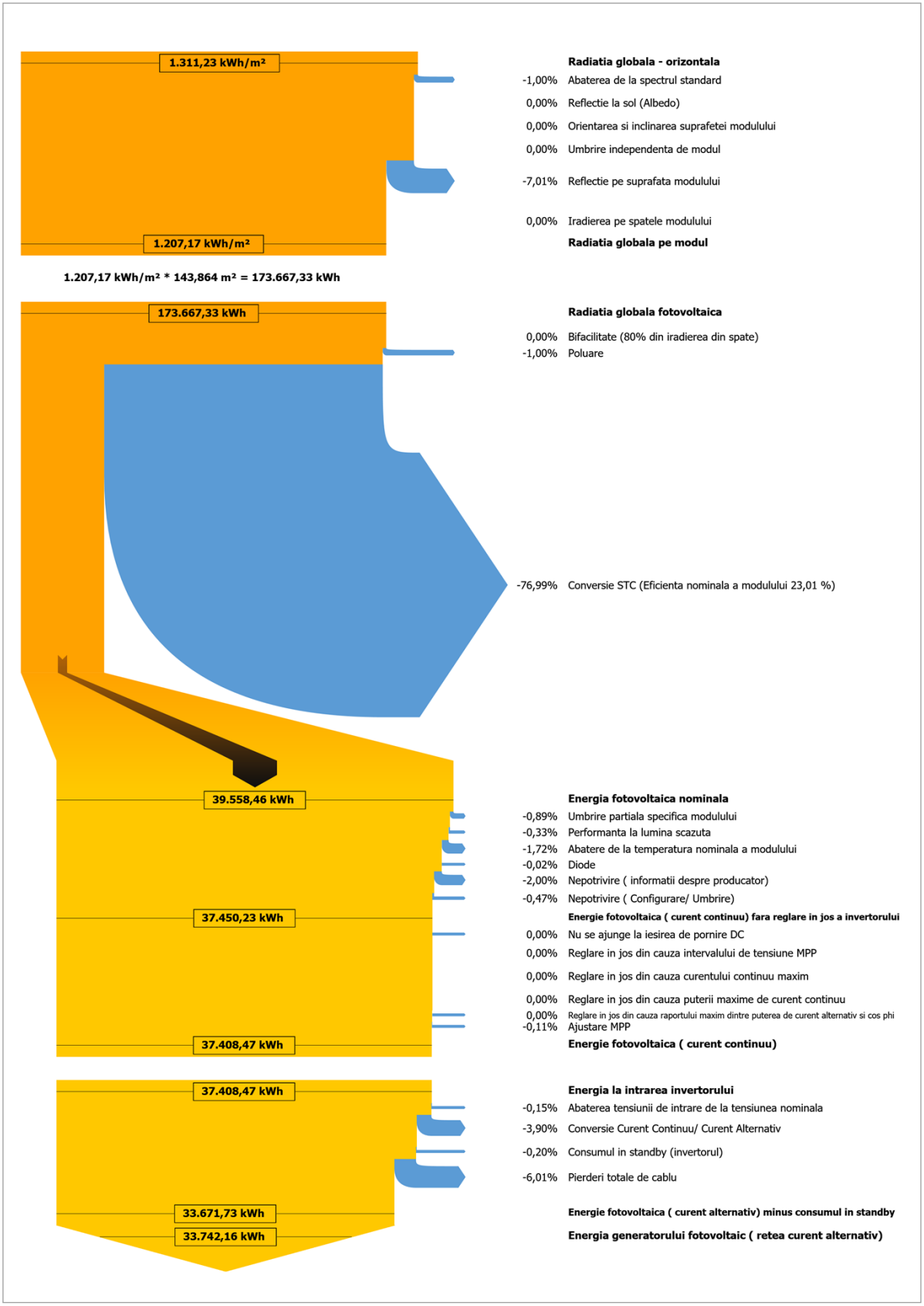


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 30 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	30	kW
Puterea CC maxima	45	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	120	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	30	kW
Puterea AC maxima	33	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	15	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	32	A
Curent maxim de scurtcircuit	40	A
Putere maxima de intrare	15	kW
Tensiunea MPP minima	150	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	5,76	kW
Puterea maxima de incarcare	5,76	kW
Puterea maxima de descarcare	5,76	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

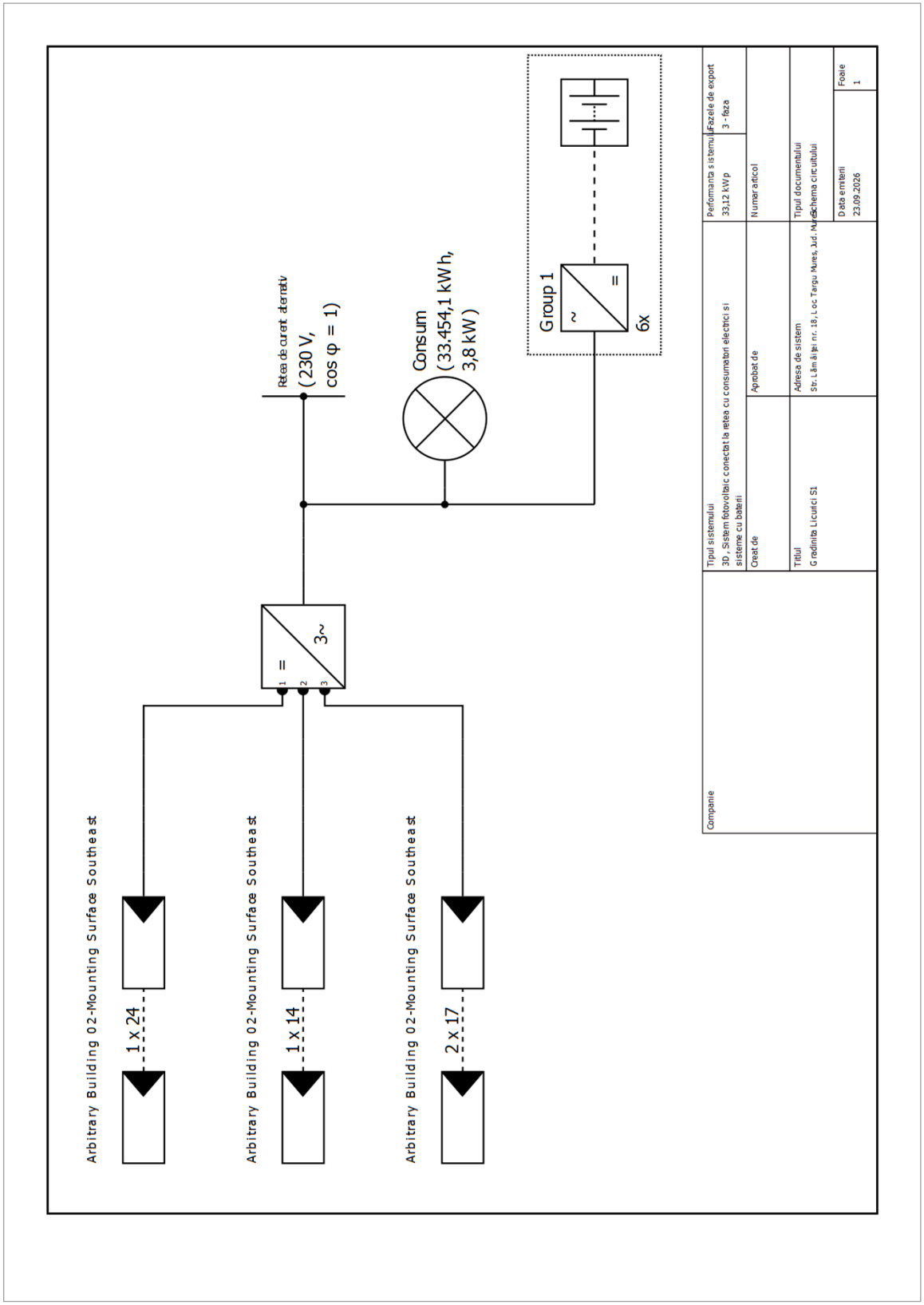


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

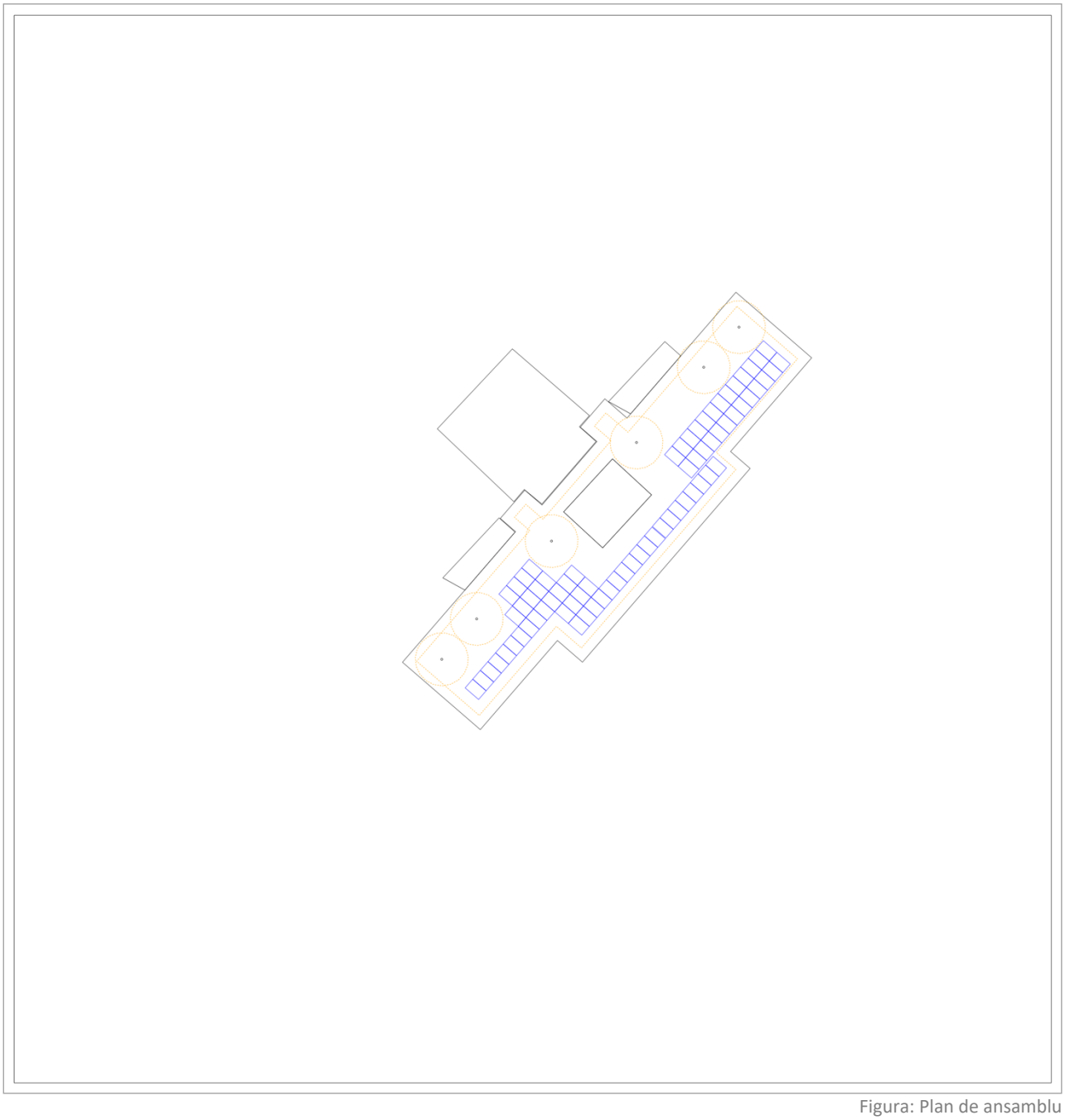


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

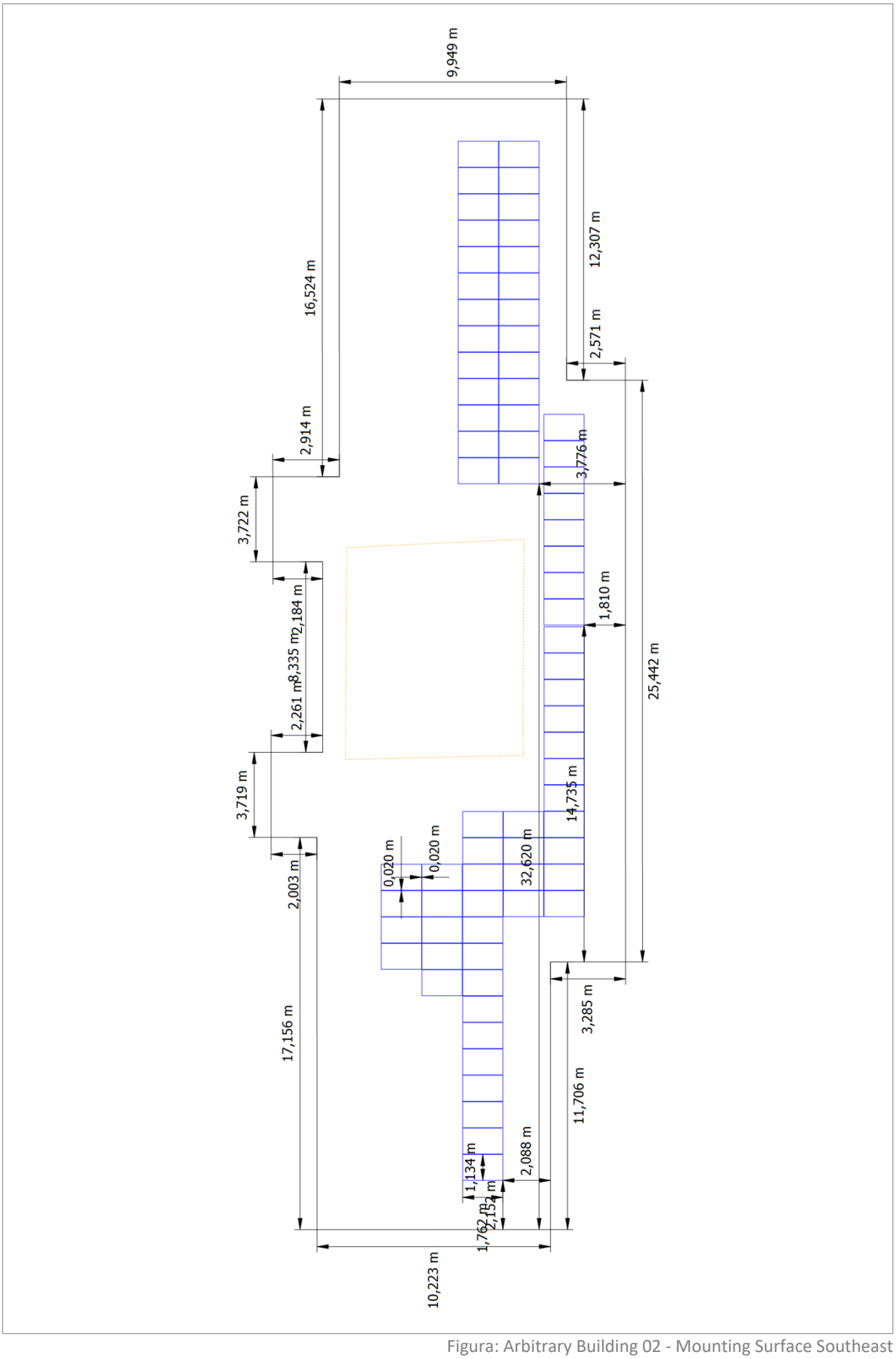


Figura: Arbitrary Building 02 - Mounting Surface Southeast

Planul de sir

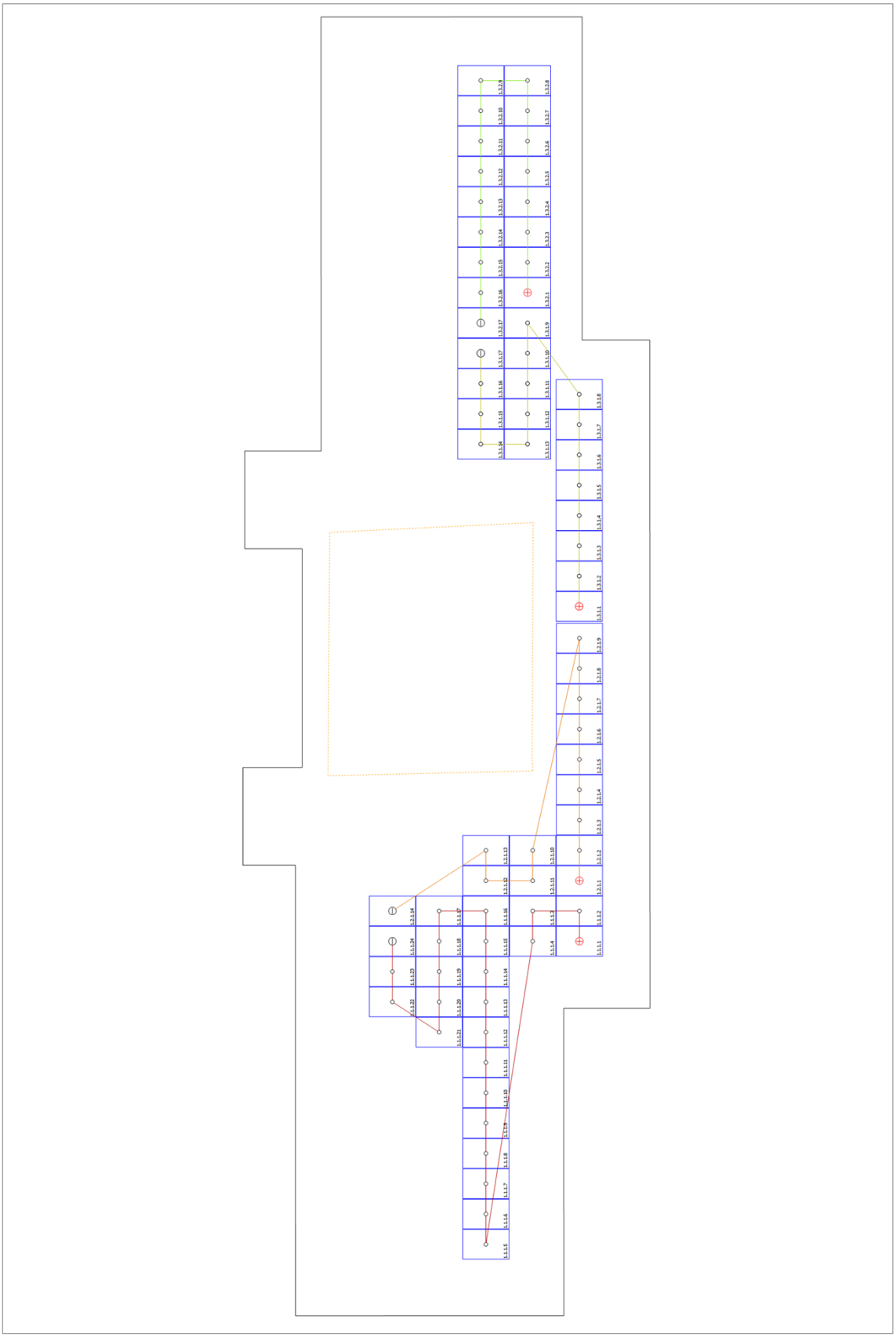
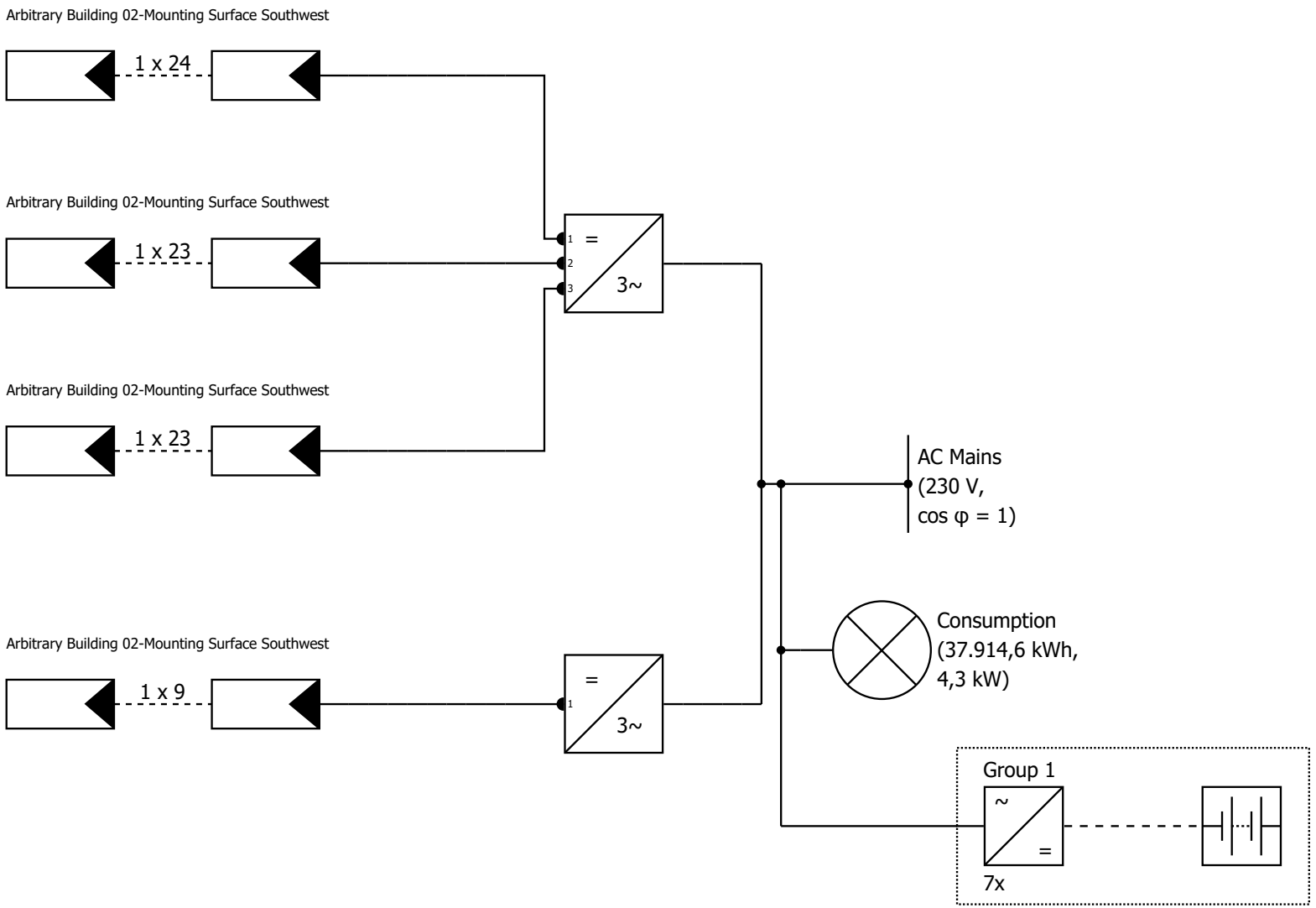


Figura: Arbitrary Building 02 - Mounting Surface Southeast

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	72	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 30 kW	1	Bucata
3	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.5C	6	Bucata



Company	Type of System 3D, Grid-connected PV System with Electrical Appliances and Battery Systems		System Output 36,34 kWp	Feed-in Phases 3-phase
	Created by	Approved by	Part Number	
	Title Gradinita Randunica S1	System Address Str. Ion Buteanu, nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Document Type Circuit Diagram	
			Date of Issue 23.09.2026	Sheet 1

Titlul proiectului: Gradinita Randunica S1

23.09.2026

Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Gradinita Randunica S1
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str. Ion Buteanu, nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Rezumatul proiectului

Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	36,34	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	157,9	m²
Numar de module fotovoltaice	79	
Numar de invertoare	2	
Numarul de sisteme de baterii	7	

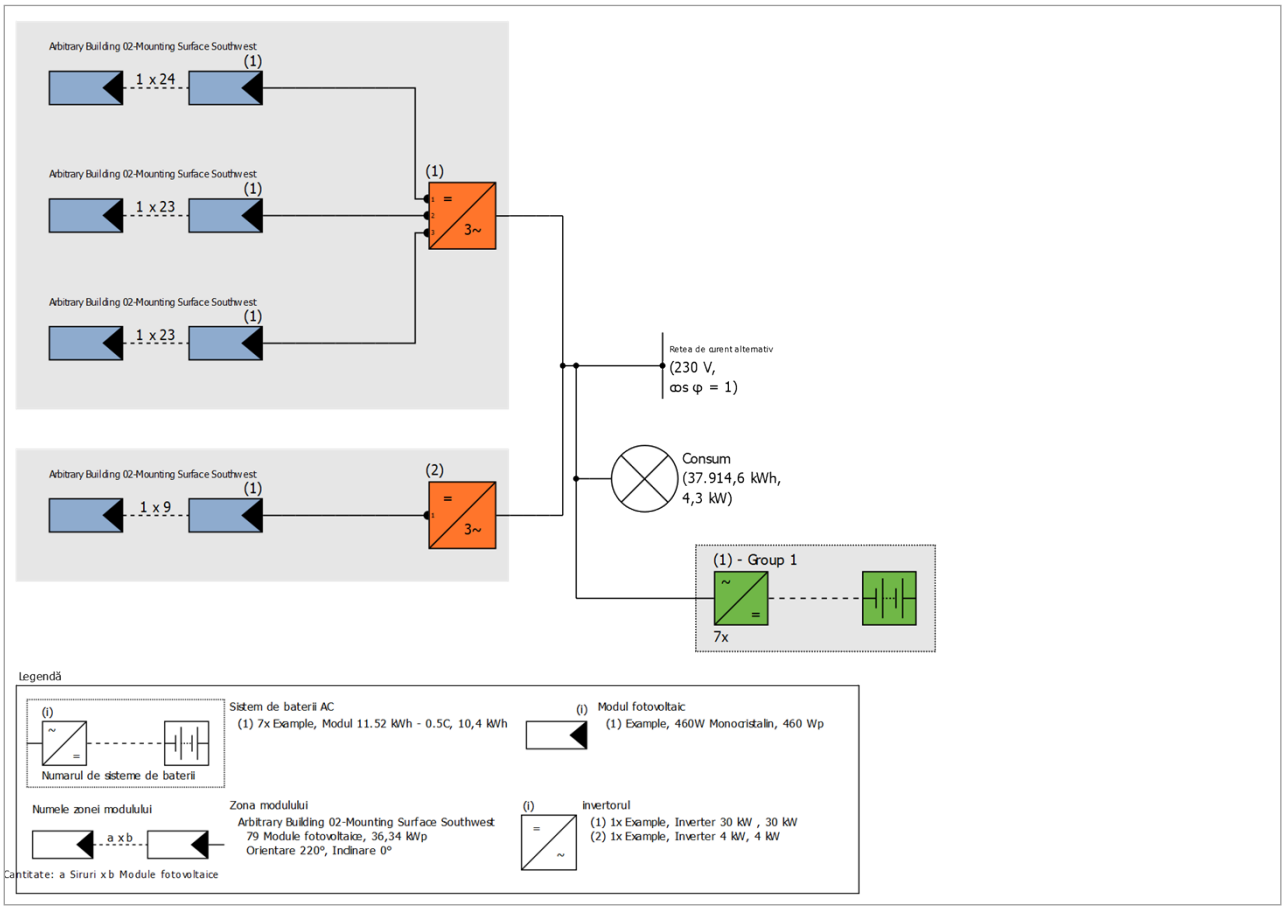


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	36,34	kWp
Randament anual specificat	993,32	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	77,60	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	3,4	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	36.181	kWh/An
Autoconsum direct	13.856	kWh/An
Incarcare baterie	13.776	kWh/An
Reteaua de alimentare	8.550	kWh/An
Consumul propriu de putere	76,3	%
Emisii de CO_2 evitate	13.077	kg / an
Nivel de autosuficienta	68,5	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	23.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	37915 kWh
New	37915 kWh
Sarcina de varf	4,3 kW

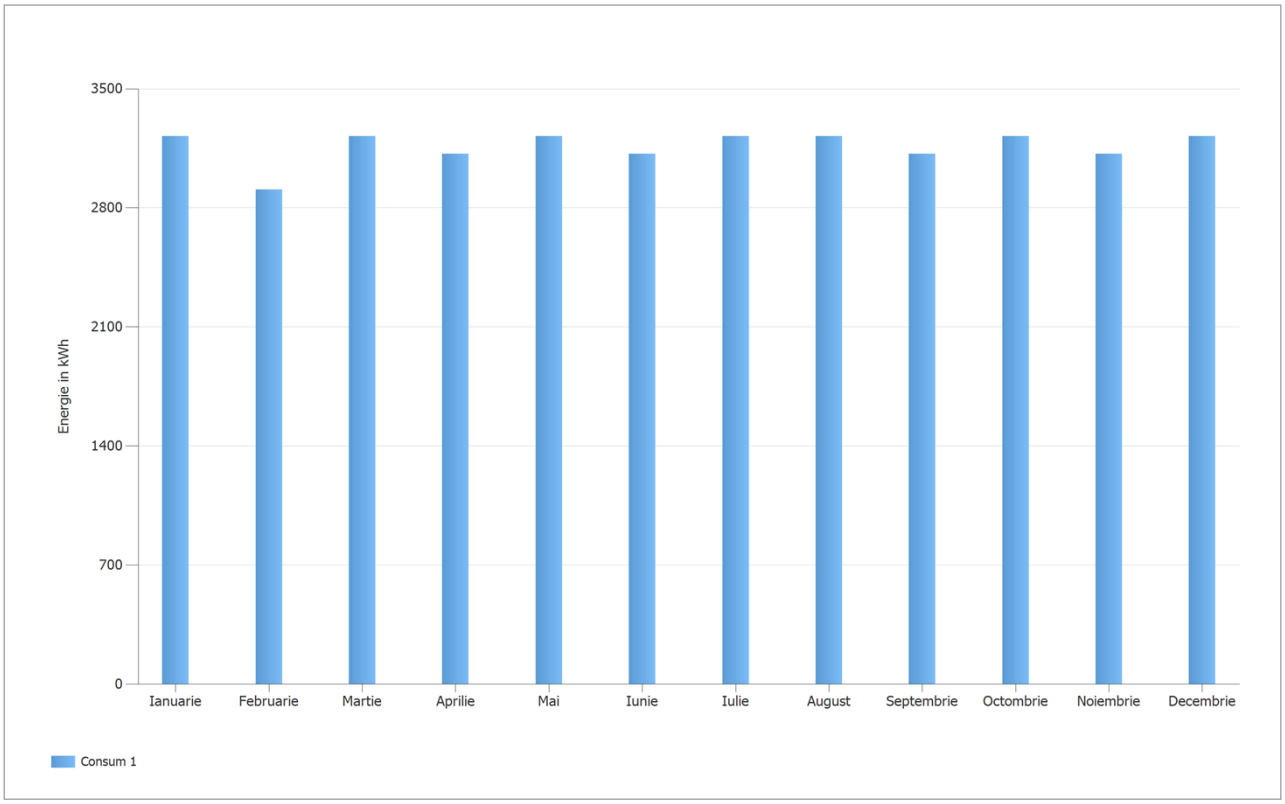


Figura: Consum

Zonele modulului

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

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest		
Nume	Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest	
Module fotovoltaice	79 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Sud-Vest 220	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	157,9	m²

Figura: 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

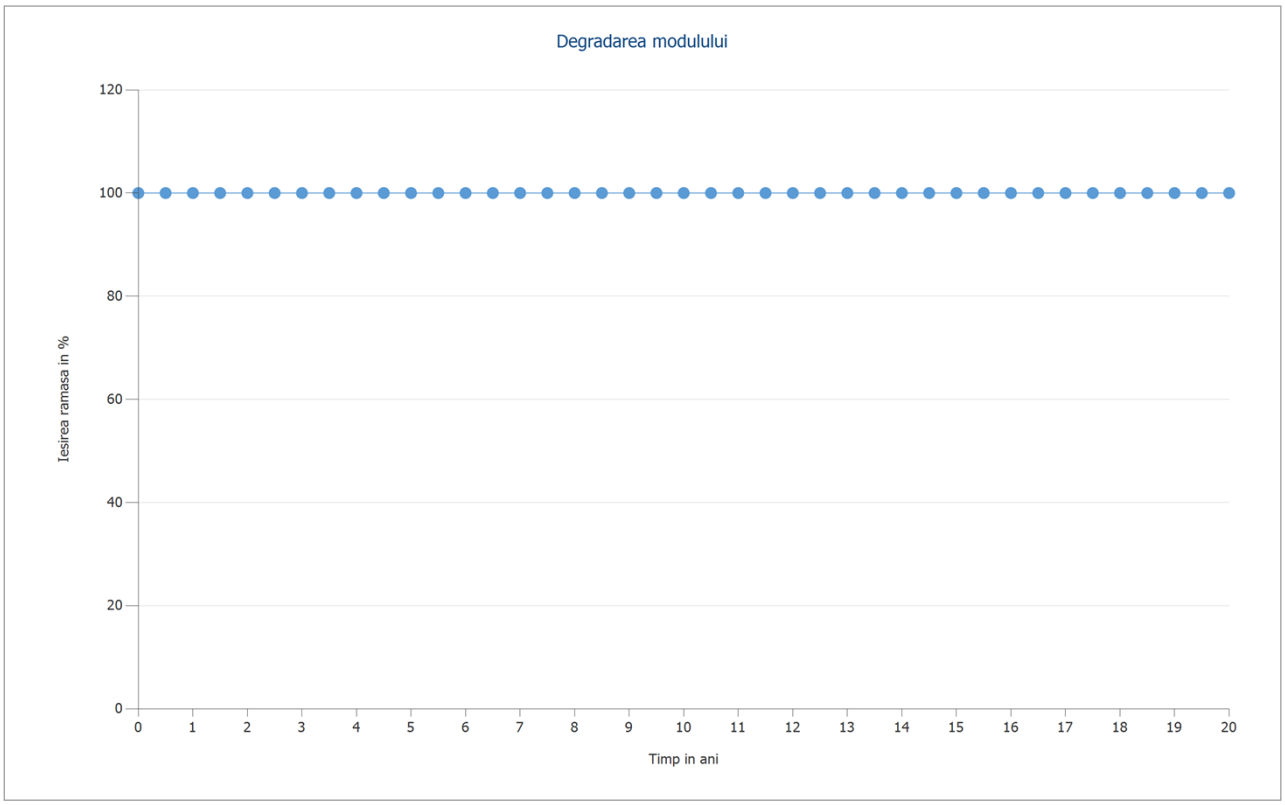


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest

Linia orizontului , Design 3D

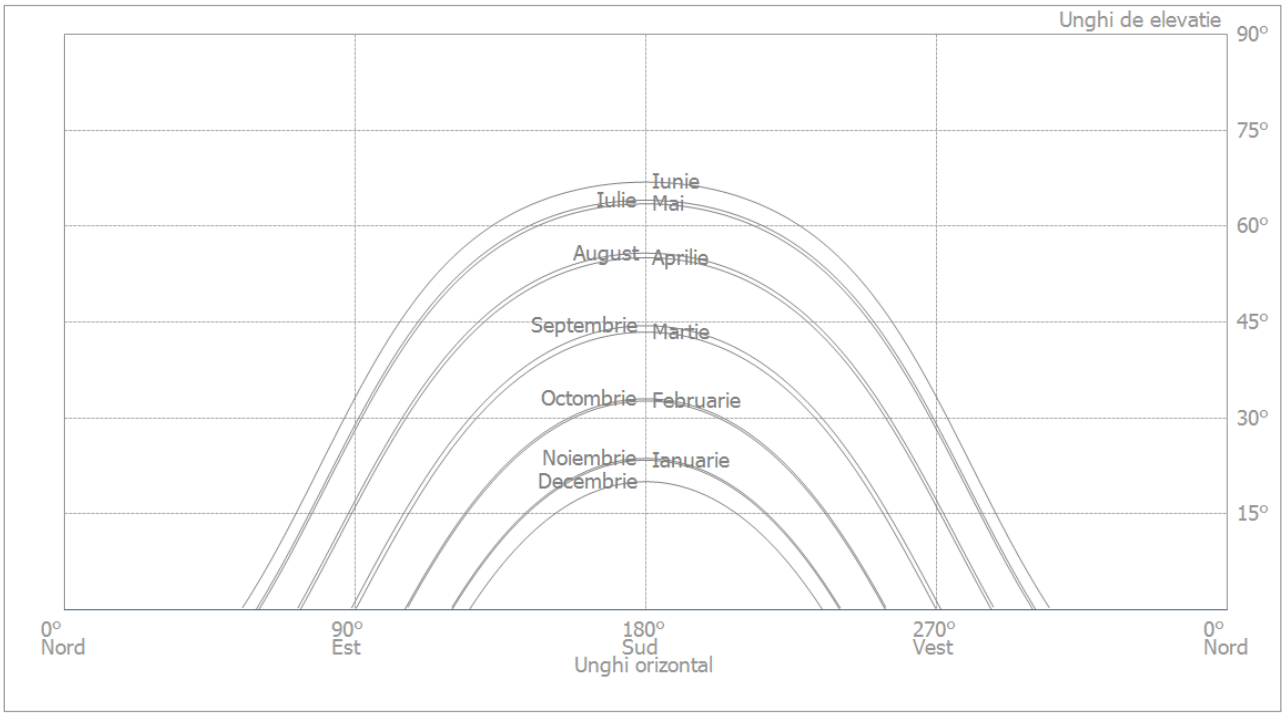


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest
invertorul 1	
Model	Inverter 30 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	107,3 %
Configurare	MPP 1: 1 x 24
	MPP 2: 1 x 23
	MPP 3: 1 x 23
invertorul 2	
Model	Inverter 4 kW (v2)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	103,5 %
Configurare	MPP 1+2: 1 x 9

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

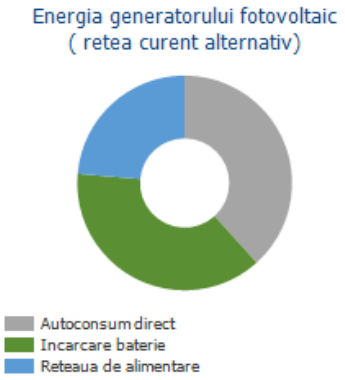
Model	Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)
Producator	Example
Cantitate	7
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	5,76 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

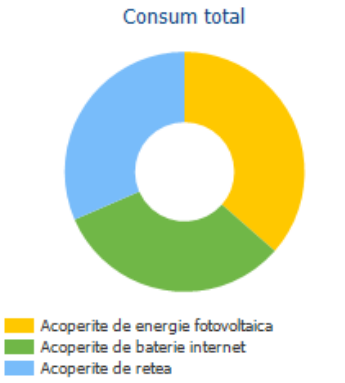
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	36,34	kWp
Randament anual specificat	993,32	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	77,60	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	3,4	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	36.181	kWh/An
Autoconsum direct	13.856	kWh/An
Incarcare baterie	13.776	kWh/An
Reteaua de alimentare	8.550	kWh/An
Consumul propriu de putere	76,3	%
Emisii de CO_2 evitate	13.077	kg / an



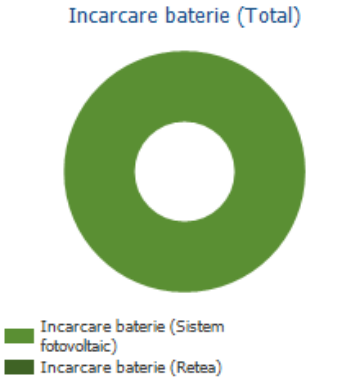
Consumatori

Consumatori	37.915	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	84	kWh/An
Consum total	37.999	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	13.856	kWh/An
Acoperite de baterie internet	12.164	kWh/An
Acoperite de retea	11.978	kWh/An
Grad de acoperire solara	68,5	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	73	kWh
Incarcare baterie (Total)	13.776	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	13.776	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	12.164	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	1.624	kWh/An
Pierderi la baterie	61	kWh/An
Sarcina ciclului	3,4	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	37.999	kWh/An
Acoperite de retea	11.978	kWh/An
Nivel de autosuficienta	68,5	%

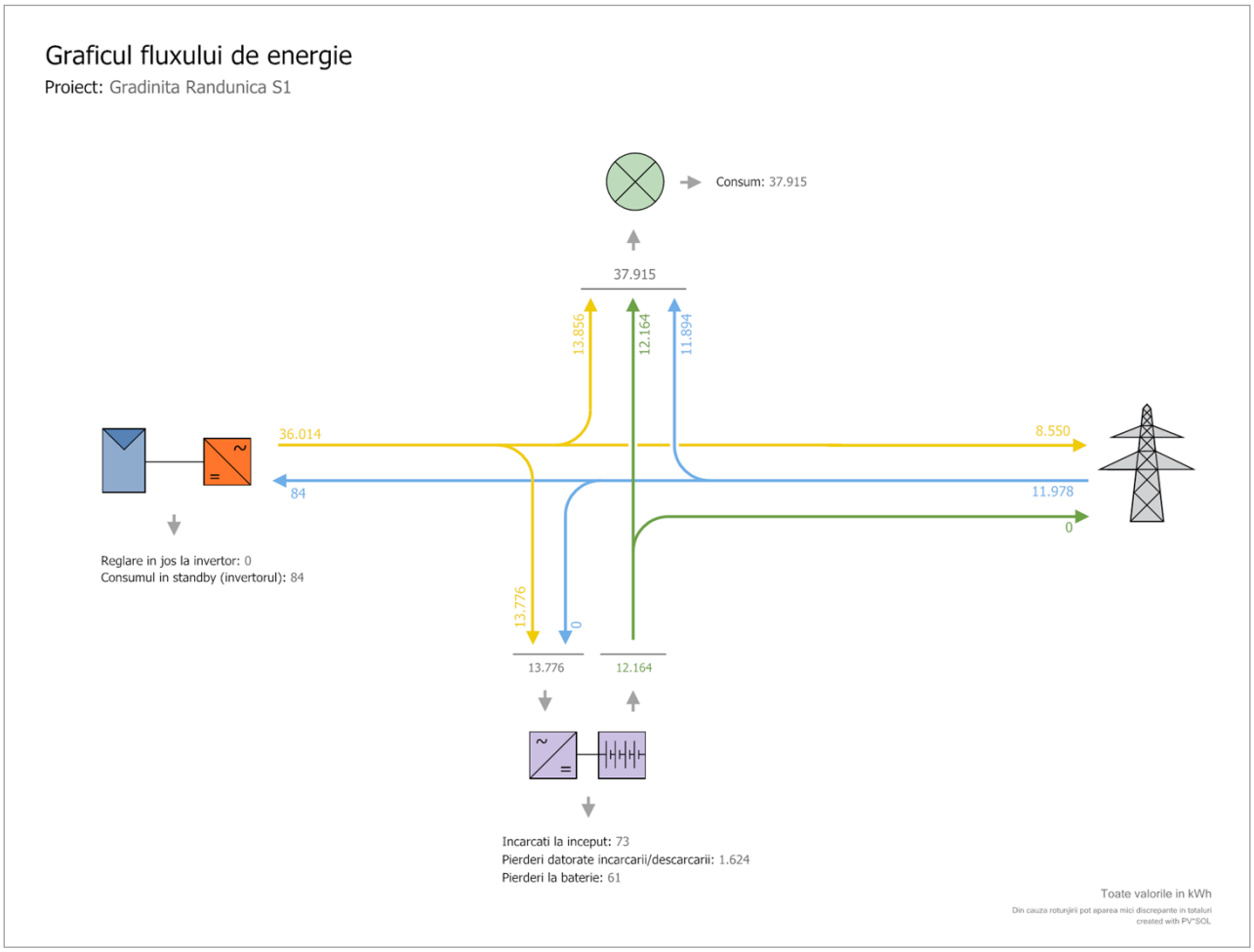


Figura: Flux de energie

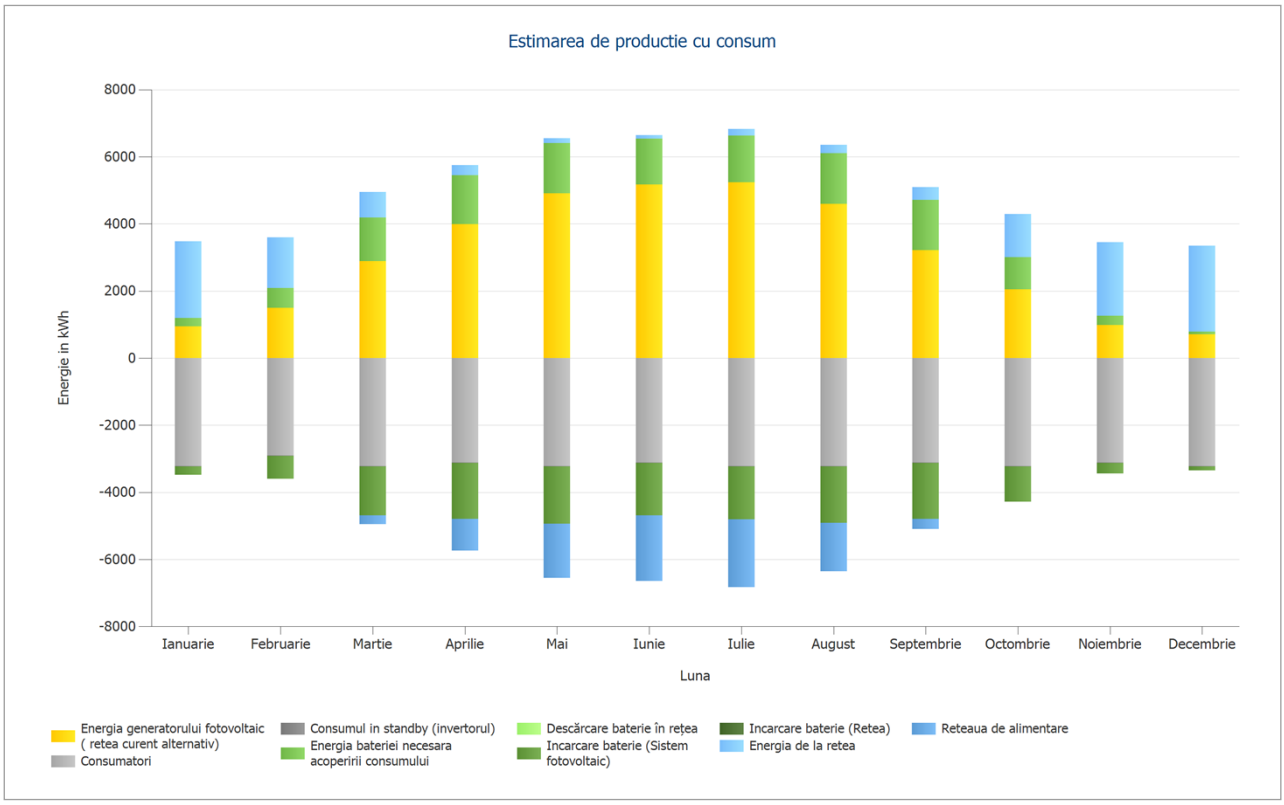


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	941,7	1501,6	2884,3	3995,7	4909,1	5166
Consumatori	-3220,1	-2908,5	-3220,1	-3116,3	-3220,1	-3116,3
Consumul in standby (invertorul)	-9,2	-7,4	-7,2	-6,1	-5,6	-4,9
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	254,6	583,7	1296,5	1456,4	1500,3	1376,8
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-255,1	-679,6	-1460,1	-1669	-1706,2	-1567,4
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	2288,1	1510,1	772	291,3	140,8	105,4
Reteaua de alimentare	0	0	-265,2	-952	-1618,3	-1959,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5242,2	4588	3213,4	2043,5	989,6	706,3
Consumatori	-3220,1	-3220,1	-3116,3	-3220,1	-3116,3	-3220,1
Consumul in standby (invertorul)	-5,5	-5,9	-6,7	-7,7	-8,4	-9,3
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1380,6	1514,6	1498,1	958	267,2	77,3
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-1582,4	-1684,6	-1669,1	-1059,1	-320,8	-122,1
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	200,2	247,7	380,5	1285,5	2188,7	2567,9
Reteaua de alimentare	-2015	-1439,6	-300	0	0	0

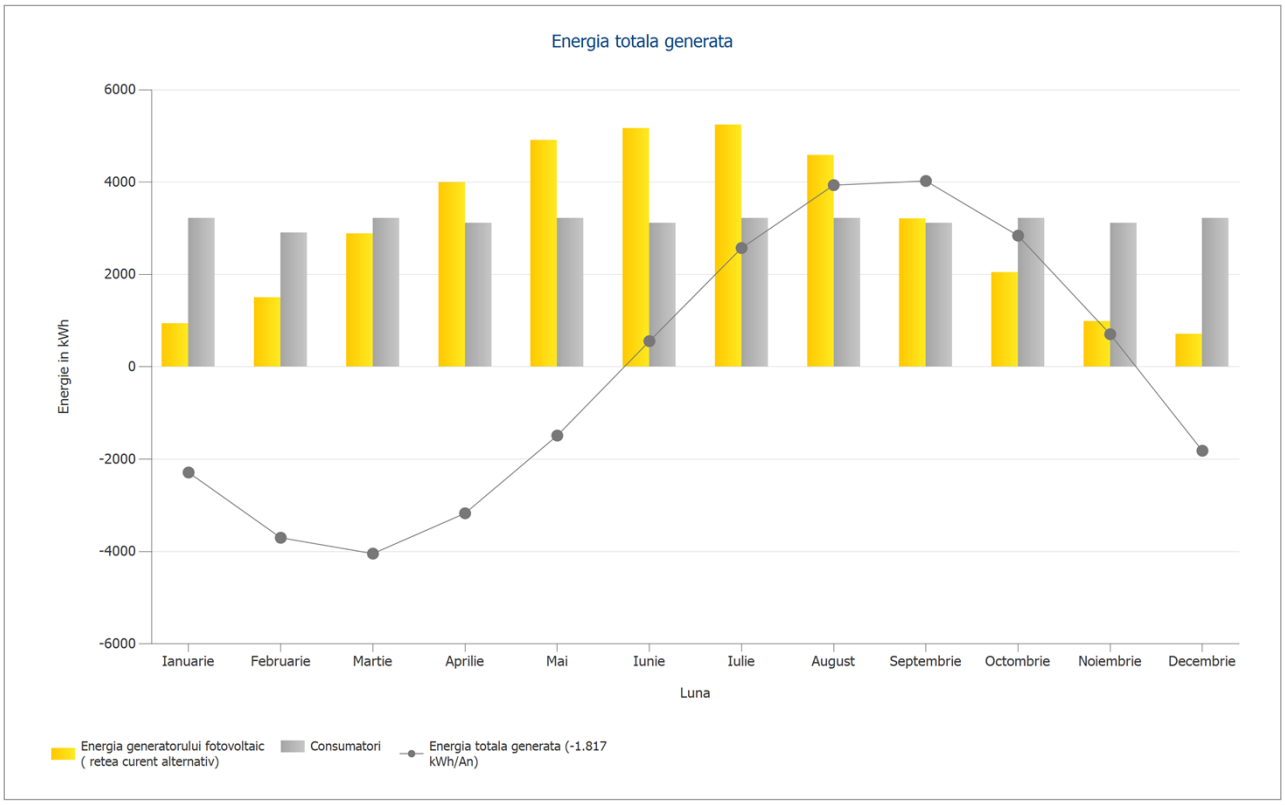


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	941,7	1501,6	2884,3	3995,7	4909,1	5166
Consumatori	3220,1	2908,5	3220,1	3116,3	3220,1	3116,3
Energia totala generata (-1.817 kWh/An)	-2287,7	-3702	-4045,1	-3171,7	-1488,3	556,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5242,2	4588	3213,4	2043,5	989,6	706,3
Consumatori	3220,1	3220,1	3116,3	3220,1	3116,3	3220,1
Energia totala generata (-1.817 kWh/An)	2573	3934,9	4025,4	2841	705,9	-1817,2

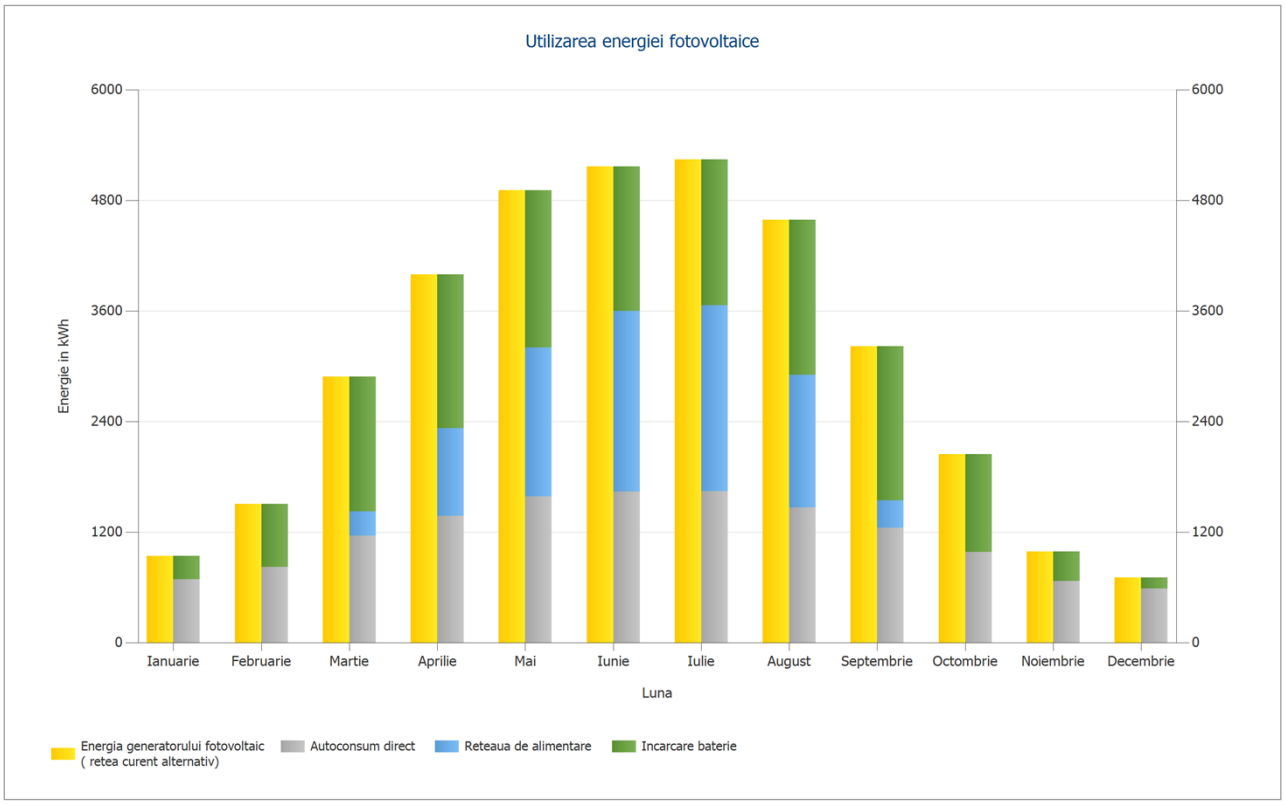


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	941,7	1501,6	2884,3	3995,7	4909,1	5166
Autoconsum direct	686,6	822	1158,9	1374,7	1584,6	1638,9
Reteaua de alimentare	0	0	265,2	952	1618,3	1959,6
Incarcare baterie	255,1	679,6	1460,1	1669	1706,2	1567,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5242,2	4588	3213,4	2043,5	989,6	706,3
Autoconsum direct	1644,8	1463,7	1244,3	984,4	668,8	584,2
Reteaua de alimentare	2015	1439,6	300	0	0	0
Incarcare baterie	1582,4	1684,6	1669,1	1059,1	320,8	122,1

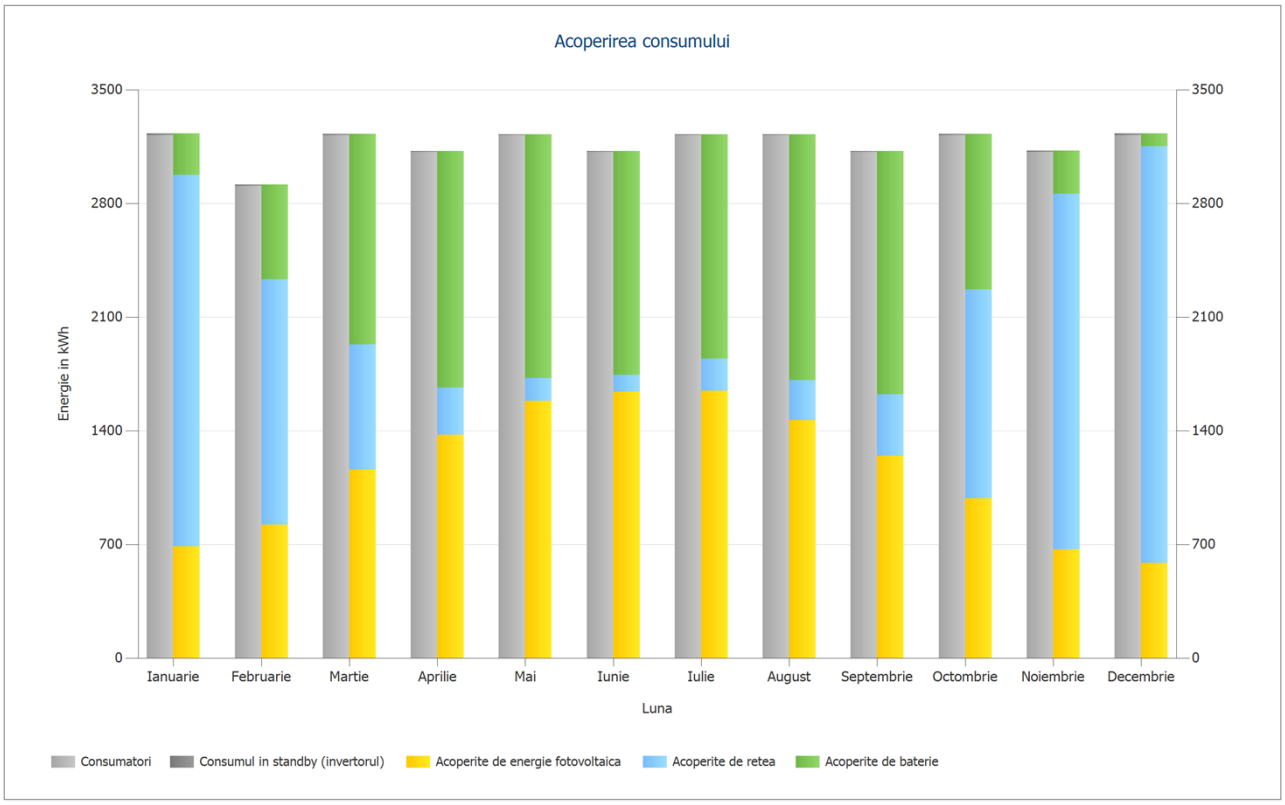


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3220,1	2908,5	3220,1	3116,3	3220,1	3116,3
Consumul in standby (invertorul)	9,2	7,4	7,2	6,1	5,6	4,9
Acoperite de energie fotovoltaica	686,6	822	1158,9	1374,7	1584,6	1638,9
Acoperite de retea	2288,1	1510,1	772	291,3	140,8	105,4
Acoperite de baterie	254,6	583,7	1296,5	1456,4	1500,3	1376,8

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3220,1	3220,1	3116,3	3220,1	3116,3	3220,1
Consumul in standby (invertorul)	5,5	5,9	6,7	7,7	8,4	9,3
Acoperite de energie fotovoltaica	1644,8	1463,7	1244,3	984,4	668,8	584,2
Acoperite de retea	200,2	247,7	380,5	1285,5	2188,7	2567,9
Acoperite de baterie	1380,6	1514,6	1498,1	958	267,2	77,3

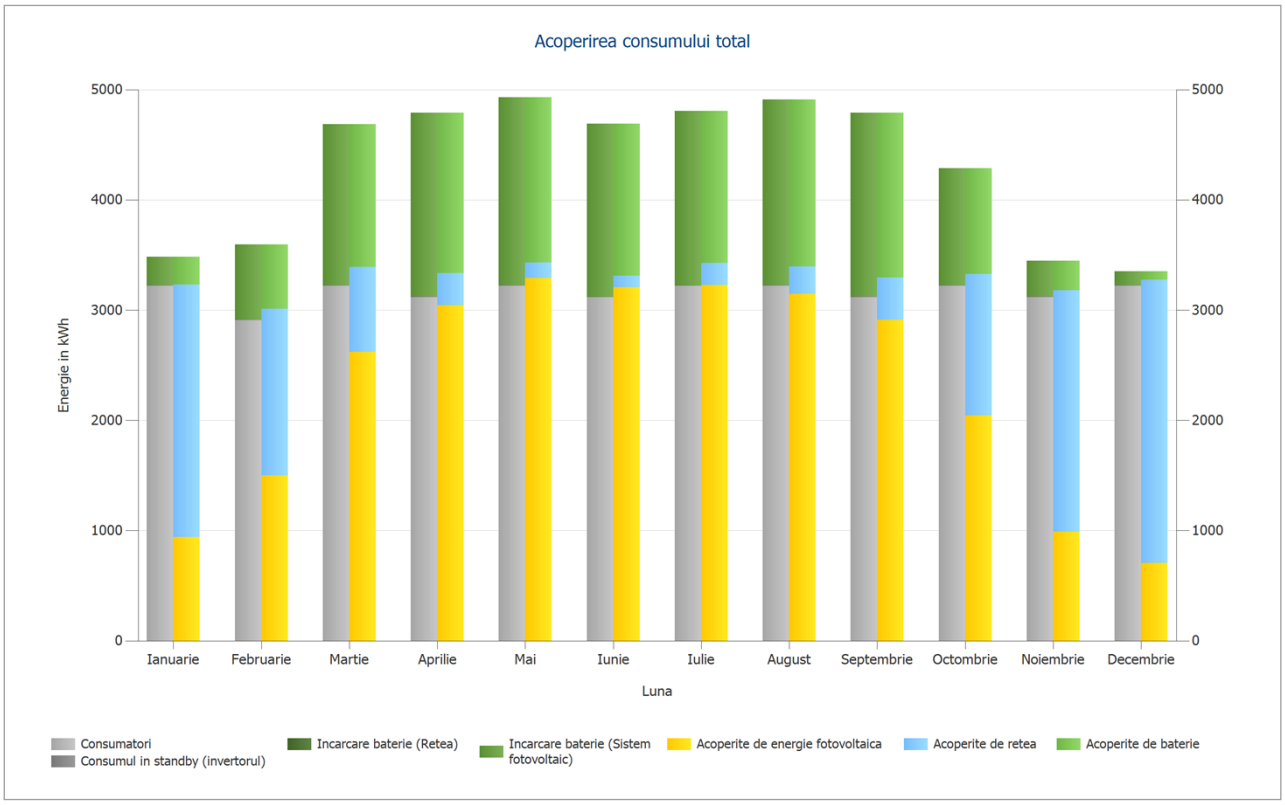


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3220,1	2908,5	3220,1	3116,3	3220,1	3116,3
Consumul in standby (invertorul)	9,2	7,4	7,2	6,1	5,6	4,9
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	255,1	679,6	1460,1	1669	1706,2	1567,4
Acoperite de energie fotovoltaica	941,7	1501,6	2619	3043,7	3290,8	3206,4
Acoperite de retea	2288,1	1510,1	772	291,3	140,8	105,4
Acoperite de baterie	254,6	583,7	1296,5	1456,4	1500,3	1376,8

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3220,1	3220,1	3116,3	3220,1	3116,3	3220,1
Consumul in standby (invertorul)	5,5	5,9	6,7	7,7	8,4	9,3
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	1582,4	1684,6	1669,1	1059,1	320,8	122,1
Acoperite de energie fotovoltaica	3227,2	3148,4	2913,4	2043,5	989,6	706,3
Acoperite de retea	200,2	247,7	380,5	1285,5	2188,7	2567,9
Acoperite de baterie	1380,6	1514,6	1498,1	958	267,2	77,3

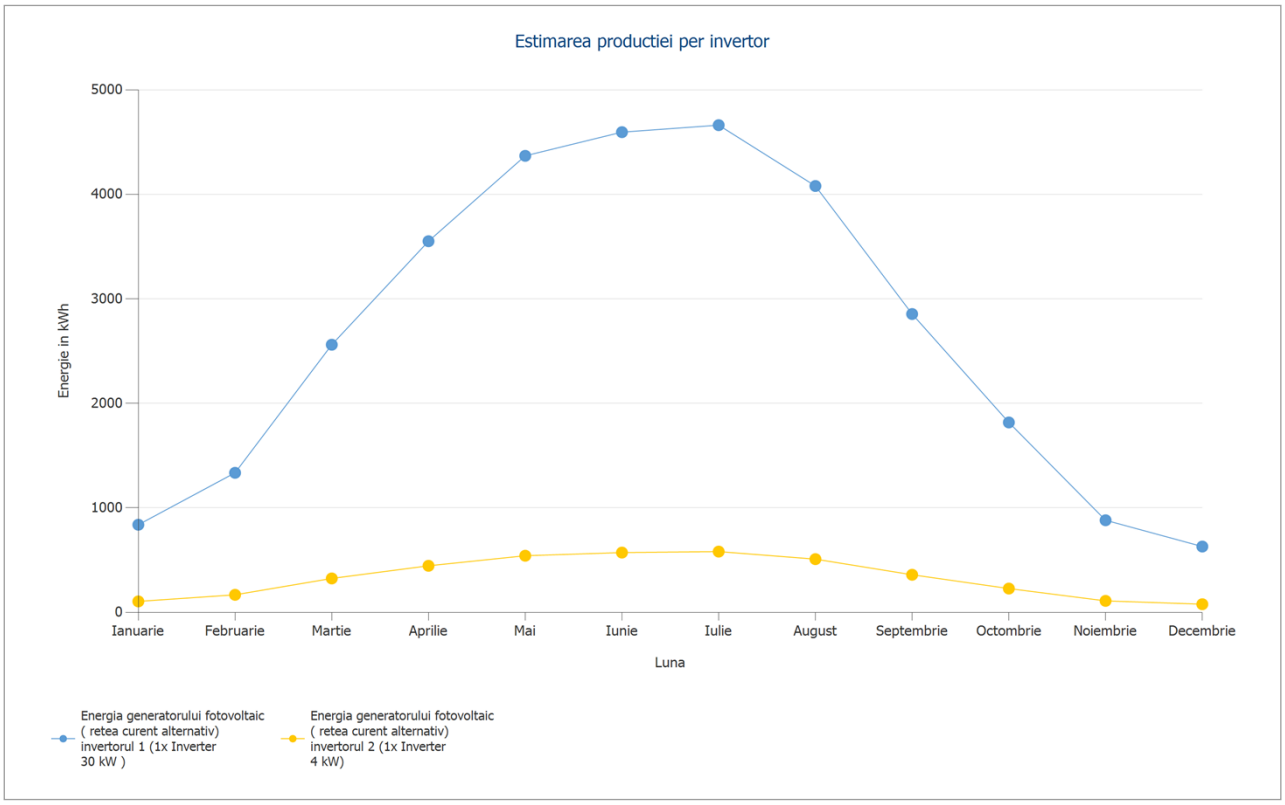


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	837,6	1334,5	2560,4	3550,9	4368,1	4594,6
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	104,1	167,1	323,9	444,8	541,1	571,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	4661,5	4079,3	2854,3	1816,5	880,6	629,1
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	580,8	508,6	359	227	109	77,2

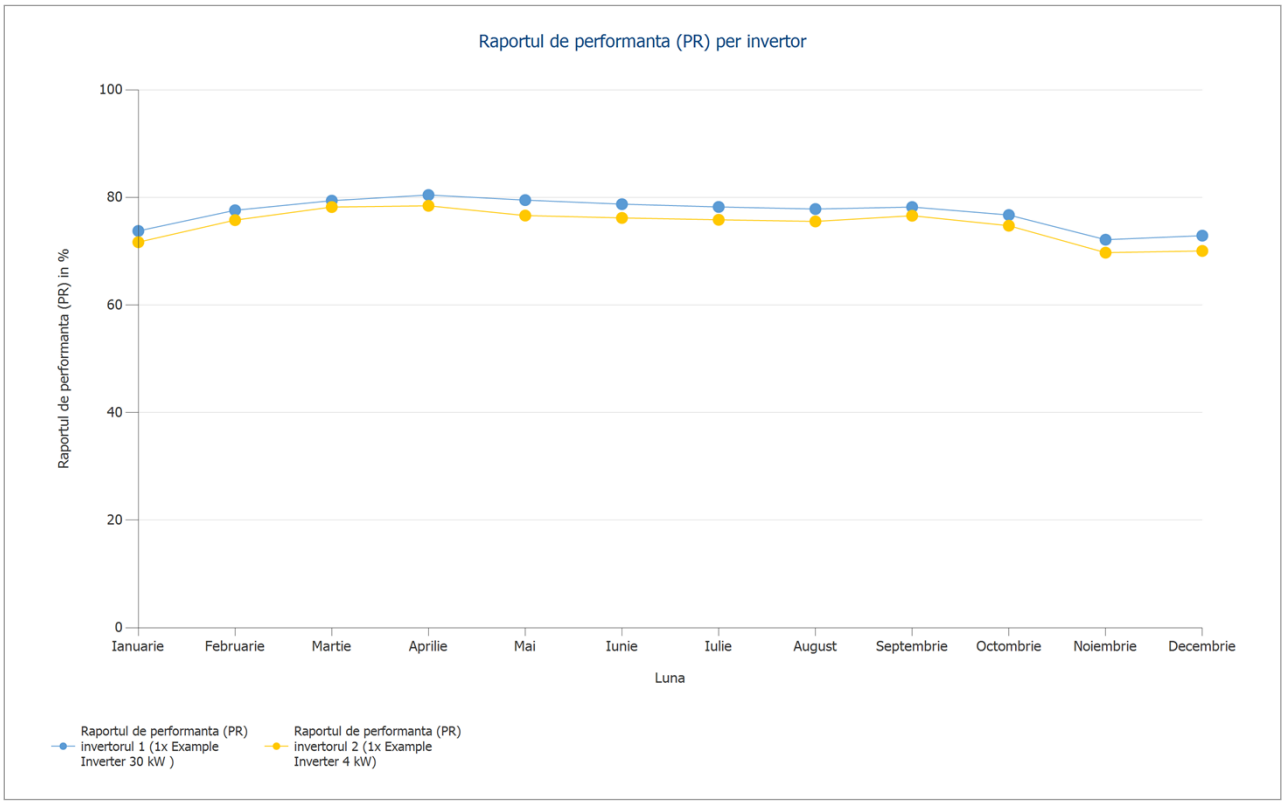


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	73,8	77,6	79,4	80,4	79,5	78,7
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	71,7	75,8	78,2	78,4	76,6	76,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	78,2	77,8	78,2	76,7	72,1	72,9
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	75,8	75,5	76,6	74,7	69,7	70

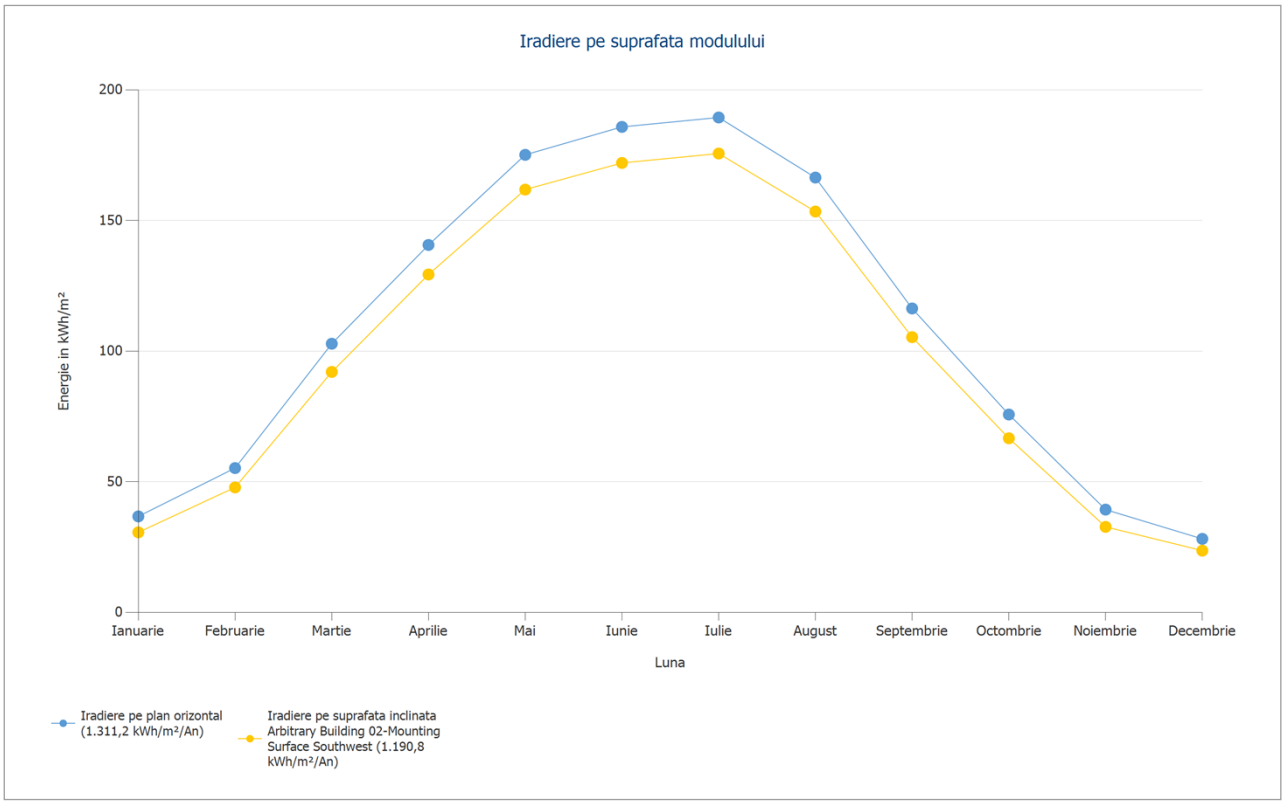


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest	30,6	47,8	92	129,3	161,8	172

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest	175,6	153,4	105,3	66,6	32,7	23,6

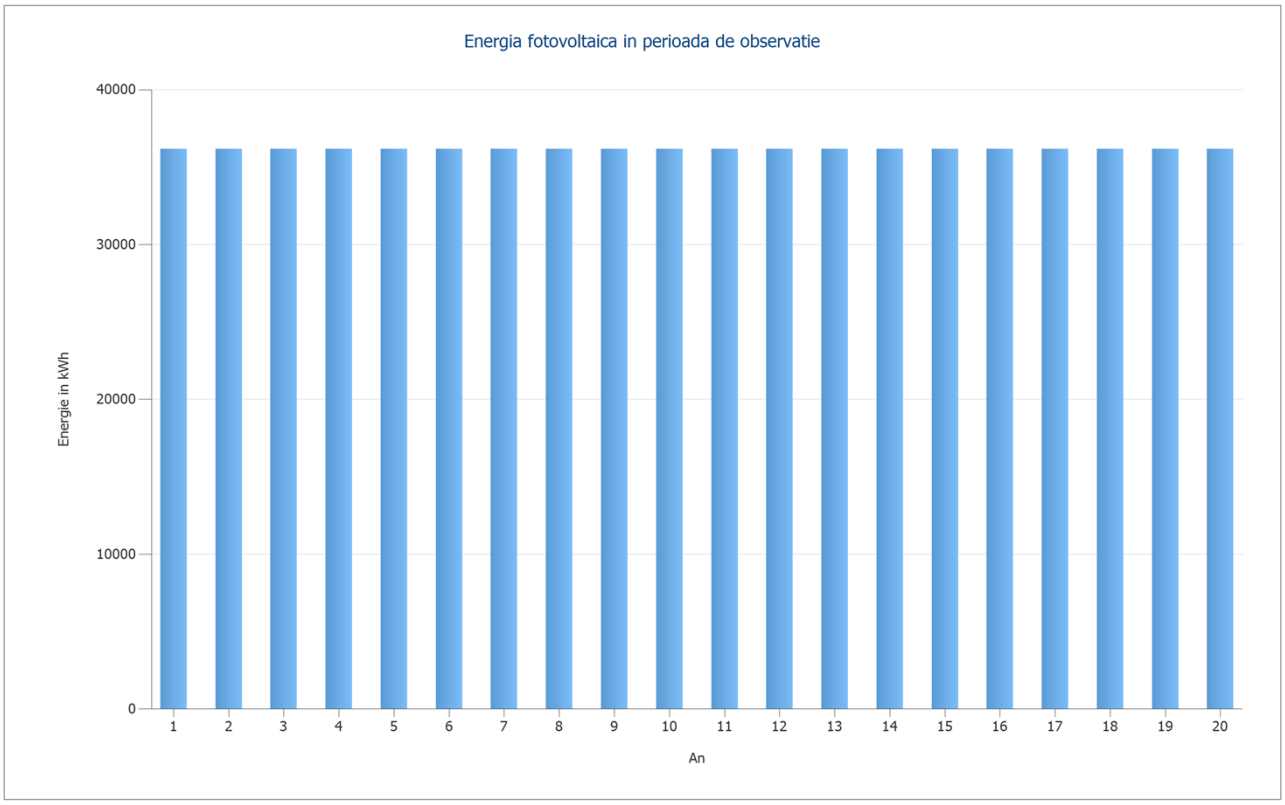


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	36181,4	36181,4	36181,4	36181,4	36181,4	36181,4

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	36181,4	36181,4	36181,4	36181,4	36181,4	36181,4

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	36181,4	36181,4	36181,4	36181,4	36181,4	36181,4

	19	20
	kWh	kWh
Energie	36181,4	36181,4

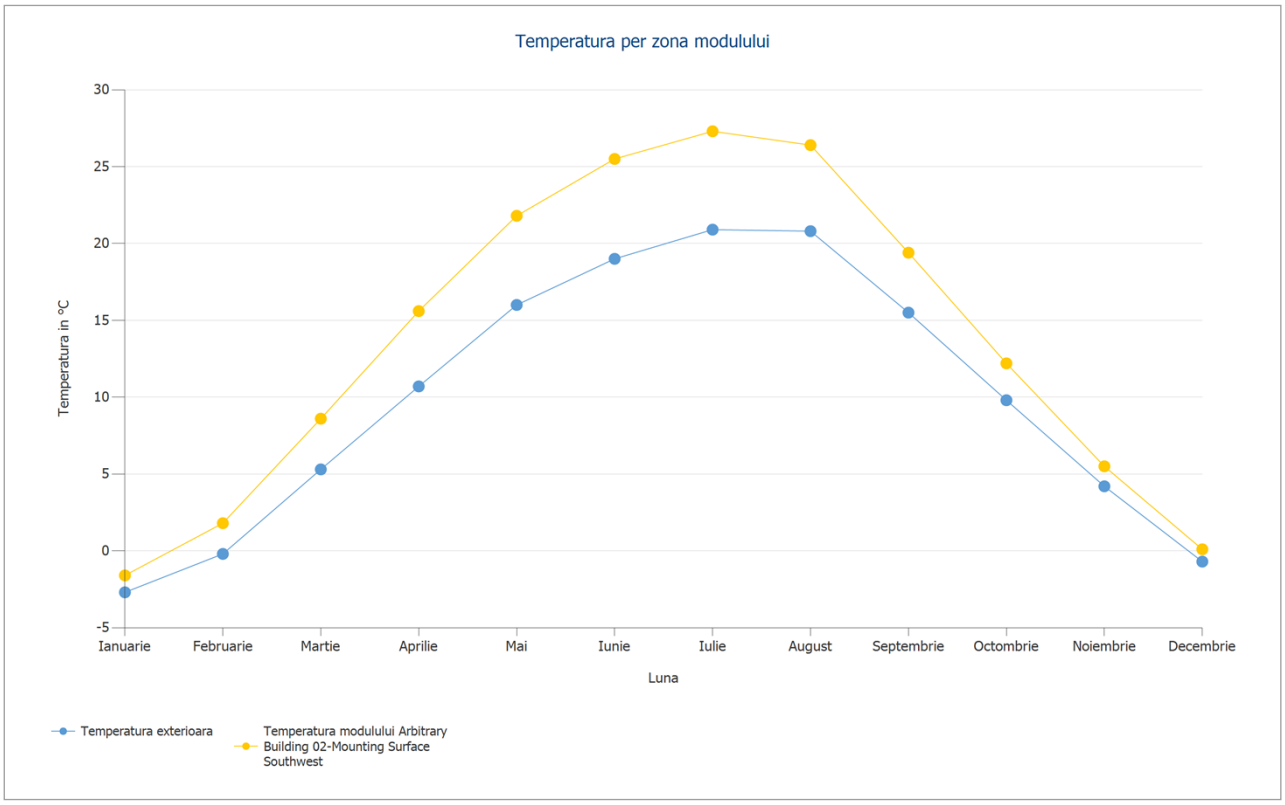


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest	-1,6	1,8	8,6	15,6	21,8	25,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest	27,3	26,4	19,4	12,2	5,5	0,1

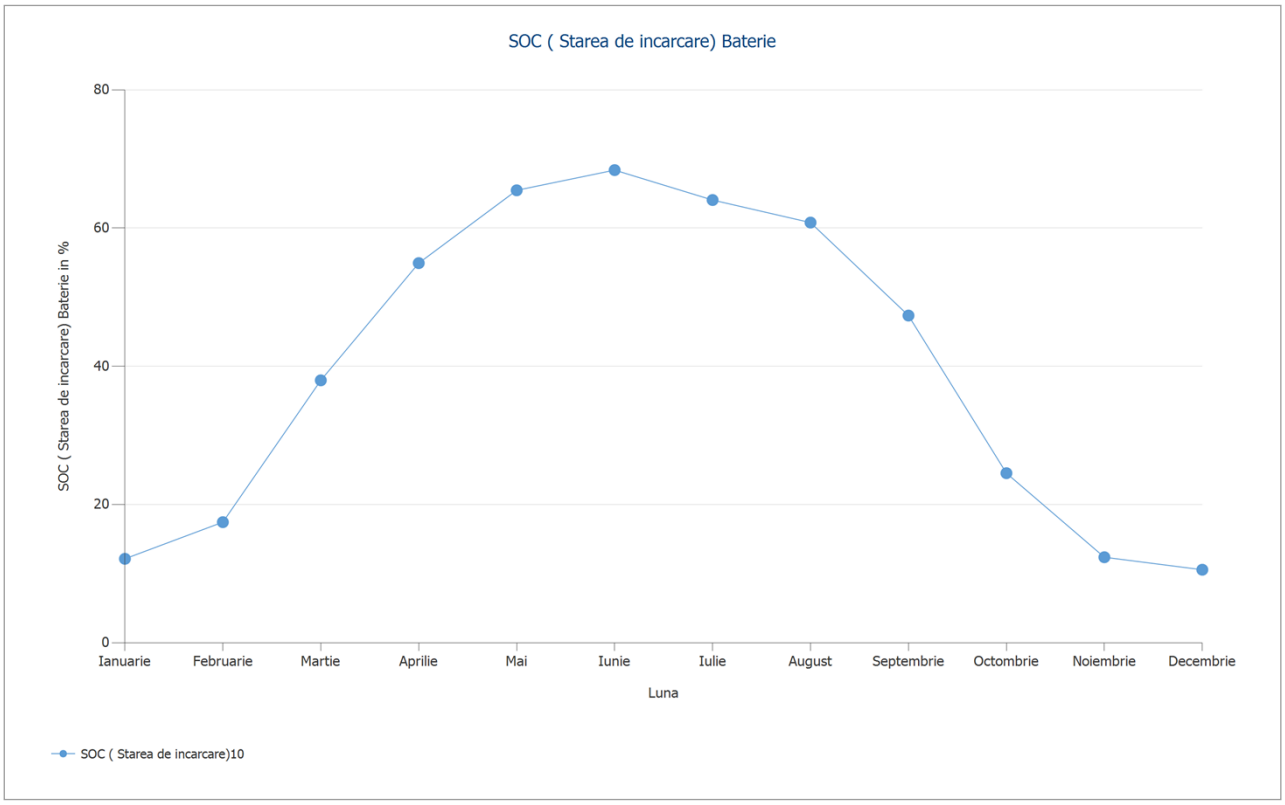


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	12,1	17,4	38	54,9	65,5	68,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	64	60,8	47,3	24,5	12,4	10,6

Rezultate pe zona de modul

Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest

Iesirea generatorului fotovoltaic	36,34	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	157,85	m²
Radiatia globala pe modul	1190,78	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1280,87	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	77,77	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	36181,31	kWh/An
Randament anual specificat	995,63	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	0,00	kWh/m²	0,00 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Umbrire independenta de modul	-17,25	kWh/m²	-1,33 %
Reflectie pe suprafata modulului	-90,09	kWh/m²	-7,03 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.190,78**	**kWh/m²**	
	1.190,78	kWh/m²	
	x 157,851	m²	
	= 187.965,00	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**187.965,00**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-1.879,51	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-143.270,26	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**42.815,23**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-623,57	kWh	-1,46 %
Performanta la lumina scazuta	-139,41	kWh	-0,33 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-761,53	kWh	-1,81 %
Diode	-20,62	kWh	-0,05 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-825,40	kWh	-2,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	-214,27	kWh	-0,53 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**40.230,44**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-0,42	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	-0,08	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	-43,55	kWh	-0,11 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**40.186,39**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**40.186,39**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-131,88	kWh	-0,33 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-1.563,75	kWh	-3,90 %
Consumul in standby (invertorul)	-83,90	kWh	-0,22 %
Pierderi totale de cablu	-2.309,45	kWh	-6,01 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**36.097,40**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**36.181,31**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

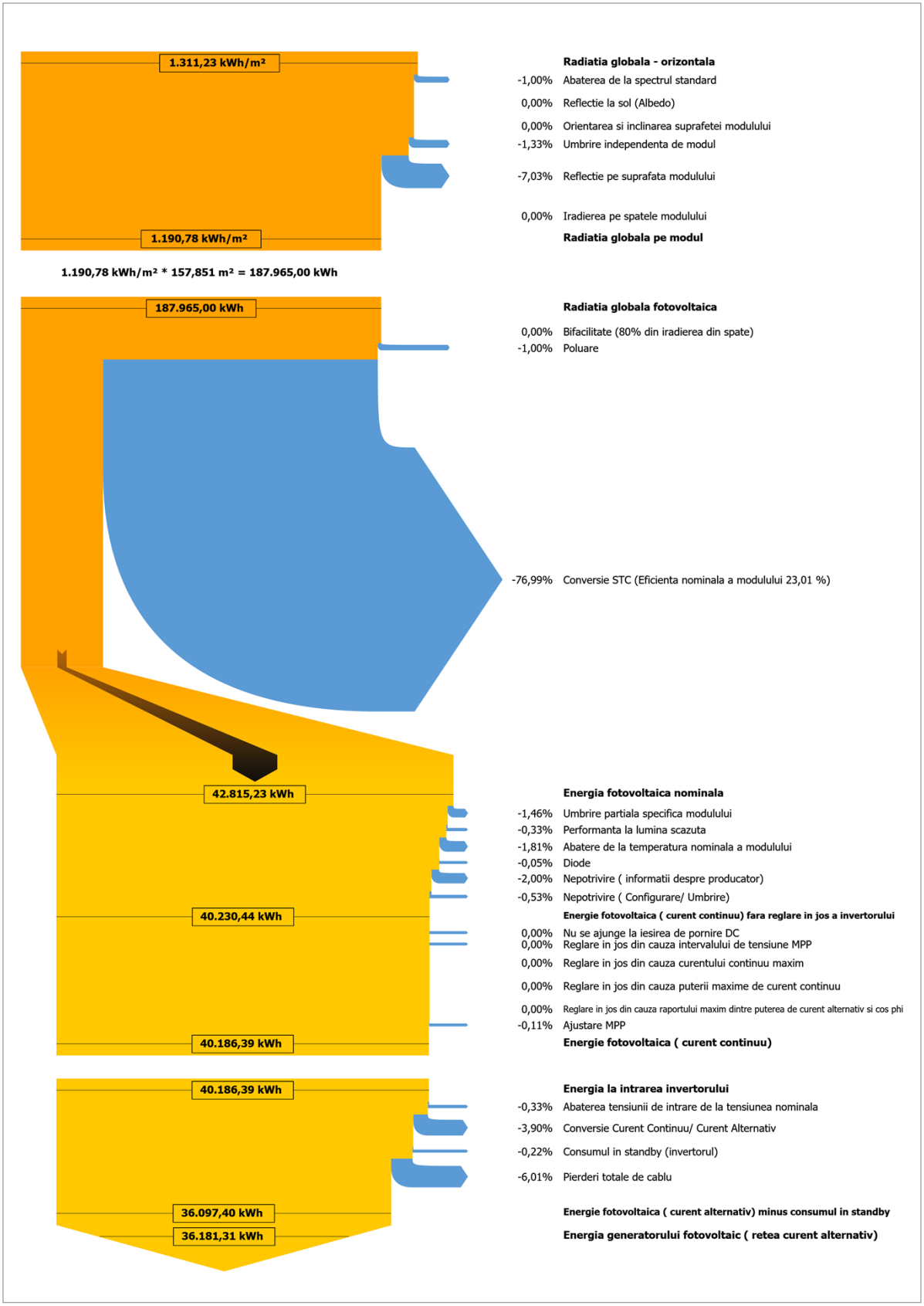


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 30 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	30	kW
Puterea CC maxima	45	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	120	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	30	kW
Puterea AC maxima	33	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	15	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	32	A
Curent maxim de scurtcircuit	40	A
Putere maxima de intrare	15	kW
Tensiunea MPP minima	150	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

invertorul: Inverter 4 kW (v2)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	4	kW
Puterea CC maxima	6	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	28	A
Curent maxim de scurtcircuit	28	A
Numarul de intrari CC	2	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	4	kW
Puterea AC maxima	4,4	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,5	%/100V
Puterea de alimentare minima	3	W
Consumul in standby	3	W
Consumul de noapte	3	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	2	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-2		
Curent maxim de intrare	14	A
Curent maxim de scurtcircuit	14	A
Putere maxima de intrare	6	kW
Tensiunea MPP minima	140	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	5,76	kW
Puterea maxima de incarcare	5,76	kW
Puterea maxima de descarcare	5,76	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

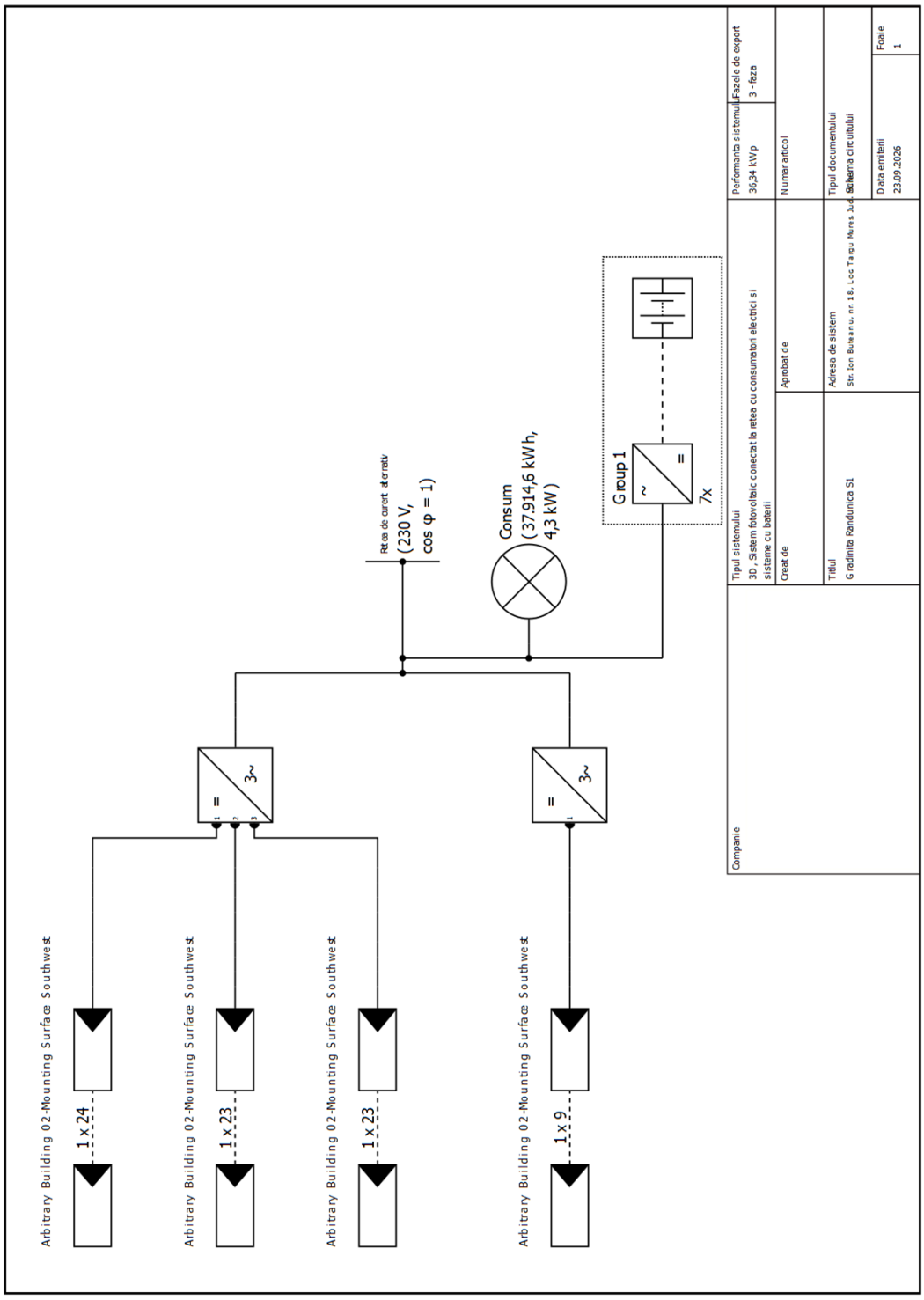


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

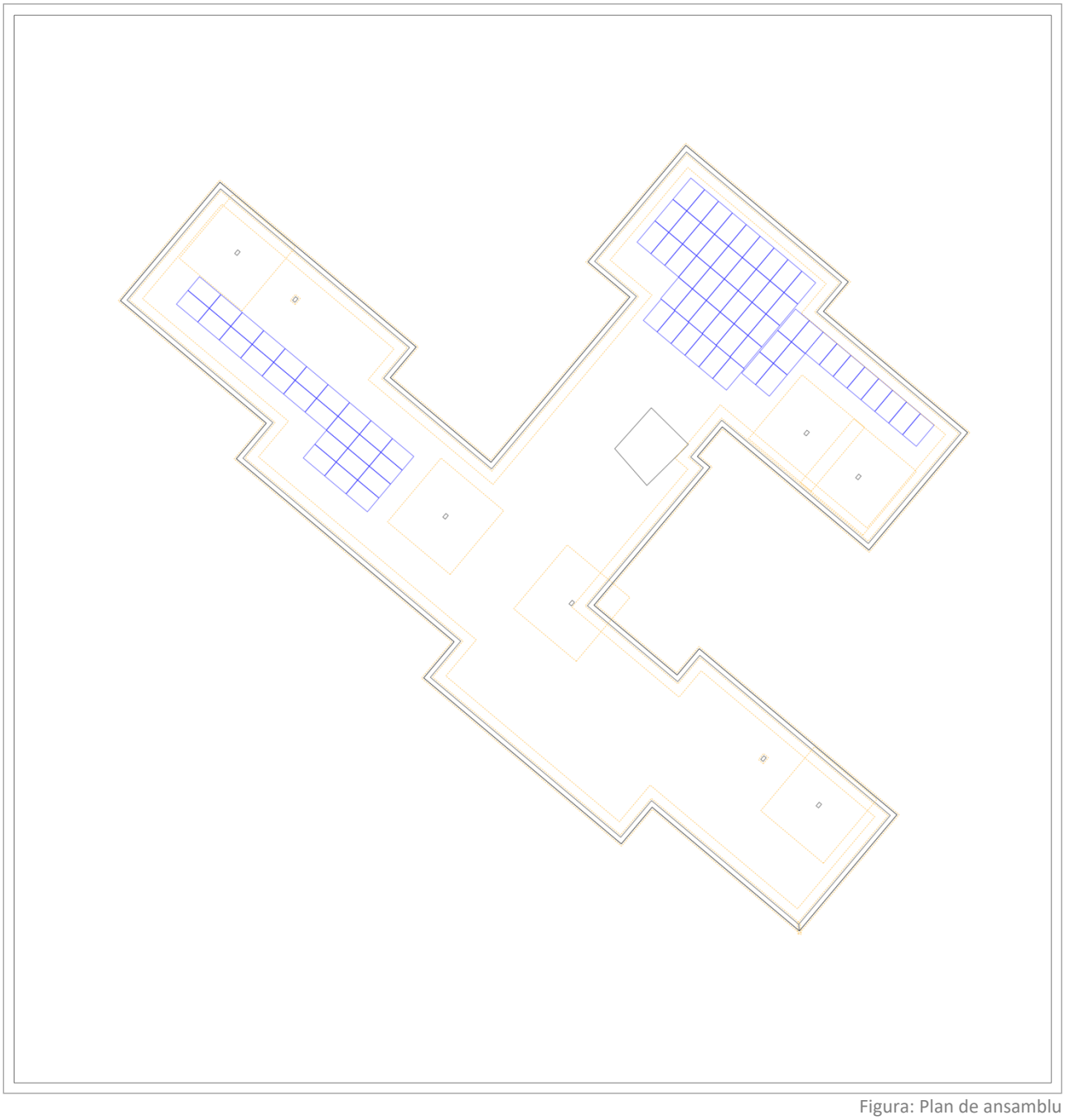


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

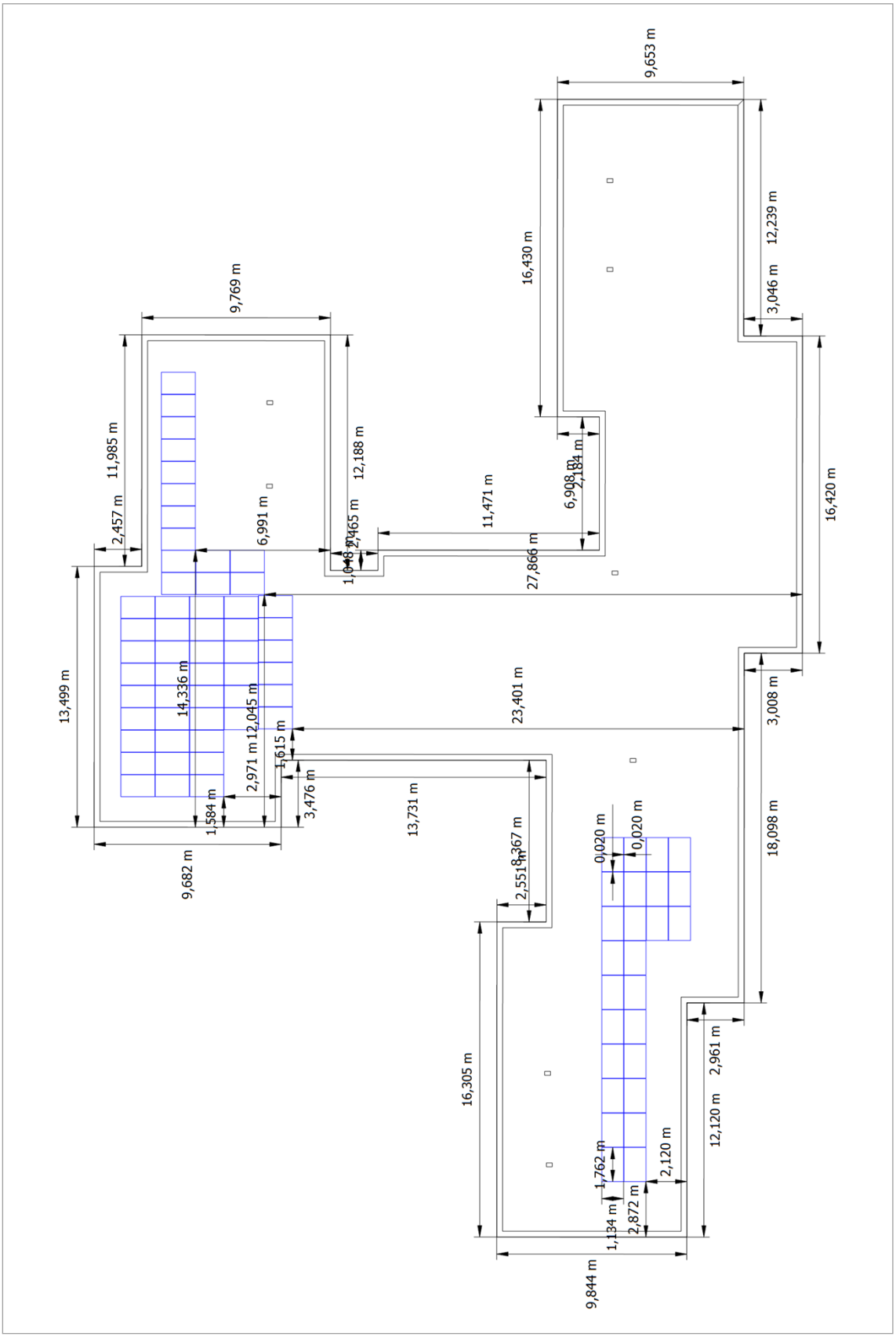


Figura: Arbitrary Building 02 - Mounting Surface Southwest

Planul de sir

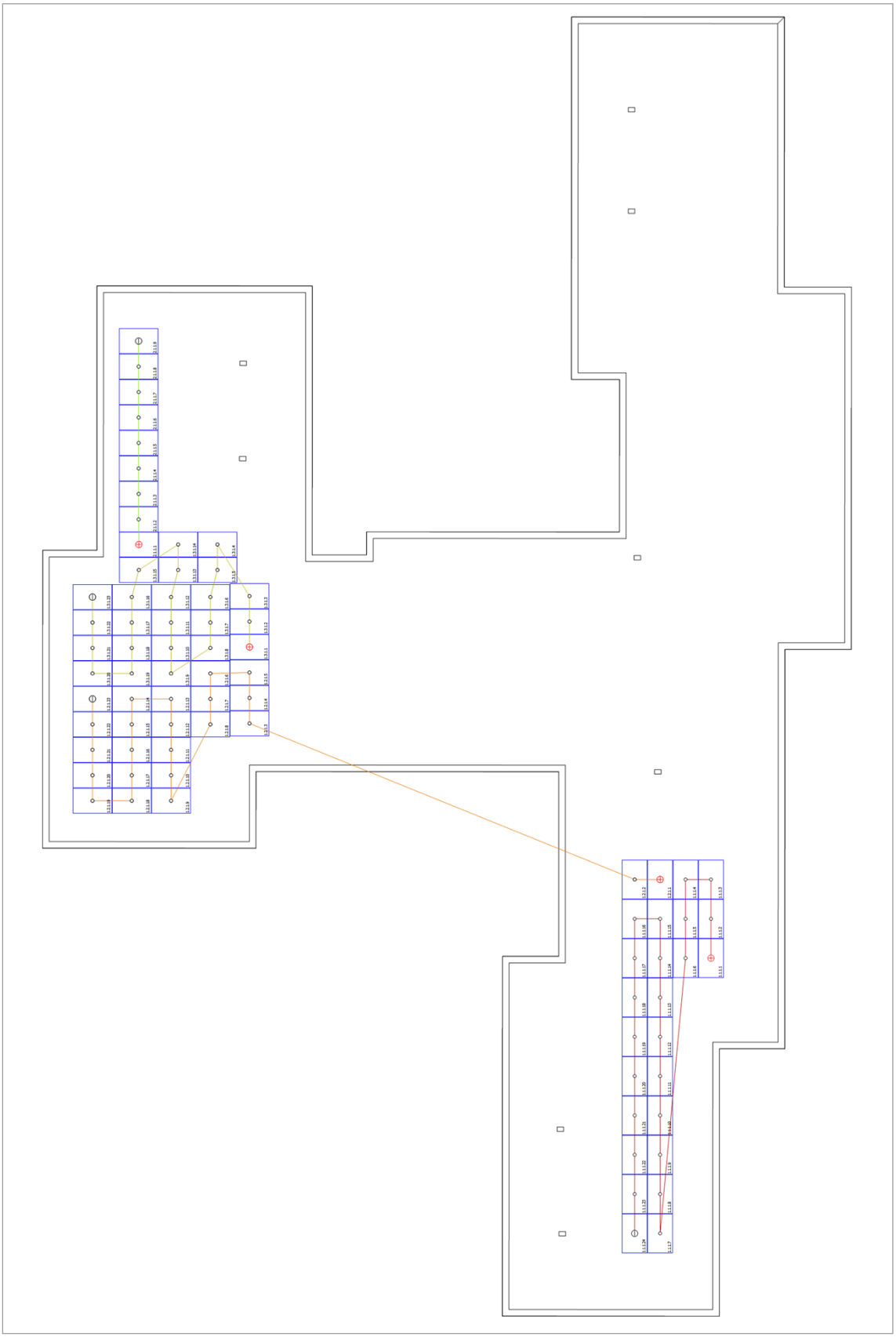
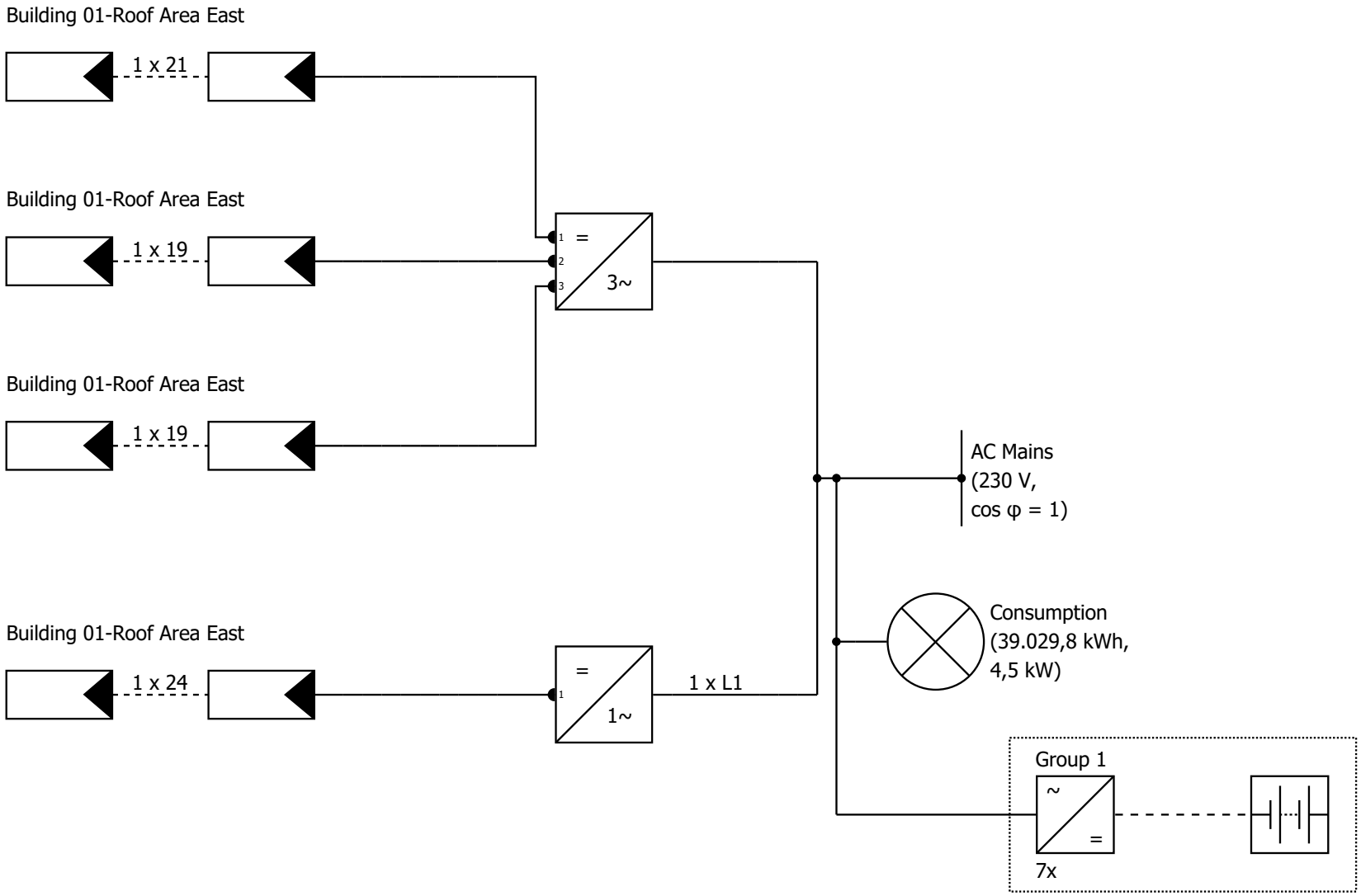


Figura: Arbitrary Building 02 - Mounting Surface Southwest

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	79	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 30 kW	1	Bucata
3	invertorul		Example	Inverter 4 kW	1	Bucata
4	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.5C	7	Bucata



Company	Type of System 3D, Grid-connected PV System with Electrical Appliances and Battery Systems		System Output 38,18 kWp	Feed-in Phases 3-phase
	Created by	Approved by	Part Number	
	Title Liceul Nationalde Artă -internat S1	System Address Str.Mărăști nr.8/A, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Document Type Circuit Diagram	
			Date of Issue 23.09.2026	Sheet 1

Titlul proiectului: Liceul Nationalde Artă -internat S1

23.09.2026

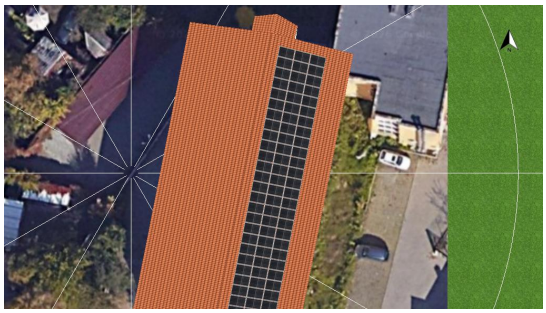
Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Liceul Nationalde Artă -internat S1
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str.Mărăști nr.8/A, Loc. Targu Mures, Jud. Mures



Rezumatul proiectului

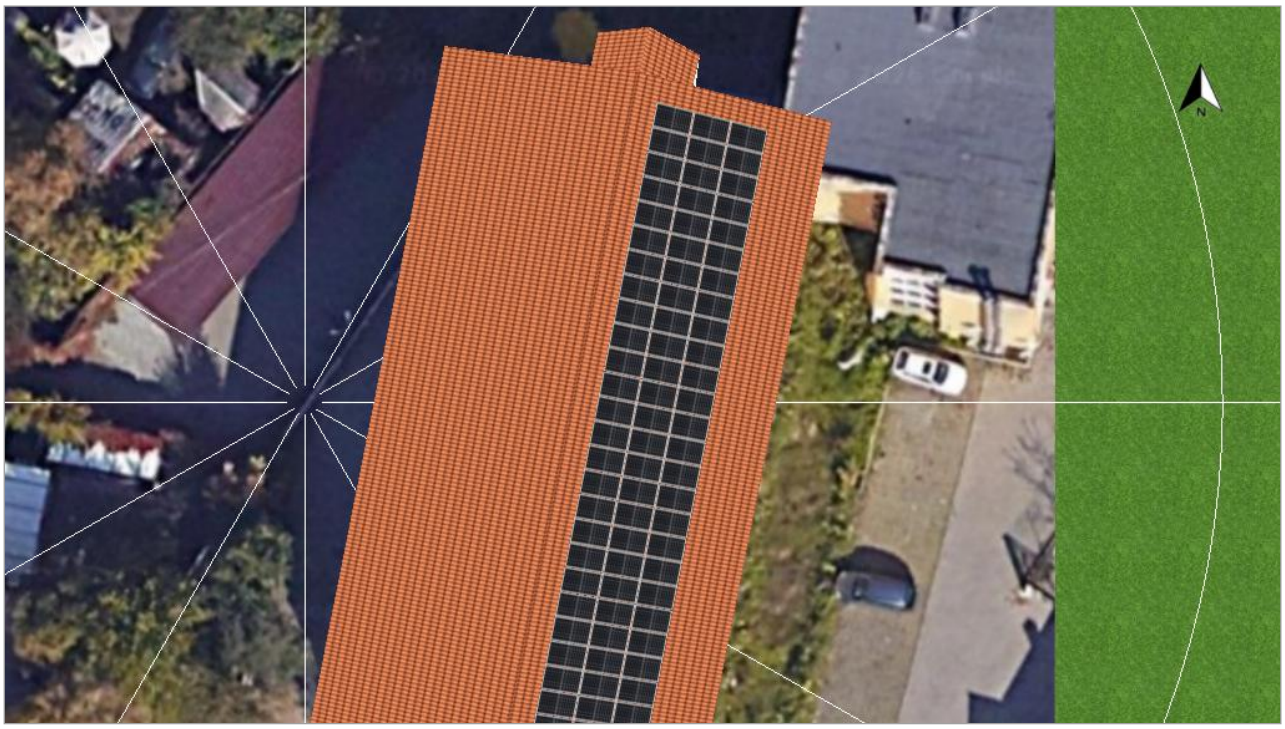


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	38,18	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	165,8	m²
Numar de module fotovoltaice	83	
Numar de invertoare	2	
Numarul de sisteme de baterii	7	

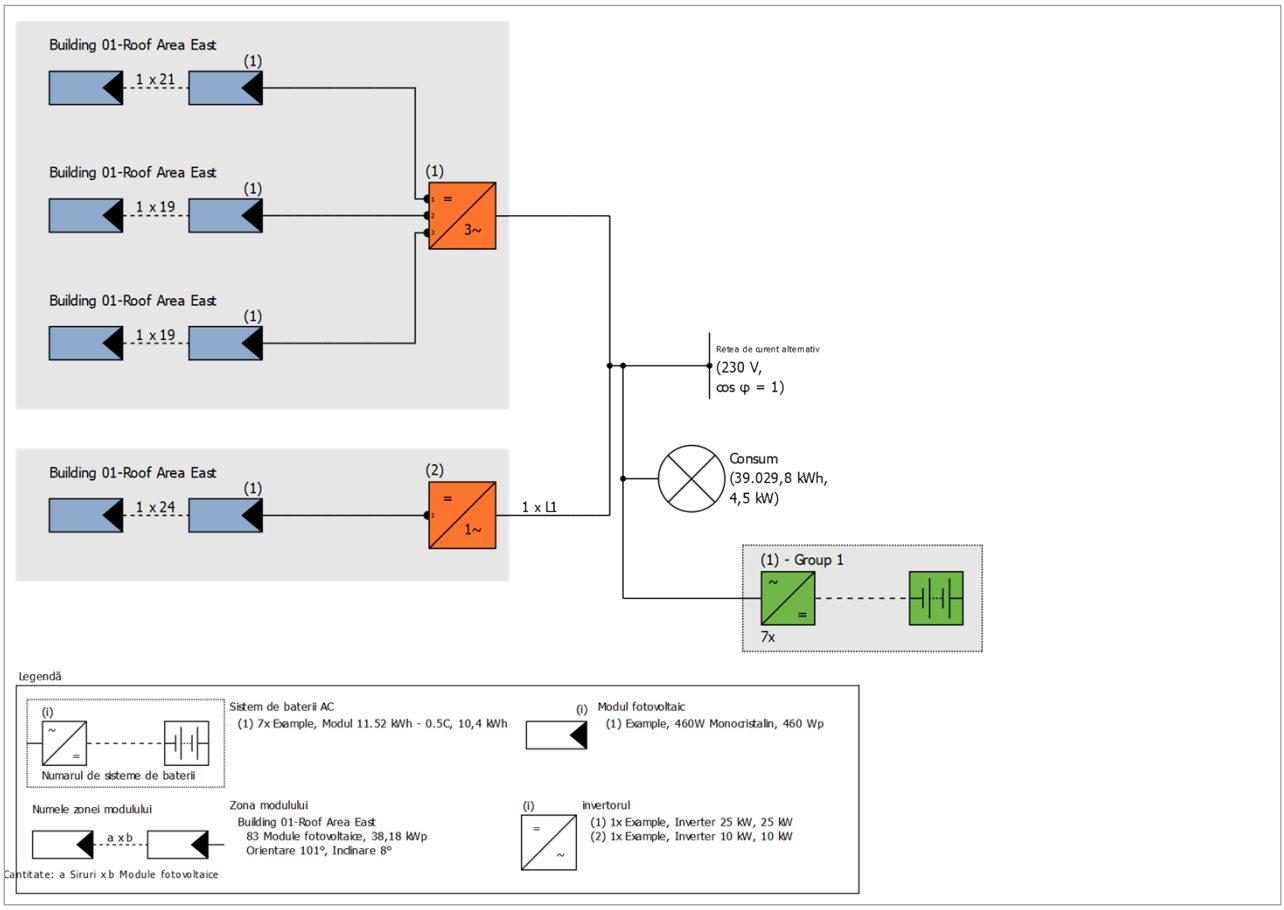


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	38,18	kWp
Randament anual specificat	1.019,08	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,29	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	39.013	kWh/An
Autoconsum direct	14.546	kWh/An
Incarcare baterie	14.605	kWh/An
Reteaua de alimentare	9.863	kWh/An
Consumul propriu de putere	74,7	%
Emisii de CO_2 evitate	14.148	kg / an
Nivel de autosuficienta	70,4	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	20.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	39030 kWh
New	39030 kWh
Sarcina de varf	4,5 kW

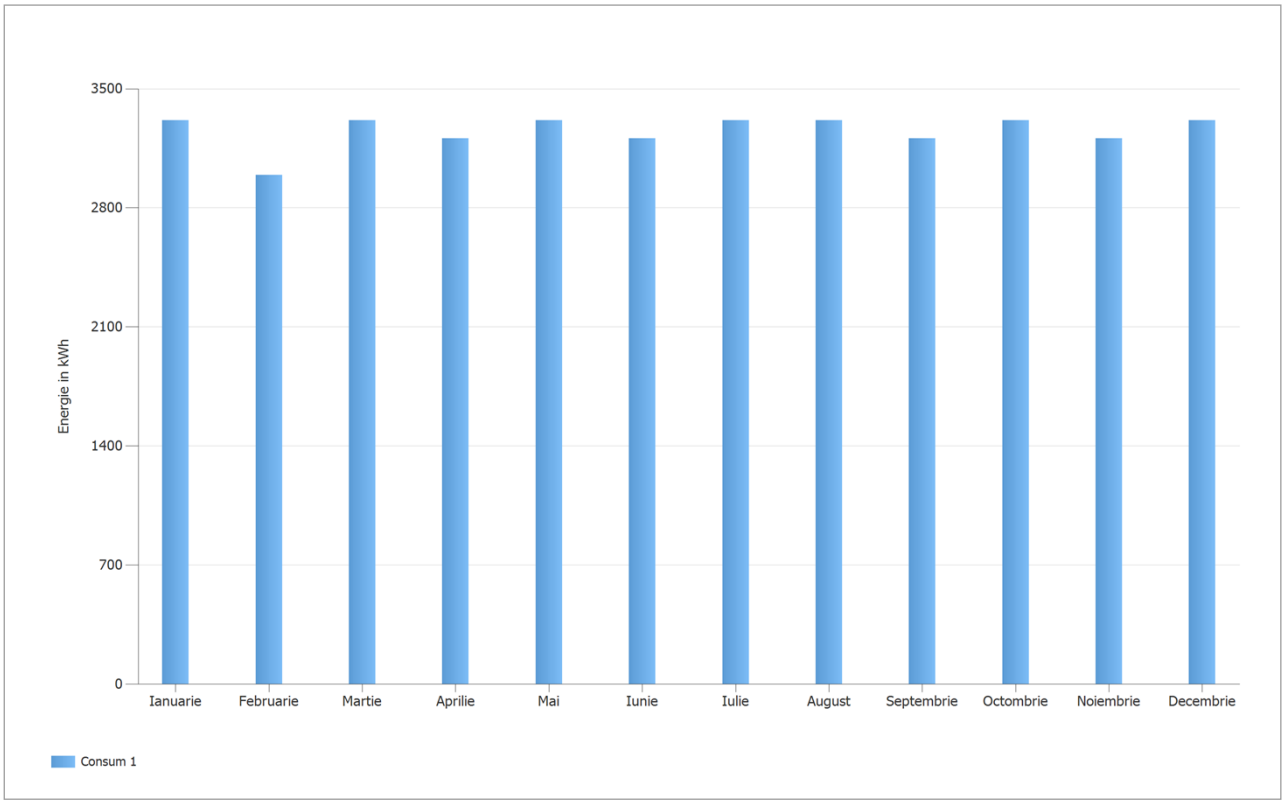


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Nume	Building 01-Roof Area East
Module fotovoltaice	83 x 460W Monocristalin (v1)
Producator	Example
Inclinare	8 °
Orientare	Est 101 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	165,8 m²

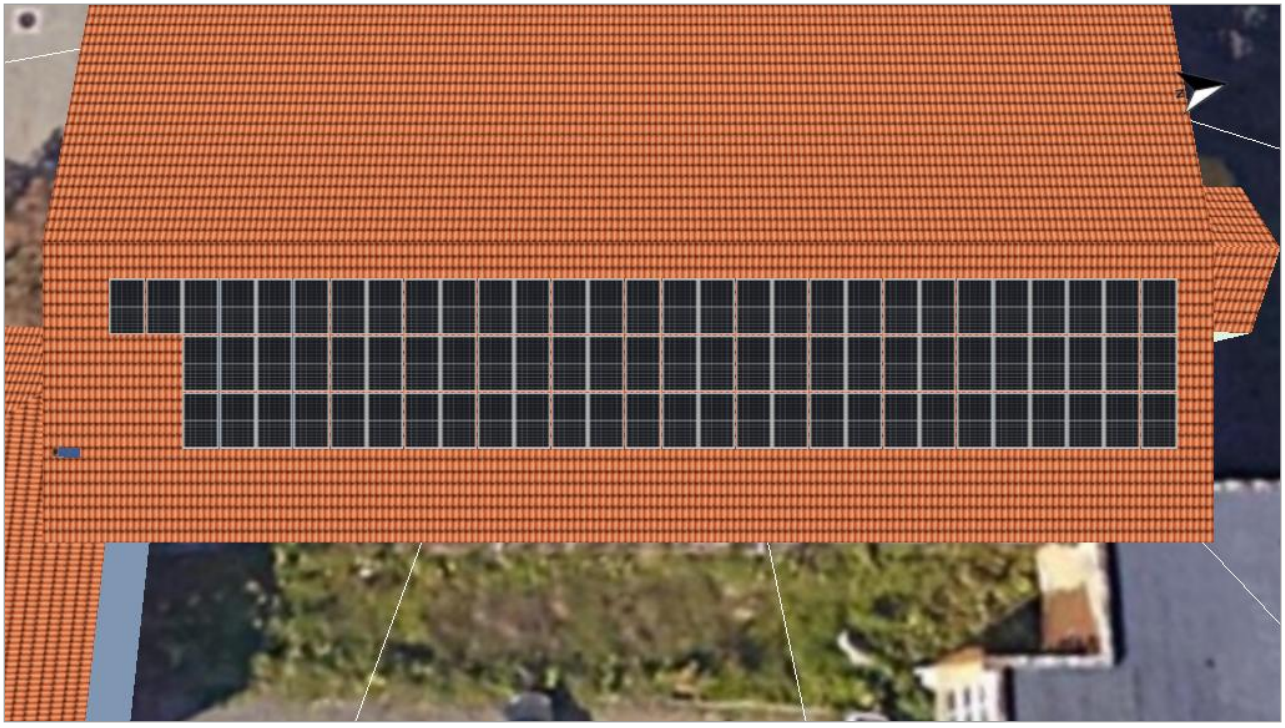


Figura: 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

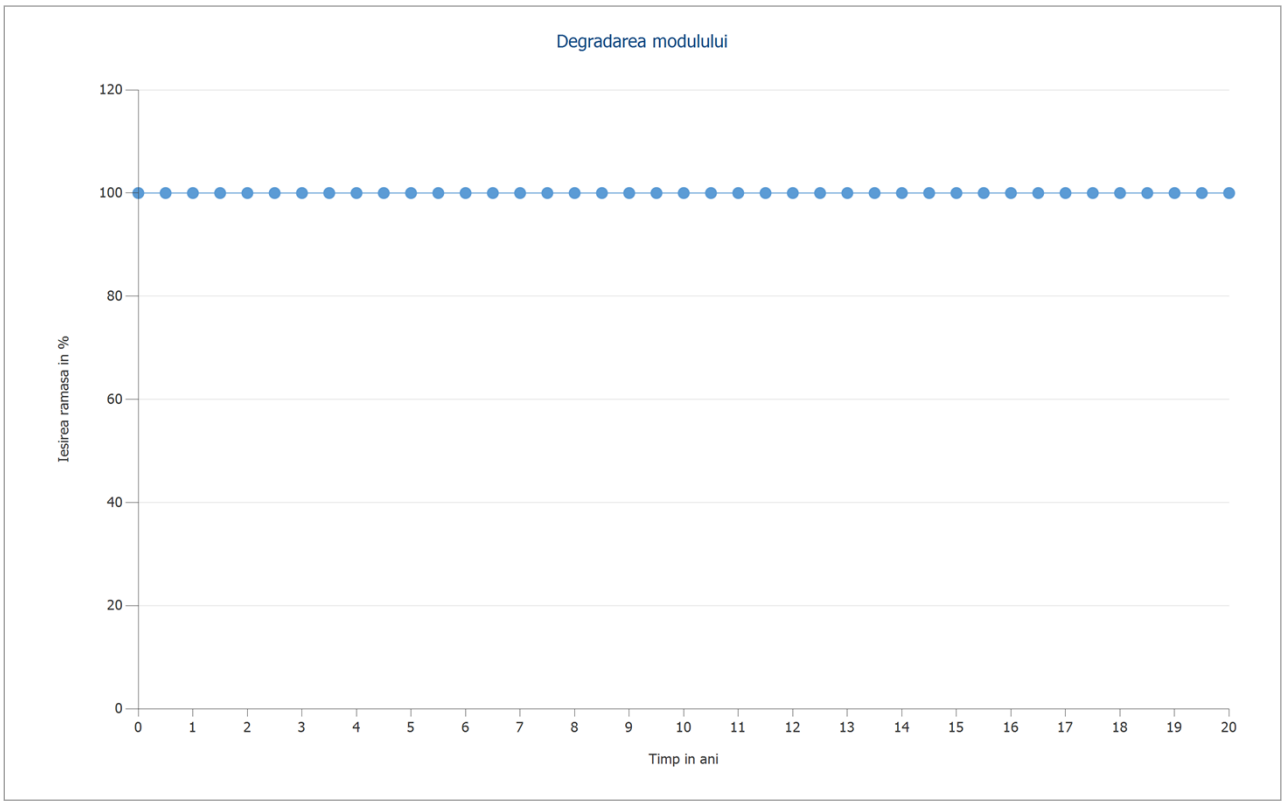


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Linia orizontului , Design 3D

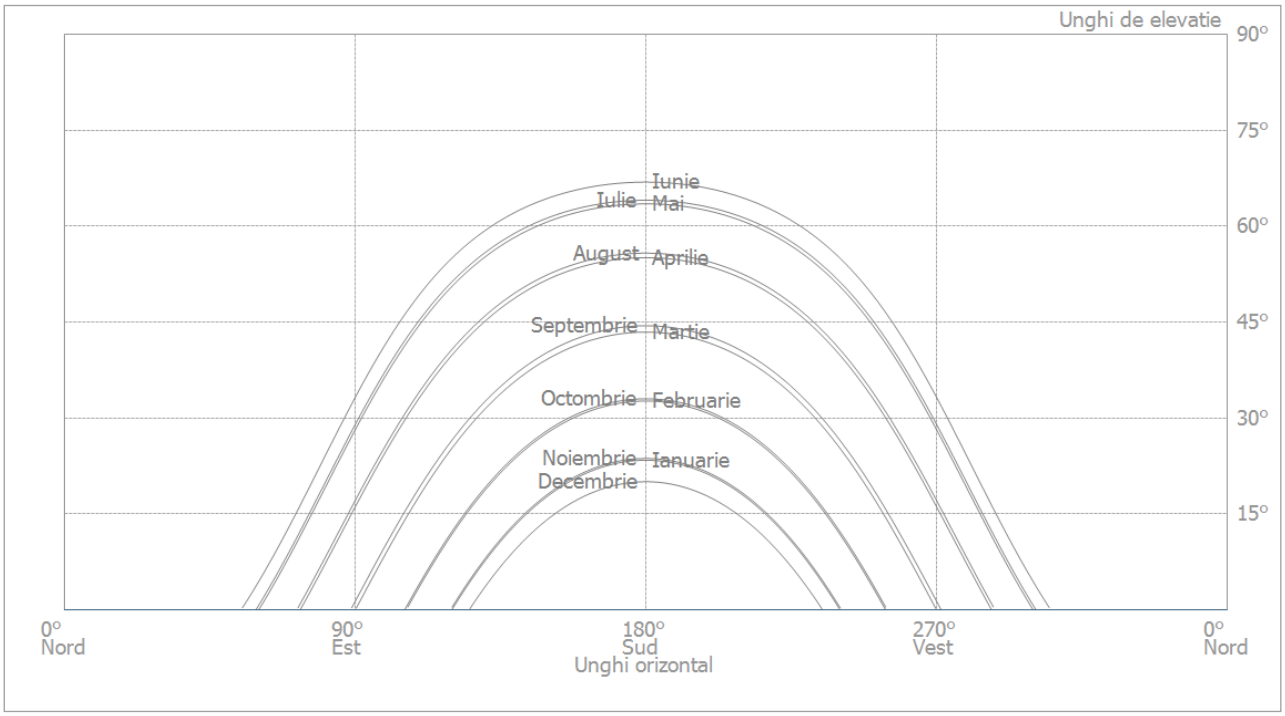


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Building 01-Roof Area East
invertorul 1	
Model	Inverter 25 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	108,6 %
Configurare	MPP 1: 1 x 21
	MPP 2: 1 x 19
	MPP 3: 1 x 19
invertorul 2	
Model	Inverter 10 kW (v3)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	110,4 %
Configurare	MPP 1+2: 1 x 24

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

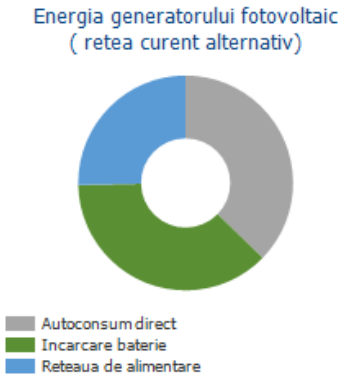
Model	Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)
Producator	Example
Cantitate	7
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	5,76 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

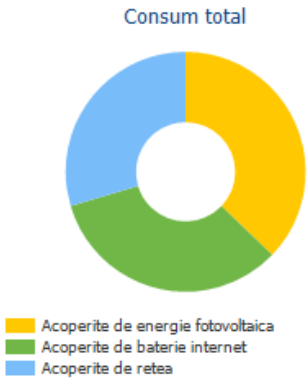
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	38,18	kWp
Randament anual specificat	1.019,08	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,29	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	39.013	kWh/An
Autoconsum direct	14.546	kWh/An
Incarcare baterie	14.605	kWh/An
Reteaua de alimentare	9.863	kWh/An
Consumul propriu de putere	74,7	%
Emisii de CO_2 evitate	14.148	kg / an



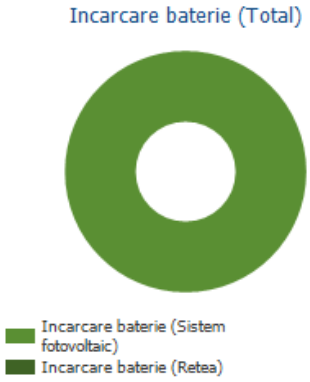
Consumatori

Consumatori	39.030	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	105	kWh/An
Consum total	39.135	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	14.546	kWh/An
Acoperite de baterie internet	13.002	kWh/An
Acoperite de retea	11.587	kWh/An
Grad de acoperire solara	70,4	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	73	kWh
Incarcare baterie (Total)	14.605	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	14.605	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	13.002	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	1.611	kWh/An
Pierderi la baterie	65	kWh/An
Sarcina ciclului	3,6	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	39.135	kWh/An
Acoperite de retea	11.587	kWh/An
Nivel de autosuficienta	70,4	%

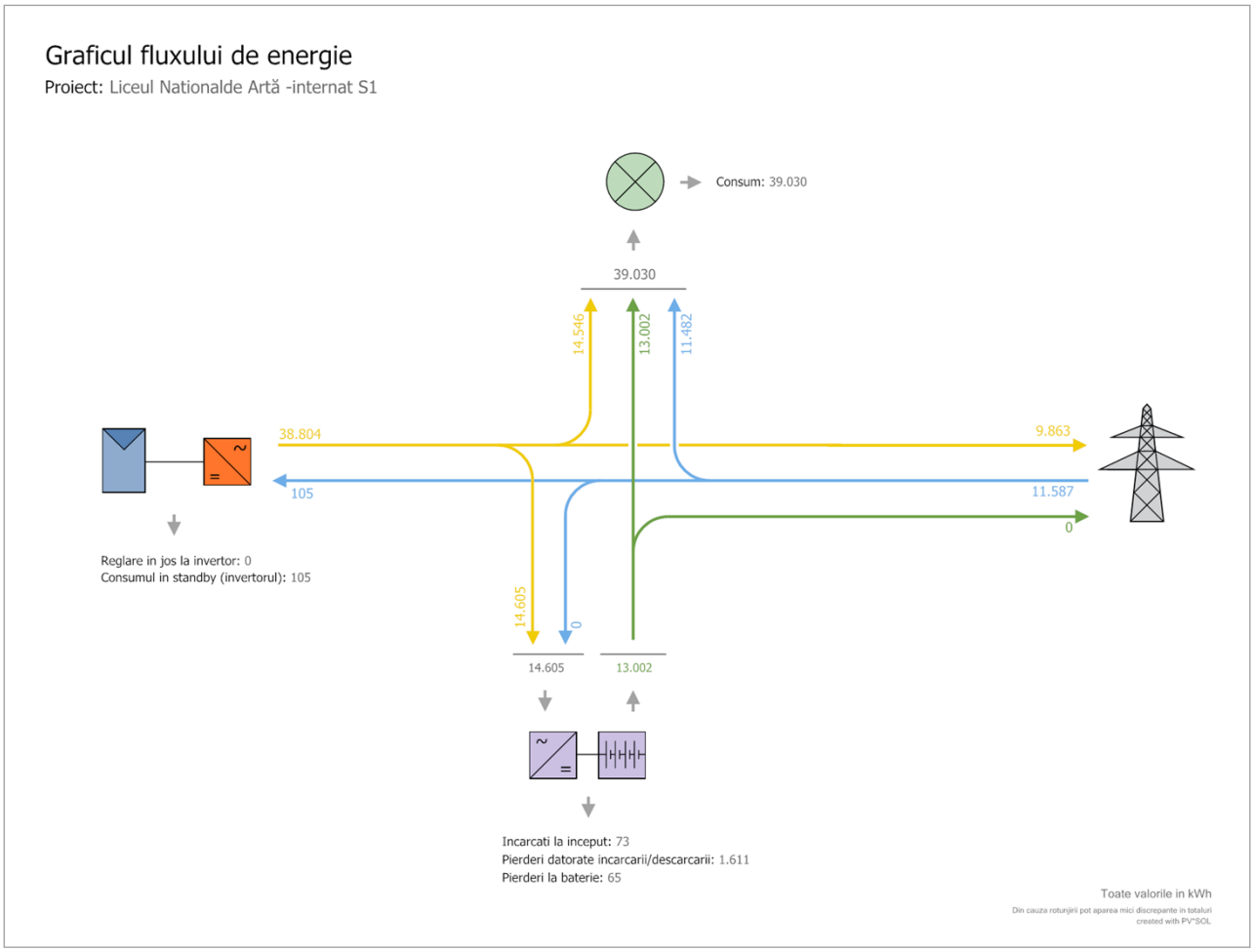


Figura: Flux de energie

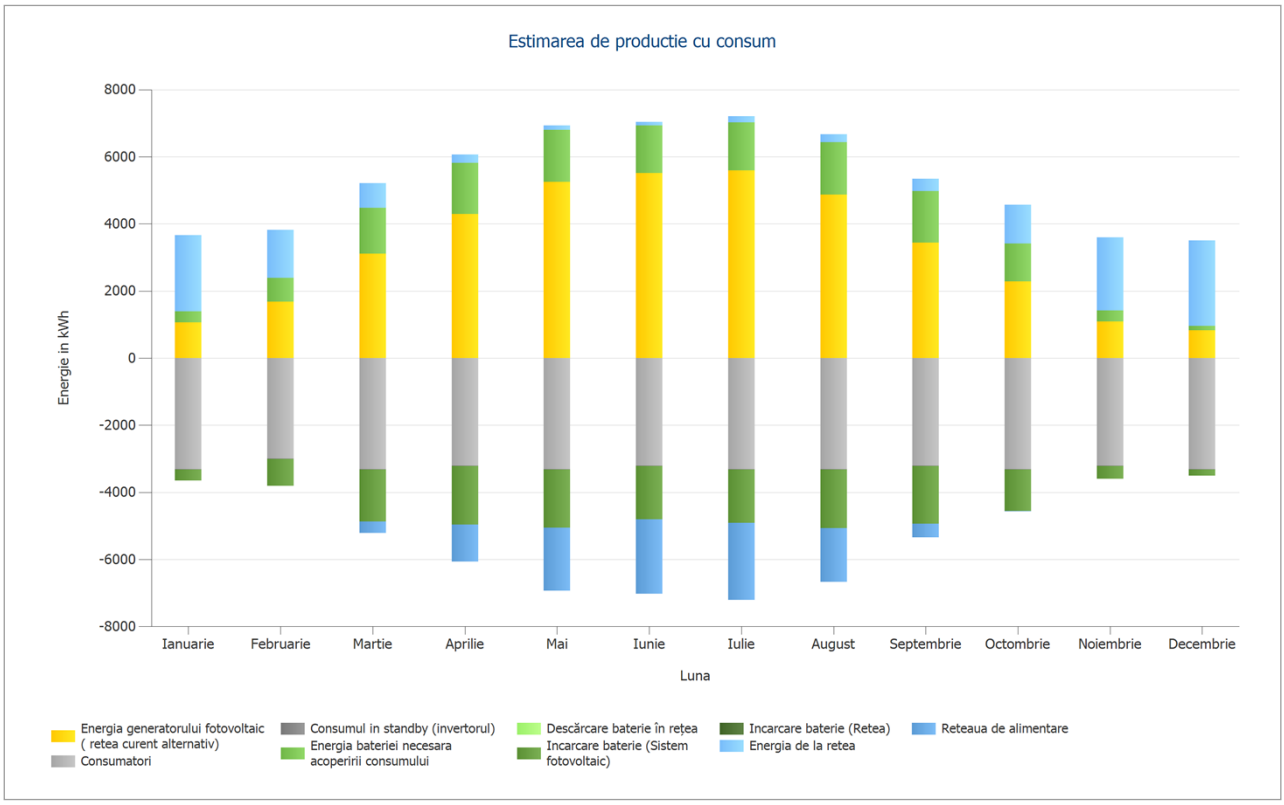


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1056,6	1683,4	3111,2	4287,1	5255,1	5517,2
Consumatori	-3314,9	-2994,1	-3314,9	-3207,9	-3314,9	-3207,9
Consumul in standby (invertorul)	-11,6	-9,3	-9,1	-7,6	-6,8	-5,9
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	329,7	709,4	1365,3	1531	1544,2	1417,6
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-329	-811,2	-1543,5	-1751,9	-1728,2	-1591,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	2269,2	1421,7	741	245,2	129,4	94,5
Reteaua de alimentare	0	0	-350	-1095,8	-1878,9	-2223,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5597	4875,3	3433,3	2288,4	1087,3	821,8
Consumatori	-3314,9	-3314,9	-3207,9	-3314,9	-3207,9	-3314,9
Consumul in standby (invertorul)	-6,8	-7,3	-8,3	-9,8	-10,7	-11,7
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1421,2	1555,7	1547,5	1123,9	323,7	132,3
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-1587,9	-1741	-1722,6	-1234,2	-381,3	-182,9
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	187	235,4	366,1	1153,8	2188,8	2555,4
Reteaua de alimentare	-2295,7	-1603,3	-408	-7,2	0	0

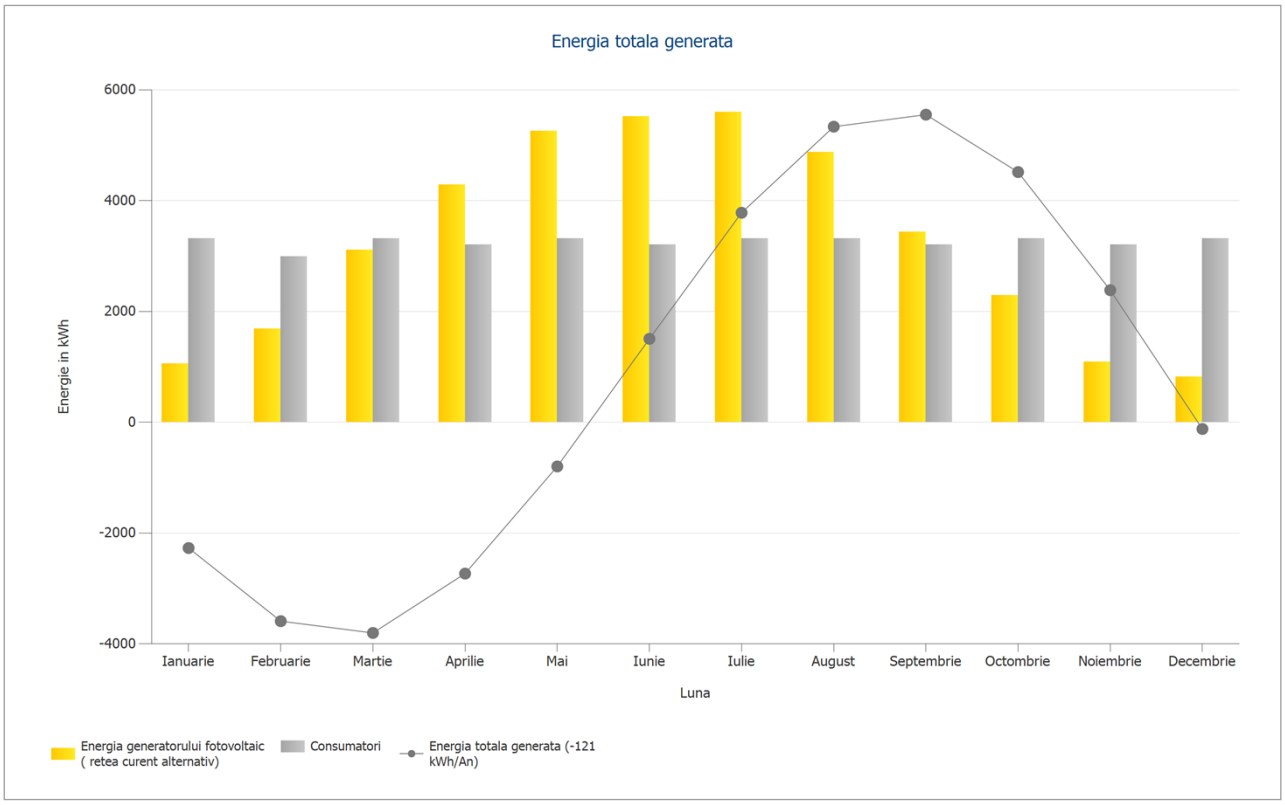


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1056,6	1683,4	3111,2	4287,1	5255,1	5517,2
Consumatori	3314,9	2994,1	3314,9	3207,9	3314,9	3207,9
Energia totala generata (-121 kWh/An)	-2269,9	-3589,8	-3802,6	-2731,1	-797,7	1505,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5597	4875,3	3433,3	2288,4	1087,3	821,8
Consumatori	3314,9	3314,9	3207,9	3314,9	3207,9	3314,9
Energia totala generata (-121 kWh/An)	3781	5334,1	5551,1	4514,8	2383,5	-121,3

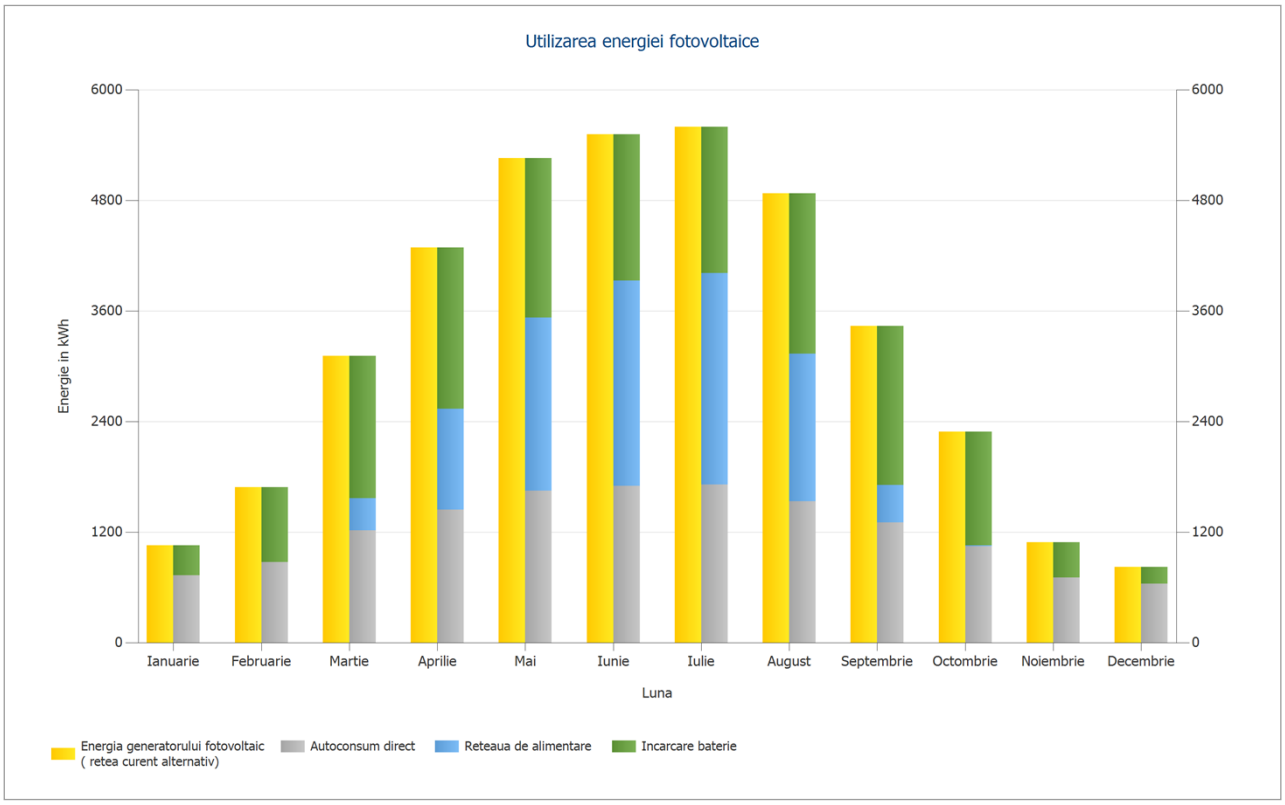


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1056,6	1683,4	3111,2	4287,1	5255,1	5517,2
Autoconsum direct	727,5	872,2	1217,7	1439,4	1648	1701,8
Reteaua de alimentare	0	0	350	1095,8	1878,9	2223,9
Incarcare baterie	329	811,2	1543,5	1751,9	1728,2	1591,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5597	4875,3	3433,3	2288,4	1087,3	821,8
Autoconsum direct	1713,5	1531	1302,7	1047	706	638,9
Reteaua de alimentare	2295,7	1603,3	408	7,2	0	0
Incarcare baterie	1587,9	1741	1722,6	1234,2	381,3	182,9

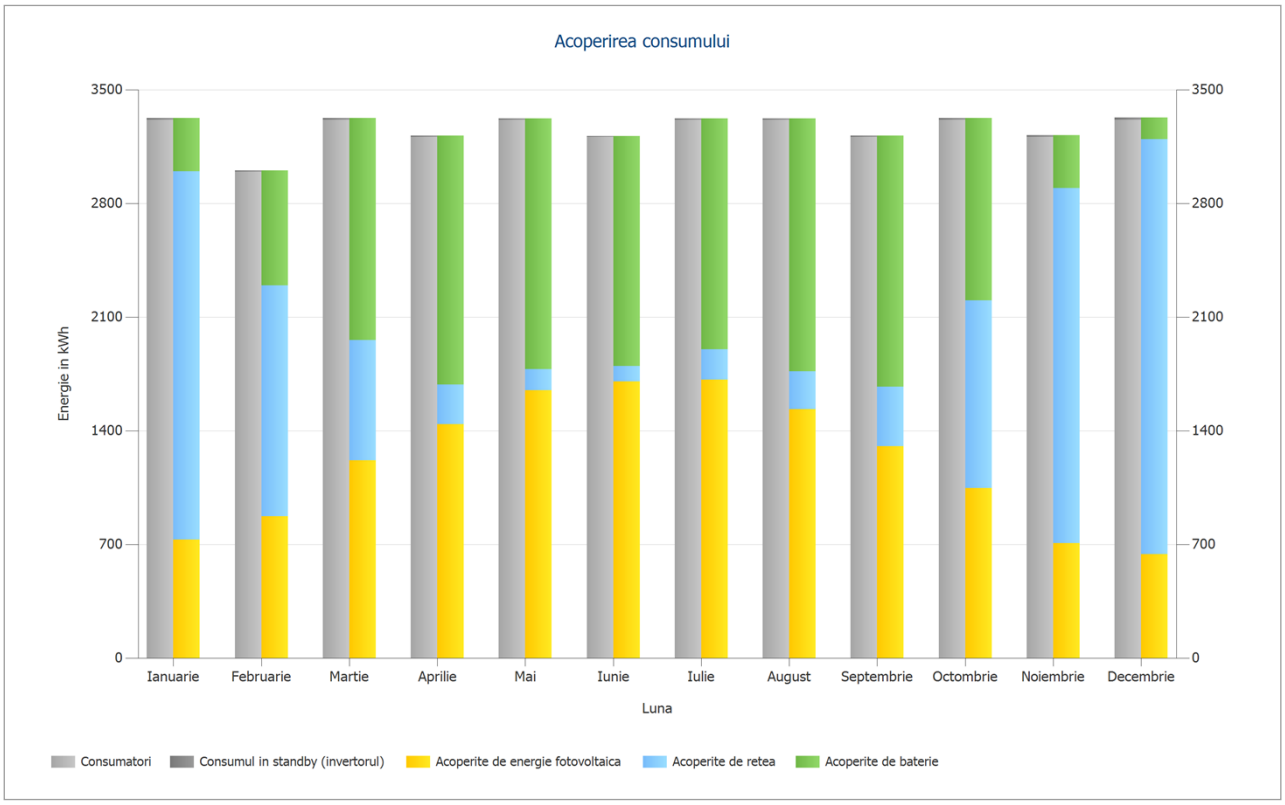


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3314,9	2994,1	3314,9	3207,9	3314,9	3207,9
Consumul in standby (invertorul)	11,6	9,3	9,1	7,6	6,8	5,9
Acoperite de energie fotovoltaica	727,5	872,2	1217,7	1439,4	1648	1701,8
Acoperite de retea	2269,2	1421,7	741	245,2	129,4	94,5
Acoperite de baterie	329,7	709,4	1365,3	1531	1544,2	1417,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3314,9	3314,9	3207,9	3314,9	3207,9	3314,9
Consumul in standby (invertorul)	6,8	7,3	8,3	9,8	10,7	11,7
Acoperite de energie fotovoltaica	1713,5	1531	1302,7	1047	706	638,9
Acoperite de retea	187	235,4	366,1	1153,8	2188,8	2555,4
Acoperite de baterie	1421,2	1555,7	1547,5	1123,9	323,7	132,3

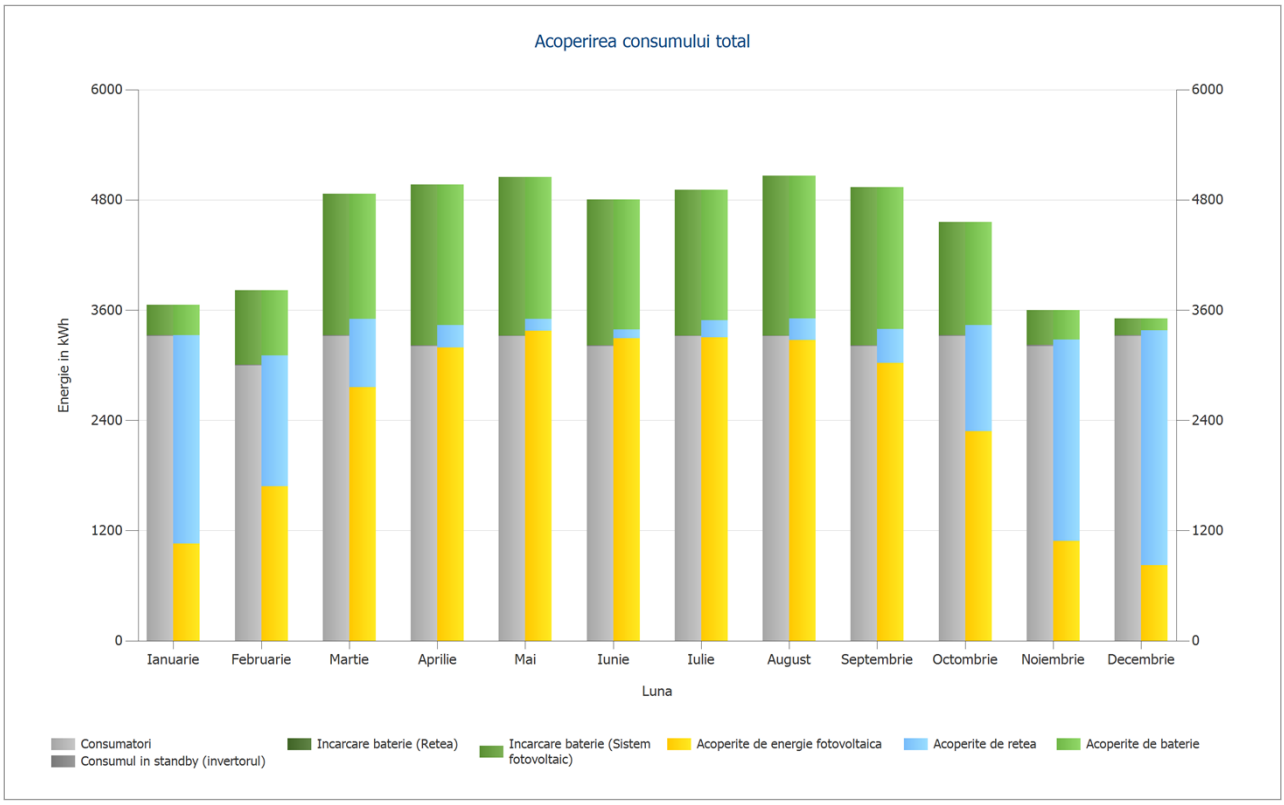


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3314,9	2994,1	3314,9	3207,9	3314,9	3207,9
Consumul in standby (invertorul)	11,6	9,3	9,1	7,6	6,8	5,9
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	329	811,2	1543,5	1751,9	1728,2	1591,5
Acoperite de energie fotovoltaica	1056,6	1683,4	2761,2	3191,3	3376,2	3293,3
Acoperite de retea	2269,2	1421,7	741	245,2	129,4	94,5
Acoperite de baterie	329,7	709,4	1365,3	1531	1544,2	1417,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3314,9	3314,9	3207,9	3314,9	3207,9	3314,9
Consumul in standby (invertorul)	6,8	7,3	8,3	9,8	10,7	11,7
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	1587,9	1741	1722,6	1234,2	381,3	182,9
Acoperite de energie fotovoltaica	3301,4	3271,9	3025,3	2281,2	1087,3	821,8
Acoperite de retea	187	235,4	366,1	1153,8	2188,8	2555,4
Acoperite de baterie	1421,2	1555,7	1547,5	1123,9	323,7	132,3

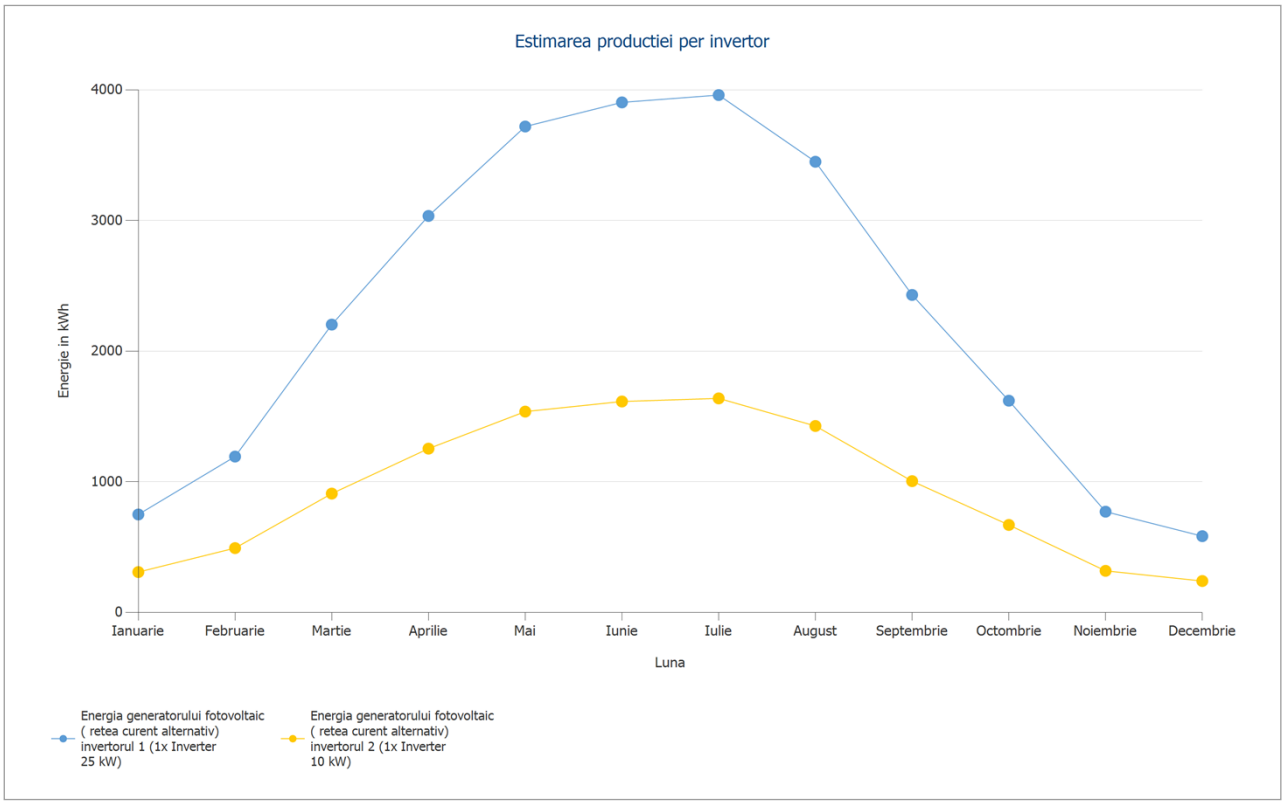


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	748,7	1192	2202,5	3034,2	3718,8	3903,5
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	307,8	491,4	908,6	1252,8	1536,3	1613,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	3959,5	3449	2429,5	1619,8	770,1	582,6
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	1637,5	1426,2	1003,8	668,6	317,2	239,2

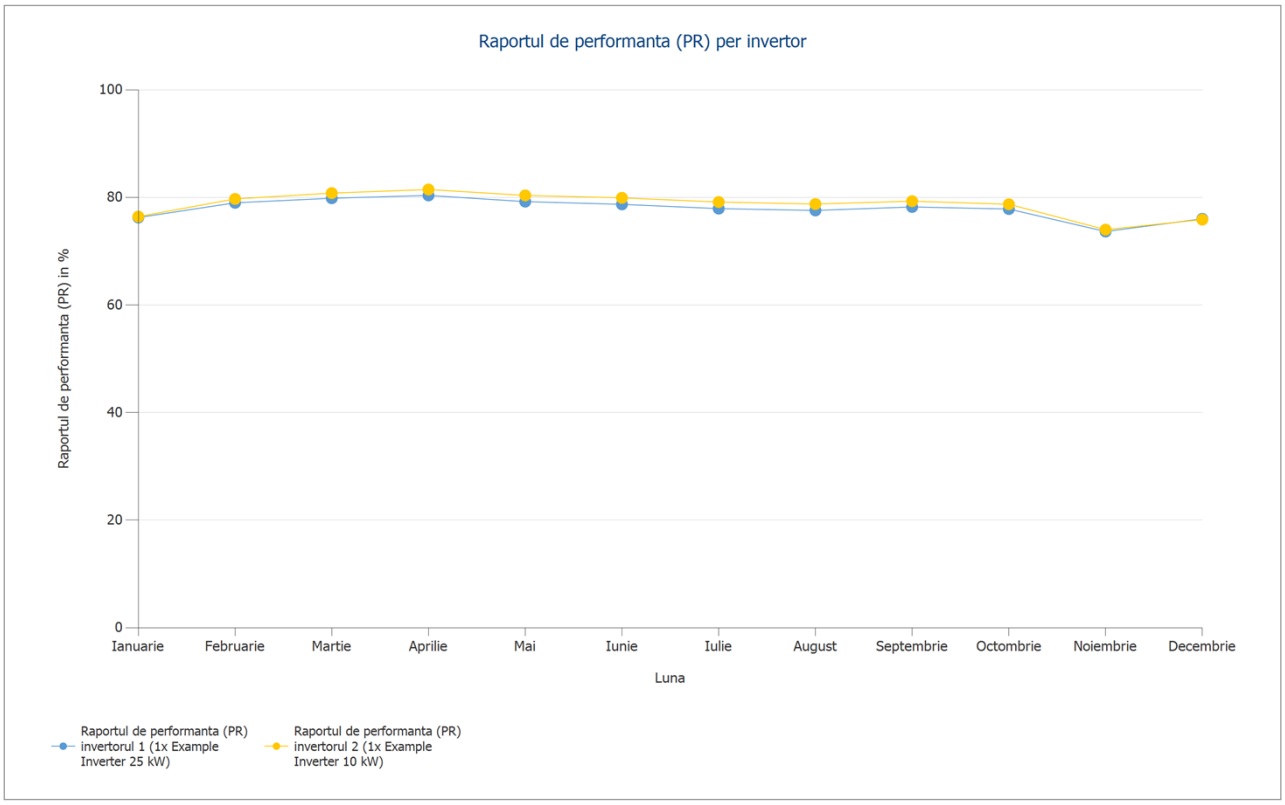


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	76,3	79	79,8	80,4	79,2	78,7
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	76,4	79,7	80,8	81,5	80,4	79,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	77,9	77,6	78,2	77,8	73,7	76
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	79,1	78,8	79,3	78,7	74	75,9

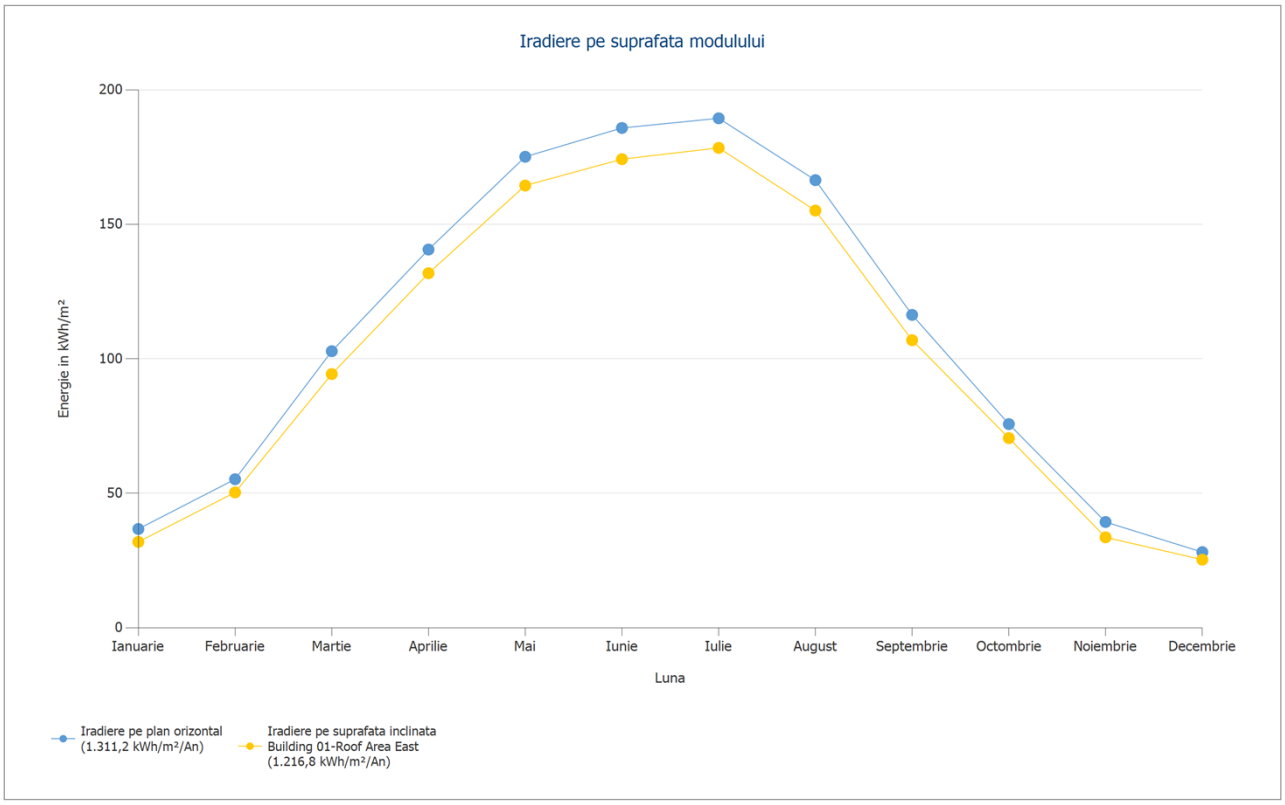


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Building 01-Roof Area East	31,9	50,3	94,3	131,8	164,4	174,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Building 01-Roof Area East	178,4	155,1	106,9	70,5	33,6	25,3

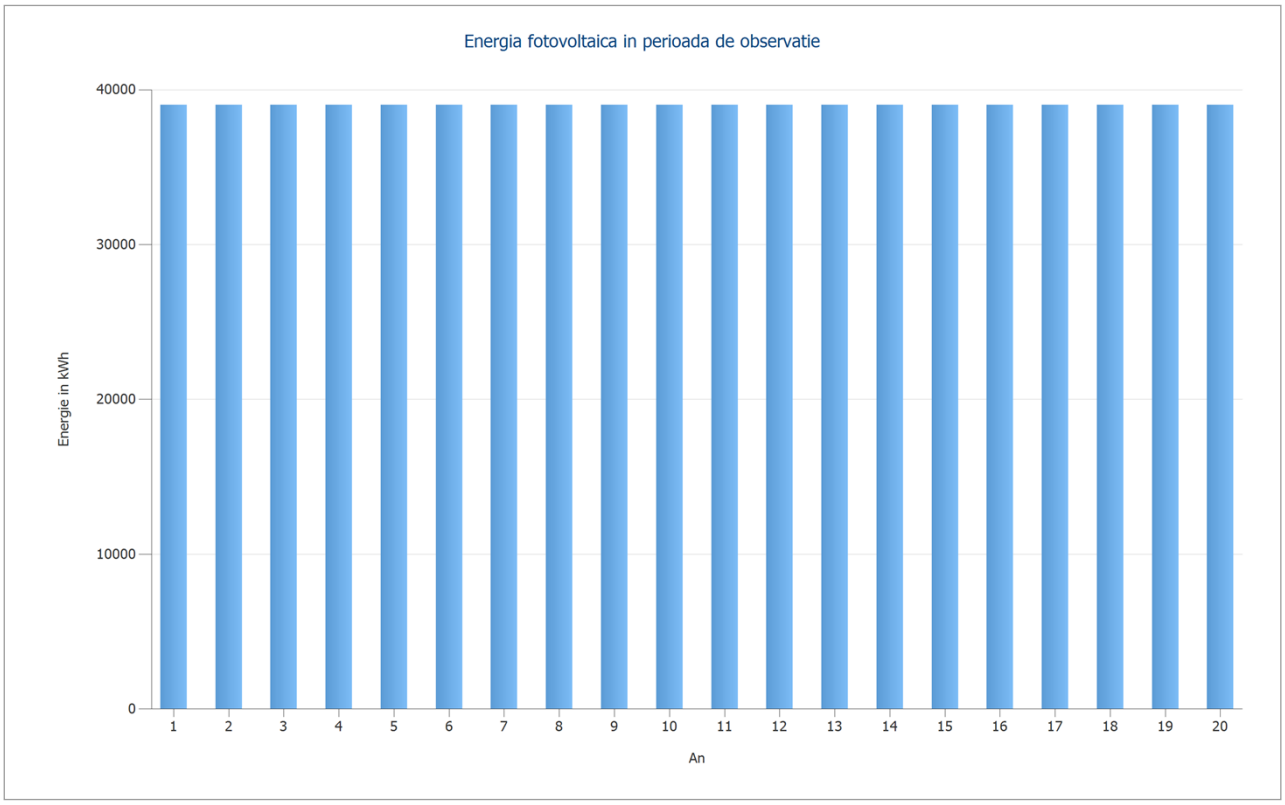


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	39013,7	39013,7	39013,7	39013,7	39013,7	39013,7

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	39013,7	39013,7	39013,7	39013,7	39013,7	39013,7

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	39013,7	39013,7	39013,7	39013,7	39013,7	39013,7

	19	20
	kWh	kWh
Energie	39013,7	39013,7

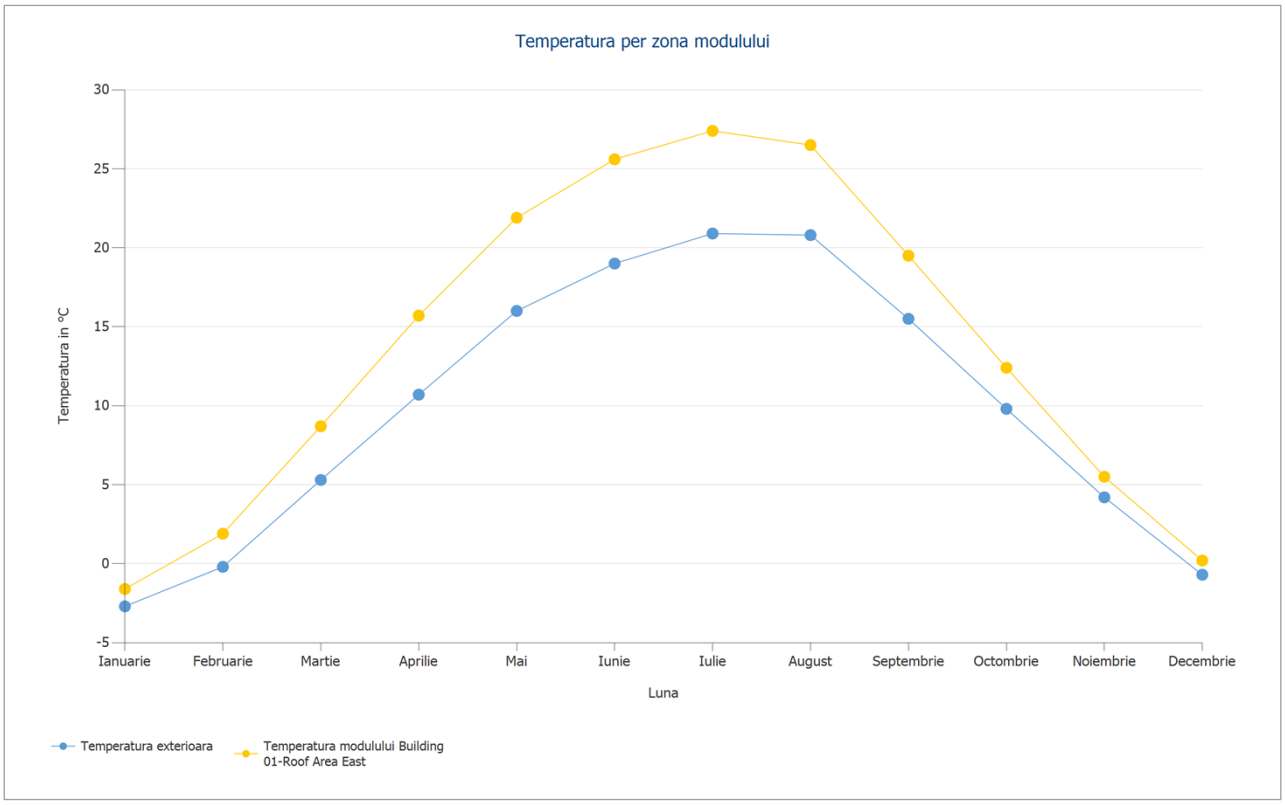


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Building 01-Roof Area East	-1,6	1,9	8,7	15,7	21,9	25,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Building 01-Roof Area East	27,4	26,5	19,5	12,4	5,5	0,2

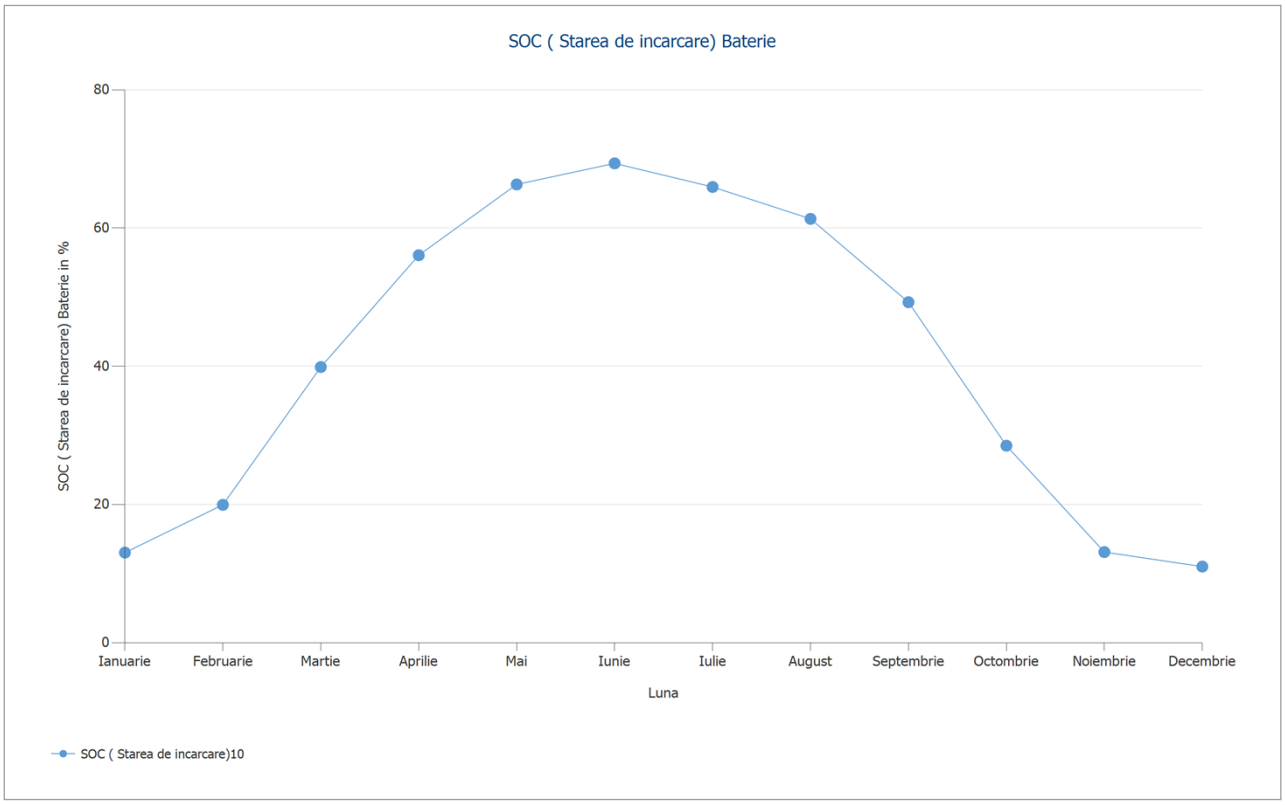


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	13	19,9	39,9	56,1	66,3	69,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	65,9	61,3	49,3	28,5	13,1	11

Rezultate pe zona de modul

Building 01-Roof Area East

Iesirea generatorului fotovoltaic	38,18	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	165,84	m²
Radiatia globala pe modul	1216,78	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1302,39	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	78,50	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	39013,50	kWh/An
Randament anual specificat	1021,83	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	1,26	kWh/m²	0,10 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	3,01	kWh/m²	0,23 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-85,61	kWh/m²	-6,57 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.216,78**	**kWh/m²**	
	1.216,78	kWh/m²	
	x 165,843	m²	
	= 201.795,00	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**201.795,00**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-2.017,81	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-153.811,72	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**45.965,47**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-0,63	kWh	0,00 %
Performanta la lumina scazuta	-150,85	kWh	-0,33 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-796,19	kWh	-1,74 %
Diode	-0,34	kWh	0,00 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-900,35	kWh	-2,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	-0,16	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**44.116,95**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-0,49	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-1,09	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	-48,39	kWh	-0,11 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**44.066,97**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**44.066,97**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-142,36	kWh	-0,32 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-1.518,64	kWh	-3,46 %
Consumul in standby (invertorul)	-104,99	kWh	-0,25 %
Pierderi totale de cablu	-3.392,48	kWh	-8,02 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**38.908,51**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**39.013,50**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

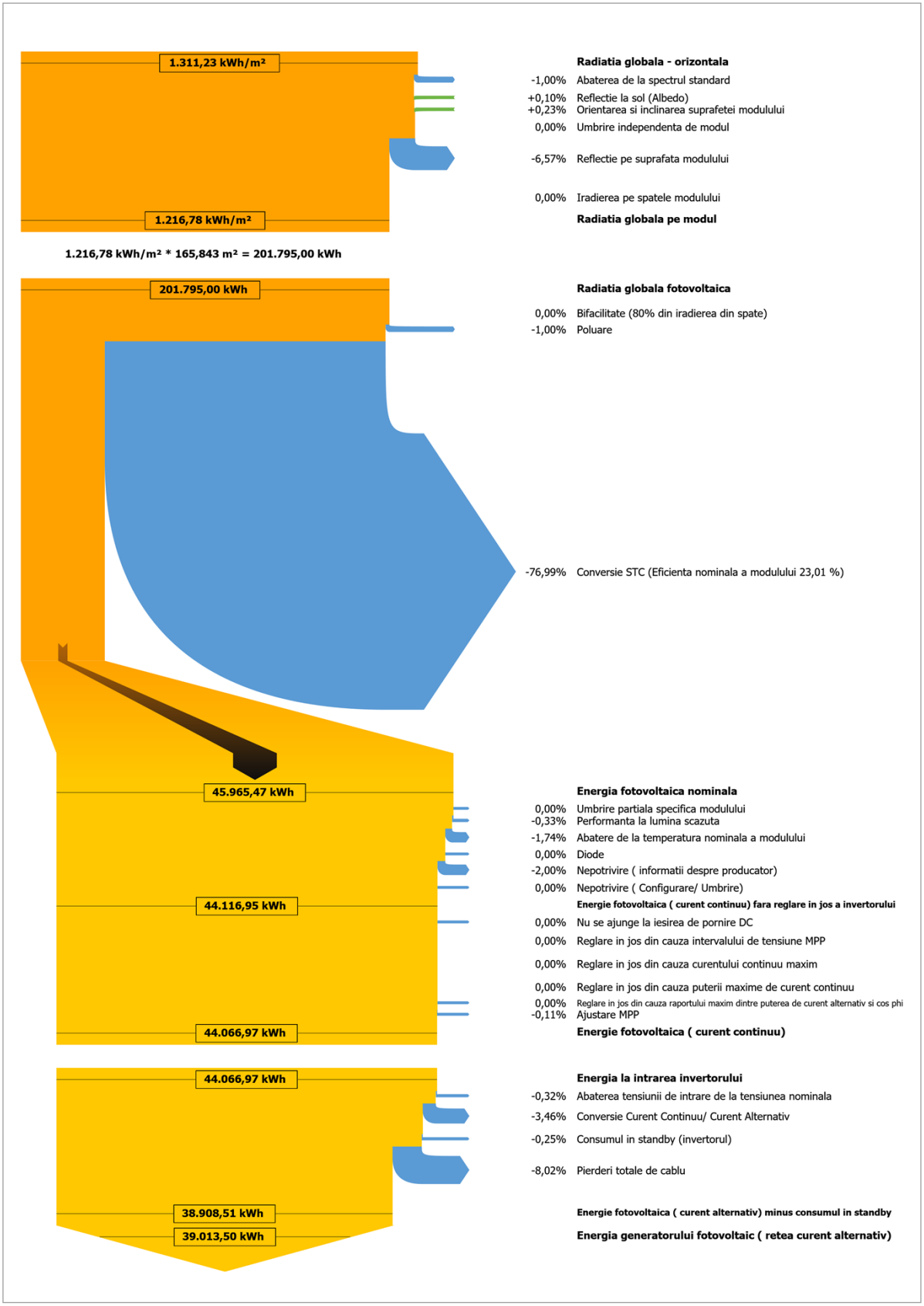


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 25 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	25	kW
Puterea CC maxima	40	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	120	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	25	kW
Puterea AC maxima	27,5	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	20	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	40	A
Curent maxim de scurtcircuit	50	A
Putere maxima de intrare	15	kW
Tensiunea MPP minima	150	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

invertorul: Inverter 10 kW (v3)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	10	kW
Puterea CC maxima	15	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	28	A
Curent maxim de scurtcircuit	28	A
Numarul de intrari CC	2	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	10	kW
Puterea AC maxima	11	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	1	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,5	%/100V
Puterea de alimentare minima	3	W
Consumul in standby	3	W
Consumul de noapte	3	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	2	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-2		
Curent maxim de intrare	14	A
Curent maxim de scurtcircuit	14	A
Putere maxima de intrare	9	kW
Tensiunea MPP minima	140	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	5,76	kW
Puterea maxima de incarcare	5,76	kW
Puterea maxima de descarcare	5,76	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

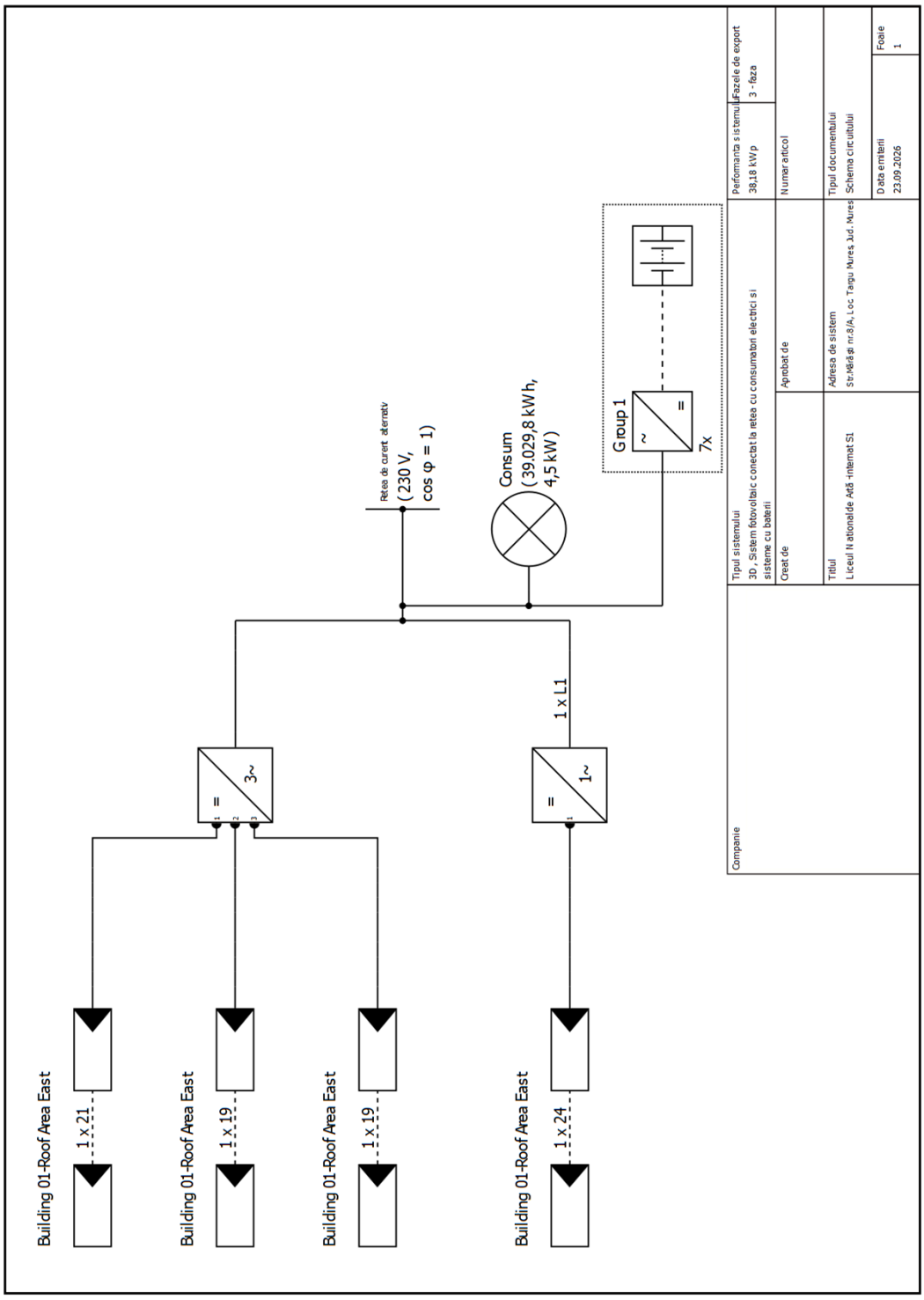


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

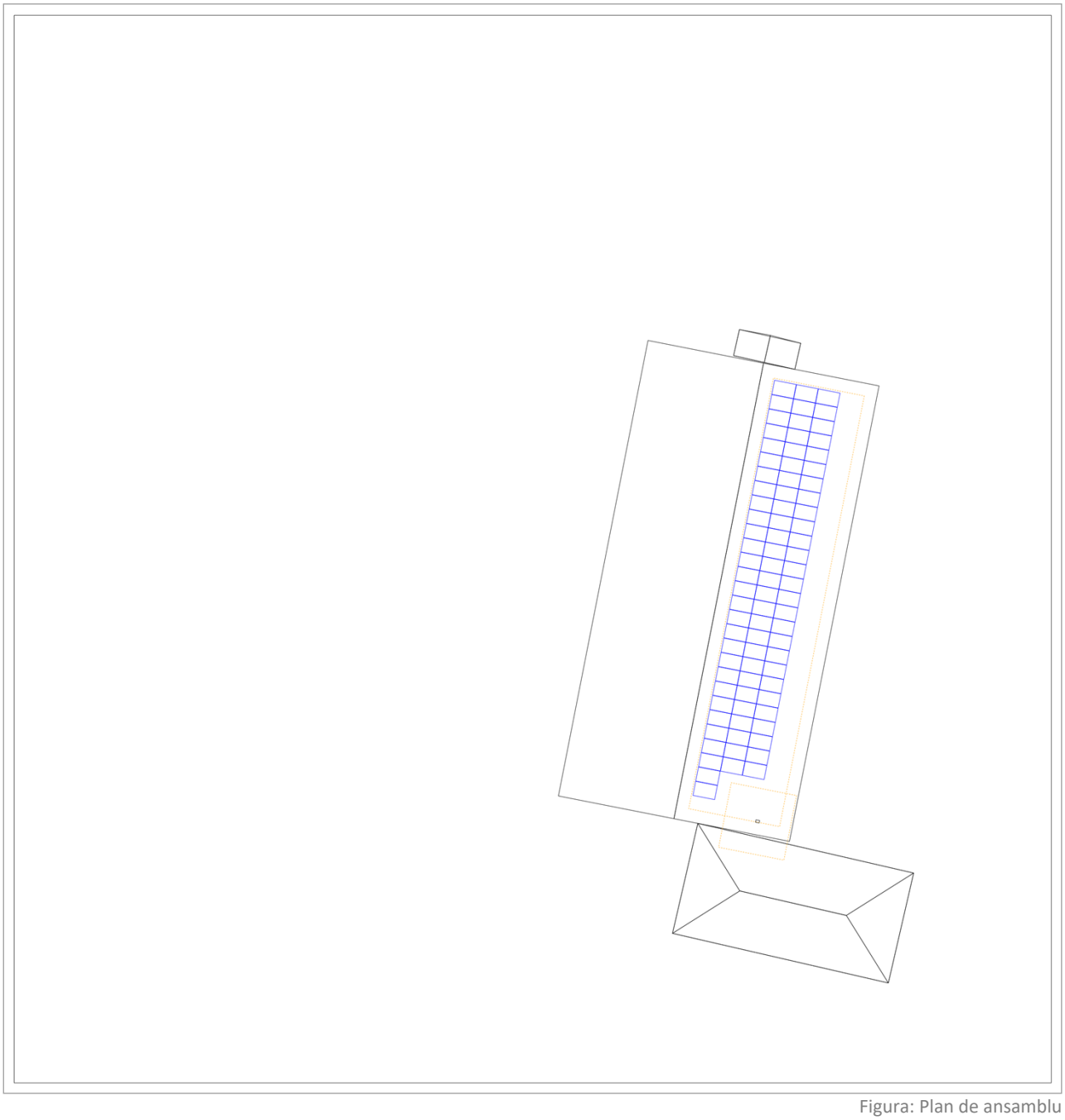


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

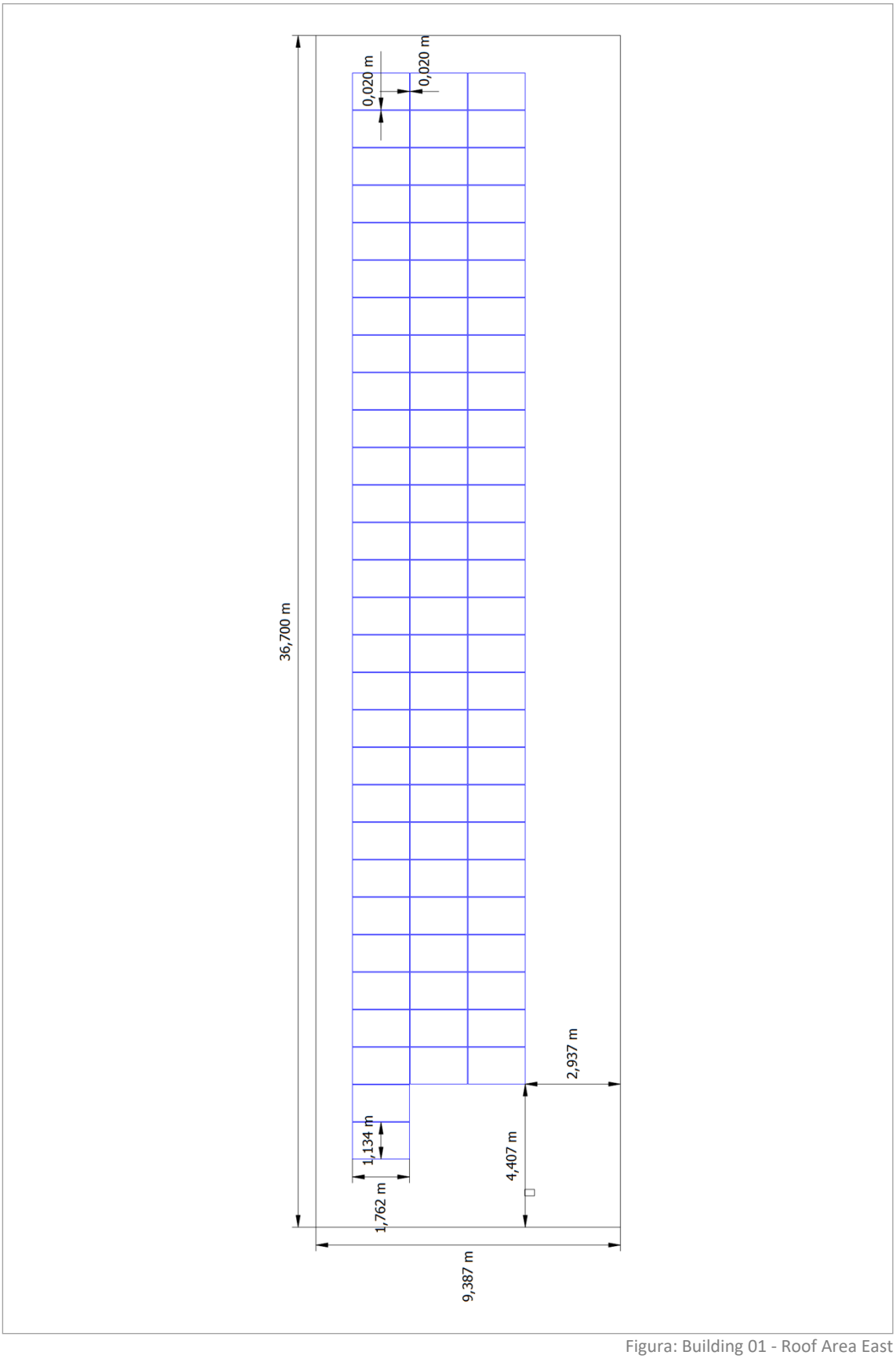


Figura: Building 01 - Roof Area East

Planul de sir

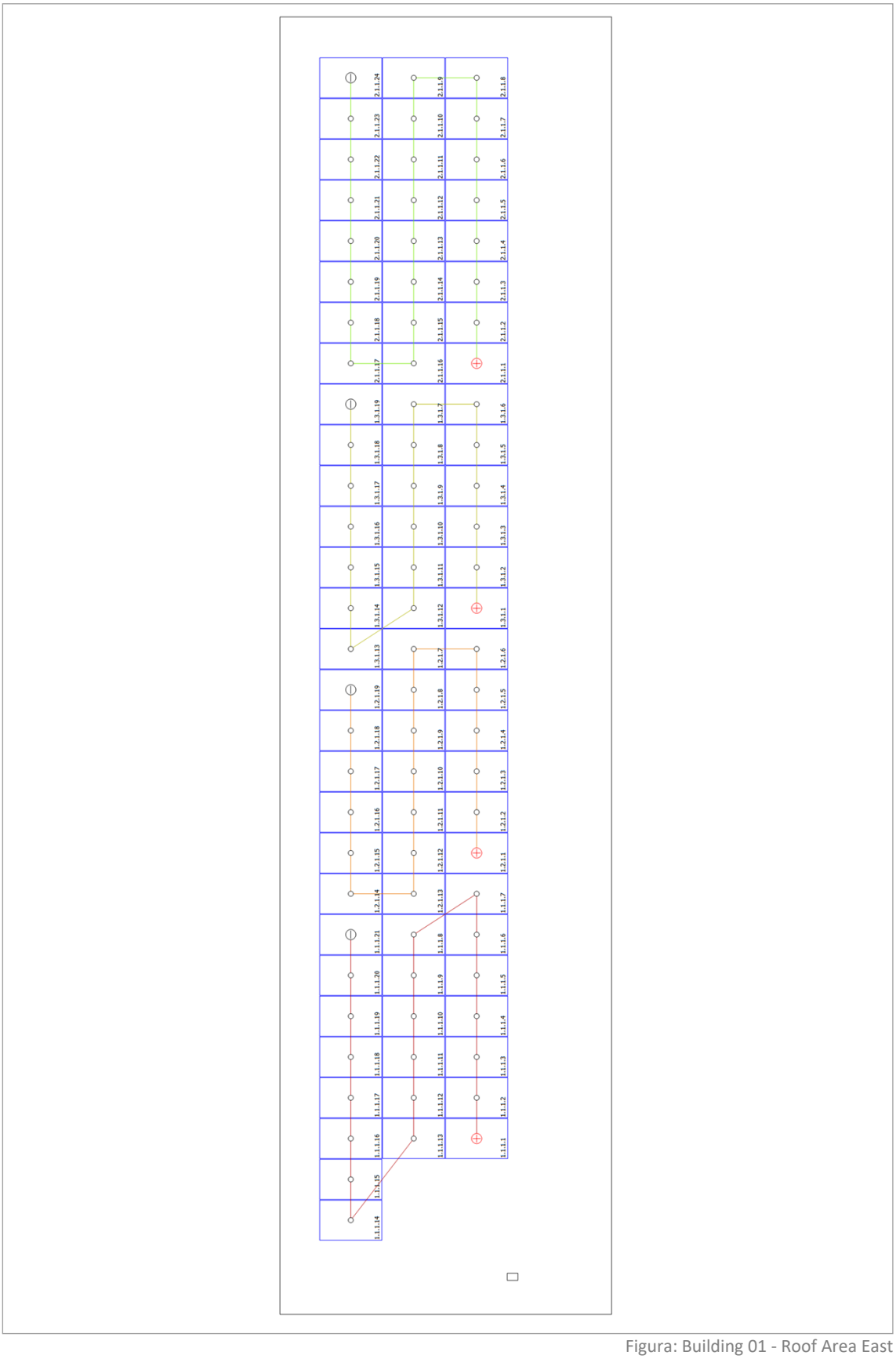
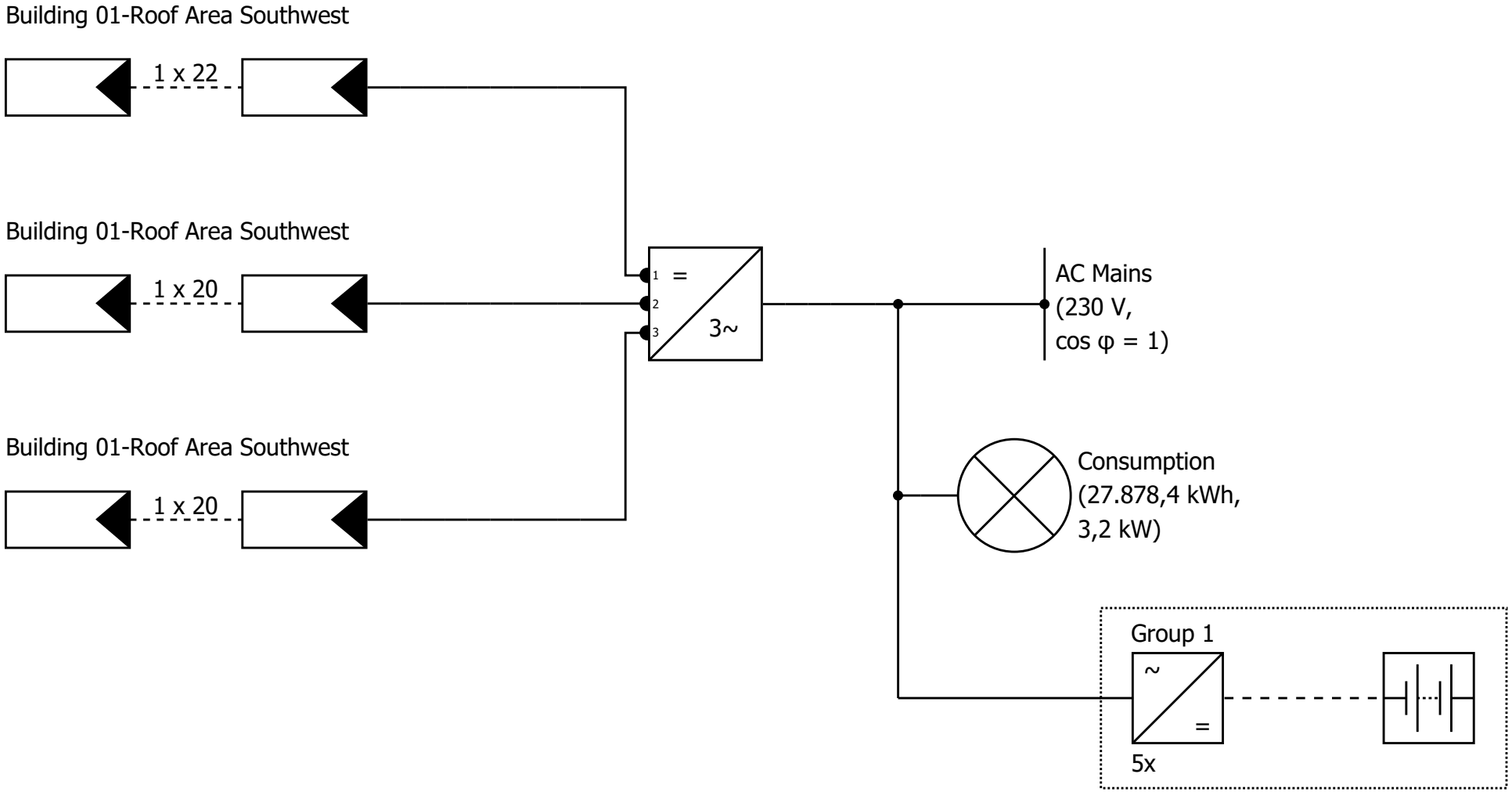


Figura: Building 01 - Roof Area East

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	83	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 25 kW	1	Bucata
3	invertorul		Example	Inverter 10 kW	1	Bucata
4	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.5C	7	Bucata



Company	Type of System 3D, Grid-connected PV System with Electrical Appliances and Battery Systems		System Output 28,52 kWp	Feed-in Phases 3-phase
	Created by	Approved by	Part Number	
	Title Scoala Gimnazială „Dr. Bernady Gyorgy" S1	System Address STR. Gh. Doja NR 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Document Type Circuit Diagram	
			Date of Issue 23.09.2026	Sheet 1

23.09.2026

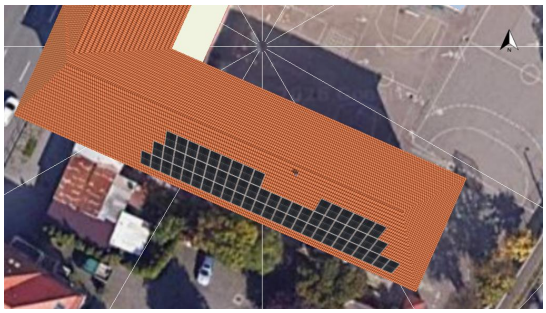
Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Scoala Gimnazială „Dr. Bernady Gyorgy” S1
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	STR. Gh. Doja NR 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures



Rezumatul proiectului

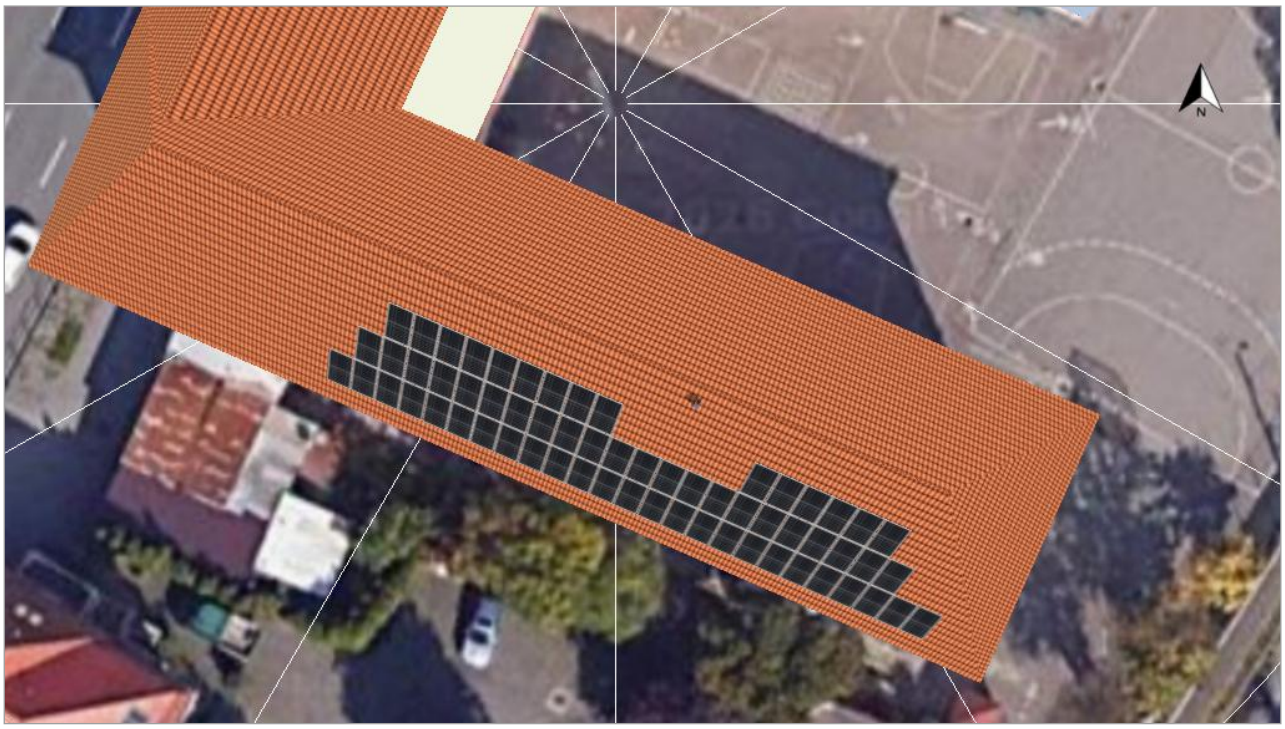


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	28,52	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	123,9	m²
Numar de module fotovoltaice	62	
Numar de invertoare	1	
Numarul de sisteme de baterii	5	

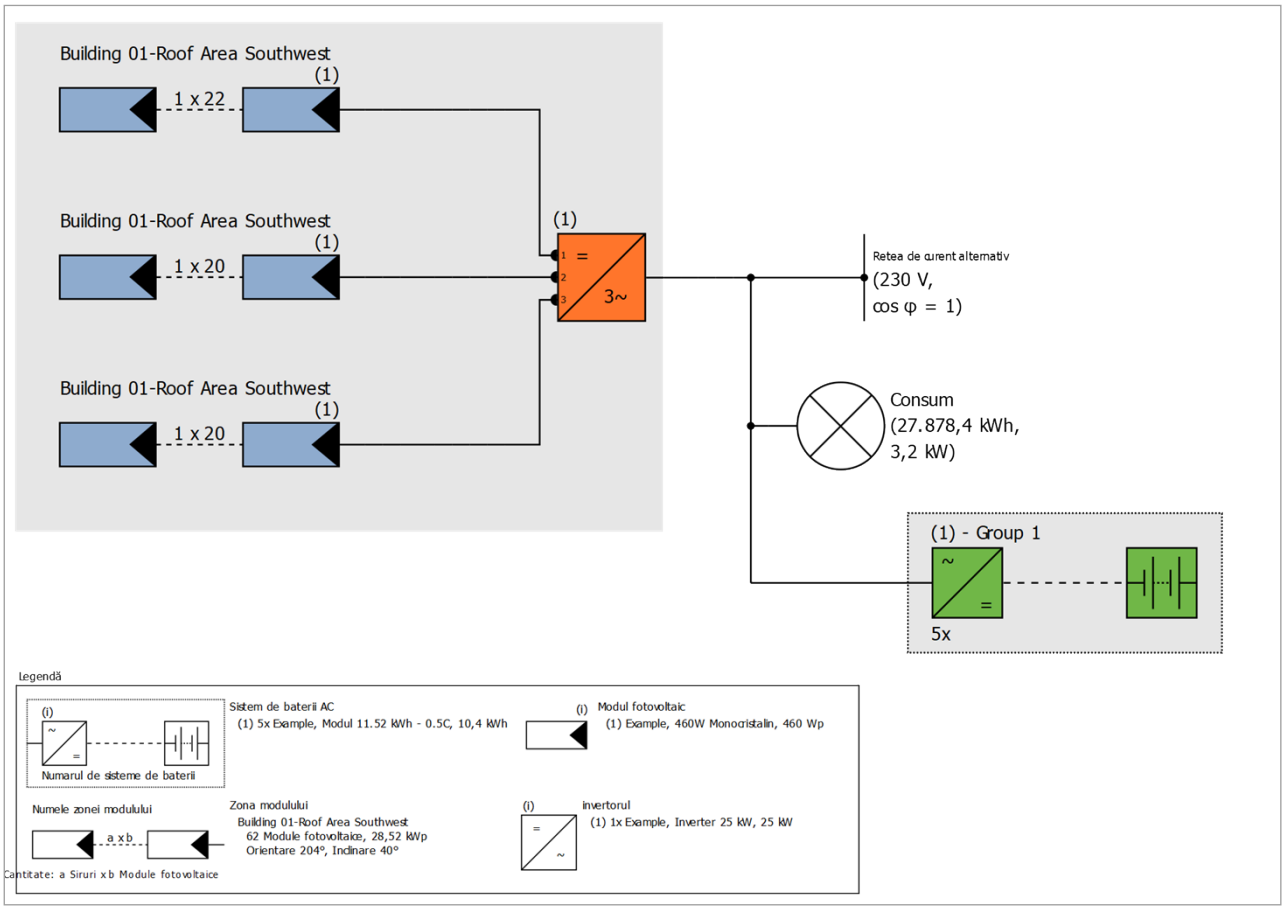


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	28,52	kWp
Randament anual specificat	1.170,06	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	79,56	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	33.462	kWh/An
Autoconsum direct	10.319	kWh/An
Incarcare baterie	13.682	kWh/An
Reteaua de alimentare	9.460	kWh/An
Consumul propriu de putere	71,7	%
Emisii de CO_2 evitate	12.127	kg / an
Nivel de autosuficienta	80,8	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	23.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	27878 kWh
New	27878 kWh
Sarcina de varf	3,2 kW

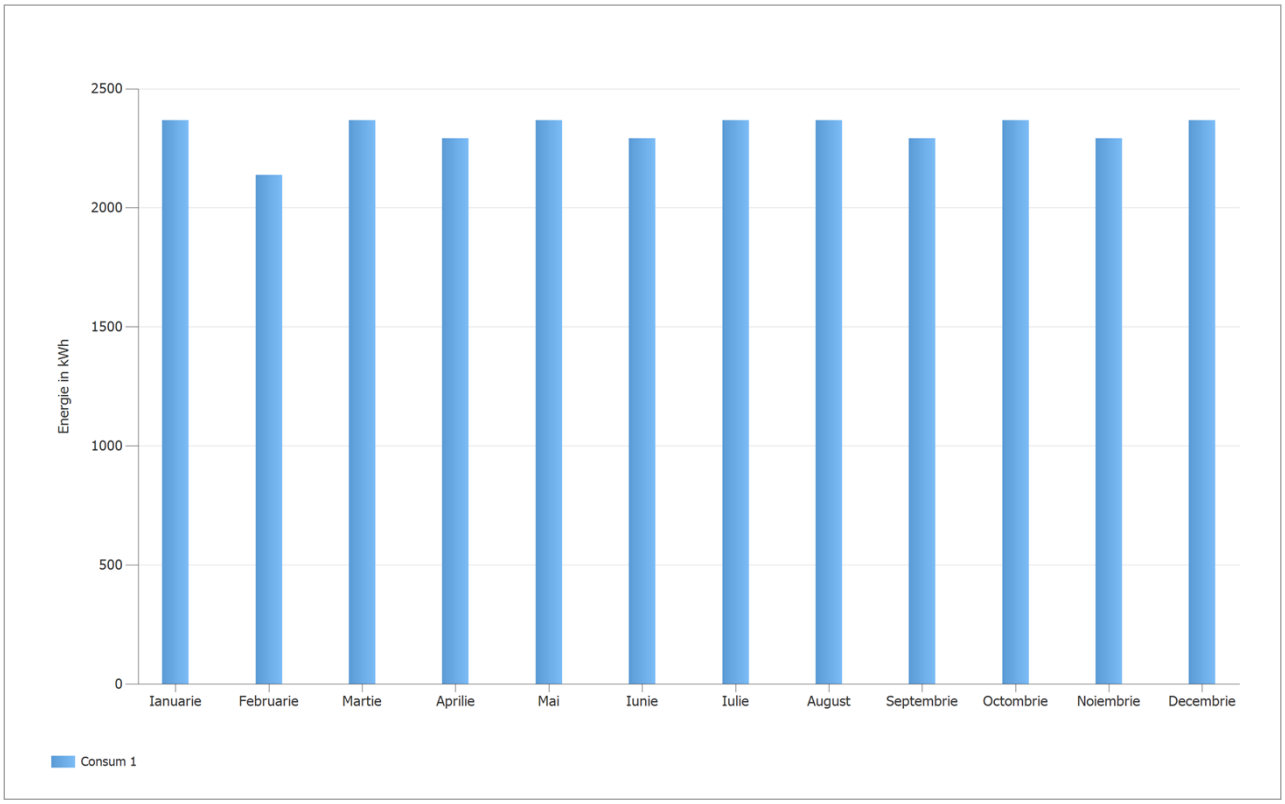


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - Building 01-Roof Area Southwest

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area Southwest

Nume	Building 01-Roof Area Southwest
Module fotovoltaice	62 x 460W Monocristalin (v1)
Producator	Example
Inclinare	40 °
Orientare	Sud-Vest 204 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	123,9 m²

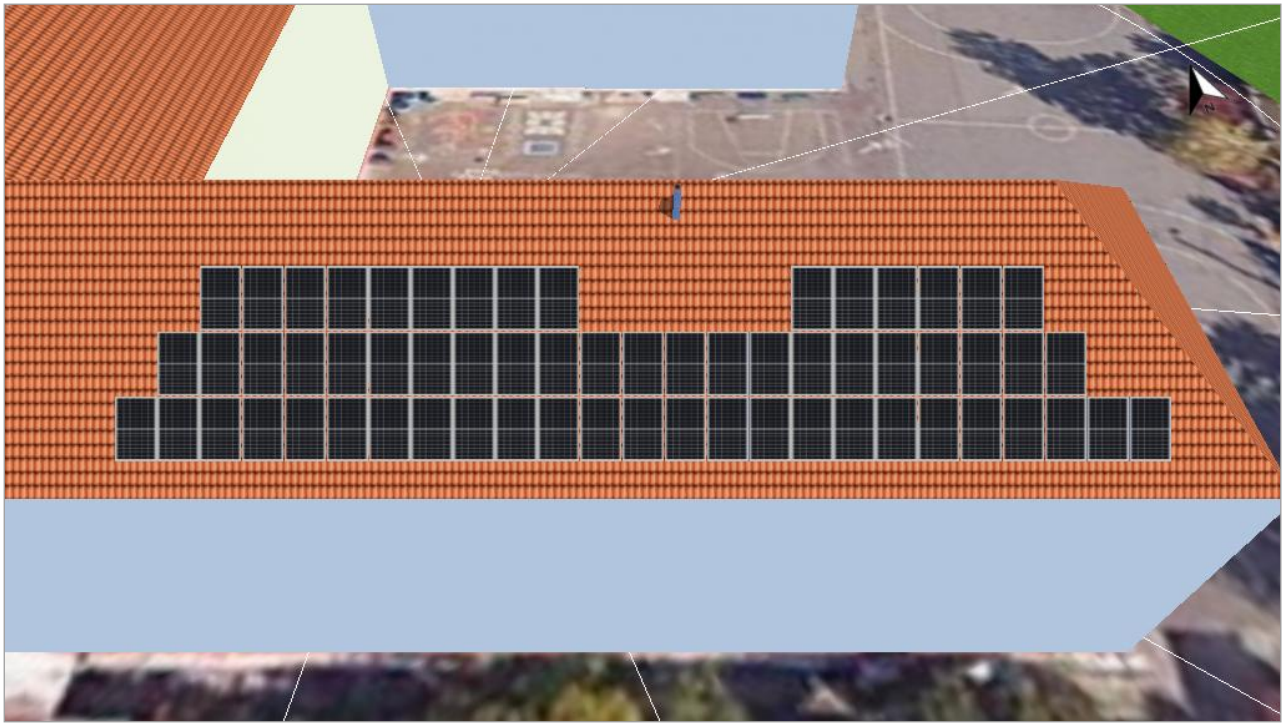


Figura: 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area Southwest

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area Southwest	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

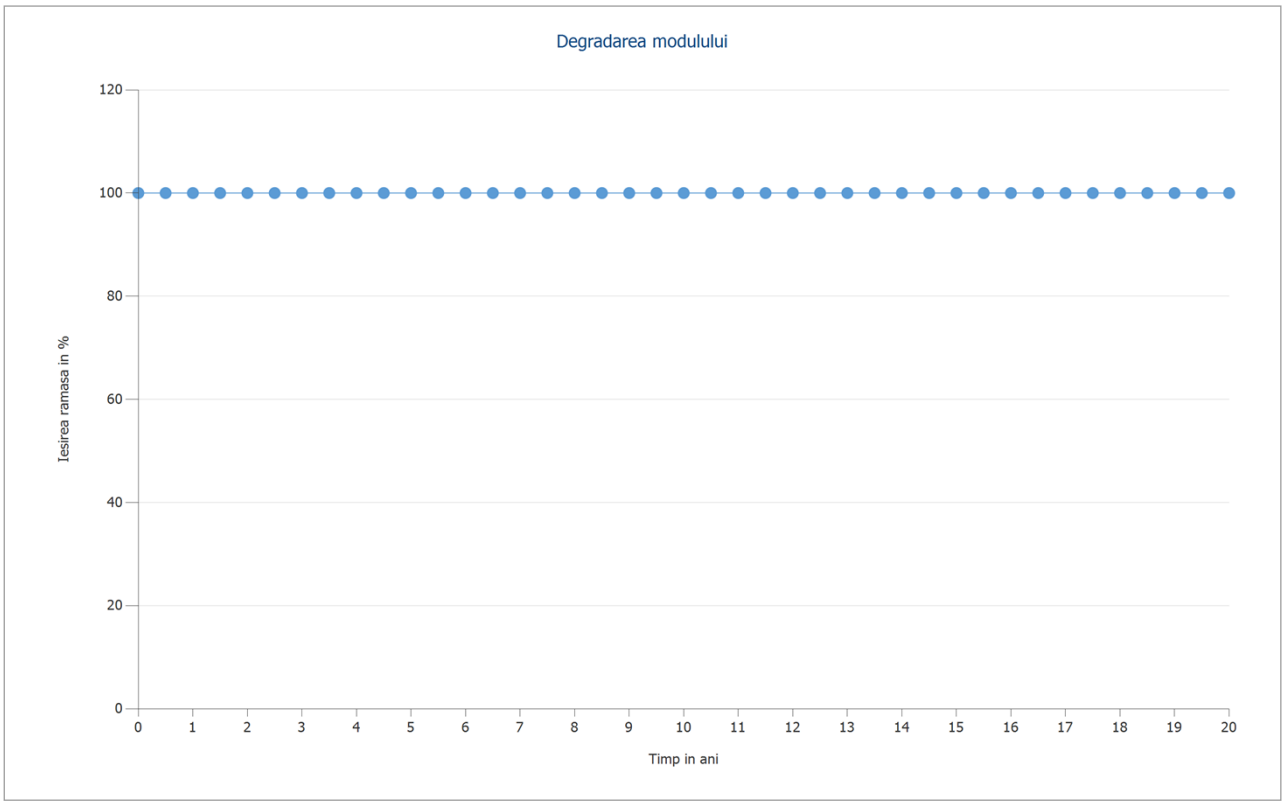


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area Southwest

Linia orizontului , Design 3D

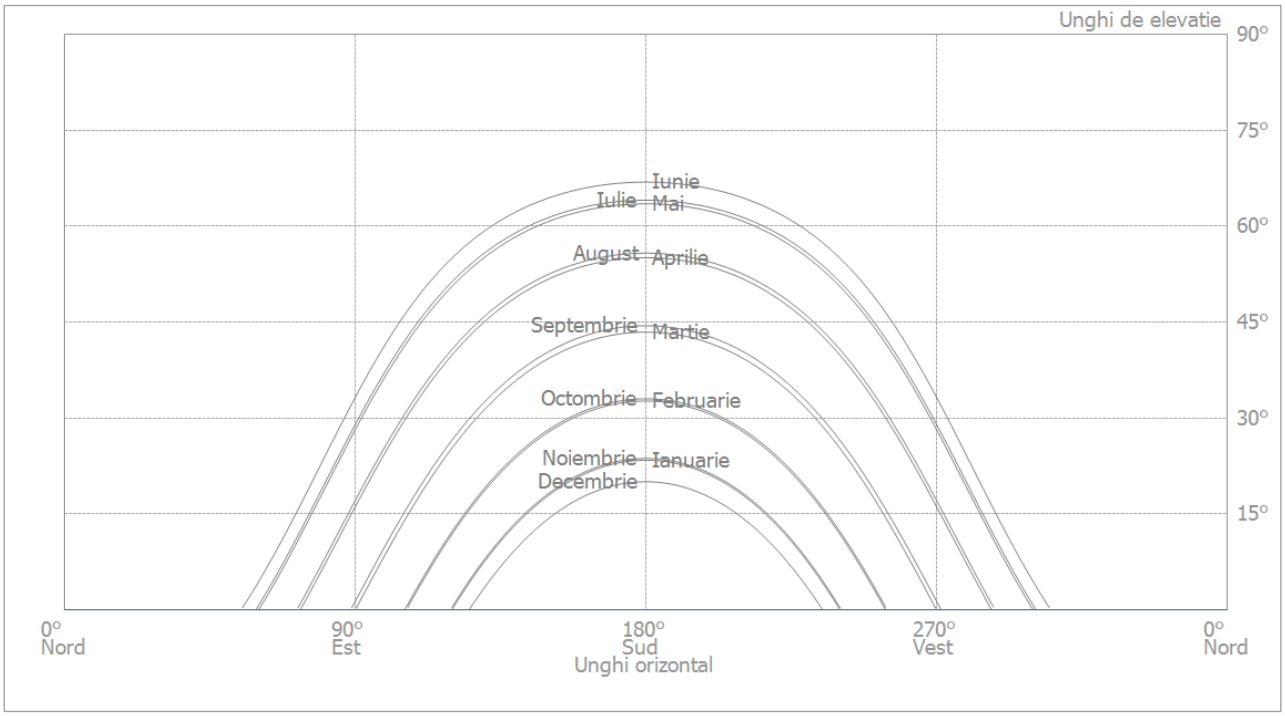


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Building 01-Roof Area Southwest
invertorul 1	
Model	Inverter 25 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	114,1 %
Configurare	MPP 1: 1 x 22
	MPP 2: 1 x 20
	MPP 3: 1 x 20

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

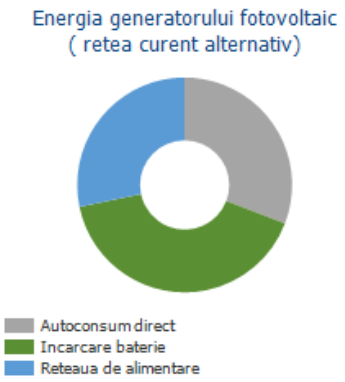
Model	Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)
Producator	Example
Cantitate	5
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	5,76 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

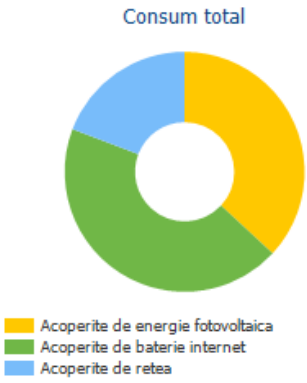
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	28,52	kWp
Randament anual specificat	1.170,06	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	79,56	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	33.462	kWh/An
Autoconsum direct	10.319	kWh/An
Incarcare baterie	13.682	kWh/An
Reteaua de alimentare	9.460	kWh/An
Consumul propriu de putere	71,7	%
Emisii de CO_2 evitate	12.127	kg / an



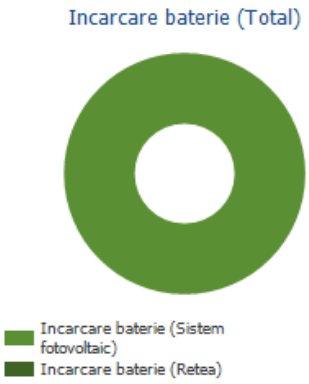
Consumatori

Consumatori	27.878	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	92	kWh/An
Consum total	27.970	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	10.319	kWh/An
Acoperite de baterie internet	12.276	kWh/An
Acoperite de retea	5.374	kWh/An
Grad de acoperire solara	80,8	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	52	kWh
Incarcare baterie (Total)	13.682	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	13.682	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	12.276	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	1.384	kWh/An
Pierderi la baterie	73	kWh/An
Sarcina ciclului	4,7	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	27.970	kWh/An
Acoperite de retea	5.374	kWh/An
Nivel de autosuficienta	80,8	%

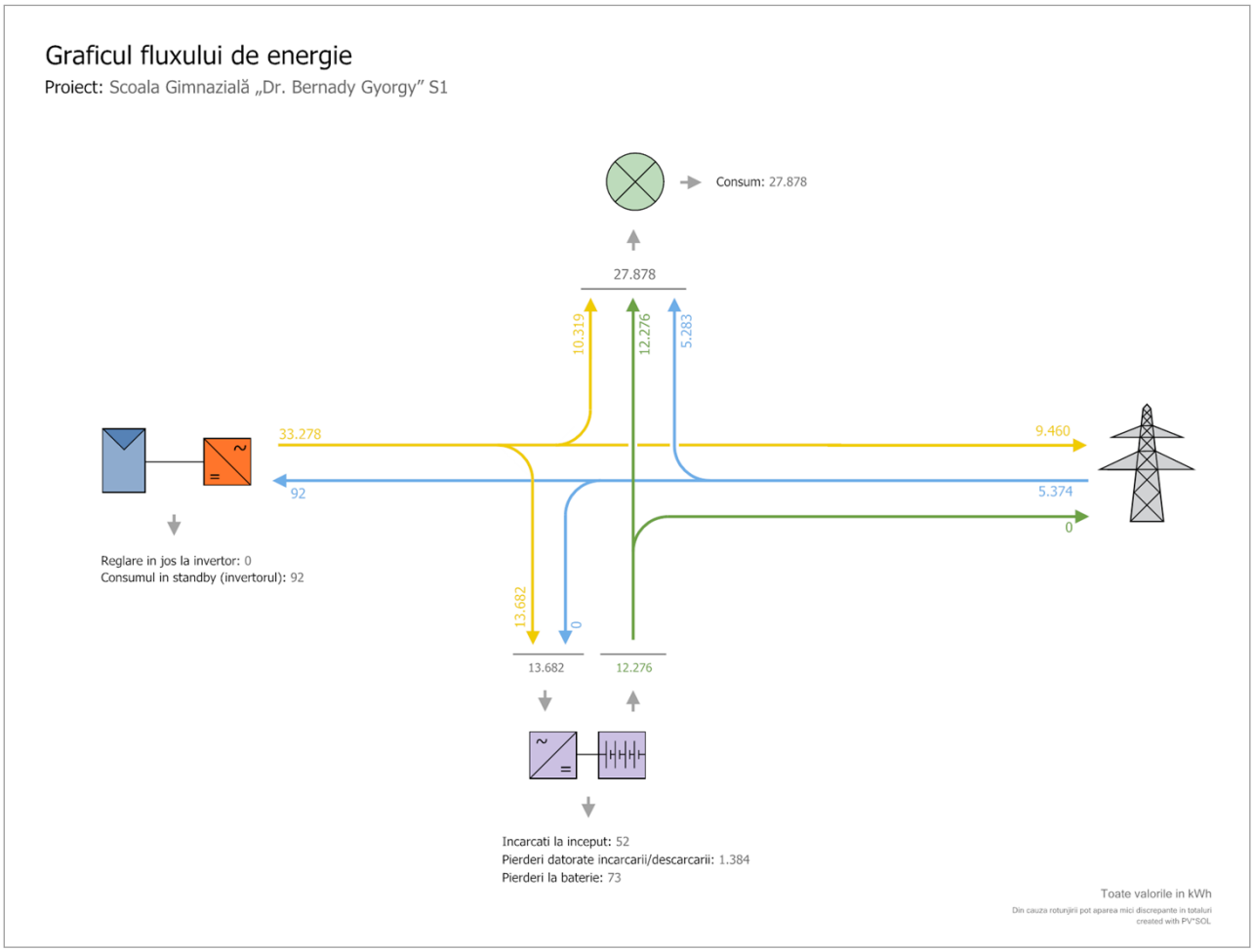


Figura: Flux de energie

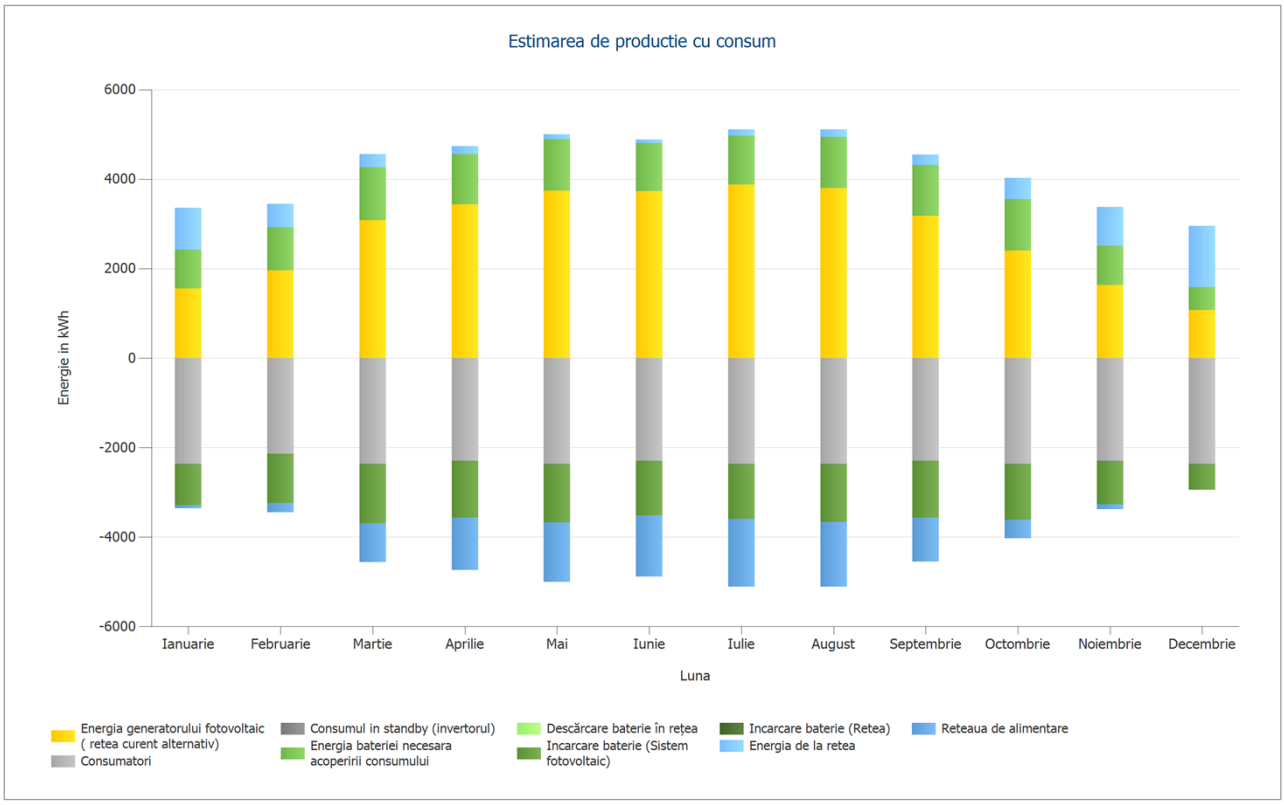


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1558,1	1955,2	3076,9	3438,4	3741,4	3727,4
Consumatori	-2367,8	-2138,6	-2367,8	-2291,4	-2367,8	-2291,4
Consumul in standby (invertorul)	-10,1	-8,1	-7,9	-6,7	-6	-5,2
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	863,8	972	1181,6	1121,8	1151,3	1079,1
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-914,9	-1094,8	-1321,2	-1269,2	-1301,1	-1219,4
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	937,2	521,2	303,6	177	107,7	80,1
Reteaua de alimentare	-66,4	-206,9	-865,1	-1169,8	-1325,7	-1370,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	3876,1	3795	3174,9	2405,5	1636,1	1076,5
Consumatori	-2367,8	-2367,8	-2291,4	-2367,8	-2291,4	-2367,8
Consumul in standby (invertorul)	-5,9	-6,4	-7,3	-8,6	-9,3	-10,2
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1092,3	1144,1	1140,7	1150,1	871,7	507,7
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-1225,3	-1285,3	-1269,9	-1242,8	-967	-571,4
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	138,6	171,5	235,3	469,7	867,3	1365
Reteaua de alimentare	-1508,1	-1451,3	-982,4	-406,1	-107,5	0

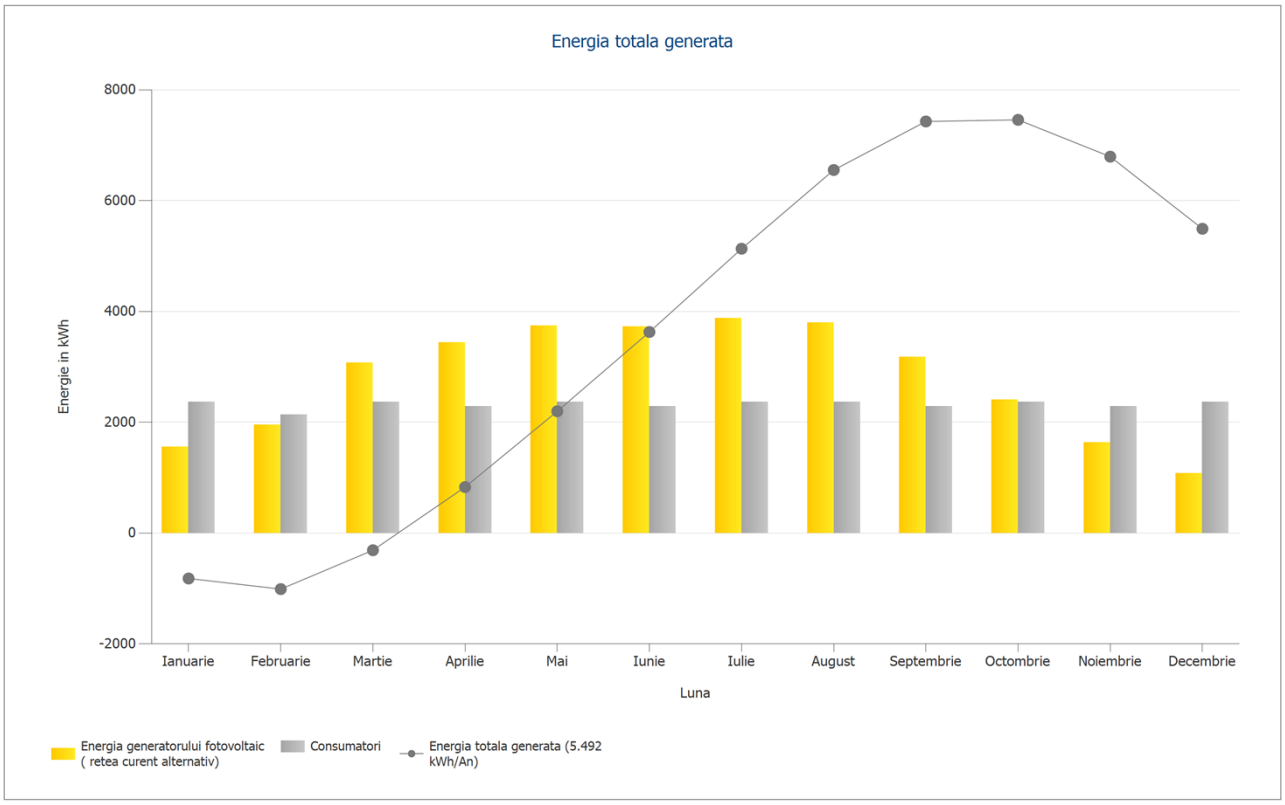


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1558,1	1955,2	3076,9	3438,4	3741,4	3727,4
Consumatori	2367,8	2138,6	2367,8	2291,4	2367,8	2291,4
Energia totala generata (5.492 kWh/An)	-819,7	-1011,2	-310	830,3	2198	3628,8

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	3876,1	3795	3174,9	2405,5	1636,1	1076,5
Consumatori	2367,8	2367,8	2291,4	2367,8	2291,4	2367,8
Energia totala generata (5.492 kWh/An)	5131,2	6552,1	7428,4	7457,6	6793	5491,6

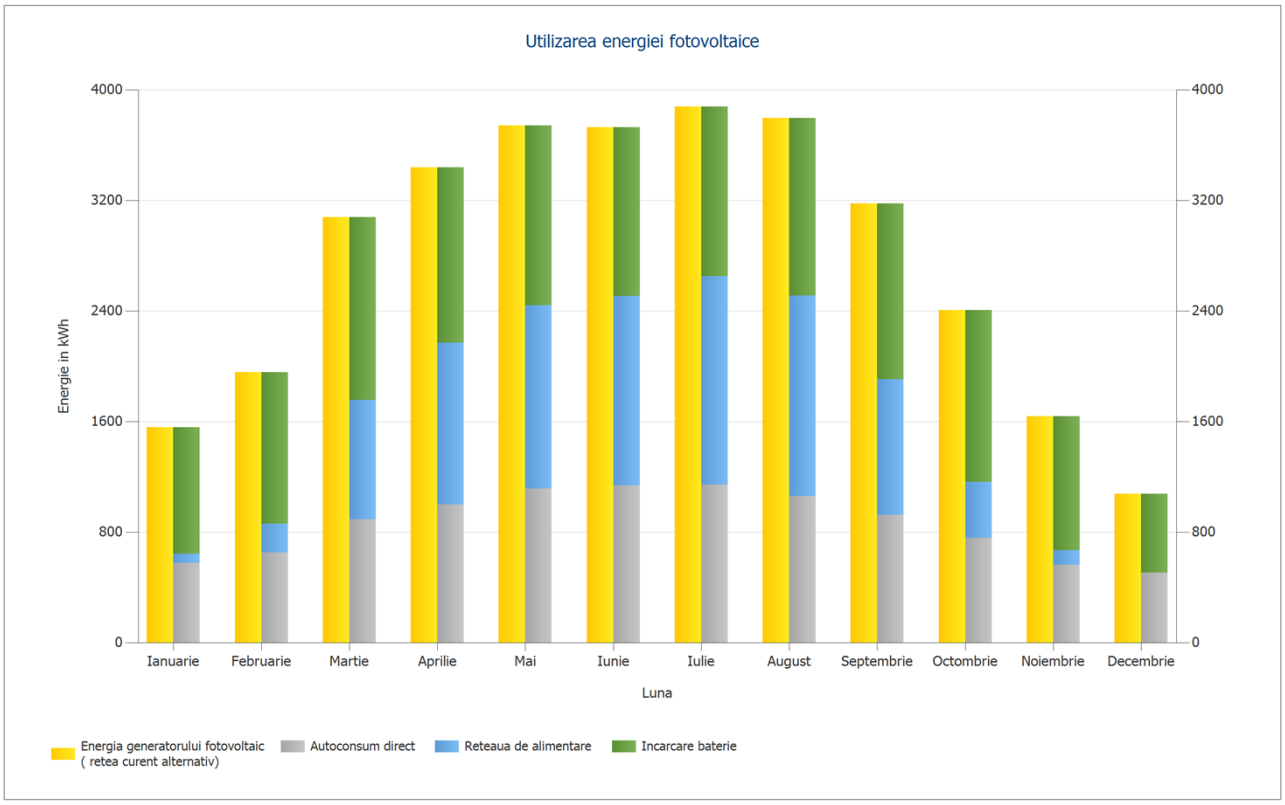


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1558,1	1955,2	3076,9	3438,4	3741,4	3727,4
Autoconsum direct	576,8	653,5	890,5	999,3	1114,7	1137,3
Reteaua de alimentare	66,4	206,9	865,1	1169,8	1325,7	1370,7
Incarcare baterie	914,9	1094,8	1321,2	1269,2	1301,1	1219,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	3876,1	3795	3174,9	2405,5	1636,1	1076,5
Autoconsum direct	1142,8	1058,5	922,6	756,6	561,6	505,1
Reteaua de alimentare	1508,1	1451,3	982,4	406,1	107,5	0
Incarcare baterie	1225,3	1285,3	1269,9	1242,8	967	571,4

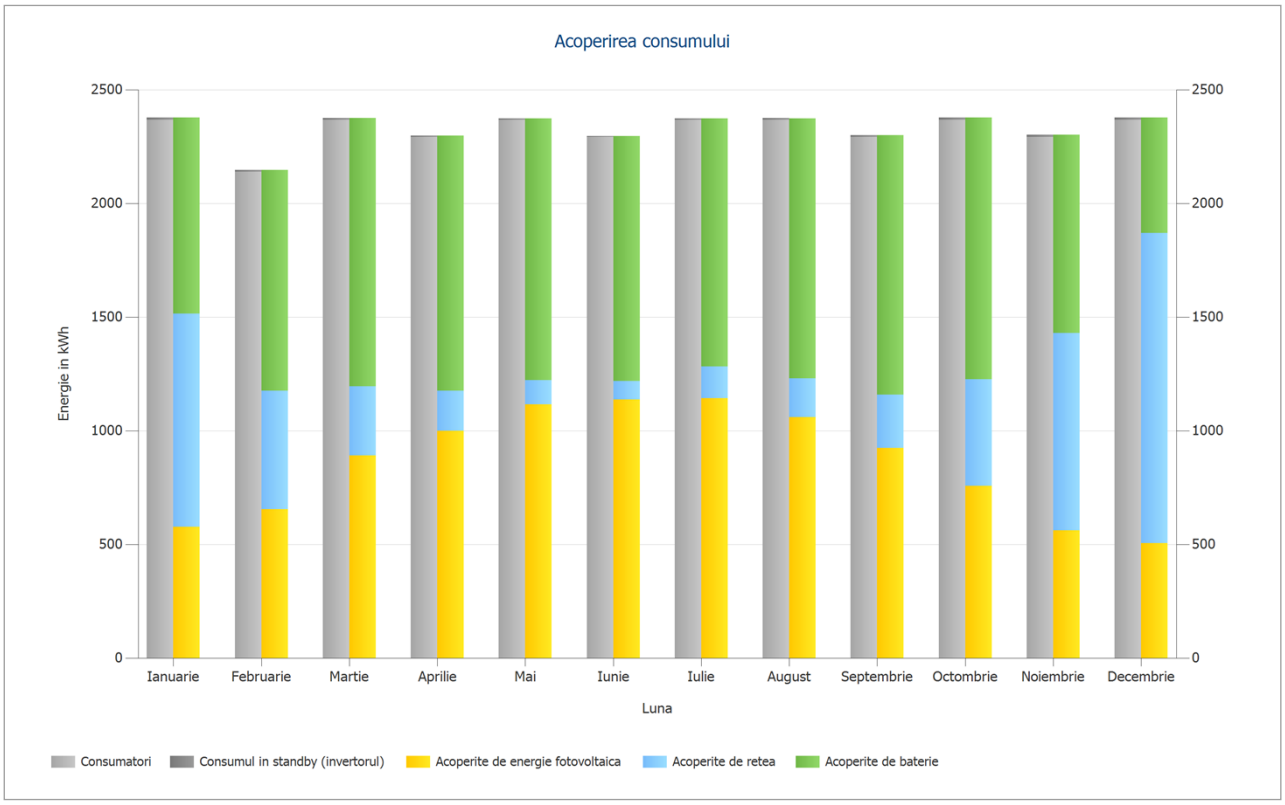


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2367,8	2138,6	2367,8	2291,4	2367,8	2291,4
Consumul in standby (invertorul)	10,1	8,1	7,9	6,7	6	5,2
Acoperite de energie fotovoltaica	576,8	653,5	890,5	999,3	1114,7	1137,3
Acoperite de retea	937,2	521,2	303,6	177	107,7	80,1
Acoperite de baterie	863,8	972	1181,6	1121,8	1151,3	1079,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2367,8	2367,8	2291,4	2367,8	2291,4	2367,8
Consumul in standby (invertorul)	5,9	6,4	7,3	8,6	9,3	10,2
Acoperite de energie fotovoltaica	1142,8	1058,5	922,6	756,6	561,6	505,1
Acoperite de retea	138,6	171,5	235,3	469,7	867,3	1365
Acoperite de baterie	1092,3	1144,1	1140,7	1150,1	871,7	507,7

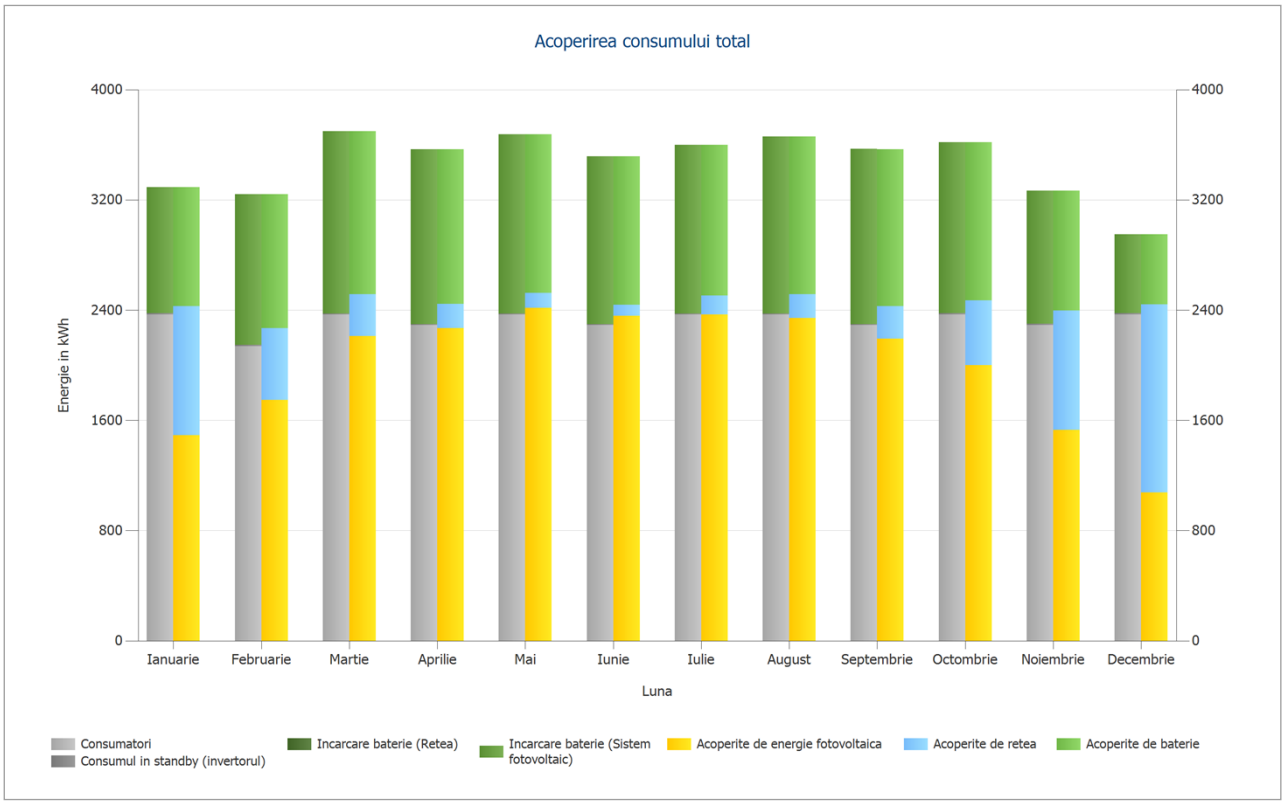


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2367,8	2138,6	2367,8	2291,4	2367,8	2291,4
Consumul in standby (invertorul)	10,1	8,1	7,9	6,7	6	5,2
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	914,9	1094,8	1321,2	1269,2	1301,1	1219,4
Acoperite de energie fotovoltaica	1491,7	1748,3	2211,8	2268,5	2415,7	2356,7
Acoperite de retea	937,2	521,2	303,6	177	107,7	80,1
Acoperite de baterie	863,8	972	1181,6	1121,8	1151,3	1079,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2367,8	2367,8	2291,4	2367,8	2291,4	2367,8
Consumul in standby (invertorul)	5,9	6,4	7,3	8,6	9,3	10,2
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	1225,3	1285,3	1269,9	1242,8	967	571,4
Acoperite de energie fotovoltaica	2368	2343,8	2192,5	1999,4	1528,6	1076,5
Acoperite de retea	138,6	171,5	235,3	469,7	867,3	1365
Acoperite de baterie	1092,3	1144,1	1140,7	1150,1	871,7	507,7

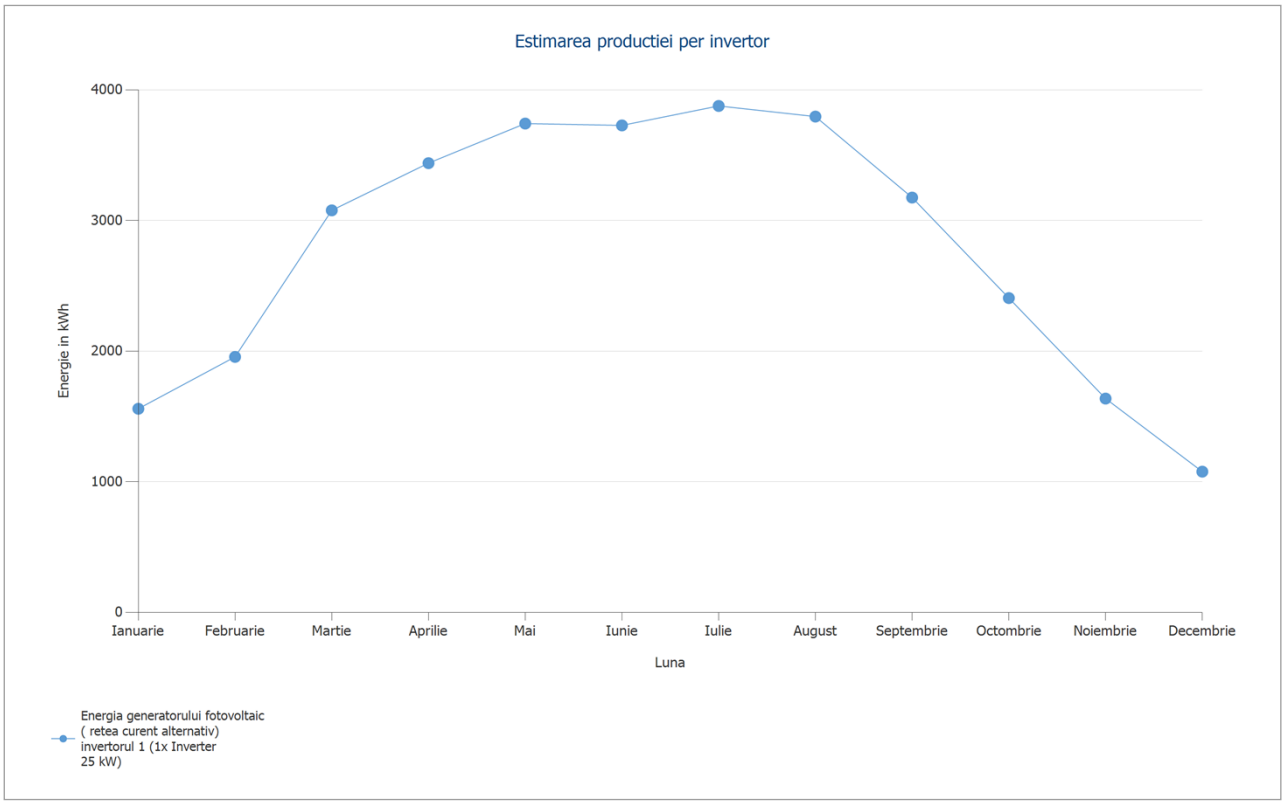


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	1558,1	1955,2	3076,9	3438,4	3741,4	3727,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	3876,1	3795	3174,9	2405,5	1636,1	1076,5

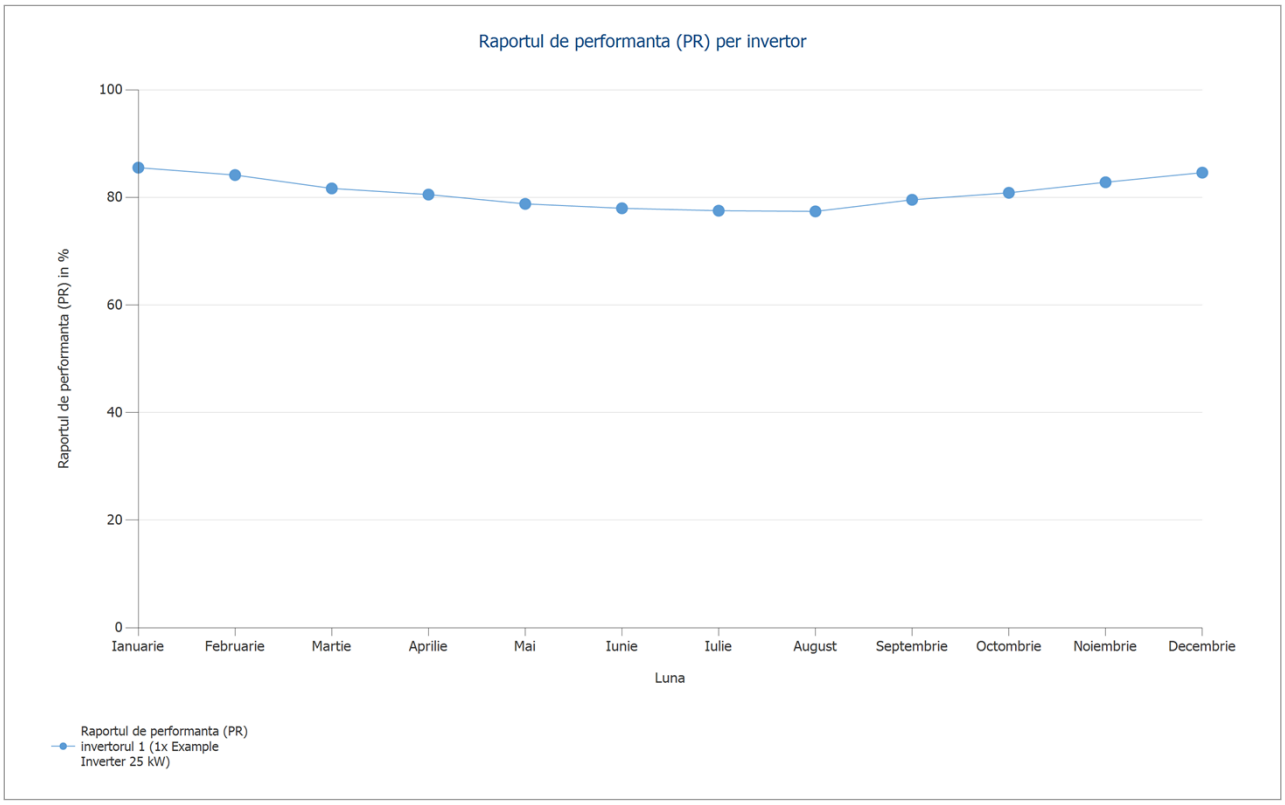


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	85,5	84,2	81,7	80,5	78,8	78

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	77,5	77,4	79,6	80,9	82,8	84,6

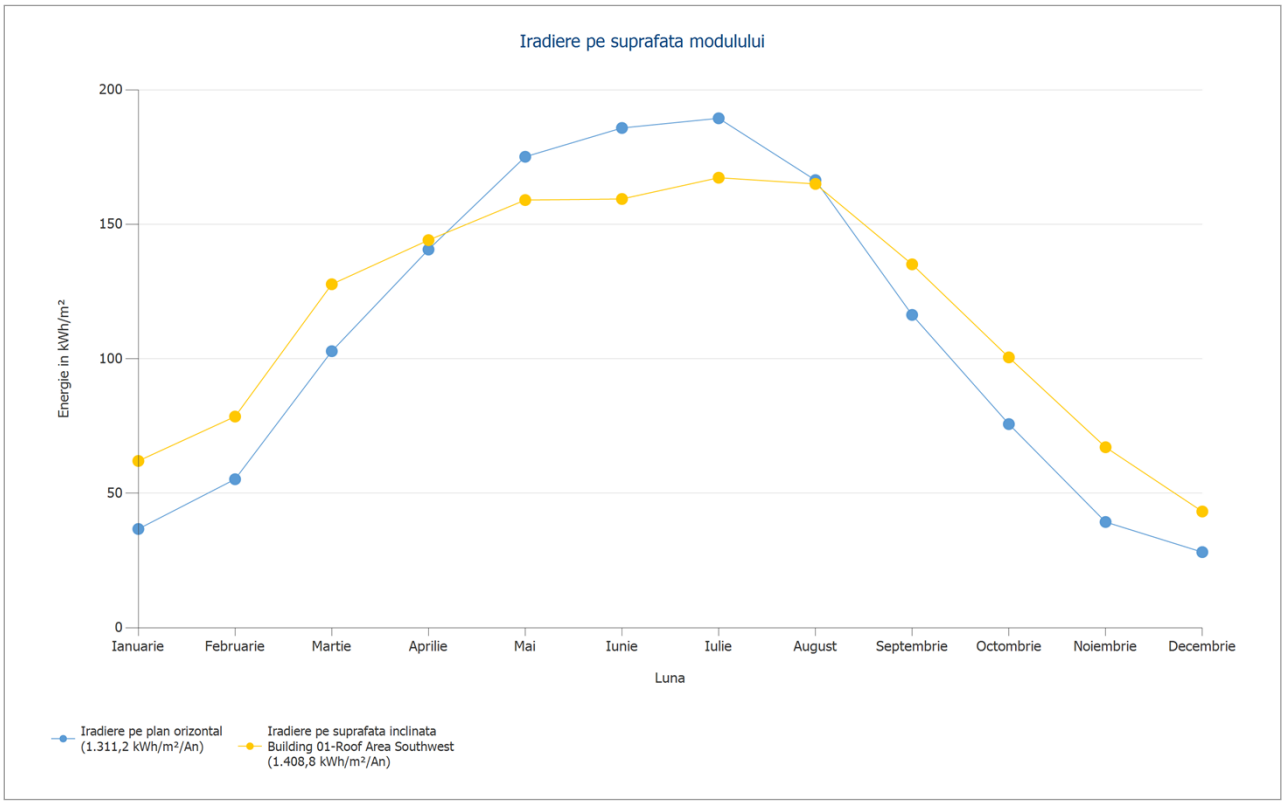


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Building 01-Roof Area Southwest	62	78,5	127,7	144,1	159	159,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Building 01-Roof Area Southwest	167,3	165	135,1	100,5	67,1	43,2

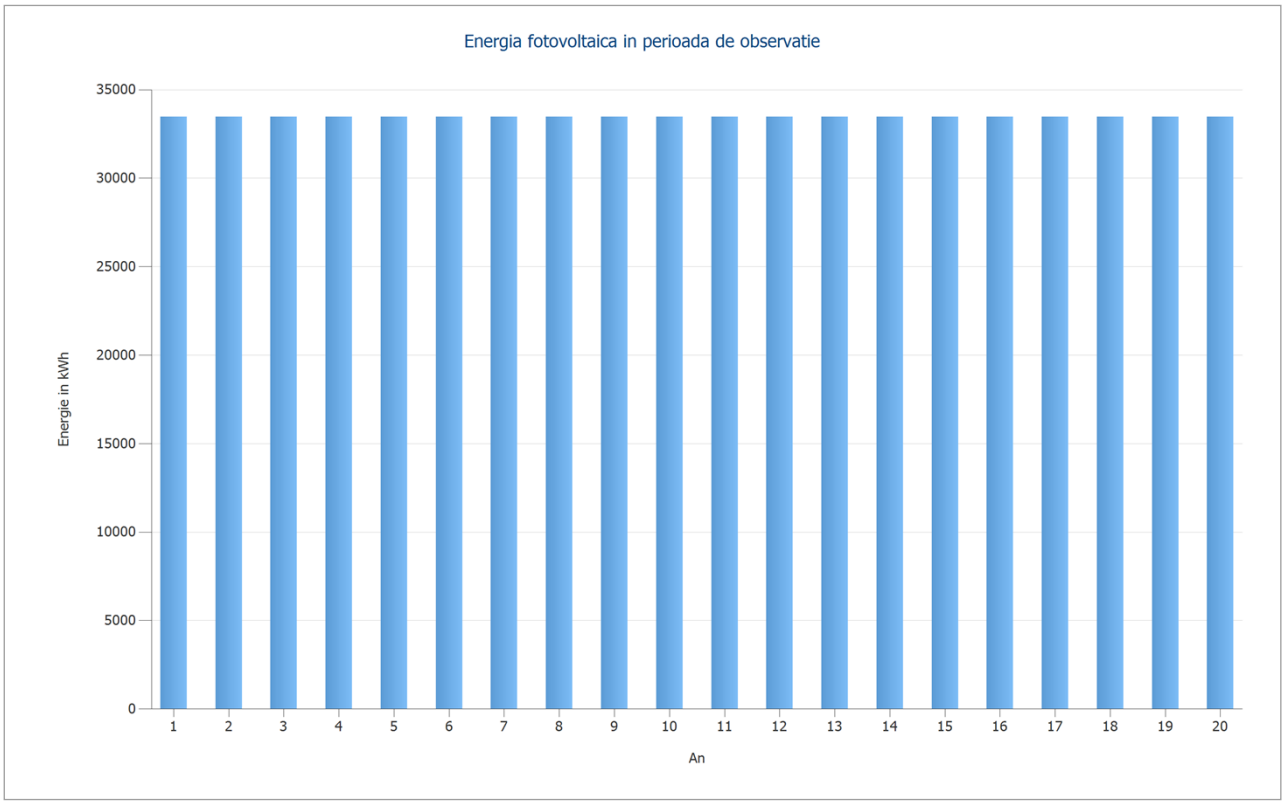


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	33461,5	33461,5	33461,5	33461,5	33461,5	33461,5
	7	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	33461,5	33461,5	33461,5	33461,5	33461,5	33461,5
	13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	33461,5	33461,5	33461,5	33461,5	33461,5	33461,5
	19	**20**				
	kWh	kWh				
Energie	33461,5	33461,5				

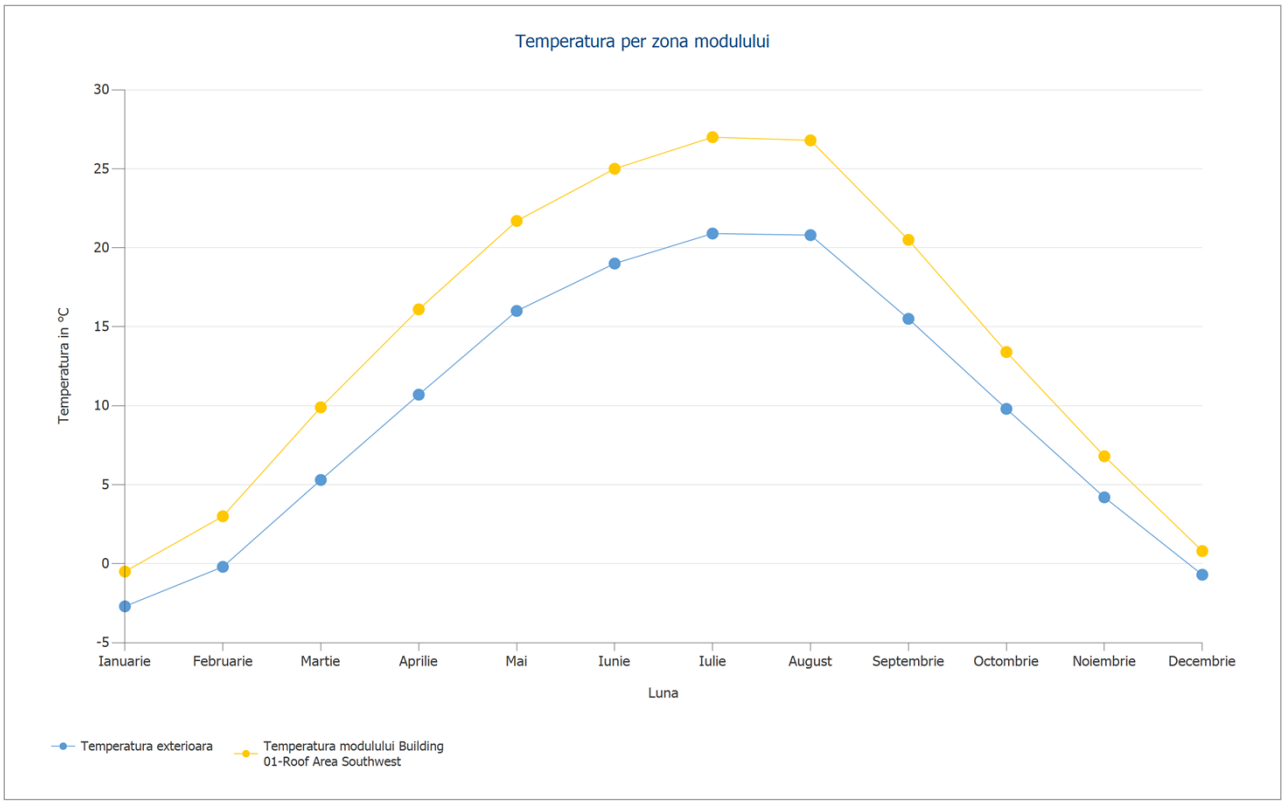


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Building 01-Roof Area Southwest	-0,5	3	9,9	16,1	21,7	25

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Building 01-Roof Area Southwest	27	26,8	20,5	13,4	6,8	0,8

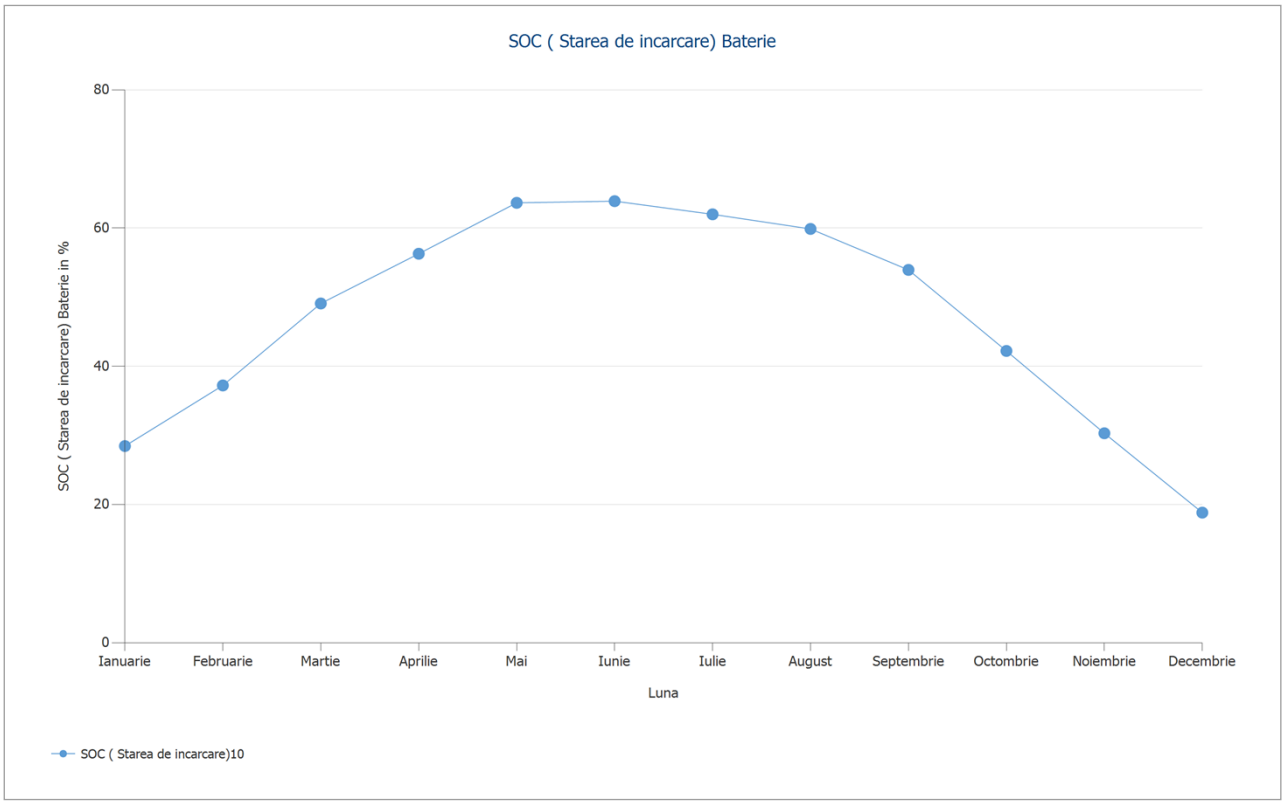


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	28,5	37,2	49,1	56,3	63,6	63,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	62	59,9	53,9	42,2	30,3	18,8

Rezultate pe zona de modul

Building 01-Roof Area Southwest

Iesirea generatorului fotovoltaic	28,52	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	123,88	m²
Radiatia globala pe modul	1408,80	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1471,53	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	79,78	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	33461,70	kWh/An
Randament anual specificat	1173,27	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	30,37	kWh/m²	2,34 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	143,04	kWh/m²	10,77 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-62,74	kWh/m²	-4,26 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.408,80**	**kWh/m²**	
	1.408,80	kWh/m²	
	x 123,883	m²	
	= 174.525,64	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**174.525,64**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-1.745,14	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-133.026,53	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**39.753,97**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-2,28	kWh	-0,01 %
Performanta la lumina scazuta	-82,98	kWh	-0,21 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-901,28	kWh	-2,27 %
Diode	-1,05	kWh	0,00 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-775,33	kWh	-2,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	-0,69	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**37.990,35**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-0,55	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-99,76	kWh	-0,26 %
Ajustare MPP	-40,74	kWh	-0,11 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**37.849,30**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**37.849,30**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-98,96	kWh	-0,26 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-1.378,93	kWh	-3,65 %
Consumul in standby (invertorul)	-91,67	kWh	-0,25 %
Pierderi totale de cablu	-2.909,71	kWh	-8,02 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**33.370,02**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**33.461,70**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

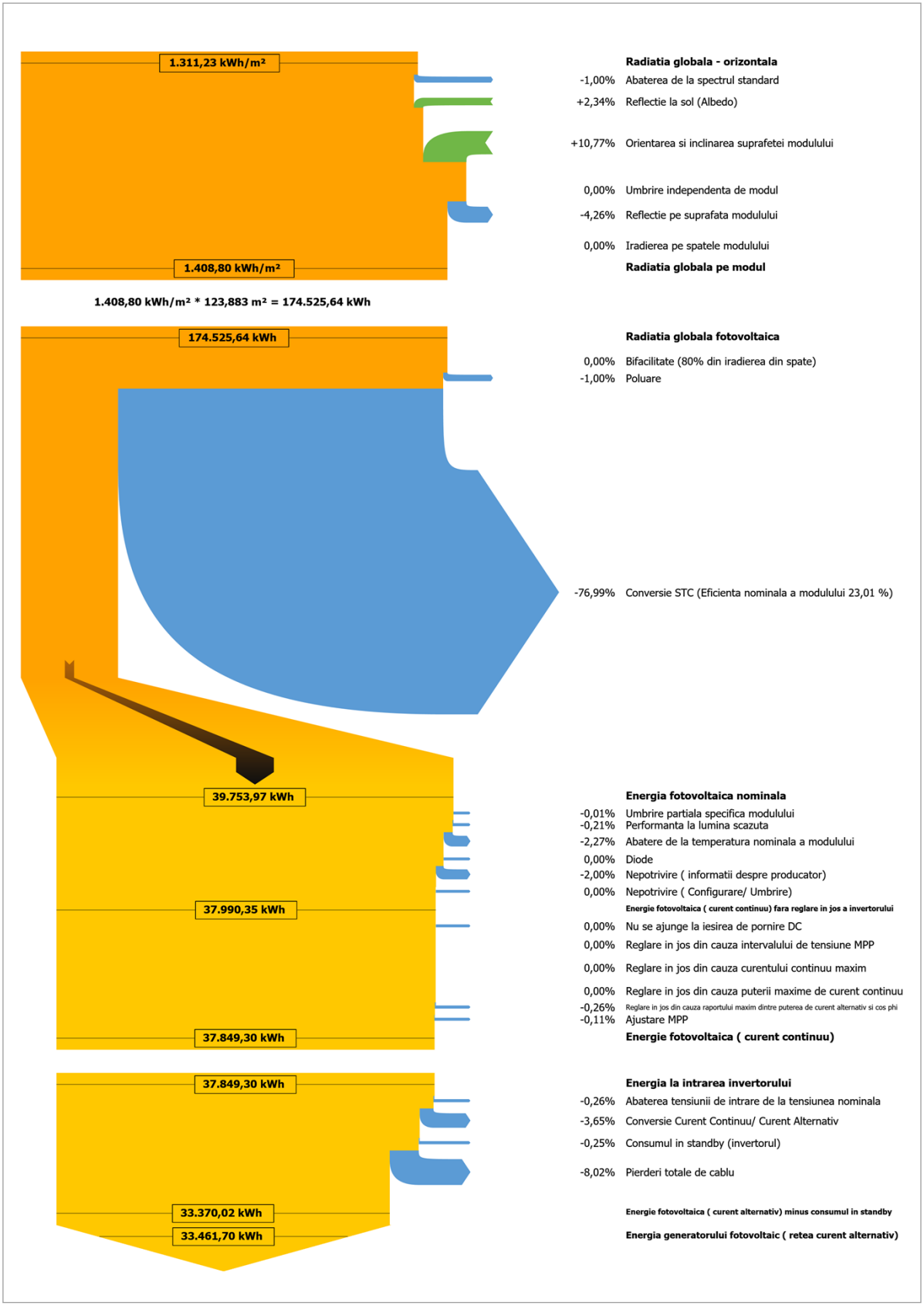


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 25 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	25	kW
Puterea CC maxima	40	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	120	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	25	kW
Puterea AC maxima	27,5	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	20	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	40	A
Curent maxim de scurtcircuit	50	A
Putere maxima de intrare	15	kW
Tensiunea MPP minima	150	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	5,76	kW
Puterea maxima de incarcare	5,76	kW
Puterea maxima de descarcare	5,76	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

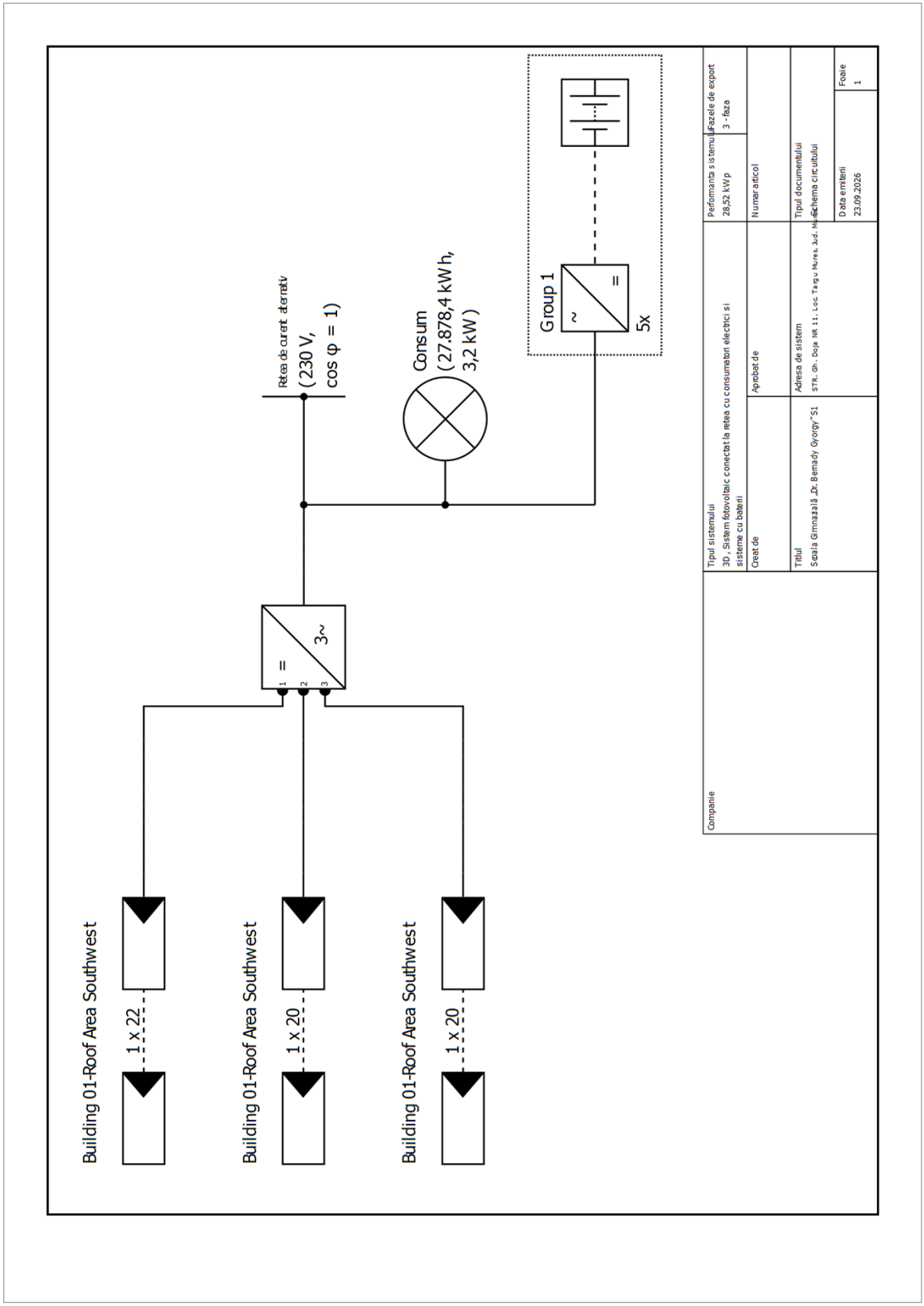


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

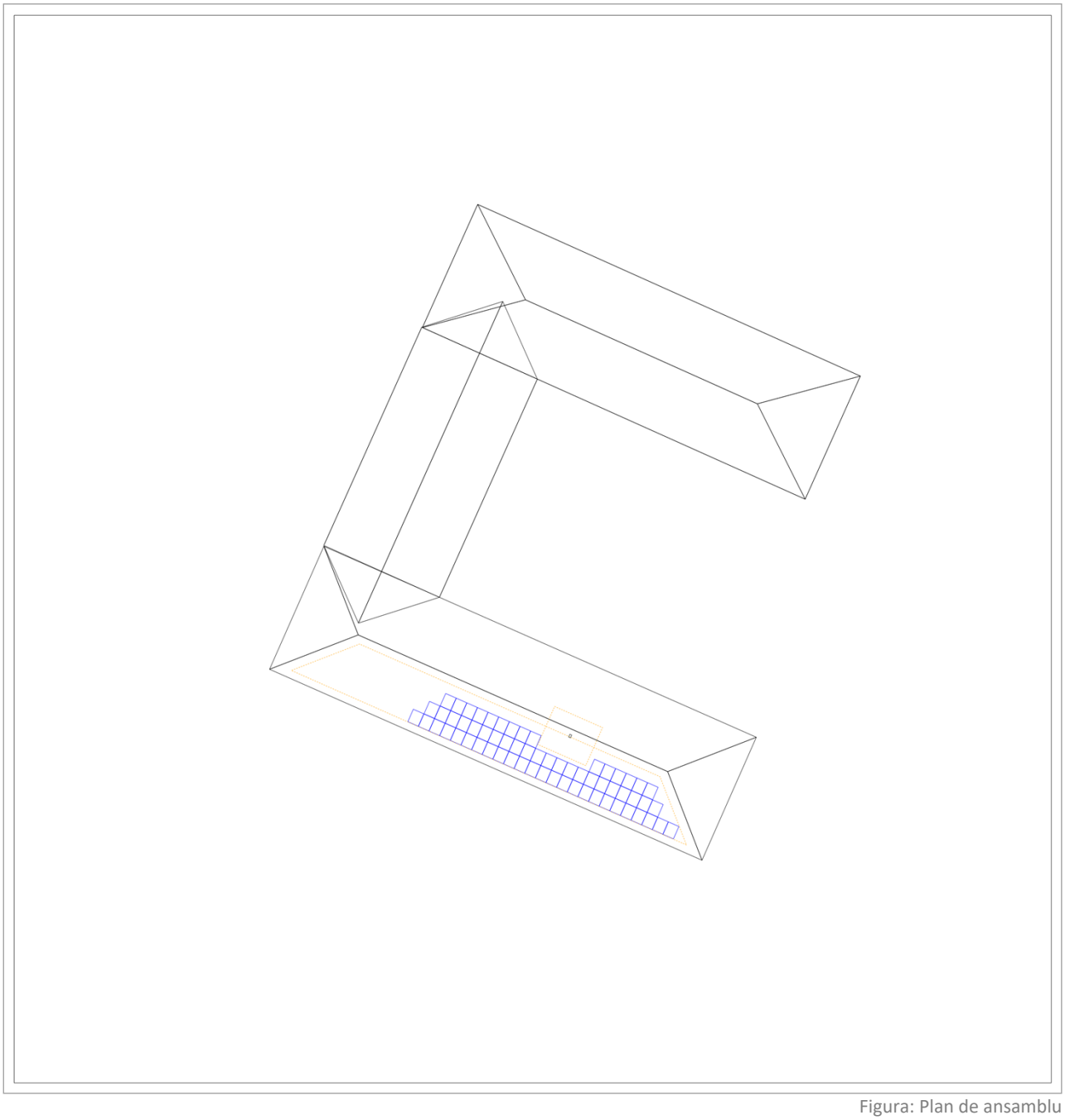


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

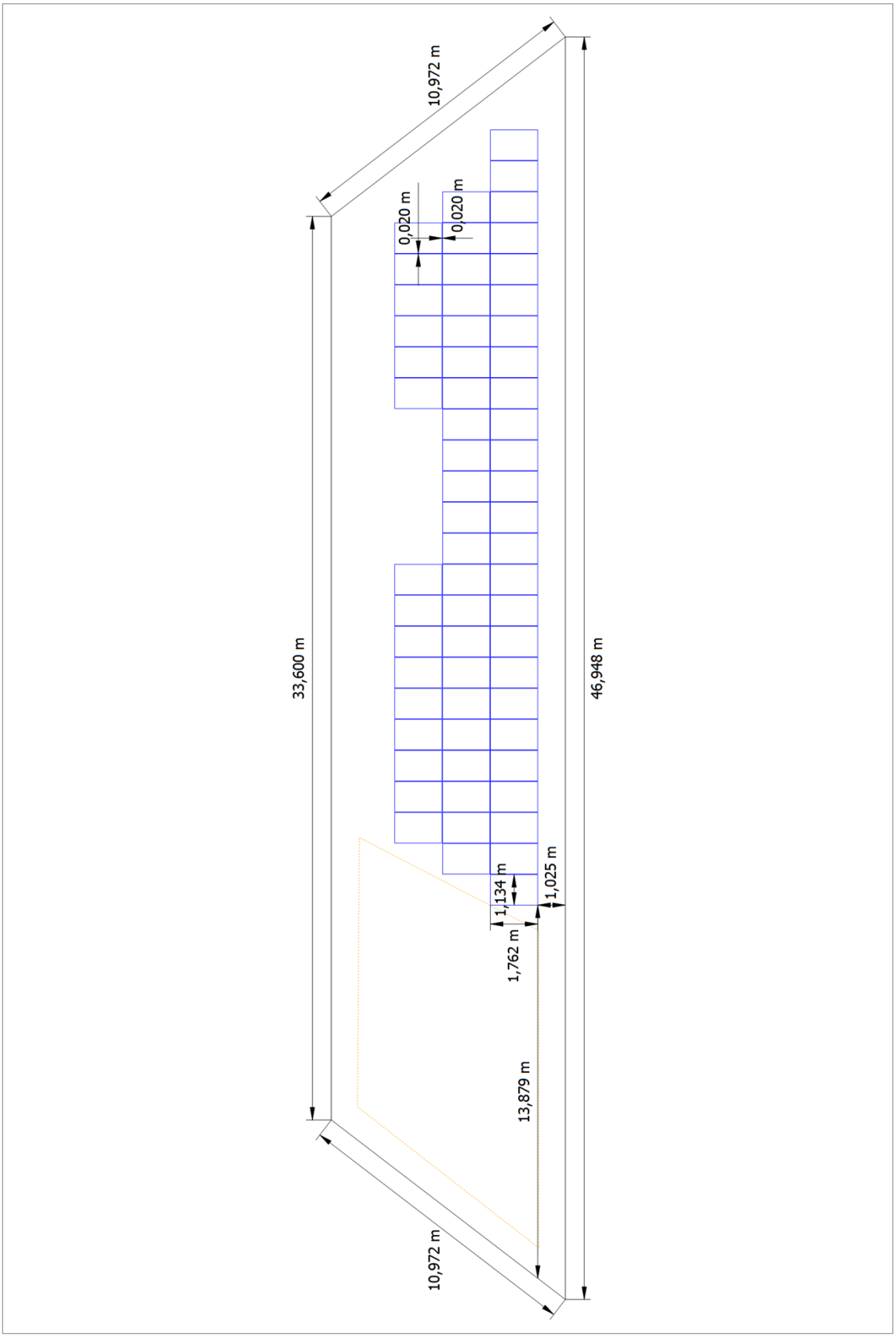


Figura: Building 01 - Roof Area Southwest

Planul de sir

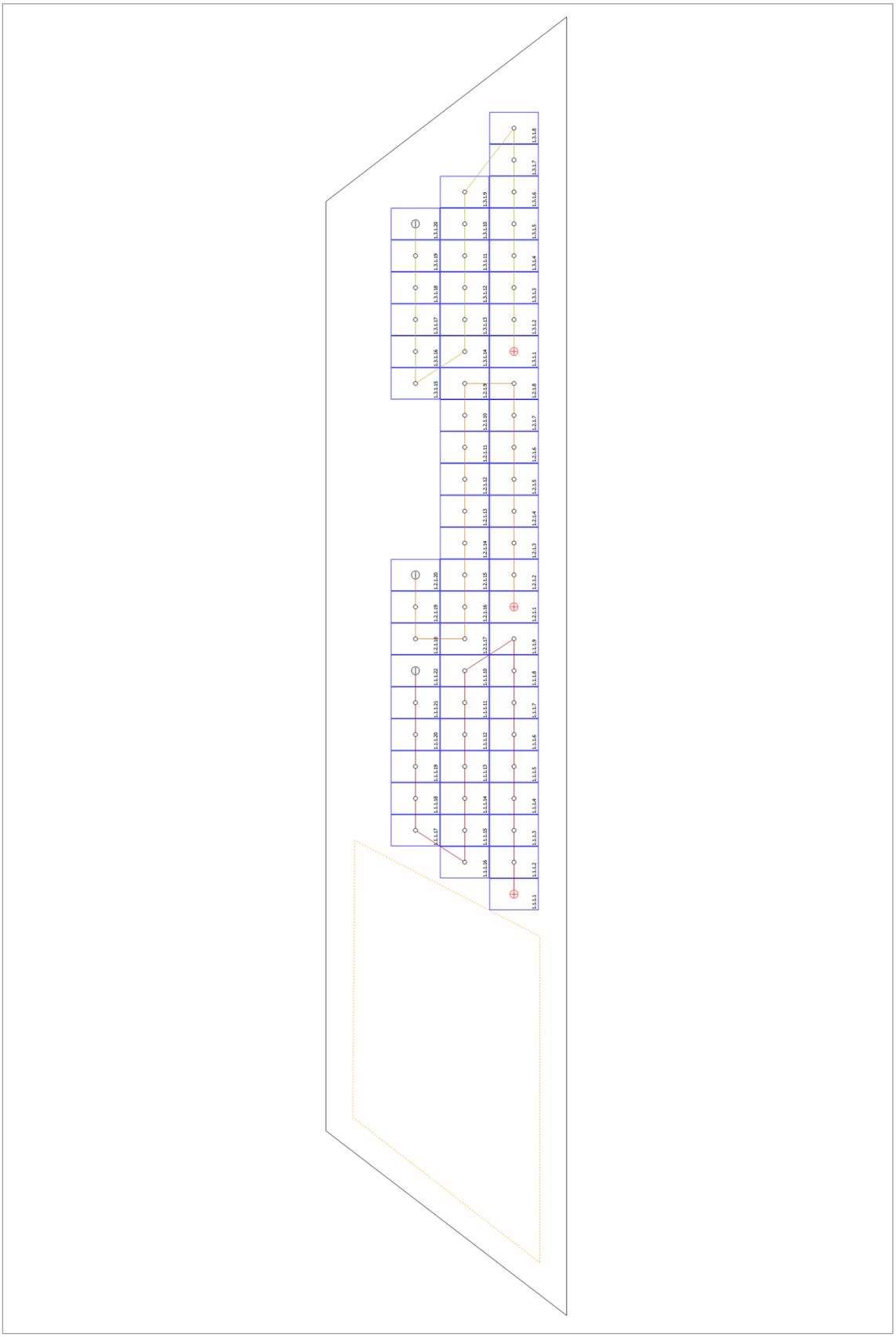
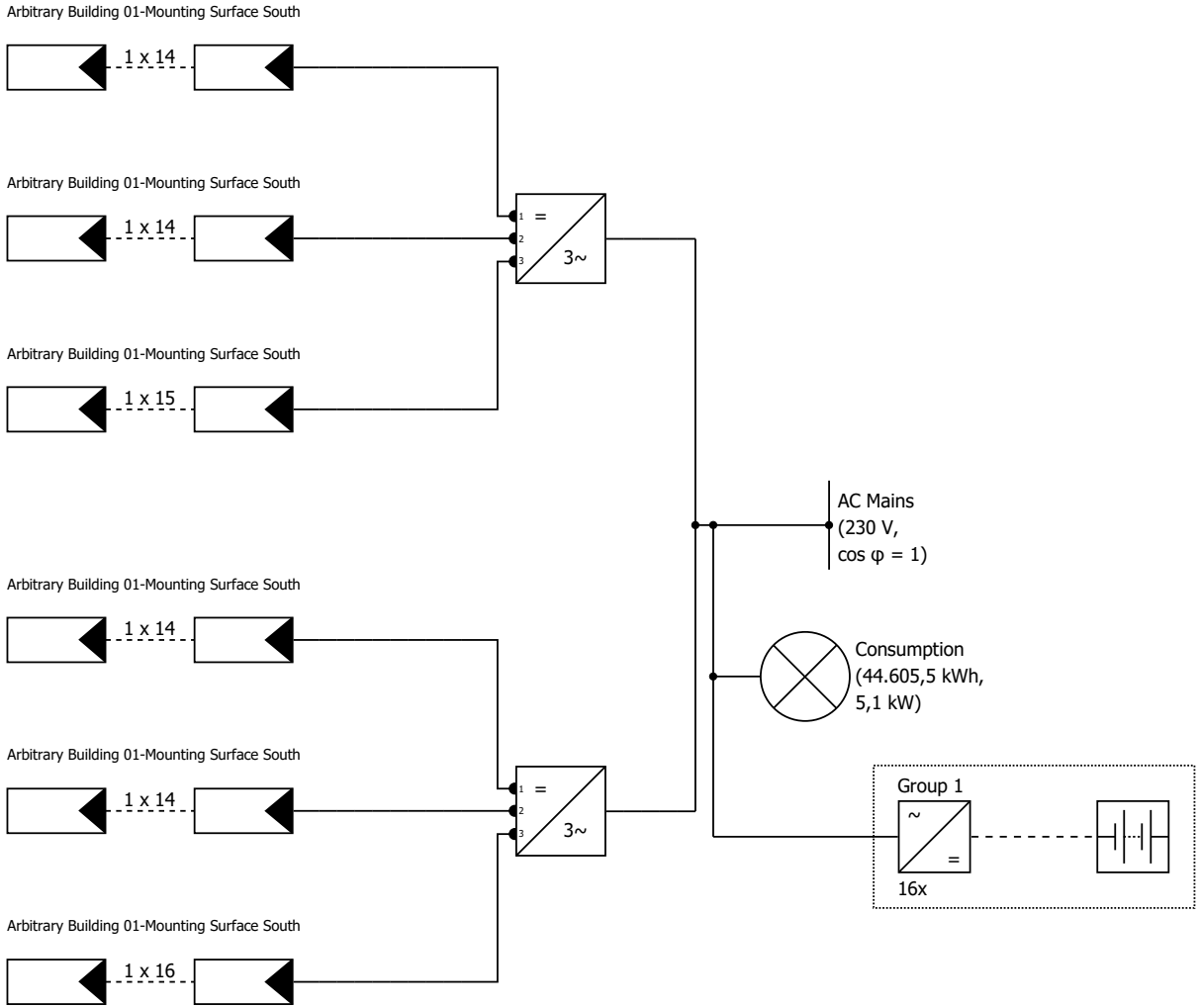


Figura: Building 01 - Roof Area Southwest

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	62	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 25 kW	1	Bucata
3	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.5C	5	Bucata



Company	Type of System 3D, Grid-connected PV System with Electrical Appliances and Battery Systems		System Output 40,02 kWp	Feed-in Phases 3-phase
	Created by	Approved by	Part Number	
	Title Scoala gimnaziala Dacia corp A S1	System Address Str.Panseluțelor nr. 6, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Document Type Circuit Diagram	
			Date of Issue 23.09.2026	Sheet 1

Titlul proiectului: Scoala gimnaziala Dacia corp A S1

23.09.2026

Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Scoala gimnaziala Dacia corp A S1
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str.Panseluţelor nr. 6, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Rezumatul proiectului

Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	40,02	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	173,8	m²
Numar de module fotovoltaice	87	
Numar de invertoare	2	
Numarul de sisteme de baterii	16	

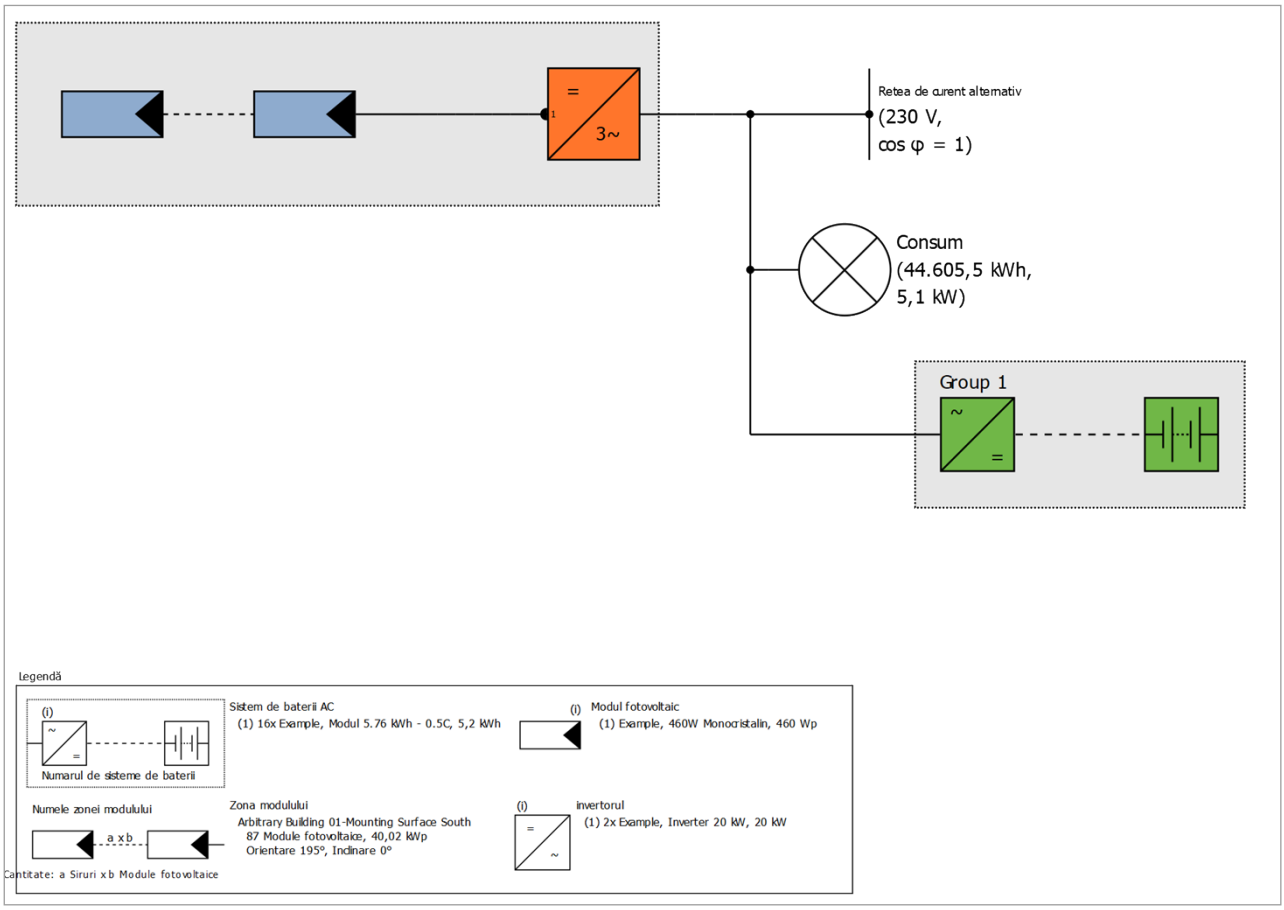


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	40,02	kWp
Randament anual specificat	999,47	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	77,04	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	40.183	kWh/An
Autoconsum direct	16.456	kWh/An
Incarcare baterie	15.553	kWh/An
Reteaua de alimentare	8.173	kWh/An
Consumul propriu de putere	79,6	%
Emisii de CO_2 evitate	14.449	kg / an
Nivel de autosuficienta	67,2	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	20.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	44605 kWh
New	44605 kWh
Sarcina de varf	5,1 kW

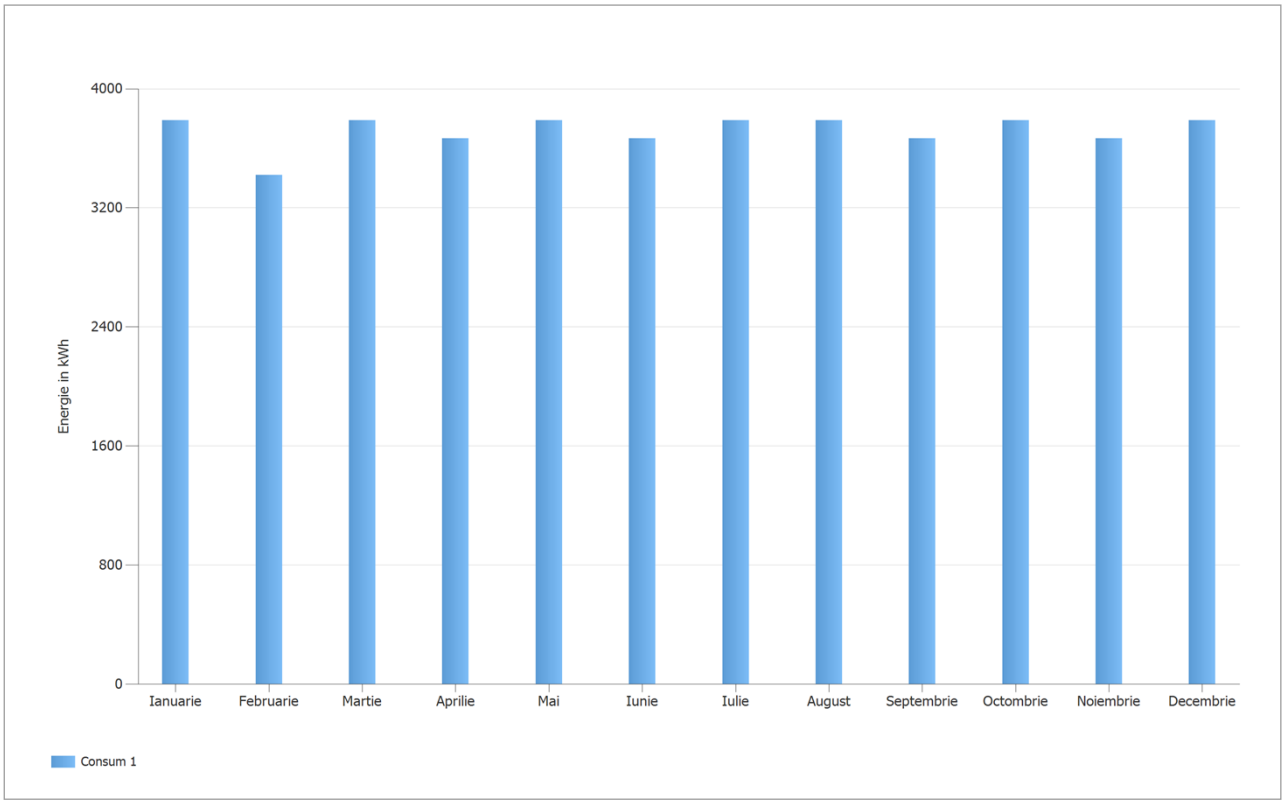


Figura: Consum

Zonele modulului

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

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

Nume	Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	
Module fotovoltaice	87 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Sud 195	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	173,8	m²

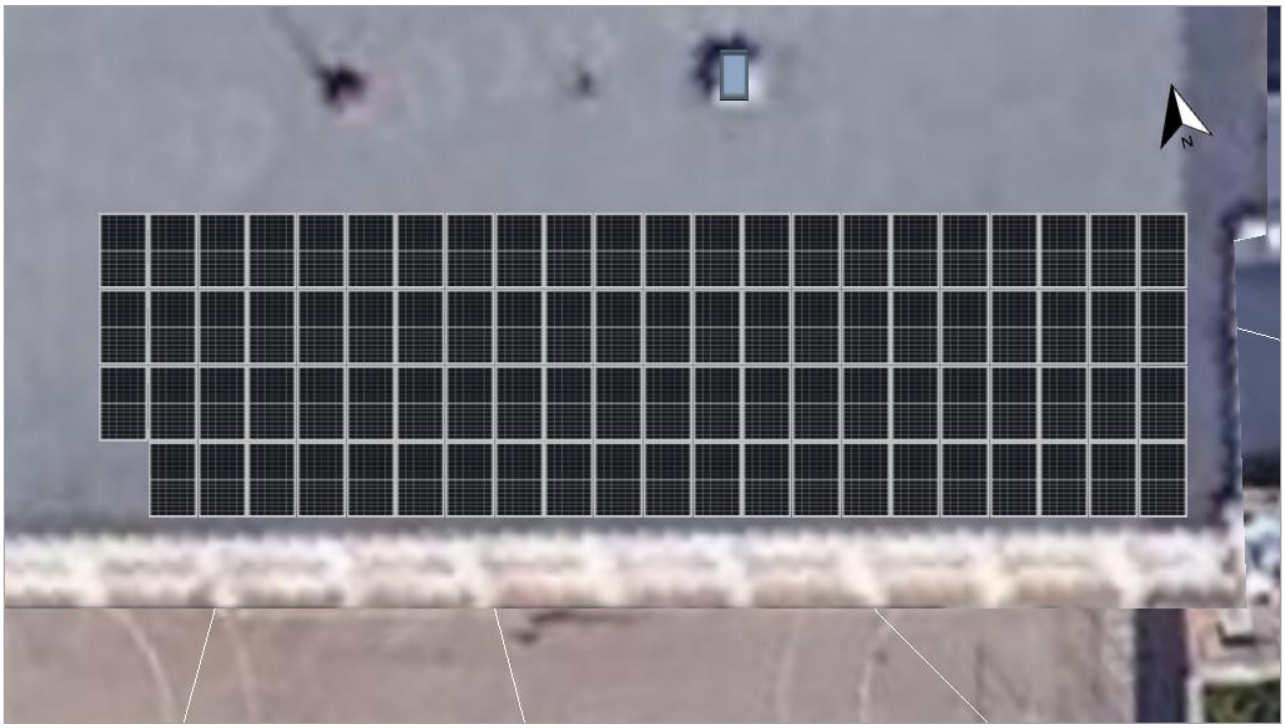


Figura: 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

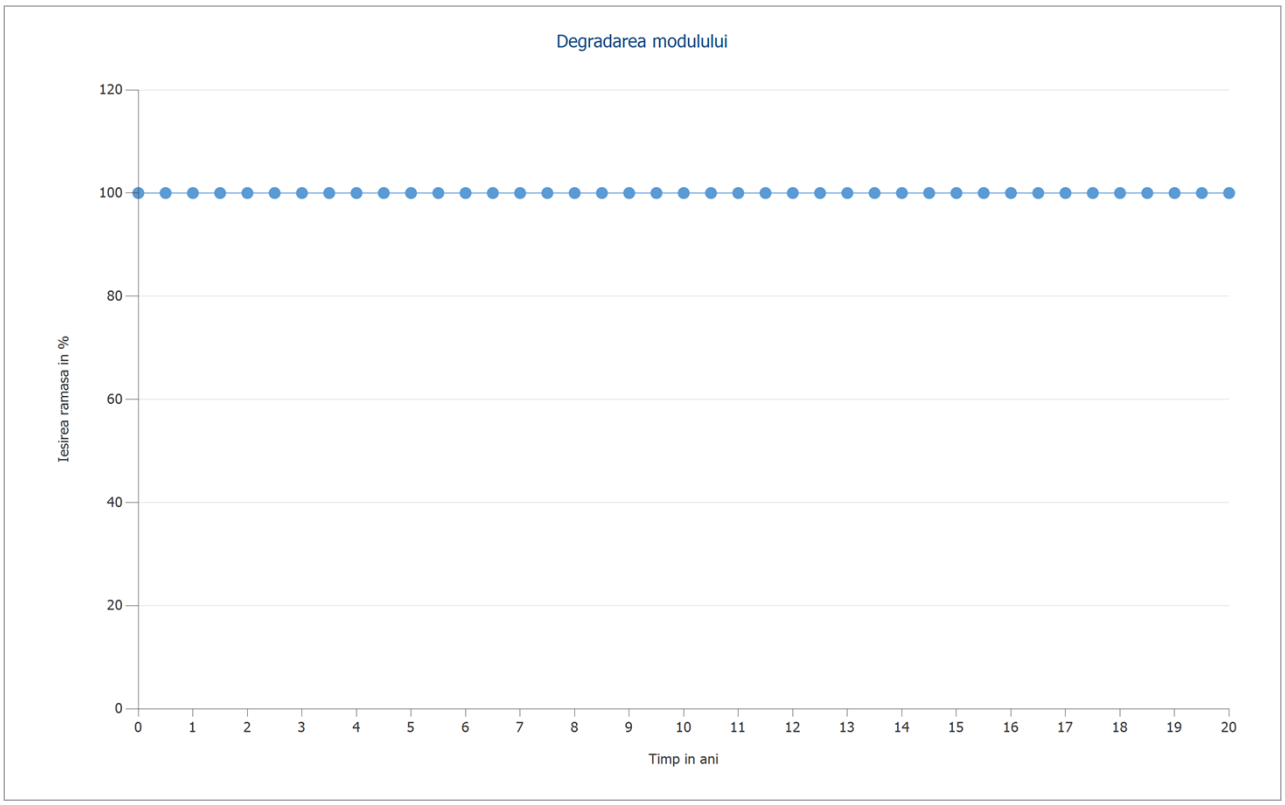


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Linia orizontului , Design 3D

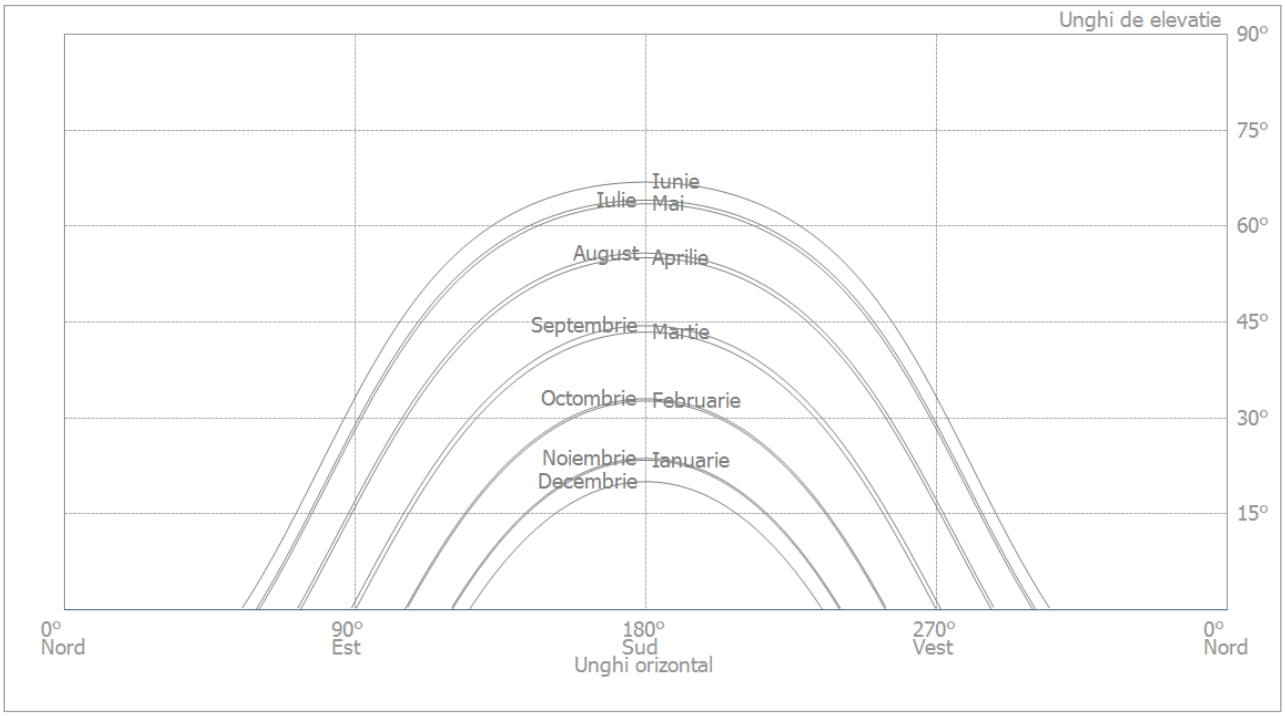


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Arbitrary Building 01-Mounting Surface South
invertorul 1	
Model	Inverter 20 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	98,9 %
Configurare	MPP 1: 1 x 14
	MPP 2: 1 x 14
	MPP 3: 1 x 15
invertorul 2	
Model	Inverter 20 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	101,2 %
Configurare	MPP 1: 1 x 14
	MPP 2: 1 x 14
	MPP 3: 1 x 16

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

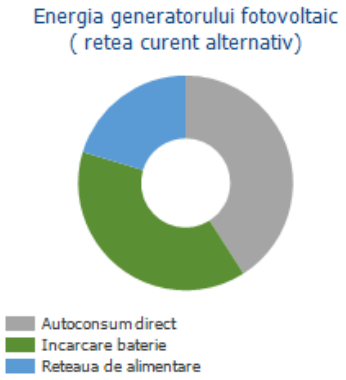
Model	Modul 5.76 kWh - 0.5C (v1)
Producator	Example
Cantitate	16
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 5.76 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	5,2 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

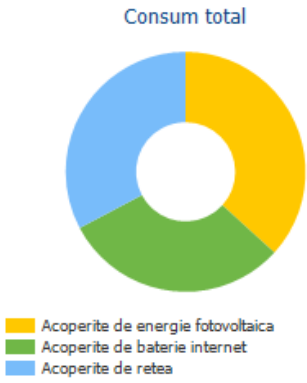
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	40,02	kWp
Randament anual specificat	999,47	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	77,04	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	40.183	kWh/An
Autoconsum direct	16.456	kWh/An
Incarcare baterie	15.553	kWh/An
Reteaua de alimentare	8.173	kWh/An
Consumul propriu de putere	79,6	%
Emisii de CO_2 evitate	14.449	kg / an



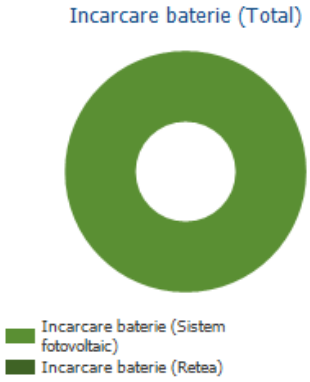
Consumatori

Consumatori	44.605	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	184	kWh/An
Consum total	44.790	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	16.456	kWh/An
Acoperite de baterie internet	13.662	kWh/An
Acoperite de retea	14.672	kWh/An
Grad de acoperire solara	67,2	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	83	kWh
Incarcare baterie (Total)	15.553	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	15.553	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	13.662	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	1.906	kWh/An
Pierderi la baterie	69	kWh/An
Sarcina ciclului	3,4	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	44.790	kWh/An
Acoperite de retea	14.672	kWh/An
Nivel de autosuficienta	67,2	%

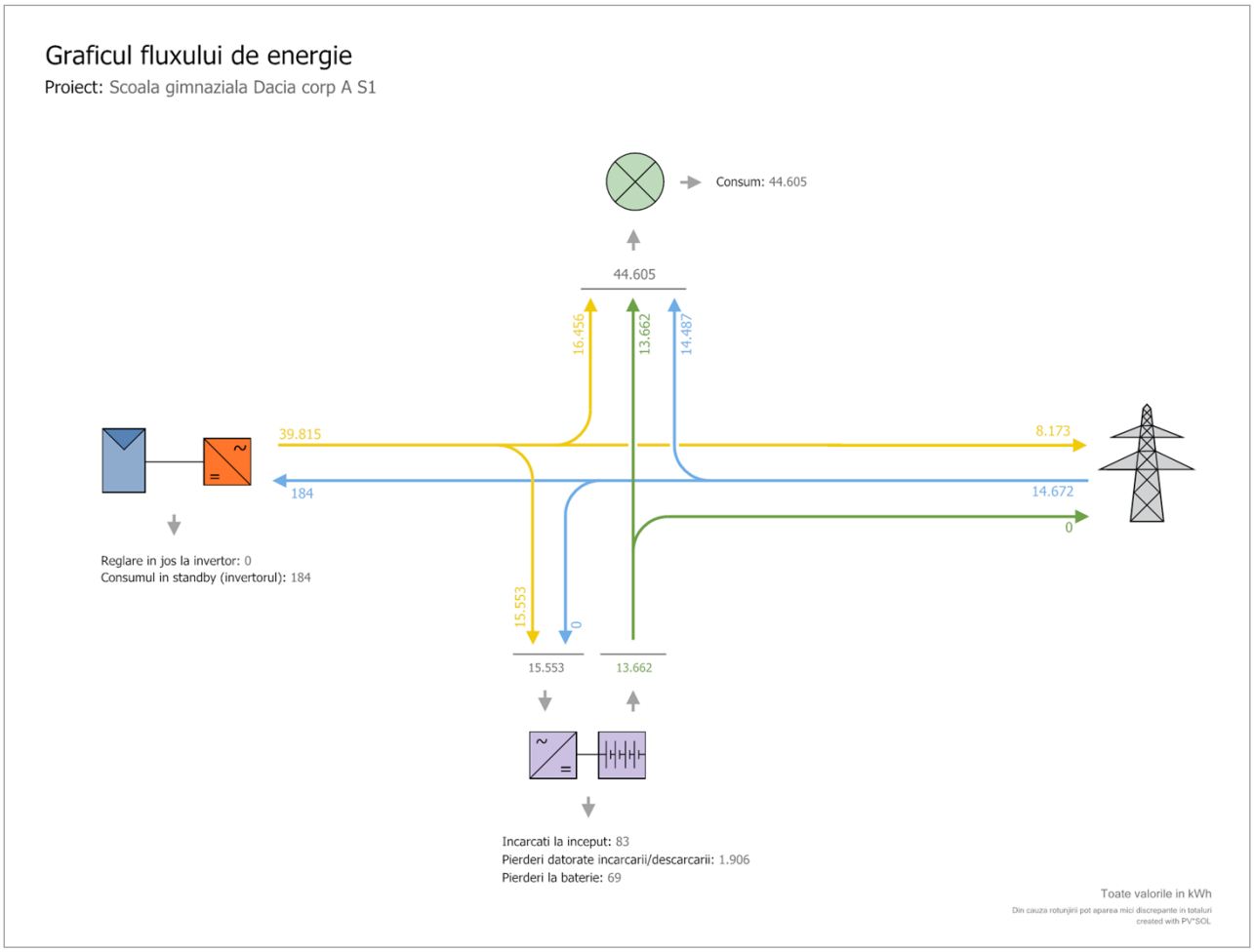


Figura: Flux de energie

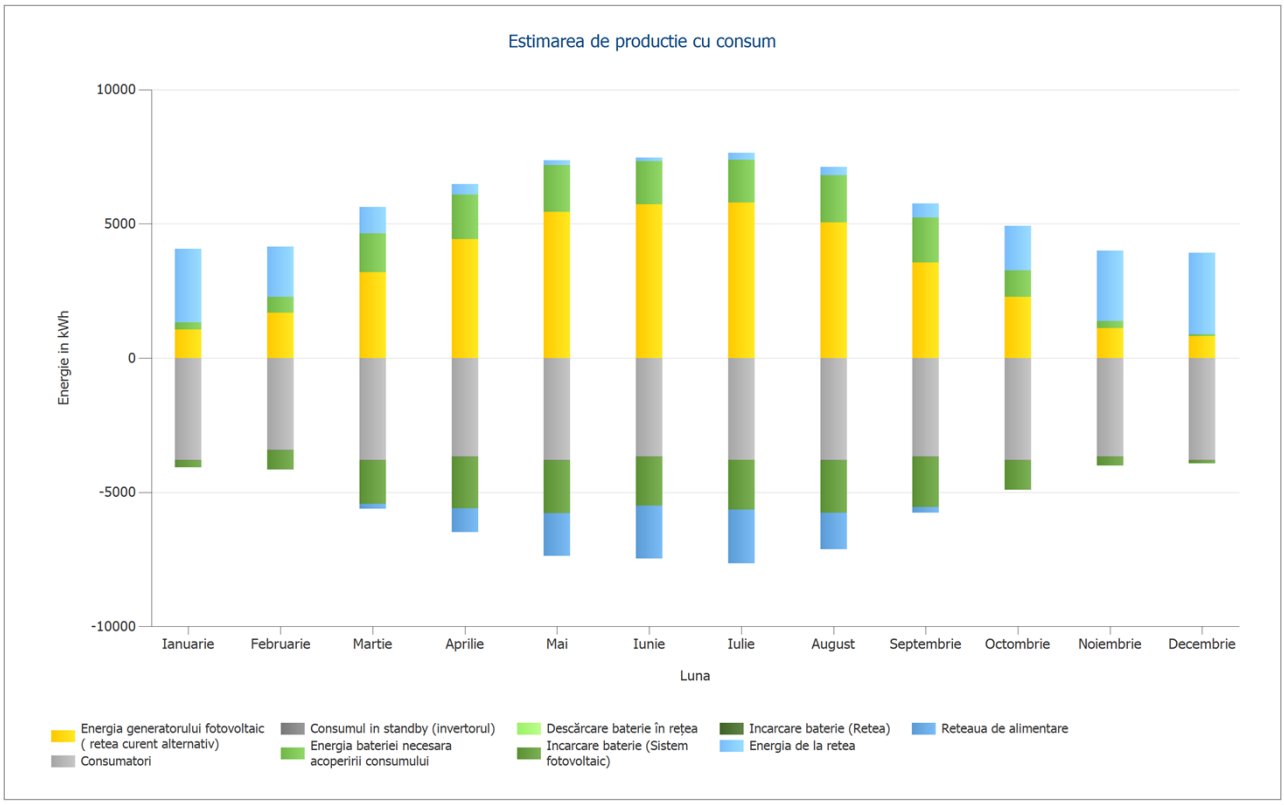


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1072,6	1687,4	3195,2	4426,3	5448,8	5733,9
Consumatori	-3788,4	-3421,8	-3788,4	-3666,2	-3788,4	-3666,2
Consumul in standby (invertorul)	-20,2	-16,3	-15,9	-13,5	-12,1	-10,5
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	253,7	598,4	1445,8	1668,9	1738	1600,4
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-255,1	-708,3	-1632,2	-1923,7	-1981,1	-1821,4
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	2737,4	1860,7	980,6	379,9	182,8	132,2
Reteaua de alimentare	0	0	-185	-871,8	-1587,9	-1968,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5790,1	5059,6	3559,5	2279,3	1118	812,3
Consumatori	-3788,4	-3788,4	-3666,2	-3788,4	-3666,2	-3788,4
Consumul in standby (invertorul)	-11,8	-12,8	-14,6	-17,3	-18,6	-20,4
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1598,6	1749,1	1682,2	990,8	264,8	71
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-1846,4	-1960,8	-1872,4	-1110,2	-323,2	-118,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	252,4	308,1	522,3	1645,8	2625,2	3044
Reteaua de alimentare	-1994,5	-1354,8	-210,8	0	0	0

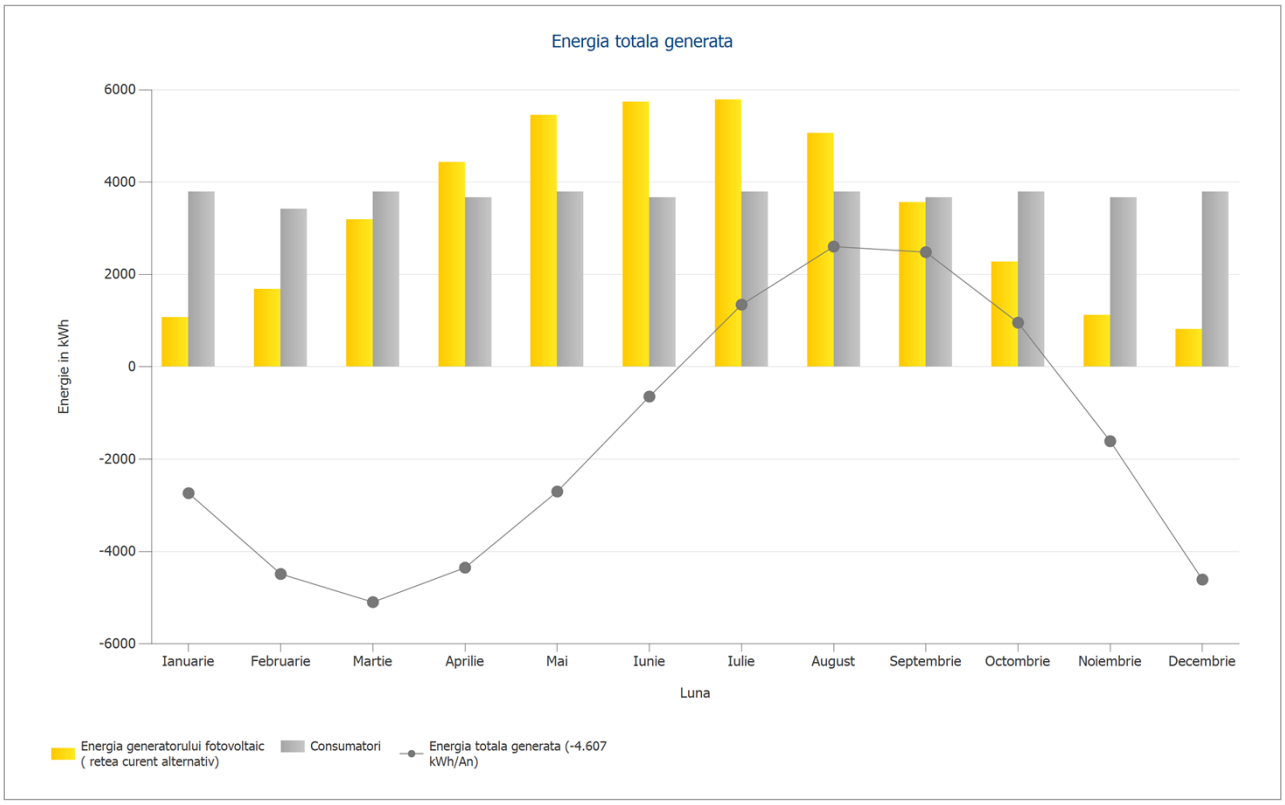


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1072,6	1687,4	3195,2	4426,3	5448,8	5733,9
Consumatori	3788,4	3421,8	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2
Energia totala generata (-4.607 kWh/An)	-2736	-4486,7	-5095,9	-4349,3	-2701	-643,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5790,1	5059,6	3559,5	2279,3	1118	812,3
Consumatori	3788,4	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2	3788,4
Energia totala generata (-4.607 kWh/An)	1346	2604,4	2483,1	956,6	-1610,2	-4606,7

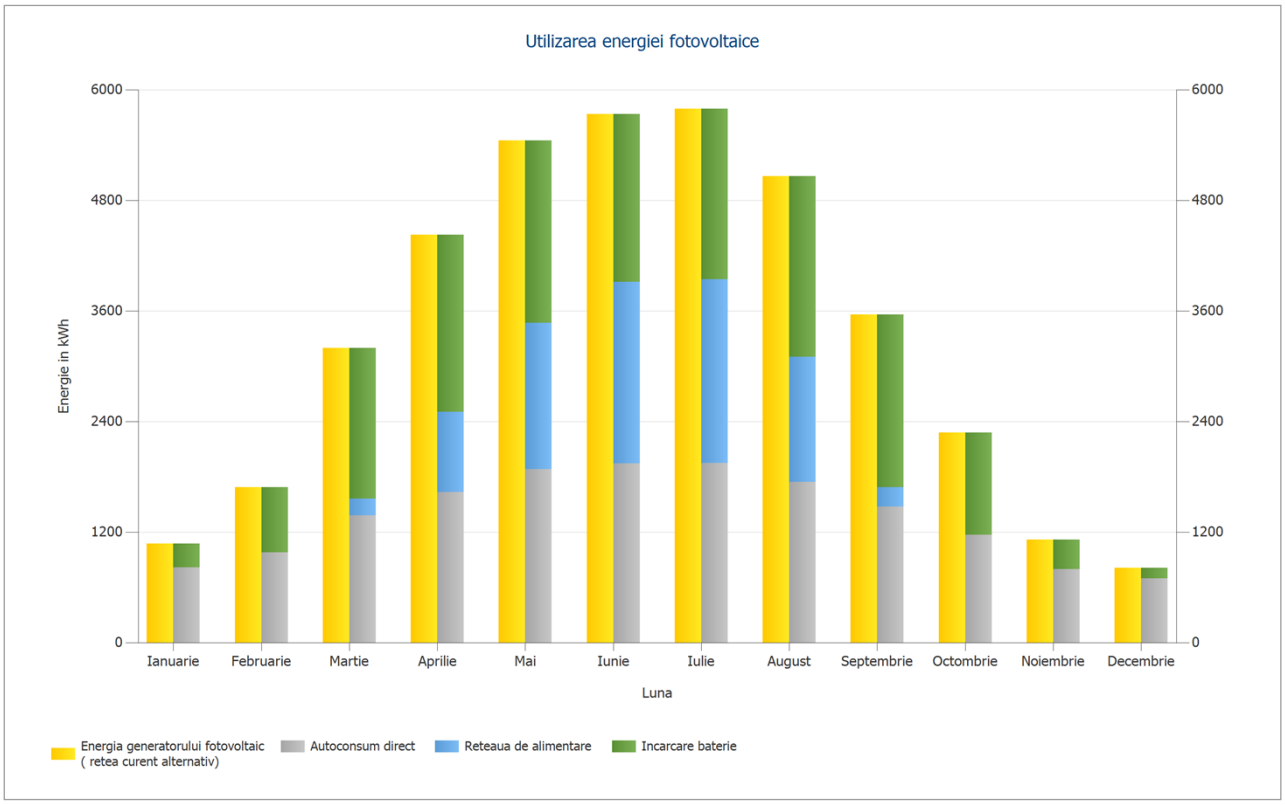


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1072,6	1687,4	3195,2	4426,3	5448,8	5733,9
Autoconsum direct	817,5	979,1	1377,9	1630,9	1879,7	1944,2
Reteaua de alimentare	0	0	185	871,8	1587,9	1968,2
Incarcare baterie	255,1	708,3	1632,2	1923,7	1981,1	1821,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5790,1	5059,6	3559,5	2279,3	1118	812,3
Autoconsum direct	1949,2	1744	1476,3	1169,1	794,8	693,8
Reteaua de alimentare	1994,5	1354,8	210,8	0	0	0
Incarcare baterie	1846,4	1960,8	1872,4	1110,2	323,2	118,5

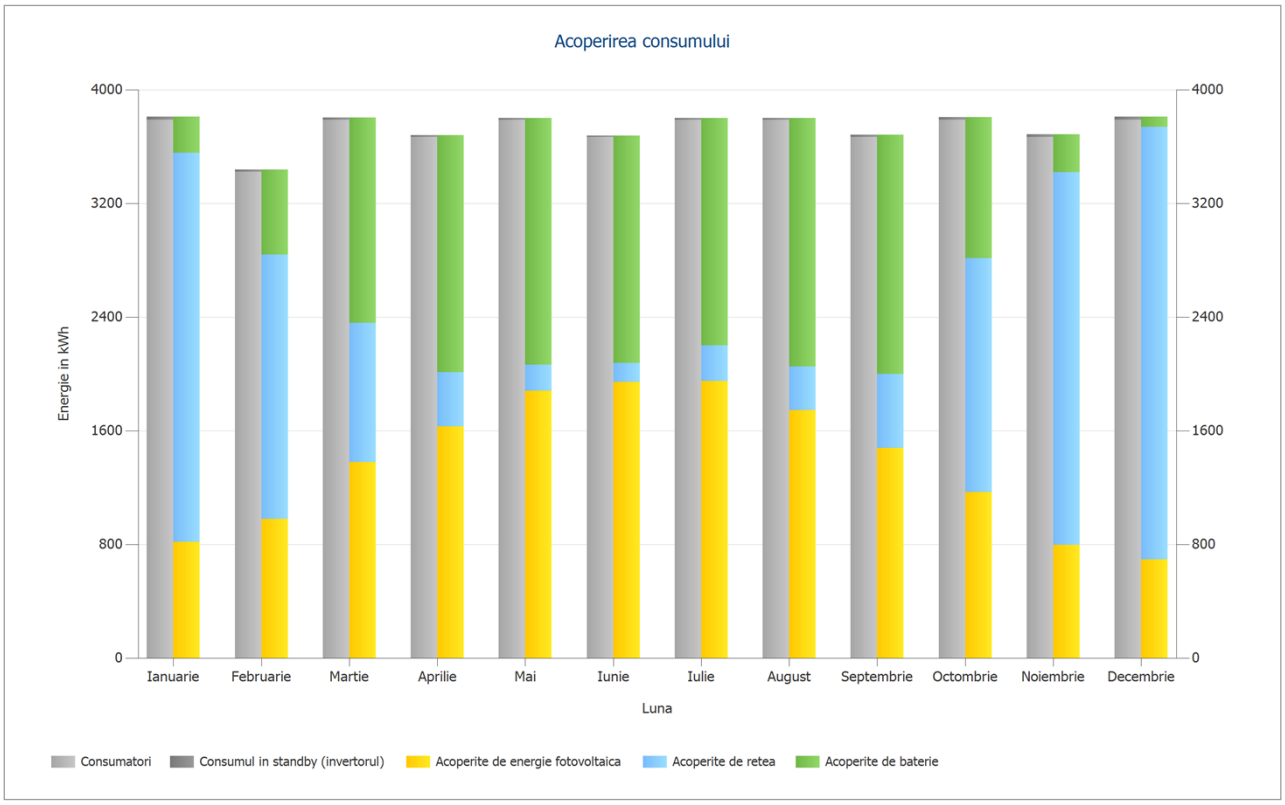


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3421,8	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2
Consumul in standby (invertorul)	20,2	16,3	15,9	13,5	12,1	10,5
Acoperite de energie fotovoltaica	817,5	979,1	1377,9	1630,9	1879,7	1944,2
Acoperite de retea	2737,4	1860,7	980,6	379,9	182,8	132,2
Acoperite de baterie	253,7	598,4	1445,8	1668,9	1738	1600,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2	3788,4
Consumul in standby (invertorul)	11,8	12,8	14,6	17,3	18,6	20,4
Acoperite de energie fotovoltaica	1949,2	1744	1476,3	1169,1	794,8	693,8
Acoperite de retea	252,4	308,1	522,3	1645,8	2625,2	3044
Acoperite de baterie	1598,6	1749,1	1682,2	990,8	264,8	71

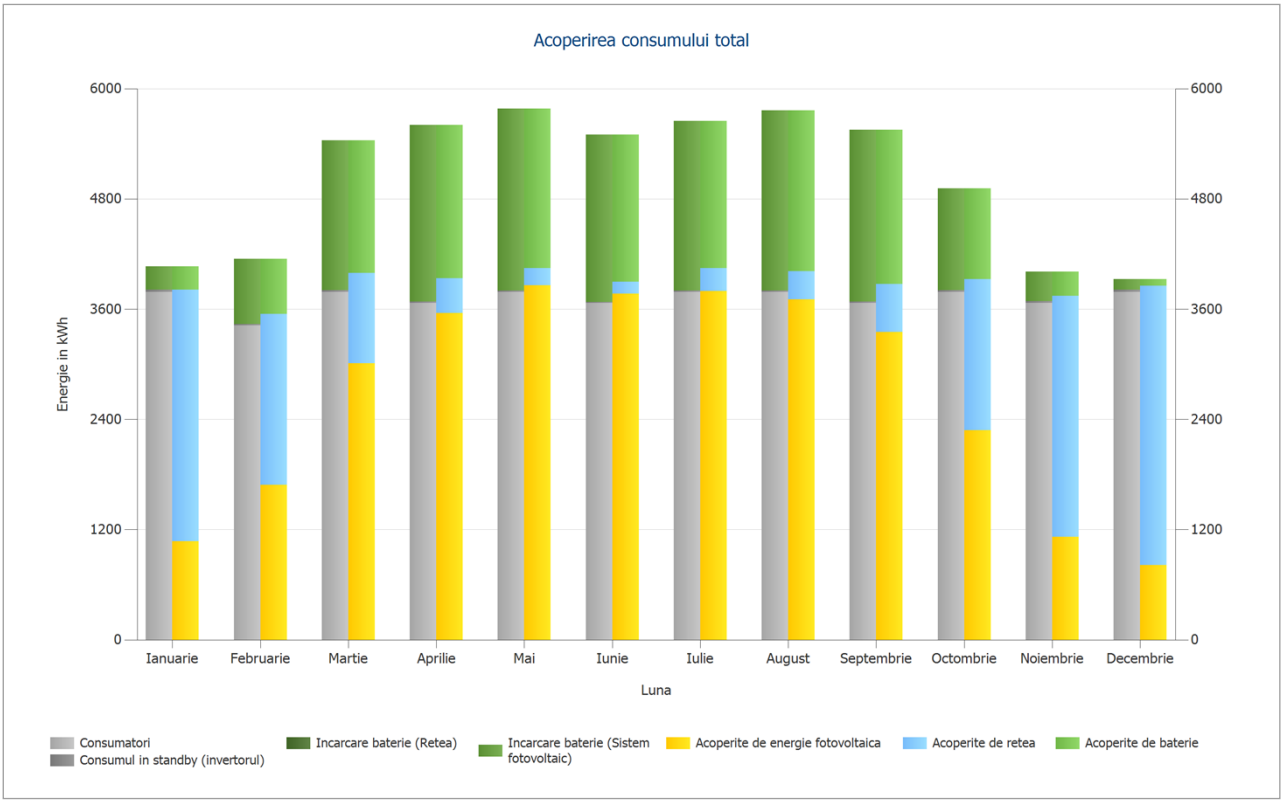


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3421,8	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2
Consumul in standby (invertorul)	20,2	16,3	15,9	13,5	12,1	10,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	255,1	708,3	1632,2	1923,7	1981,1	1821,4
Acoperite de energie fotovoltaica	1072,6	1687,4	3010,1	3554,5	3860,8	3765,7
Acoperite de retea	2737,4	1860,7	980,6	379,9	182,8	132,2
Acoperite de baterie	253,7	598,4	1445,8	1668,9	1738	1600,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2	3788,4
Consumul in standby (invertorul)	11,8	12,8	14,6	17,3	18,6	20,4
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	1846,4	1960,8	1872,4	1110,2	323,2	118,5
Acoperite de energie fotovoltaica	3795,6	3704,8	3348,7	2279,3	1118	812,3
Acoperite de retea	252,4	308,1	522,3	1645,8	2625,2	3044
Acoperite de baterie	1598,6	1749,1	1682,2	990,8	264,8	71

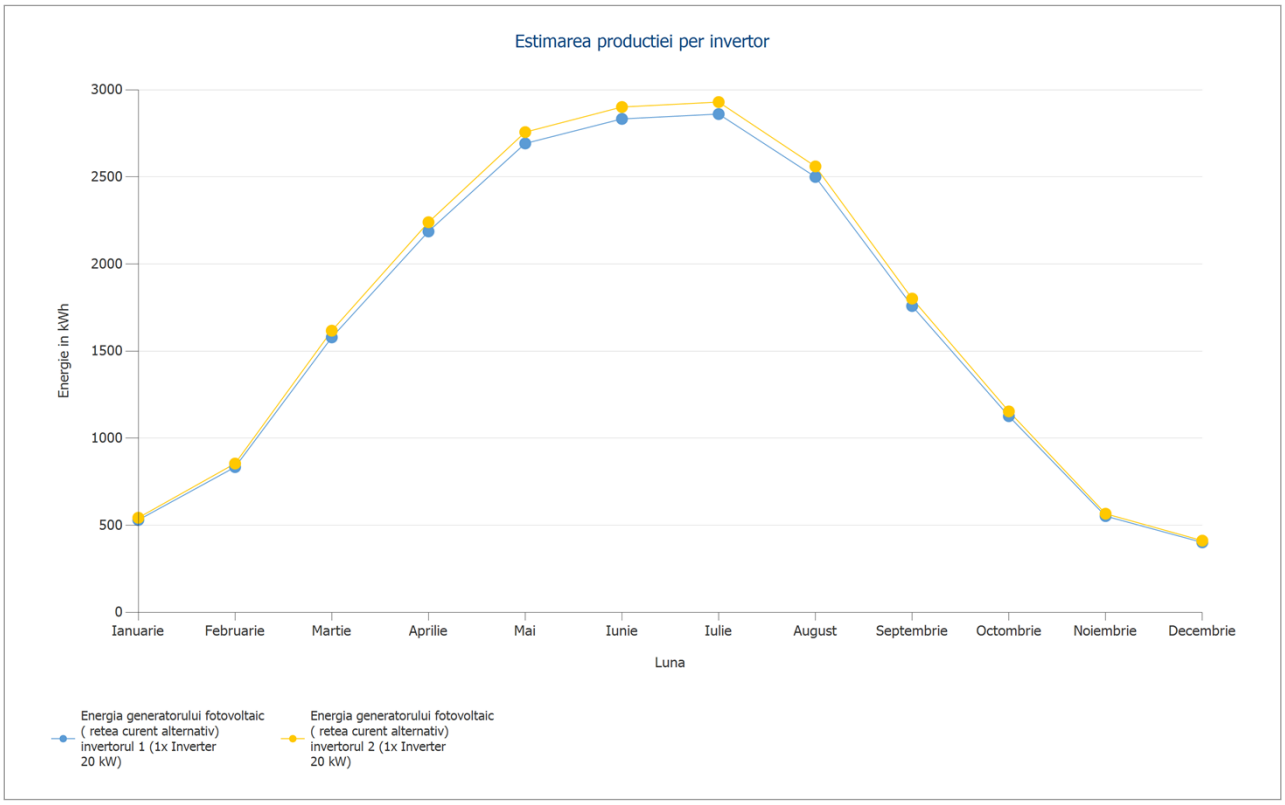


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	529,8	833,5	1578,4	2186,7	2691,9	2832,8
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	542,8	853,9	1616,8	2239,6	2756,9	2901,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	2860,6	2499,6	1758,4	1125,9	552,2	401,2
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	2929,5	2560	1801	1153,4	565,8	411,2

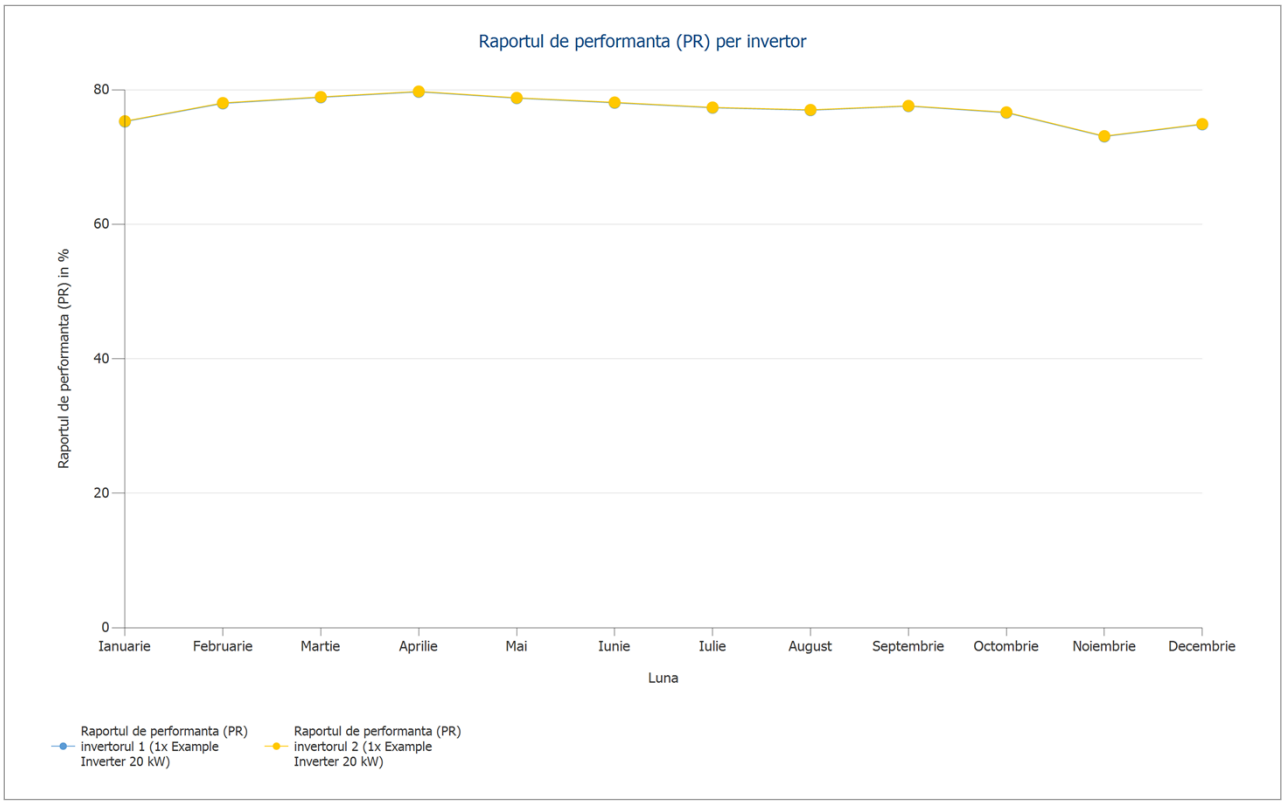


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	75,3	78	78,9	79,7	78,8	78,1
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	75,3	78,1	78,9	79,8	78,8	78,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	77,3	77	77,6	76,6	73,1	74,9
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	77,4	77	77,6	76,7	73,1	74,9

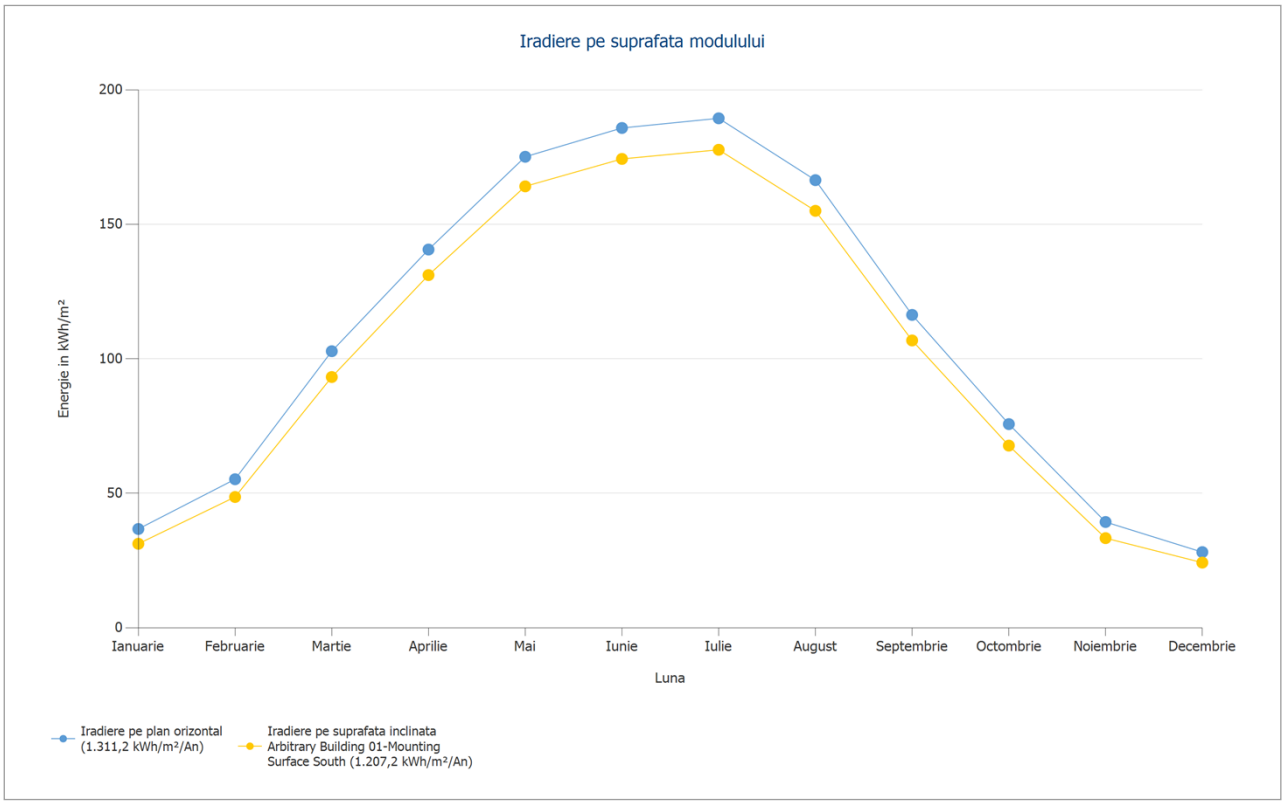


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	31,2	48,6	93,2	131,1	164,1	174,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	177,7	155	106,8	67,7	33,3	24,2

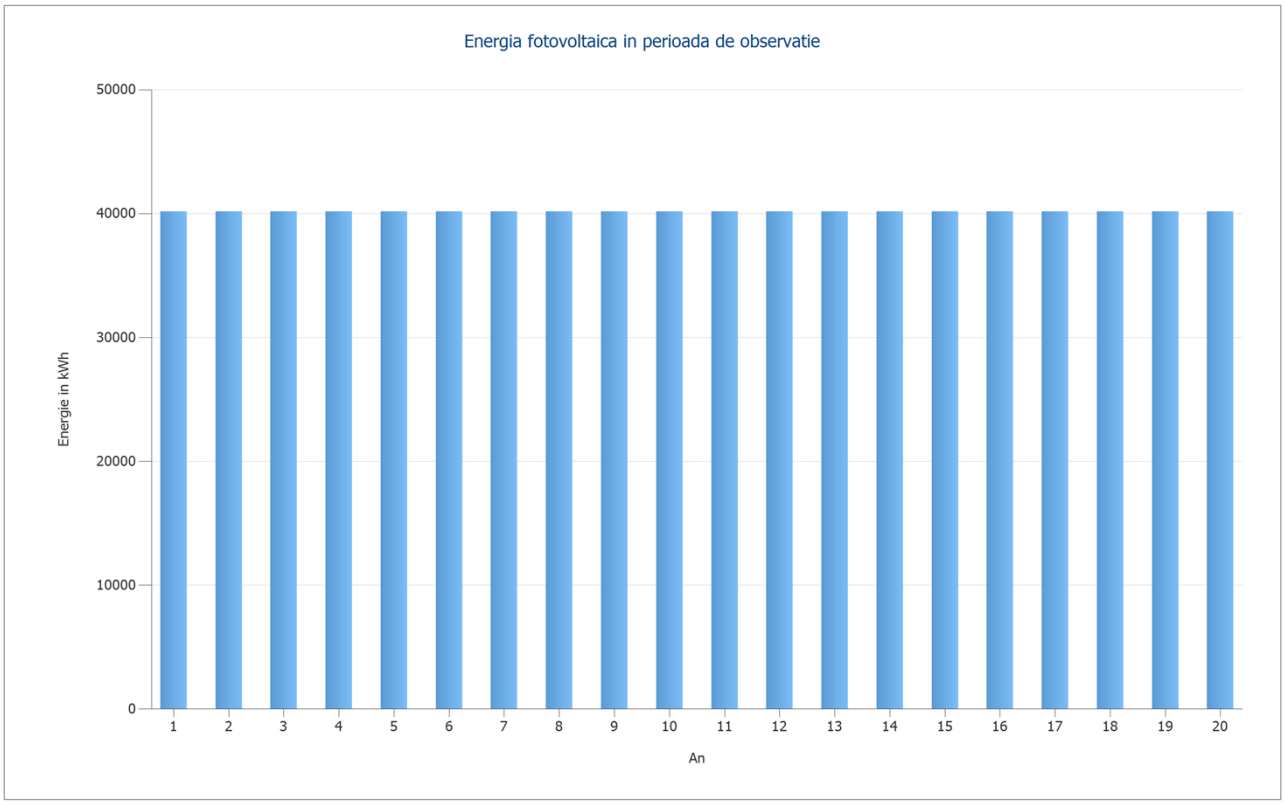


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	40183	40183	40183	40183	40183	40183

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	40183	40183	40183	40183	40183	40183

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	40183	40183	40183	40183	40183	40183

	19	20
	kWh	kWh
Energie	40183	40183

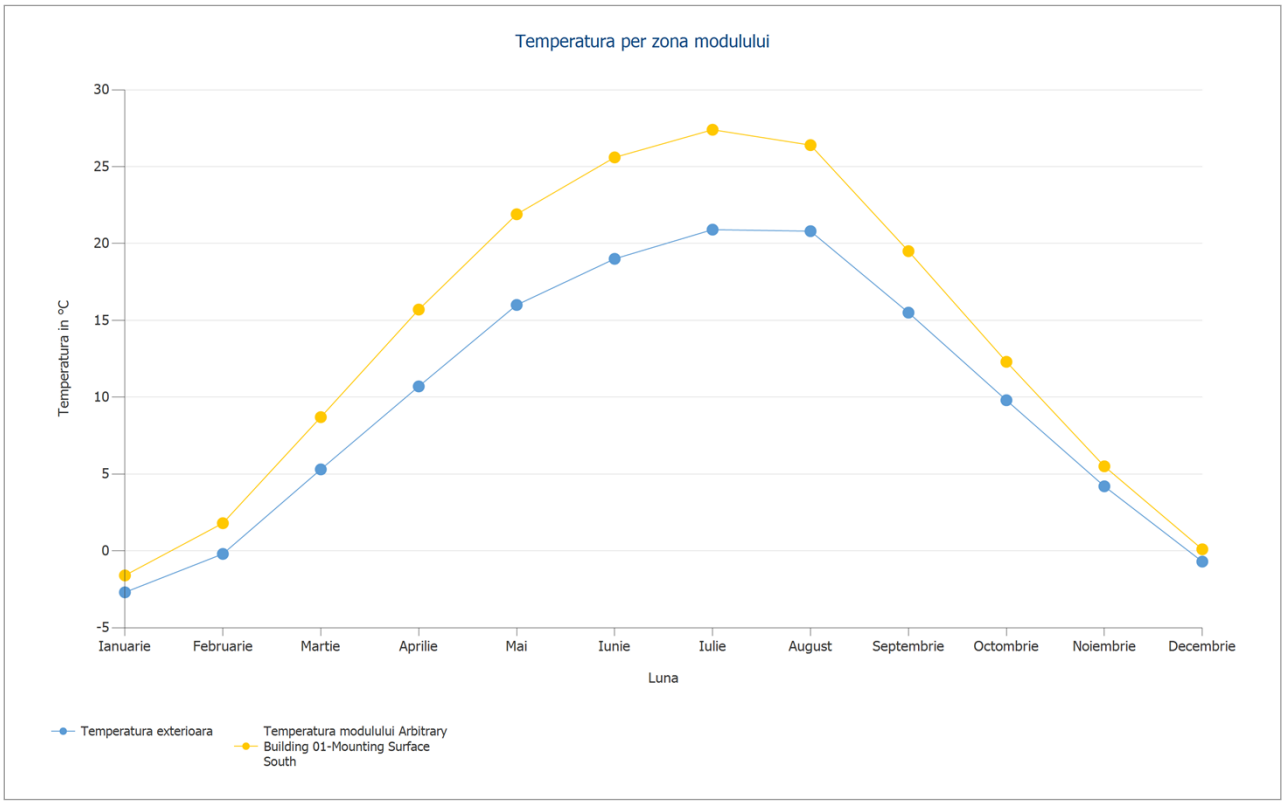


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	-1,6	1,8	8,7	15,7	21,9	25,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	27,4	26,4	19,5	12,3	5,5	0,1

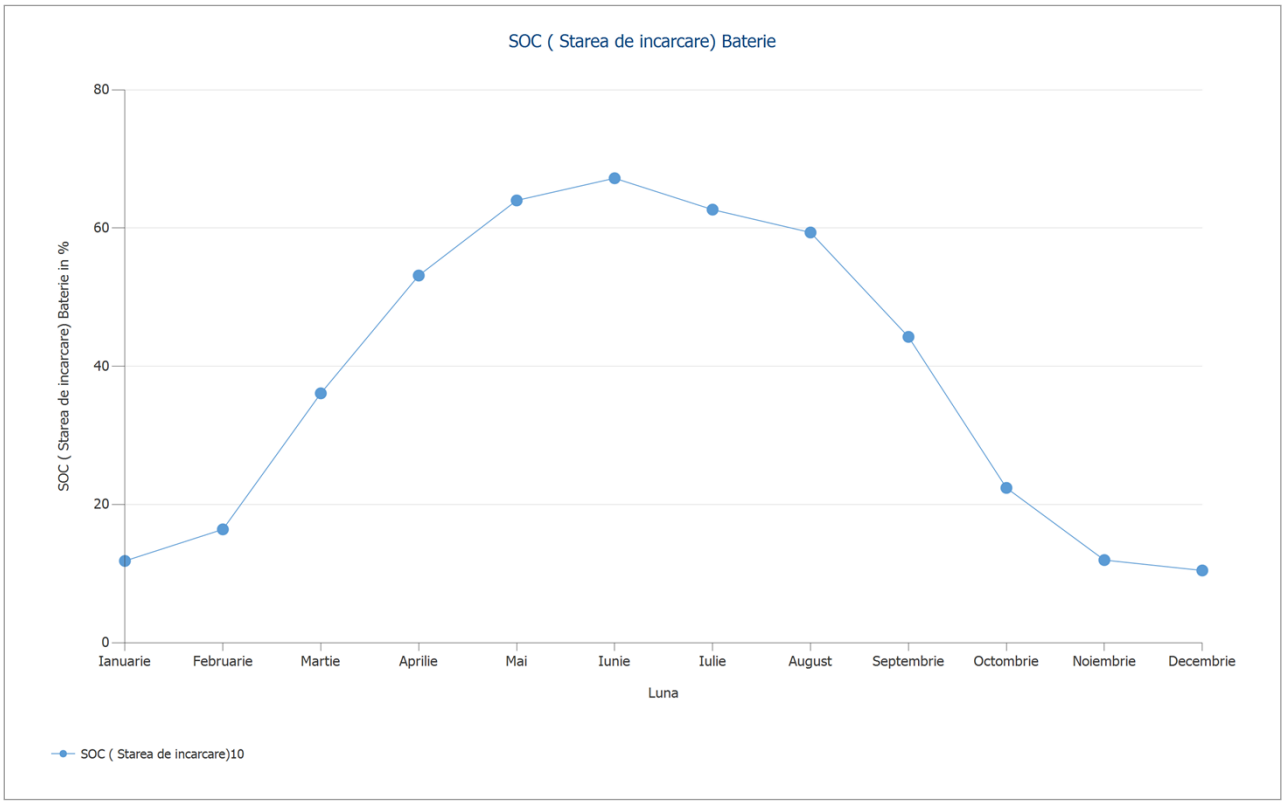


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	11,8	16,4	36,1	53,1	64	67,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	62,7	59,4	44,2	22,4	12	10,4

Rezultate pe zona de modul

Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Iesirea generatorului fotovoltaic	40,02	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	173,84	m²
Radiatia globala pe modul	1207,17	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1298,12	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	77,39	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	40182,88	kWh/An
Randament anual specificat	1004,07	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	0,00	kWh/m²	0,00 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-90,95	kWh/m²	-7,01 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.207,17**	**kWh/m²**	
	1.207,17	kWh/m²	
	x 173,835	m²	
	= 209.848,02	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**209.848,02**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-2.098,34	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-159.949,88	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**47.799,81**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	0,00	kWh	0,00 %
Performanta la lumina scazuta	-165,02	kWh	-0,35 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-848,87	kWh	-1,78 %
Diode	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-935,72	kWh	-2,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0,00	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**45.850,21**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-1,83	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	-51,12	kWh	-0,11 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**45.797,26**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**45.797,26**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-278,73	kWh	-0,61 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-1.841,48	kWh	-4,05 %
Consumul in standby (invertorul)	-184,13	kWh	-0,42 %
Pierderi totale de cablu	-3.494,16	kWh	-8,03 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**39.998,75**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**40.182,88**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

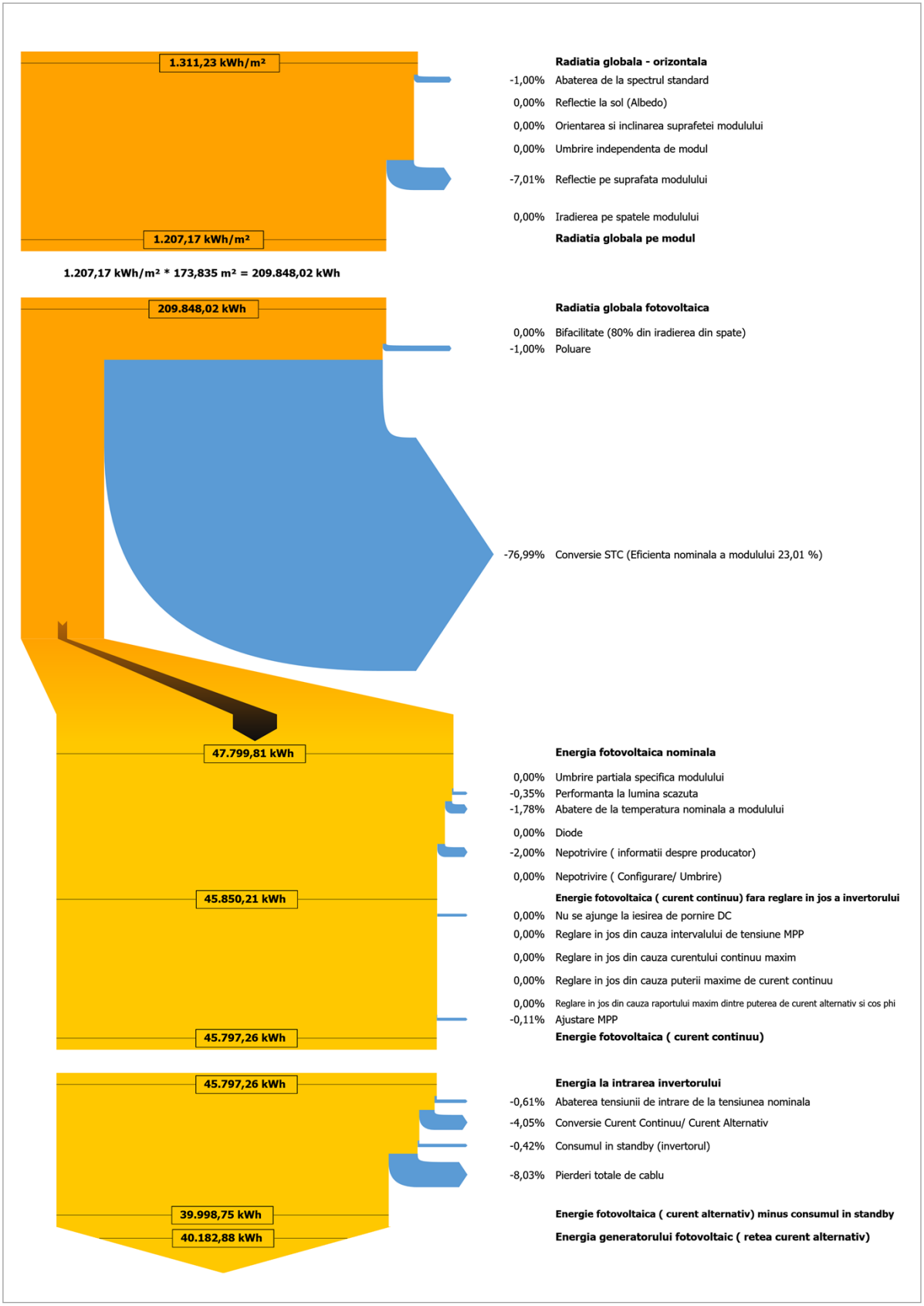


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 20 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	20	kW
Puterea CC maxima	30	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	96	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	20	kW
Puterea AC maxima	22	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	20	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	32	A
Curent maxim de scurtcircuit	40	A
Putere maxima de intrare	16	kW
Tensiunea MPP minima	230	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 5.76 kWh - 0.5C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	192,0	V
Energia utilizabila a bateriei	5,2	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 5.76 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	60	
Tensiune nominala	192	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	380	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	51	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

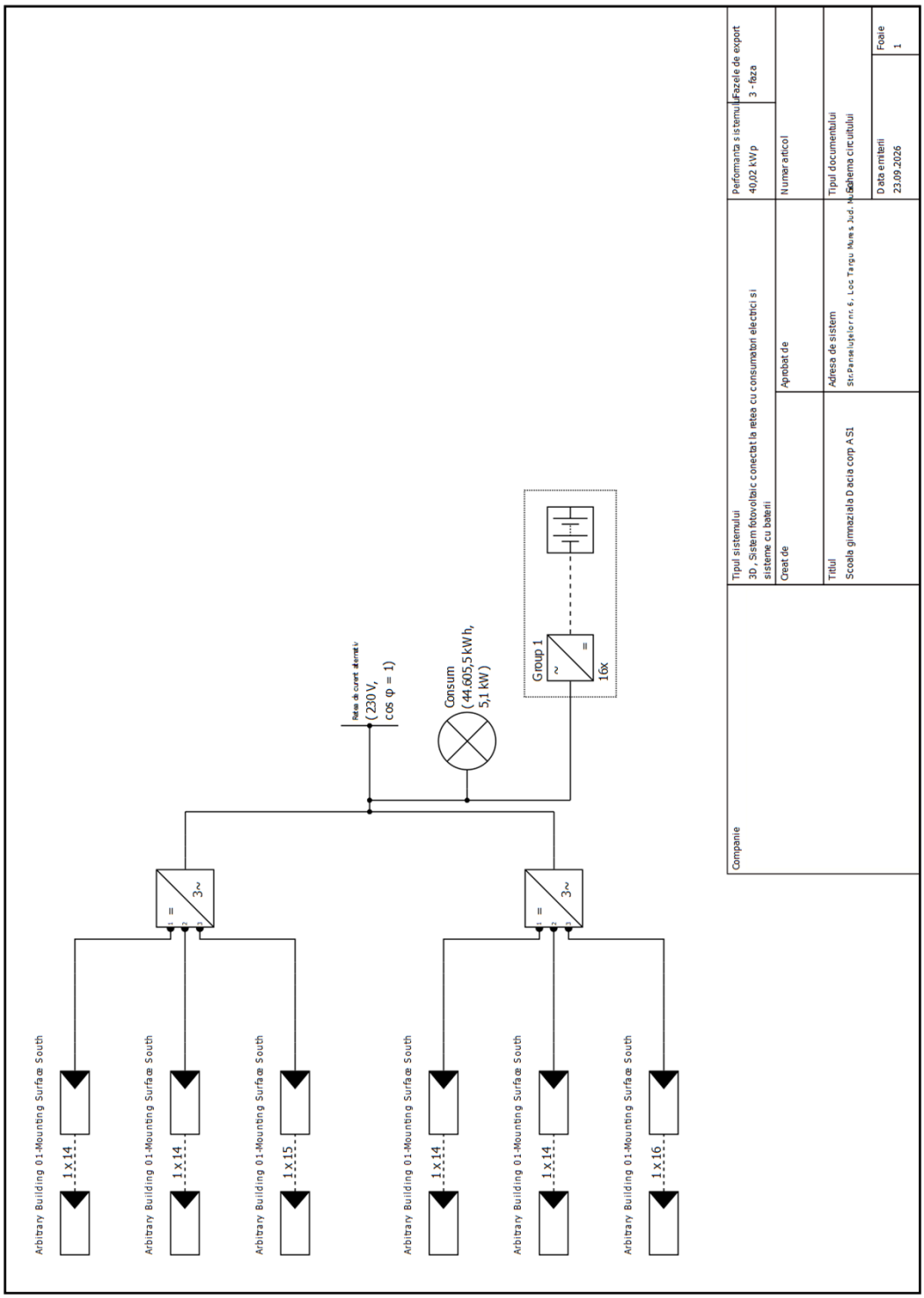


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

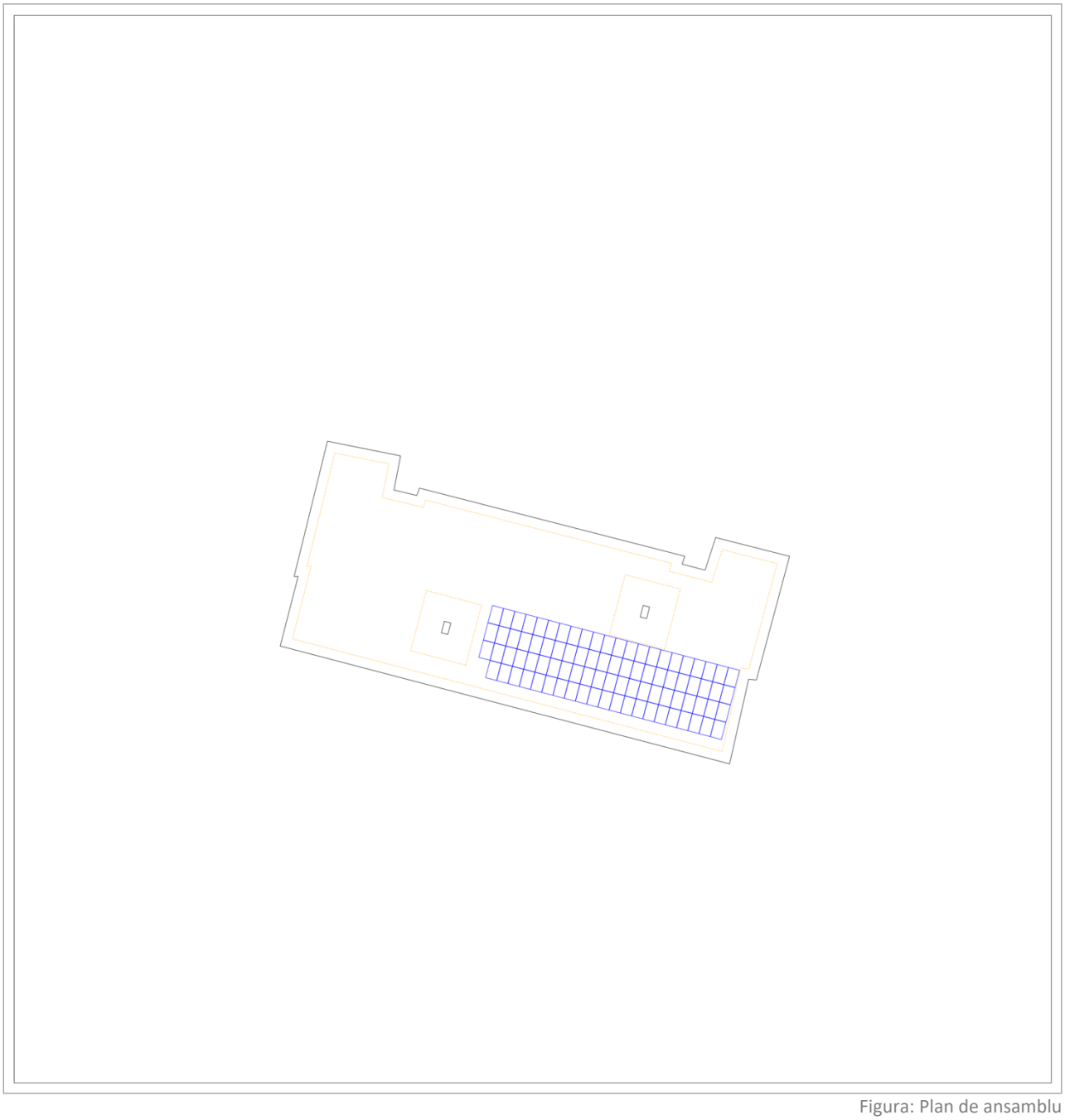


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

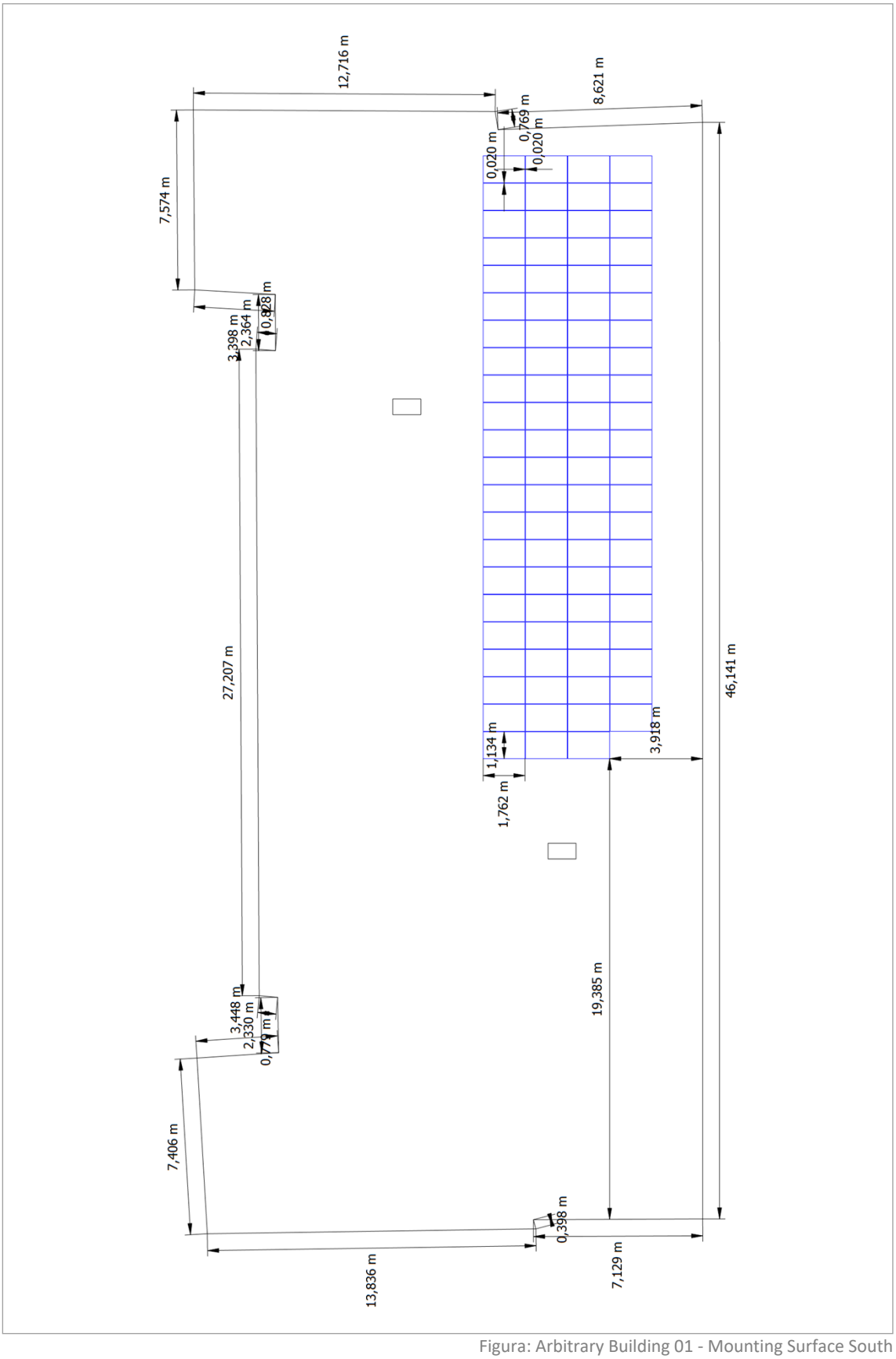


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface South

Planul de sir

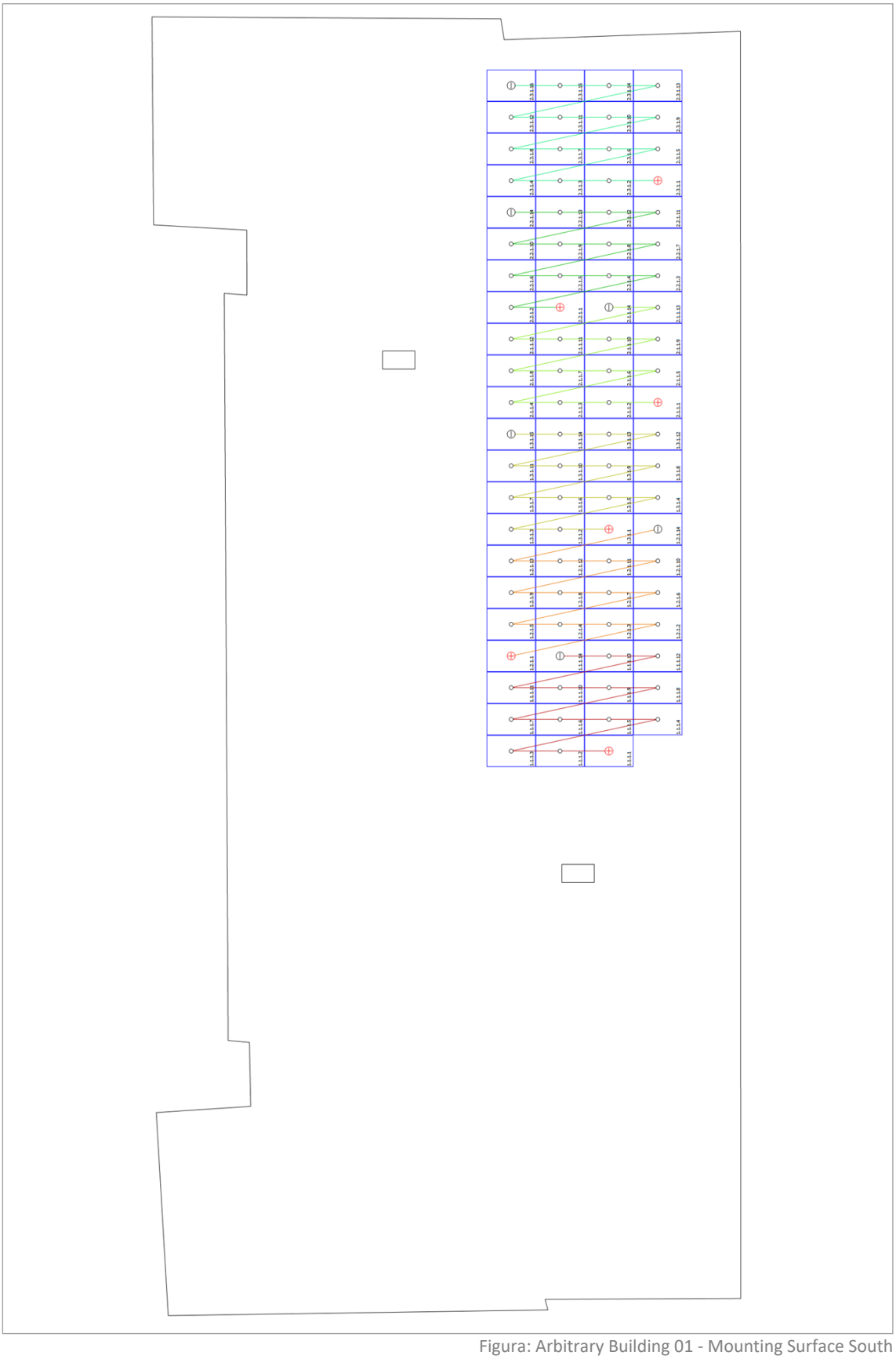
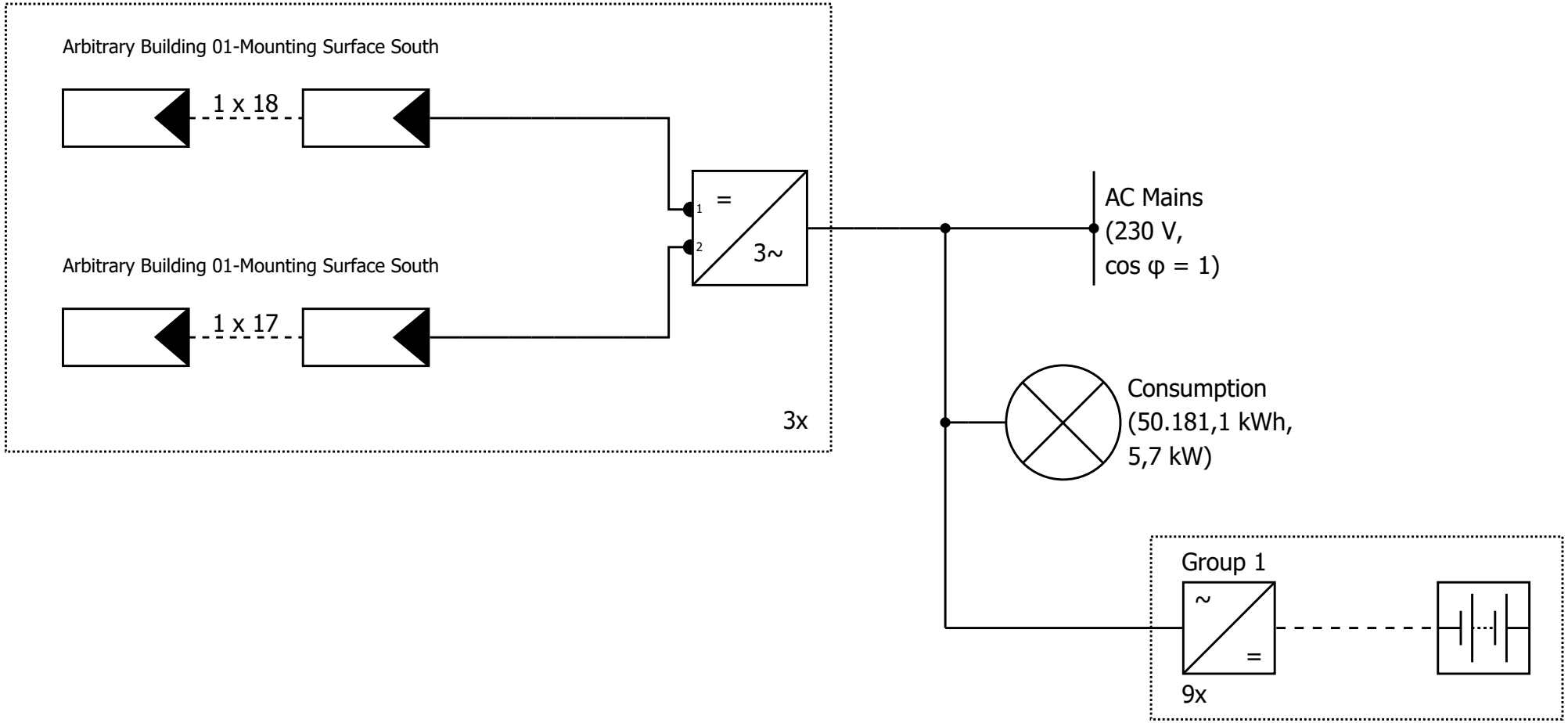


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface South

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	87	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 20 kW	2	Bucata
3	Sistem de baterii		Example	Modul 5.76 kWh - 0.5C	16	Bucata



Company	Type of System 3D, Grid-connected PV System with Electrical Appliances and Battery Systems		System Output 48,3 kWp	Feed-in Phases 3-phase
	Created by	Approved by	Part Number	
	Title Scoala gimnaziala Dacia corp B S1	System Address Str. Tudor Vladimirescu nr. 122, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Document Type Circuit Diagram	
			Date of Issue 23.09.2026	Sheet 1

23.09.2026

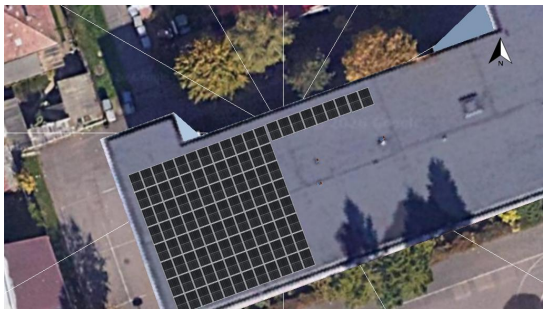
Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Scoala gimnaziala Dacia corp B S1
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str. Tudor Vladimirescu nr. 122, Loc. Targu Mures, Jud. Mures



Rezumatul proiectului

Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	48,3	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	209,8	m²
Numar de module fotovoltaice	105	
Numar de invertoare	3	
Numarul de sisteme de baterii	9	

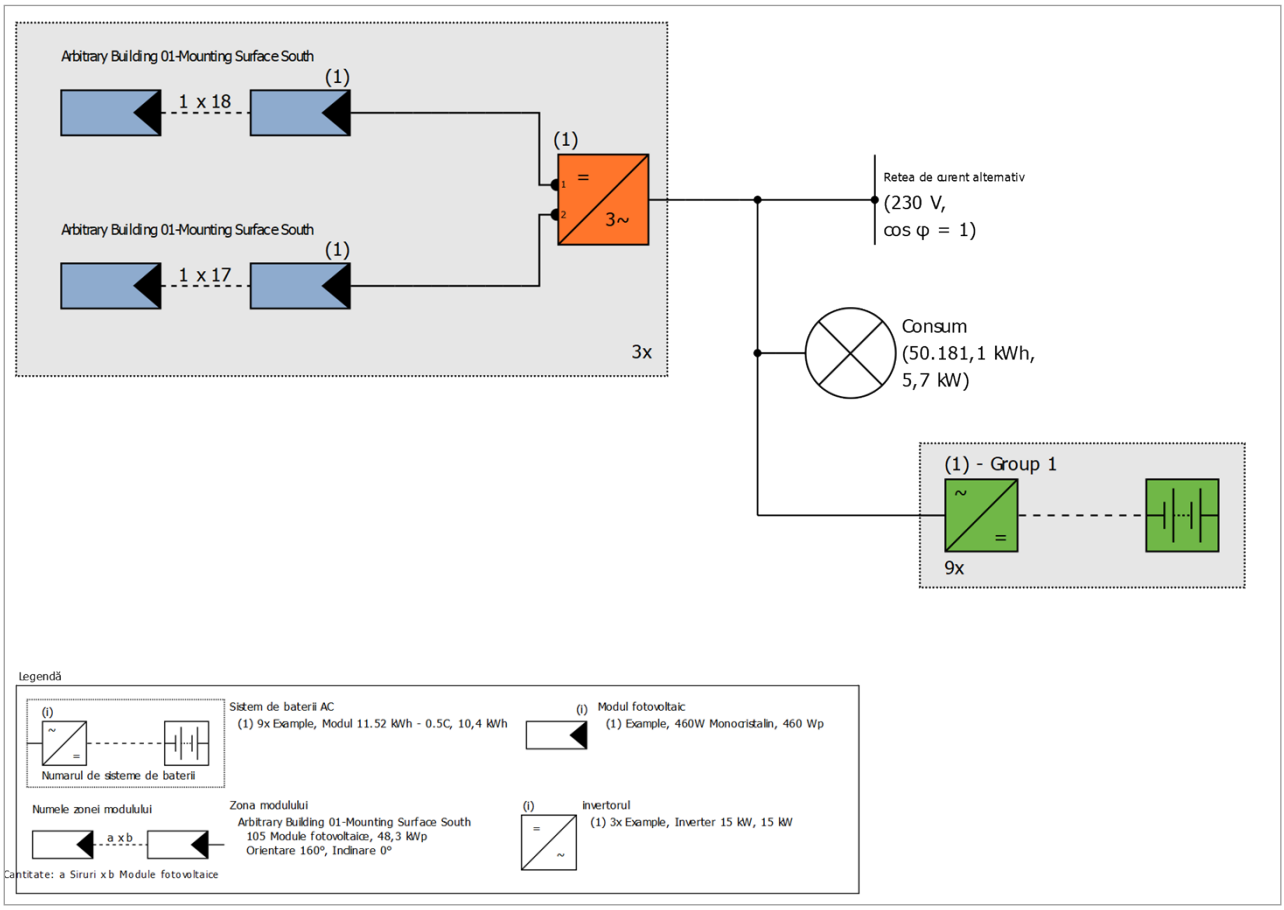


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	48,30	kWp
Randament anual specificat	1.000,03	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	77,08	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,1	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	48.579	kWh/An
Autoconsum direct	18.775	kWh/An
Incarcare baterie	18.266	kWh/An
Reteaua de alimentare	11.538	kWh/An
Consumul propriu de putere	76,1	%
Emisii de CO_2 evitate	17.487	kg / an
Nivel de autosuficienta	69,1	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	21.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	50181 kWh
New	50181 kWh
Sarcina de varf	5,7 kW

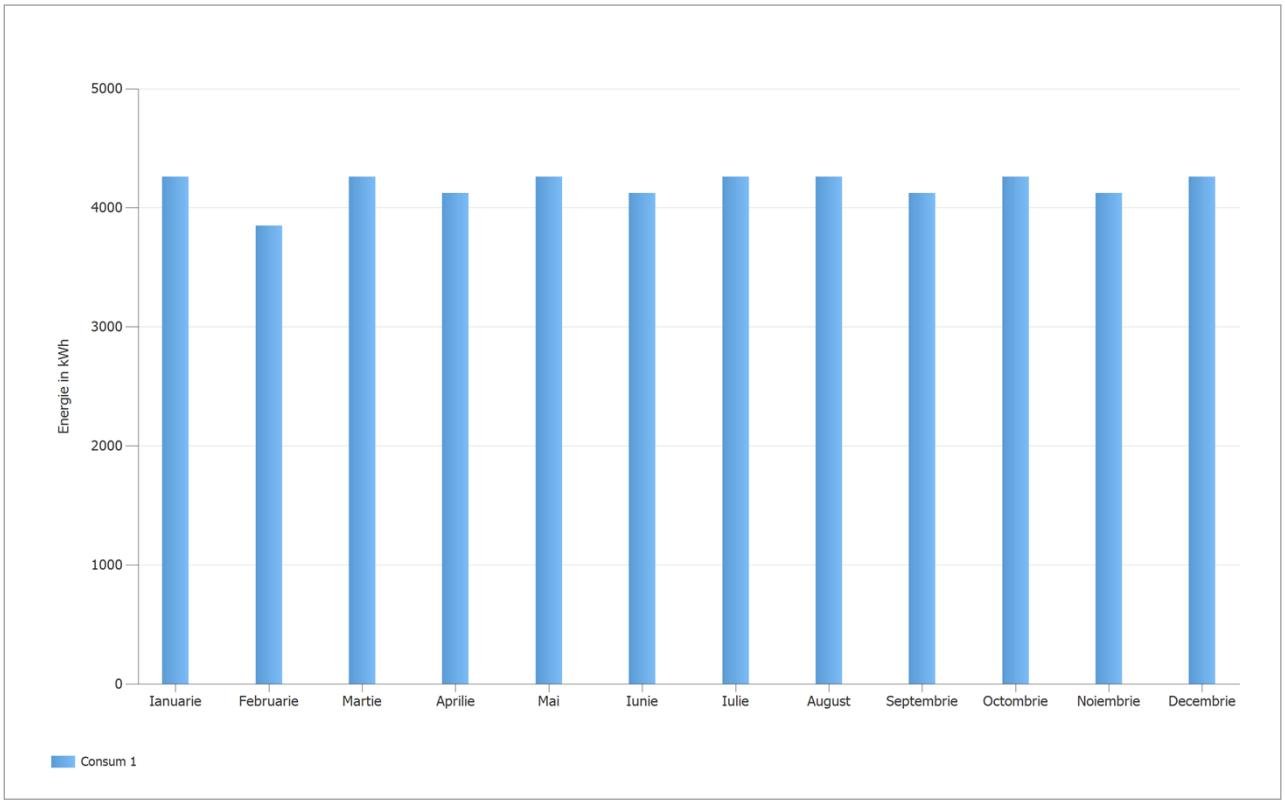


Figura: Consum

Zonele modulului

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

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

Nume	Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	
Module fotovoltaice	105 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Sud 160	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	209,8	m²

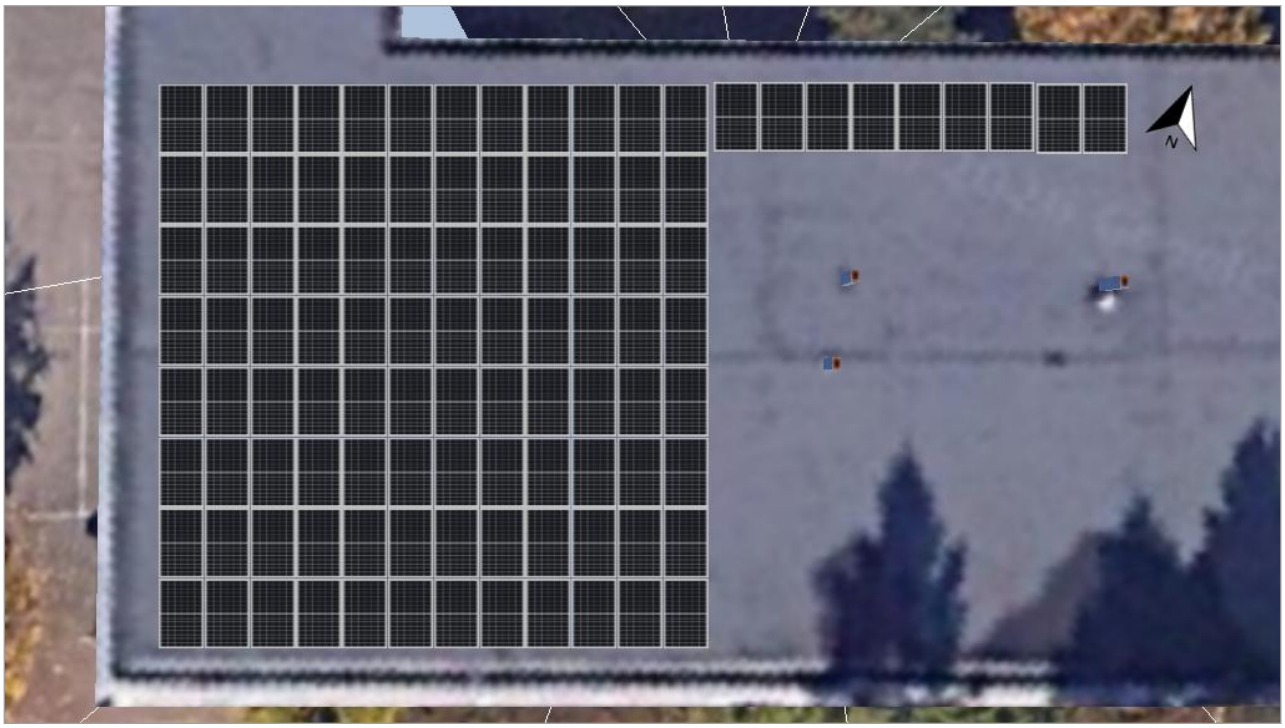


Figura: 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

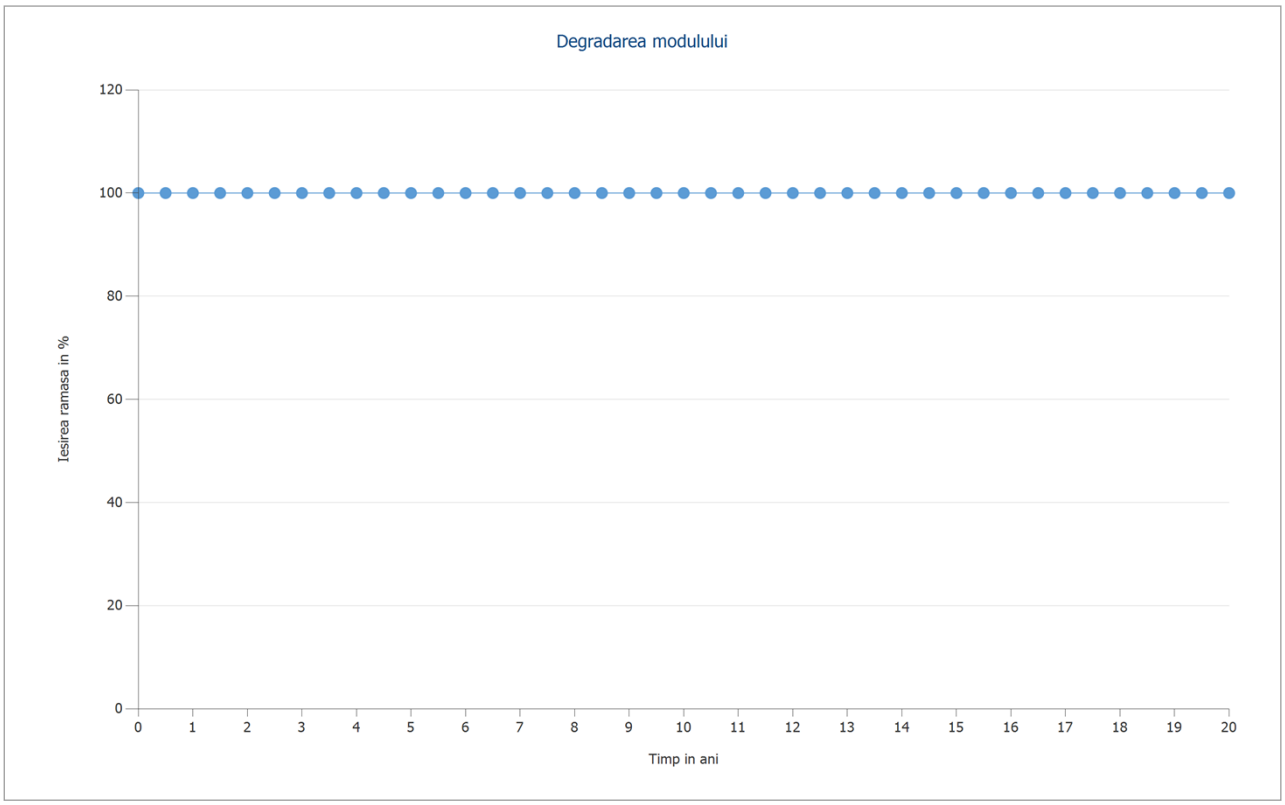


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Linia orizontului , Design 3D

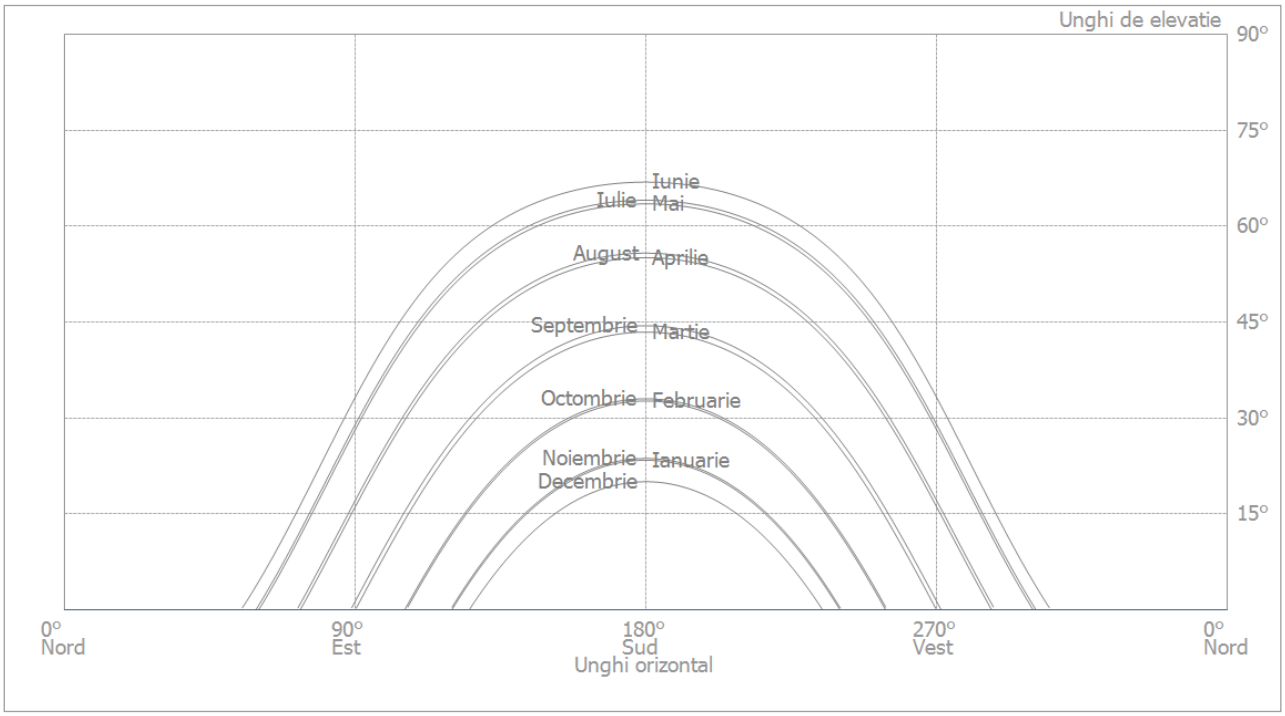


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Arbitrary Building 01-Mounting Surface South
invertorul 1	
Model	Inverter 15 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	3
Factor de dimensionare	107,3 %
Configurare	MPP 1: 1 x 18
	MPP 2: 1 x 17

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

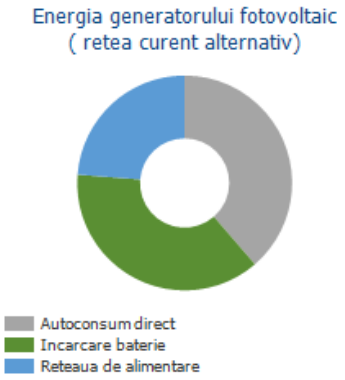
Model	Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)
Producator	Example
Cantitate	9
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	5,76 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

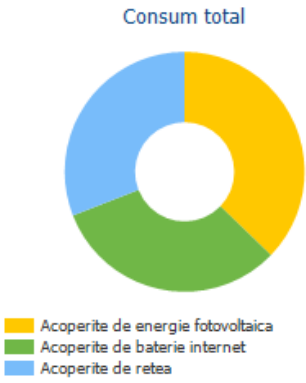
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	48,30	kWp
Randament anual specificat	1.000,03	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	77,08	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,1	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	48.579	kWh/An
Autoconsum direct	18.775	kWh/An
Incarcare baterie	18.266	kWh/An
Reteaua de alimentare	11.538	kWh/An
Consumul propriu de putere	76,1	%
Emisii de CO_2 evitate	17.487	kg / an



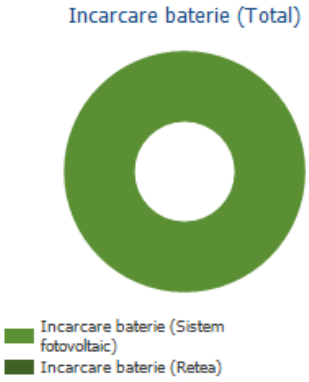
Consumatori

Consumatori	50.181	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	277	kWh/An
Consum total	50.459	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	18.775	kWh/An
Acoperite de baterie internet	16.076	kWh/An
Acoperite de retea	15.607	kWh/An
Grad de acoperire solara	69,1	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	94	kWh
Incarcare baterie (Total)	18.266	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	18.266	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	16.076	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	2.202	kWh/An
Pierderi la baterie	81	kWh/An
Sarcina ciclului	3,5	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	50.459	kWh/An
Acoperite de retea	15.607	kWh/An
Nivel de autosuficienta	69,1	%

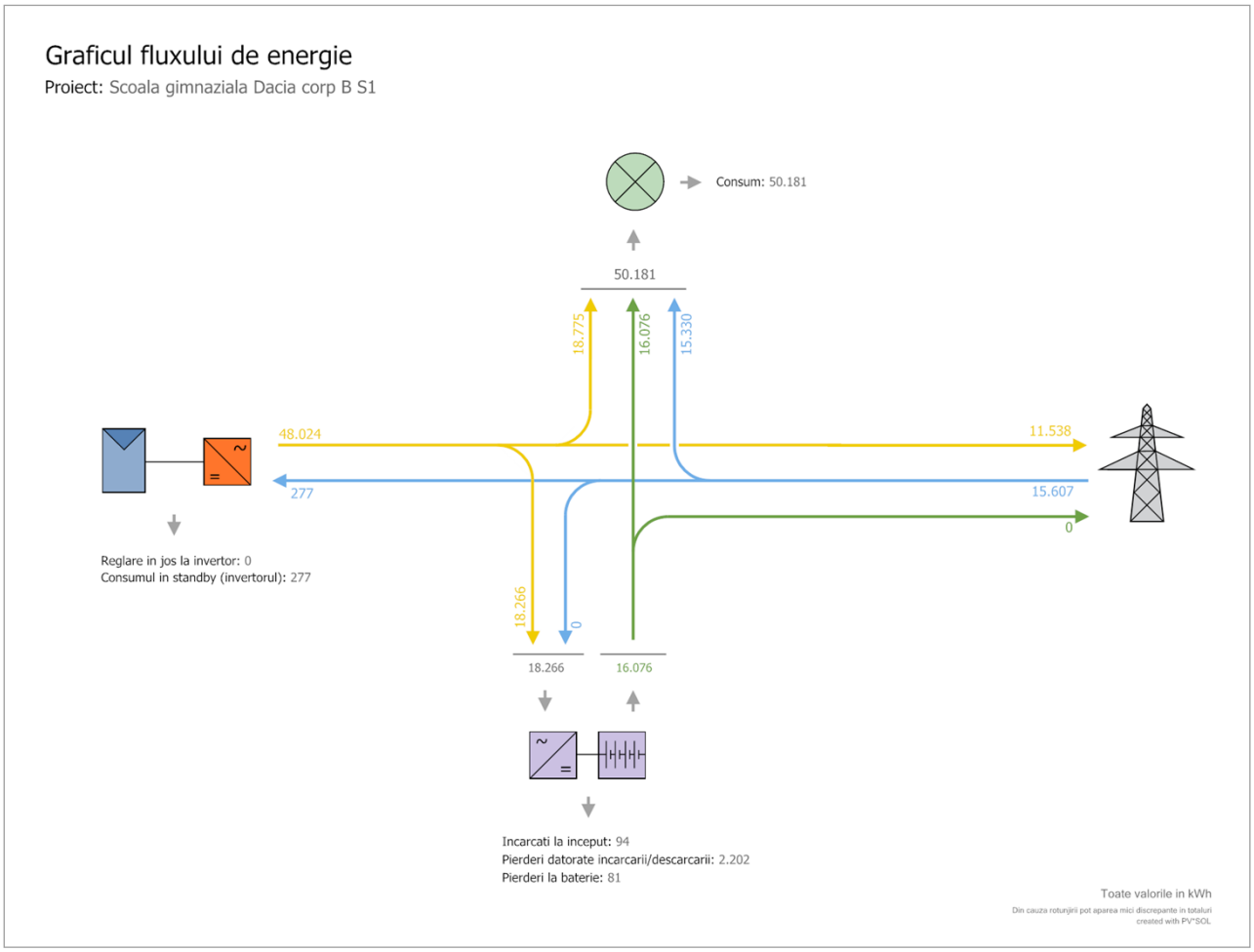


Figura: Flux de energie

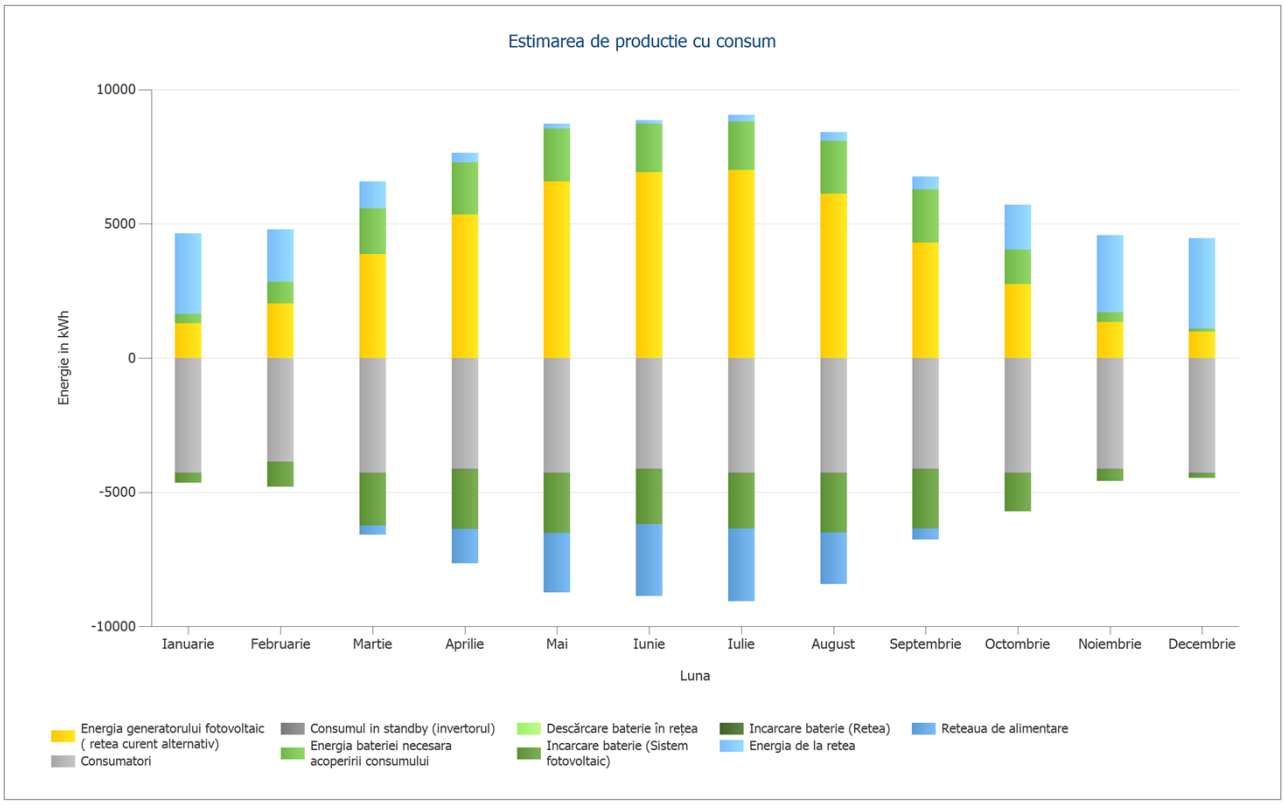


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1297,8	2041,5	3866,1	5351,2	6585,3	6927
Consumatori	-4262	-3849,5	-4262	-4124,5	-4262	-4124,5
Consumul in standby (invertorul)	-30,3	-24,6	-24,1	-20,3	-18,3	-15,8
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	346,1	791,7	1717,3	1929,5	1964,1	1805,5
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-351,2	-922,1	-1952,6	-2216,5	-2233,4	-2055,7
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	2999,5	1962,9	995,9	363,1	182	133
Reteaua de alimentare	0	0	-340,7	-1282,4	-2217,8	-2669,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	6998,4	6115,4	4305,4	2757,1	1351,4	982,3
Consumatori	-4262	-4262	-4124,5	-4262	-4124,5	-4262
Consumul in standby (invertorul)	-17,8	-19,2	-22,2	-26,1	-28	-30,7
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1811,6	1981,2	1978,8	1281,3	353,8	115,6
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-2074,1	-2224,9	-2210,3	-1420,2	-433	-172,1
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	252,2	318,1	483,5	1669,8	2880,2	3366,9
Reteaua de alimentare	-2708,3	-1908,6	-410,7	0	0	0

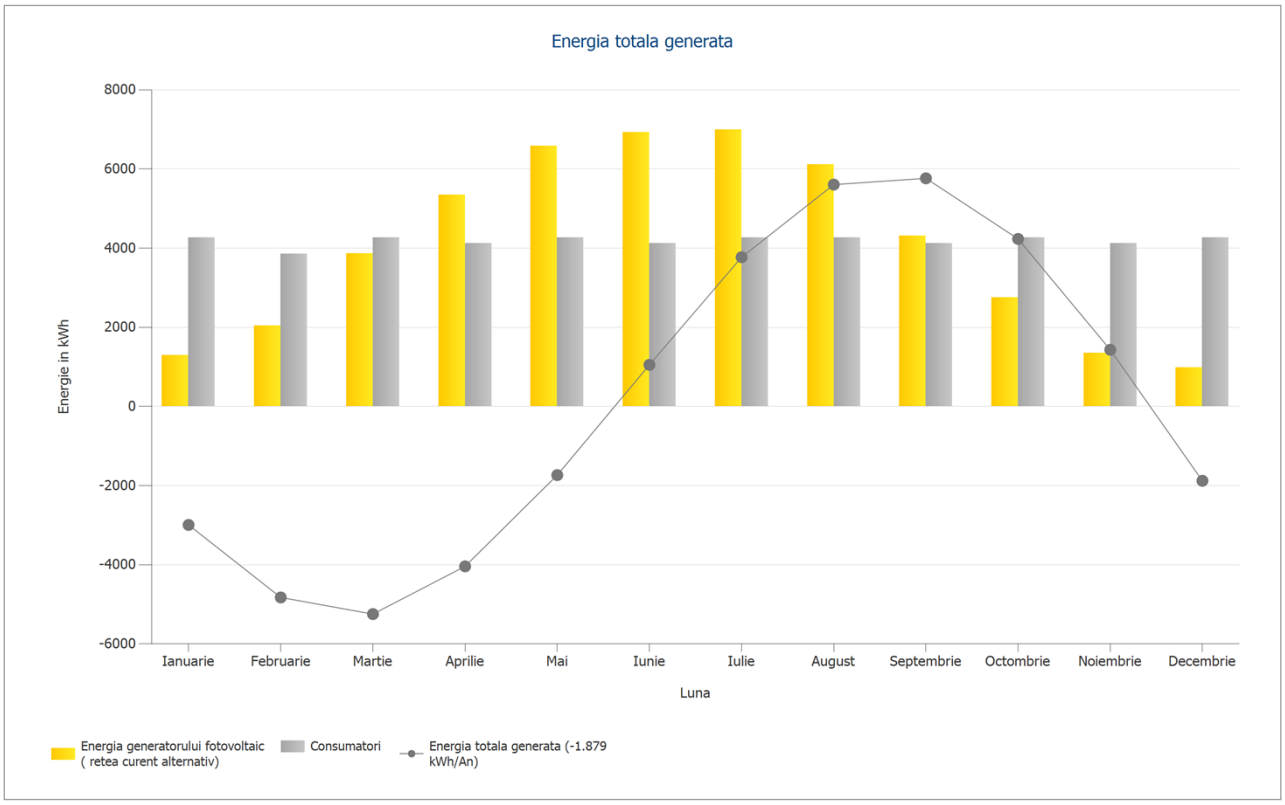


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1297,8	2041,5	3866,1	5351,2	6585,3	6927
Consumatori	4262	3849,5	4262	4124,5	4262	4124,5
Energia totala generata (-1.879 kWh/An)	-2994,5	-4827	-5247	-4040,6	-1735,6	1051,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	6998,4	6115,4	4305,4	2757,1	1351,4	982,3
Consumatori	4262	4262	4124,5	4262	4124,5	4262
Energia totala generata (-1.879 kWh/An)	3769,8	5604,1	5762,9	4231,9	1430,9	-1879,5

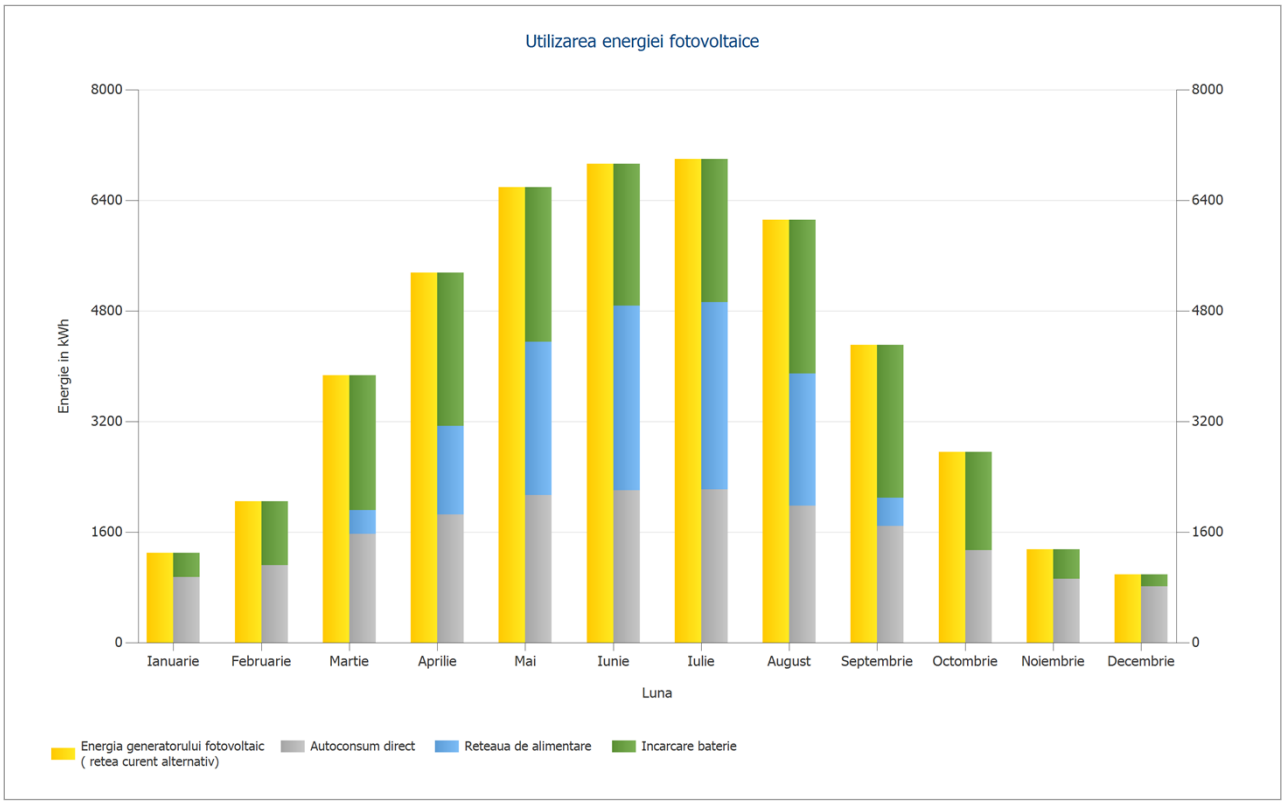


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1297,8	2041,5	3866,1	5351,2	6585,3	6927
Autoconsum direct	946,6	1119,5	1572,9	1852,3	2134,1	2201,7
Reteaua de alimentare	0	0	340,7	1282,4	2217,8	2669,6
Incarcare baterie	351,2	922,1	1952,6	2216,5	2233,4	2055,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	6998,4	6115,4	4305,4	2757,1	1351,4	982,3
Autoconsum direct	2216,1	1981,8	1684,4	1336,9	918,4	810,2
Reteaua de alimentare	2708,3	1908,6	410,7	0	0	0
Incarcare baterie	2074,1	2224,9	2210,3	1420,2	433	172,1

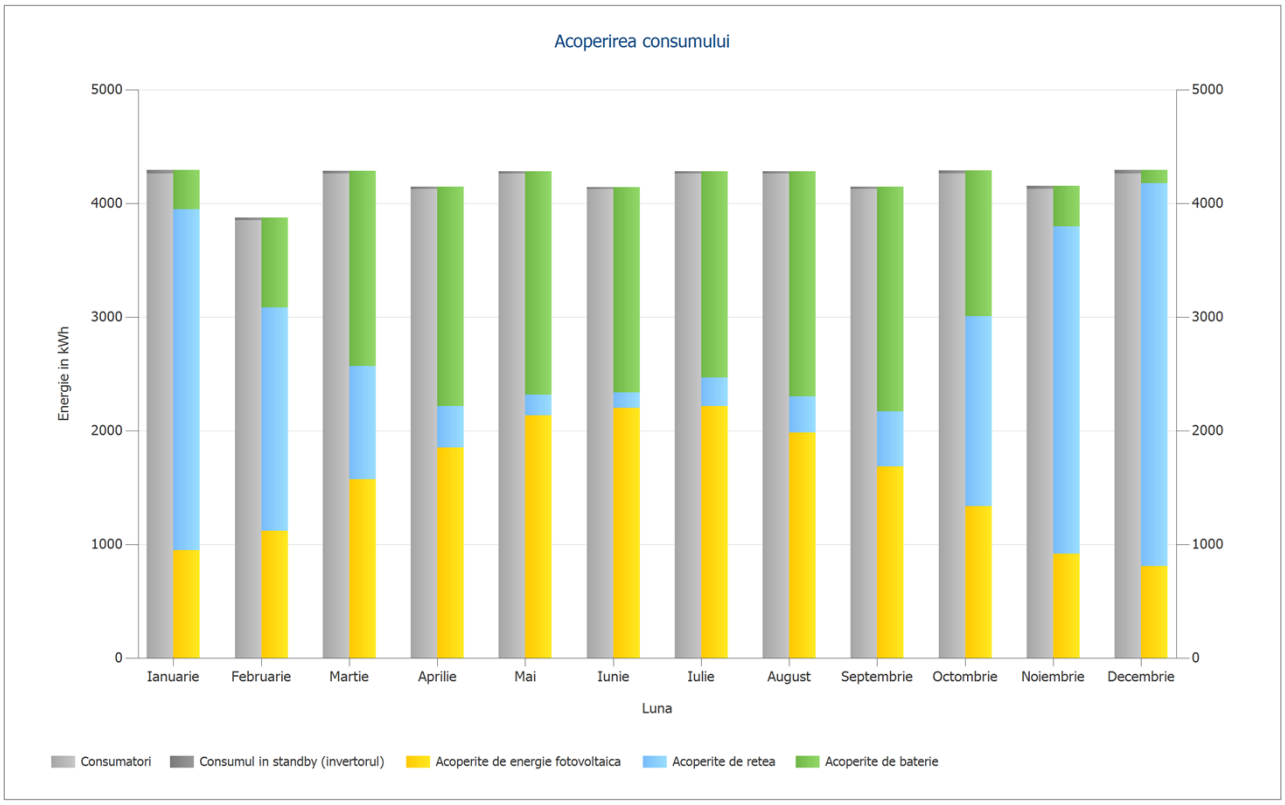


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4262	3849,5	4262	4124,5	4262	4124,5
Consumul in standby (invertorul)	30,3	24,6	24,1	20,3	18,3	15,8
Acoperite de energie fotovoltaica	946,6	1119,5	1572,9	1852,3	2134,1	2201,7
Acoperite de retea	2999,5	1962,9	995,9	363,1	182	133
Acoperite de baterie	346,1	791,7	1717,3	1929,5	1964,1	1805,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4262	4262	4124,5	4262	4124,5	4262
Consumul in standby (invertorul)	17,8	19,2	22,2	26,1	28	30,7
Acoperite de energie fotovoltaica	2216,1	1981,8	1684,4	1336,9	918,4	810,2
Acoperite de retea	252,2	318,1	483,5	1669,8	2880,2	3366,9
Acoperite de baterie	1811,6	1981,2	1978,8	1281,3	353,8	115,6

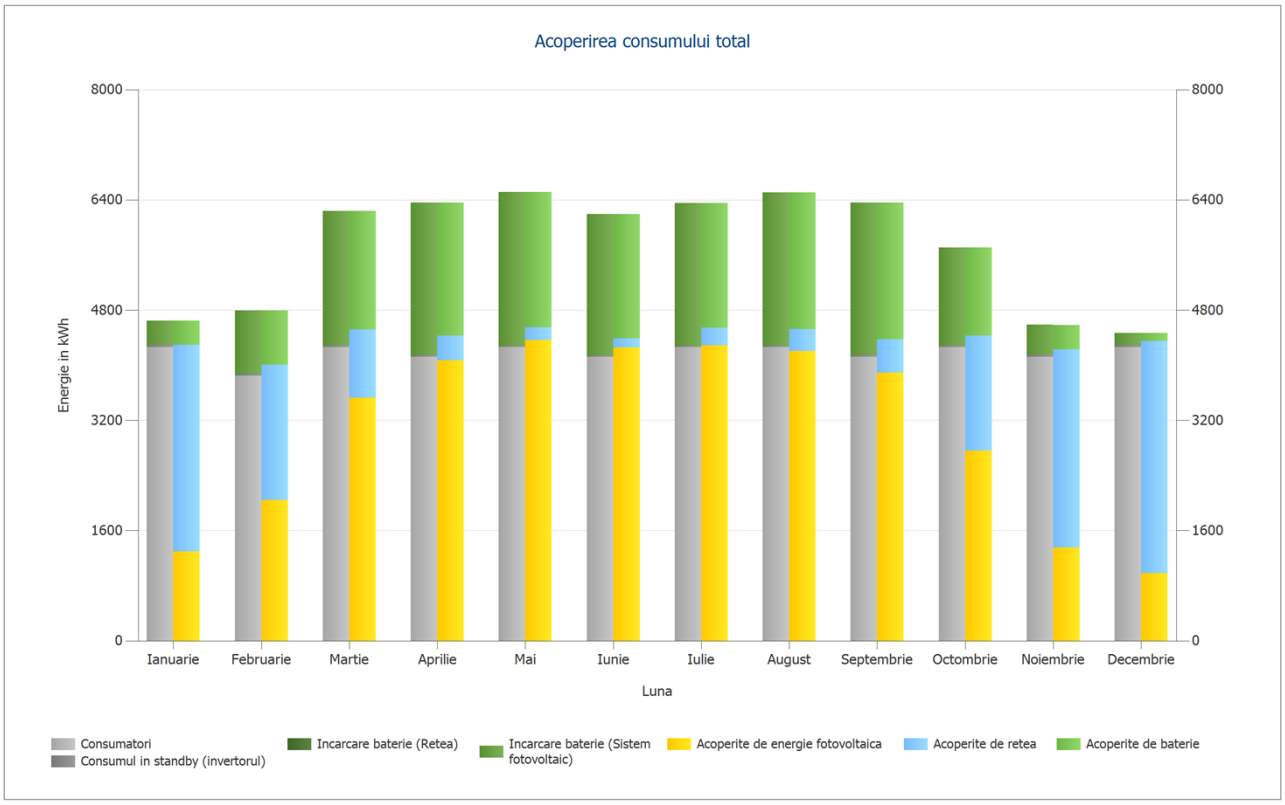


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4262	3849,5	4262	4124,5	4262	4124,5
Consumul in standby (invertorul)	30,3	24,6	24,1	20,3	18,3	15,8
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	351,2	922,1	1952,6	2216,5	2233,4	2055,7
Acoperite de energie fotovoltaica	1297,8	2041,5	3525,4	4068,8	4367,5	4257,4
Acoperite de retea	2999,5	1962,9	995,9	363,1	182	133
Acoperite de baterie	346,1	791,7	1717,3	1929,5	1964,1	1805,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4262	4262	4124,5	4262	4124,5	4262
Consumul in standby (invertorul)	17,8	19,2	22,2	26,1	28	30,7
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	2074,1	2224,9	2210,3	1420,2	433	172,1
Acoperite de energie fotovoltaica	4290,1	4206,8	3894,7	2757,1	1351,4	982,3
Acoperite de retea	252,2	318,1	483,5	1669,8	2880,2	3366,9
Acoperite de baterie	1811,6	1981,2	1978,8	1281,3	353,8	115,6

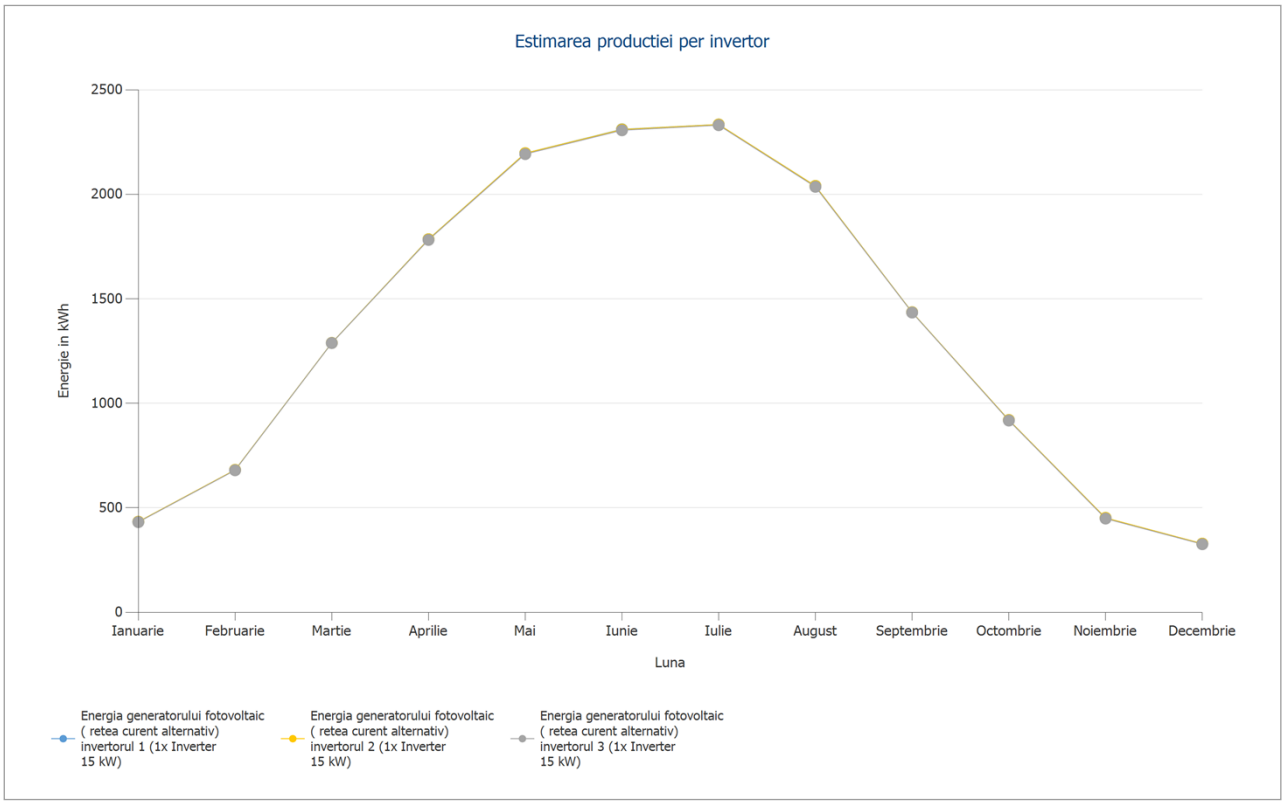


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	433,2	681,1	1288,9	1785,1	2196,6	2311
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	433,2	681,1	1288,9	1784,6	2196,4	2309,9
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 3	431,4	679,3	1288,2	1781,6	2192,3	2306,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	2334	2040,1	1435,7	919,9	451,6	328,3
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	2333,8	2039,6	1435,6	919,9	451,6	328,3
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 3	2330,6	2035,7	1434,1	917,4	448,3	325,7

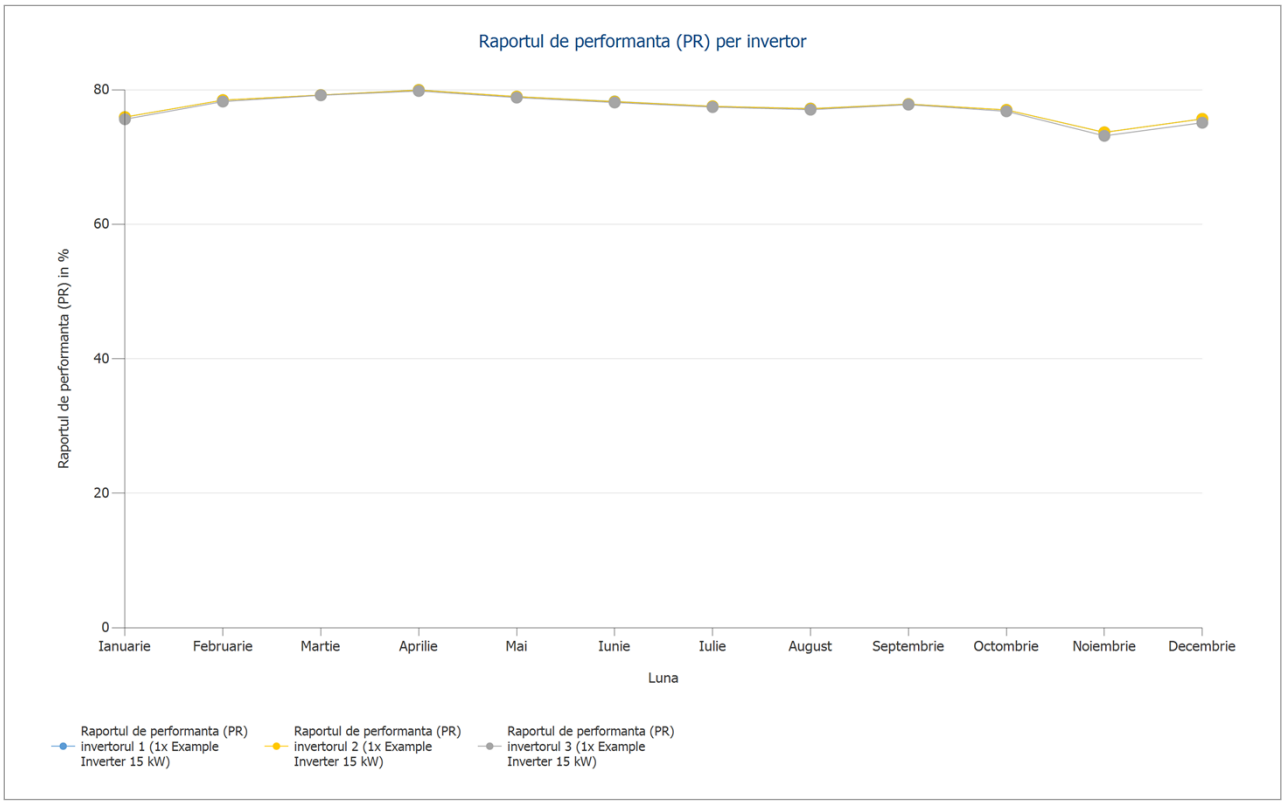


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	75,9	78,5	79,2	80	79	78,3
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	75,9	78,5	79,2	80	79	78,2
Raportul de performanta (PR) invertorul 3	75,6	78,3	79,2	79,8	78,8	78,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	77,6	77,2	77,9	77	73,7	75,7
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	77,5	77,2	77,9	77	73,7	75,7
Raportul de performanta (PR) invertorul 3	77,4	77	77,8	76,8	73,2	75,1

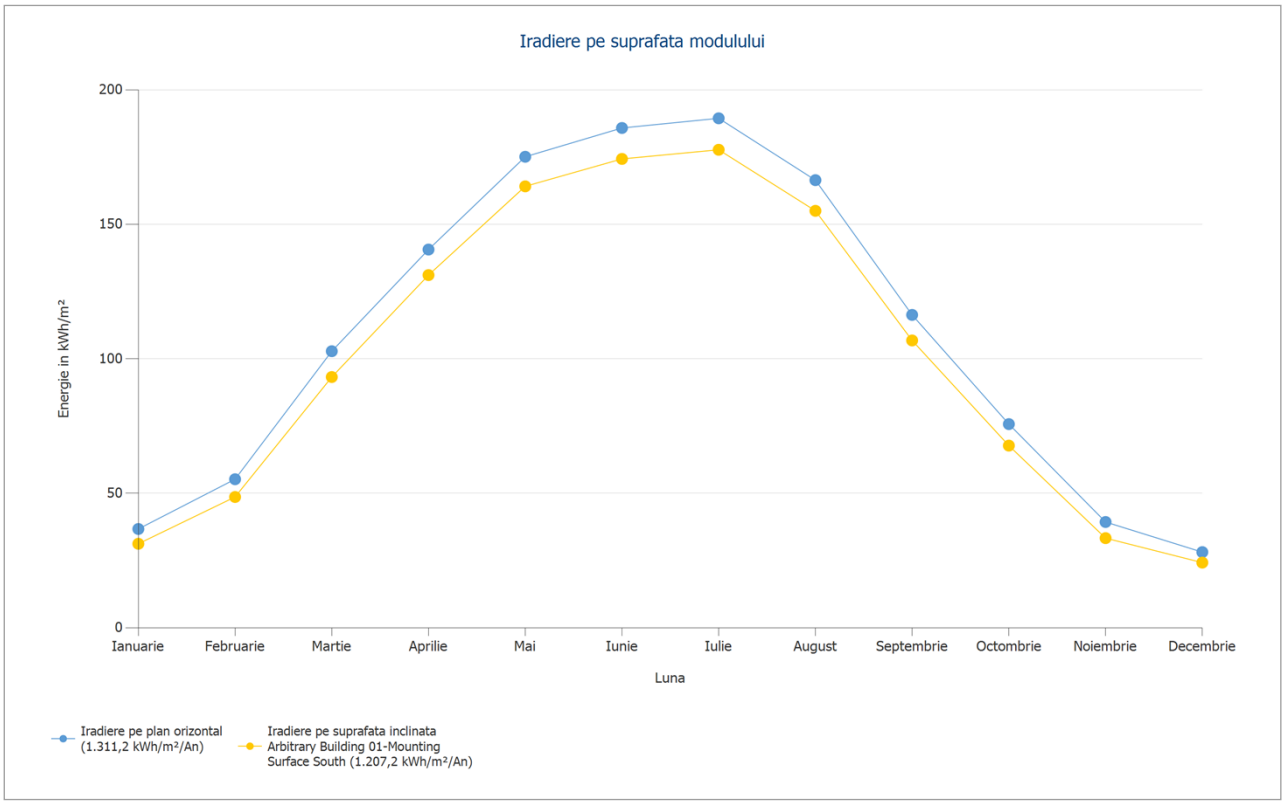


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	31,2	48,6	93,2	131,1	164,1	174,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	177,7	155	106,8	67,7	33,3	24,2

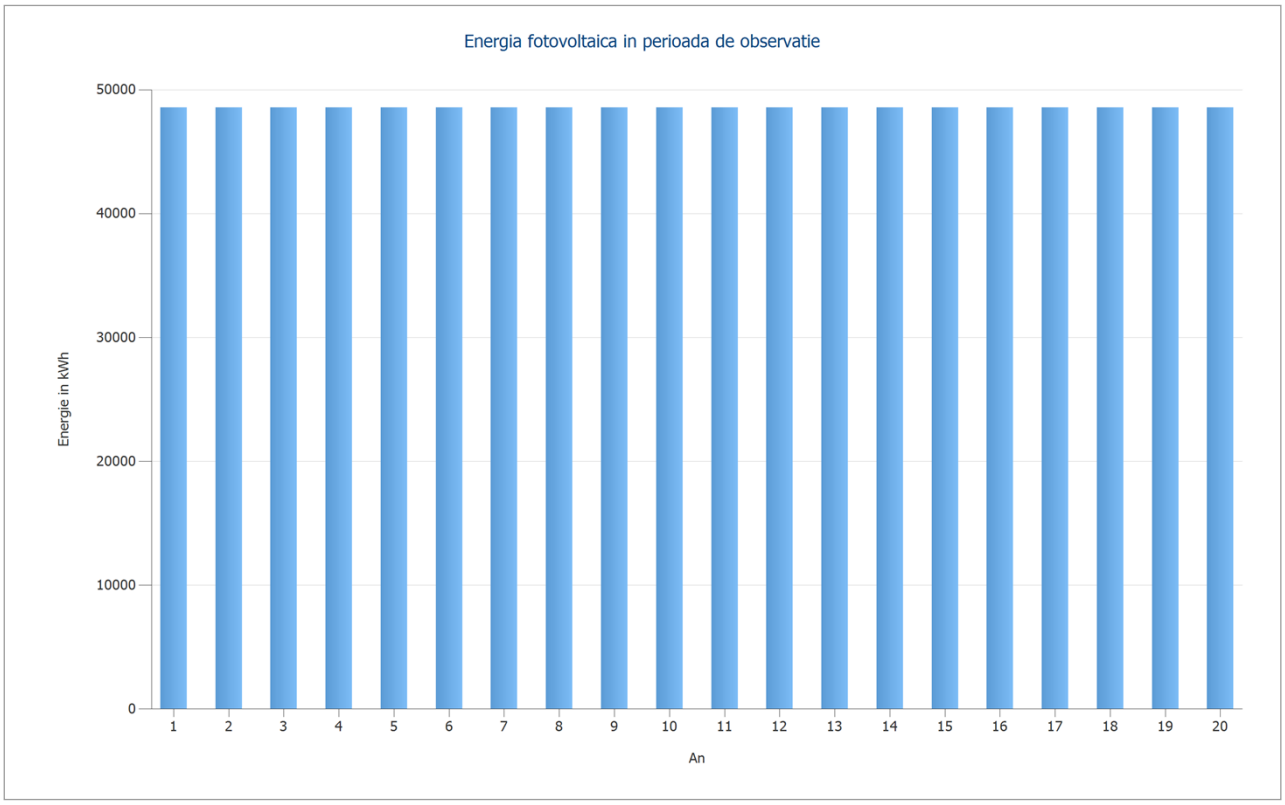


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	48578,9	48578,9	48578,9	48578,9	48578,9	48578,9

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	48578,9	48578,9	48578,9	48578,9	48578,9	48578,9

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	48578,9	48578,9	48578,9	48578,9	48578,9	48578,9

	19	20
	kWh	kWh
Energie	48578,9	48578,9

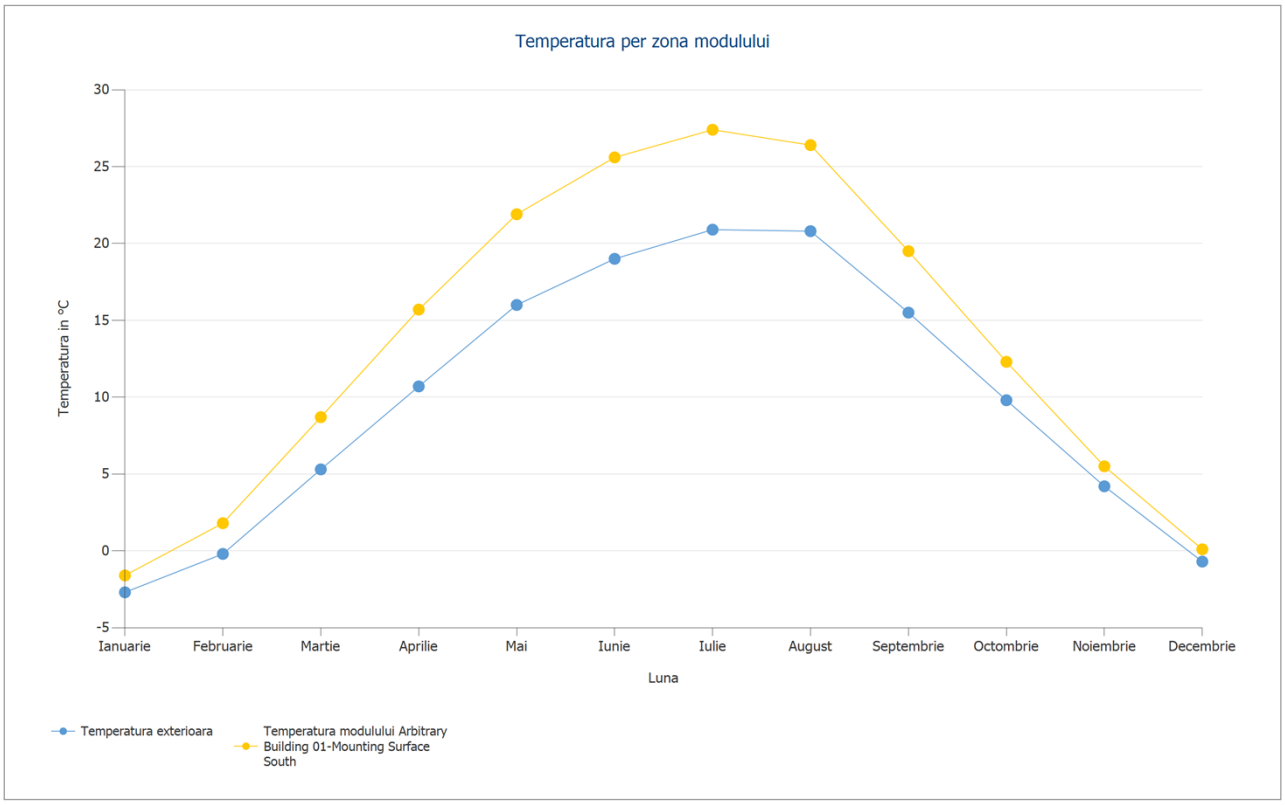


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	-1,6	1,8	8,7	15,7	21,9	25,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	27,4	26,4	19,5	12,3	5,5	0,1

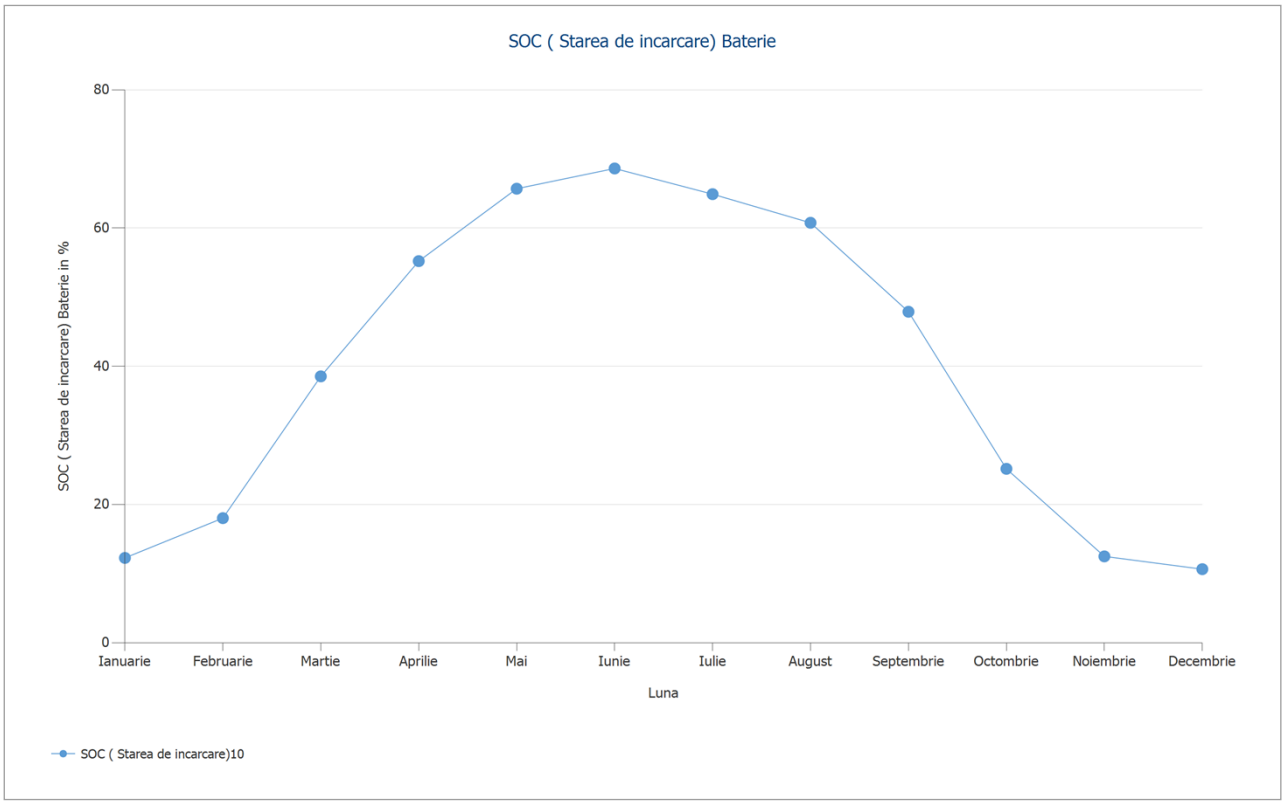


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	12,3	18	38,5	55,2	65,7	68,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	64,9	60,8	47,9	25,2	12,5	10,6

Rezultate pe zona de modul

Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Iesirea generatorului fotovoltaic	48,30	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	209,80	m²
Radiatia globala pe modul	1207,17	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1298,12	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	77,53	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	48579,03	kWh/An
Randament anual specificat	1005,78	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	0,00	kWh/m²	0,00 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-90,95	kWh/m²	-7,01 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.207,17**	**kWh/m²**	
	1.207,17	kWh/m²	
	x 209,801	m²	
	= 253.264,86	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**253.264,86**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-2.532,48	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-193.042,96	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**57.689,42**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-24,79	kWh	-0,04 %
Performanta la lumina scazuta	-198,13	kWh	-0,34 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-1.025,22	kWh	-1,78 %
Diode	-4,03	kWh	-0,01 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-1.128,75	kWh	-2,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	-19,49	kWh	-0,04 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**55.289,03**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-3,18	kWh	-0,01 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	-58,41	kWh	-0,11 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**55.227,43**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**55.227,43**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-262,71	kWh	-0,48 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-2.161,43	kWh	-3,93 %
Consumul in standby (invertorul)	-277,37	kWh	-0,53 %
Pierderi totale de cablu	-4.224,26	kWh	-8,04 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**48.301,66**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**48.579,03**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

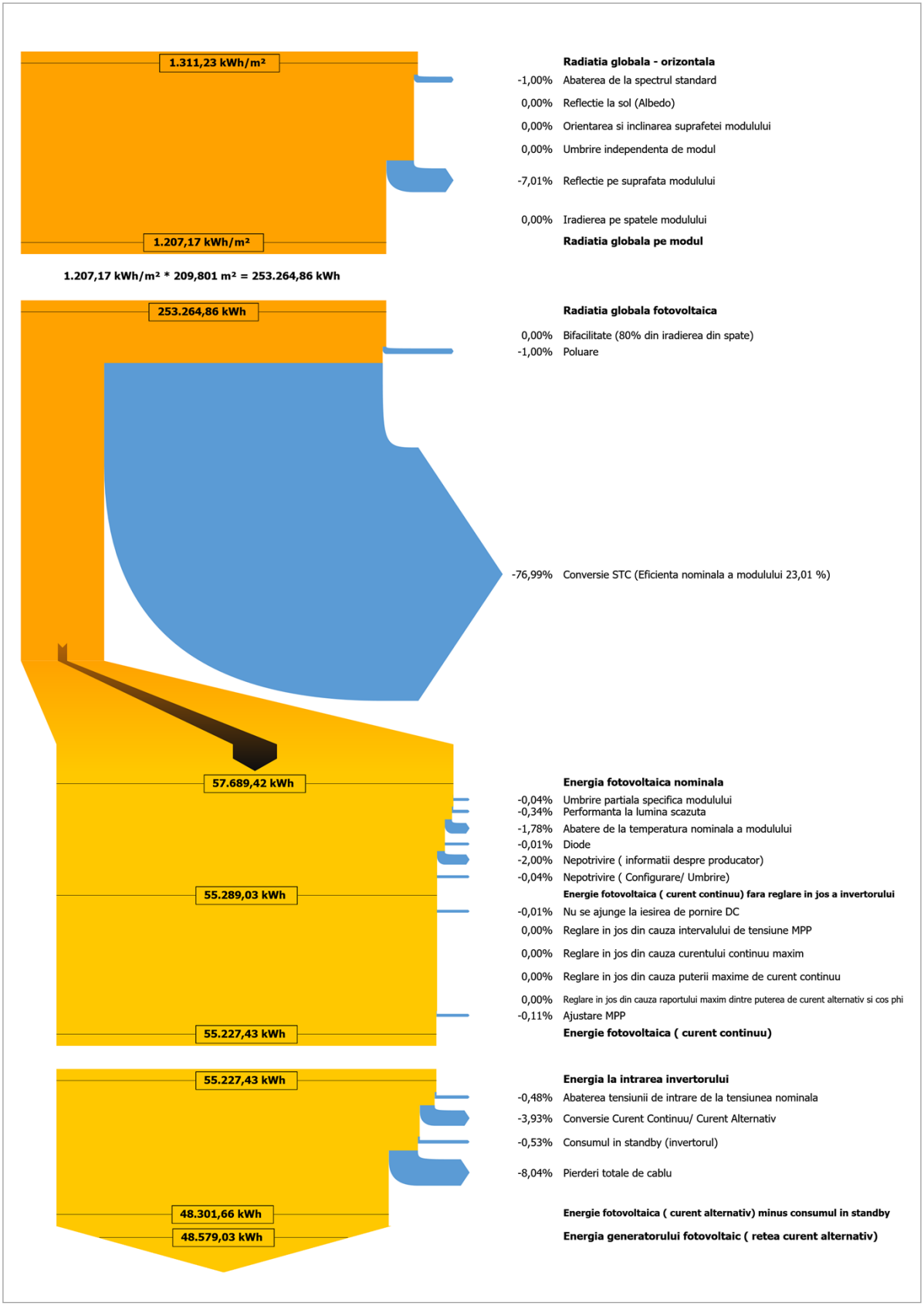


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 15 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	15	kW
Puterea CC maxima	30	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	96	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	15	kW
Puterea AC maxima	16,5	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	20	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	2	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-2		
Curent maxim de intrare	32	A
Curent maxim de scurtcircuit	40	A
Putere maxima de intrare	15	kW
Tensiunea MPP minima	150	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.5C (v2)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	5,76	kW
Puterea maxima de incarcare	5,76	kW
Puterea maxima de descarcare	5,76	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

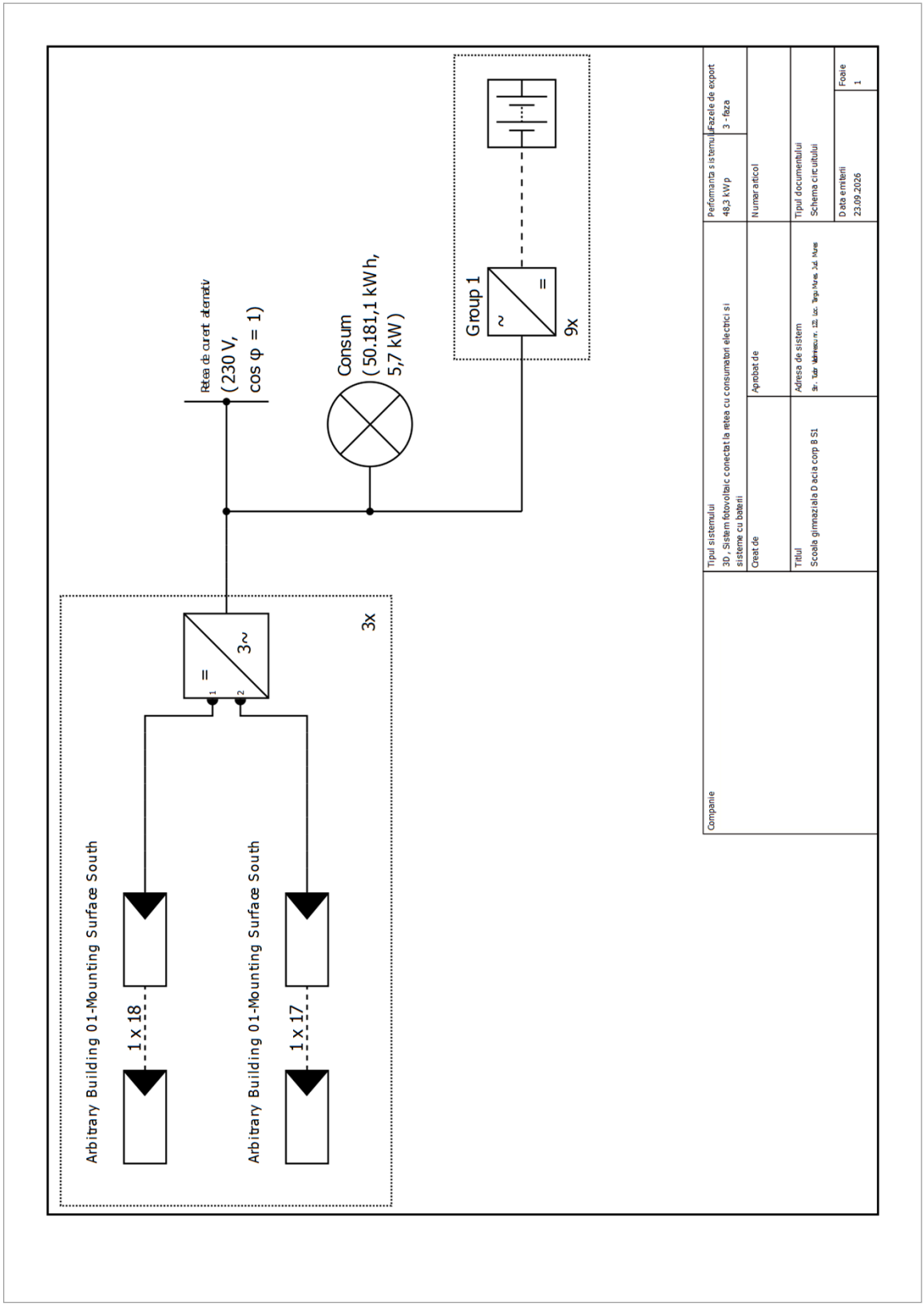


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

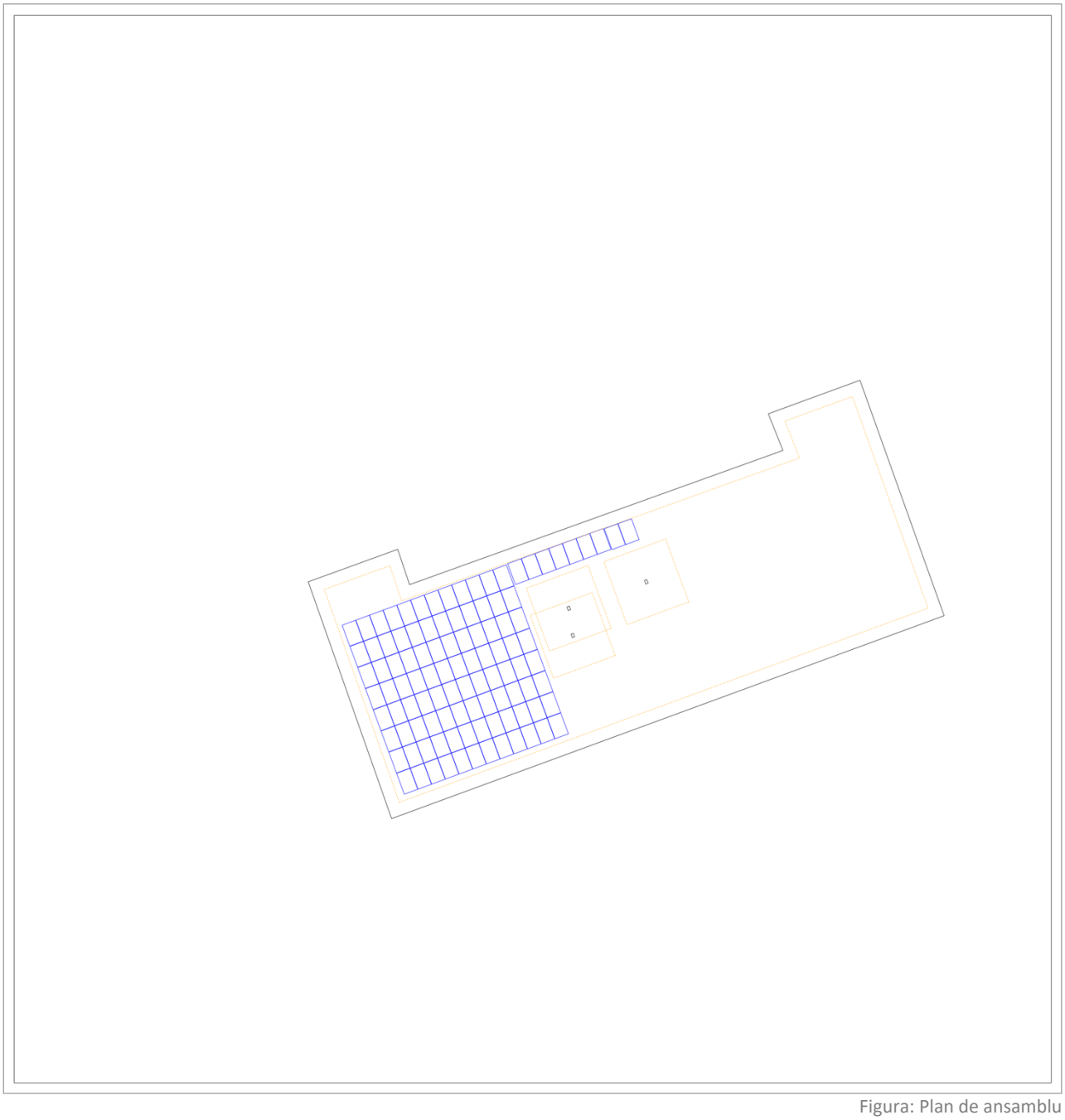


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

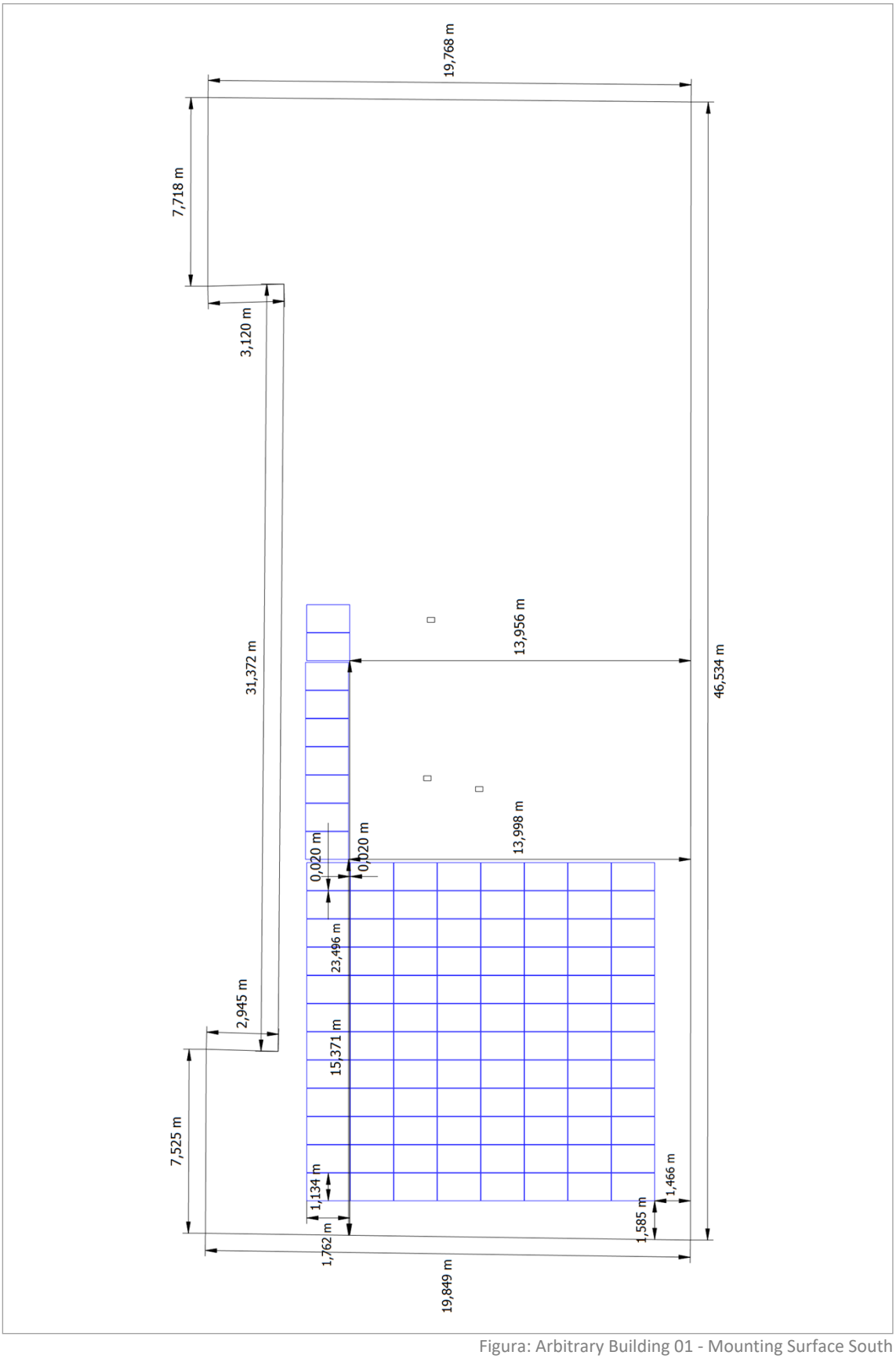


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface South

Planul de sir

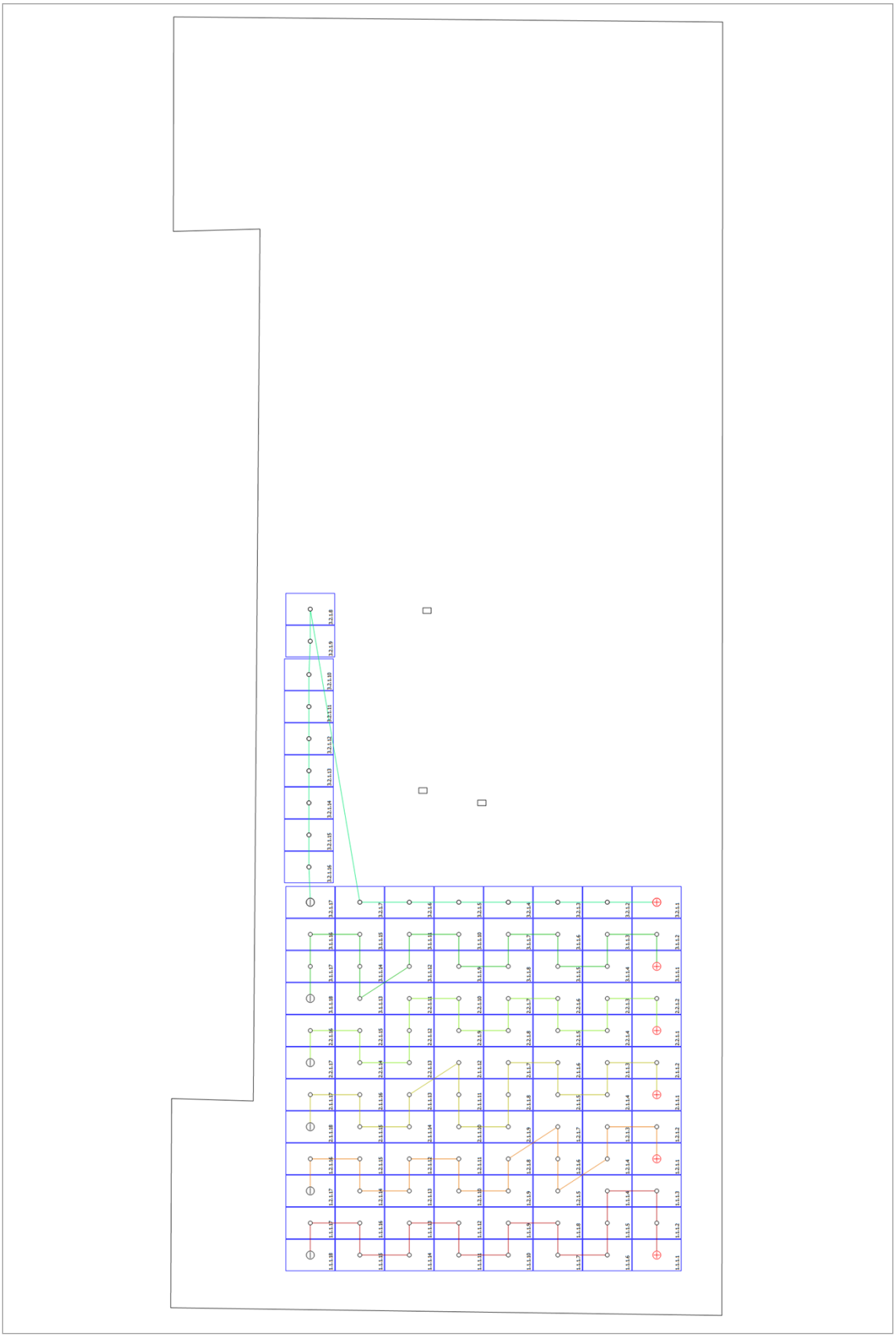
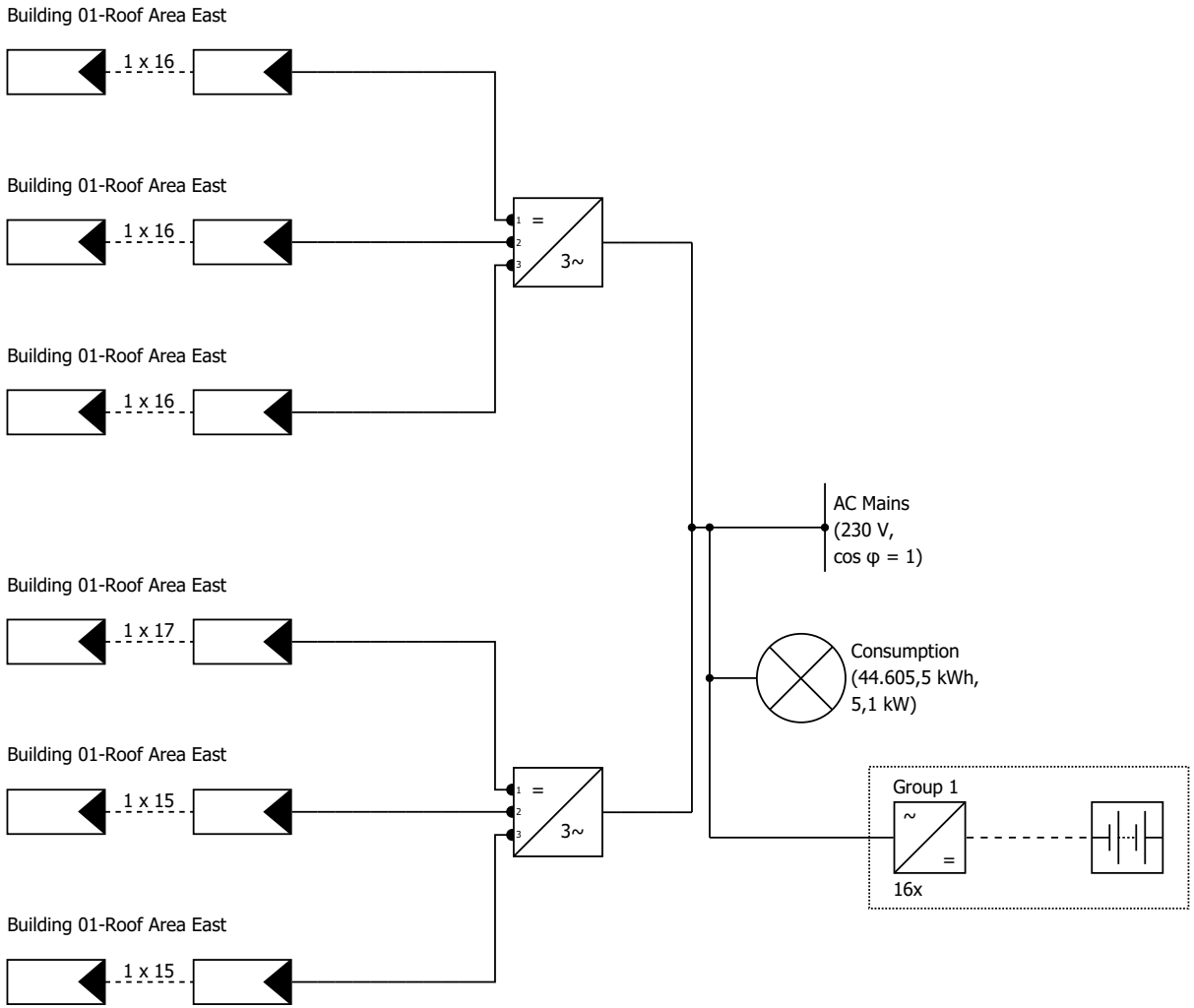


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface South

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	105	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 15 kW	3	Bucata
3	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.5C	9	Bucata



Company	Type of System 3D, Grid-connected PV System with Electrical Appliances and Battery Systems		System Output 43,7 kWp	Feed-in Phases 3-phase
	Created by	Approved by	Part Number	
	Title Scoala gimnaziala Europa S1	System Address STR. Victor Babeş NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Document Type Circuit Diagram	
			Date of Issue 23.09.2026	Sheet 1

Titlul proiectului: Scoala gimnaziala Europa S1

23.09.2026

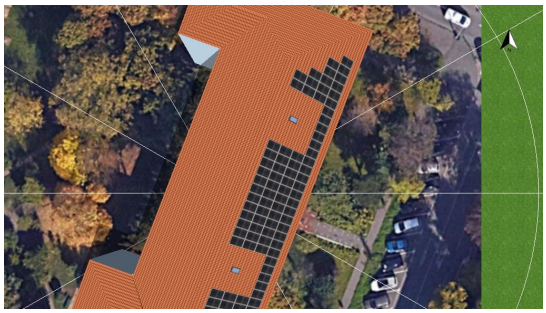
Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Scoala gimnaziala Europa S1
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	STR. Victor Babeş NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures



Rezumatul proiectului

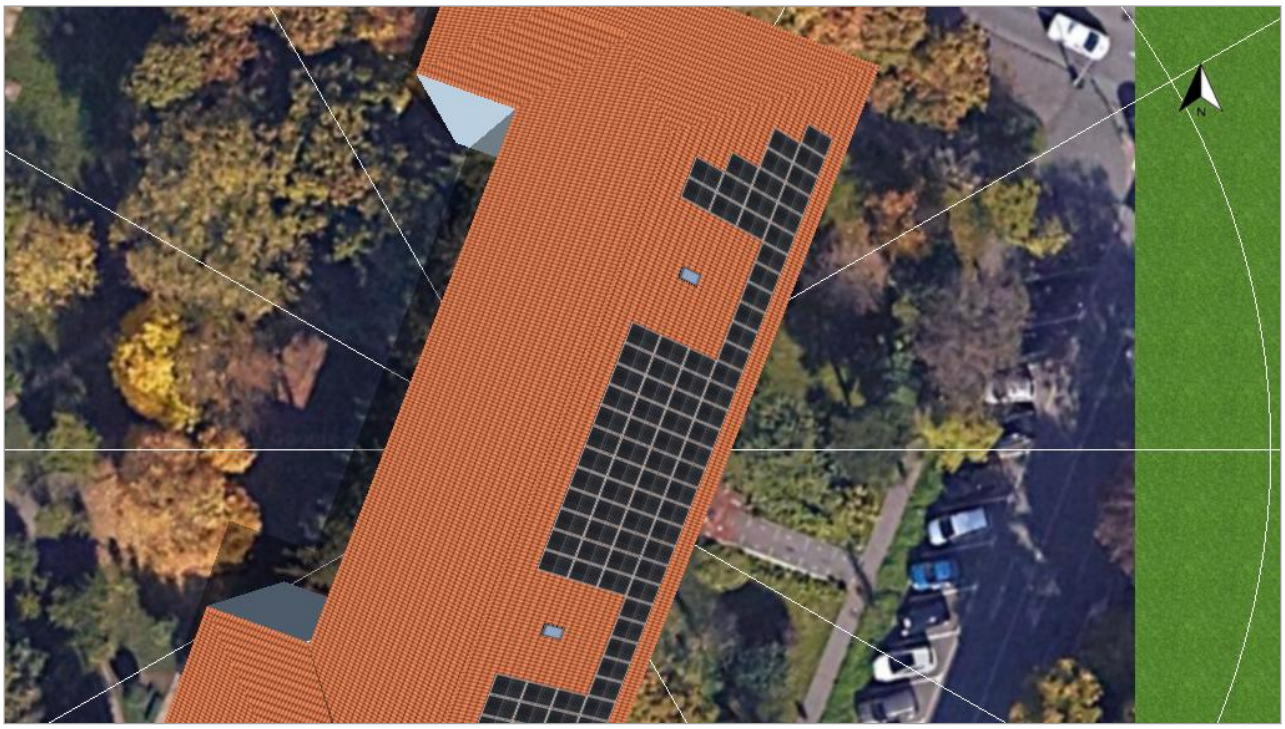


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	43,7	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	189,8	m²
Numar de module fotovoltaice	95	
Numar de invertoare	2	
Numarul de sisteme de baterii	16	

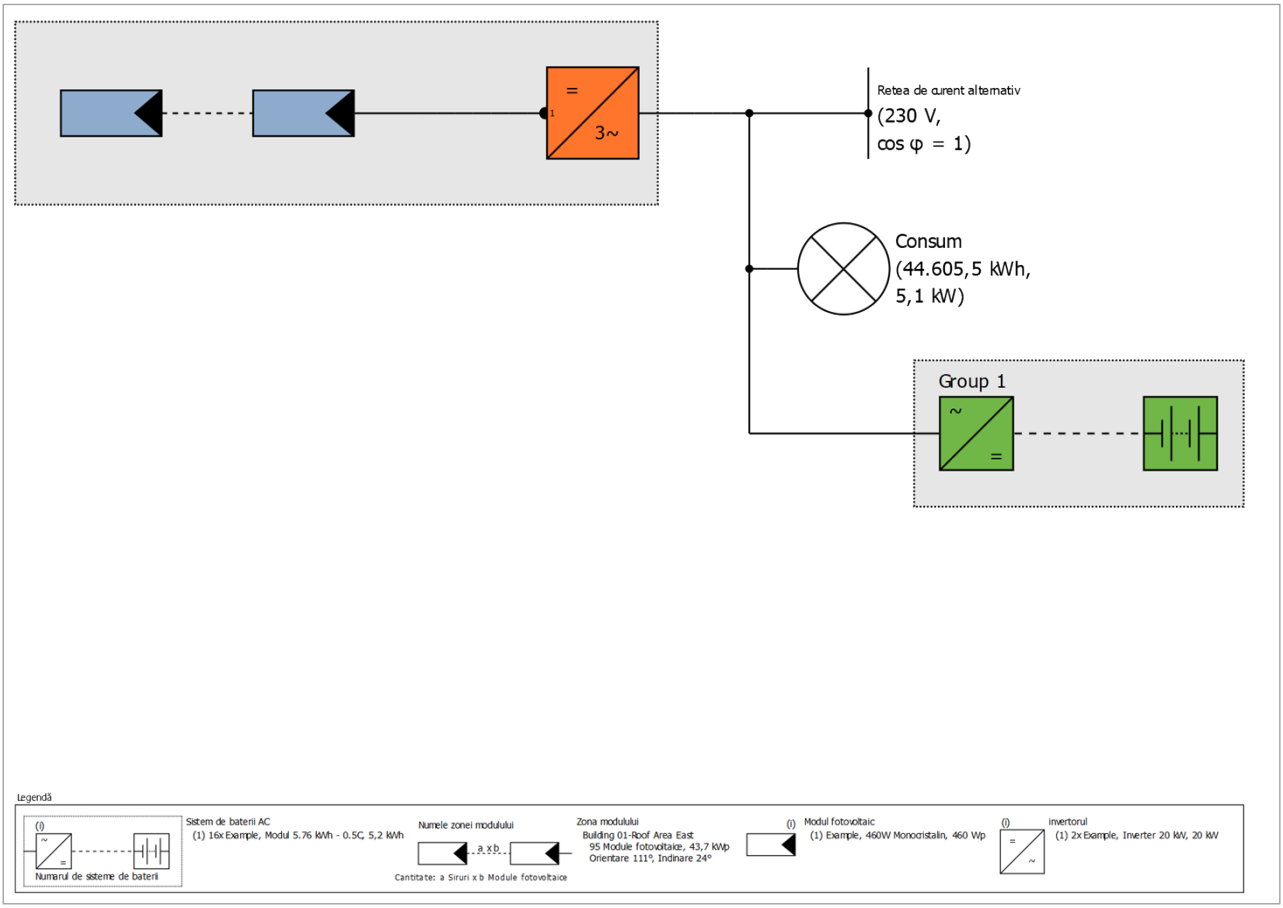


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	43,70	kWp
Randament anual specificat	1.039,46	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,77	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	45.609	kWh/An
Autoconsum direct	16.171	kWh/An
Incarcare baterie	17.993	kWh/An
Reteaua de alimentare	11.444	kWh/An
Consumul propriu de putere	74,8	%
Emisii de CO_2 evitate	16.478	kg / an
Nivel de autosuficienta	71,9	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	23.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	44605 kWh
New	44605 kWh
Sarcina de varf	5,1 kW

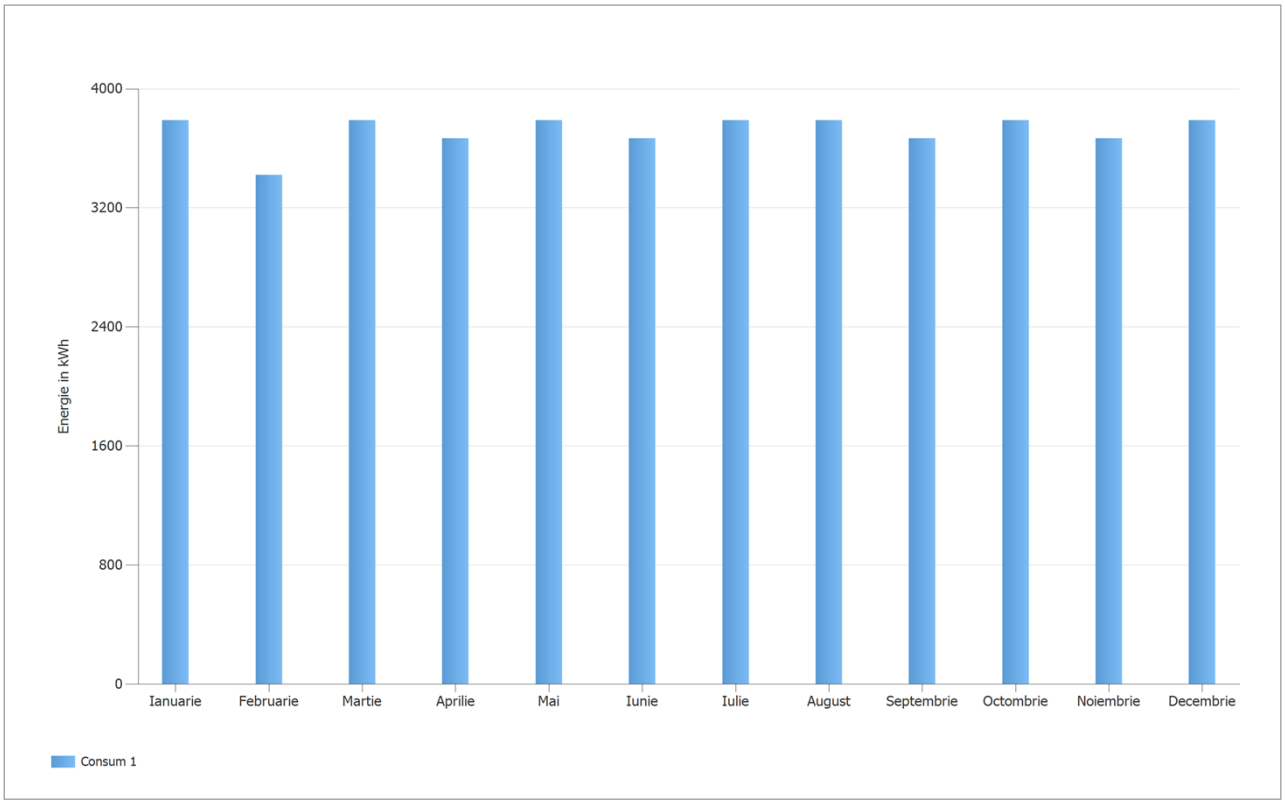


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Nume	Building 01-Roof Area East
Module fotovoltaice	95 x 460W Monocristalin (v1)
Producator	Example
Inclinare	24 °
Orientare	Est 111 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	189,8 m²

Figura: 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

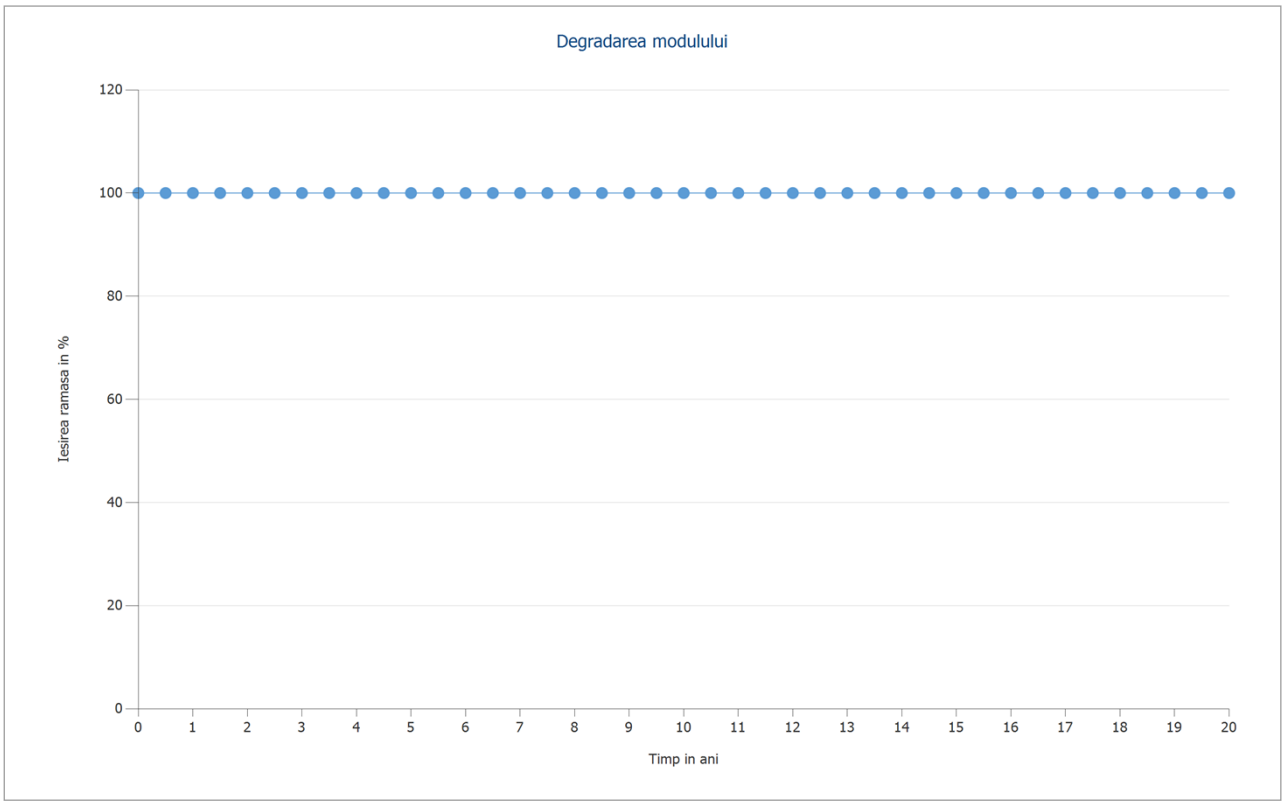


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Linia orizontului , Design 3D

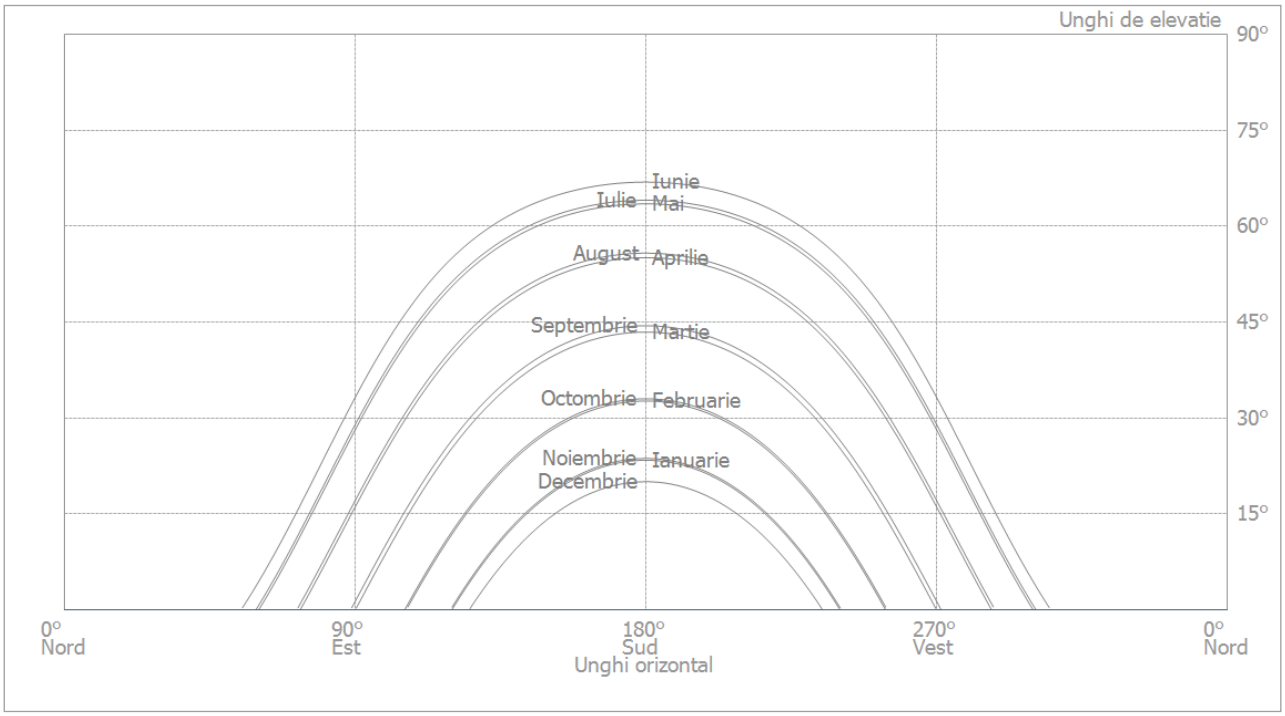


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Building 01-Roof Area East
invertorul 1	
Model	Inverter 20 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	110,4 %
Configurare	MPP 1: 1 x 16
	MPP 2: 1 x 16
	MPP 3: 1 x 16
invertorul 2	
Model	Inverter 20 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	108,1 %
Configurare	MPP 1: 1 x 17
	MPP 2: 1 x 15
	MPP 3: 1 x 15

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

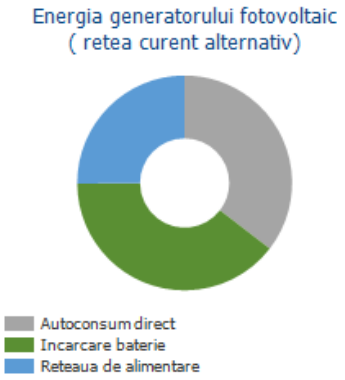
Model	Modul 5.76 kWh - 0.5C (v1)
Producator	Example
Cantitate	16
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 5.76 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	5,2 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

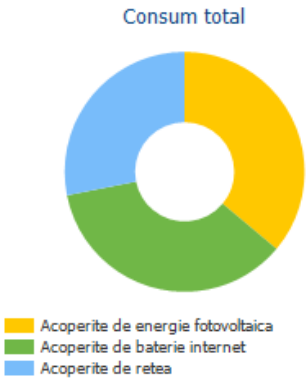
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	43,70	kWp
Randament anual specificat	1.039,46	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,77	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	45.609	kWh/An
Autoconsum direct	16.171	kWh/An
Incarcare baterie	17.993	kWh/An
Reteaua de alimentare	11.444	kWh/An
Consumul propriu de putere	74,8	%
Emisii de CO_2 evitate	16.478	kg / an



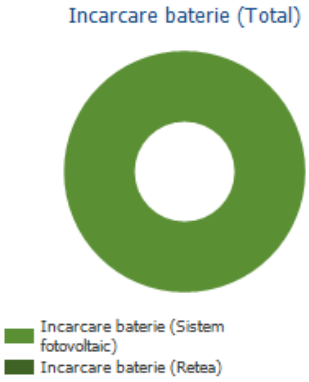
Consumatori

Consumatori	44.605	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	184	kWh/An
Consum total	44.789	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	16.171	kWh/An
Acoperite de baterie internet	16.014	kWh/An
Acoperite de retea	12.604	kWh/An
Grad de acoperire solara	71,9	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	83	kWh
Incarcare baterie (Total)	17.993	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	17.993	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	16.014	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	1.977	kWh/An
Pierderi la baterie	85	kWh/An
Sarcina ciclului	3,9	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	44.789	kWh/An
Acoperite de retea	12.604	kWh/An
Nivel de autosuficienta	71,9	%

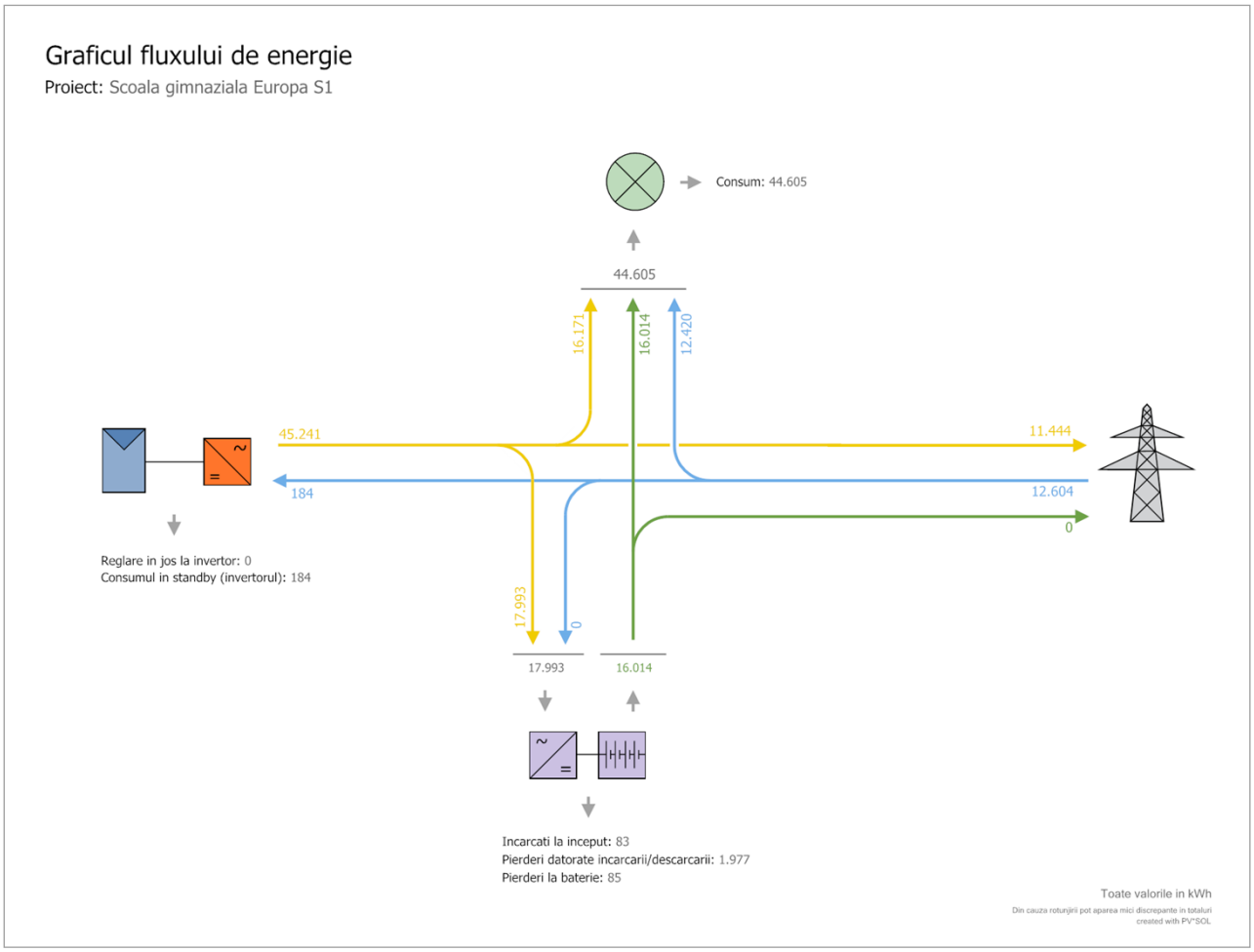


Figura: Flux de energie

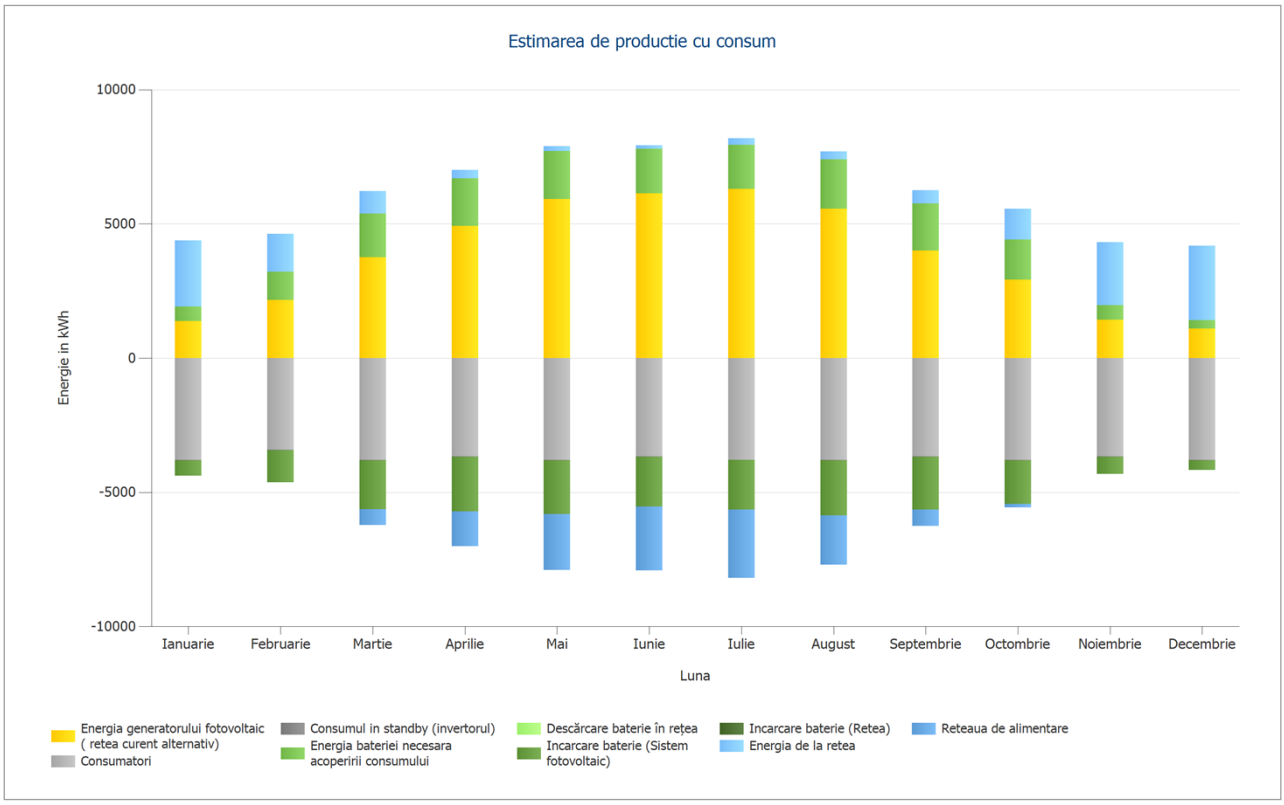


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1382,5	2165,5	3749	4928	5930,2	6142,4
Consumatori	-3788,4	-3421,8	-3788,4	-3666,2	-3788,4	-3666,2
Consumul in standby (invertorul)	-20,2	-16,3	-15,9	-13,5	-12	-10,5
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	539,8	1051,2	1625,9	1774,2	1776,9	1652,2
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-566,6	-1189	-1828,7	-2031,4	-2012,1	-1859
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	2452,9	1410,4	842,4	305,9	182,9	124
Reteaua de alimentare	0	0	-584,4	-1297	-2077,5	-2383

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	6297,9	5560,6	4007,1	2922,3	1420,7	1102,3
Consumatori	-3788,4	-3788,4	-3666,2	-3788,4	-3666,2	-3788,4
Consumul in standby (invertorul)	-11,8	-12,8	-14,6	-17,3	-18,6	-20,4
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1646,9	1846,8	1756,5	1493,5	546,1	304,5
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-1845,2	-2052,6	-1972,7	-1632,9	-636,7	-366,6
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	243,4	290,5	487,2	1140,8	2354,7	2768,5
Reteaua de alimentare	-2542,7	-1844	-597,3	-117,9	0	0

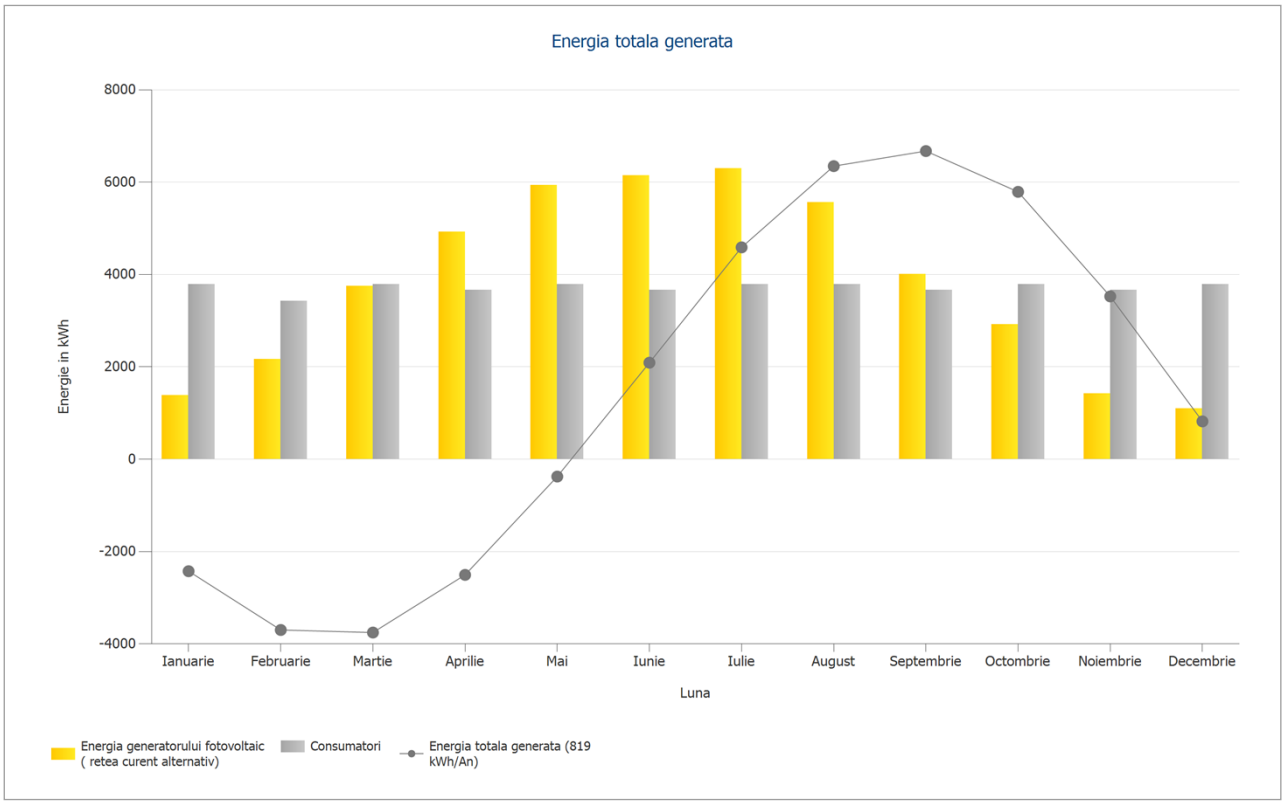


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1382,5	2165,5	3749	4928	5930,2	6142,4
Consumatori	3788,4	3421,8	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2
Energia totala generata (819 kWh/An)	-2426,1	-3698,7	-3754	-2505,7	-375,9	2089,8

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	6297,9	5560,6	4007,1	2922,3	1420,7	1102,3
Consumatori	3788,4	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2	3788,4
Energia totala generata (819 kWh/An)	4587,4	6346,8	6673,1	5789,7	3525,6	819,1

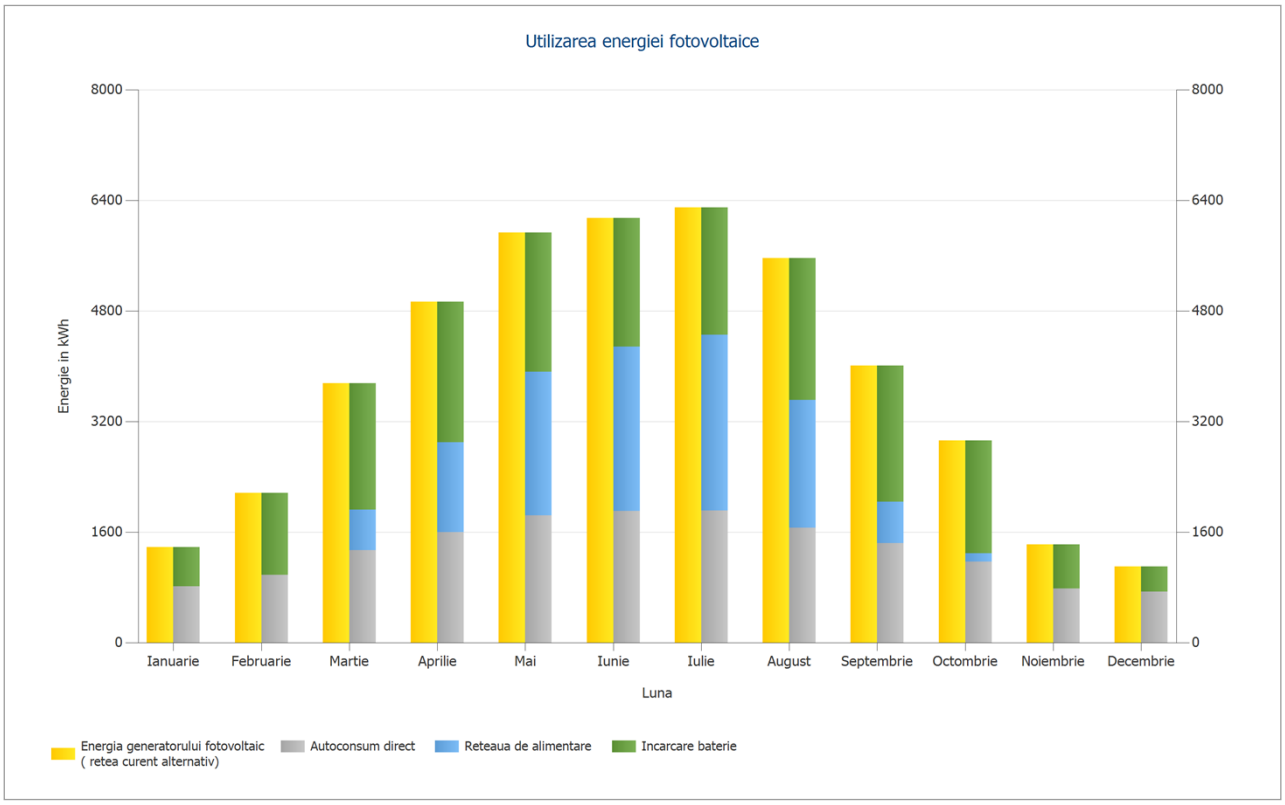


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1382,5	2165,5	3749	4928	5930,2	6142,4
Autoconsum direct	815,9	976,5	1335,9	1599,6	1840,6	1900,5
Reteaua de alimentare	0	0	584,4	1297	2077,5	2383
Incarcare baterie	566,6	1189	1828,7	2031,4	2012,1	1859

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	6297,9	5560,6	4007,1	2922,3	1420,7	1102,3
Autoconsum direct	1910	1663,9	1437,2	1171,4	784	735,7
Reteaua de alimentare	2542,7	1844	597,3	117,9	0	0
Incarcare baterie	1845,2	2052,6	1972,7	1632,9	636,7	366,6

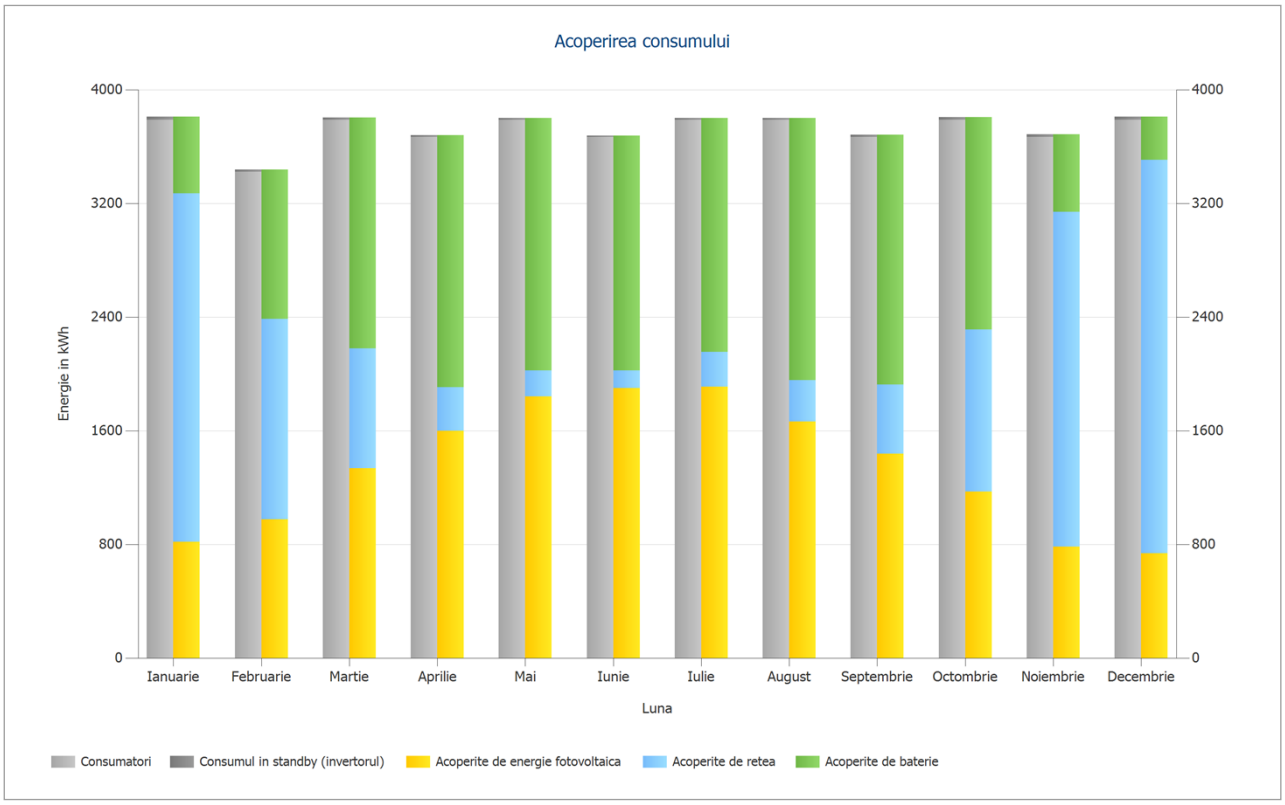


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3421,8	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2
Consumul in standby (invertorul)	20,2	16,3	15,9	13,5	12	10,5
Acoperite de energie fotovoltaica	815,9	976,5	1335,9	1599,6	1840,6	1900,5
Acoperite de retea	2452,9	1410,3	842,4	305,9	182,9	124
Acoperite de baterie	539,8	1051,2	1625,9	1774,2	1776,9	1652,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2	3788,4
Consumul in standby (invertorul)	11,8	12,8	14,6	17,3	18,6	20,4
Acoperite de energie fotovoltaica	1910	1663,9	1437,2	1171,4	784	735,7
Acoperite de retea	243,4	290,5	487,2	1140,8	2354,7	2768,5
Acoperite de baterie	1646,9	1846,8	1756,5	1493,5	546,1	304,5

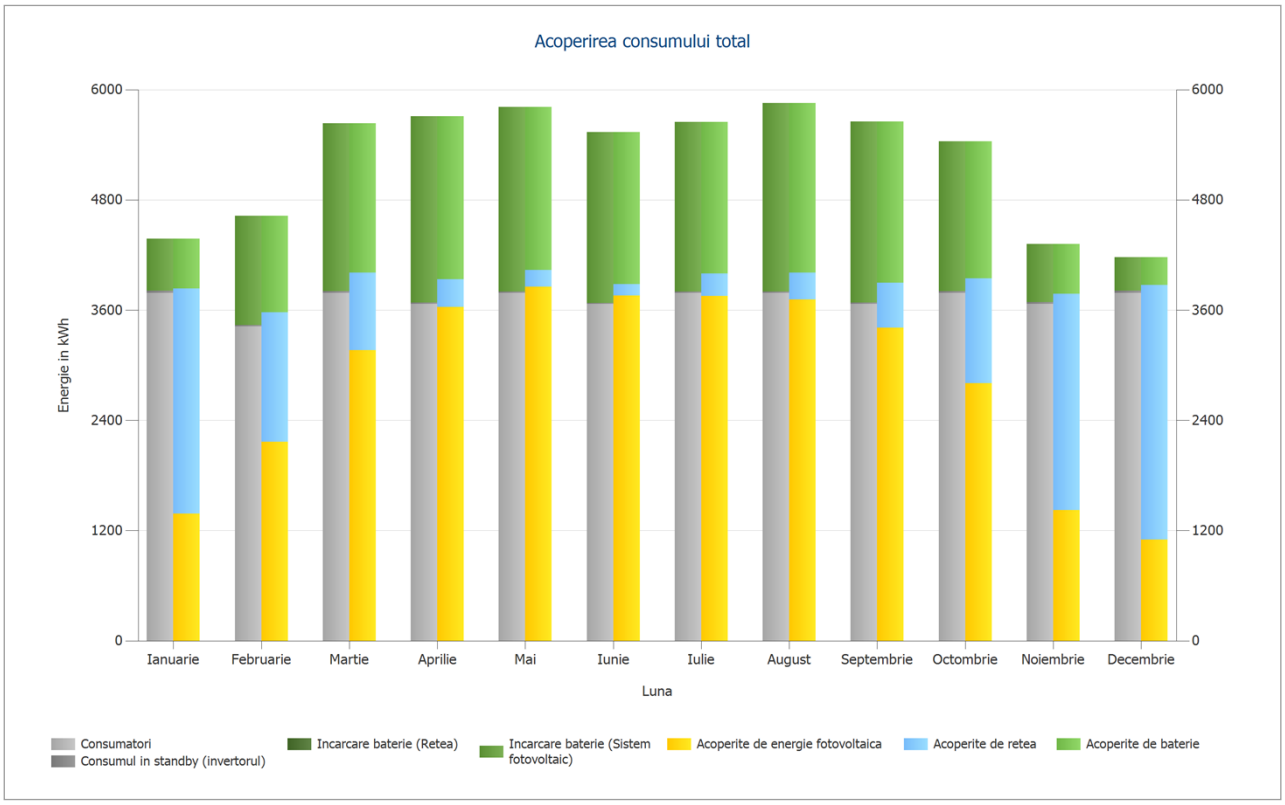


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3421,8	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2
Consumul in standby (invertorul)	20,2	16,3	15,9	13,5	12	10,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	566,6	1189	1828,7	2031,4	2012,1	1859
Acoperite de energie fotovoltaica	1382,5	2165,5	3164,6	3631	3852,7	3759,5
Acoperite de retea	2452,9	1410,4	842,4	305,9	182,9	124
Acoperite de baterie	539,8	1051,2	1625,9	1774,2	1776,9	1652,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2	3788,4
Consumul in standby (invertorul)	11,8	12,8	14,6	17,3	18,6	20,4
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	1845,2	2052,6	1972,7	1632,9	636,7	366,6
Acoperite de energie fotovoltaica	3755,1	3716,6	3409,9	2804,3	1420,7	1102,3
Acoperite de retea	243,4	290,5	487,2	1140,8	2354,7	2768,5
Acoperite de baterie	1646,9	1846,8	1756,5	1493,5	546,1	304,5

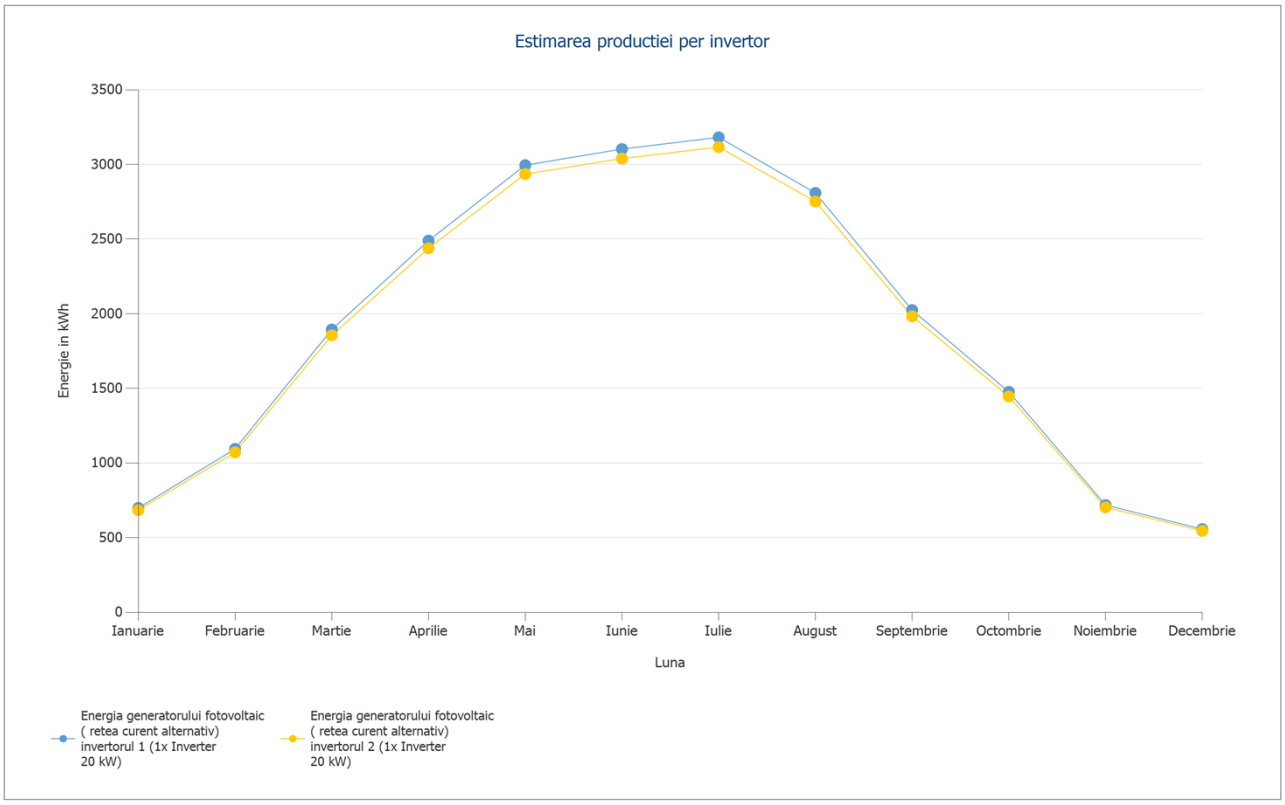


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	698,5	1094,1	1894	2489,5	2994,9	3103
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	684	1071,4	1855,1	2438,4	2935,4	3039,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	3181,5	2808,9	2024,4	1476,4	717,9	557
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	3116,3	2751,7	1982,7	1445,9	702,9	545,3

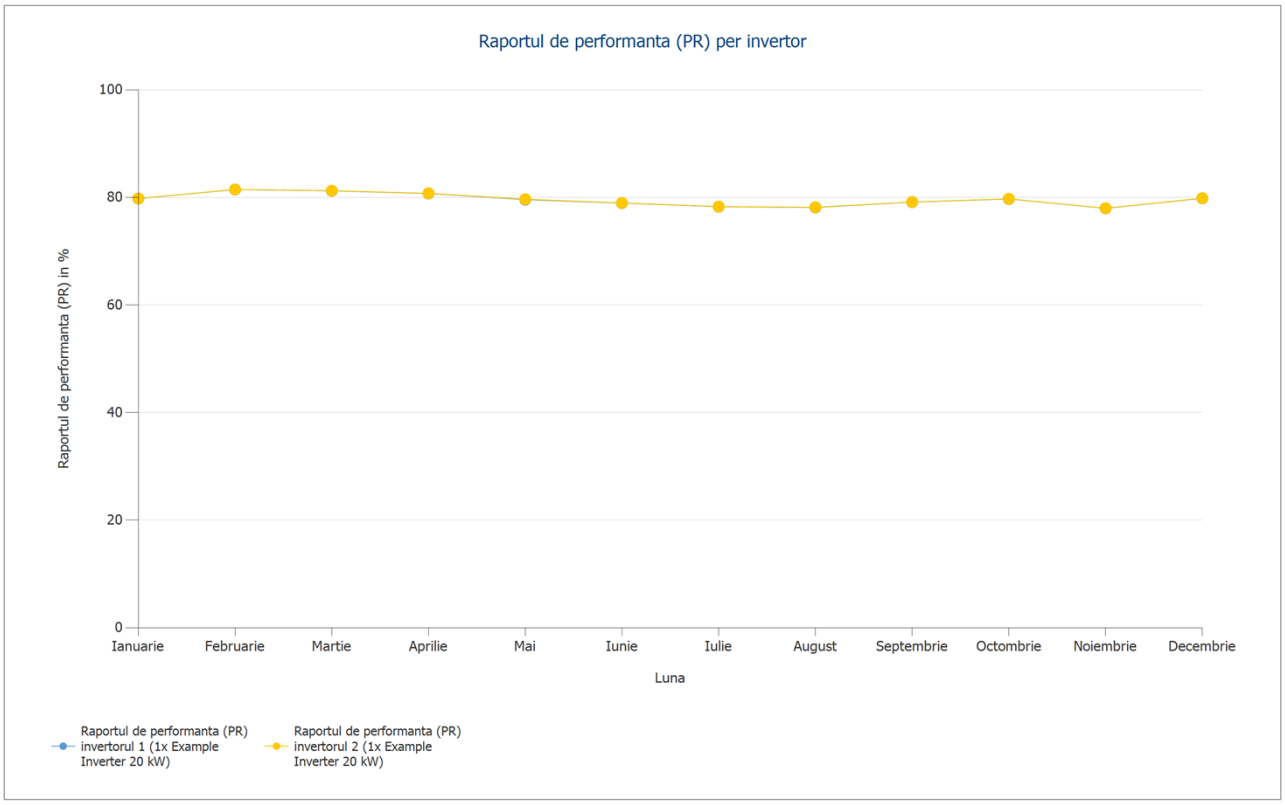


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	79,8	81,5	81,2	80,7	79,6	78,9
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	79,8	81,5	81,2	80,8	79,7	79

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	78,3	78,1	79,1	79,7	78	79,8
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	78,3	78,2	79,1	79,7	78	79,9

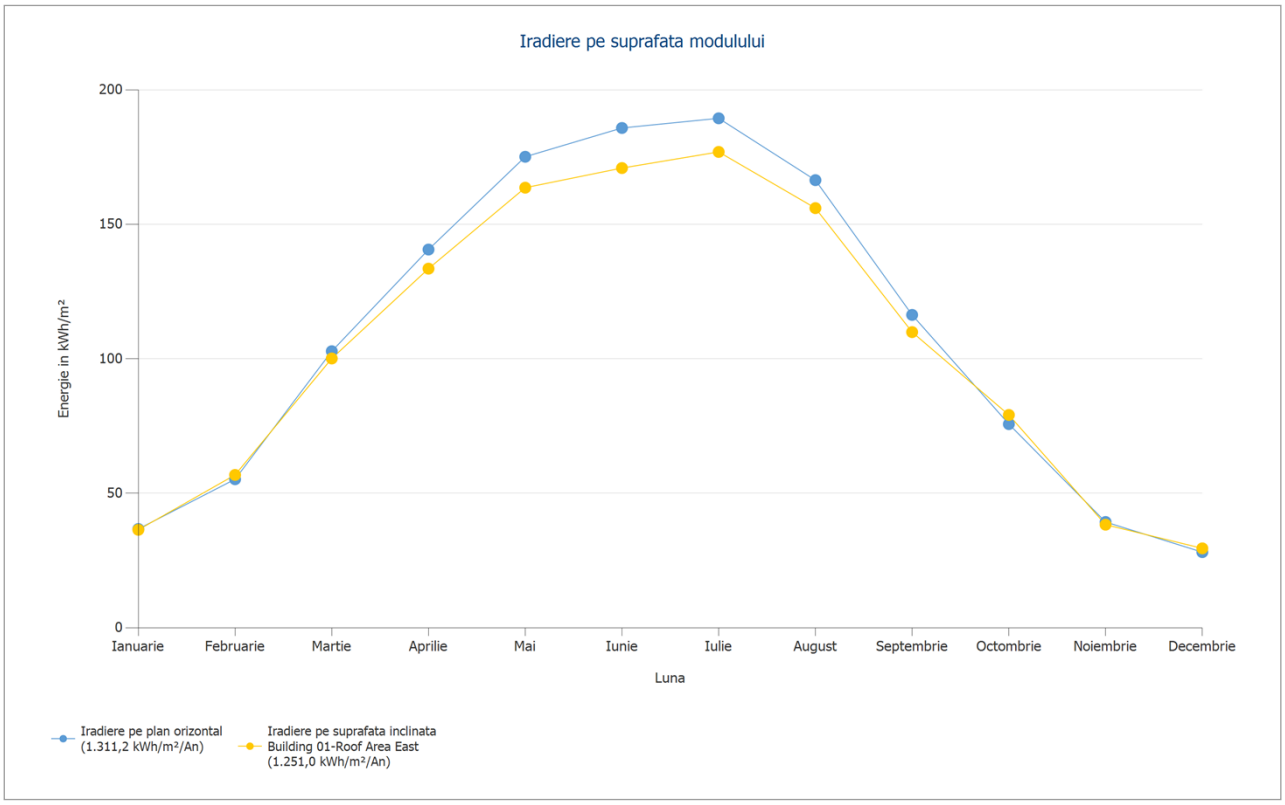


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Building 01-Roof Area East	36,4	56,8	100,1	133,5	163,6	170,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Building 01-Roof Area East	176,9	156	109,9	79,1	38,3	29,5

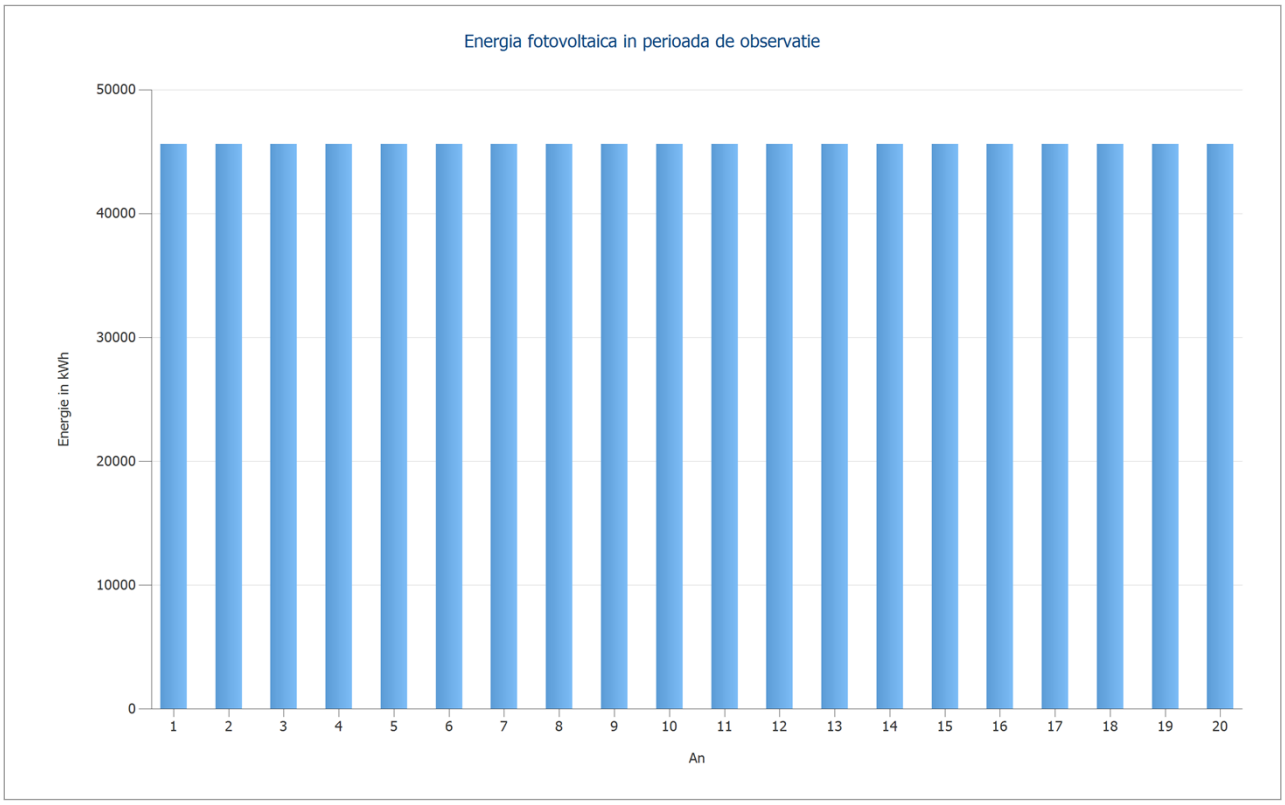


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	45608,5	45608,5	45608,5	45608,5	45608,5	45608,5

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	45608,5	45608,5	45608,5	45608,5	45608,5	45608,5

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	45608,5	45608,5	45608,5	45608,5	45608,5	45608,5

	19	20
	kWh	kWh
Energie	45608,5	45608,5

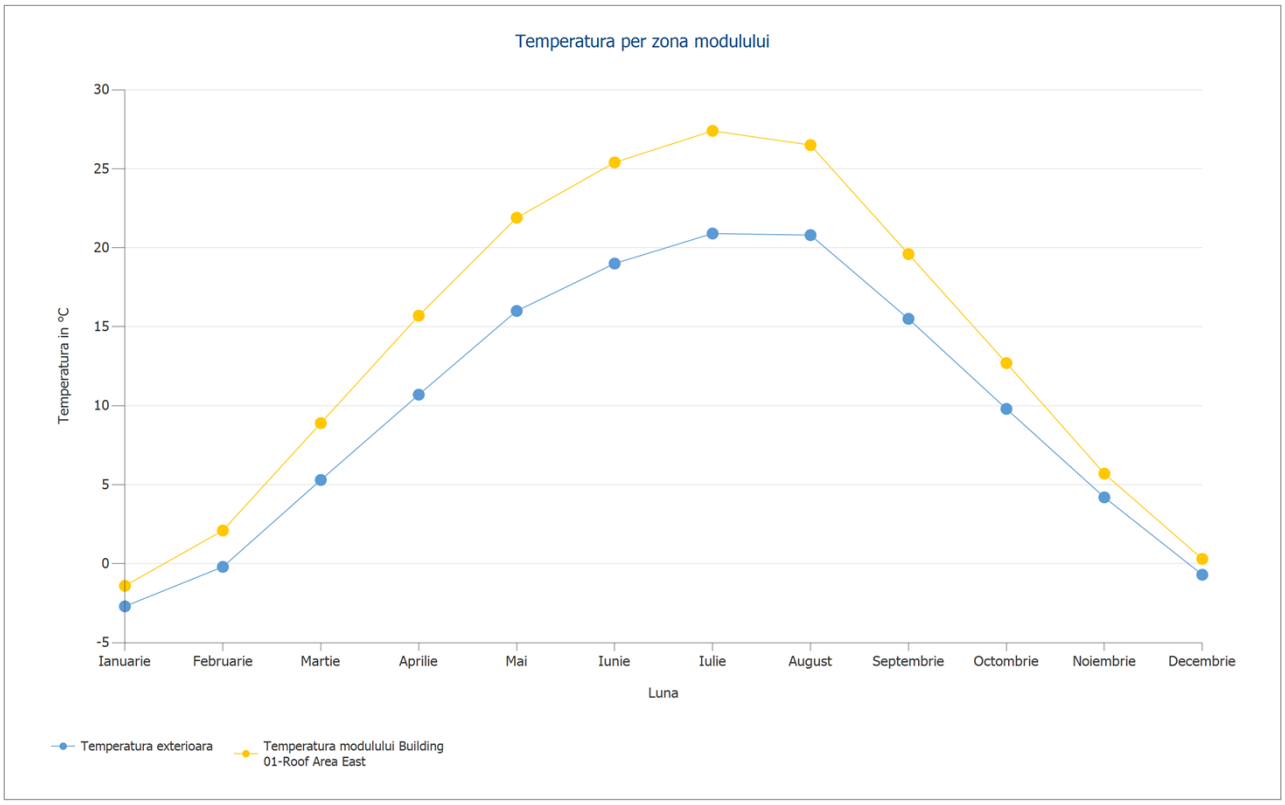


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Building 01-Roof Area East	-1,4	2,1	8,9	15,7	21,9	25,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Building 01-Roof Area East	27,4	26,5	19,6	12,7	5,7	0,3

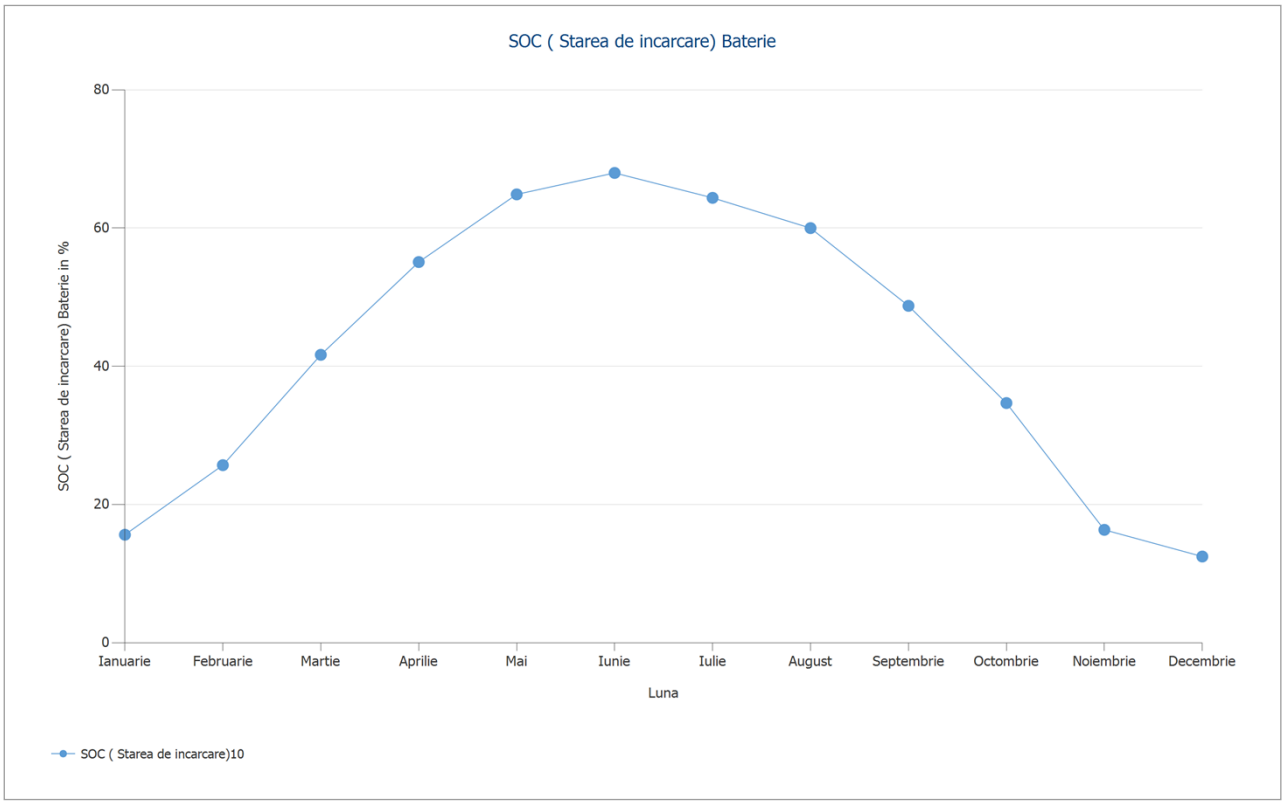


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	15,6	25,7	41,7	55,1	64,9	68

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	64,4	60	48,7	34,7	16,3	12,5

Rezultate pe zona de modul

Building 01-Roof Area East

Iesirea generatorului fotovoltaic	43,70	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	189,82	m²
Radiatia globala pe modul	1251,02	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1320,32	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	79,09	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	45608,53	kWh/An
Randament anual specificat	1043,67	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	11,22	kWh/m²	0,86 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	10,98	kWh/m²	0,84 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-69,30	kWh/m²	-5,25 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.251,02**	**kWh/m²**	
	1.251,02	kWh/m²	
	x 189,82	m²	
	= 237.469,67	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**237.469,67**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-2.374,53	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-181.003,59	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**54.091,55**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	0,00	kWh	0,00 %
Performanta la lumina scazuta	-167,31	kWh	-0,31 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-948,30	kWh	-1,76 %
Diode	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-1.059,52	kWh	-2,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0,00	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**51.916,42**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-1,60	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-9,17	kWh	-0,02 %
Ajustare MPP	-56,79	kWh	-0,11 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**51.848,86**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**51.848,86**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-287,69	kWh	-0,55 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-1.986,69	kWh	-3,85 %
Consumul in standby (invertorul)	-183,93	kWh	-0,37 %
Pierderi totale de cablu	-3.965,96	kWh	-8,03 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**45.424,59**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**45.608,53**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

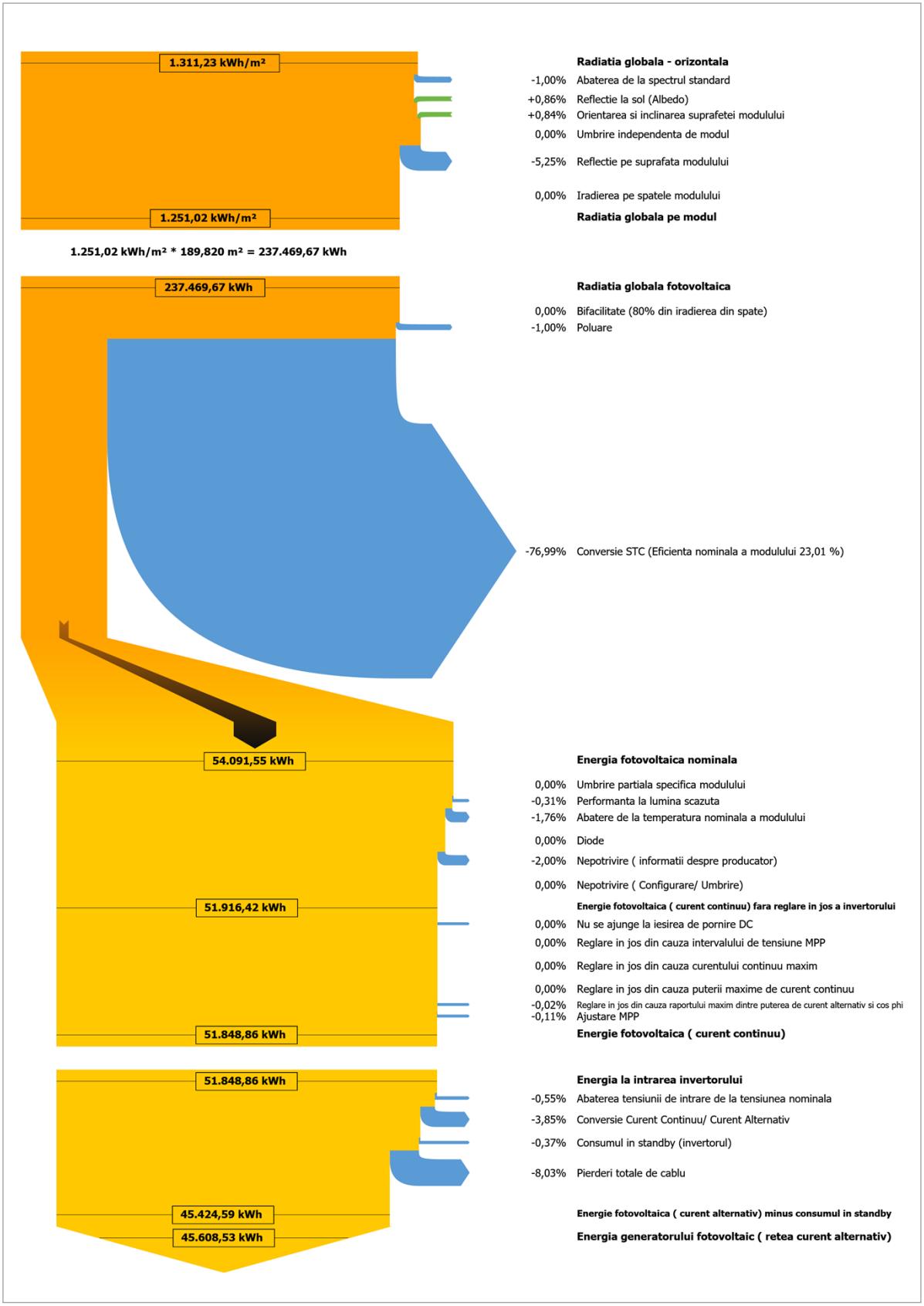


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 20 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	20	kW
Puterea CC maxima	30	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	96	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	20	kW
Puterea AC maxima	22	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	20	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	32	A
Curent maxim de scurtcircuit	40	A
Putere maxima de intrare	16	kW
Tensiunea MPP minima	230	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 5.76 kWh - 0.5C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	192,0	V
Energia utilizabila a bateriei	5,2	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 5.76 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	60	
Tensiune nominala	192	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	380	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	51	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

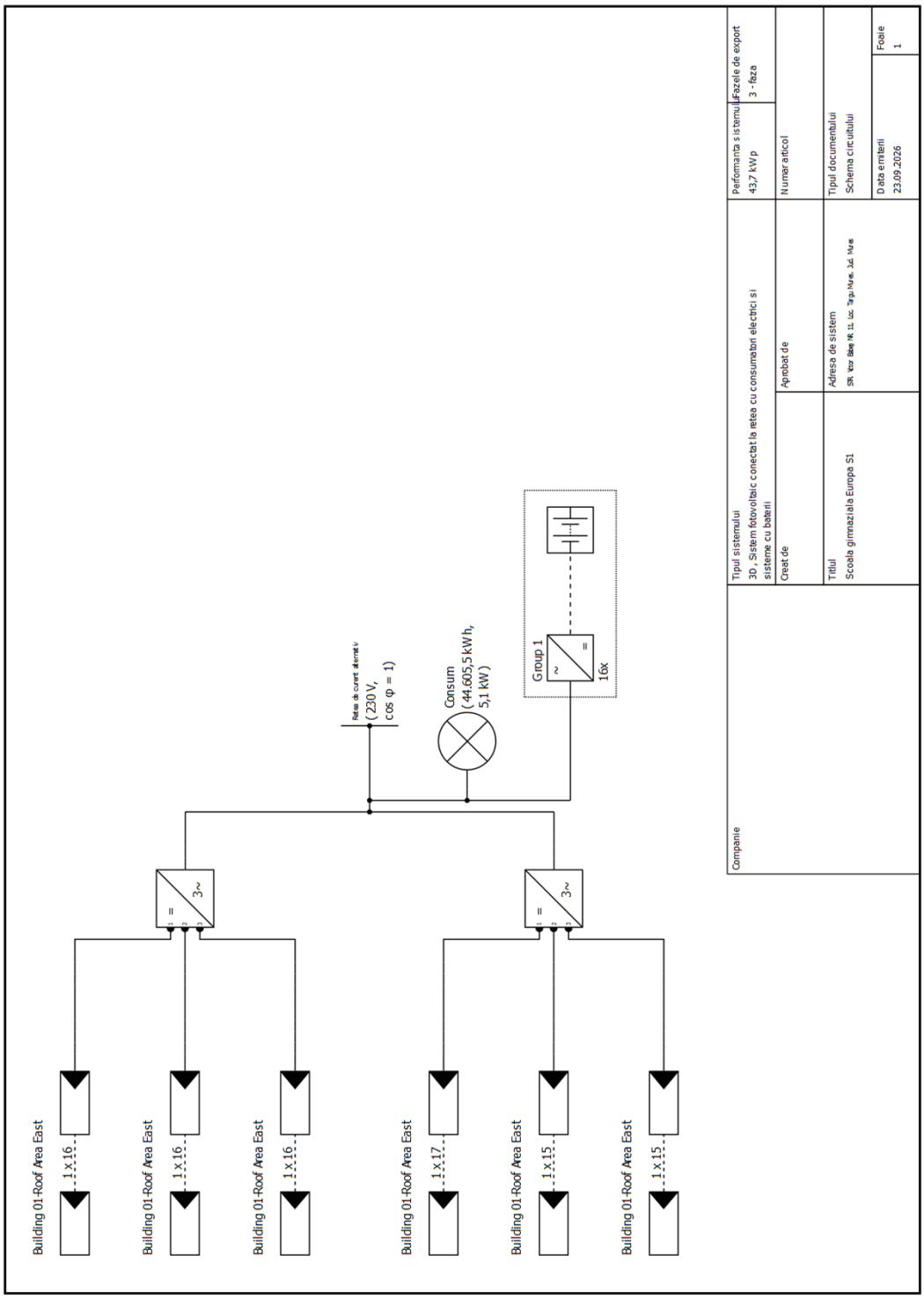


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

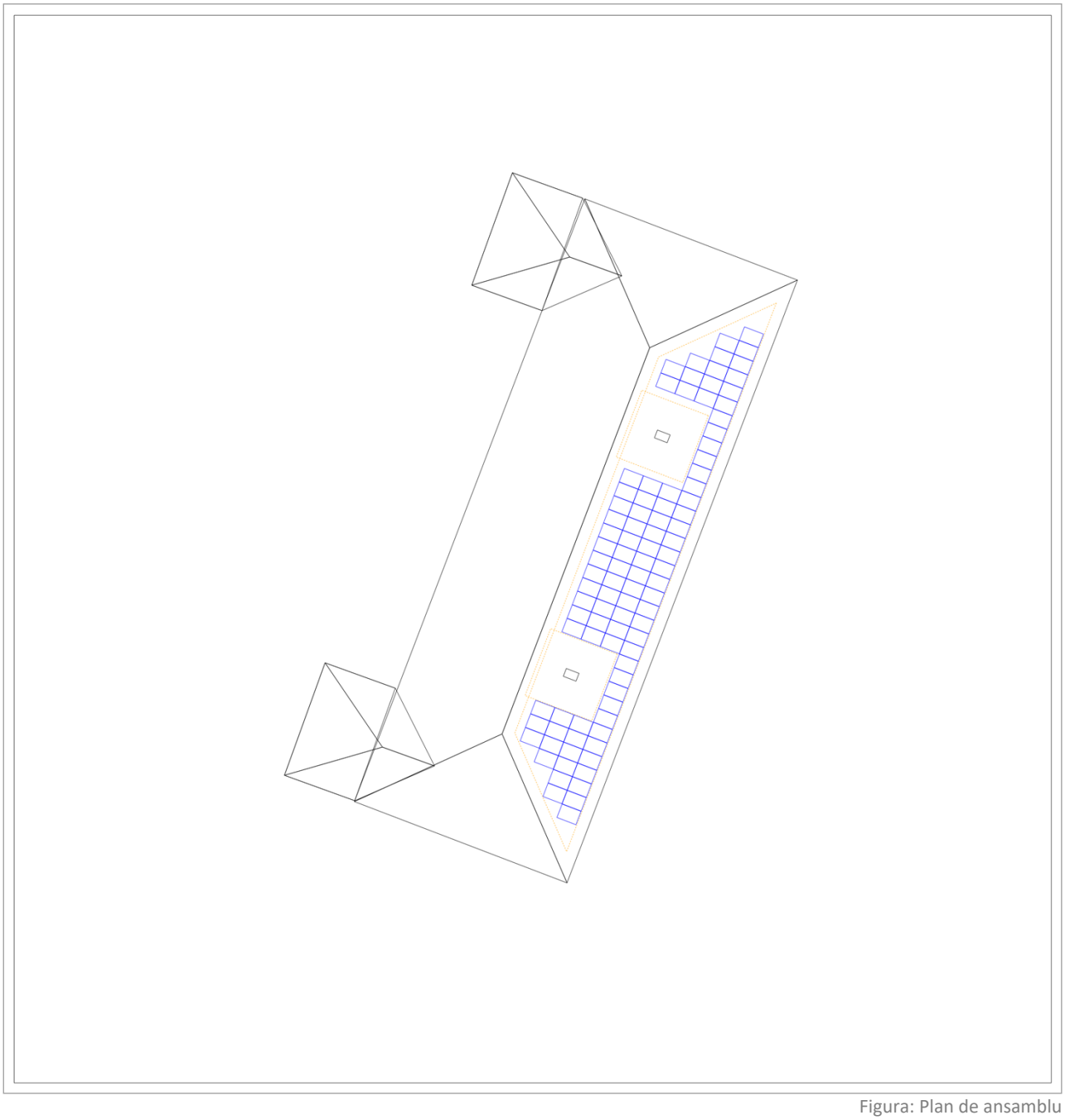


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

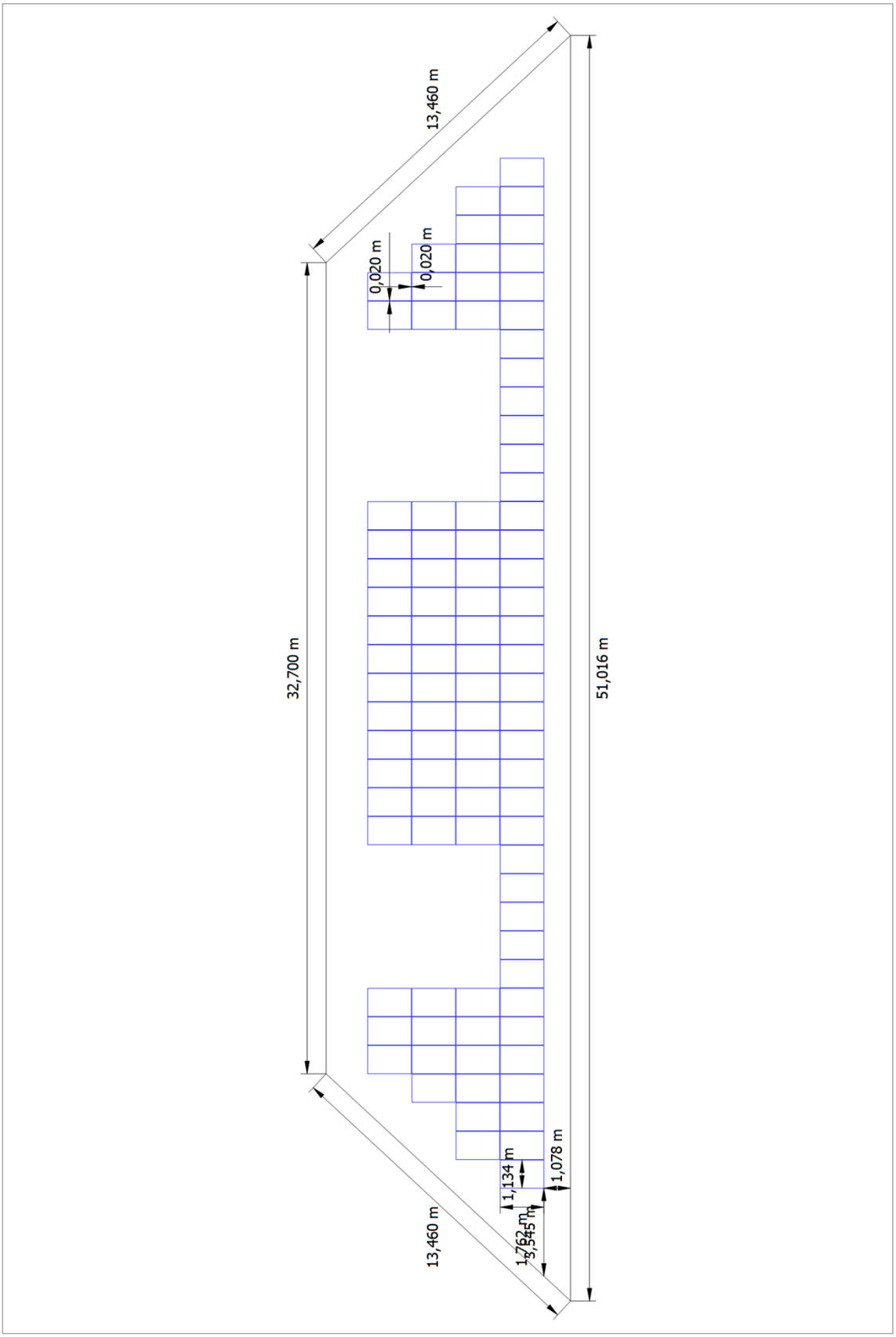


Figura: Building 01 - Roof Area East

Planul de sir

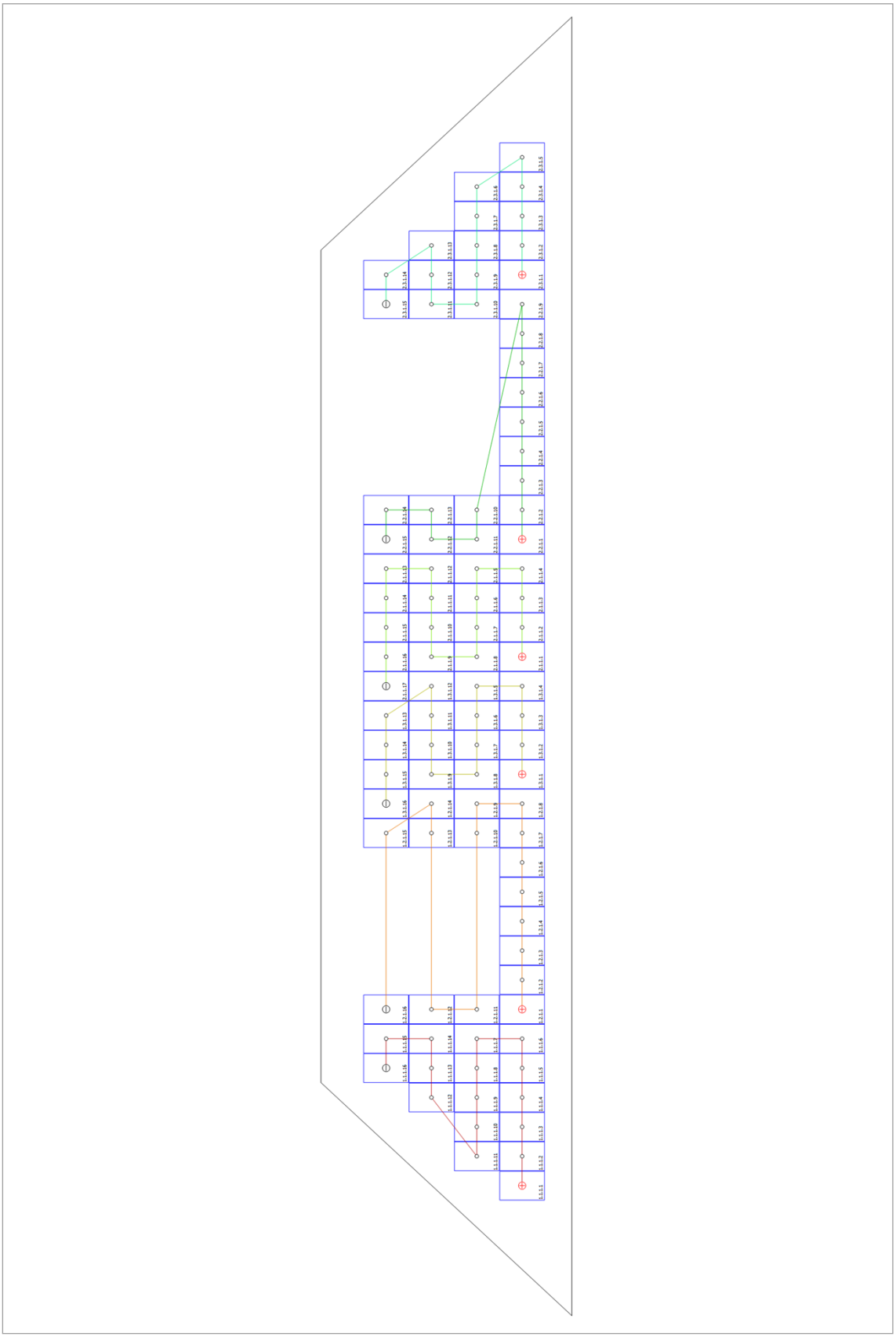
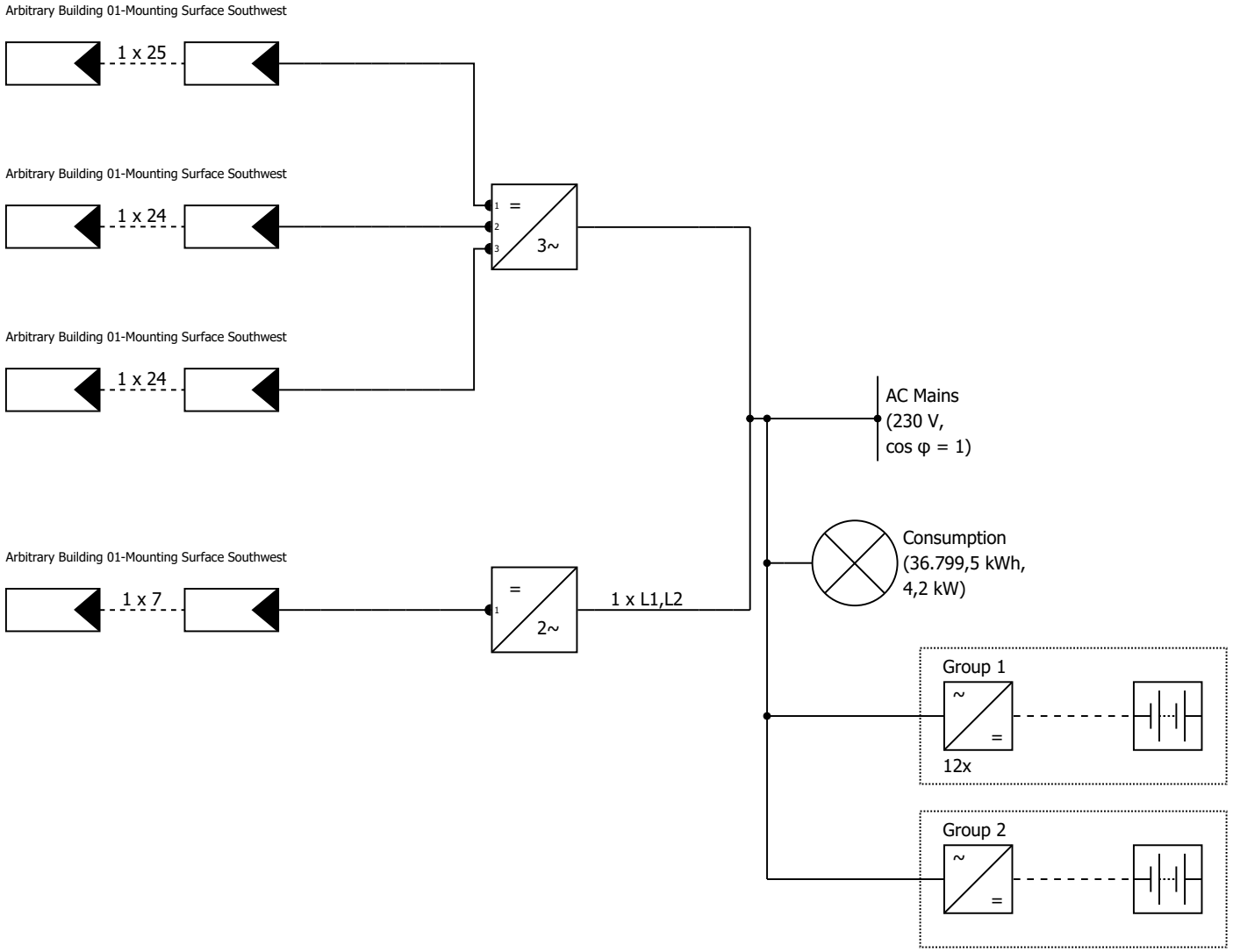


Figura: Building 01 - Roof Area East

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	95	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 20 kW	2	Bucata
3	Sistem de baterii		Example	Modul 5.76 kWh - 0.5C	16	Bucata



Company	Type of System 3D, Grid-connected PV System with Electrical Appliances and Battery Systems		System Output 36,8 kWp	Feed-in Phases 3-phase
	Created by	Approved by	Part Number	
	Title Şcoala Gimnazială „Liviu Rebreanu" Corp B - C1 S1	System Address Str. Şurianu nr. 1-3, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Document Type Circuit Diagram	
			Date of Issue 23.09.2026	Sheet 1

Titlul proiectului: Şcoala Gimnazială „Liviu Rebreanu” Corp B - C1 S1

23.09.2026

Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Şcoala Gimnazială „Liviu Rebreanu” Corp B - C1 S1
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str. Şurianu nr. 1-3, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Rezumatul proiectului

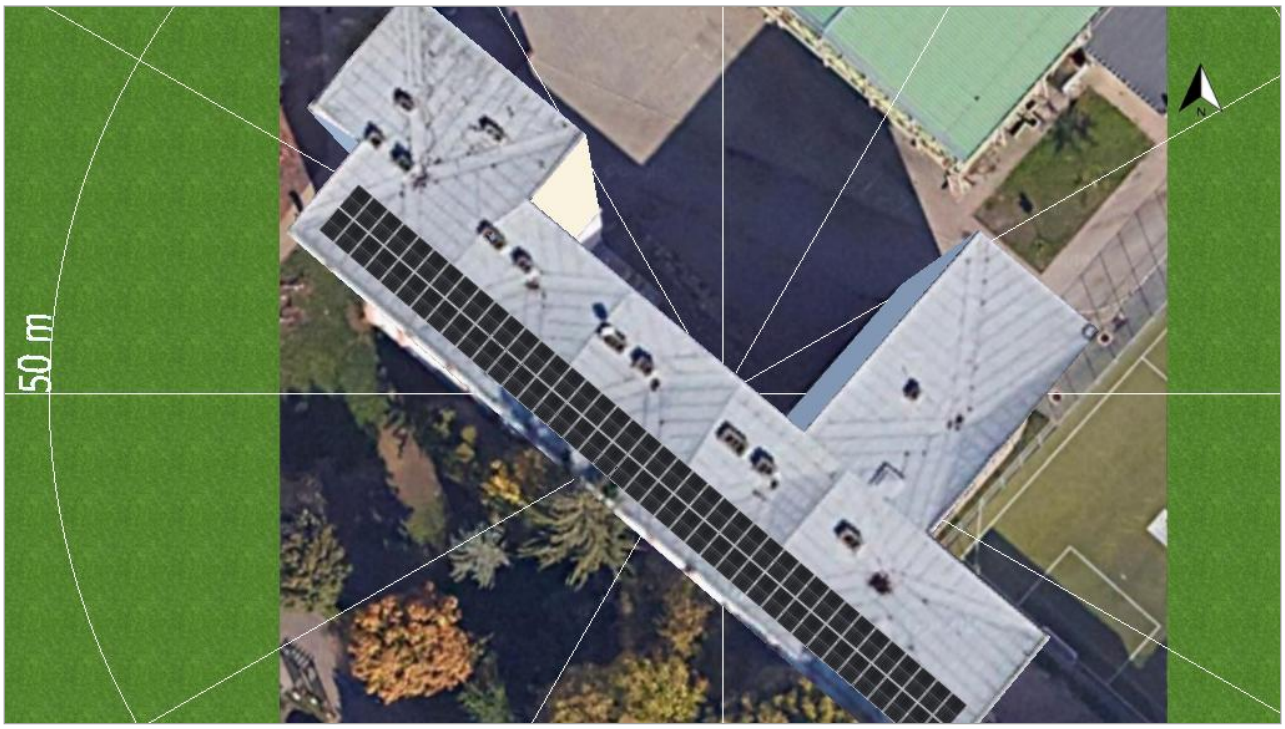


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	36,8	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	159,8	m²
Numar de module fotovoltaice	80	
Numar de invertoare	2	
Numarul de sisteme de baterii	13	

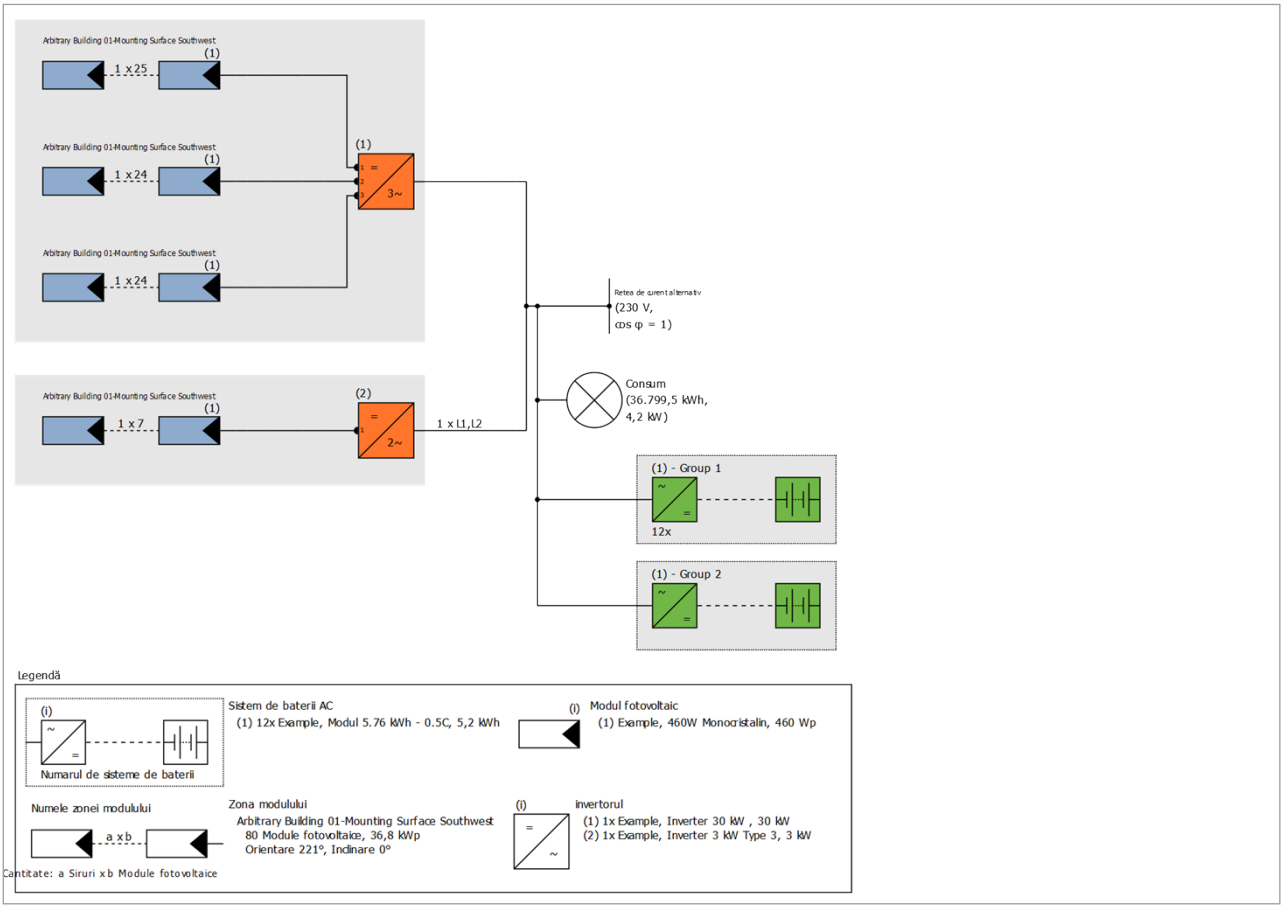


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	36,80	kWp
Randament anual specificat	1.005,52	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	77,50	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	37.089	kWh/An
Autoconsum direct	13.879	kWh/An
Incarcare baterie	13.632	kWh/An
Reteaua de alimentare	9.577	kWh/An
Consumul propriu de putere	74,1	%
Emisii de CO_2 evitate	13.453	kg / an
Nivel de autosuficienta	70,4	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	21.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	36800 kWh
New	36800 kWh
Sarcina de varf	4,2 kW

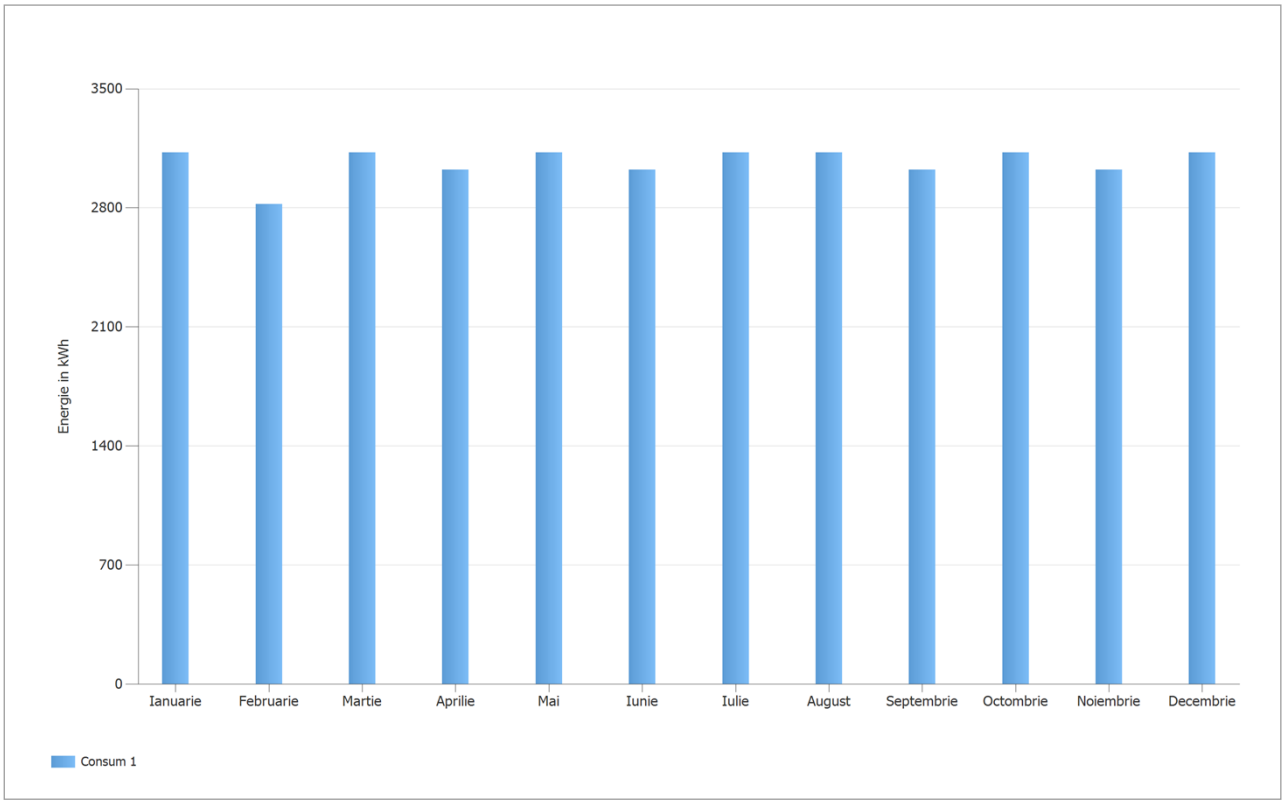


Figura: Consum

Zonele modulului

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

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

Nume	Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest	
Module fotovoltaice	80 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Sud-Vest 221	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	159,8	m²

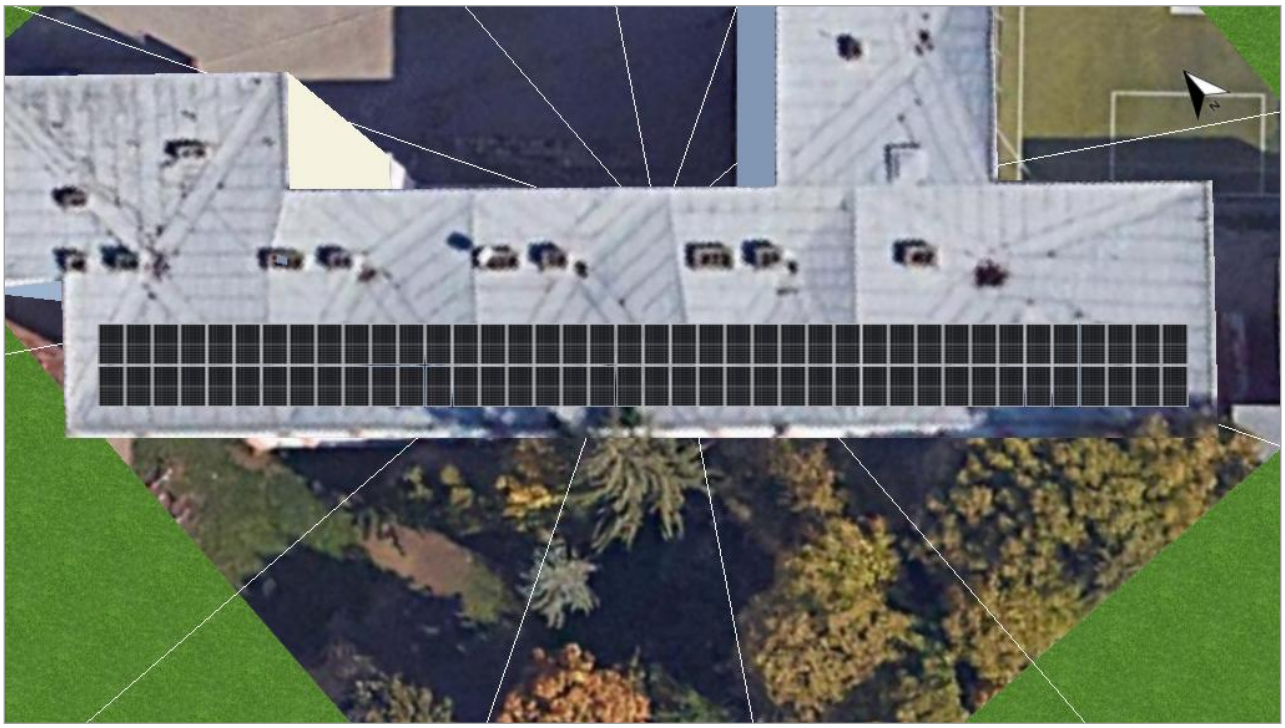


Figura: 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

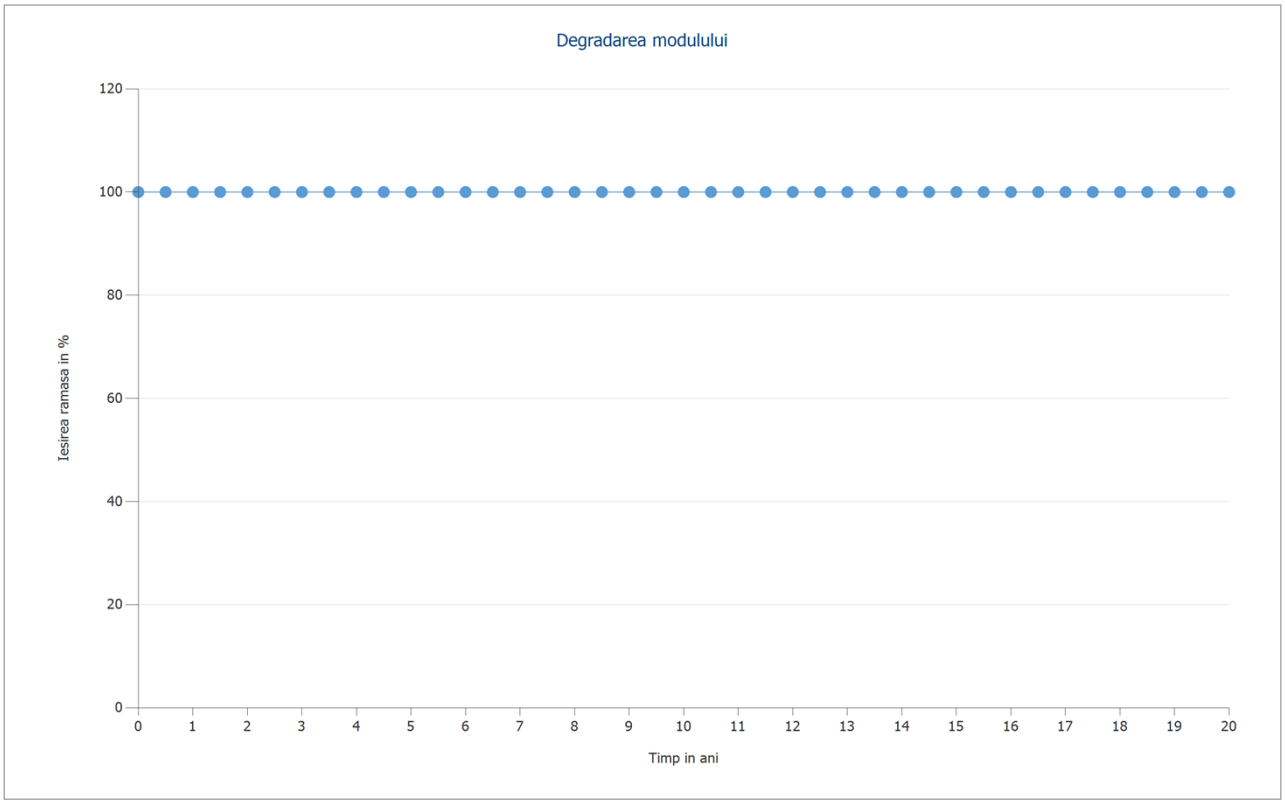


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest

Linia orizontului , Design 3D

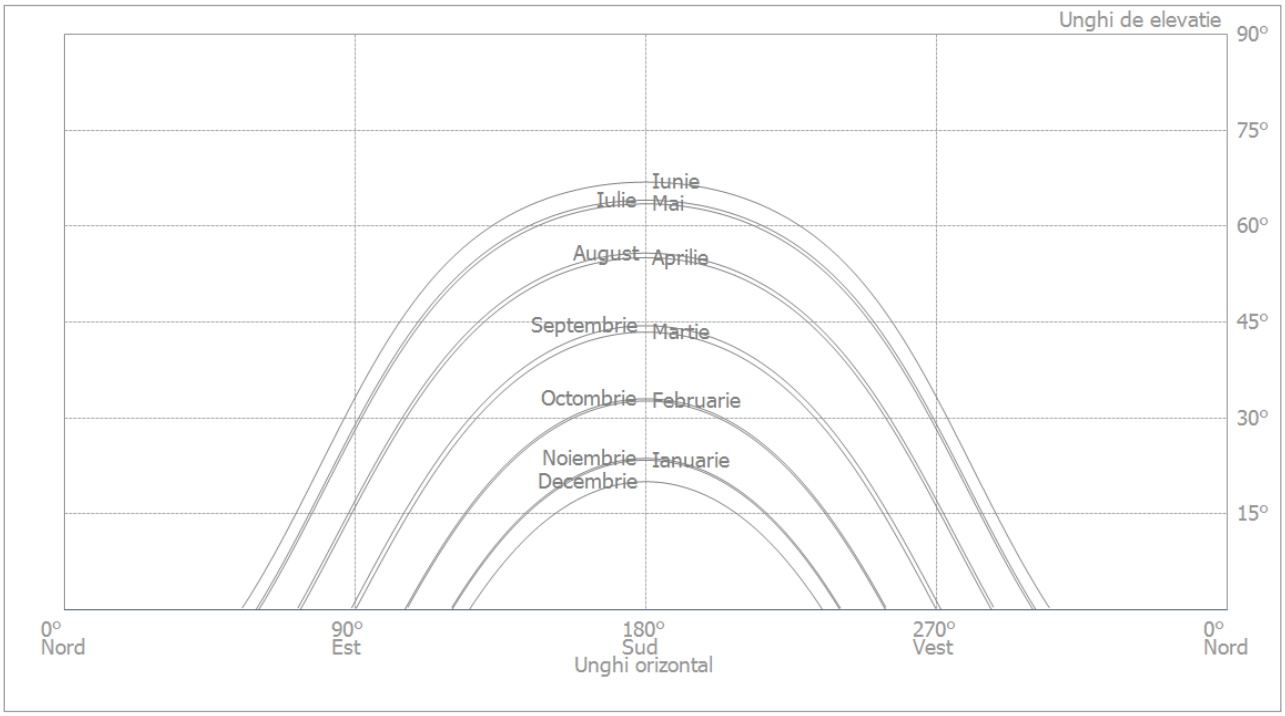


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest
invertorul 1	
Model	Inverter 30 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	111,9 %
Configurare	MPP 1: 1 x 25
	MPP 2: 1 x 24
	MPP 3: 1 x 24
invertorul 2	
Model	Inverter 3 kW Type 3 (v2)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	107,3 %
Configurare	MPP 1+2: 1 x 7

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

Model	Modul 5.76 kWh - 0.5C (v1)
Producator	Example
Cantitate	12
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 5.76 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	5,2 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Sistem de baterii - Group 2

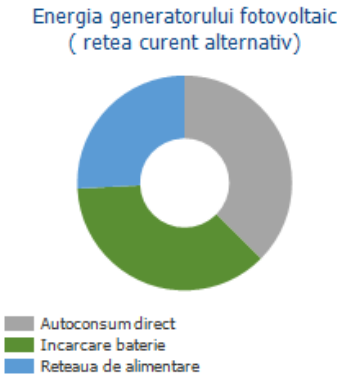
Model	Modul 5.76 kWh - 0.5C (v1)	
Producator	Example	
Cantitate	1	
Invertoare de baterie		
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Capacitate nominala	2,88	kW
Baterie		
Producator	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	
Energia bateriei	5,2	kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

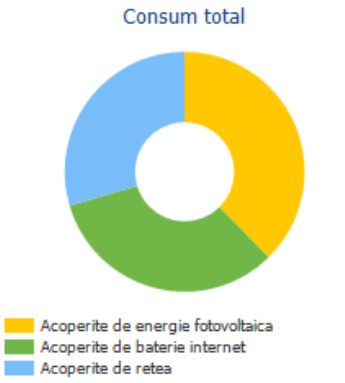
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	36,80	kWp
Randament anual specificat	1.005,52	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	77,50	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	37.089	kWh/An
Autoconsum direct	13.879	kWh/An
Incarcare baterie	13.632	kWh/An
Reteaua de alimentare	9.577	kWh/An
Consumul propriu de putere	74,1	%
Emisii de CO_2 evitate	13.453	kg / an



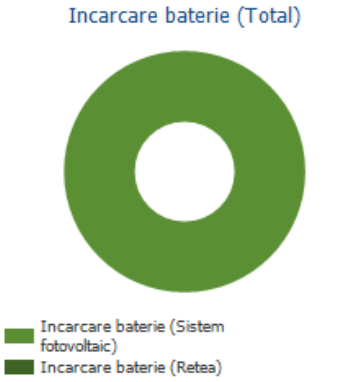
Consumatori

Consumatori	36.799	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	86	kWh/An
Consum total	36.885	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	13.879	kWh/An
Acoperite de baterie internet	12.099	kWh/An
Acoperite de retea	10.907	kWh/An
Grad de acoperire solara	70,4	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	68	kWh
Incarcare baterie (Total)	13.632	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	13.632	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	12.099	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	1.539	kWh/An
Pierderi la baterie	62	kWh/An
Sarcina ciclului 1	3,6	%
Durata de viata 1	>20	Ani
Sarcina ciclului 2	3,6	%
Durata de viata 2	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	36.885	kWh/An
Acoperite de retea	10.907	kWh/An
Nivel de autosuficienta	70,4	%

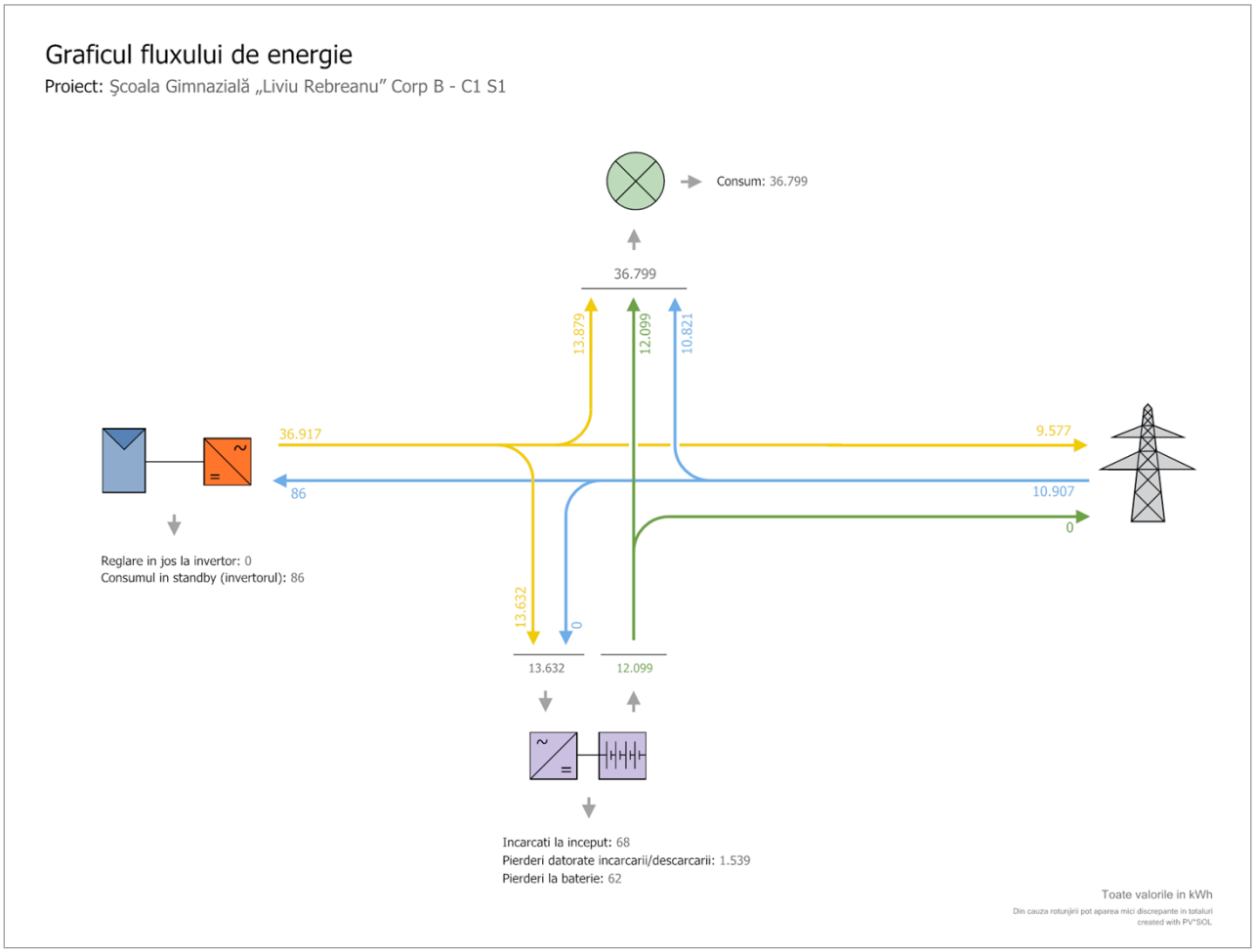


Figura: Flux de energie

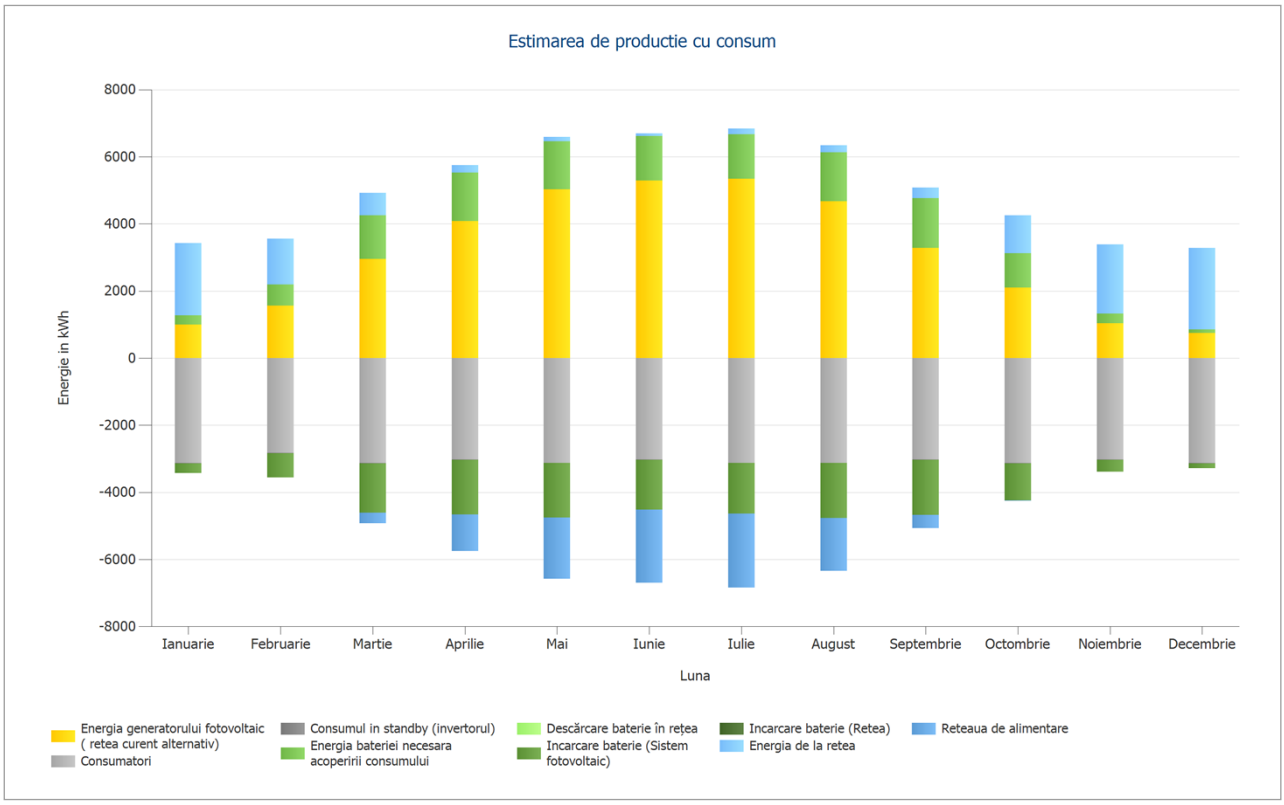


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	991,3	1559,3	2950,9	4085,6	5027	5288,8
Consumatori	-3125,4	-2823	-3125,4	-3024,6	-3125,4	-3024,6
Consumul in standby (invertorul)	-9,4	-7,5	-7,4	-6,2	-5,7	-5
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	281,1	637,8	1300,3	1441,4	1437,6	1320,5
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-286,7	-731,3	-1474	-1635,4	-1626,3	-1487
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	2149,1	1364,6	670,4	223,3	119,8	84,5
Reteaua de alimentare	0	0	-314,9	-1084,1	-1827	-2177,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5342	4667,8	3286,3	2105,7	1033,3	750,7
Consumatori	-3125,4	-3125,4	-3024,6	-3125,4	-3024,6	-3125,4
Consumul in standby (invertorul)	-5,7	-6	-6,8	-7,9	-8,6	-9,5
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1330,5	1457,2	1476,9	1019,1	290,7	105,6
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-1505,5	-1630,8	-1647,1	-1113,9	-349,3	-145,2
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	165,4	211,1	310,6	1125,8	2058,5	2423,8
Reteaua de alimentare	-2201,3	-1573,9	-395,2	-3,3	0	0

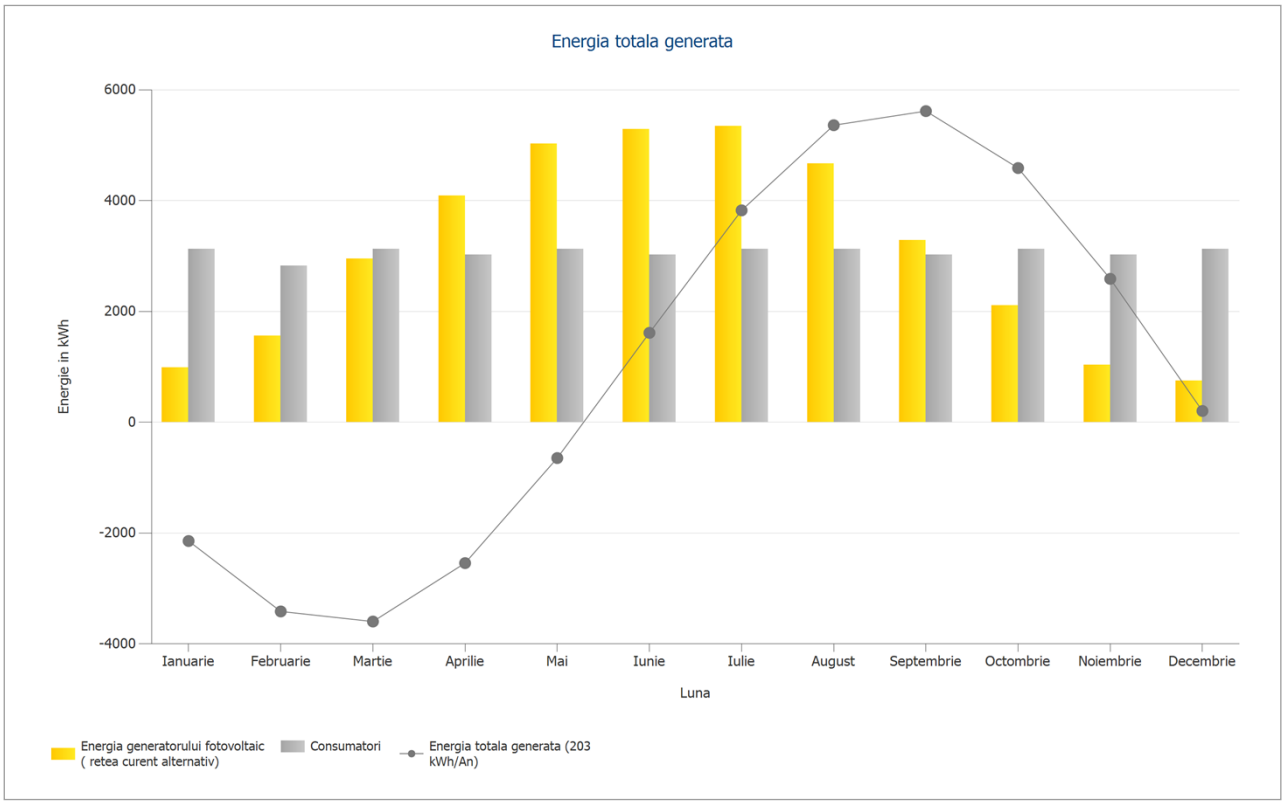


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	991,3	1559,3	2950,9	4085,6	5027	5288,8
Consumatori	3125,4	2823	3125,4	3024,6	3125,4	3024,6
Energia totala generata (203 kWh/An)	-2143,5	-3414,7	-3596,6	-2541,9	-646	1613,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5342	4667,8	3286,3	2105,7	1033,3	750,7
Consumatori	3125,4	3125,4	3024,6	3125,4	3024,6	3125,4
Energia totala generata (203 kWh/An)	3824	5360,4	5615,3	4587,6	2587,7	203,5

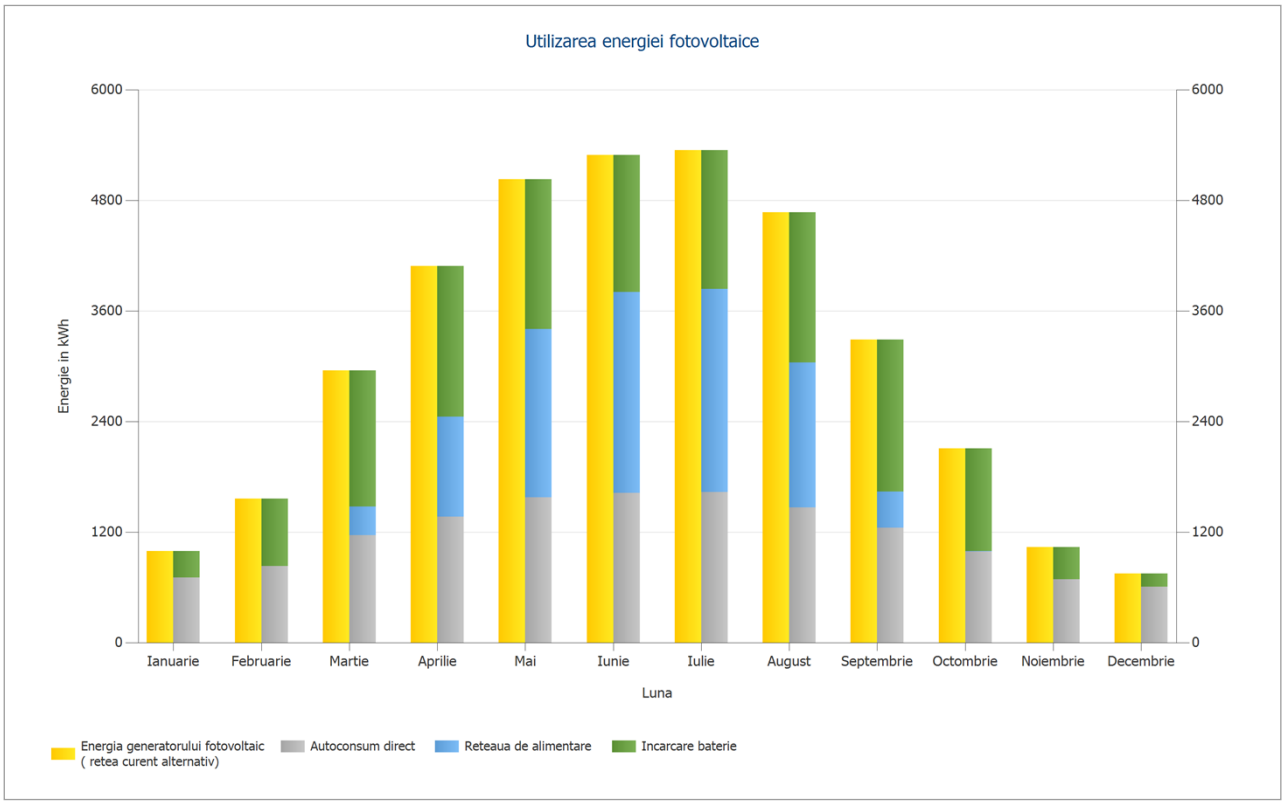


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	991,3	1559,3	2950,9	4085,6	5027	5288,8
Autoconsum direct	704,6	828,1	1162	1366,1	1573,7	1624,7
Reteaua de alimentare	0	0	314,9	1084,1	1827	2177,1
Incarcare baterie	286,7	731,3	1474	1635,4	1626,3	1487

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5342	4667,8	3286,3	2105,7	1033,3	750,7
Autoconsum direct	1635,2	1463,2	1244	988,5	684	605,5
Reteaua de alimentare	2201,3	1573,9	395,2	3,3	0	0
Incarcare baterie	1505,5	1630,8	1647,1	1113,9	349,3	145,2

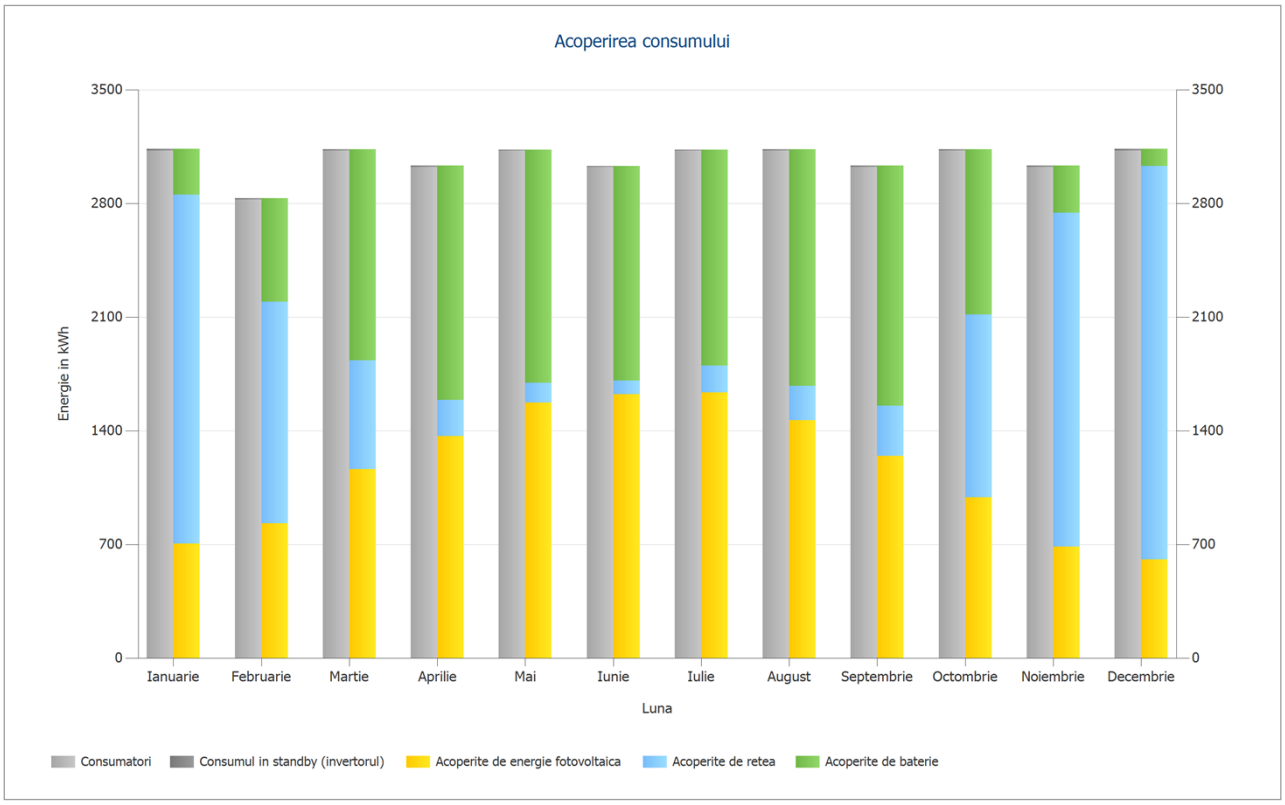


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3125,4	2823	3125,4	3024,6	3125,4	3024,6
Consumul in standby (invertorul)	9,4	7,5	7,4	6,2	5,7	5
Acoperite de energie fotovoltaica	704,6	828,1	1162	1366,1	1573,7	1624,7
Acoperite de retea	2149,1	1364,6	670,4	223,3	119,8	84,5
Acoperite de baterie	281,1	637,8	1300,3	1441,4	1437,6	1320,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3125,4	3125,4	3024,6	3125,4	3024,6	3125,4
Consumul in standby (invertorul)	5,7	6	6,8	7,9	8,6	9,5
Acoperite de energie fotovoltaica	1635,2	1463,2	1244	988,5	684	605,5
Acoperite de retea	165,4	211,1	310,6	1125,8	2058,5	2423,8
Acoperite de baterie	1330,5	1457,2	1476,9	1019,1	290,7	105,6

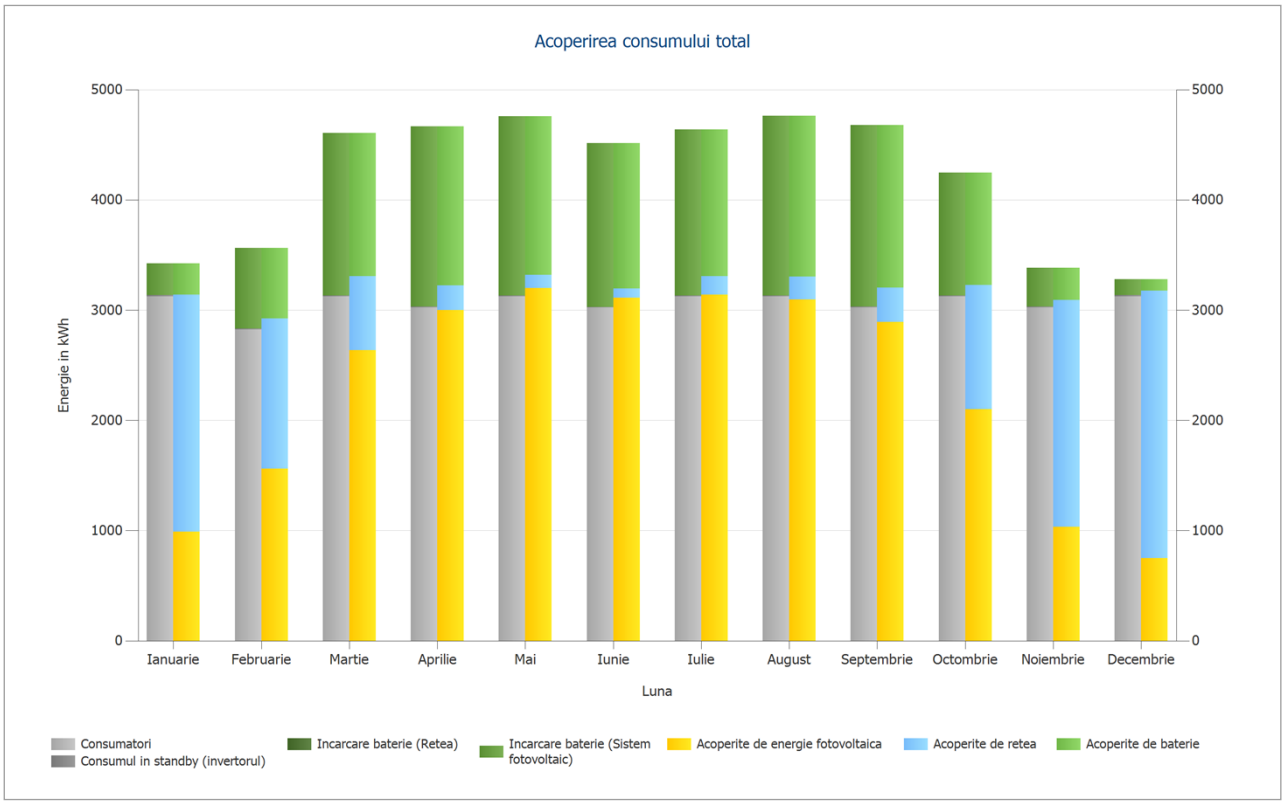


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3125,4	2823	3125,4	3024,6	3125,4	3024,6
Consumul in standby (invertorul)	9,4	7,5	7,4	6,2	5,7	5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	286,7	731,3	1474	1635,4	1626,3	1487
Acoperite de energie fotovoltaica	991,3	1559,3	2636	3001,5	3200	3111,6
Acoperite de retea	2149,1	1364,6	670,4	223,3	119,8	84,5
Acoperite de baterie	281,1	637,8	1300,3	1441,4	1437,6	1320,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3125,4	3125,4	3024,6	3125,4	3024,6	3125,4
Consumul in standby (invertorul)	5,7	6	6,8	7,9	8,6	9,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	1505,5	1630,8	1647,1	1113,9	349,3	145,2
Acoperite de energie fotovoltaica	3140,7	3094	2891,1	2102,4	1033,3	750,7
Acoperite de retea	165,4	211,1	310,6	1125,8	2058,5	2423,8
Acoperite de baterie	1330,5	1457,2	1476,9	1019,1	290,7	105,6

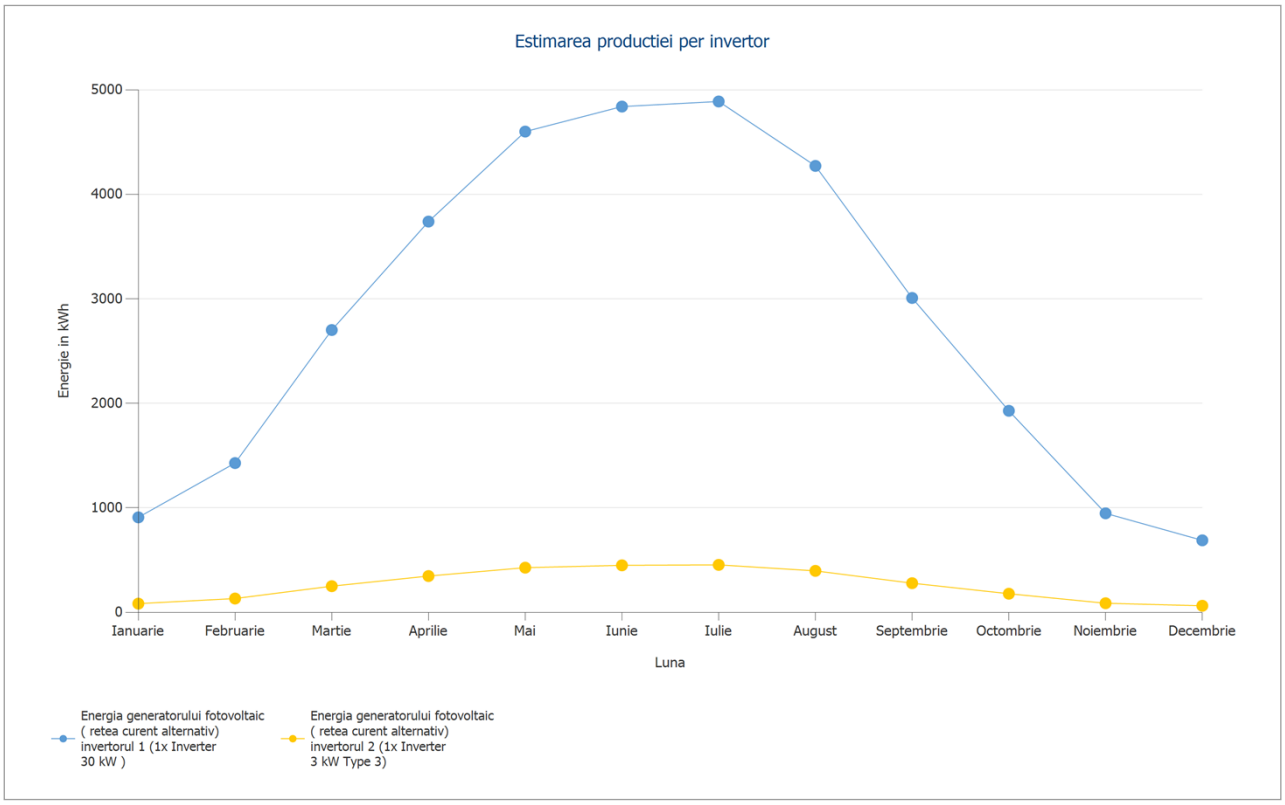


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	908,4	1427,9	2701,1	3738,9	4600	4839,4
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	82,8	131,4	249,8	346,7	427	449,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	4888,2	4271,6	3007,9	1928	946,9	688,4
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	453,8	396,2	278,4	177,7	86,4	62,3

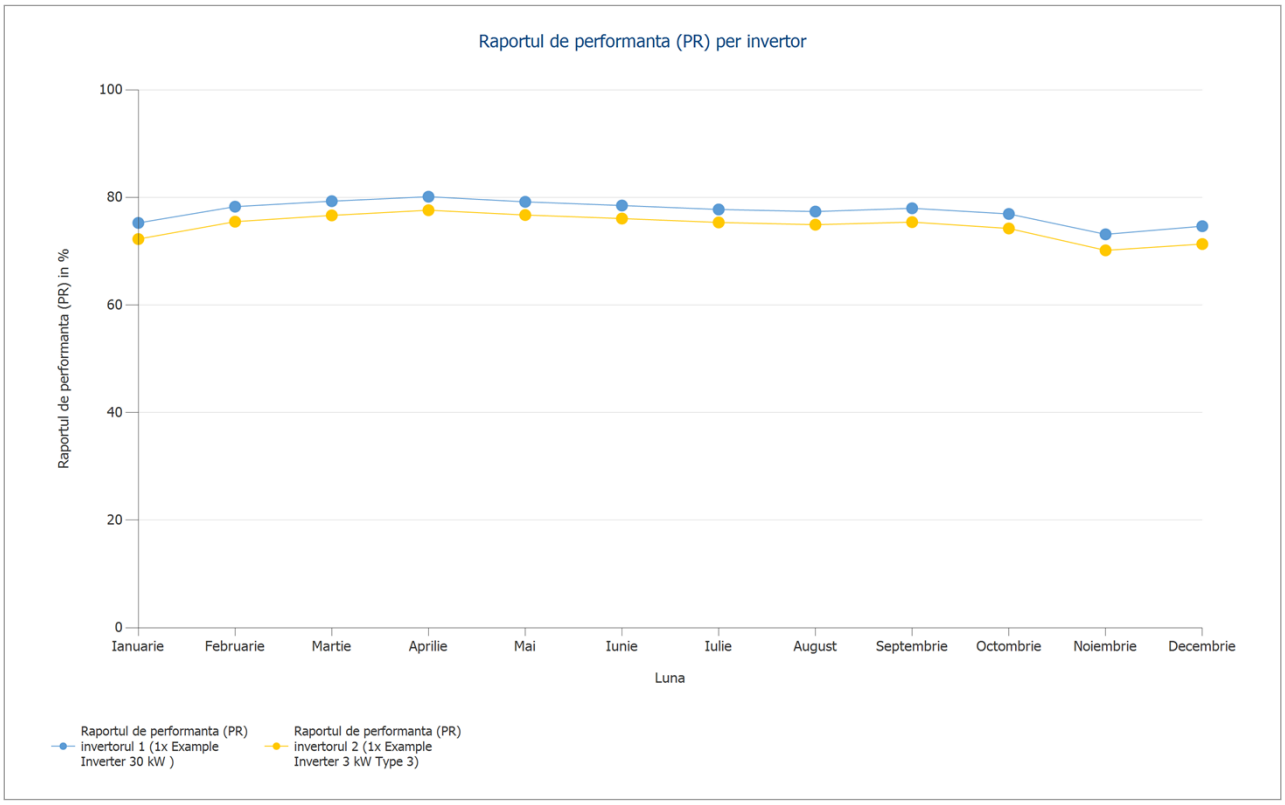


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	75,3	78,3	79,3	80,1	79,2	78,5
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	72,3	75,5	76,7	77,6	76,7	76,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	77,8	77,4	78	76,9	73,1	74,6
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	75,3	74,9	75,4	74,2	70,2	71,3

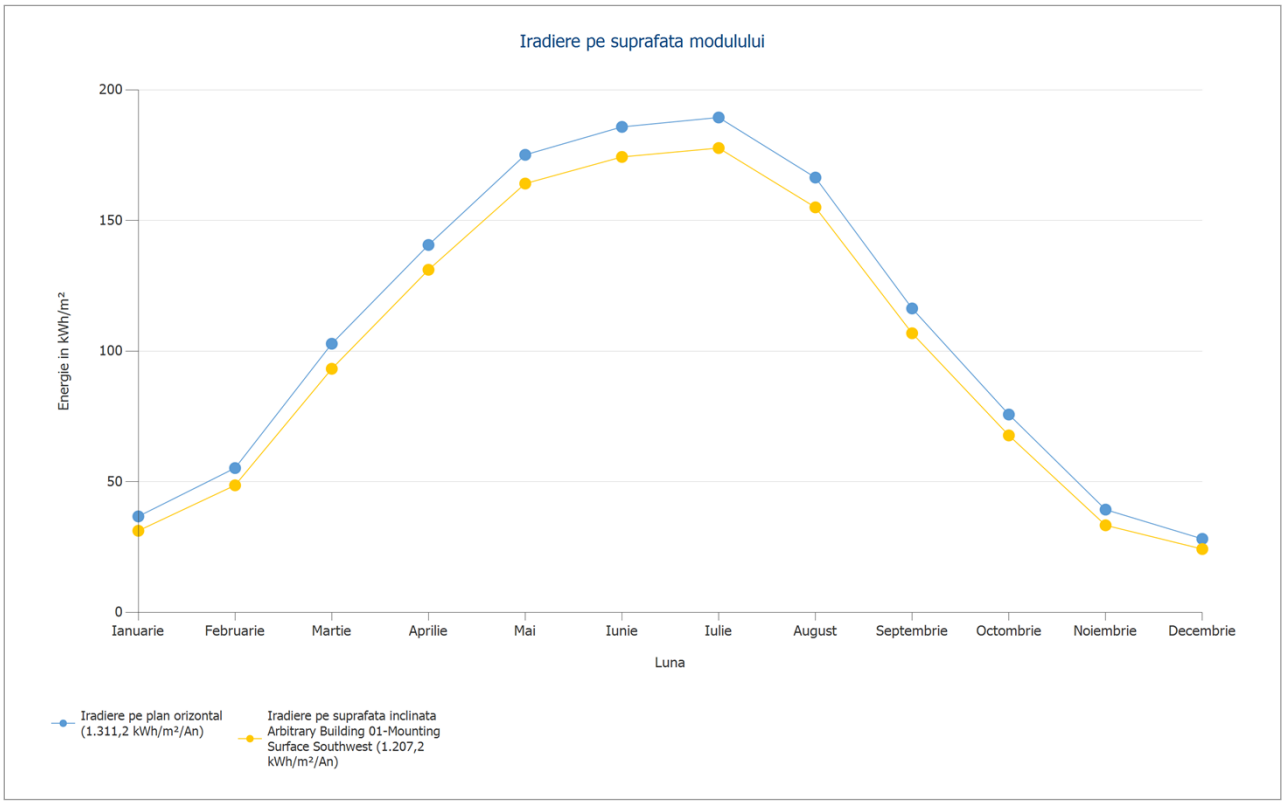


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest	31,2	48,6	93,2	131,1	164,1	174,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest	177,7	155	106,8	67,7	33,3	24,2

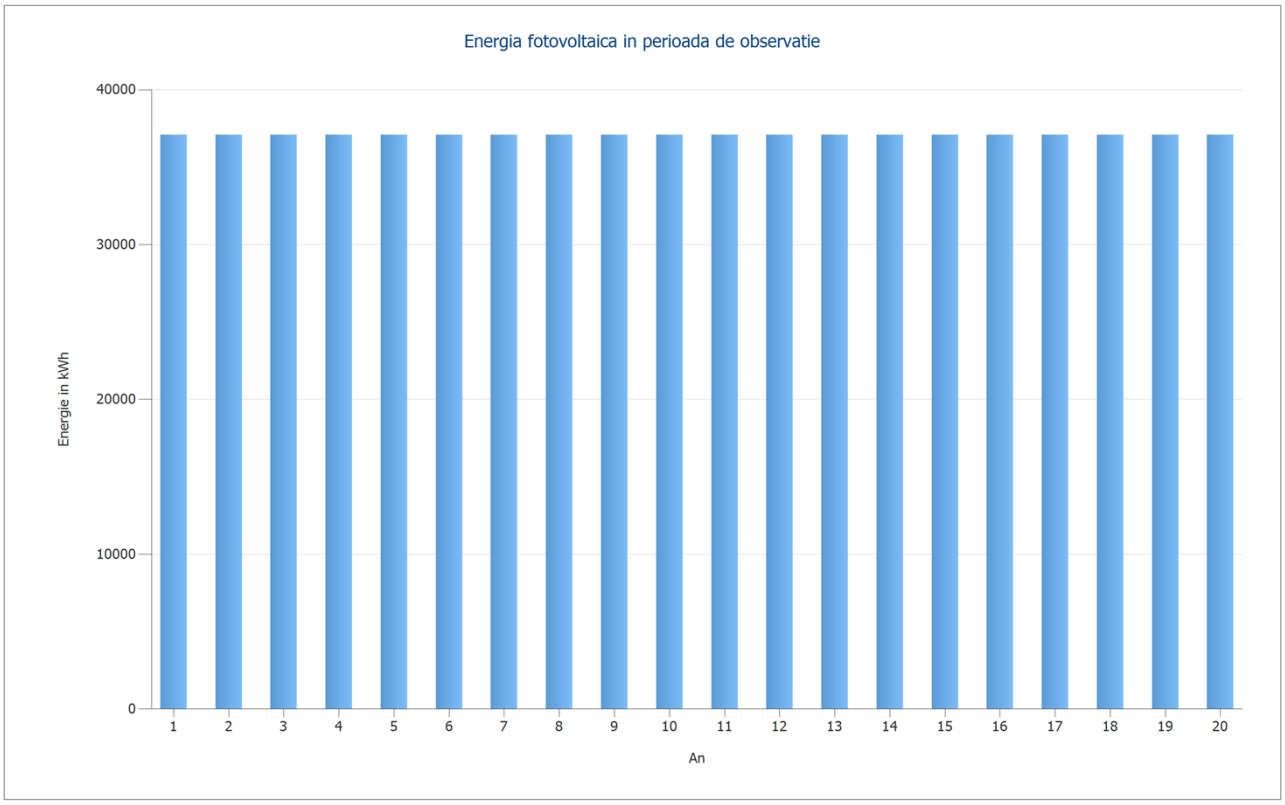


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	37088,7	37088,7	37088,7	37088,7	37088,7	37088,7

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	37088,7	37088,7	37088,7	37088,7	37088,7	37088,7

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	37088,7	37088,7	37088,7	37088,7	37088,7	37088,7

	19	20
	kWh	kWh
Energie	37088,7	37088,7

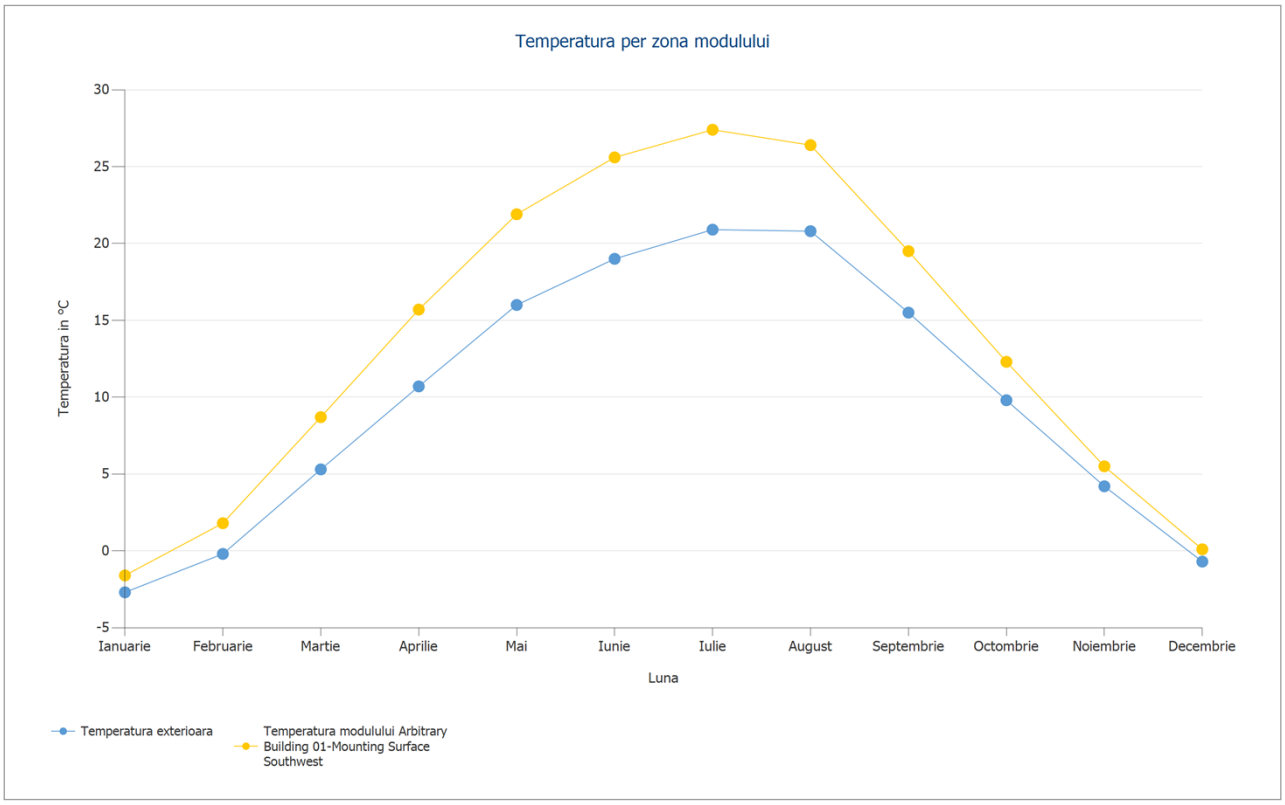


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest	-1,6	1,8	8,7	15,7	21,9	25,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest	27,4	26,4	19,5	12,3	5,5	0,1

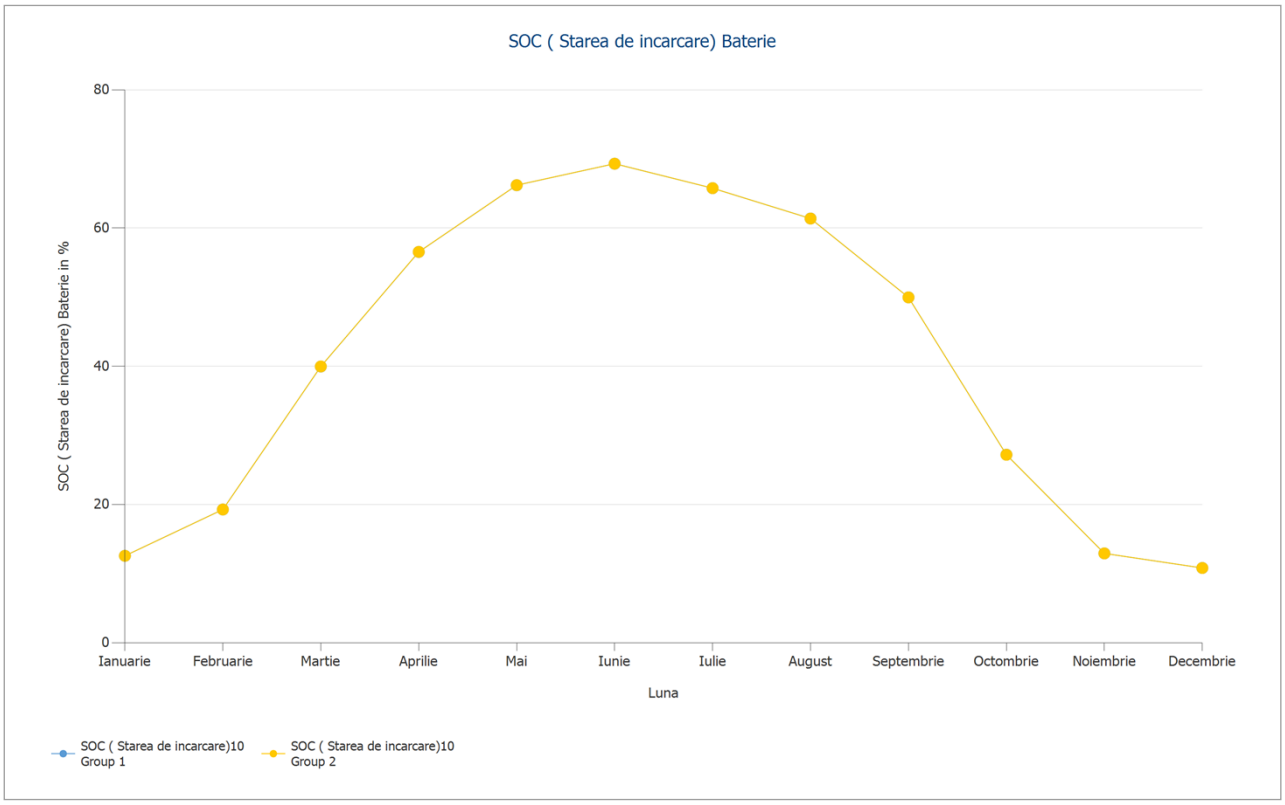


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	12,6	19,3	40	56,5	66,2	69,3
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	12,6	19,3	40	56,5	66,2	69,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	65,8	61,4	50	27,2	12,9	10,8
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	65,8	61,4	50	27,2	12,9	10,8

Rezultate pe zona de modul

Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest

Iesirea generatorului fotovoltaic	36,80	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	159,85	m²
Radiatia globala pe modul	1207,17	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1298,12	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	77,69	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	37088,72	kWh/An
Randament anual specificat	1007,85	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	0,00	kWh/m²	0,00 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-90,95	kWh/m²	-7,01 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.207,17**	**kWh/m²**	
	1.207,17	kWh/m²	
	x 159,849	m²	
	= 192.963,70	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**192.963,70**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-1.929,51	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-147.080,35	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**43.953,85**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-5,32	kWh	-0,01 %
Performanta la lumina scazuta	-151,50	kWh	-0,34 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-780,69	kWh	-1,78 %
Diode	-0,90	kWh	0,00 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-860,31	kWh	-2,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	-3,31	kWh	-0,01 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**42.151,82**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-0,61	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	-0,01	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-1,86	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	-45,19	kWh	-0,11 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**42.104,16**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**42.104,16**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-182,96	kWh	-0,43 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-1.607,38	kWh	-3,83 %
Consumul in standby (invertorul)	-85,77	kWh	-0,21 %
Pierderi totale de cablu	-3.225,11	kWh	-8,02 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**37.002,95**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**37.088,72**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

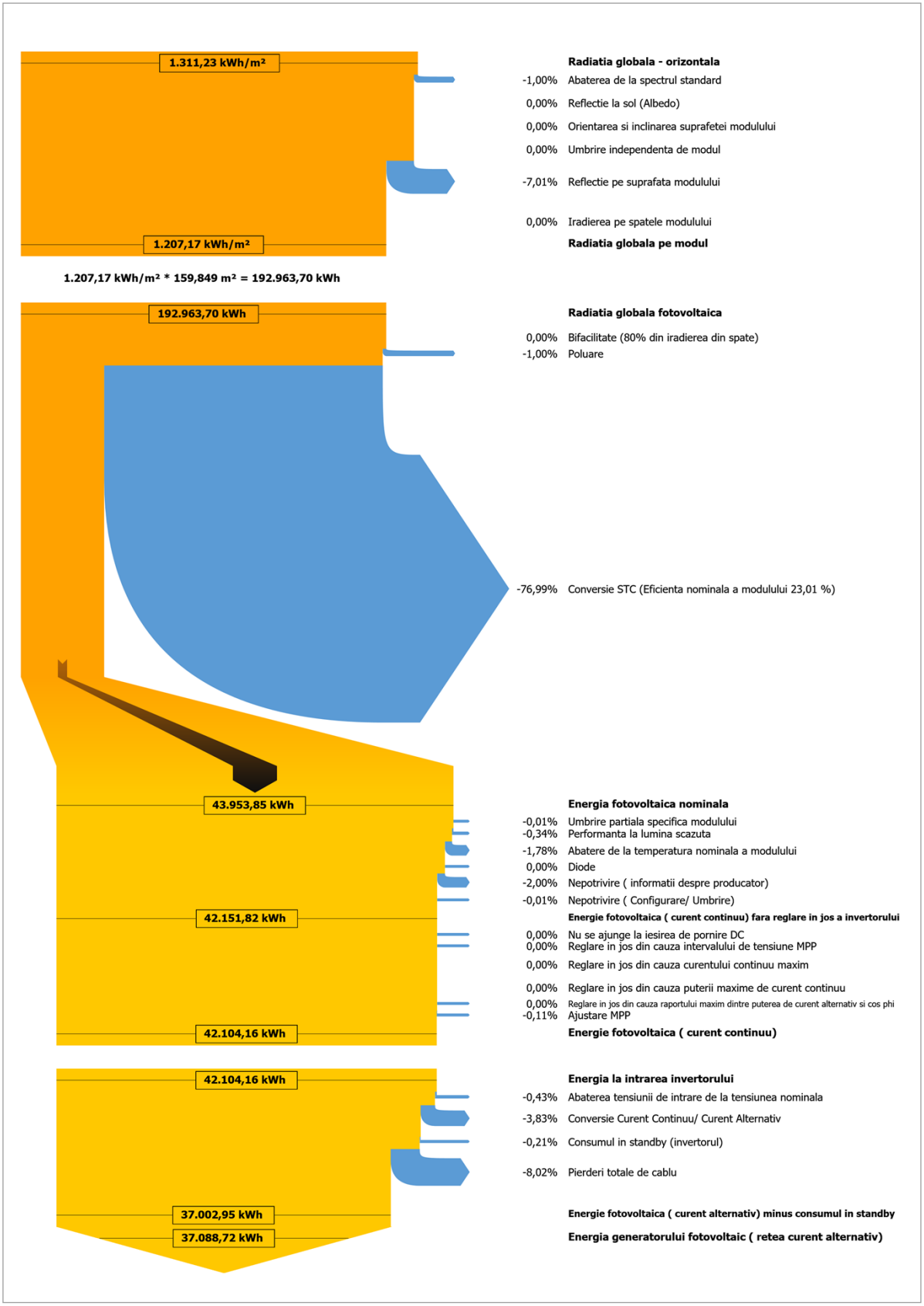


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 30 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	30	kW
Puterea CC maxima	45	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	120	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	30	kW
Puterea AC maxima	33	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	15	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	32	A
Curent maxim de scurtcircuit	40	A
Putere maxima de intrare	15	kW
Tensiunea MPP minima	150	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

invertorul: Inverter 3 kW Type 3 (v2)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	3	kW
Puterea CC maxima	4,5	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	28	A
Curent maxim de scurtcircuit	28	A
Numarul de intrari CC	2	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	3	kW
Puterea AC maxima	3,3	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	2	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	1	%/100V
Puterea de alimentare minima	3	W
Consumul in standby	3	W
Consumul de noapte	3	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	2	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-2		
Curent maxim de intrare	14	A
Curent maxim de scurtcircuit	14	A
Putere maxima de intrare	4,5	kW
Tensiunea MPP minima	140	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 5.76 kWh - 0.5C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	192,0	V
Energia utilizabila a bateriei	5,2	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Sistem de baterii: Modul 5.76 kWh - 0.5C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	192,0	V
Energia utilizabila a bateriei	5,2	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 5.76 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	60	
Tensiune nominala	192	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	380	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	51	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

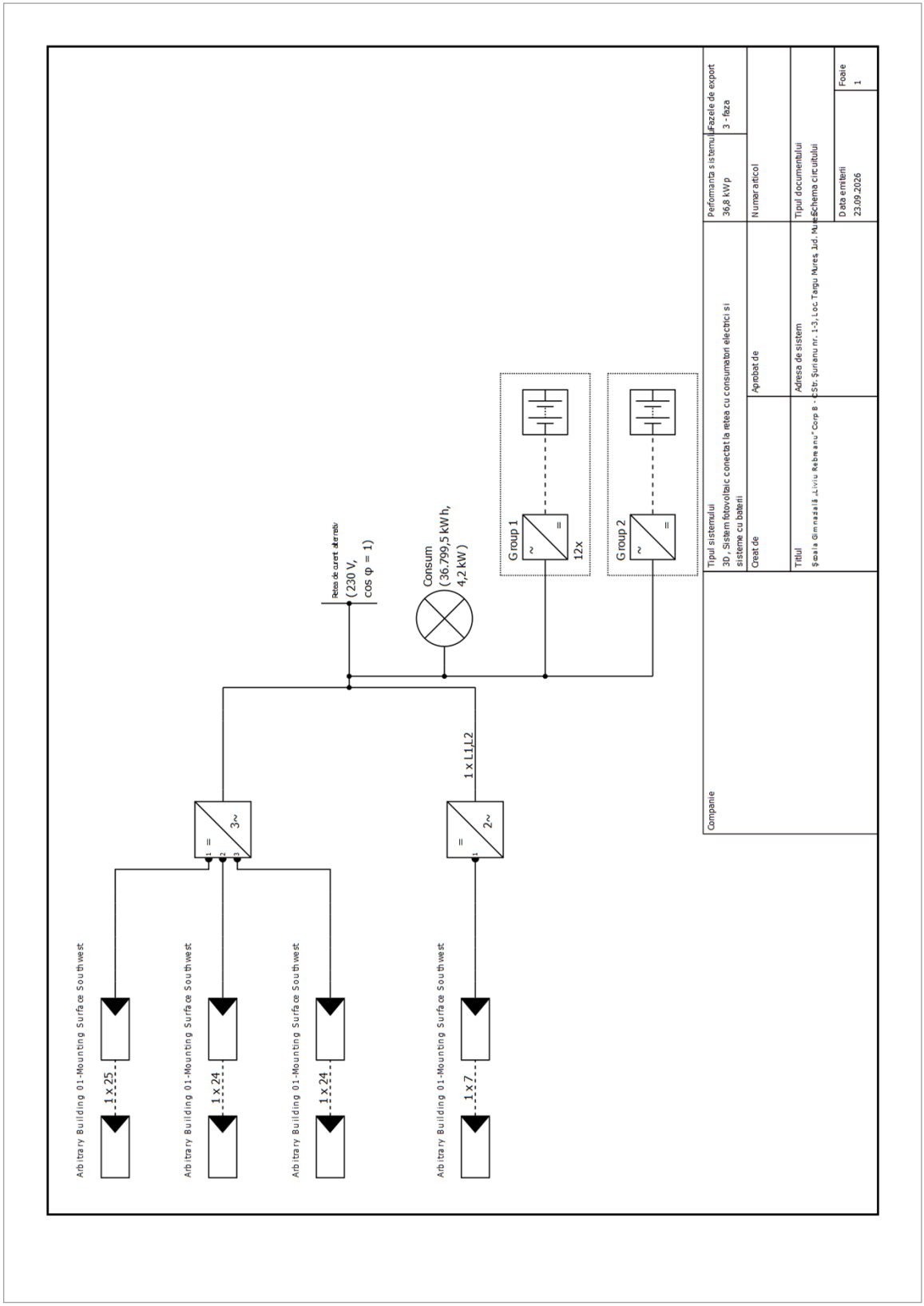


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

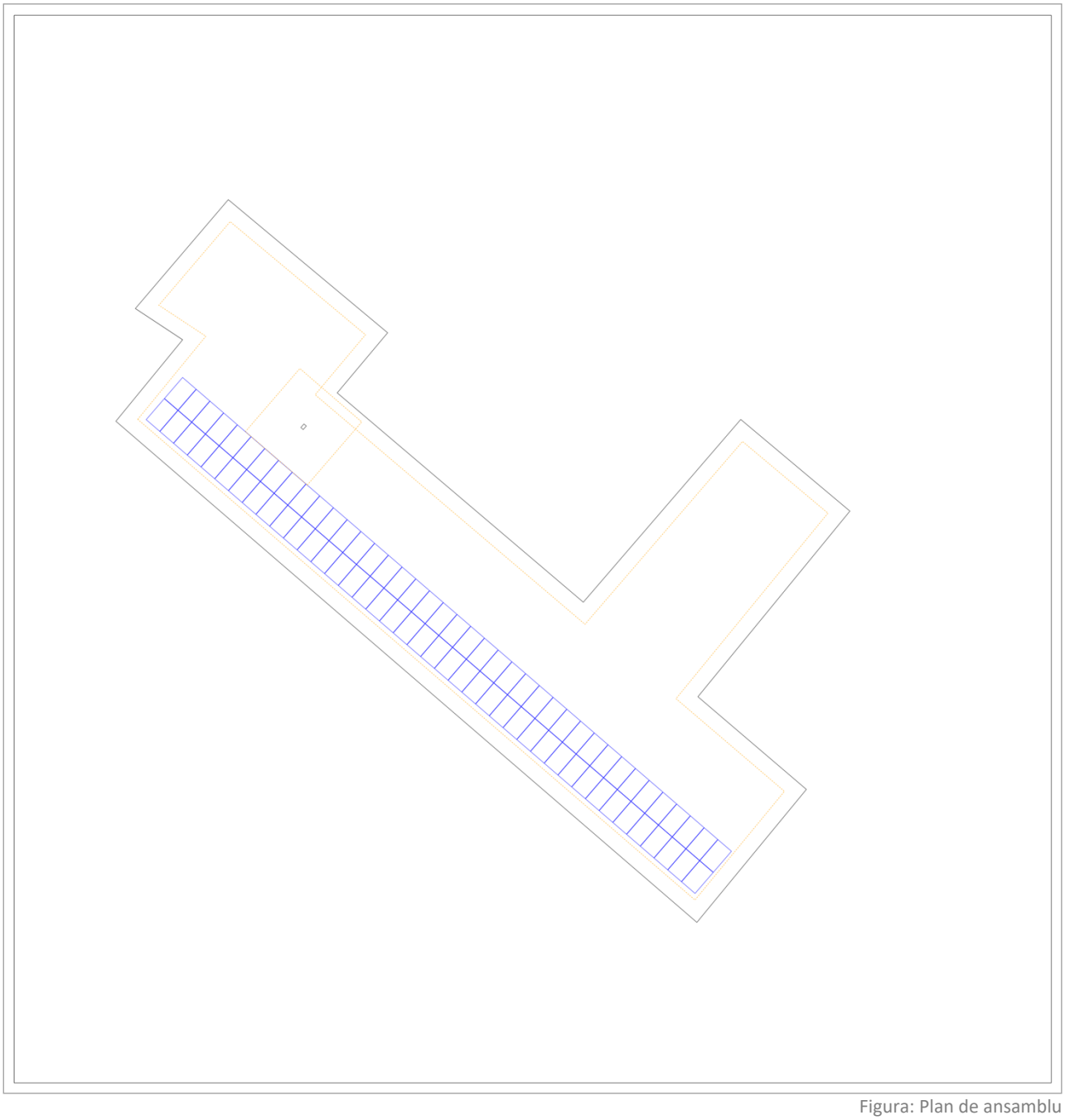


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

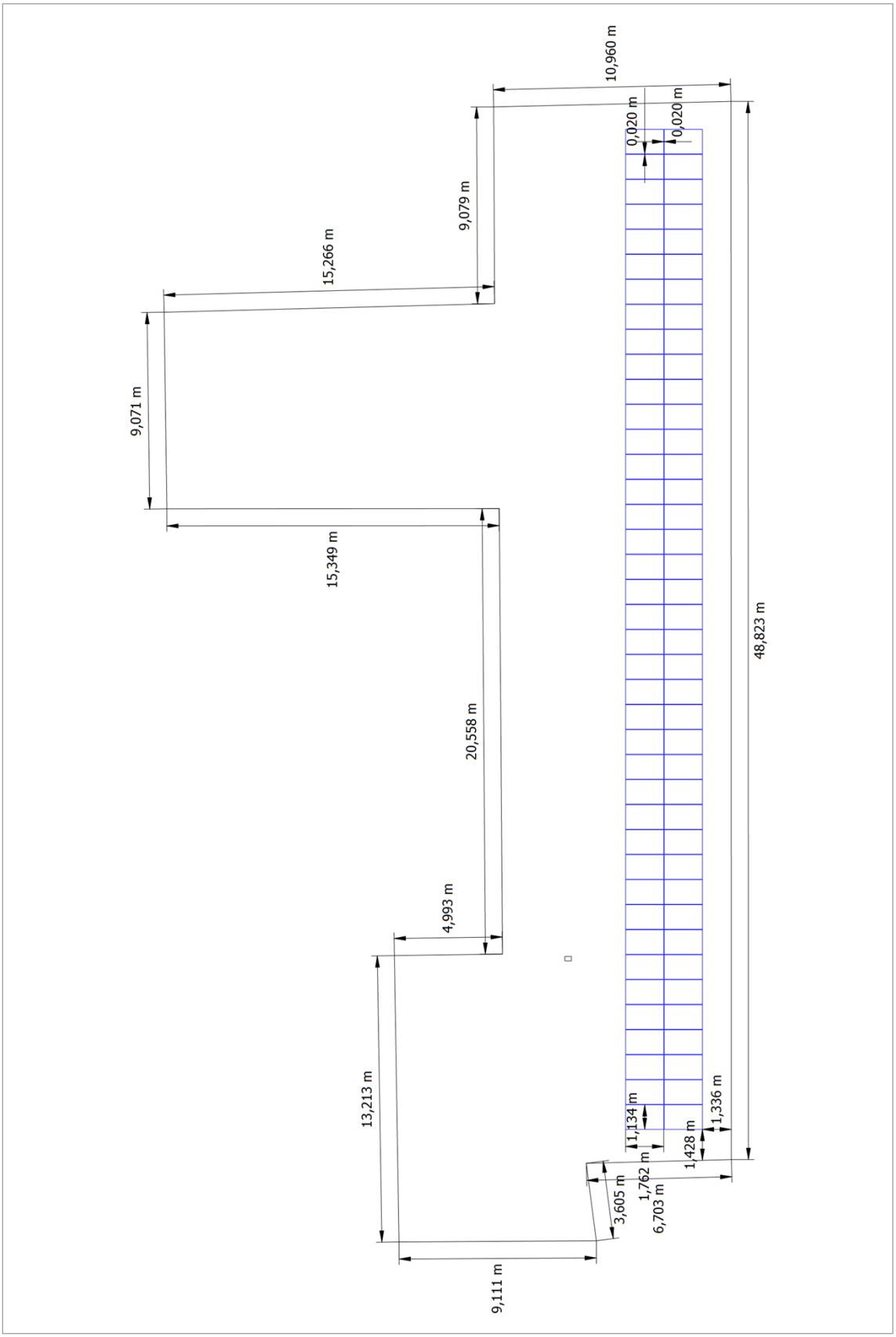


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface Southwest

Planul de sir

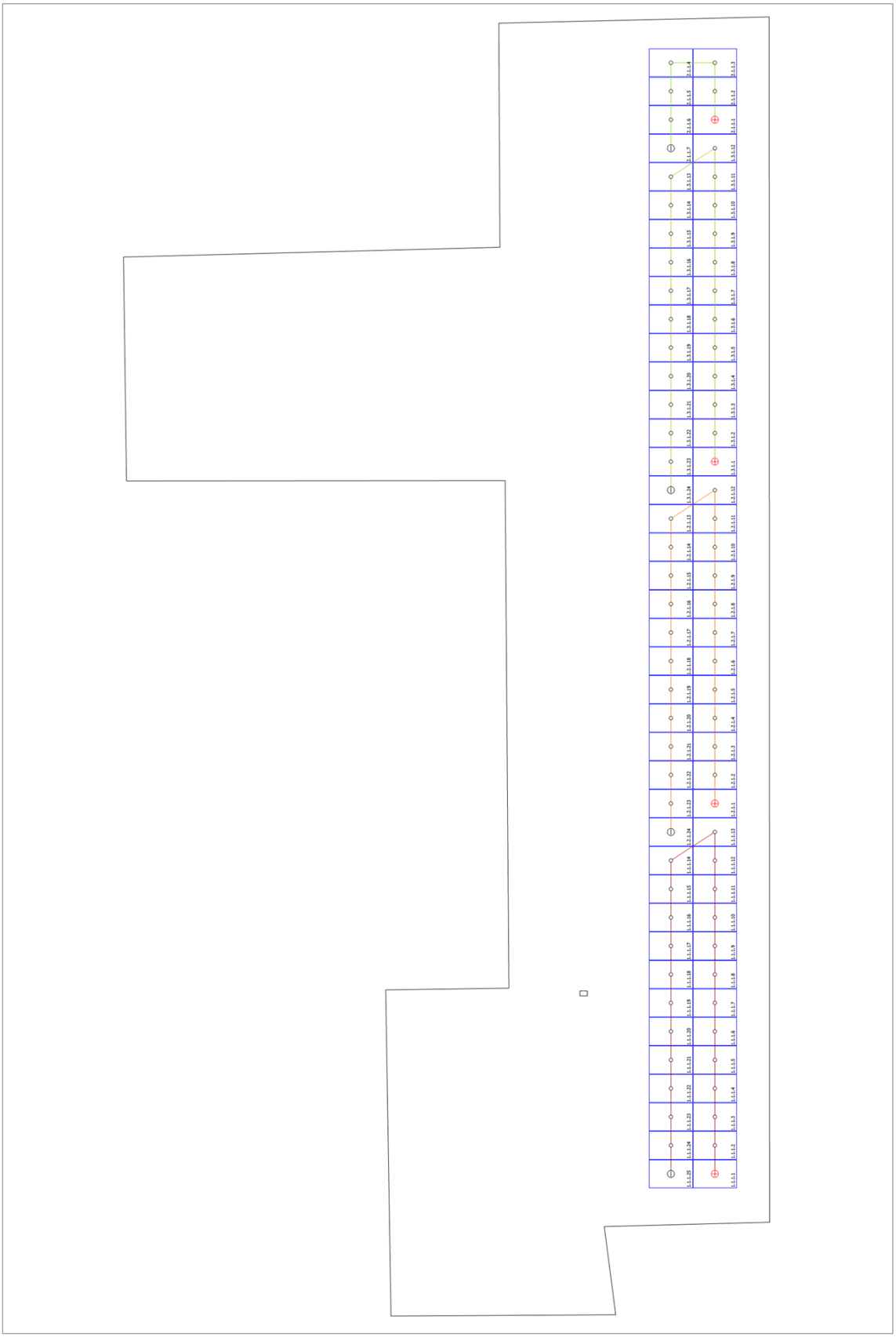
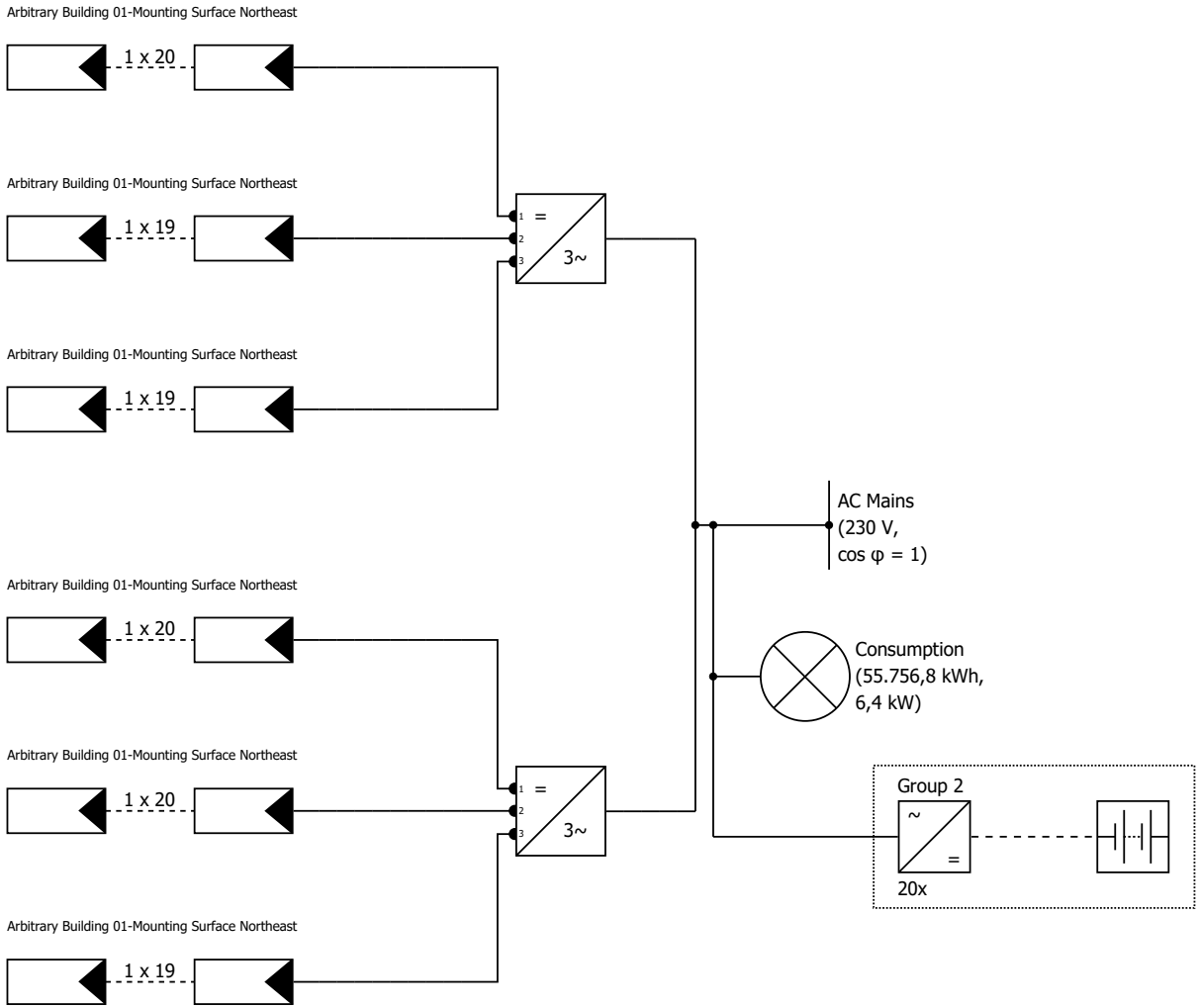


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface Southwest

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	80	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 30 kW	1	Bucata
3	invertorul		Example	Inverter 3 kW Type 3	1	Bucata
4	Sistem de baterii		Example	Modul 5.76 kWh - 0.5C	13	Bucata



Company	Type of System 3D, Grid-connected PV System with Electrical Appliances and Battery Systems		System Output 53,82 kWp	Feed-in Phases 3-phase
	Created by	Approved by	Part Number	
	Title Şcoala Gimnazială „Serafim Duicu" Corp A - C1 S1	System Address Str. Hunedoarei nr. 38, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Document Type Circuit Diagram	
			Date of Issue 23.09.2026	Sheet 1

23.09.2026

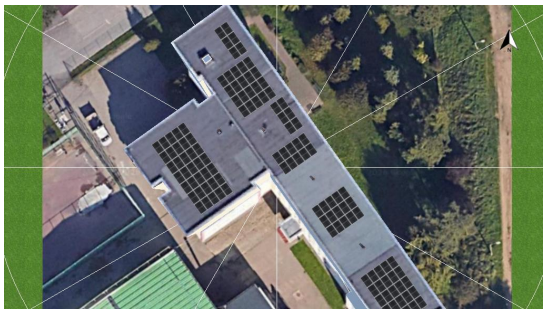
Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Şcoala Gimnazială „Serafim Duicu” Corp A - C1 S1
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str. Hunedoarei nr. 38, Loc. Targu Mures, Jud. Mures



Rezumatul proiectului

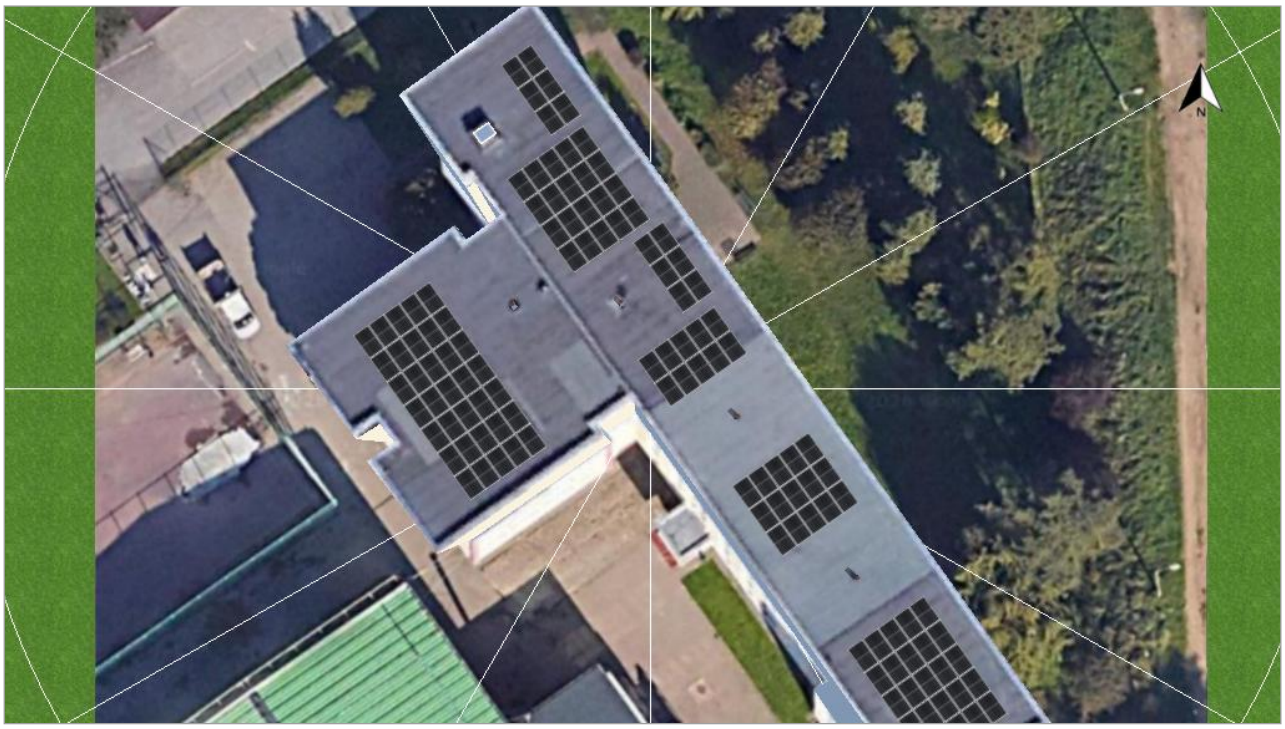


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	53,82	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	233,8	m²
Numar de module fotovoltaice	117	
Numar de invertoare	2	
Numarul de sisteme de baterii	20	

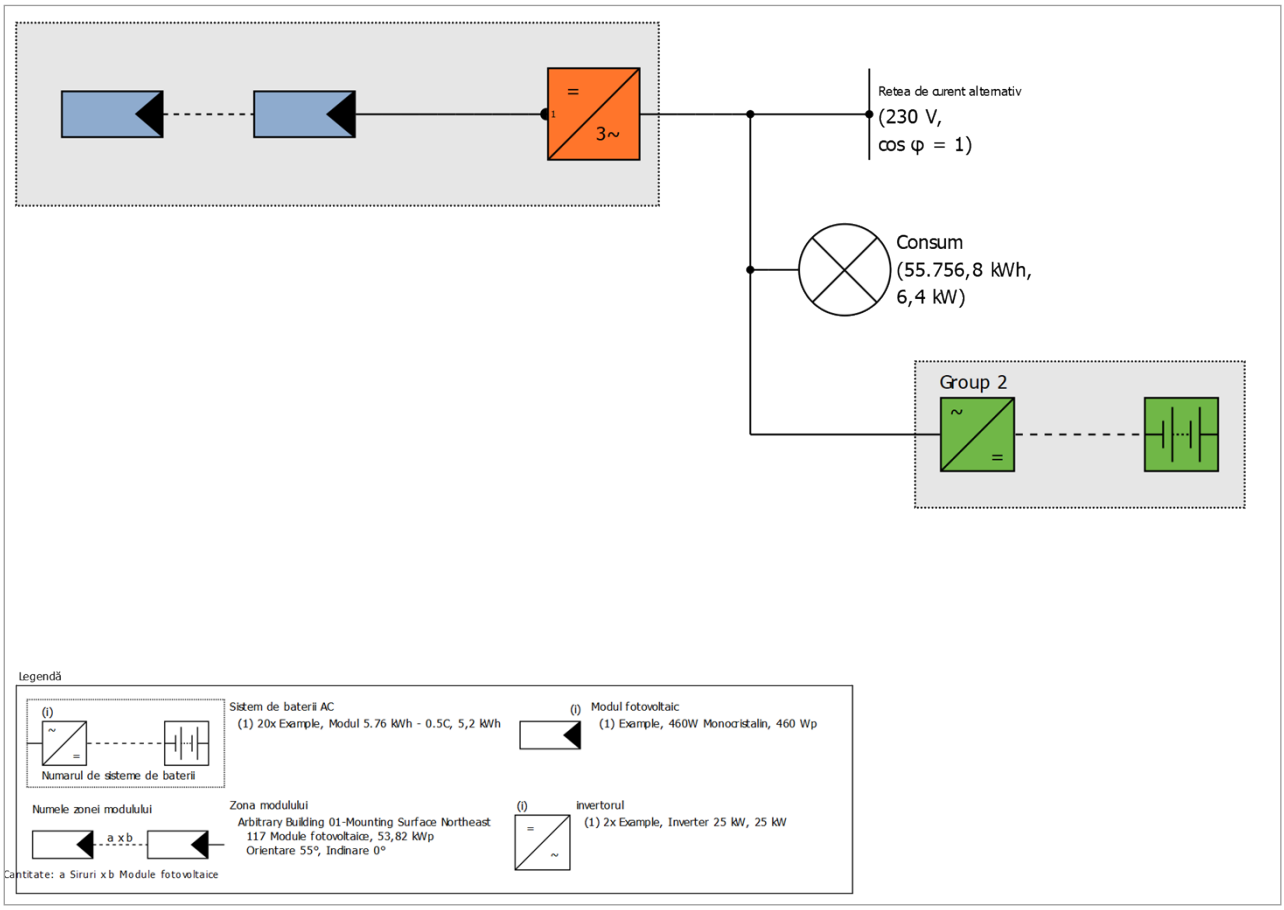


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	53,82	kWp
Randament anual specificat	1.003,29	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	77,33	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,1	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	54.180	kWh/An
Autoconsum direct	20.869	kWh/An
Incarcare baterie	20.282	kWh/An
Reteaua de alimentare	13.028	kWh/An
Consumul propriu de putere	75,9	%
Emisii de CO_2 evitate	19.580	kg / an
Nivel de autosuficienta	69,3	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	21.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	55757 kWh
New	55757 kWh
Sarcina de varf	6,4 kW

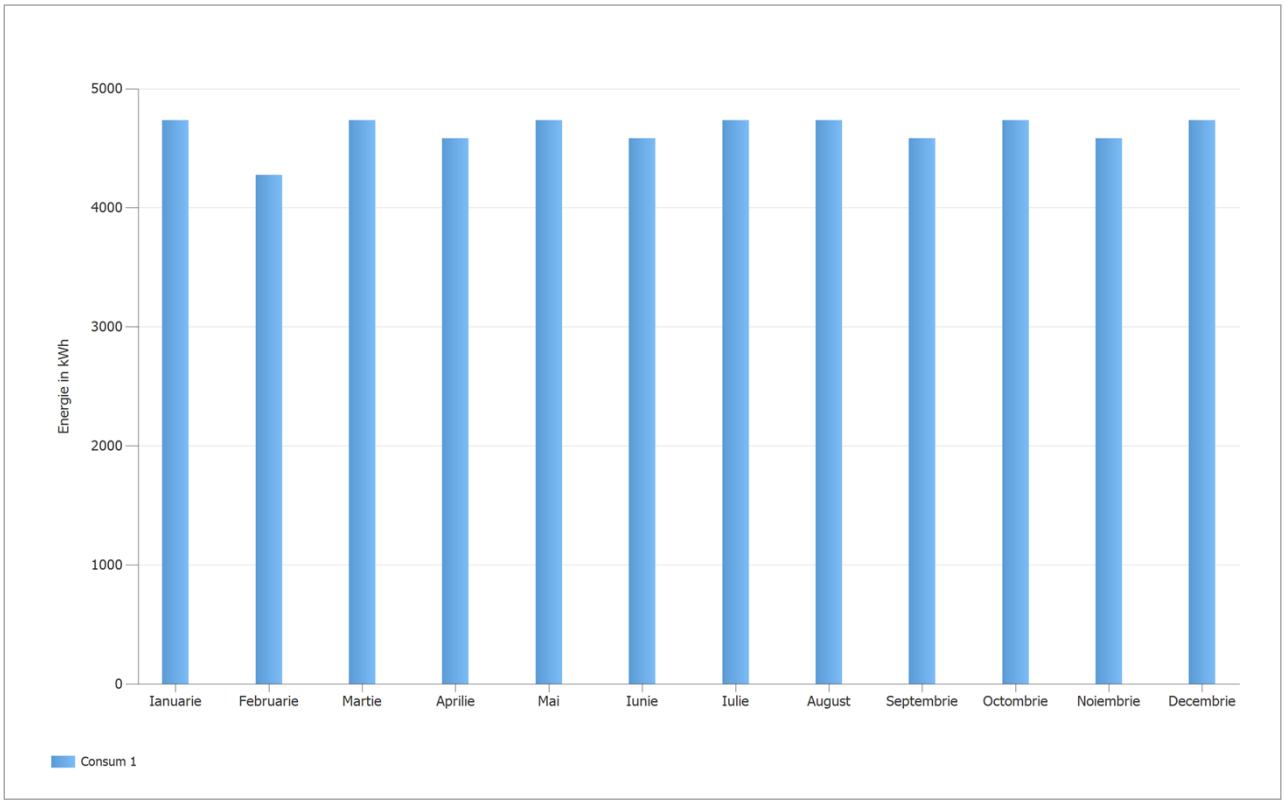


Figura: Consum

Zonele modulului

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

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

Nume	Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast	
Module fotovoltaice	117 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Nord-Est 55	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	233,8	m²

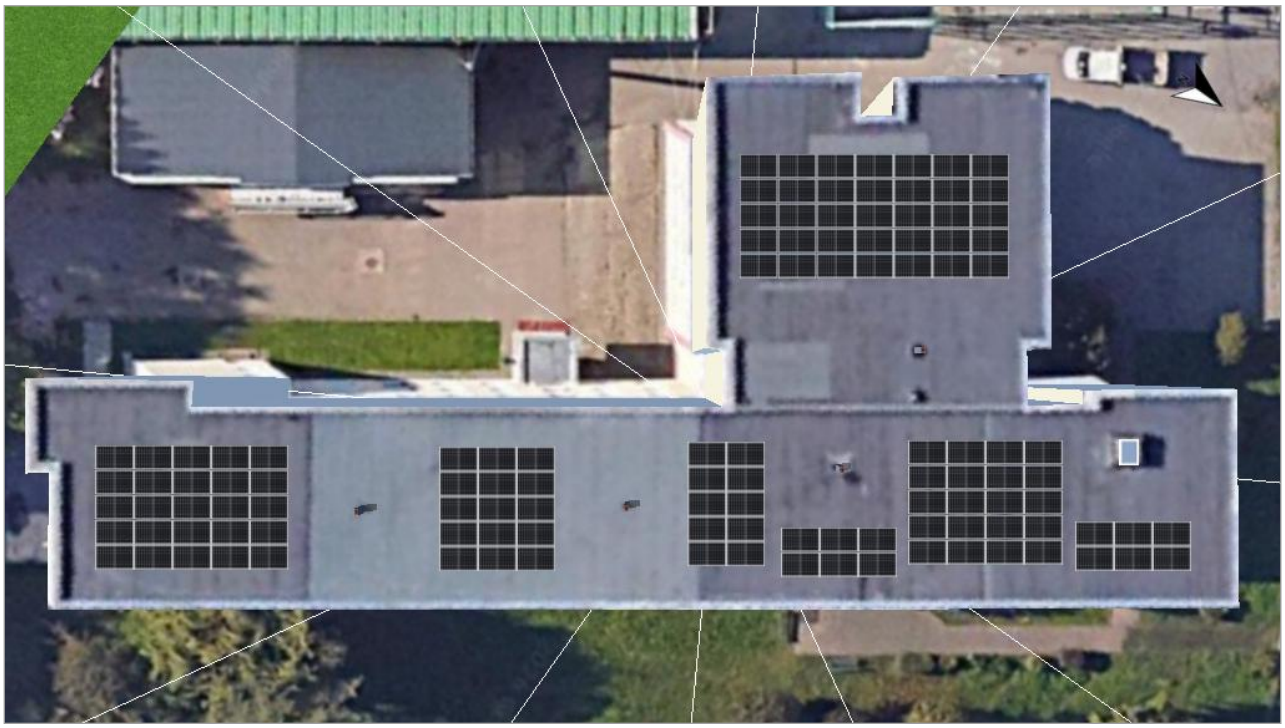


Figura: 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

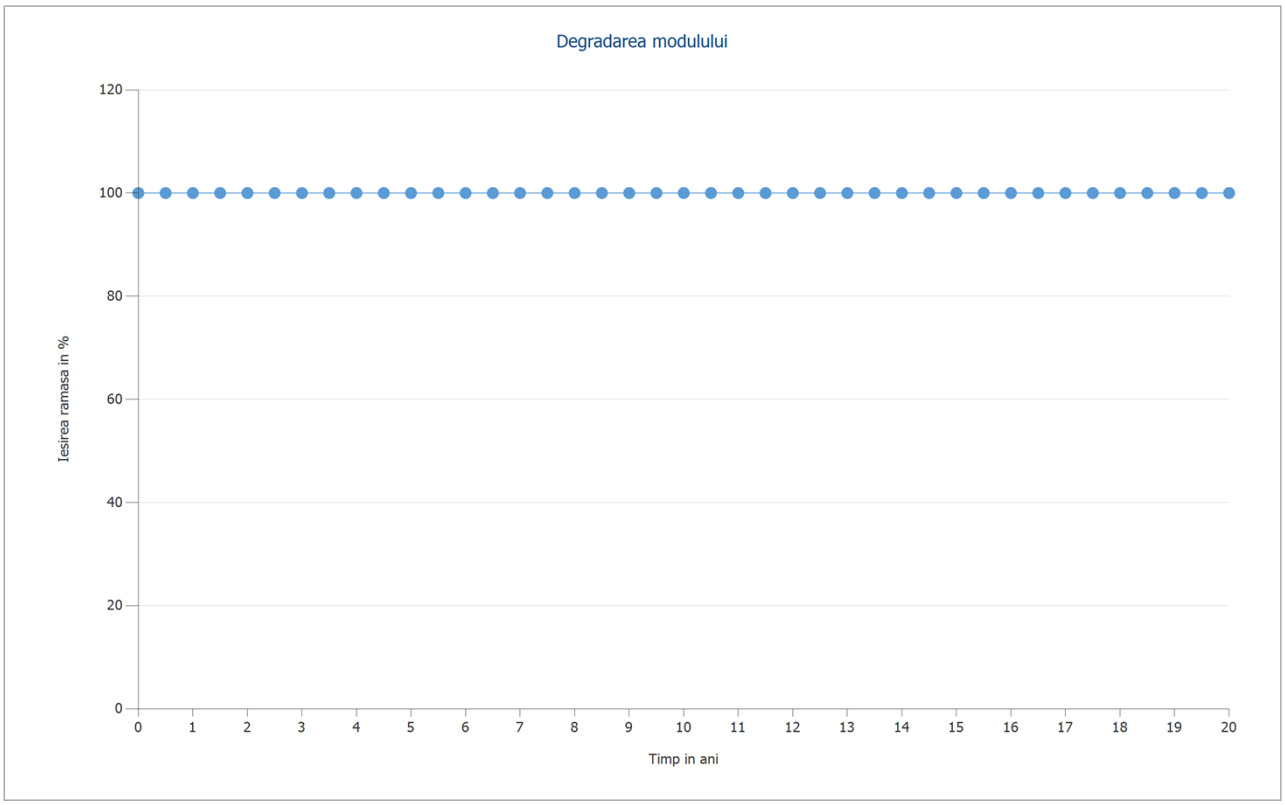


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast

Linia orizontului , Design 3D

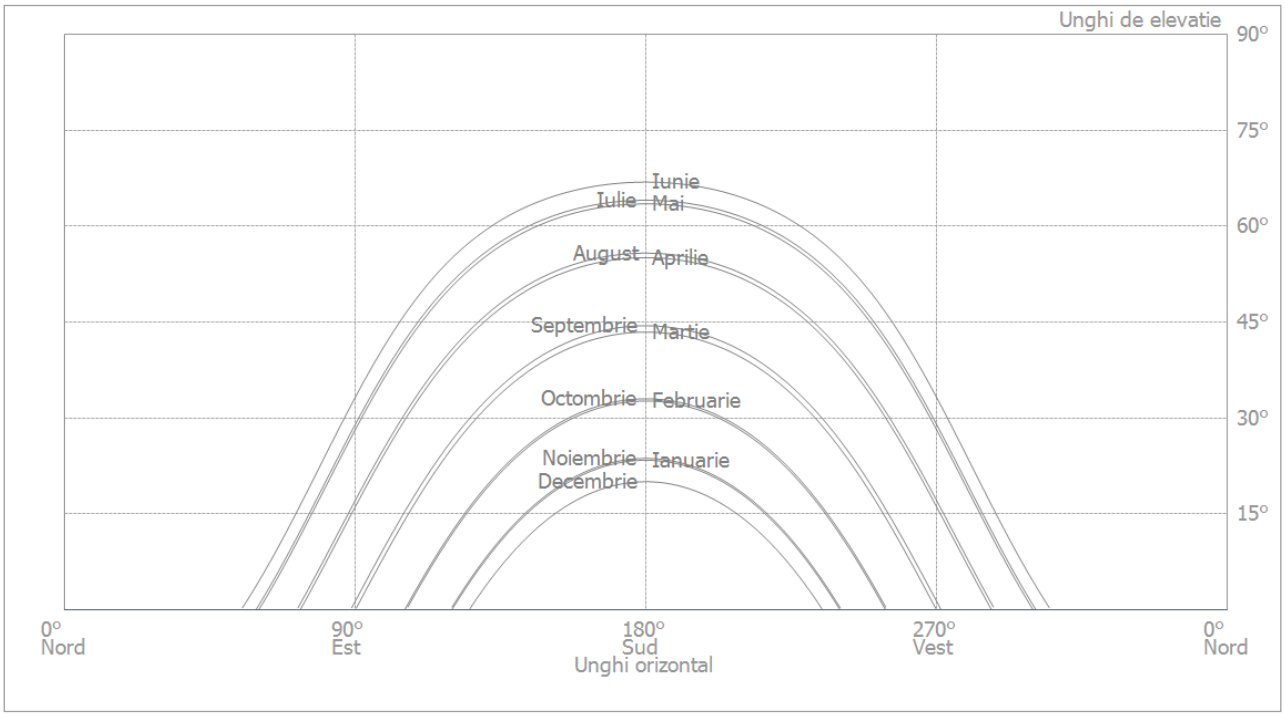


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast
invertorul 1	
Model	Inverter 25 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	106,7 %
Configurare	MPP 1: 1 x 20
	MPP 2: 1 x 19
	MPP 3: 1 x 19
invertorul 2	
Model	Inverter 25 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	108,6 %
Configurare	MPP 1: 1 x 20
	MPP 2: 1 x 20
	MPP 3: 1 x 19

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 2

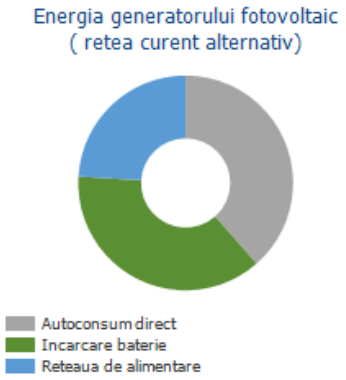
Model	Modul 5.76 kWh - 0.5C (v1)
Producator	Example
Cantitate	20
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 5.76 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	5,2 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

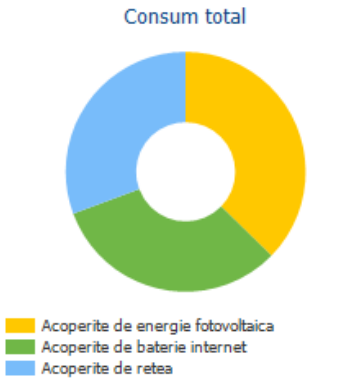
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	53,82	kWp
Randament anual specificat	1.003,29	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	77,33	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,1	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	54.180	kWh/An
Autoconsum direct	20.869	kWh/An
Incarcare baterie	20.282	kWh/An
Reteaua de alimentare	13.028	kWh/An
Consumul propriu de putere	75,9	%
Emisii de CO_2 evitate	19.580	kg / an



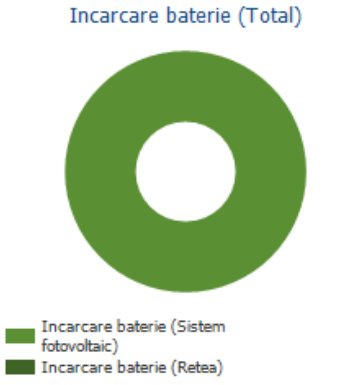
Consumatori

Consumatori	55.757	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	183	kWh/An
Consum total	55.940	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	20.869	kWh/An
Acoperite de baterie internet	17.915	kWh/An
Acoperite de retea	17.156	kWh/An
Grad de acoperire solara	69,3	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	104	kWh
Incarcare baterie (Total)	20.282	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	20.282	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	17.915	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	2.382	kWh/An
Pierderi la baterie	90	kWh/An
Sarcina ciclului	3,5	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	55.940	kWh/An
Acoperite de retea	17.156	kWh/An
Nivel de autosuficienta	69,3	%

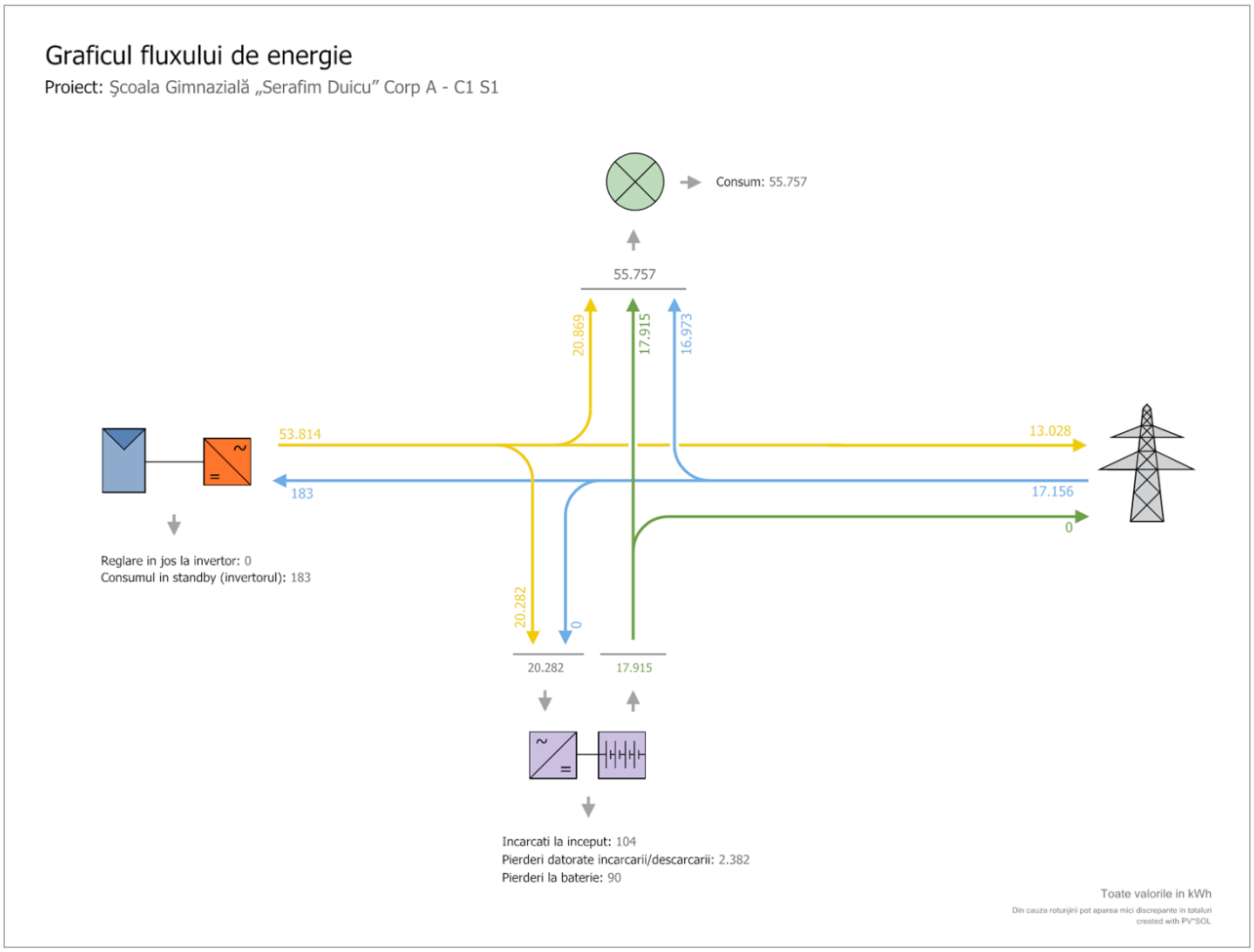


Figura: Flux de energie

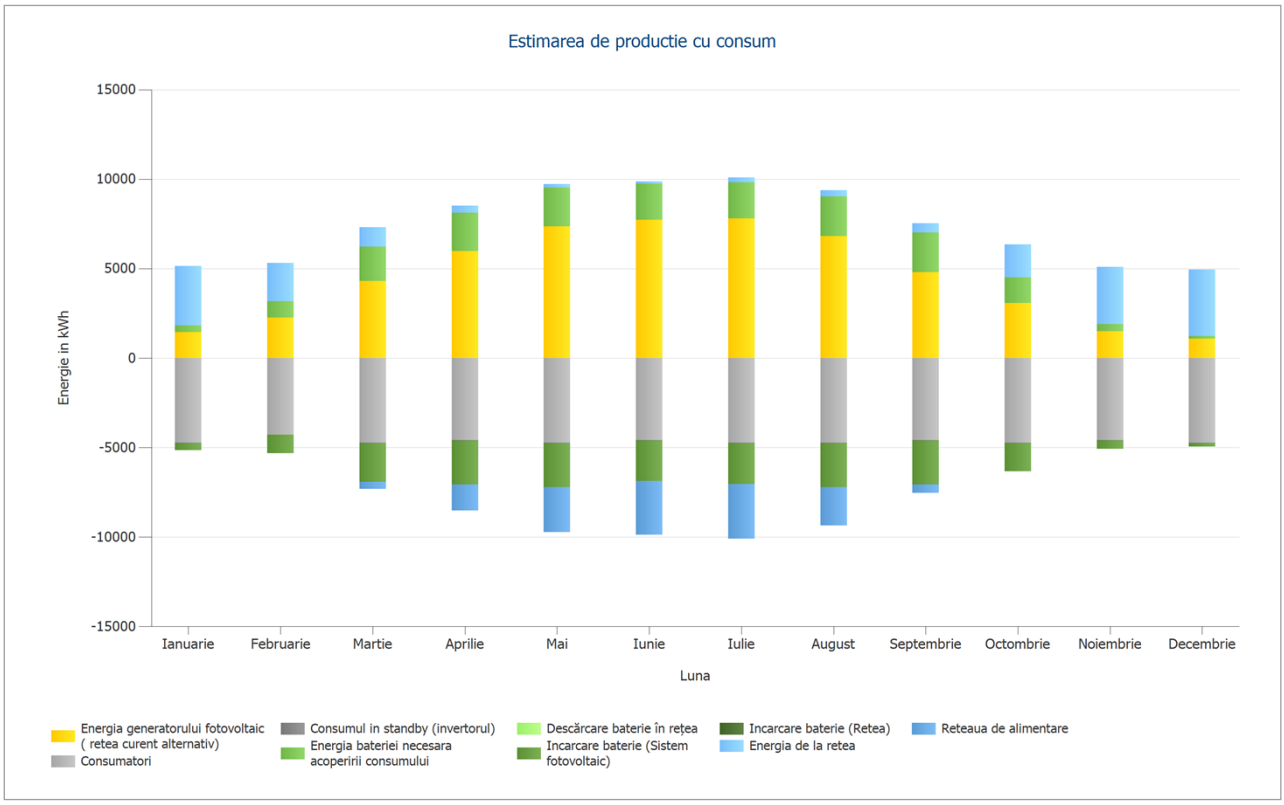


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1441,7	2273,6	4310,1	5971,9	7349,1	7731,1
Consumatori	-4735,5	-4277,2	-4735,5	-4582,8	-4735,5	-4582,8
Consumul in standby (invertorul)	-20,2	-16,2	-15,8	-13,3	-11,9	-10,3
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	388,4	888,5	1916,7	2149	2182,8	2004,4
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-392,1	-1030,5	-2173	-2461,5	-2471,1	-2270,2
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	3317,7	2161,9	1086,4	386,8	191,6	138,9
Reteaua de alimentare	0	0	-388,8	-1450,2	-2505	-3011,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	7808,4	6823,9	4802,6	3072,9	1502,9	1091,5
Consumatori	-4735,5	-4735,5	-4582,8	-4735,5	-4582,8	-4735,5
Consumul in standby (invertorul)	-11,8	-12,8	-14,5	-17,2	-18,6	-20,3
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	2013,8	2202,7	2206,2	1437,9	396,9	127,4
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-2295,1	-2466,7	-2458,9	-1587,5	-483,5	-192,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	269,4	341	518,2	1829,4	3185	3729,4
Reteaua de alimentare	-3049,2	-2152,6	-470,8	0	0	0

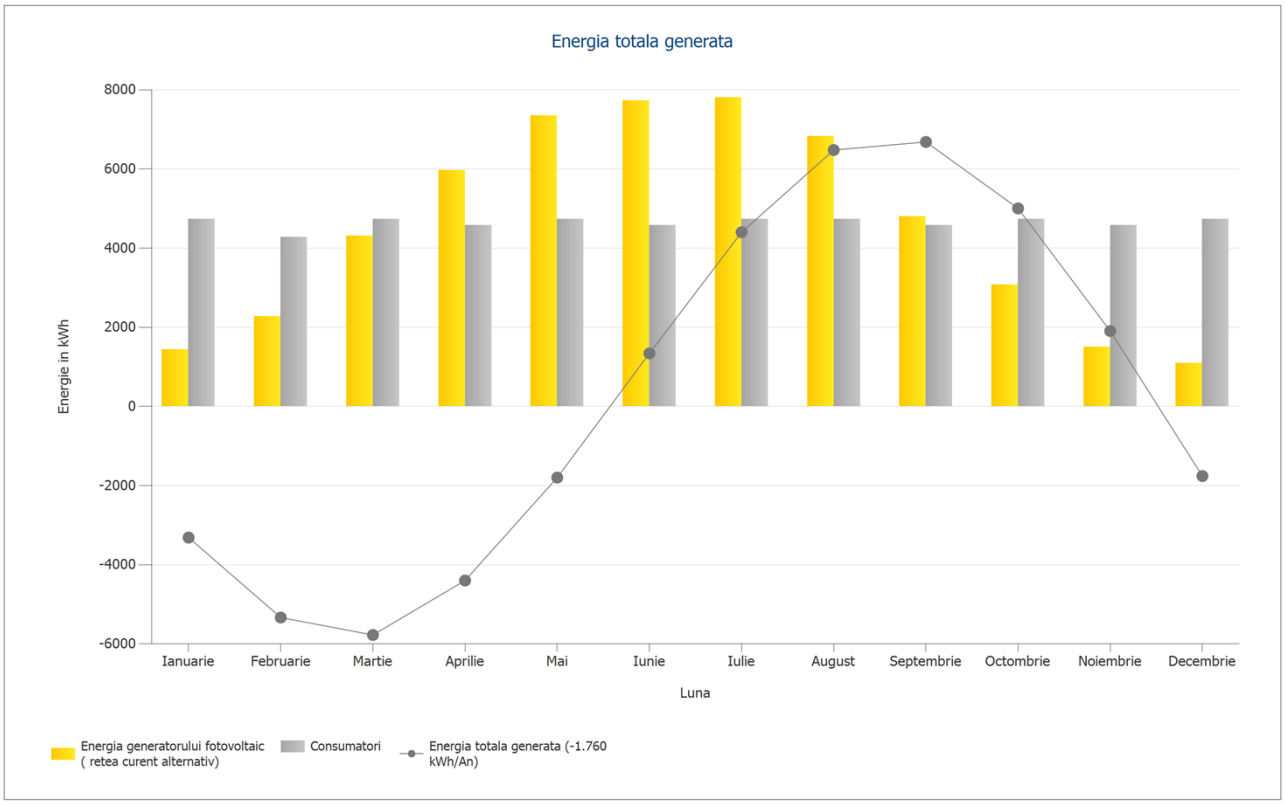


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1441,7	2273,6	4310,1	5971,9	7349,1	7731,1
Consumatori	4735,5	4277,2	4735,5	4582,8	4735,5	4582,8
Energia totala generata (-1.760 kWh/An)	-3314	-5333,9	-5775,1	-4399,3	-1797,6	1340,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	7808,4	6823,9	4802,6	3072,9	1502,9	1091,5
Consumatori	4735,5	4735,5	4582,8	4735,5	4582,8	4735,5
Energia totala generata (-1.760 kWh/An)	4401,6	6477,2	6682,6	5002,8	1904,4	-1759,9

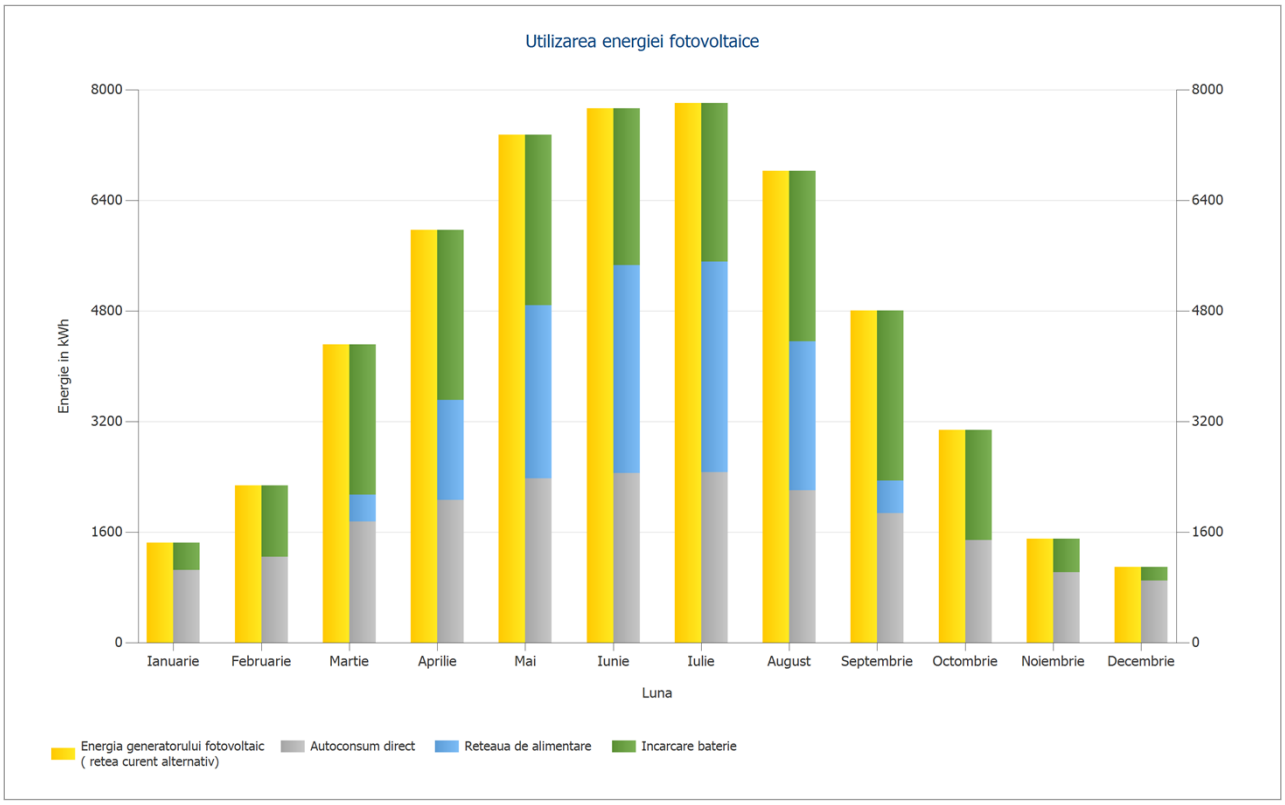


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1441,7	2273,6	4310,1	5971,9	7349,1	7731,1
Autoconsum direct	1049,6	1243,1	1748,3	2060,2	2373	2449,7
Reteaua de alimentare	0	0	388,8	1450,2	2505	3011,2
Incarcare baterie	392,1	1030,5	2173	2461,5	2471,1	2270,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	7808,4	6823,9	4802,6	3072,9	1502,9	1091,5
Autoconsum direct	2464,1	2204,6	1872,9	1485,4	1019,4	899
Reteaua de alimentare	3049,2	2152,6	470,8	0	0	0
Incarcare baterie	2295,1	2466,7	2458,9	1587,5	483,5	192,5

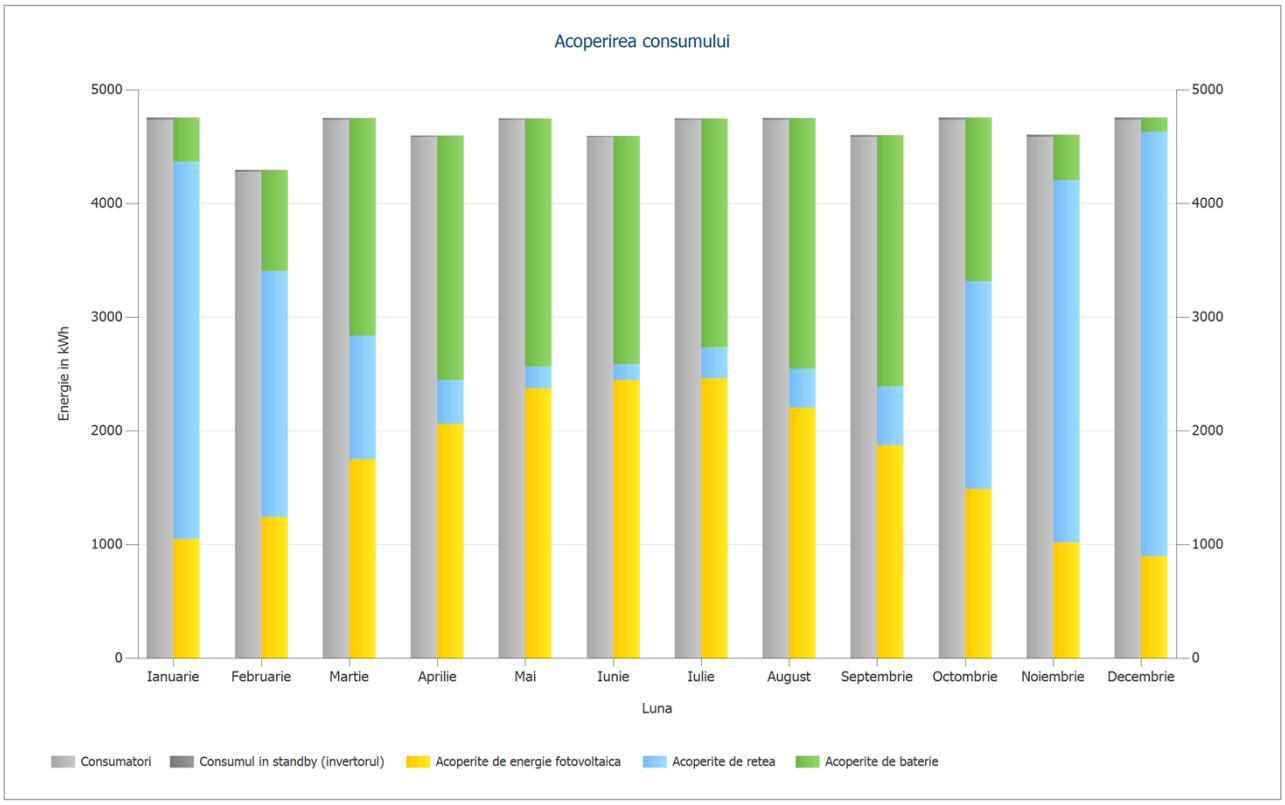


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4735,5	4277,2	4735,5	4582,8	4735,5	4582,8
Consumul in standby (invertorul)	20,2	16,2	15,8	13,3	11,9	10,3
Acoperite de energie fotovoltaica	1049,6	1243,1	1748,3	2060,2	2373	2449,7
Acoperite de retea	3317,6	2161,9	1086,4	386,8	191,6	138,9
Acoperite de baterie	388,4	888,5	1916,7	2149	2182,8	2004,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4735,5	4735,5	4582,8	4735,5	4582,8	4735,5
Consumul in standby (invertorul)	11,8	12,8	14,5	17,2	18,6	20,3
Acoperite de energie fotovoltaica	2464,1	2204,6	1872,9	1485,4	1019,4	899
Acoperite de retea	269,4	341	518,2	1829,4	3185	3729,4
Acoperite de baterie	2013,8	2202,7	2206,2	1437,9	396,9	127,4

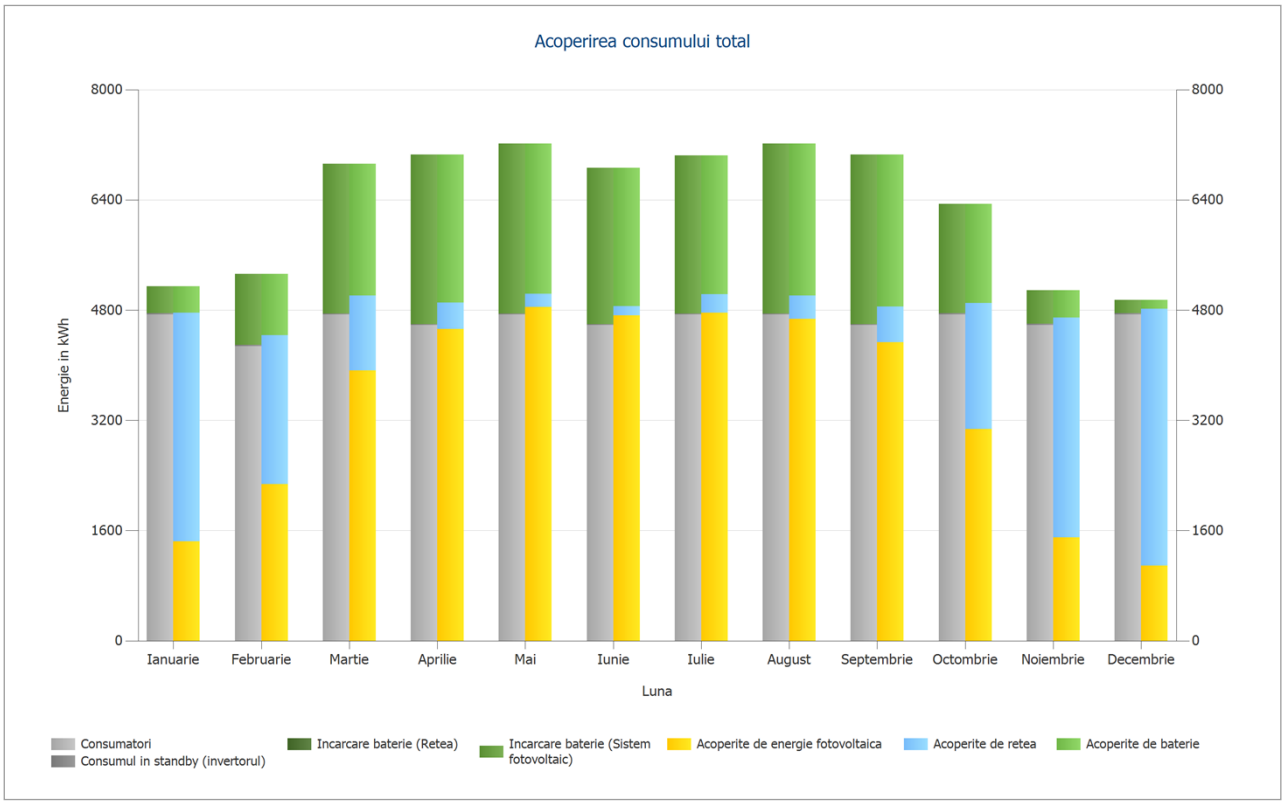


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4735,5	4277,2	4735,5	4582,8	4735,5	4582,8
Consumul in standby (invertorul)	20,2	16,2	15,8	13,3	11,9	10,3
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	392,1	1030,5	2173	2461,5	2471,1	2270,2
Acoperite de energie fotovoltaica	1441,7	2273,6	3921,3	4521,7	4844,1	4719,9
Acoperite de retea	3317,7	2161,9	1086,4	386,8	191,6	138,9
Acoperite de baterie	388,4	888,5	1916,7	2149	2182,8	2004,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4735,5	4735,5	4582,8	4735,5	4582,8	4735,5
Consumul in standby (invertorul)	11,8	12,8	14,5	17,2	18,6	20,3
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	2295,1	2466,7	2458,9	1587,5	483,5	192,5
Acoperite de energie fotovoltaica	4759,2	4671,3	4331,8	3072,9	1502,9	1091,5
Acoperite de retea	269,4	341	518,2	1829,4	3185	3729,4
Acoperite de baterie	2013,8	2202,7	2206,2	1437,9	396,9	127,4

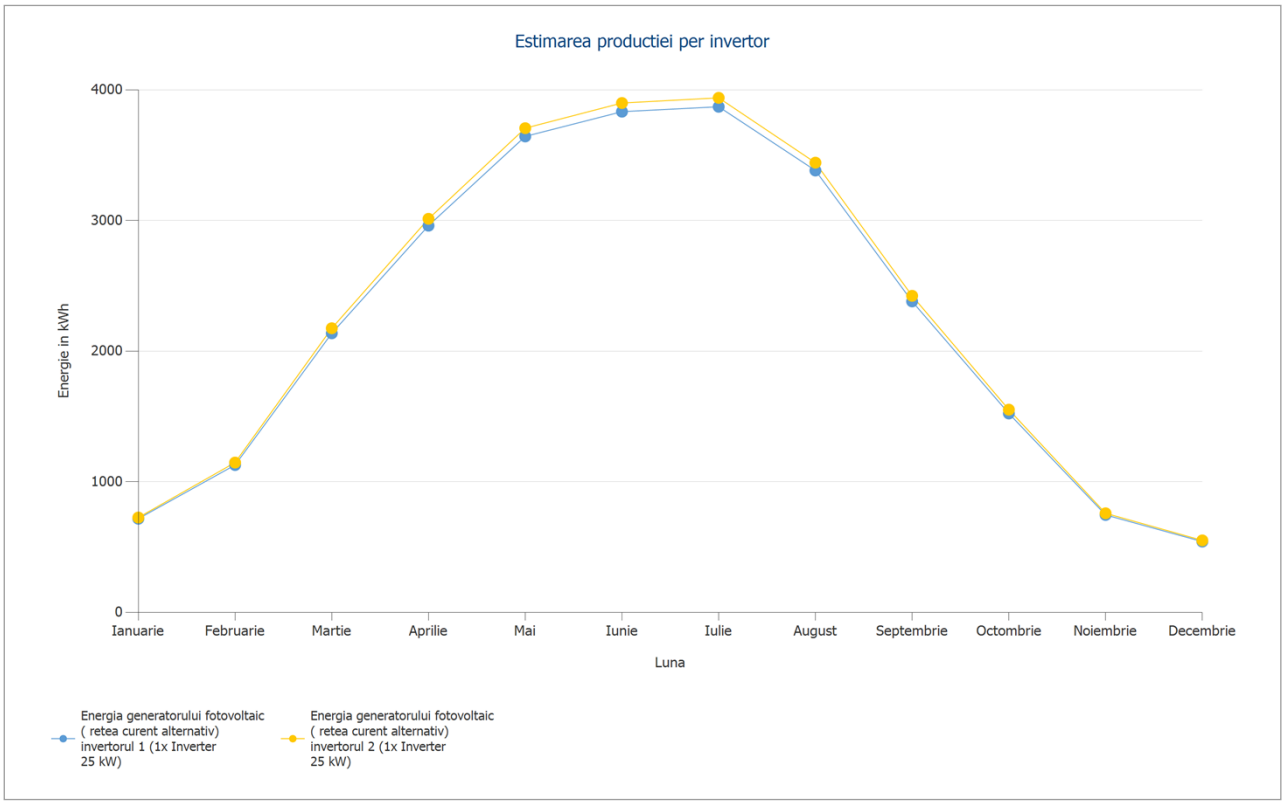


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	716,3	1127,4	2135,8	2959,9	3643	3832,4
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	725,4	1146,2	2174,3	3012	3706,1	3898,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	3870,1	3382,1	2379,9	1521,9	745,3	541,3
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	3938,3	3441,8	2422,7	1551	757,7	550,2

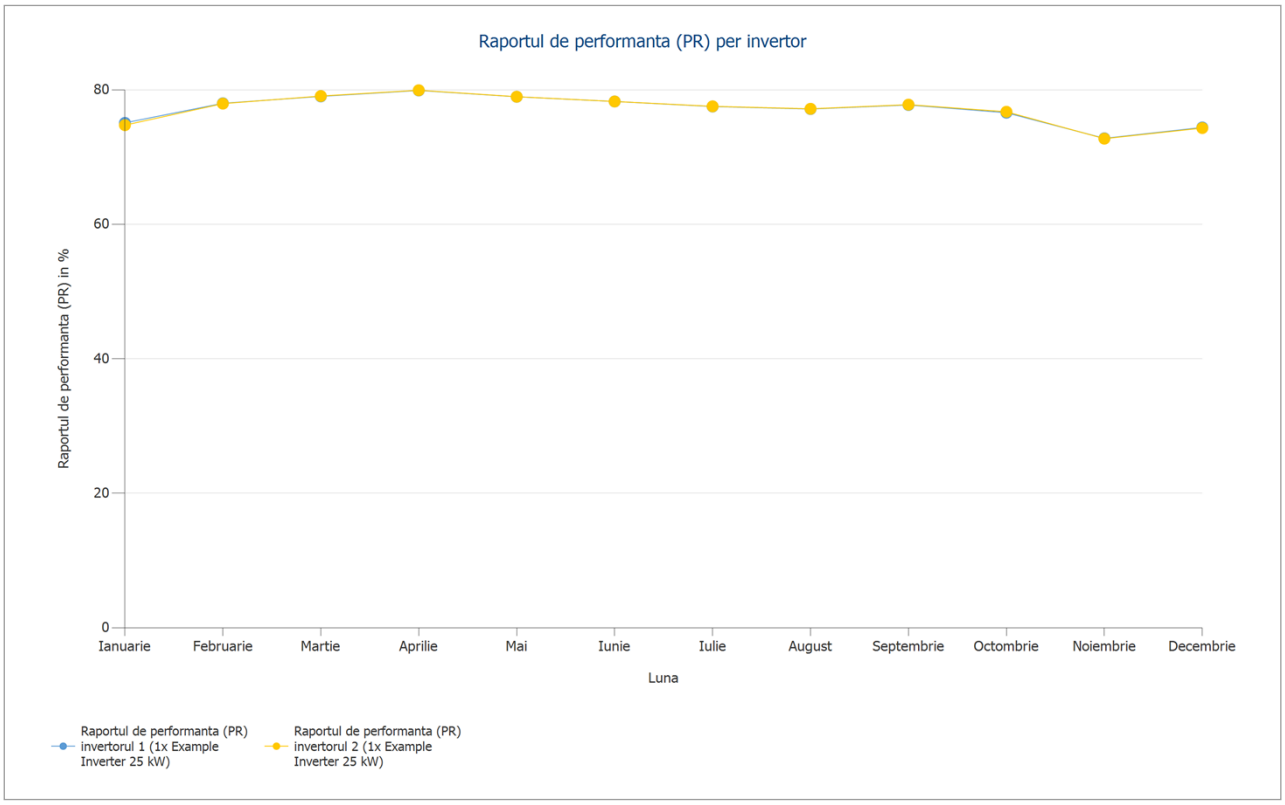


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	75,1	78	79	79,9	79	78,3
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	74,7	77,9	79,1	79,9	79	78,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	77,5	77,1	77,7	76,6	72,8	74,4
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	77,5	77,2	77,8	76,7	72,7	74,3

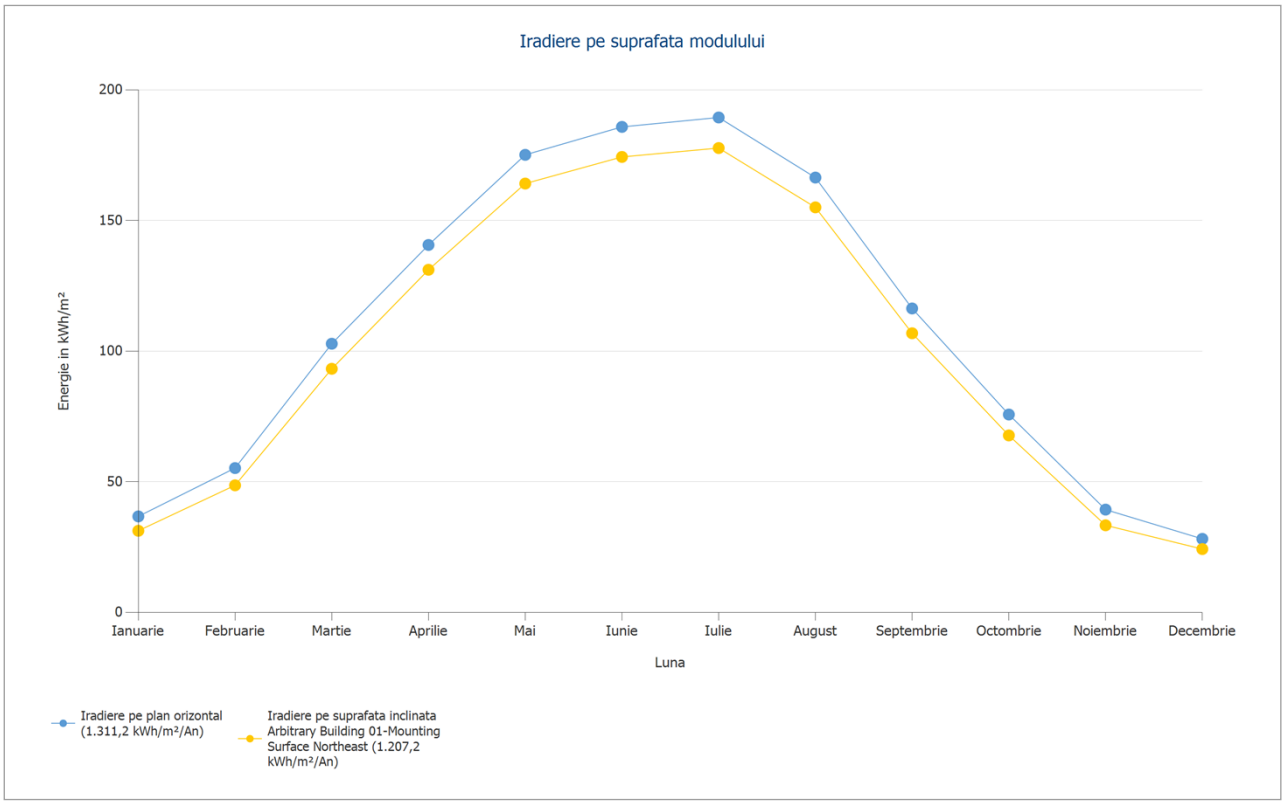


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast	31,2	48,6	93,2	131,1	164,1	174,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast	177,7	155	106,8	67,7	33,3	24,2

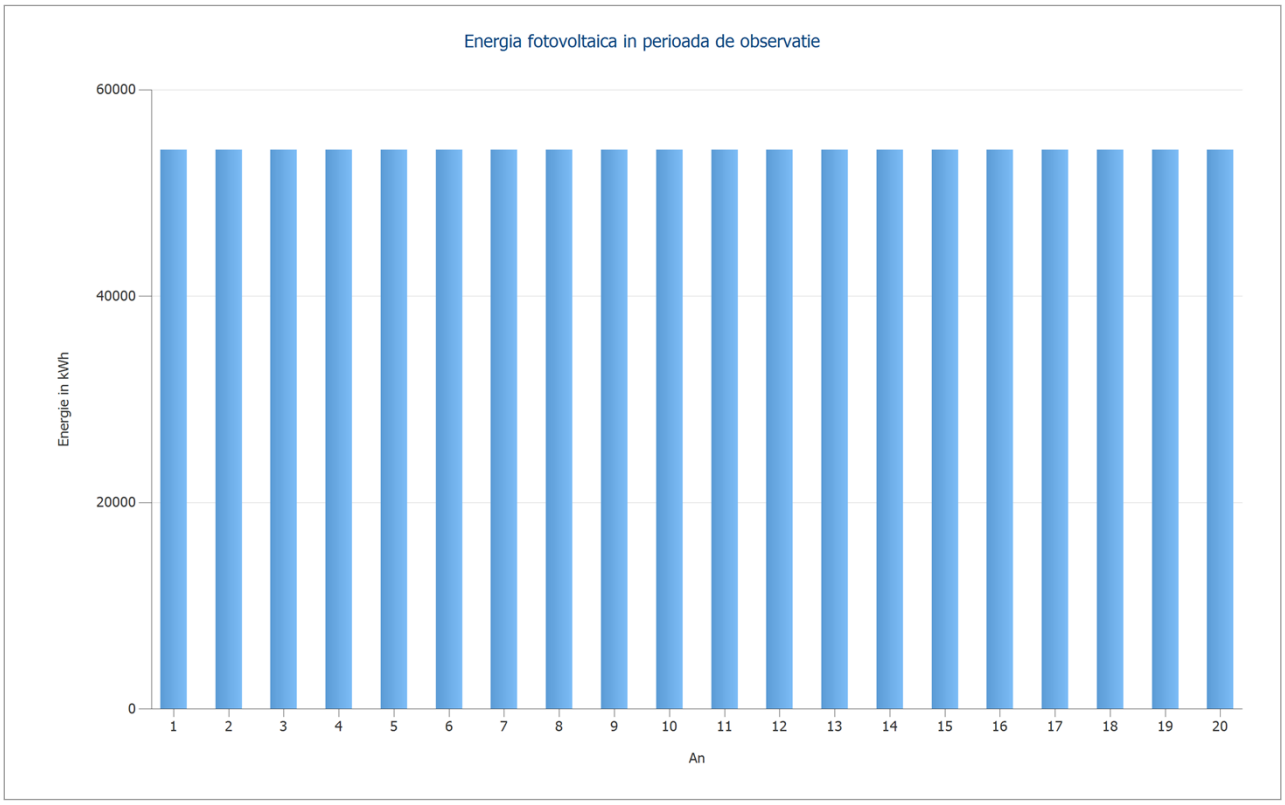


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	54179,7	54179,7	54179,7	54179,7	54179,7	54179,7

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	54179,7	54179,7	54179,7	54179,7	54179,7	54179,7

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	54179,7	54179,7	54179,7	54179,7	54179,7	54179,7

	19	20
	kWh	kWh
Energie	54179,7	54179,7

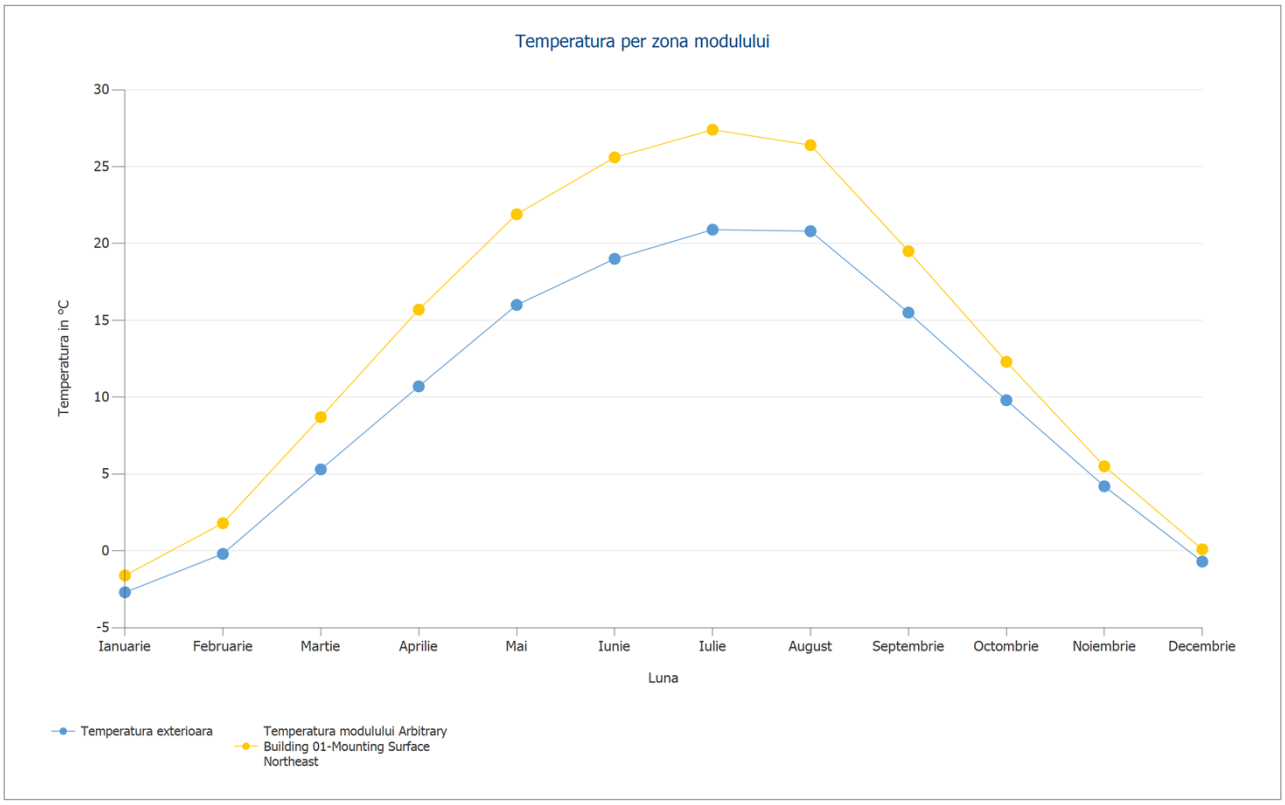


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast	-1,6	1,8	8,7	15,7	21,9	25,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast	27,4	26,4	19,5	12,3	5,5	0,1

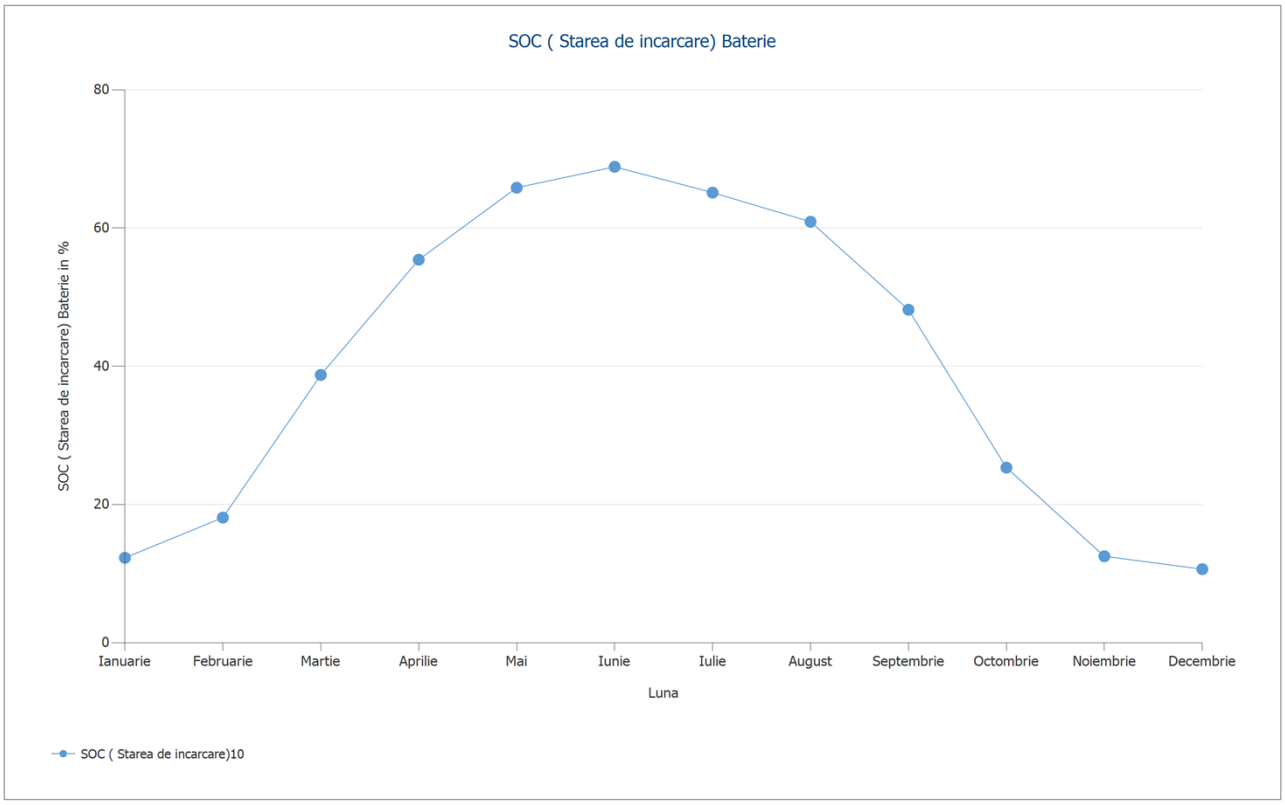


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	12,3	18,1	38,7	55,4	65,8	68,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	65,1	60,9	48,2	25,3	12,5	10,6

Rezultate pe zona de modul

Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast

Iesirea generatorului fotovoltaic	53,82	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	233,78	m²
Radiatia globala pe modul	1207,17	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1298,12	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	77,60	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	54179,83	kWh/An
Randament anual specificat	1006,69	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	0,00	kWh/m²	0,00 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-90,95	kWh/m²	-7,01 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.207,17**	**kWh/m²**	
	1.207,17	kWh/m²	
	x 233,779	m²	
	= 282.209,41	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**282.209,41**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-2.821,90	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-215.105,01	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**64.282,50**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-37,15	kWh	-0,06 %
Performanta la lumina scazuta	-220,46	kWh	-0,34 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-1.142,83	kWh	-1,78 %
Diode	-6,96	kWh	-0,01 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	-1.257,50	kWh	-2,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	-23,81	kWh	-0,04 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**61.593,79**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-1,09	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-0,31	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	-67,93	kWh	-0,11 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**61.524,46**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**61.524,46**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	-226,57	kWh	-0,37 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-2.406,77	kWh	-3,93 %
Consumul in standby (invertorul)	-182,87	kWh	-0,31 %
Pierderi totale de cablu	-4.711,29	kWh	-8,02 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**53.996,96**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**54.179,83**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

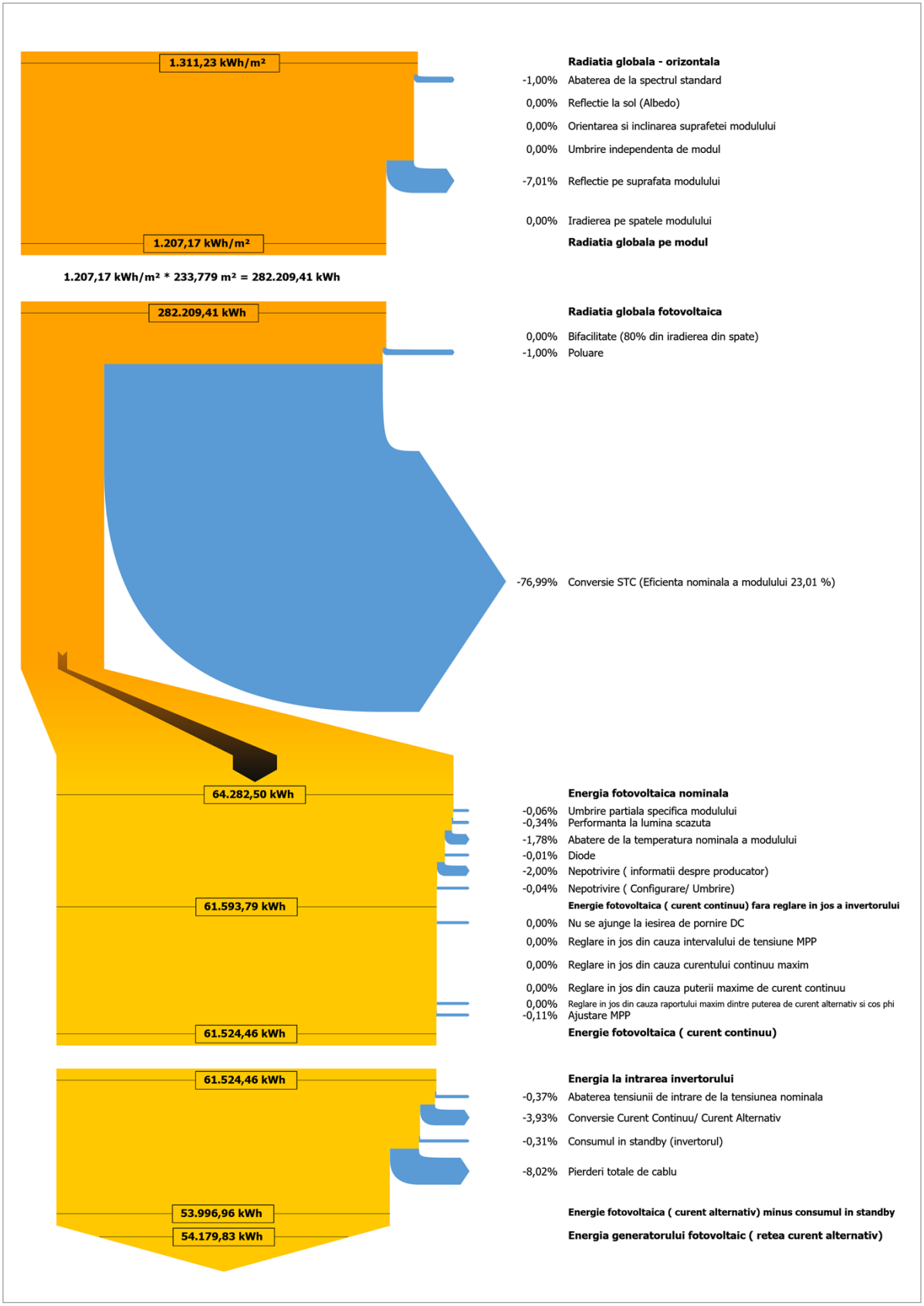


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 25 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	25	kW
Puterea CC maxima	40	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	120	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	25	kW
Puterea AC maxima	27,5	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	20	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	40	A
Curent maxim de scurtcircuit	50	A
Putere maxima de intrare	15	kW
Tensiunea MPP minima	150	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 5.76 kWh - 0.5C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	192,0	V
Energia utilizabila a bateriei	5,2	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 5.76 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	60	
Tensiune nominala	192	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	380	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	51	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

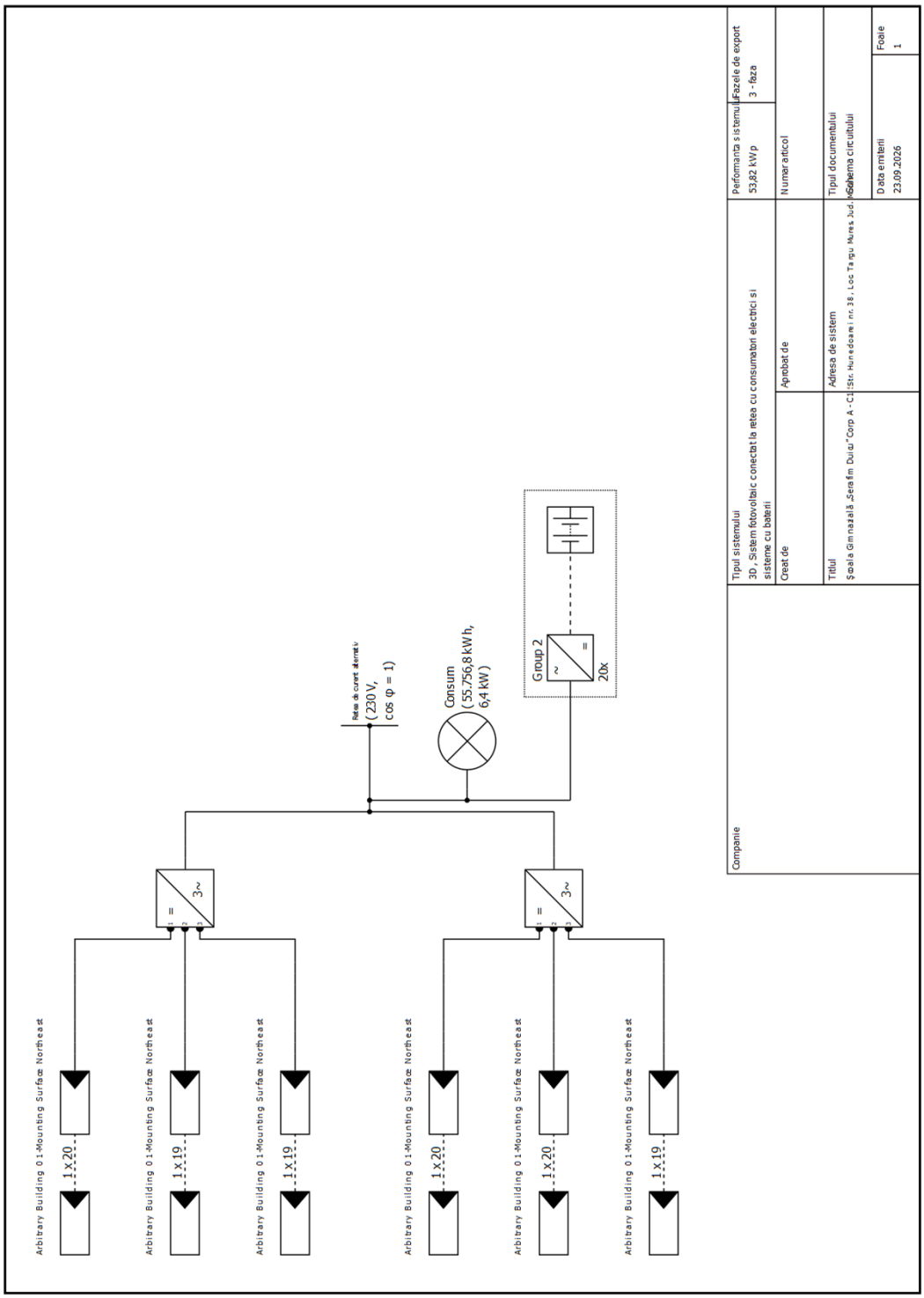


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

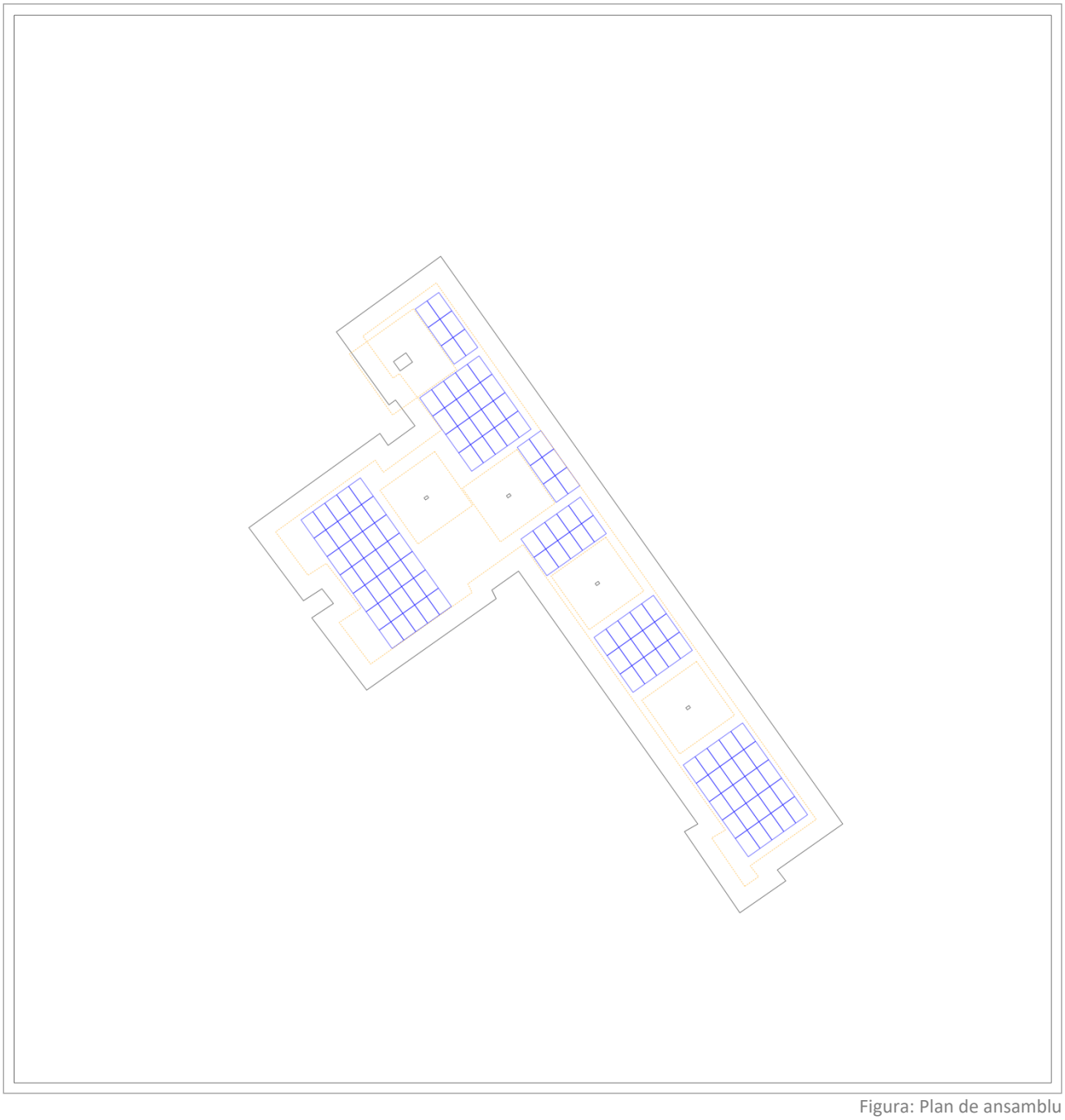


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

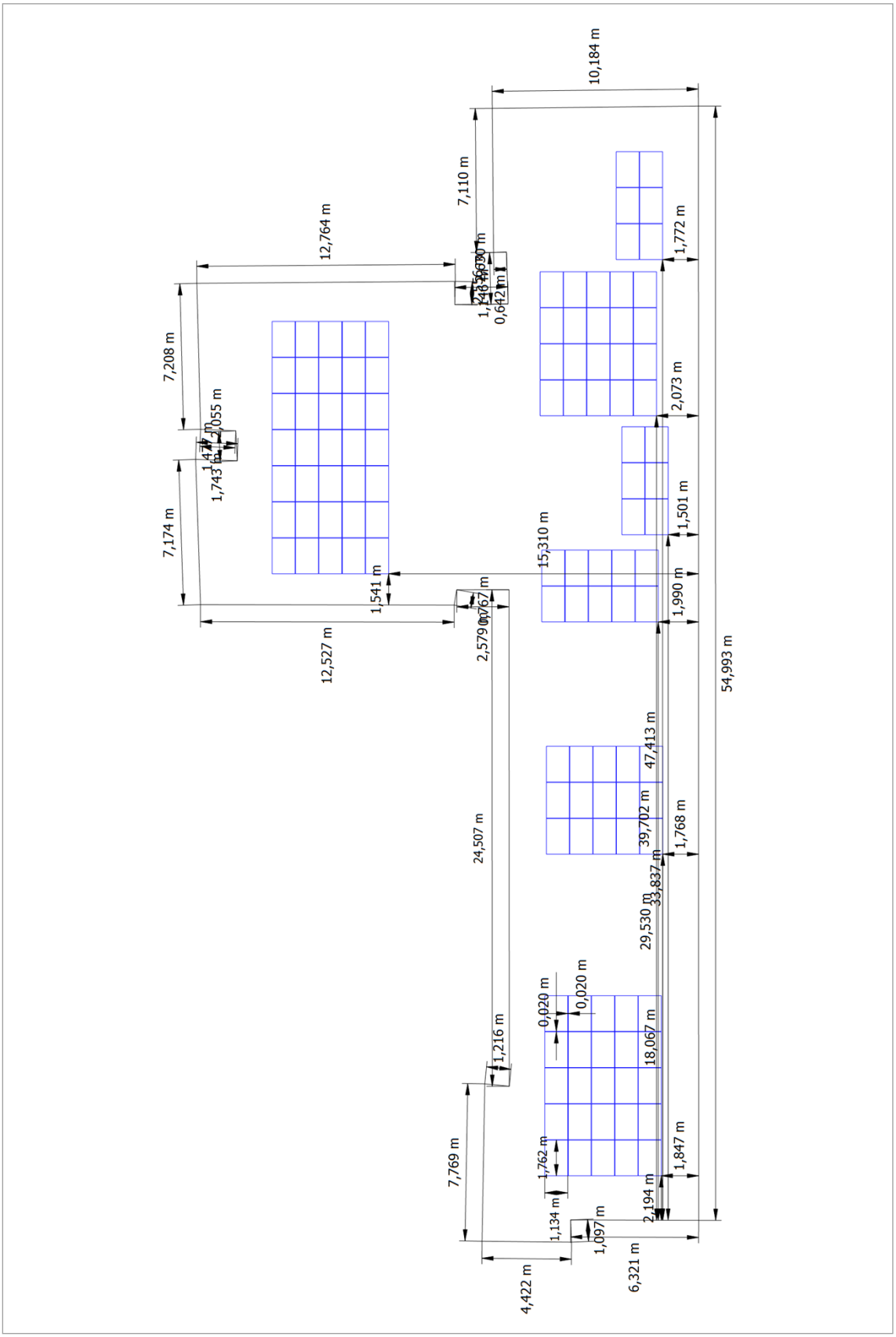


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface Northeast

Planul de sir

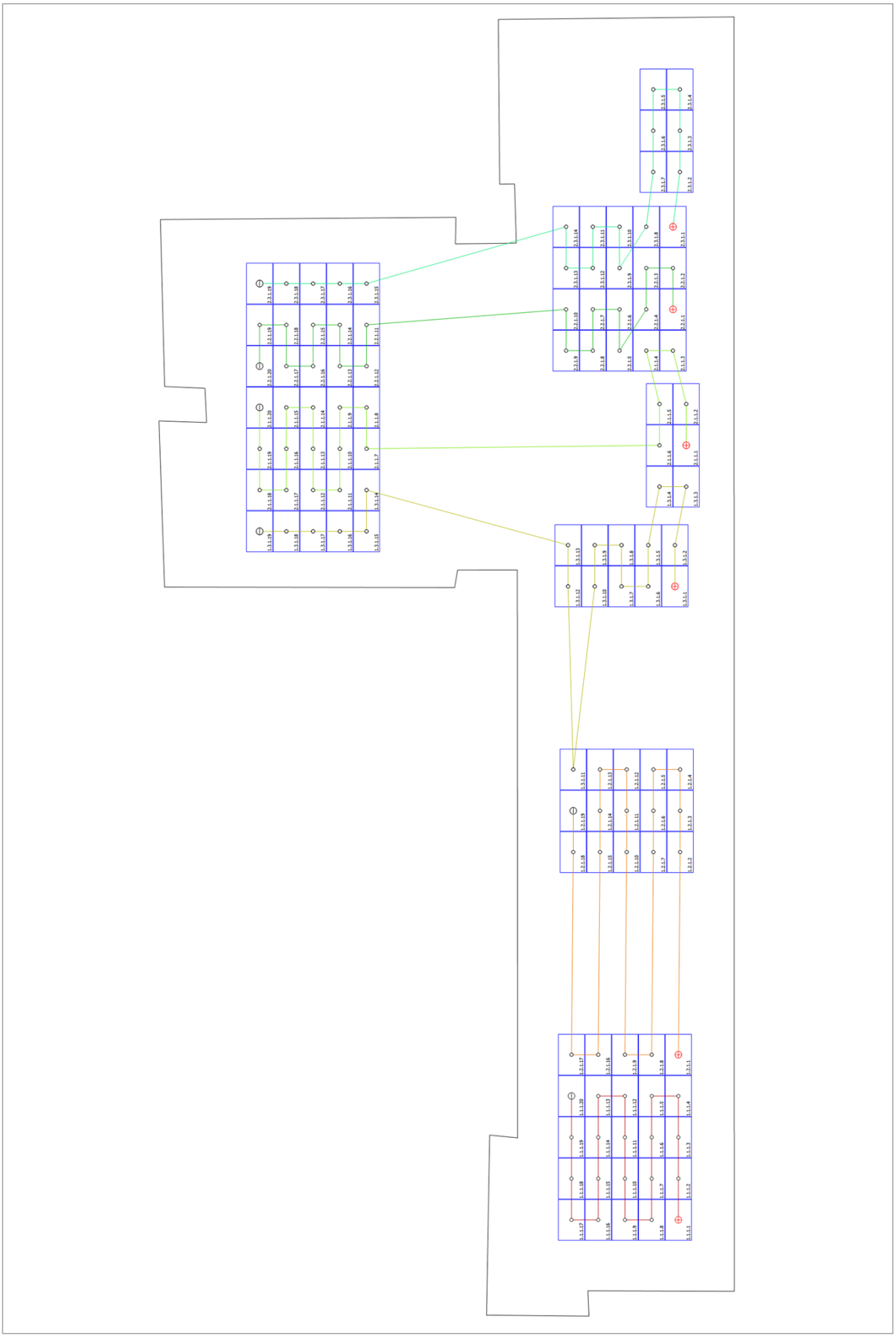


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface Northeast

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	117	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 25 kW	2	Bucata
3	Sistem de baterii		Example	Modul 5.76 kWh - 0.5C	20	Bucata

ANEXA 8 - ANALIZA TEHNICĂ A VARIANTEI TEHNICE PROPUSE IN SCENARIUL 2

Titlul proiectului: Colegiun national Unirea S2

23.09.2026

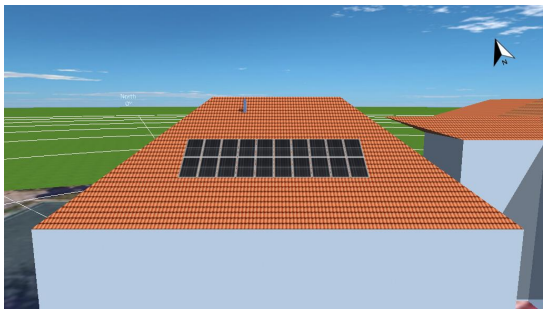
Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Colegiun national Unirea S2
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	STR. Victor Babeş NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures



Rezumatul proiectului

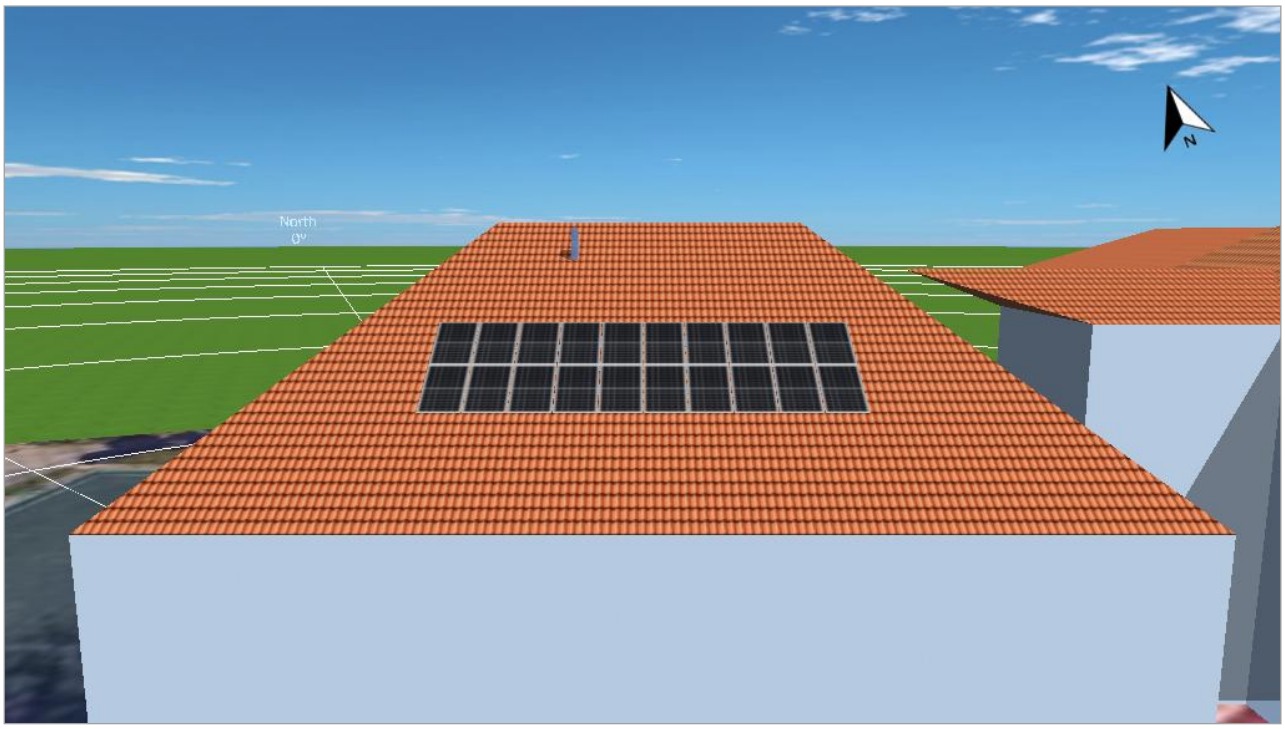


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	9,2	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	40,0	m²
Numar de module fotovoltaice	20	
Numar de invertoare	1	
Numarul de sisteme de baterii	4	

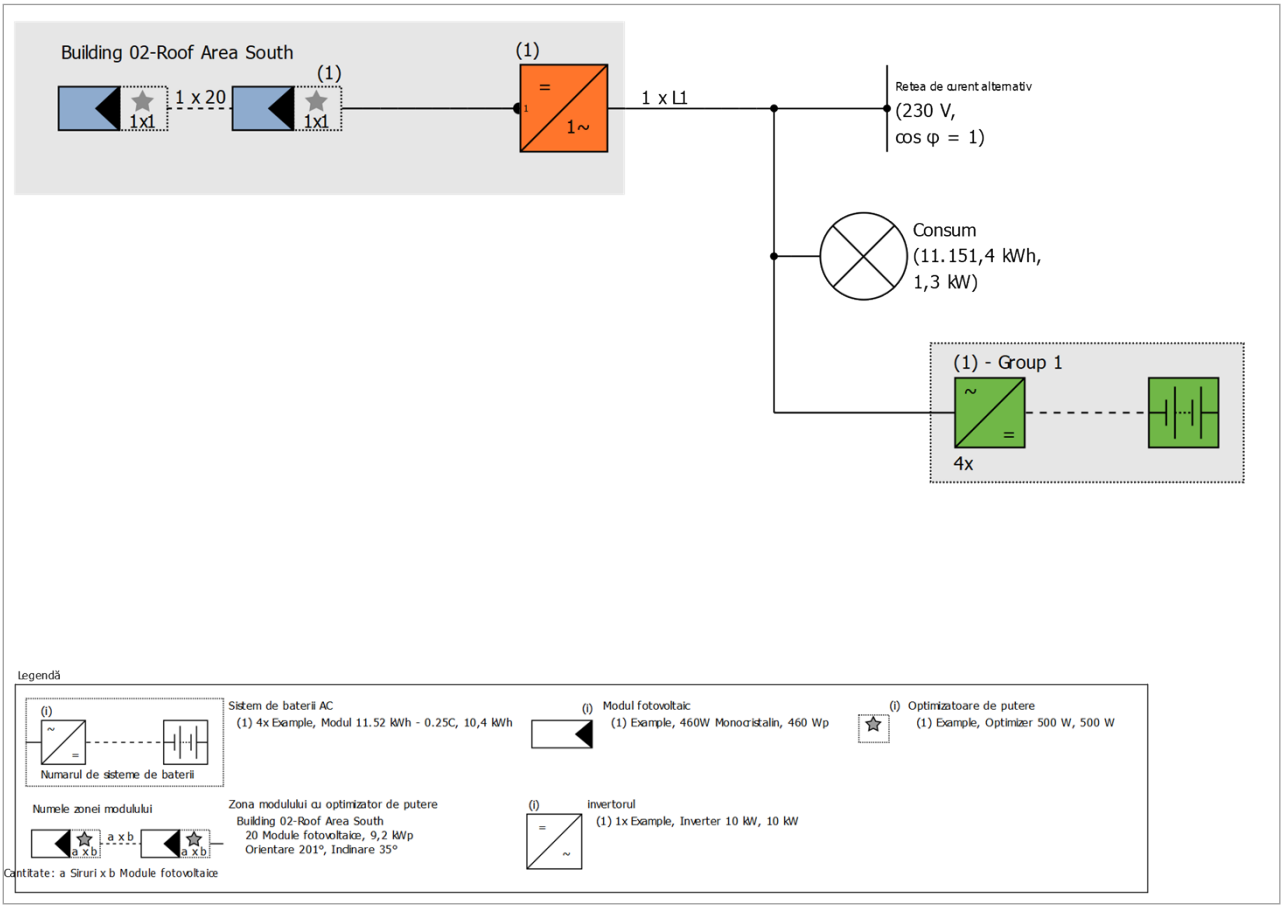


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	9,20	kWp
Randament anual specificat	1.203,48	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	81,49	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,5	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	11.086	kWh/An
Autoconsum direct	3.975	kWh/An
Incarcare baterie	5.429	kWh/An
Reteaua de alimentare	1.682	kWh/An
Consumul propriu de putere	84,8	%
Emisii de CO_2 evitate	3.988	kg / an
Nivel de autosuficienta	79,4	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	23.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	11151 kWh
New	11151 kWh
Sarcina de varf	1,3 kW

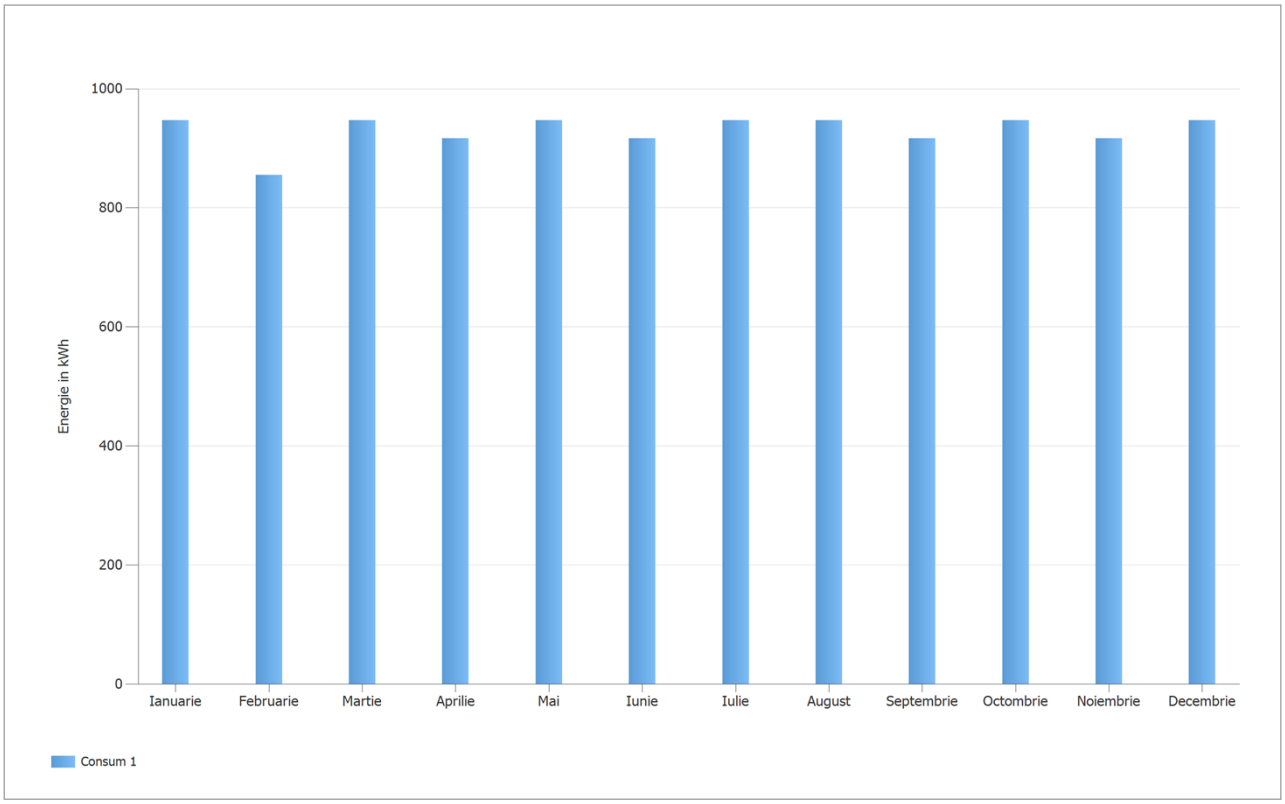


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - Building 02-Roof Area South

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Building 02-Roof Area South

Nume	Building 02-Roof Area South
Module fotovoltaice	20 x 460W Monocristalin (v1)
Producator	Example
Inclinare	35 °
Orientare	Sud 201 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	40,0 m²

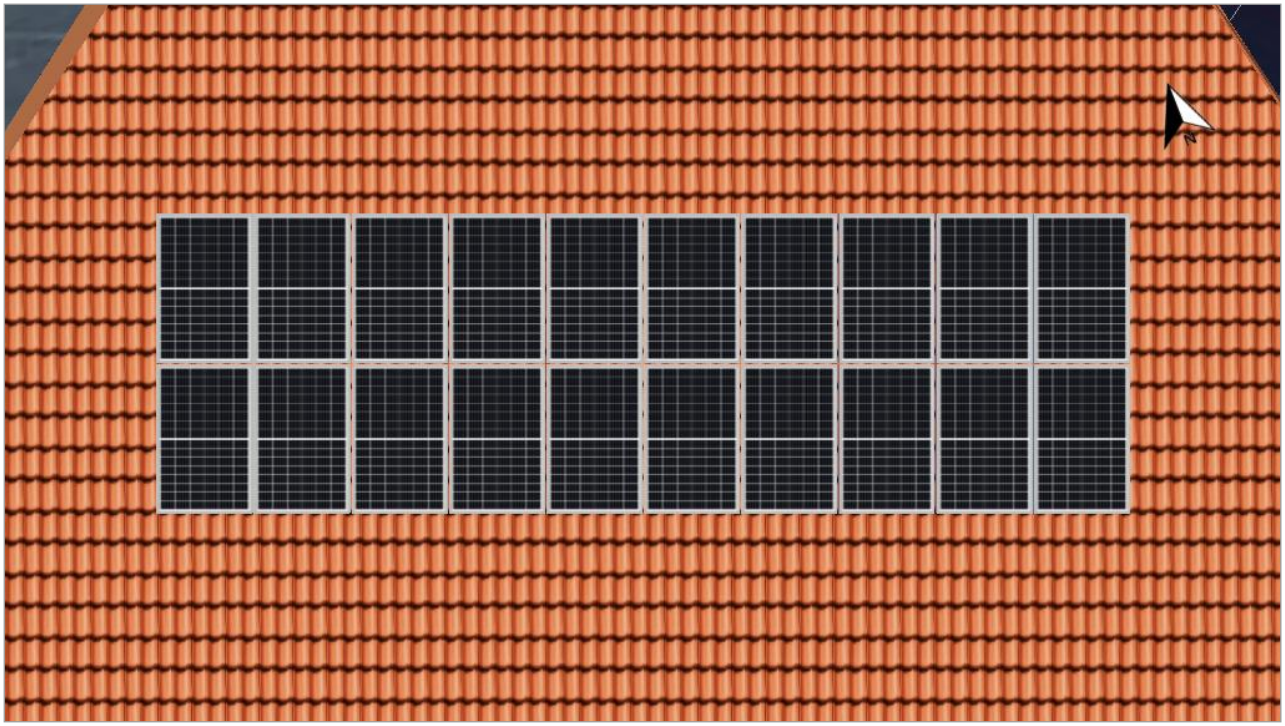


Figura: 1. Zona modulului - Building 02-Roof Area South

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 02-Roof Area South	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

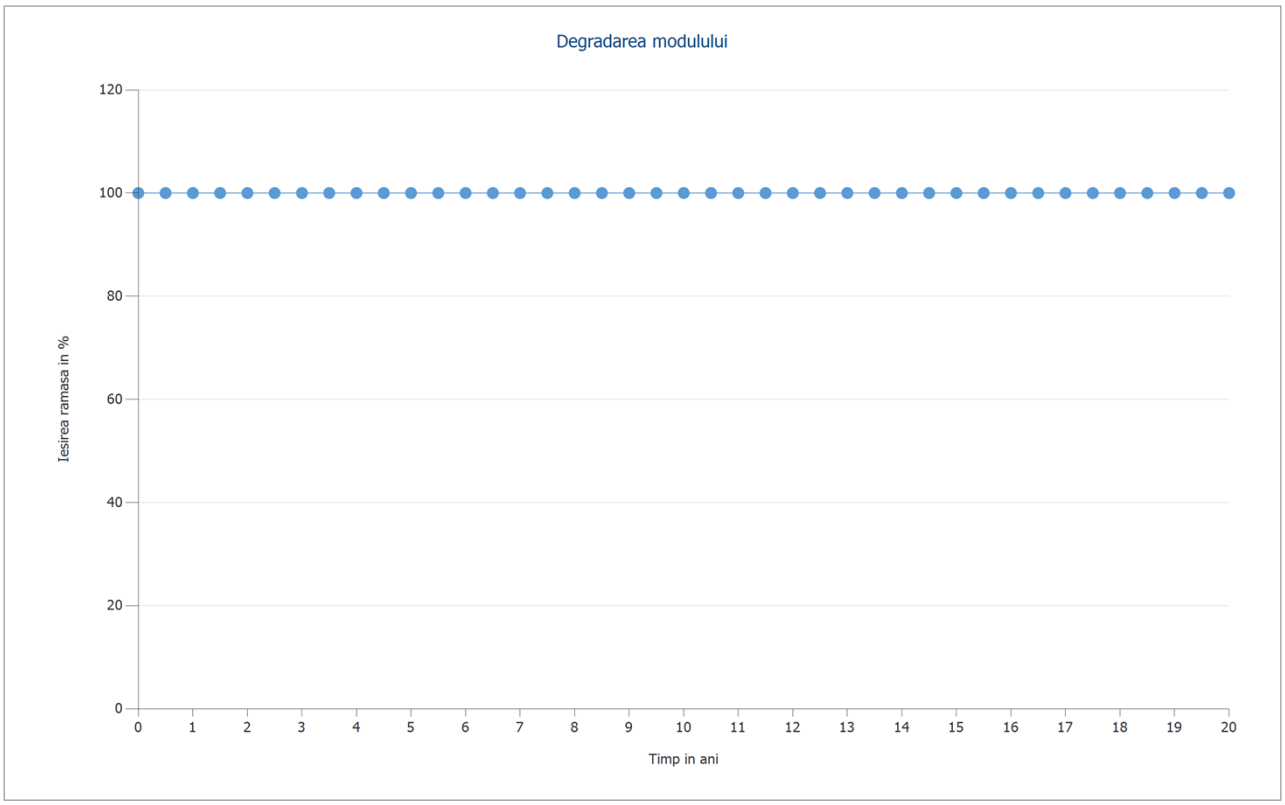


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 02-Roof Area South

Linia orizontului , Design 3D

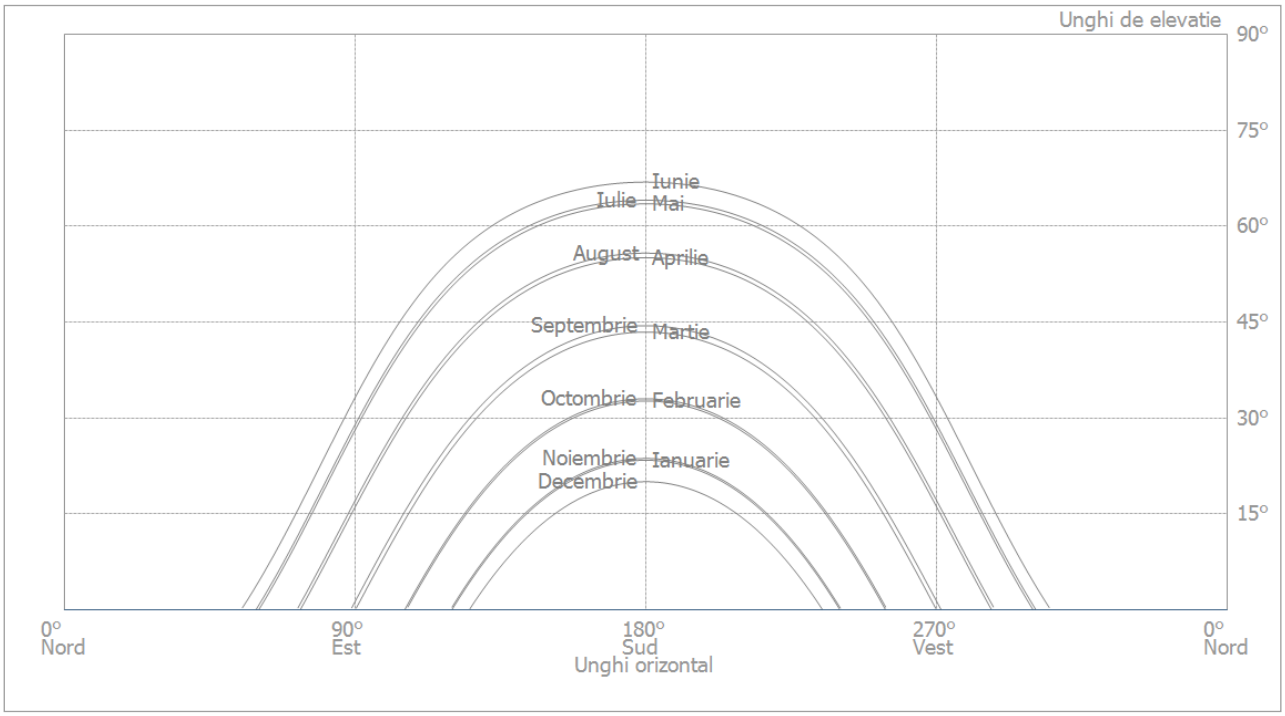


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Building 02-Roof Area South
invertorul 1	
Model	Inverter 10 kW (v3)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	92 %
Configurare	MPP 1+2: 1 x 20☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	20x Example, Optimizer 500 W (v1)

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

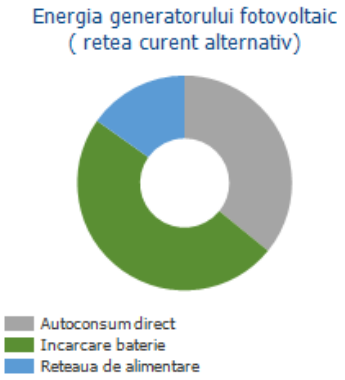
Model	Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)
Producator	Example
Cantitate	4
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

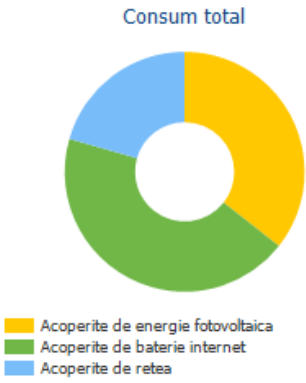
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	9,20	kWp
Randament anual specificat	1.203,48	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	81,49	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,5	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	11.086	kWh/An
Autoconsum direct	3.975	kWh/An
Incarcare baterie	5.429	kWh/An
Reteaua de alimentare	1.682	kWh/An
Consumul propriu de putere	84,8	%
Emisii de CO_2 evitate	3.988	kg / an



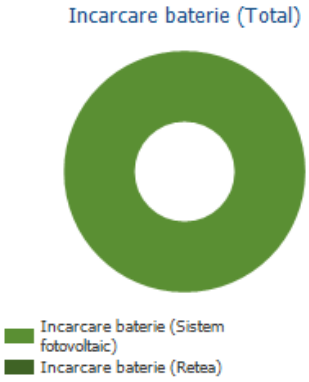
Consumatori

Consumatori	11.151	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	14	kWh/An
Consum total	11.165	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	3.975	kWh/An
Acoperite de baterie internet	4.893	kWh/An
Acoperite de retea	2.296	kWh/An
Grad de acoperire solara	79,4	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	42	kWh
Incarcare baterie (Total)	5.429	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	5.429	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	4.893	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	554	kWh/An
Pierderi la baterie	23	kWh/An
Sarcina ciclului	2,8	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	11.165	kWh/An
Acoperite de retea	2.296	kWh/An
Nivel de autosuficienta	79,4	%

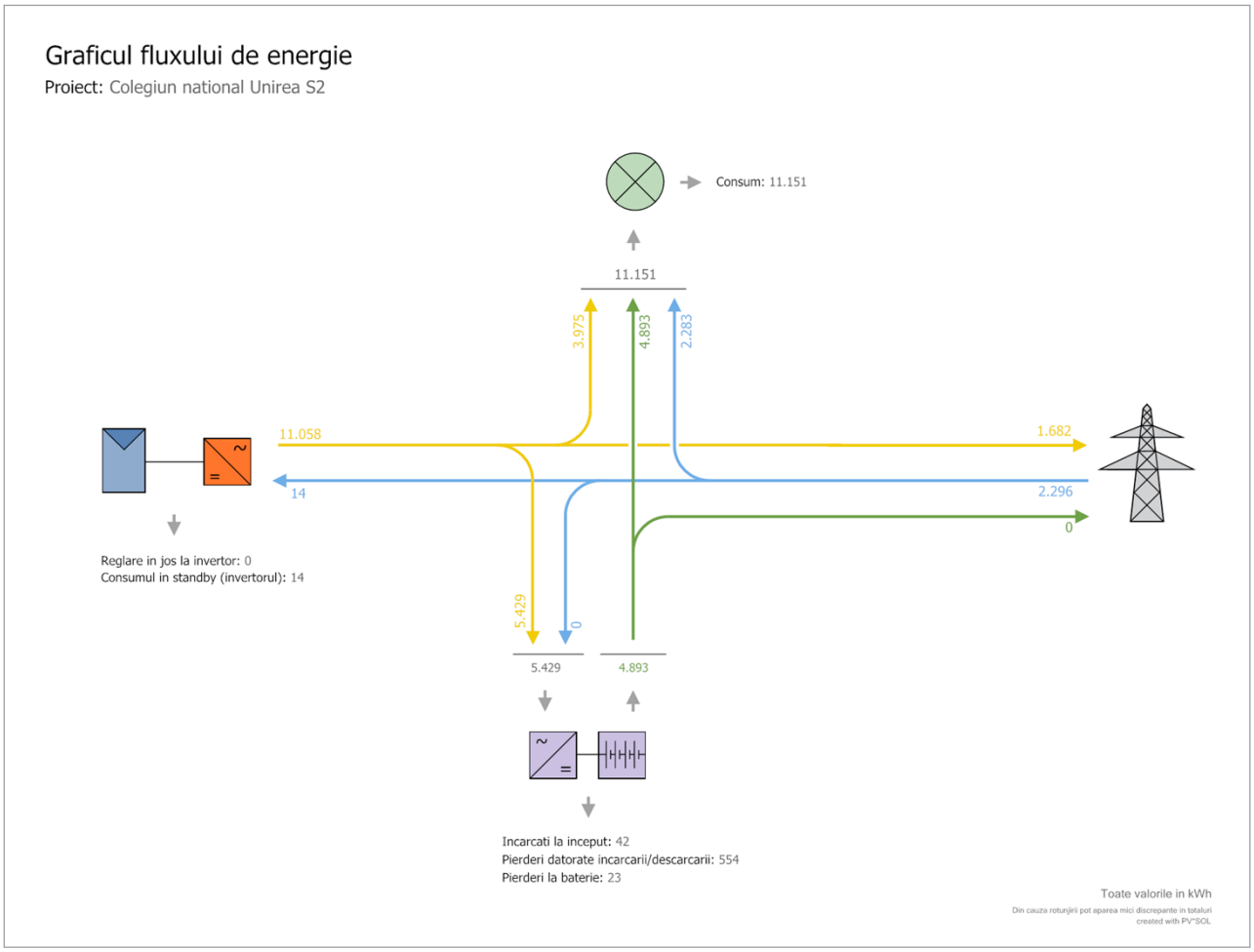


Figura: Flux de energie

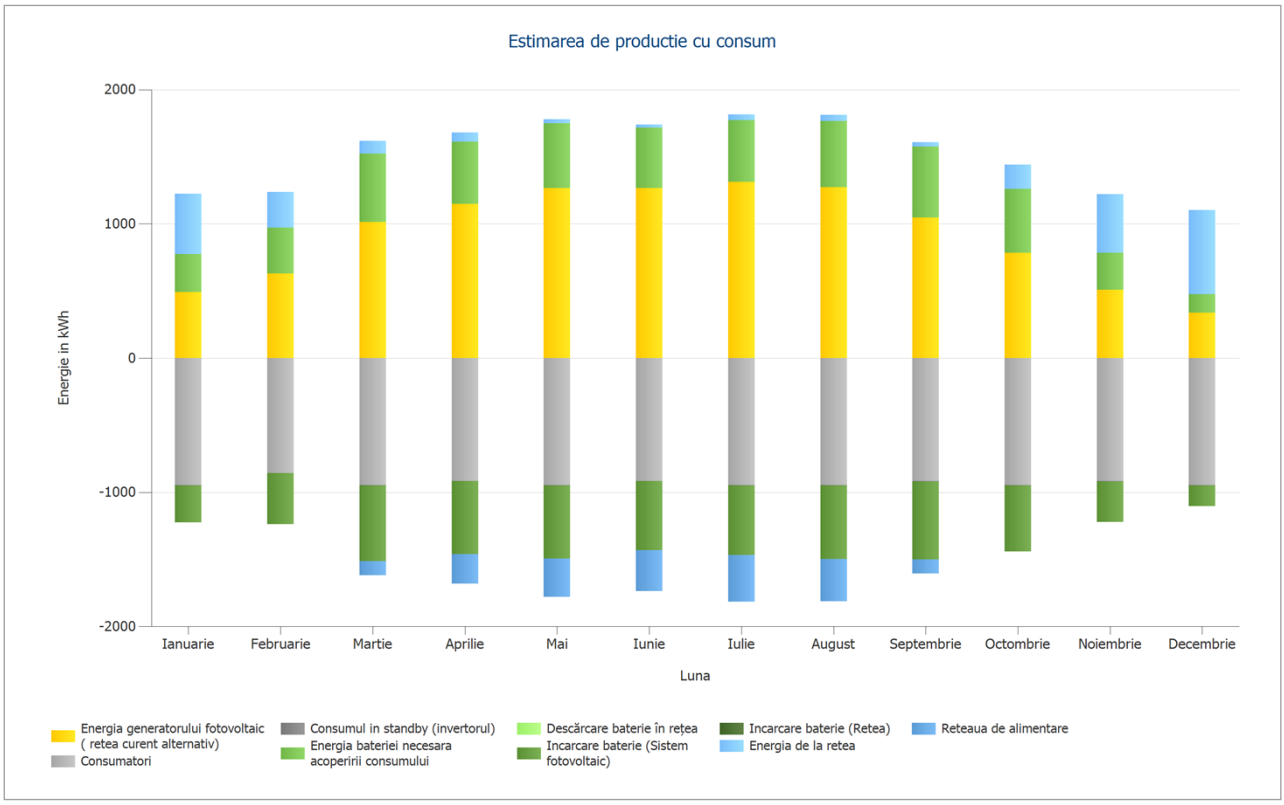


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	493,4	631,2	1013,6	1149,8	1266,5	1267,6
Consumatori	-947,1	-855,4	-947,1	-916,5	-947,1	-916,5
Consumul in standby (invertorul)	-1,5	-1,2	-1,2	-1	-0,9	-0,8
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	280,6	339,3	509,2	461,4	482,5	449
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-275,8	-380,1	-563,8	-543	-544,7	-515,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	450,4	266,3	94	68,4	29,7	21,3
Reteaua de alimentare	0	0	-104,8	-219	-286	-305,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1313,5	1272,3	1047	784,2	507,7	338,8
Consumatori	-947,1	-947,1	-916,5	-947,1	-916,5	-947,1
Consumul in standby (invertorul)	-0,9	-0,9	-1,1	-1,3	-1,4	-1,5
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	459,4	493	527,9	476,7	276,4	138
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-520,3	-549,4	-583,9	-492,2	-304,4	-155,4
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	42,6	46,6	32	179,7	438,2	627,2
Reteaua de alimentare	-347,2	-314,5	-105,3	0	0	0

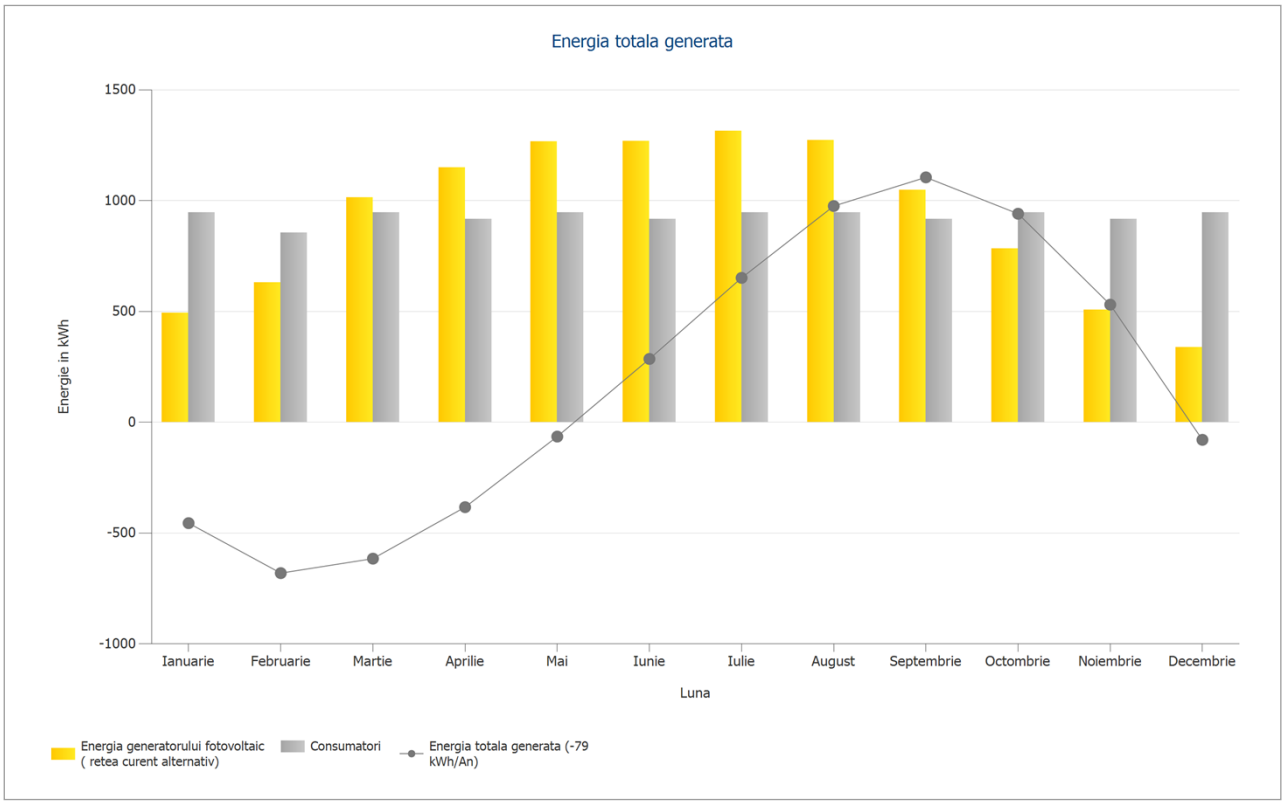


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	493,4	631,2	1013,6	1149,8	1266,5	1267,6
Consumatori	947,1	855,4	947,1	916,5	947,1	916,5
Energia totala generata (-79 kWh/An)	-455,2	-680,7	-615,4	-383,1	-64,6	285,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1313,5	1272,3	1047	784,2	507,7	338,8
Consumatori	947,1	947,1	916,5	947,1	916,5	947,1
Energia totala generata (-79 kWh/An)	651,3	975,5	1104,9	940,7	530,5	-79,3

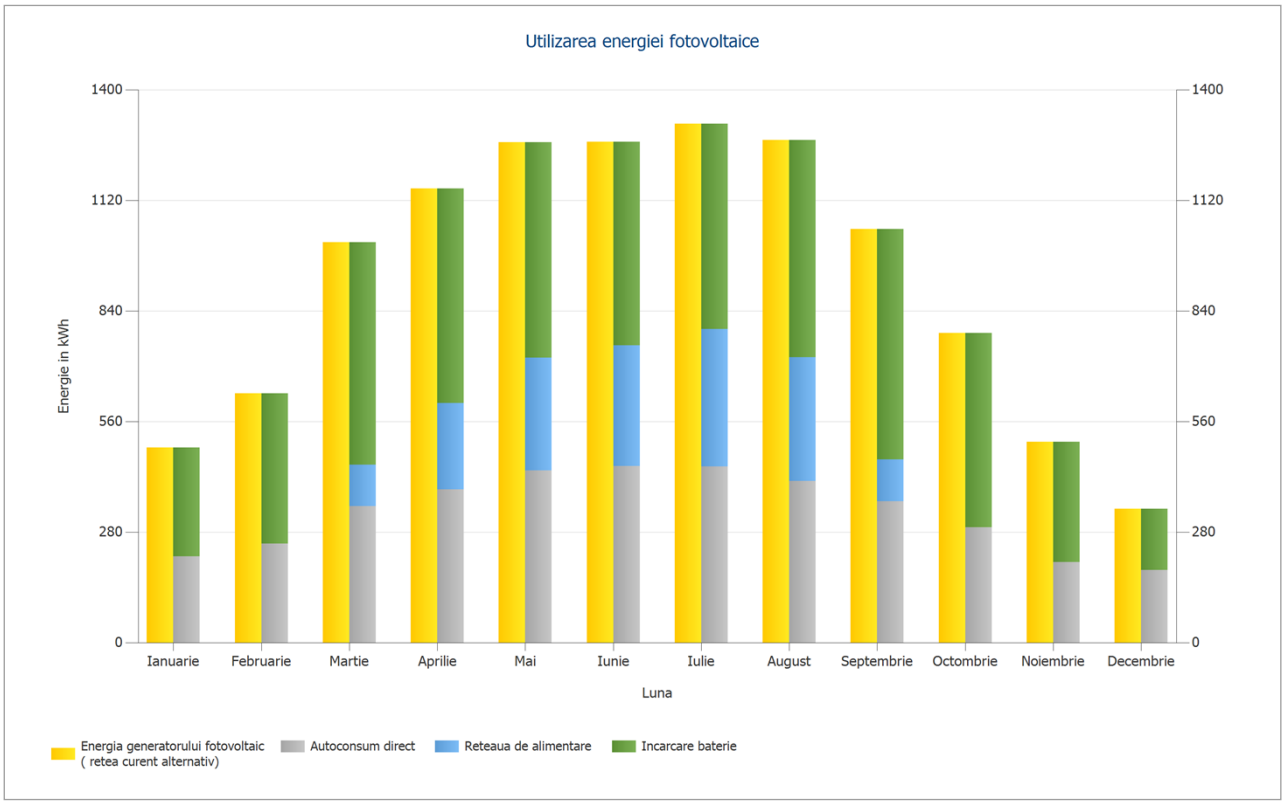


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	493,4	631,2	1013,6	1149,8	1266,5	1267,6
Autoconsum direct	217,6	251	345	387,8	435,8	447
Reteaua de alimentare	0	0	104,8	219	286	305,1
Incarcare baterie	275,8	380,1	563,8	543	544,7	515,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1313,5	1272,3	1047	784,2	507,7	338,8
Autoconsum direct	446	408,4	357,8	291,9	203,3	183,4
Reteaua de alimentare	347,2	314,5	105,3	0	0	0
Incarcare baterie	520,3	549,4	583,9	492,2	304,4	155,4

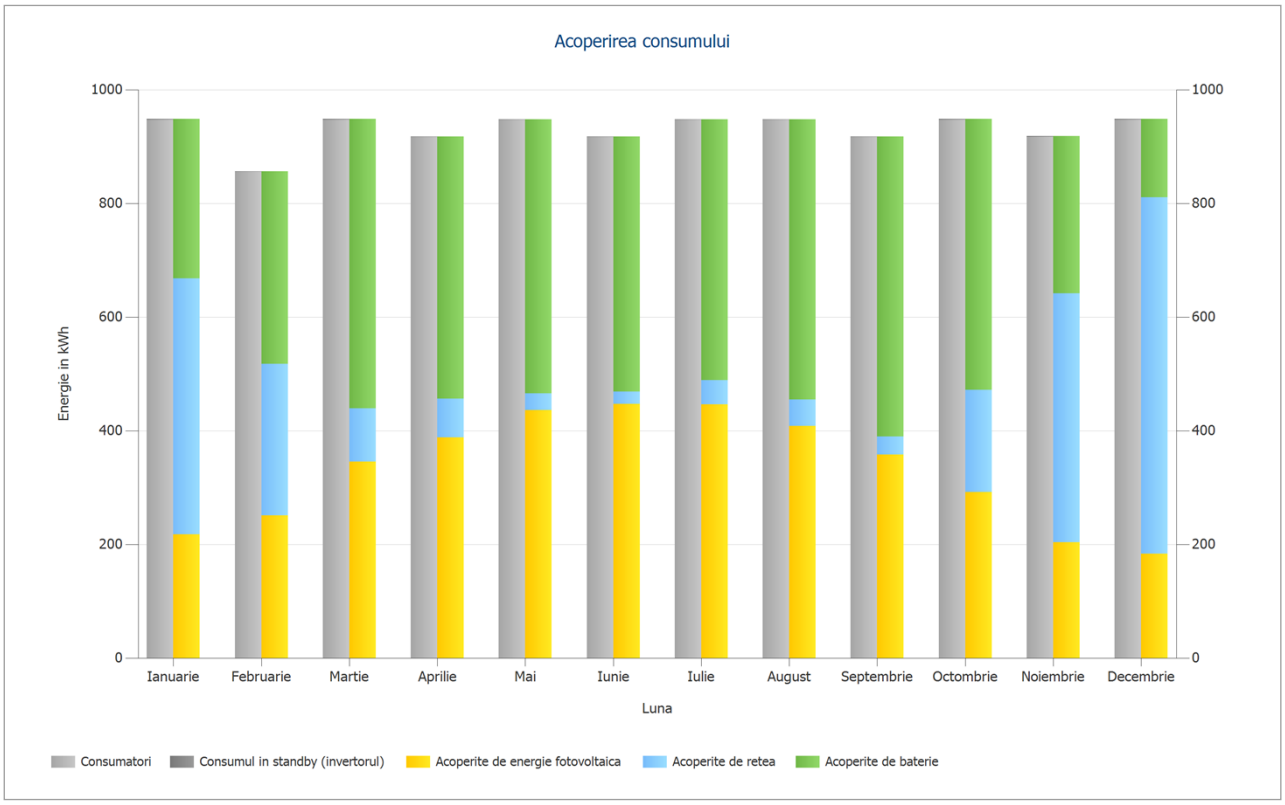


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	947,1	855,4	947,1	916,5	947,1	916,5
Consumul in standby (invertorul)	1,5	1,2	1,2	1	0,9	0,8
Acoperite de energie fotovoltaica	217,6	251	345	387,8	435,8	447
Acoperite de retea	450,4	266,3	94	68,4	29,7	21,3
Acoperite de baterie	280,6	339,3	509,2	461,4	482,5	449

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	947,1	947,1	916,5	947,1	916,5	947,1
Consumul in standby (invertorul)	0,9	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5
Acoperite de energie fotovoltaica	446	408,4	357,8	291,9	203,3	183,4
Acoperite de retea	42,6	46,6	32	179,7	438,2	627,2
Acoperite de baterie	459,4	493	527,9	476,7	276,4	138

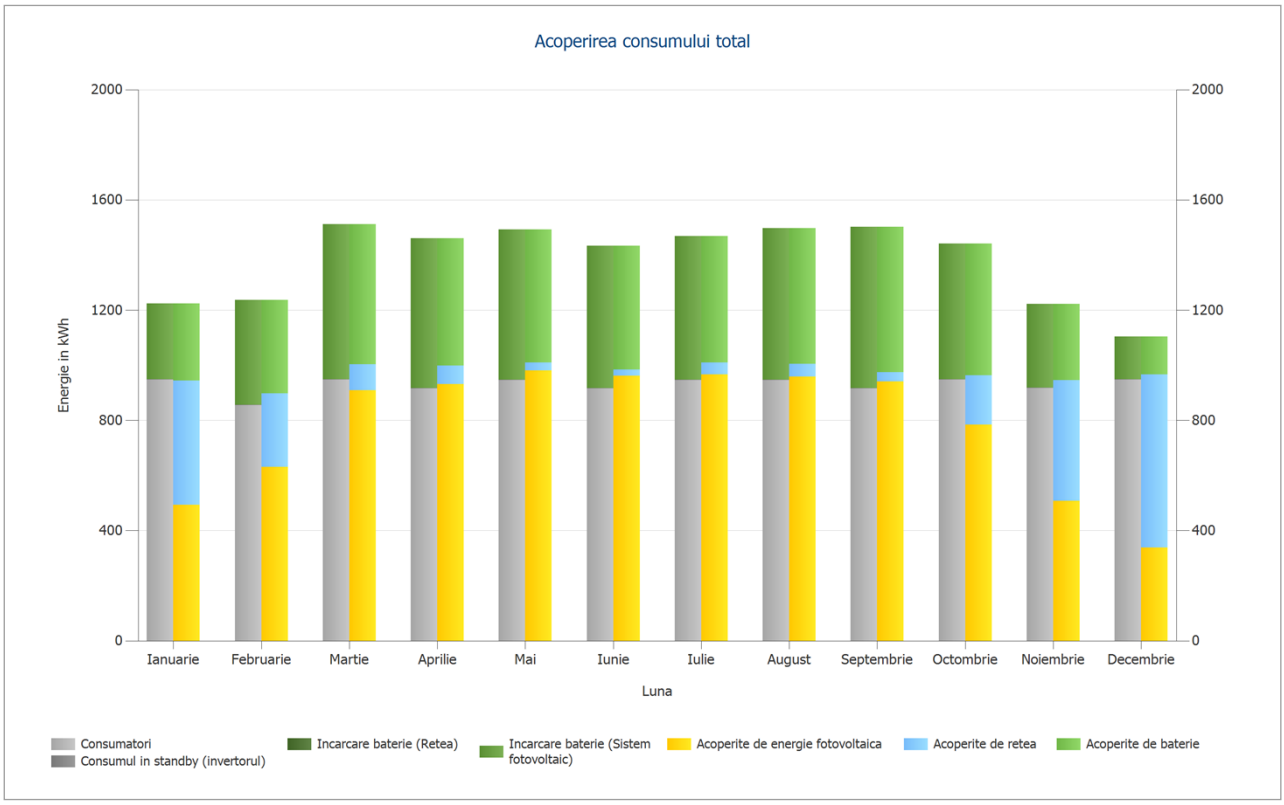


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	947,1	855,4	947,1	916,5	947,1	916,5
Consumul in standby (invertorul)	1,5	1,2	1,2	1	0,9	0,8
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	275,8	380,1	563,8	543	544,7	515,5
Acoperite de energie fotovoltaica	493,4	631,2	908,9	930,8	980,5	962,5
Acoperite de retea	450,4	266,3	94	68,4	29,7	21,3
Acoperite de baterie	280,6	339,3	509,2	461,4	482,5	449

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	947,1	947,1	916,5	947,1	916,5	947,1
Consumul in standby (invertorul)	0,9	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	520,3	549,4	583,9	492,2	304,4	155,4
Acoperite de energie fotovoltaica	966,3	957,8	941,7	784,2	507,7	338,8
Acoperite de retea	42,6	46,6	32	179,7	438,2	627,2
Acoperite de baterie	459,4	493	527,9	476,7	276,4	138

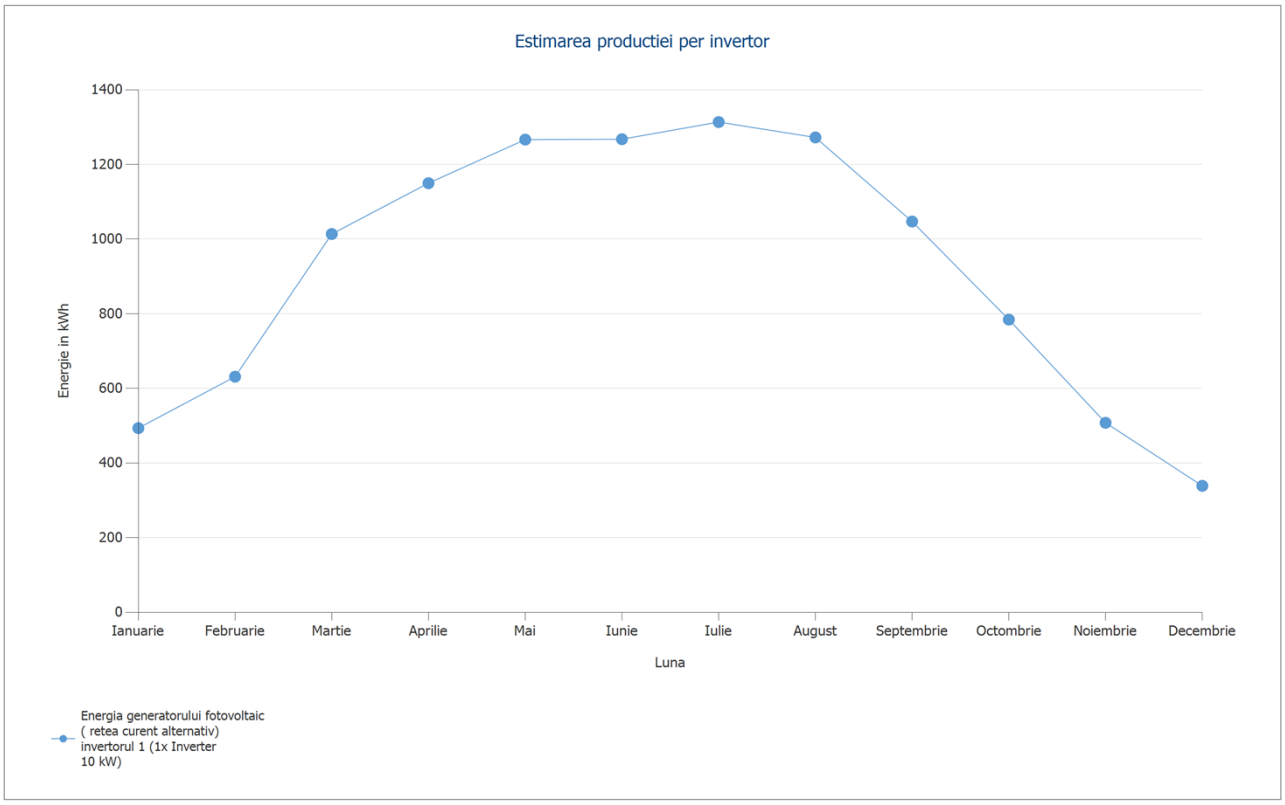


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	493,4	631,2	1013,6	1149,8	1266,5	1267,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	1313,5	1272,3	1047	784,2	507,7	338,8

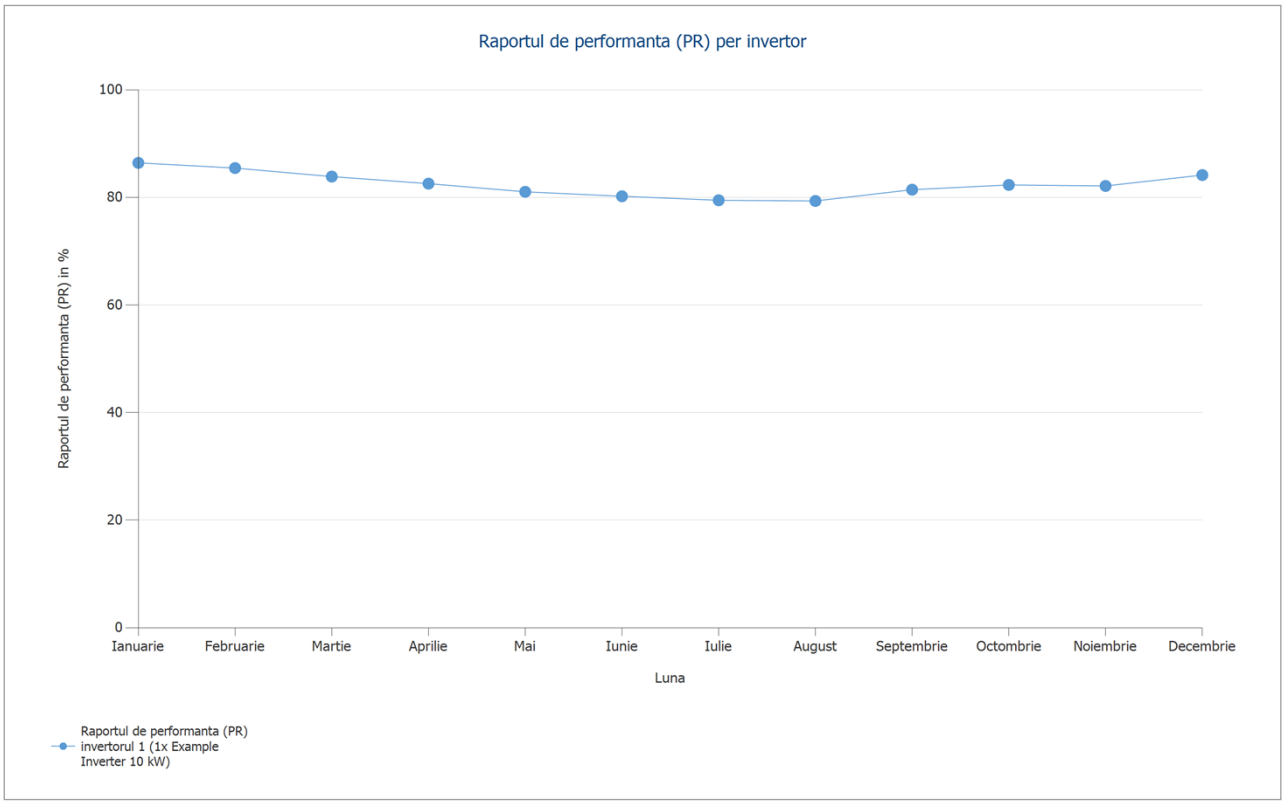


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	86,4	85,5	83,9	82,6	81	80,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	79,5	79,3	81,4	82,3	82,1	84,2

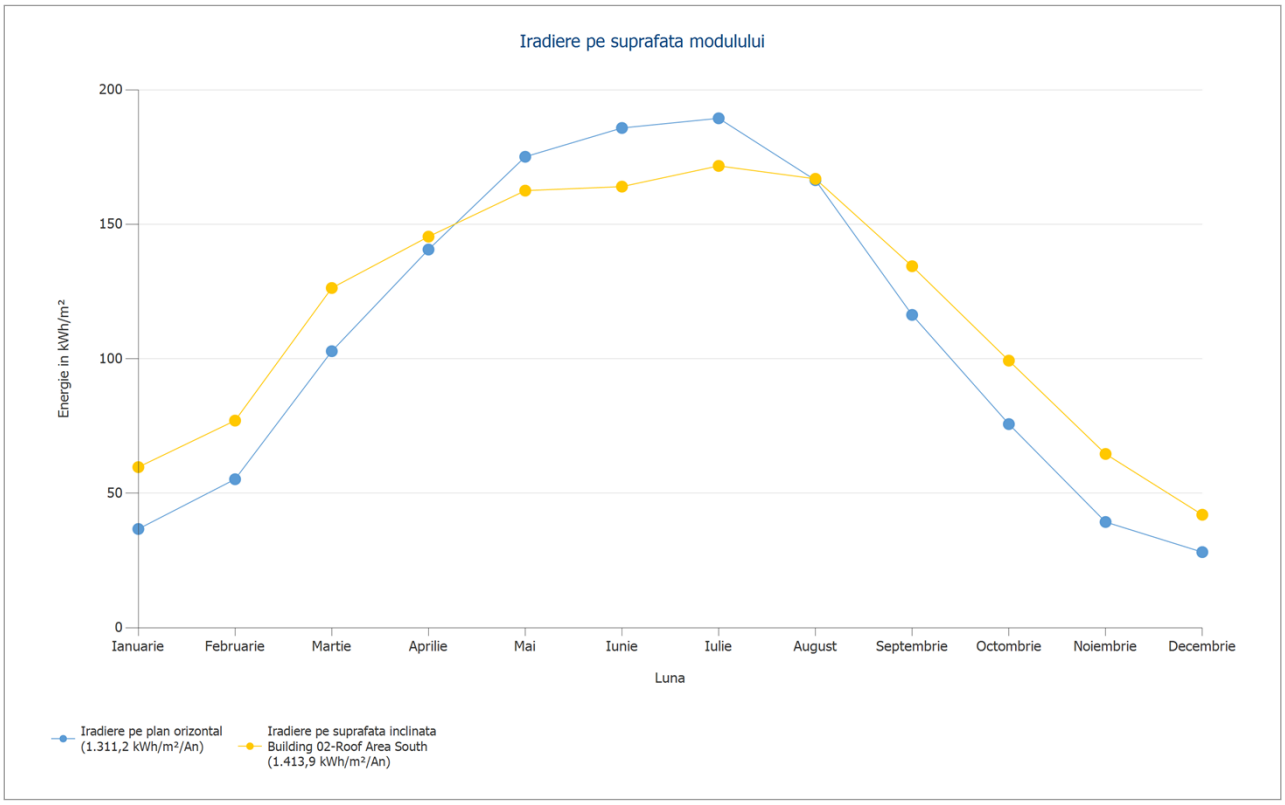


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Building 02-Roof Area South	59,7	77	126,3	145,4	162,5	164

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Building 02-Roof Area South	171,7	166,9	134,4	99,3	64,6	42

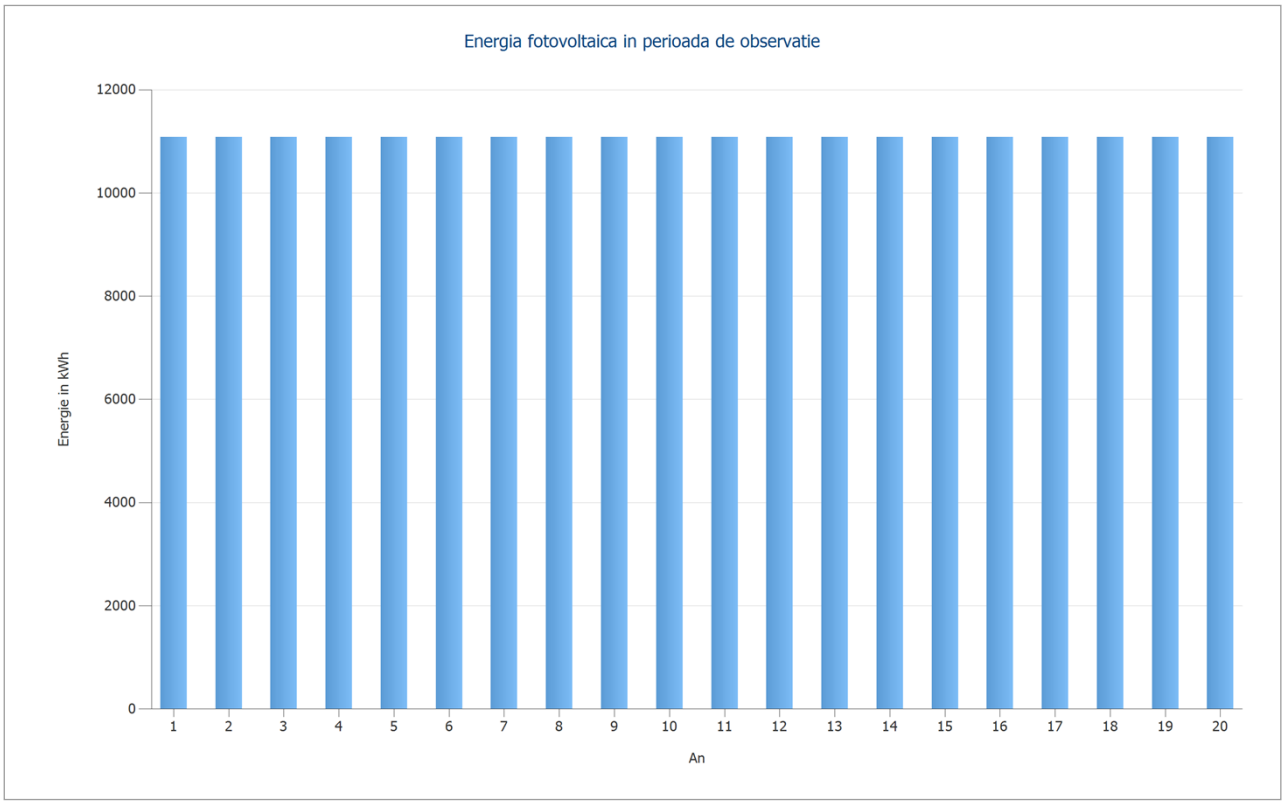


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	11085,6	11085,6	11085,6	11085,6	11085,6	11085,6

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	11085,6	11085,6	11085,6	11085,6	11085,6	11085,6

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	11085,6	11085,6	11085,6	11085,6	11085,6	11085,6

	19	20
	kWh	kWh
Energie	11085,6	11085,6

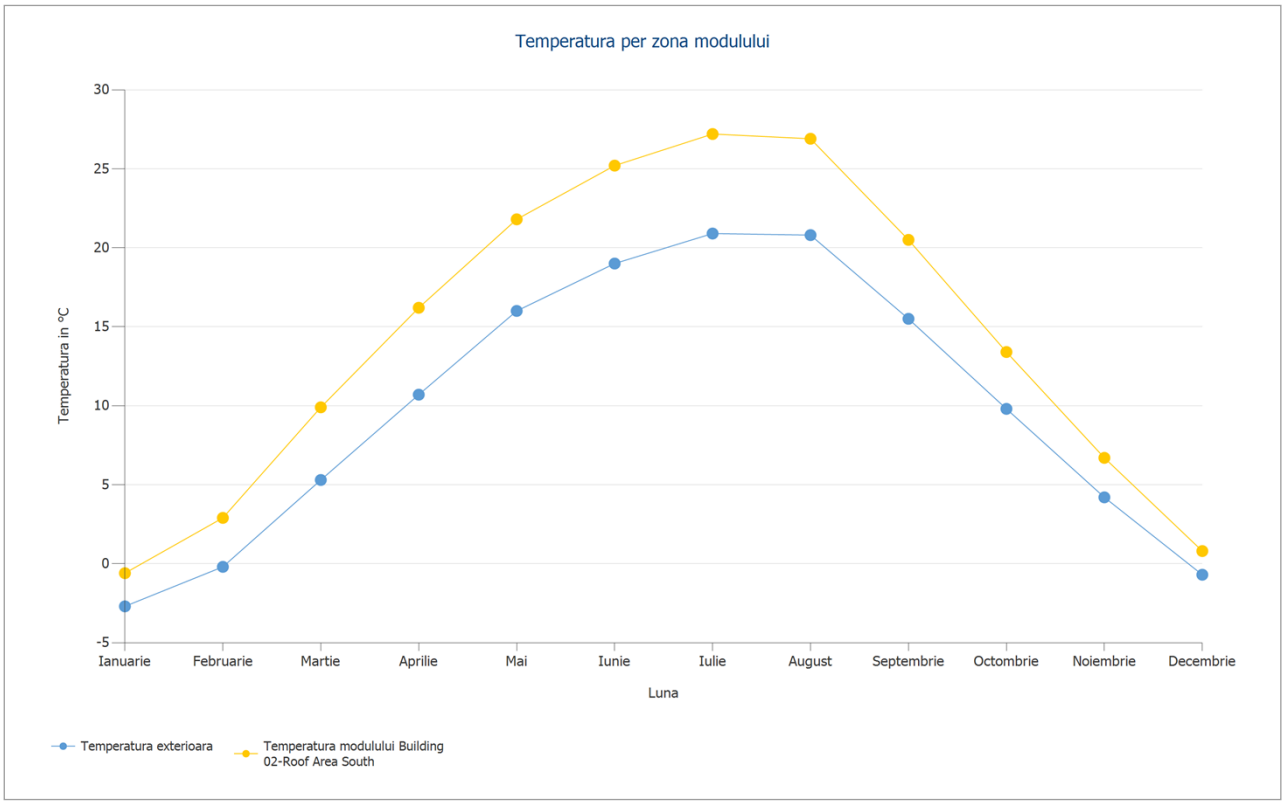


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Building 02-Roof Area South	-0,6	2,9	9,9	16,2	21,8	25,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Building 02-Roof Area South	27,2	26,9	20,5	13,4	6,7	0,8

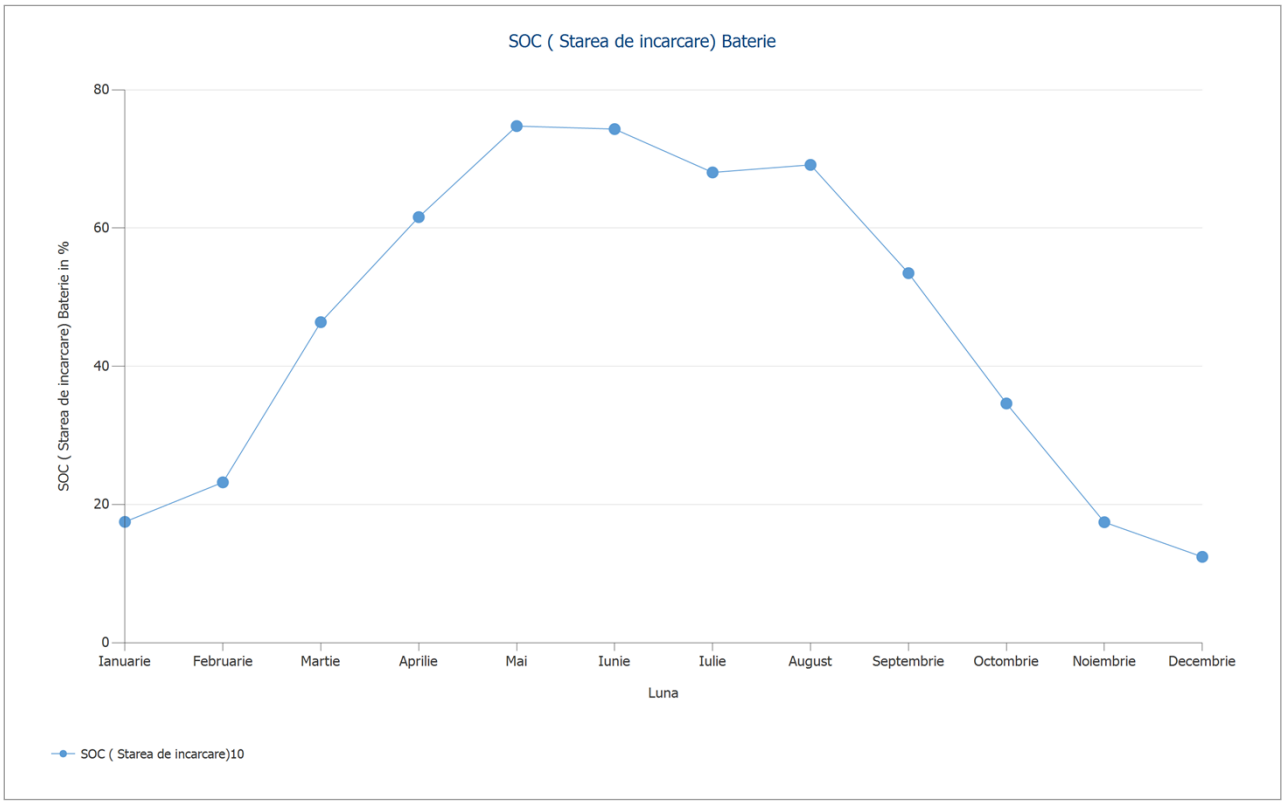


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	17,5	23,2	46,4	61,6	74,7	74,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	68	69,1	53,5	34,6	17,4	12,4

Rezultate pe zona de modul

Building 02-Roof Area South

Iesirea generatorului fotovoltaic	9,20	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	39,96	m²
Radiatia globala pe modul	1413,93	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1477,77	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	81,59	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	11085,66	kWh/An
Randament anual specificat	1204,96	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	23,48	kWh/m²	1,81 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	160,33	kWh/m²	12,13 %
Umbrire independenta de modul	-4,16	kWh/m²	-0,28 %
Reflectie pe suprafata modulului	-63,84	kWh/m²	-4,32 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.413,93**	**kWh/m²**	
	1.413,93	kWh/m²	
	x 39,962	m²	
	= 56.503,56	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**56.503,56**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-565,00	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-43.068,02	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**12.870,55**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-28,54	kWh	-0,22 %
Performanta la lumina scazuta	-25,03	kWh	-0,19 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-293,01	kWh	-2,29 %
Diode	-2,27	kWh	-0,02 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0,00	kWh	0,00 %
Optimizator de putere(conversie curent continuu/ reglare in jos)	-172,53	kWh	-1,38 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**12.349,17**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	-0,04	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-1,38	kWh	-0,01 %
Ajustare MPP	0,00	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**12.347,75**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**12.347,75**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	0,00	kWh	0,00 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-298,12	kWh	-2,41 %
Consumul in standby (invertorul)	-13,64	kWh	-0,11 %
Pierderi totale de cablu	-963,97	kWh	-8,01 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**11.072,02**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**11.085,66**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

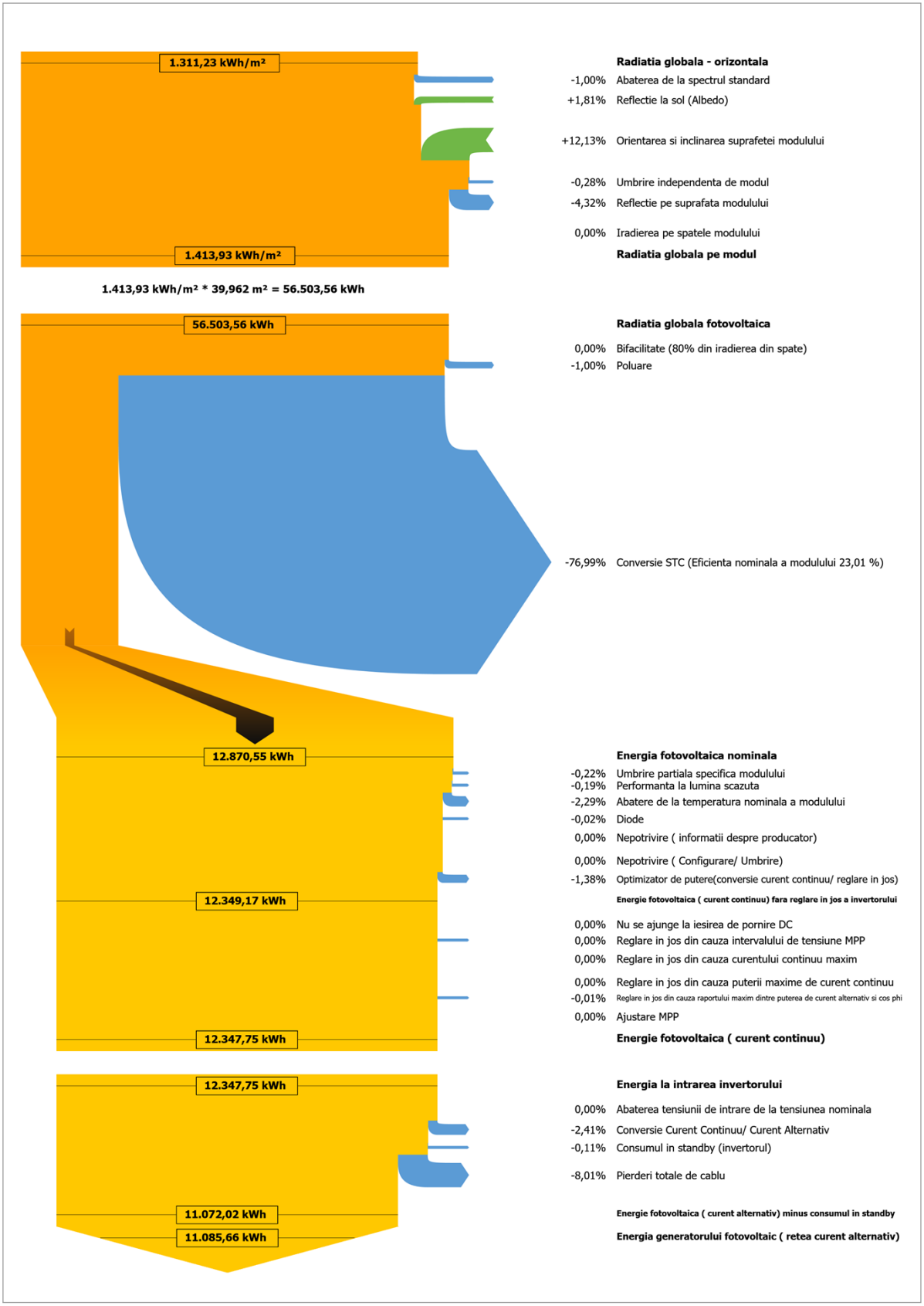


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a optimizatorului de putere

Optimizatoare de putere: Optimizer 500 W (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Modul integrat	Nu	
Modul optimizator	Buck	
Putere nominala	500	W
Tensiune maxima de intrare	125	V
Tensiunea maxima de iesire	80	V
Curent maxim de intrare	20	A
Curentul maxim de iesire	15	A
Tensiunea MPP minima	12,5	V
Tensiunea MPP maxima	105	V
Reducerea tensiunii in circuit deschis	0	%
Nepotrivire maxima a firelor	0	%

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 10 kW (v3)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	10	kW
Puterea CC maxima	15	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	28	A
Curent maxim de scurtcircuit	28	A
Numarul de intrari CC	2	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	10	kW
Puterea AC maxima	11	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	1	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,5	%/100V
Puterea de alimentare minima	3	W
Consumul in standby	3	W
Consumul de noapte	3	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	2	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-2		
Curent maxim de intrare	14	A
Curent maxim de scurtcircuit	14	A
Putere maxima de intrare	9	kW
Tensiunea MPP minima	140	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

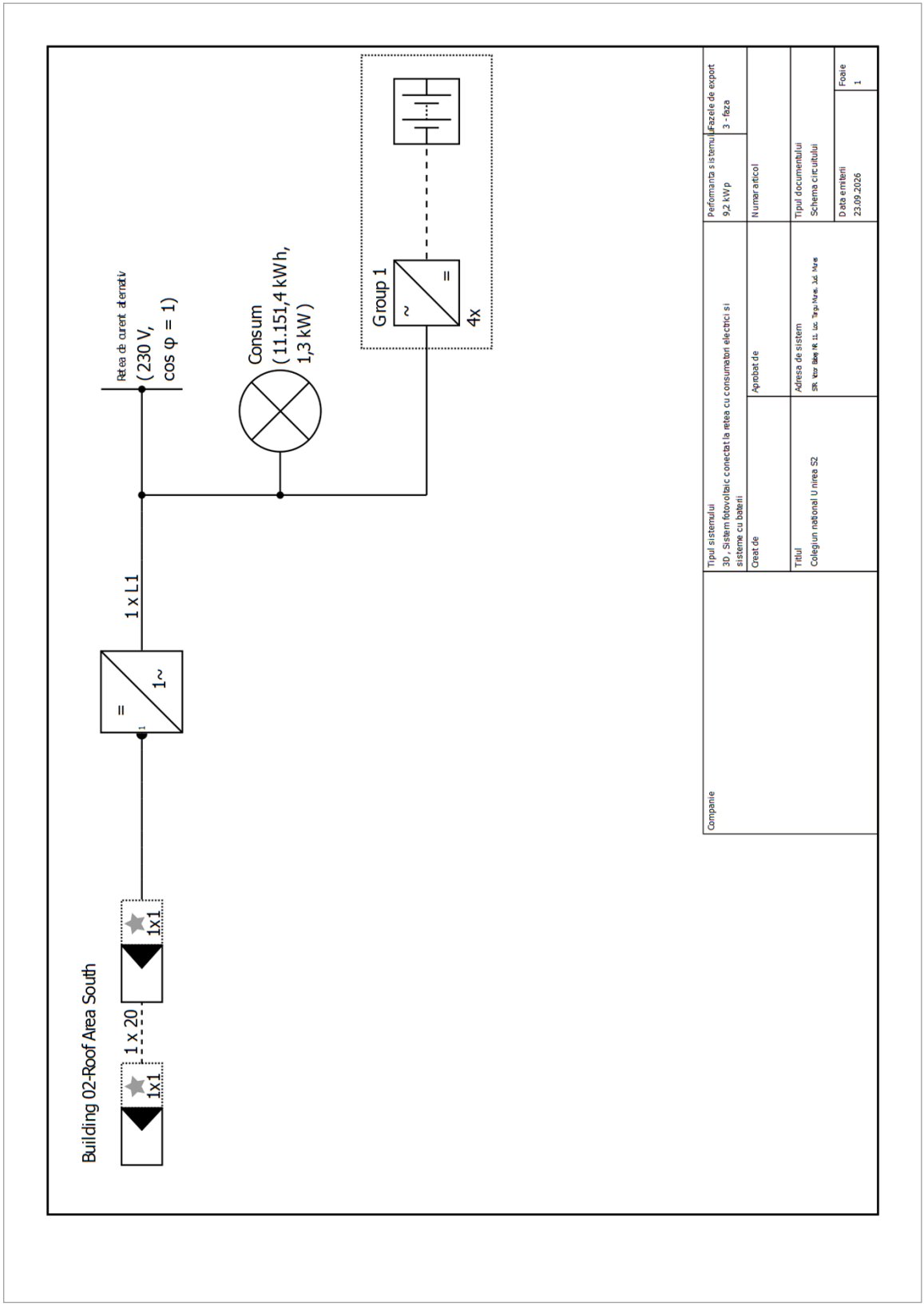


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

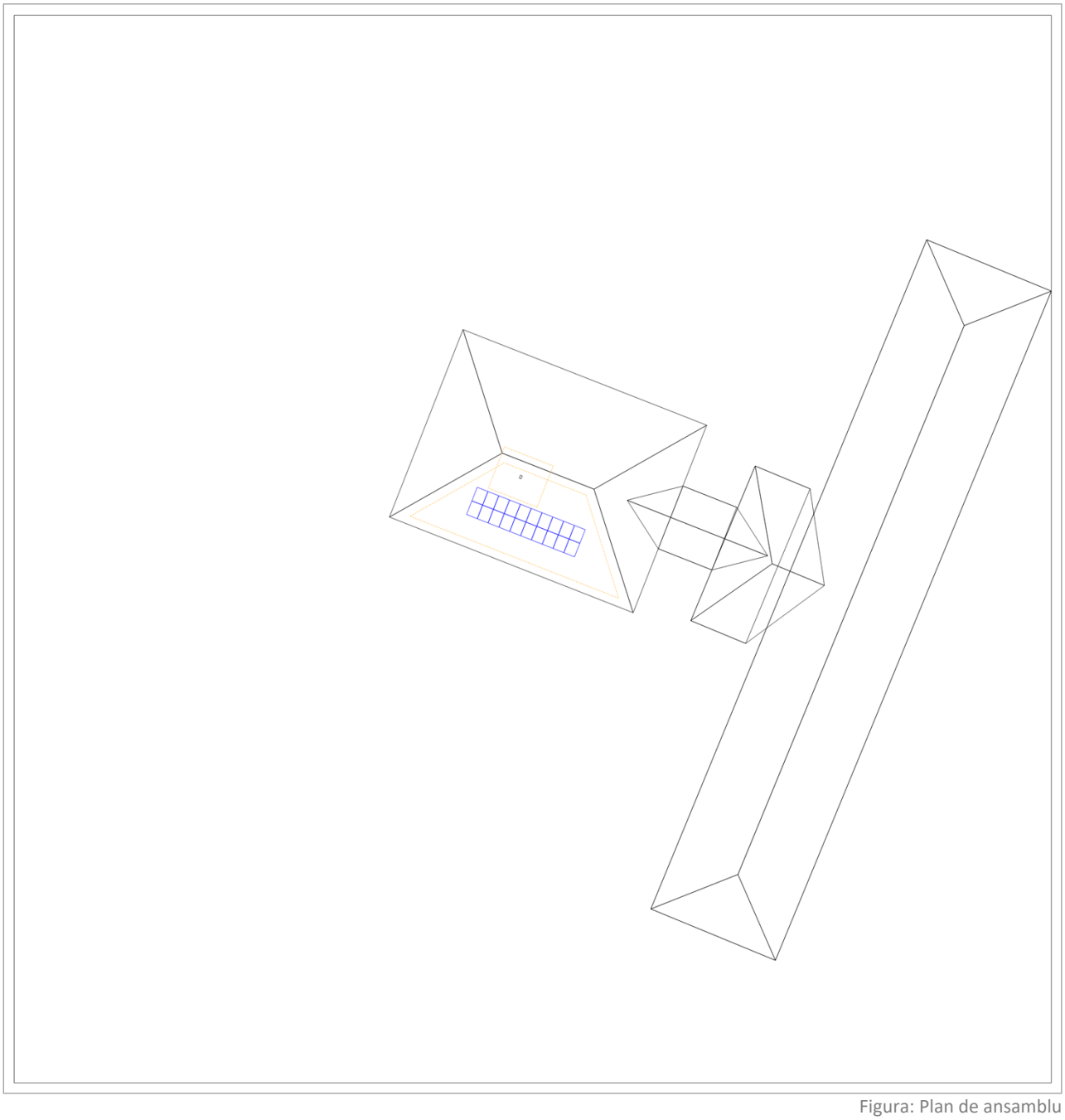


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

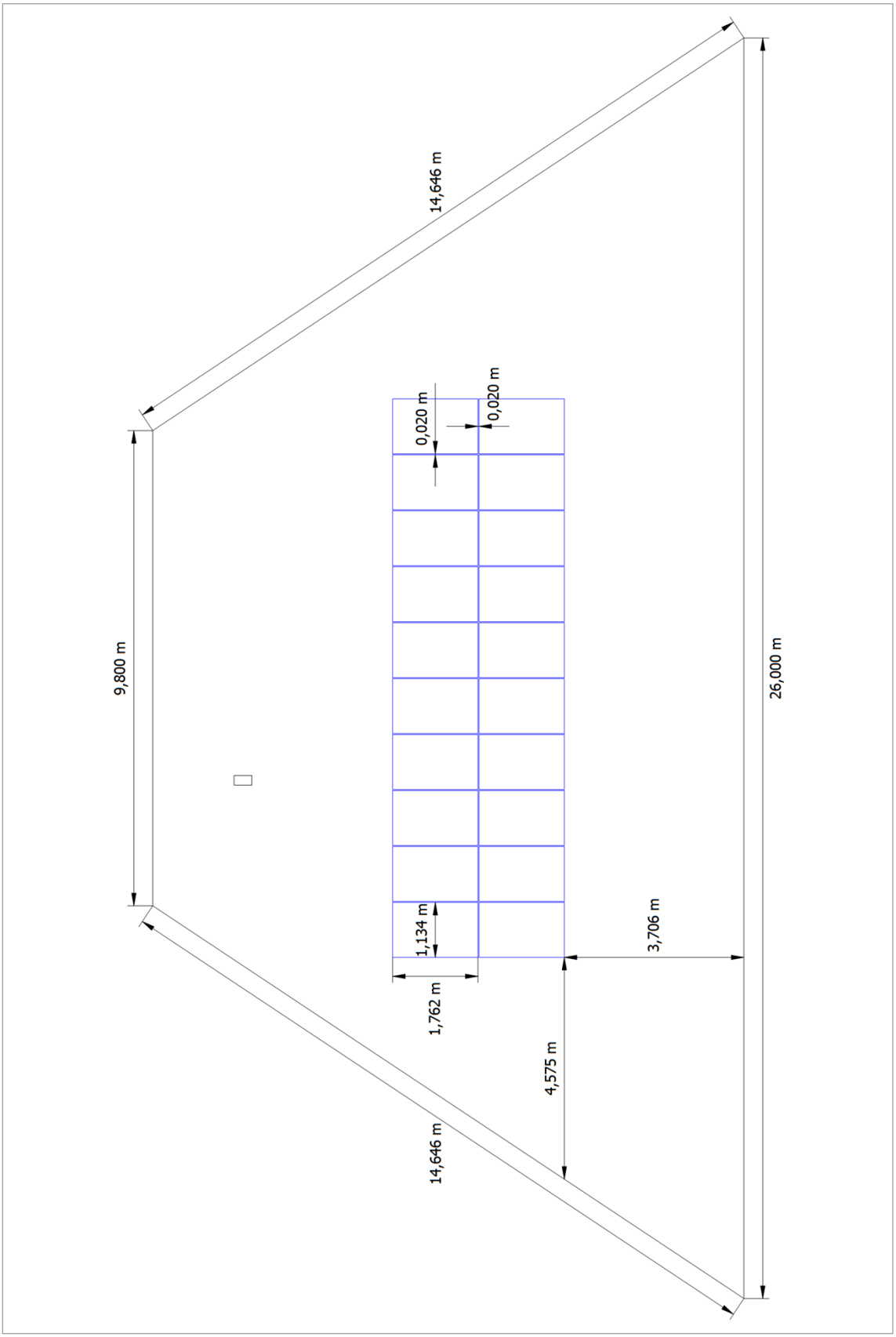


Figura: Building 02 - Roof Area South

Planul de sir

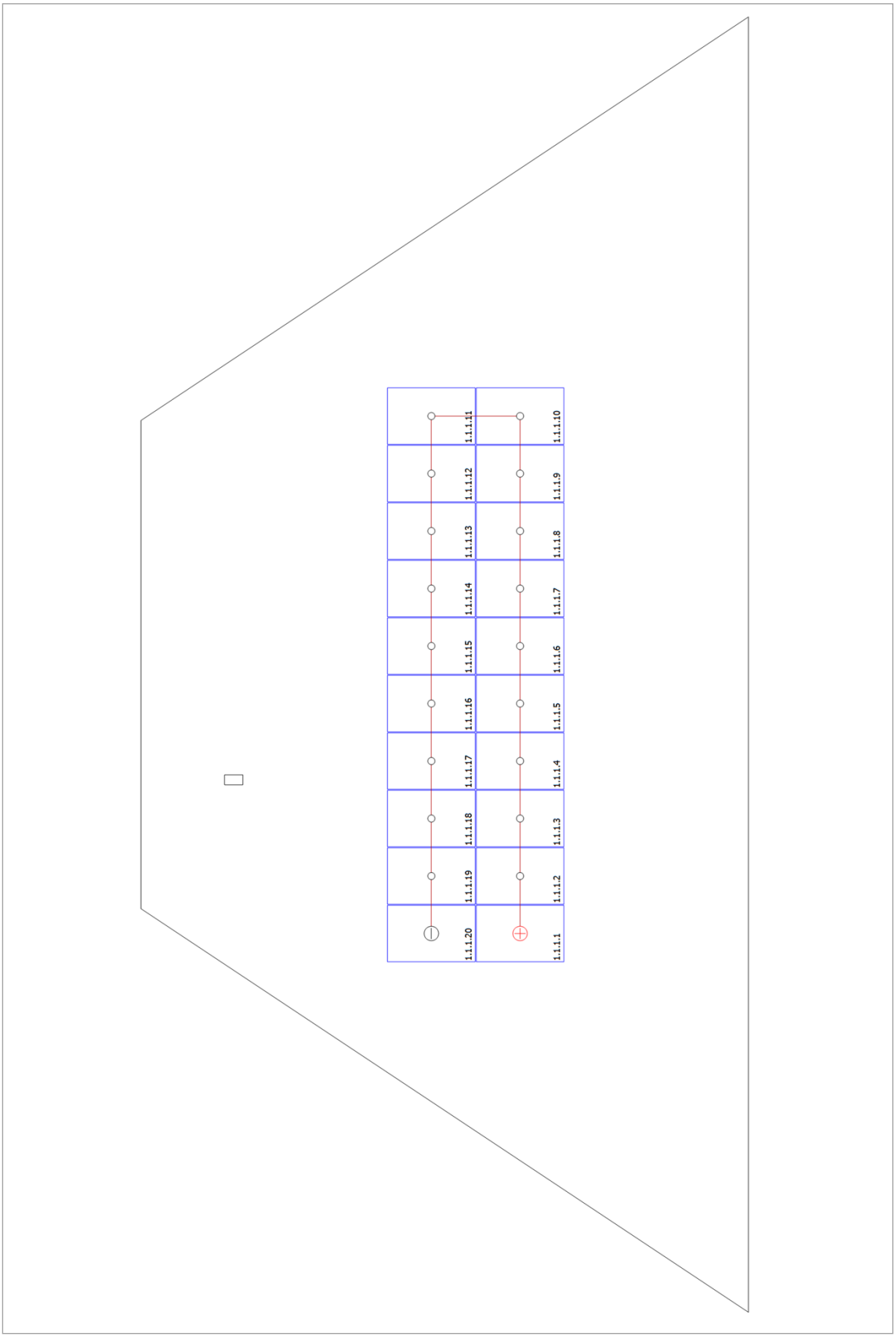


Figura: Building 02 - Roof Area South

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	20	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 10 kW	1	Bucata
3	Optimizatoare de putere		Example	Optimizer 500 W	20	Bucata
4	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.25C	4	Bucata

23.09.2026

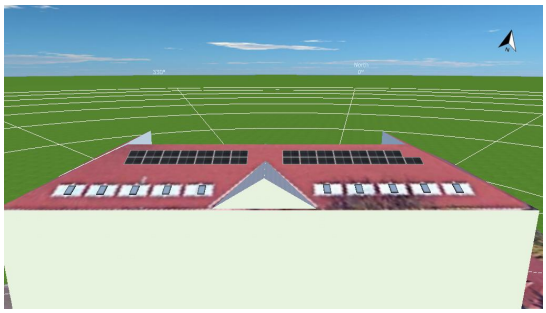
Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Colegiul economic S2
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str. Călimanului nr. 1, Loc. Targu Mures, Jud. Mures



Rezumatul proiectului

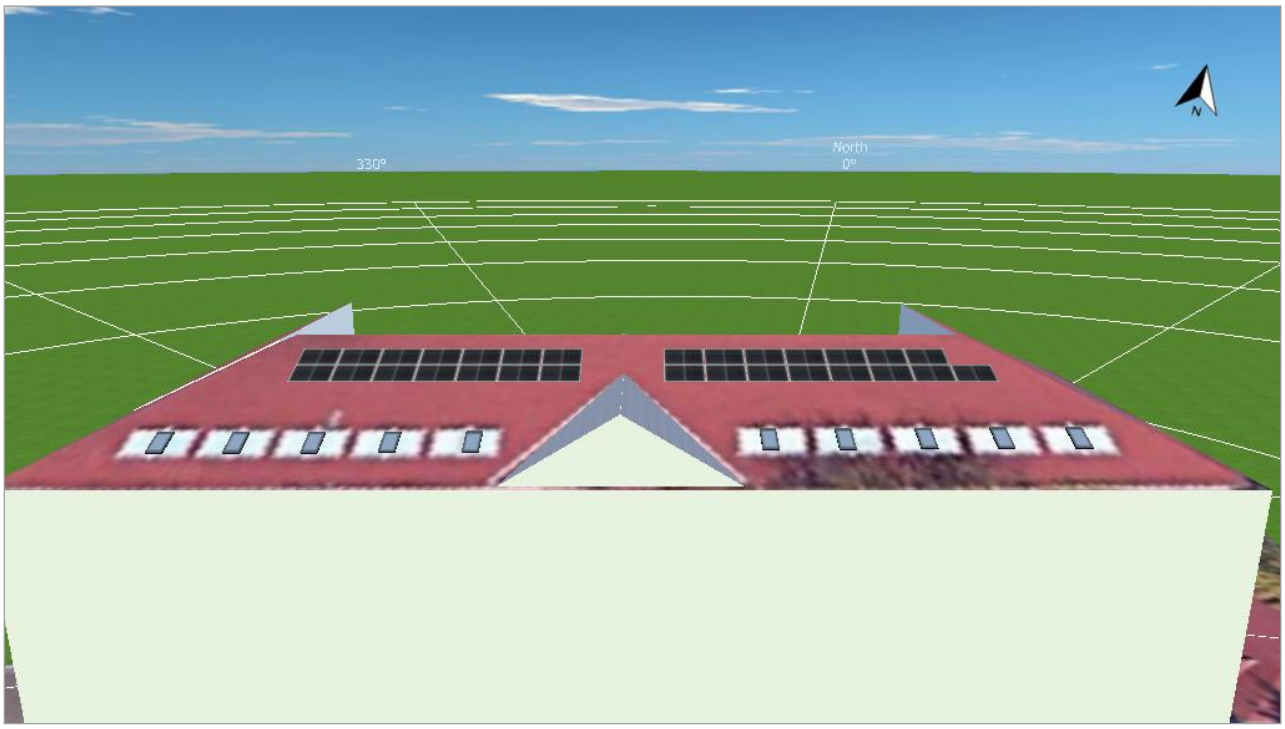


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	13,34	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	57,9	m²
Numar de module fotovoltaice	29	
Numar de invertoare	2	
Numarul de sisteme de baterii	5	

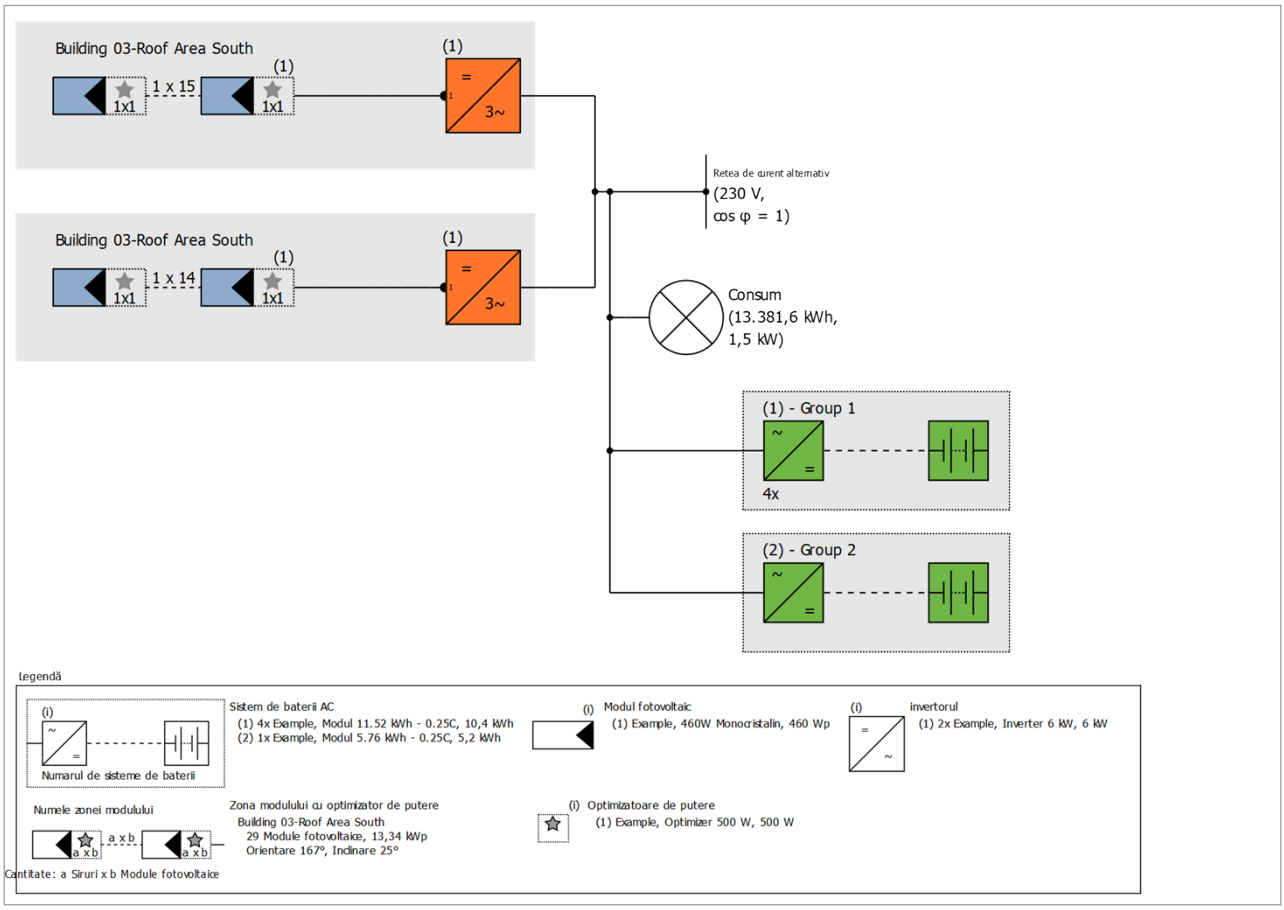


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	13,34	kWp
Randament anual specificat	1.197,62	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	81,55	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	16.004	kWh/An
Autoconsum direct	5.057	kWh/An
Incarcare baterie	6.786	kWh/An
Reteaua de alimentare	4.161	kWh/An
Consumul propriu de putere	74,0	%
Emisii de CO_2 evitate	5.807	kg / an
Nivel de autosuficienta	83,5	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	21.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	13382 kWh
New	13382 kWh
Sarcina de varf	1,5 kW

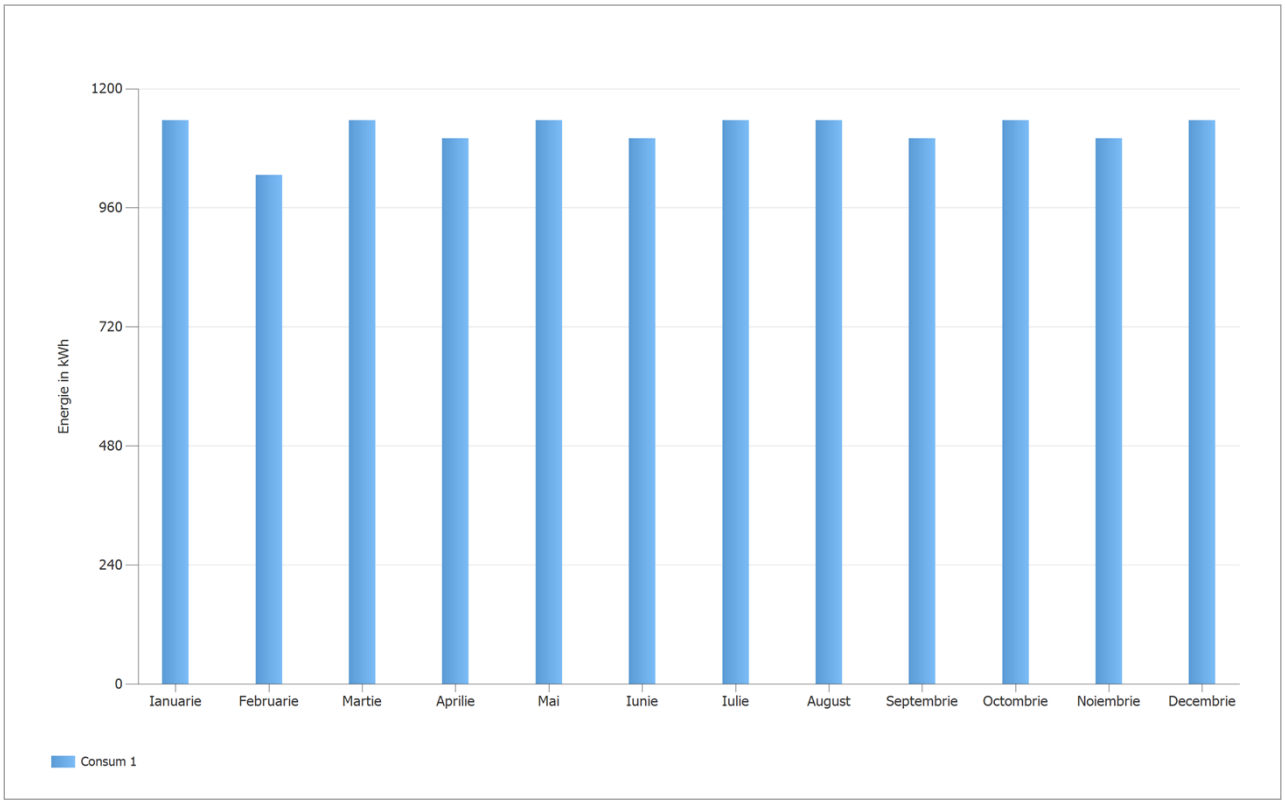


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - Building 03-Roof Area South

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Building 03-Roof Area South

Nume	Building 03-Roof Area South	
Module fotovoltaice	29 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	25	°
Orientare	Sud 167	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	57,9	m²

Figura: 1. Zona modulului - Building 03-Roof Area South

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 03-Roof Area South	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

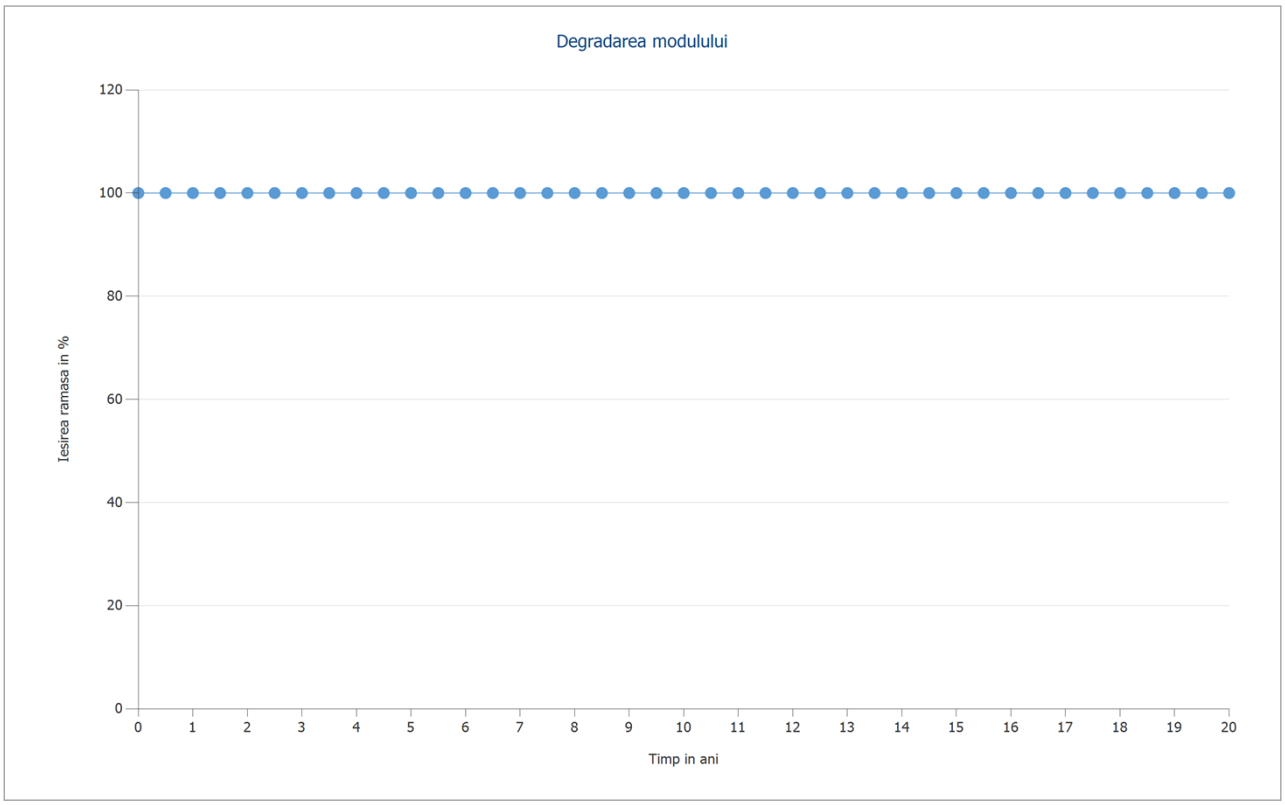


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 03-Roof Area South

Linia orizontului , Design 3D

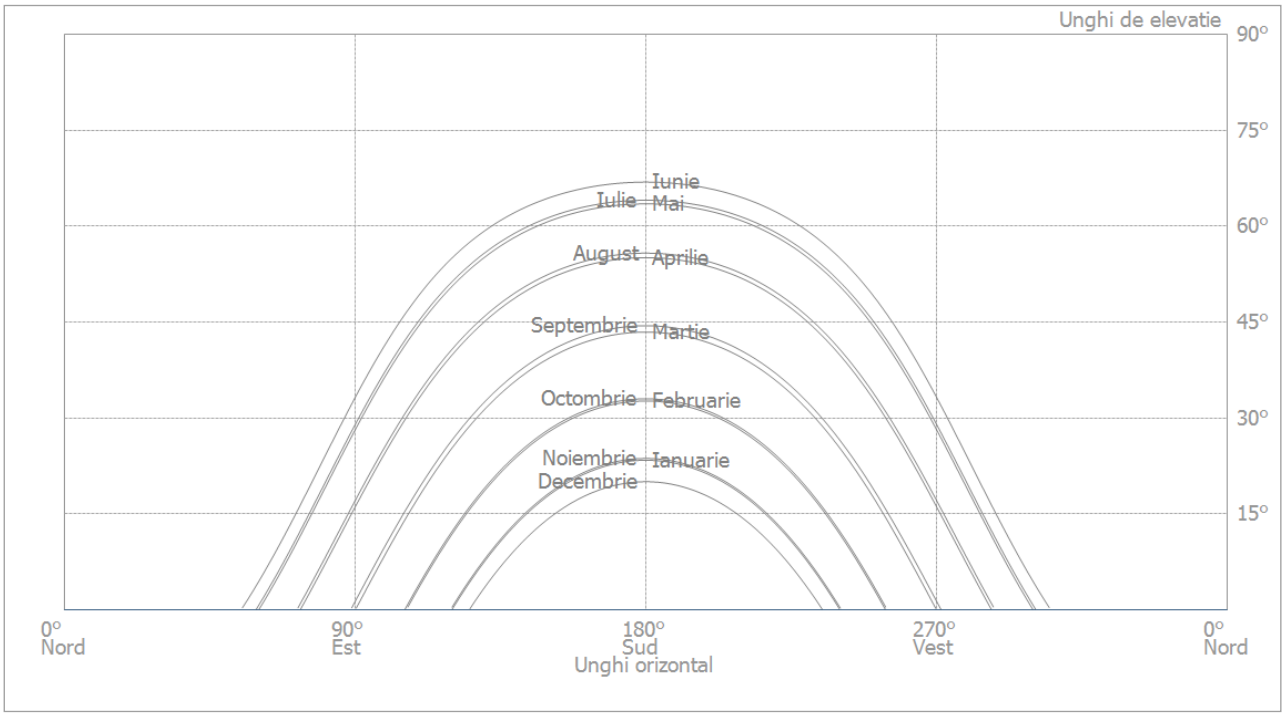


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Building 03-Roof Area South
invertorul 1	
Model	Inverter 6 kW (v2)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	115 %
Configurare	MPP 1+2: 1 x 15☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	15x Example, Optimizer 500 W (v1)
invertorul 2	
Model	Inverter 6 kW (v2)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	107,3 %
Configurare	MPP 1+2: 1 x 14☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	14x Example, Optimizer 500 W (v1)

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

Model	Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)
Producator	Example
Cantitate	4
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Sistem de baterii - Group 2

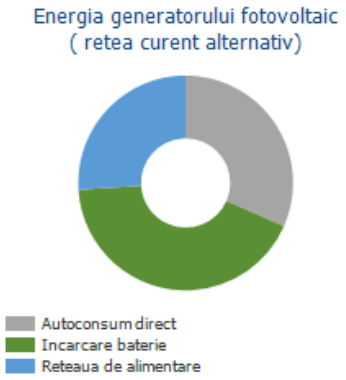
Model	Modul 5.76 kWh - 0.25C (v1)	
Producator	Example	
Cantitate	1	
Invertoare de baterie		
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Capacitate nominala	1,44	kW
Baterie		
Producator	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	
Energia bateriei	5,2	kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

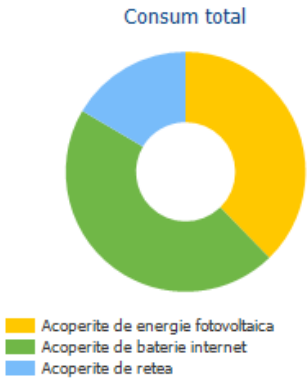
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	13,34	kWp
Randament anual specificat	1.197,62	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	81,55	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	16.004	kWh/An
Autoconsum direct	5.057	kWh/An
Incarcare baterie	6.786	kWh/An
Reteaua de alimentare	4.161	kWh/An
Consumul propriu de putere	74,0	%
Emisii de CO_2 evitate	5.807	kg / an



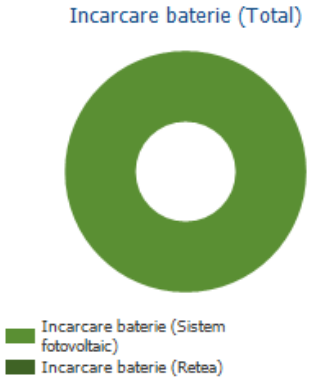
Consumatori

Consumatori	13.382	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	27	kWh/An
Consum total	13.409	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	5.057	kWh/An
Acoperite de baterie internet	6.137	kWh/An
Acoperite de retea	2.216	kWh/An
Grad de acoperire solara	83,5	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	47	kWh
Incarcare baterie (Total)	6.786	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	6.786	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	6.137	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	665	kWh/An
Pierderi la baterie	31	kWh/An
Sarcina ciclului 1	3,2	%
Durata de viata 1	>20	Ani
Sarcina ciclului 2	3,2	%
Durata de viata 2	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	13.409	kWh/An
Acoperite de retea	2.216	kWh/An
Nivel de autosuficienta	83,5	%

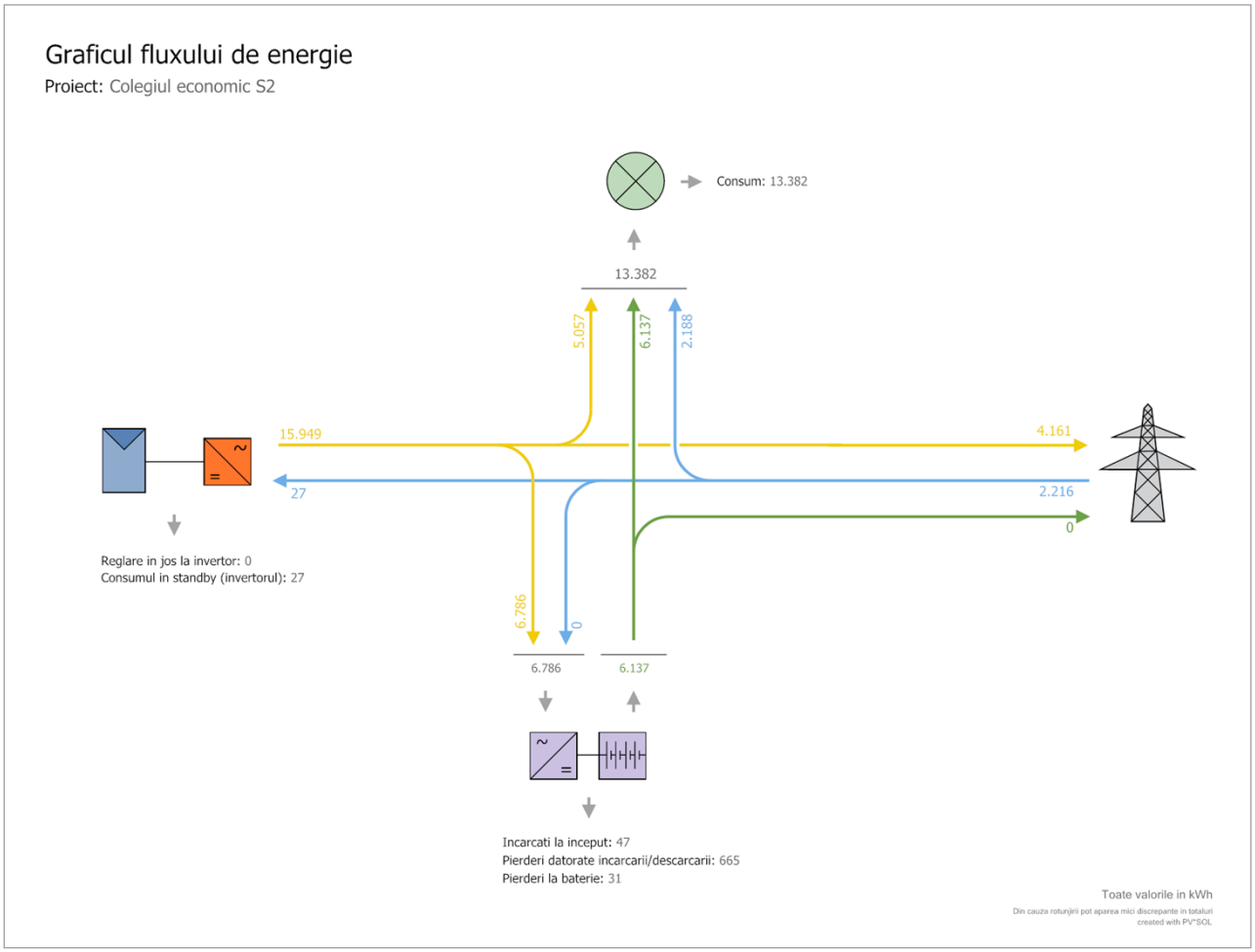


Figura: Flux de energie

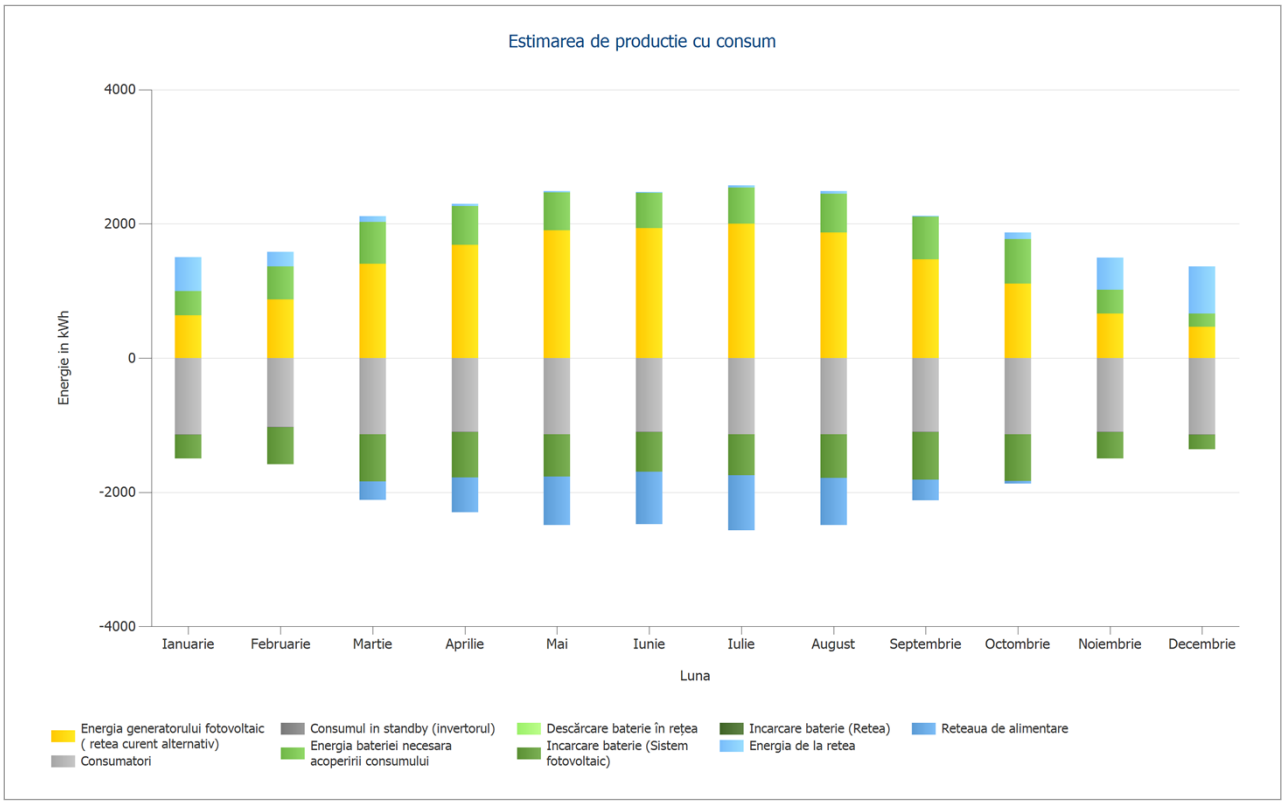


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	636,7	872	1402,9	1684,6	1900,6	1932,8
Consumatori	-1136,5	-1026,5	-1136,5	-1099,9	-1136,5	-1099,9
Consumul in standby (invertorul)	-3	-2,4	-2,4	-2	-1,8	-1,5
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	359,6	494,7	627,2	580,7	564,9	529,1
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-360,4	-552,8	-696,6	-677,4	-631	-589,9
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	503,7	215,1	82,5	30,1	20,1	12,2
Reteaua de alimentare	0	0	-277,1	-516,1	-716,3	-782,8

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1998,5	1867,9	1467,3	1112	661,8	466,3
Consumatori	-1136,5	-1136,5	-1099,9	-1136,5	-1099,9	-1136,5
Consumul in standby (invertorul)	-1,7	-1,9	-2,2	-2,6	-2,8	-3
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	544,2	581,6	641,1	661,1	353,8	198,6
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-610,4	-647,2	-710,1	-695,1	-391,8	-222,7
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	27,4	39	11	98,4	478,8	697,3
Reteaua de alimentare	-821,4	-703	-307,4	-37,3	0	0

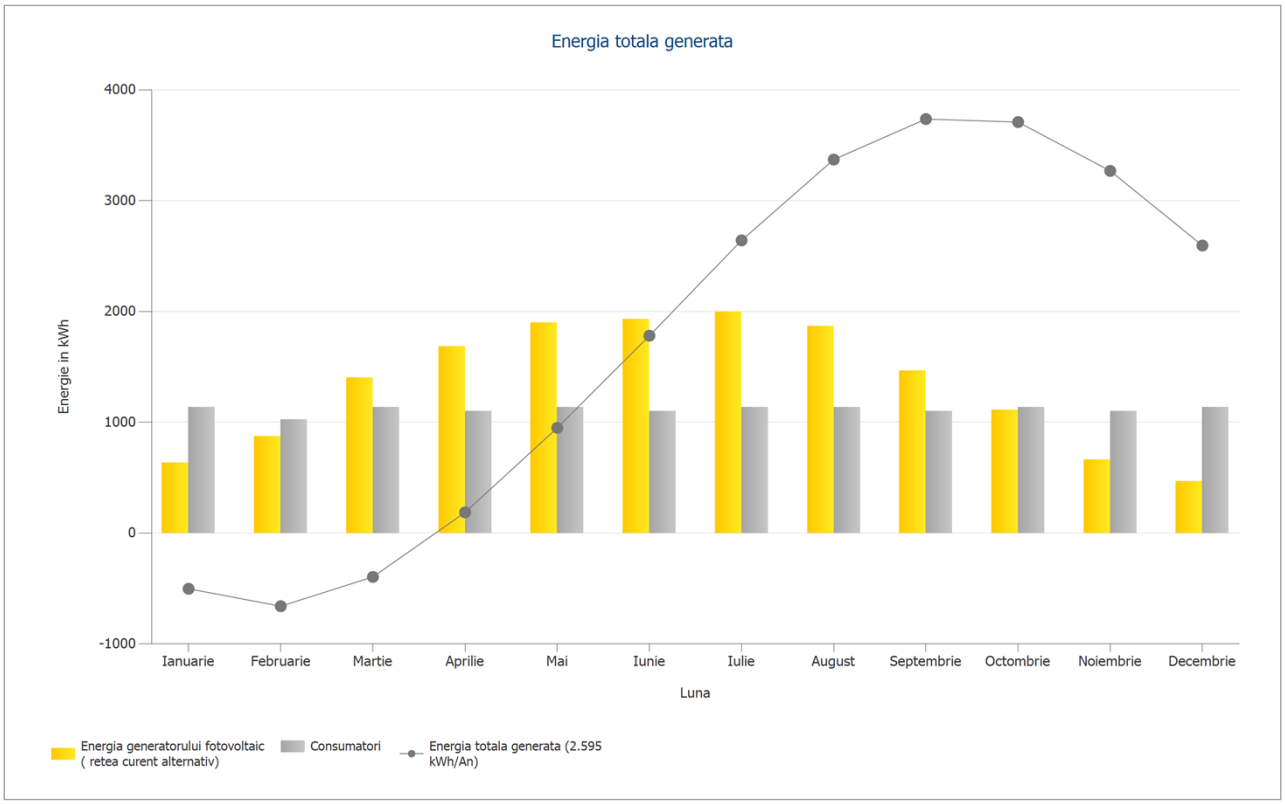


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	636,7	872	1402,9	1684,6	1900,6	1932,8
Consumatori	1136,5	1026,5	1136,5	1099,9	1136,5	1099,9
Energia totala generata (2.595 kWh/An)	-502,9	-659,8	-395,8	187	949,4	1780,8

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1998,5	1867,9	1467,3	1112	661,8	466,3
Consumatori	1136,5	1136,5	1099,9	1136,5	1099,9	1136,5
Energia totala generata (2.595 kWh/An)	2641	3370,5	3735,8	3708,7	3267,9	2594,6

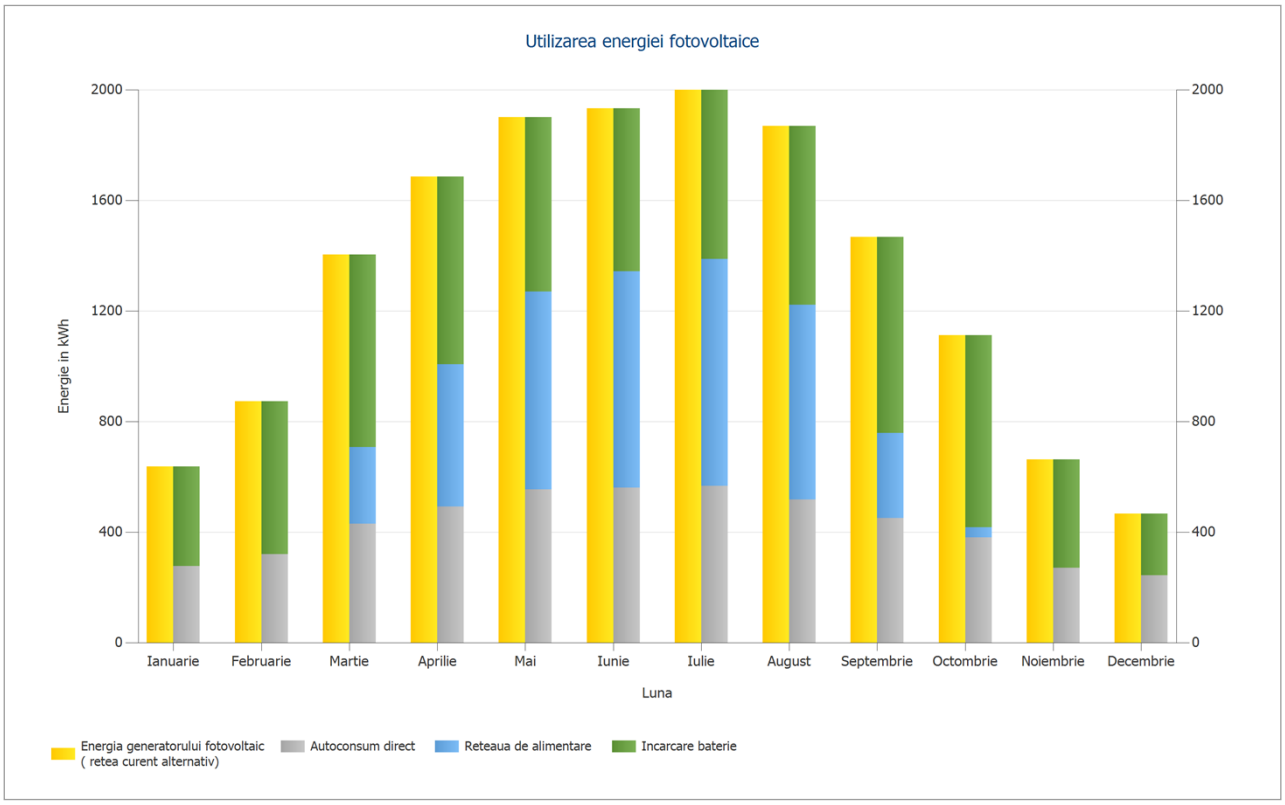


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	636,7	872	1402,9	1684,6	1900,6	1932,8
Autoconsum direct	276,2	319,2	429,2	491,1	553,3	560,1
Reteaua de alimentare	0	0	277,1	516,1	716,3	782,8
Incarcare baterie	360,4	552,8	696,6	677,4	631	589,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1998,5	1867,9	1467,3	1112	661,8	466,3
Autoconsum direct	566,7	517,8	449,9	379,6	270	243,6
Reteaua de alimentare	821,4	703	307,4	37,3	0	0
Incarcare baterie	610,4	647,2	710,1	695,1	391,8	222,7

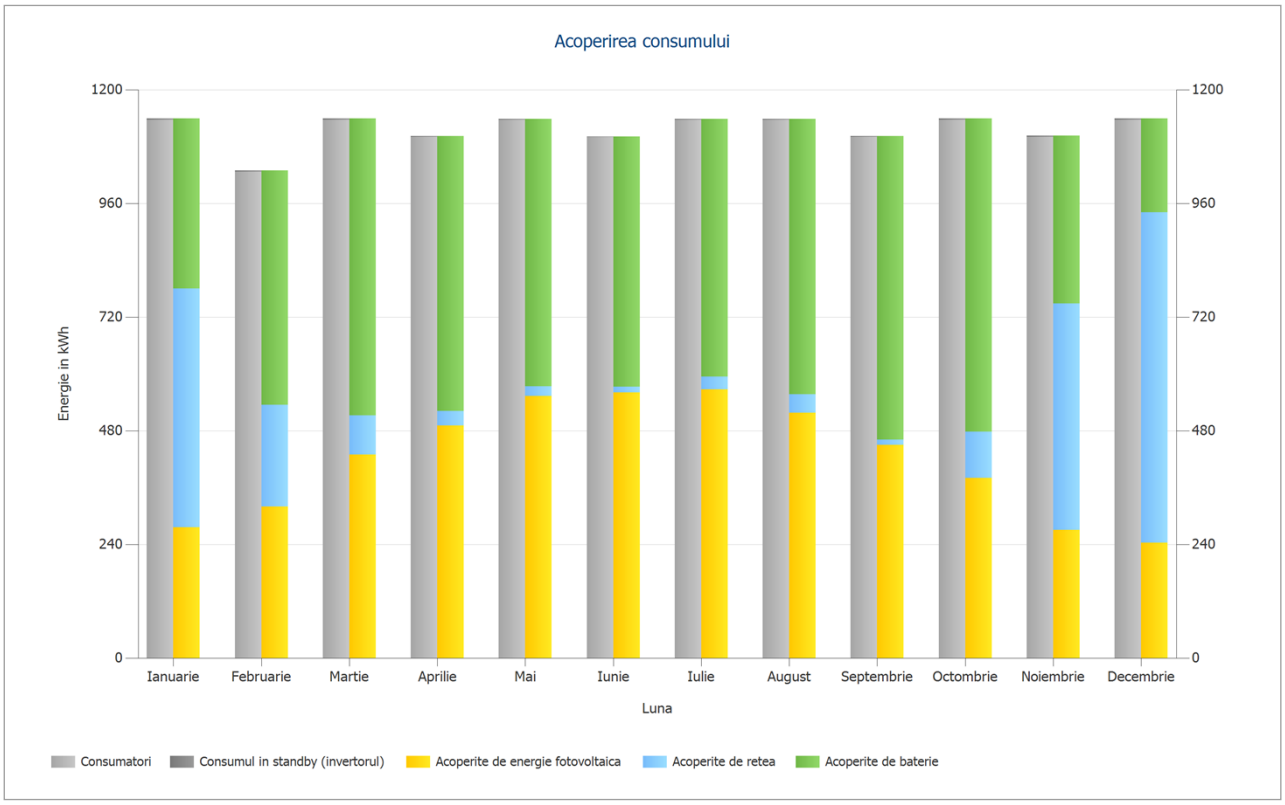


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1136,5	1026,5	1136,5	1099,9	1136,5	1099,9
Consumul in standby (invertorul)	3	2,4	2,4	2	1,8	1,5
Acoperite de energie fotovoltaica	276,2	319,2	429,2	491,1	553,3	560,1
Acoperite de retea	503,7	215,1	82,5	30,1	20,1	12,2
Acoperite de baterie	359,6	494,7	627,2	580,7	564,9	529,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1136,5	1136,5	1099,9	1136,5	1099,9	1136,5
Consumul in standby (invertorul)	1,7	1,9	2,2	2,6	2,8	3
Acoperite de energie fotovoltaica	566,7	517,8	449,9	379,6	270	243,6
Acoperite de retea	27,4	39	11	98,4	478,8	697,3
Acoperite de baterie	544,2	581,6	641,1	661,1	353,8	198,6

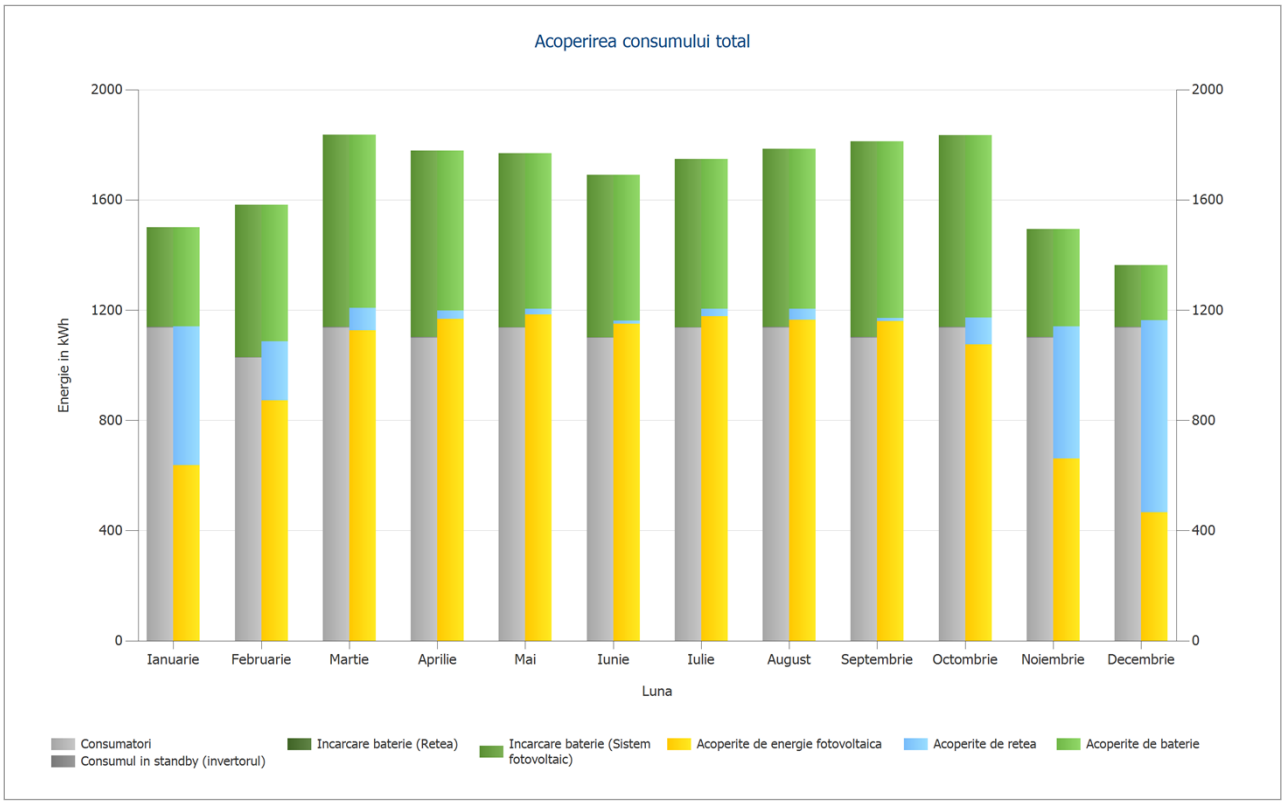


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1136,5	1026,5	1136,5	1099,9	1136,5	1099,9
Consumul in standby (invertorul)	3	2,4	2,4	2	1,8	1,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	360,4	552,8	696,6	677,4	631	589,9
Acoperite de energie fotovoltaica	636,7	872	1125,8	1168,5	1184,3	1150
Acoperite de retea	503,7	215,1	82,5	30,1	20,1	12,2
Acoperite de baterie	359,6	494,7	627,2	580,7	564,9	529,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1136,5	1136,5	1099,9	1136,5	1099,9	1136,5
Consumul in standby (invertorul)	1,7	1,9	2,2	2,6	2,8	3
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	610,4	647,2	710,1	695,1	391,8	222,7
Acoperite de energie fotovoltaica	1177,1	1165	1159,9	1074,7	661,8	466,3
Acoperite de retea	27,4	39	11	98,4	478,8	697,3
Acoperite de baterie	544,2	581,6	641,1	661,1	353,8	198,6

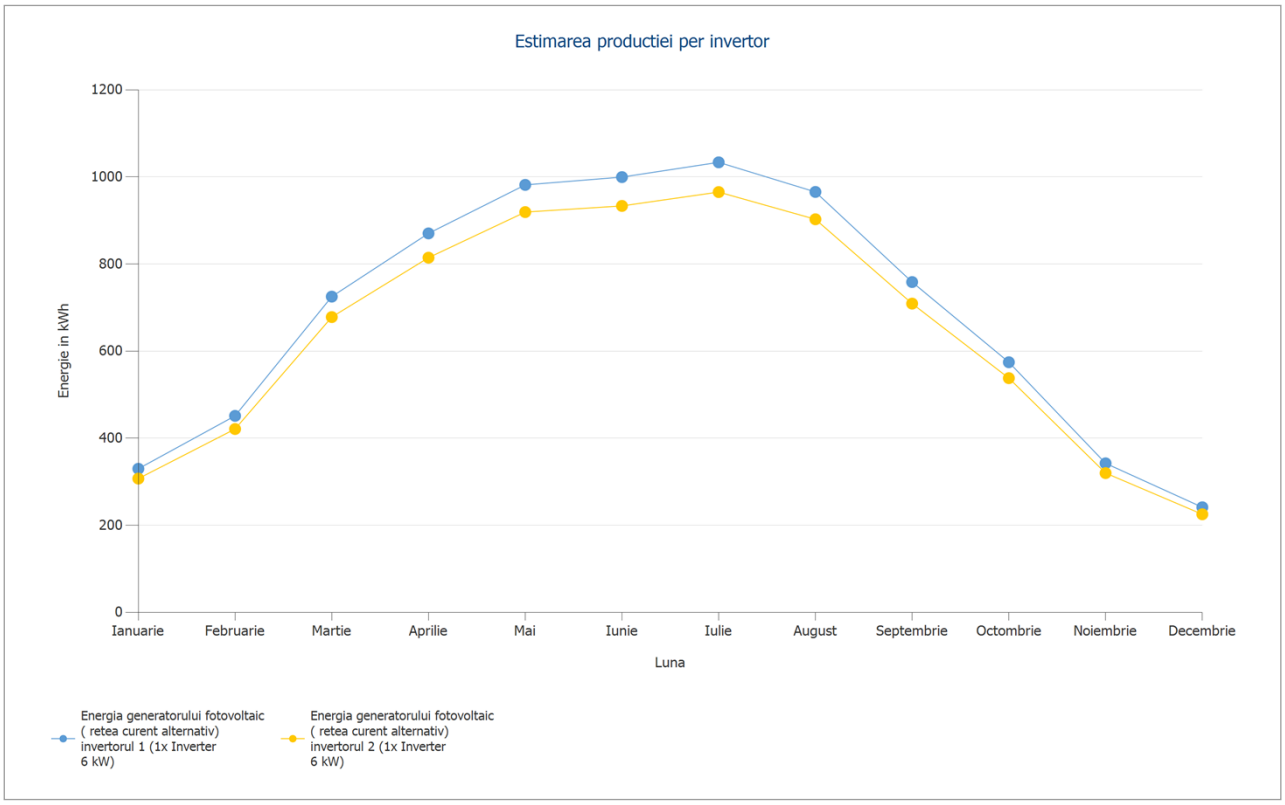


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	329,6	451,1	725	870,2	981,6	999,5
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	307	420,9	678	814,4	919,1	933,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	1033,4	965,4	758,4	574,3	342,1	241,2
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	965,1	902,6	708,9	537,7	319,7	225,1

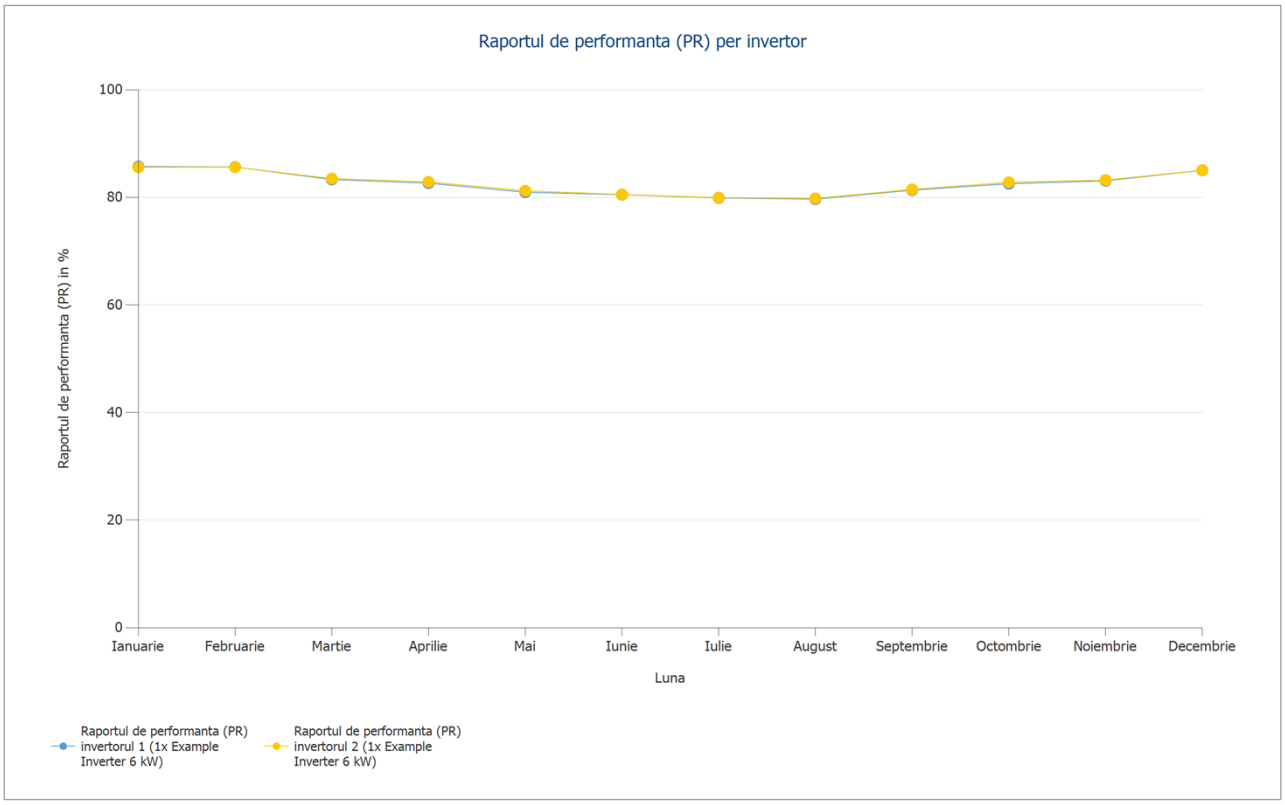


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	85,7	85,7	83,3	82,7	81	80,5
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	85,6	85,6	83,5	82,9	81,2	80,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	79,9	79,7	81,4	82,5	83,1	85
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	80	79,8	81,5	82,8	83,2	85,1

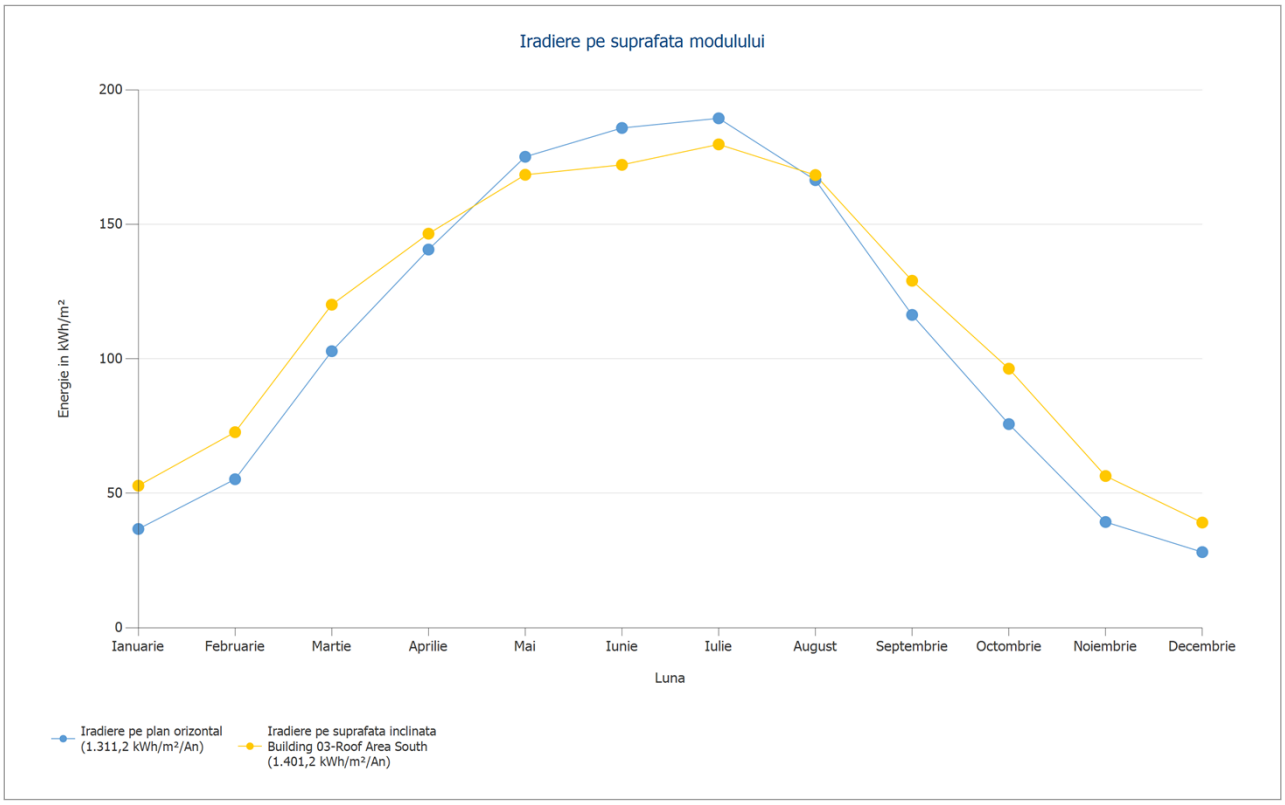


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Building 03-Roof Area South	52,8	72,7	120,1	146,5	168,4	172,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Building 03-Roof Area South	179,7	168,3	129	96,3	56,4	39,1

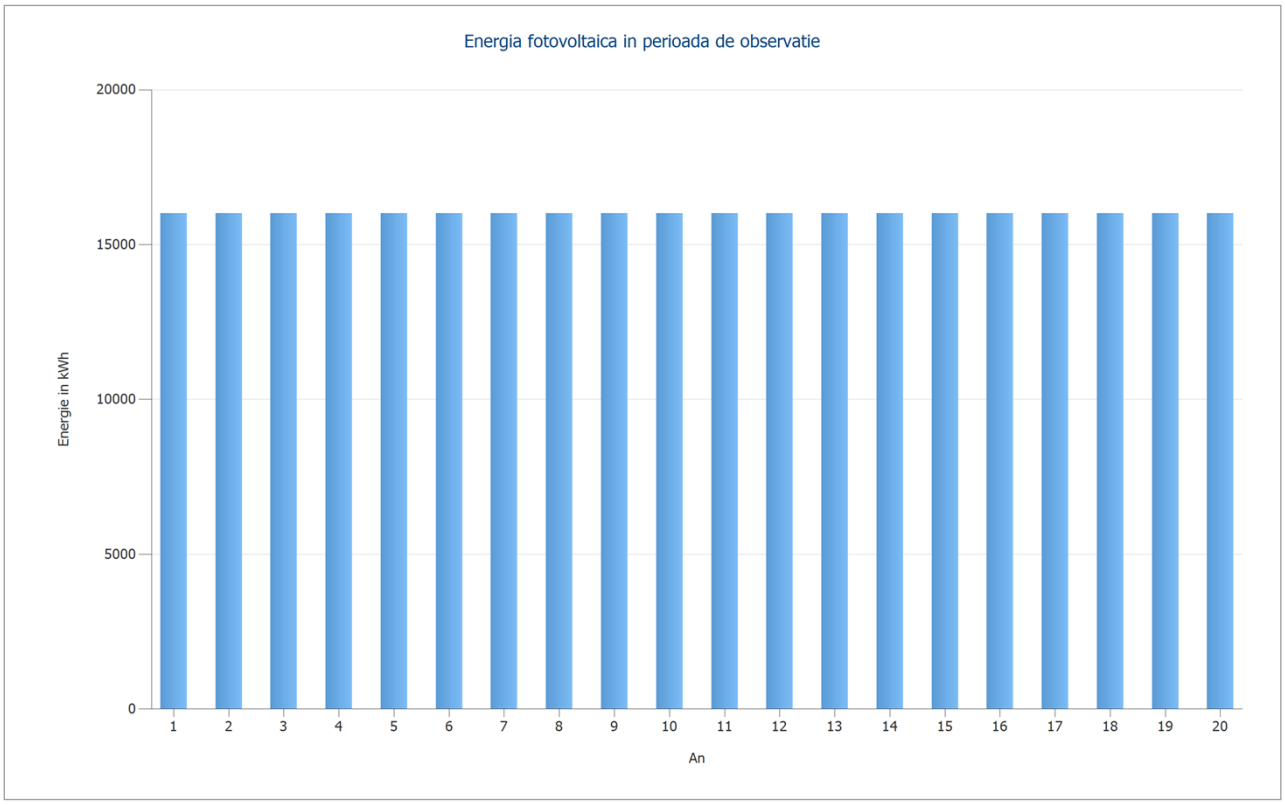


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	16003,4	16003,4	16003,4	16003,4	16003,4	16003,4

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	16003,4	16003,4	16003,4	16003,4	16003,4	16003,4

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	16003,4	16003,4	16003,4	16003,4	16003,4	16003,4

	19	20
	kWh	kWh
Energie	16003,4	16003,4

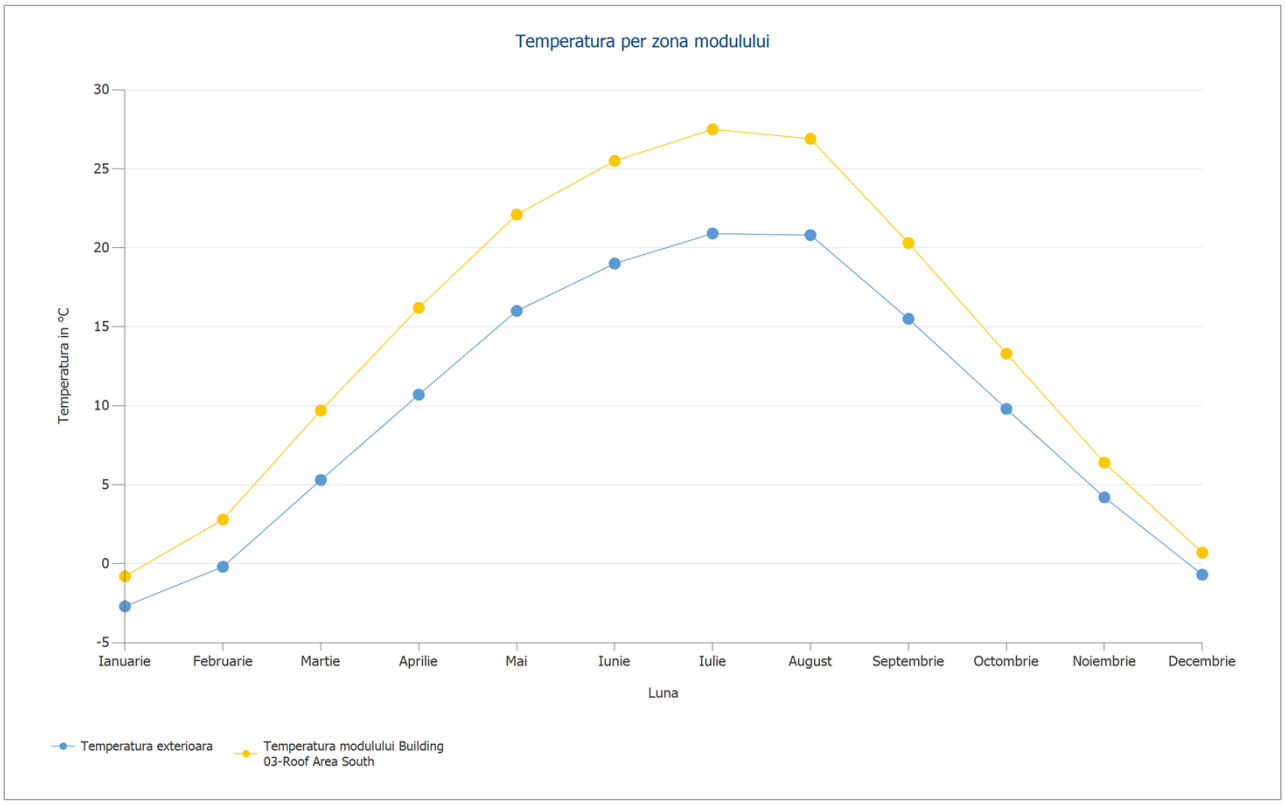


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Building 03-Roof Area South	-0,8	2,8	9,7	16,2	22,1	25,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Building 03-Roof Area South	27,5	26,9	20,3	13,3	6,4	0,7

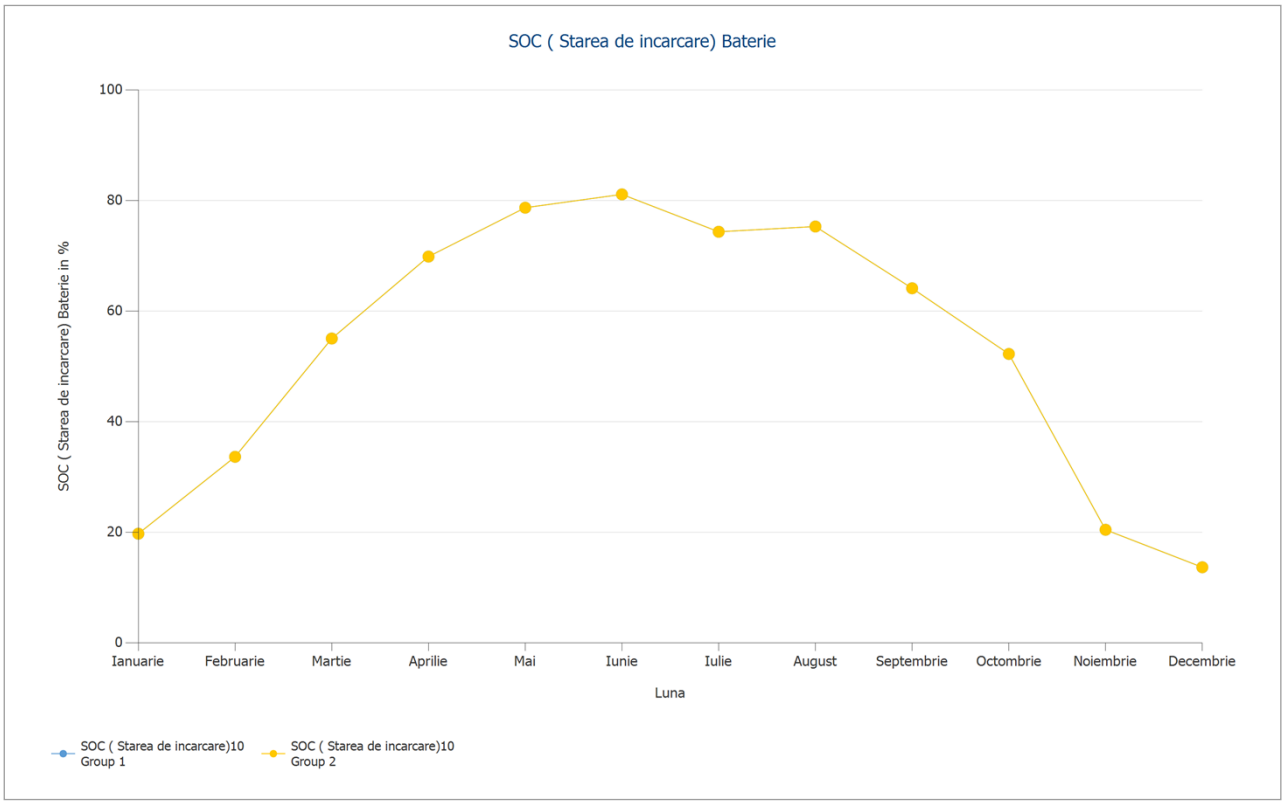


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	19,7	33,6	55	69,8	78,7	81,1
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	19,7	33,6	55	69,8	78,7	81,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	74,3	75,3	64,1	52,2	20,4	13,6
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	74,3	75,3	64,1	52,2	20,4	13,6

Rezultate pe zona de modul

Building 03-Roof Area South

Iesirea generatorului fotovoltaic	13,34	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	57,95	m²
Radiatia globala pe modul	1401,24	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1469,44	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	81,69	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	16003,50	kWh/An
Randament anual specificat	1199,66	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	12,16	kWh/m²	0,94 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	159,16	kWh/m²	12,15 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-68,20	kWh/m²	-4,64 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.401,24**	**kWh/m²**	
	1.401,24	kWh/m²	
	x 57,945	m²	
	= 81.195,00	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**81.195,00**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-811,90	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-61.888,26	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**18.494,84**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-5,67	kWh	-0,03 %
Performanta la lumina scazuta	-35,52	kWh	-0,19 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-388,91	kWh	-2,11 %
Diode	-0,78	kWh	0,00 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0,00	kWh	0,00 %
Optimizator de putere(conversie curent continuu/ reglare in jos)	-245,72	kWh	-1,36 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**17.818,23**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-0,05	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-27,91	kWh	-0,16 %
Ajustare MPP	0,00	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**17.790,27**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**17.790,27**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	0,00	kWh	0,00 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-395,16	kWh	-2,22 %
Consumul in standby (invertorul)	-27,29	kWh	-0,16 %
Pierderi totale de cablu	-1.391,61	kWh	-8,01 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**15.976,22**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**16.003,50**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

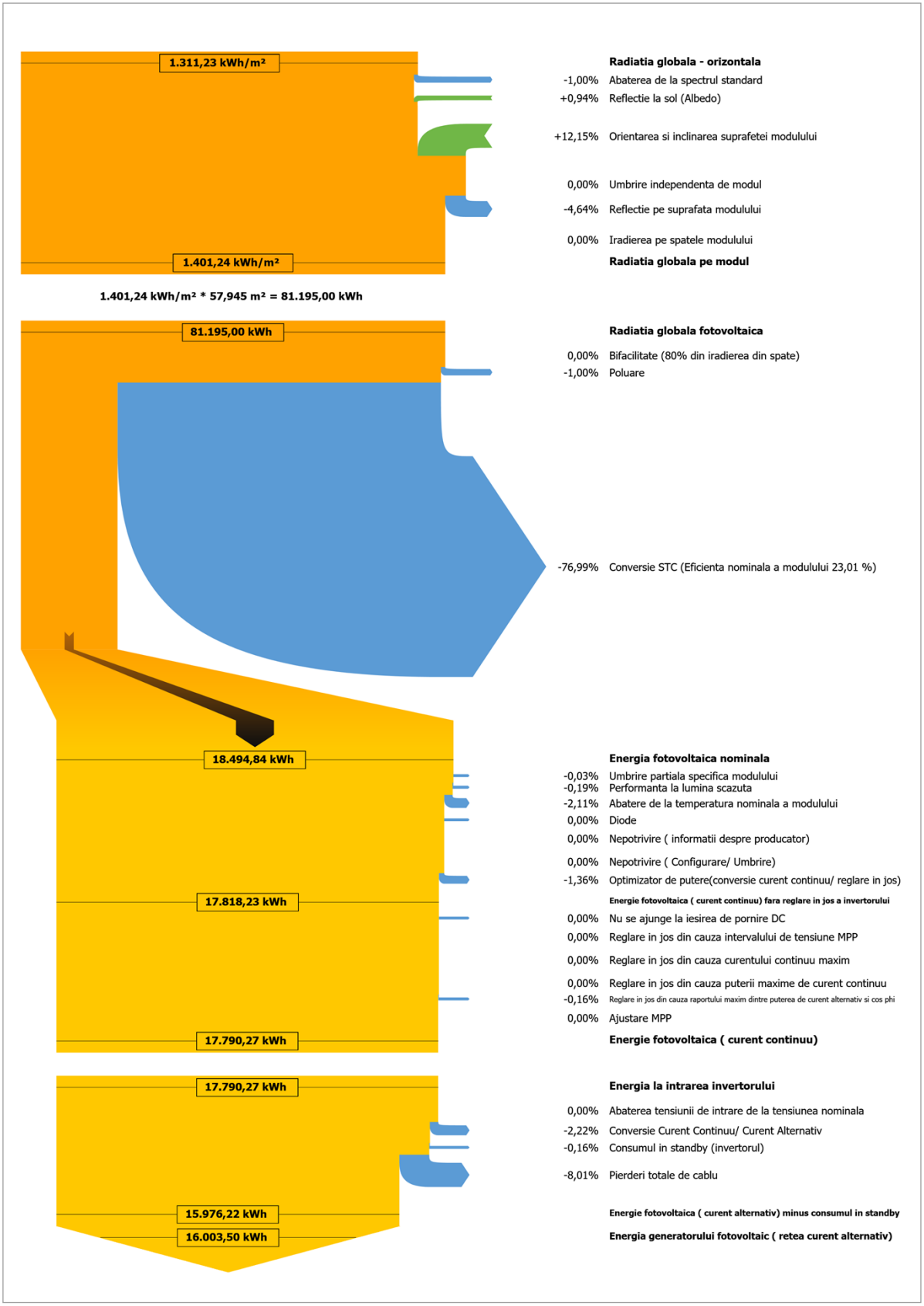


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a optimizatorului de putere

Optimizatoare de putere: Optimizer 500 W (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Modul integrat	Nu	
Modul optimizator	Buck	
Putere nominala	500	W
Tensiune maxima de intrare	125	V
Tensiunea maxima de iesire	80	V
Curent maxim de intrare	20	A
Curentul maxim de iesire	15	A
Tensiunea MPP minima	12,5	V
Tensiunea MPP maxima	105	V
Reducerea tensiunii in circuit deschis	0	%
Nepotrivire maxima a firelor	0	%

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 6 kW (v2)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	6	kW
Puterea CC maxima	9	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	28	A
Curent maxim de scurtcircuit	28	A
Numarul de intrari CC	2	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	6	kW
Puterea AC maxima	6,6	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,5	%/100V
Puterea de alimentare minima	3	W
Consumul in standby	3	W
Consumul de noapte	3	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	2	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-2		
Curent maxim de intrare	14	A
Curent maxim de scurtcircuit	14	A
Putere maxima de intrare	9	kW
Tensiunea MPP minima	140	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Sistem de baterii: Modul 5.76 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	1,44	kW
Puterea maxima de incarcare	1,44	kW
Puterea maxima de descarcare	1,44	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	192,0	V
Energia utilizabila a bateriei	5,2	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Baterie: Battery 5.76 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	60	
Tensiune nominala	192	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	380	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	51	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

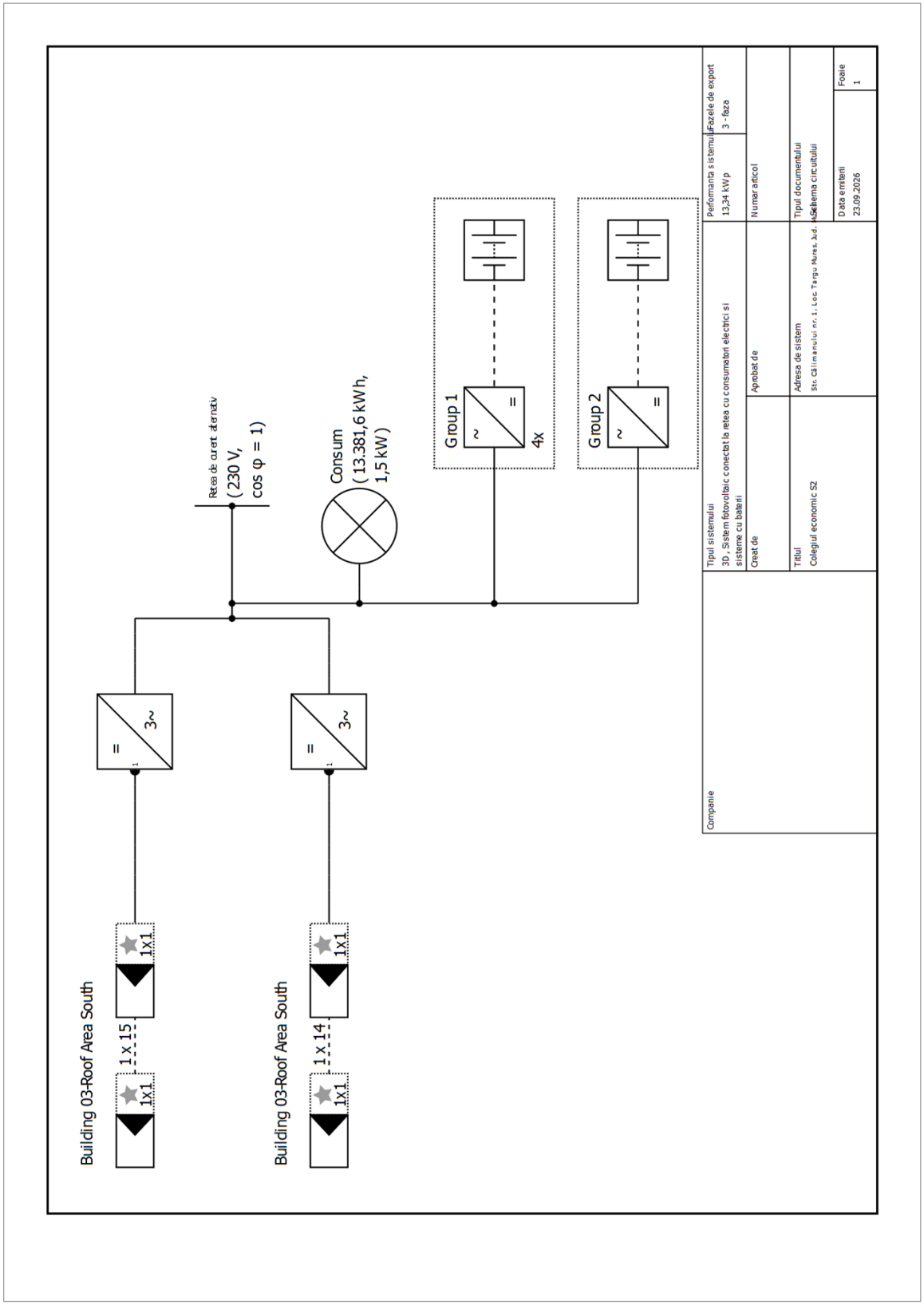


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

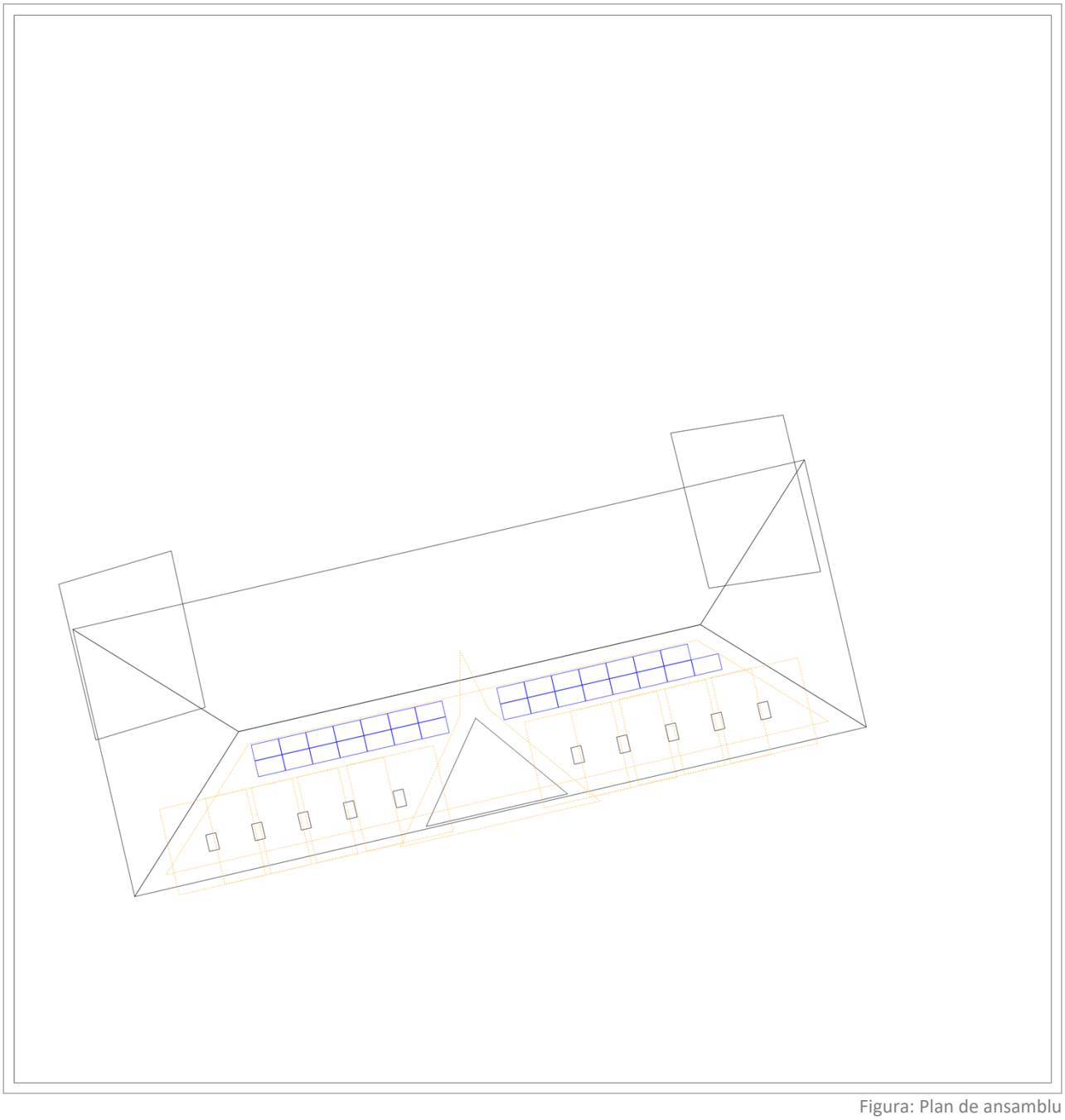


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

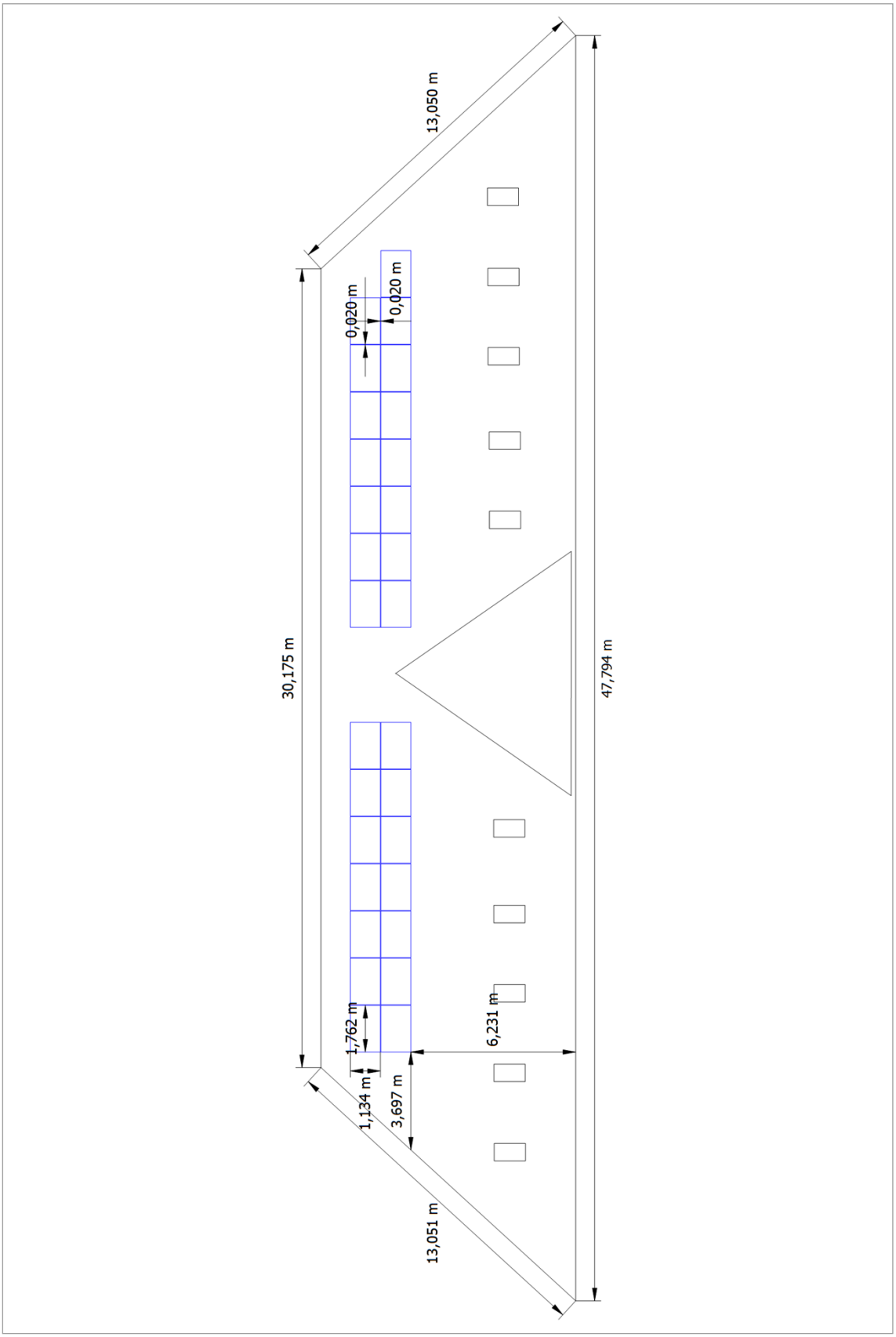


Figura: Building 03 - Roof Area South

Planul de sir

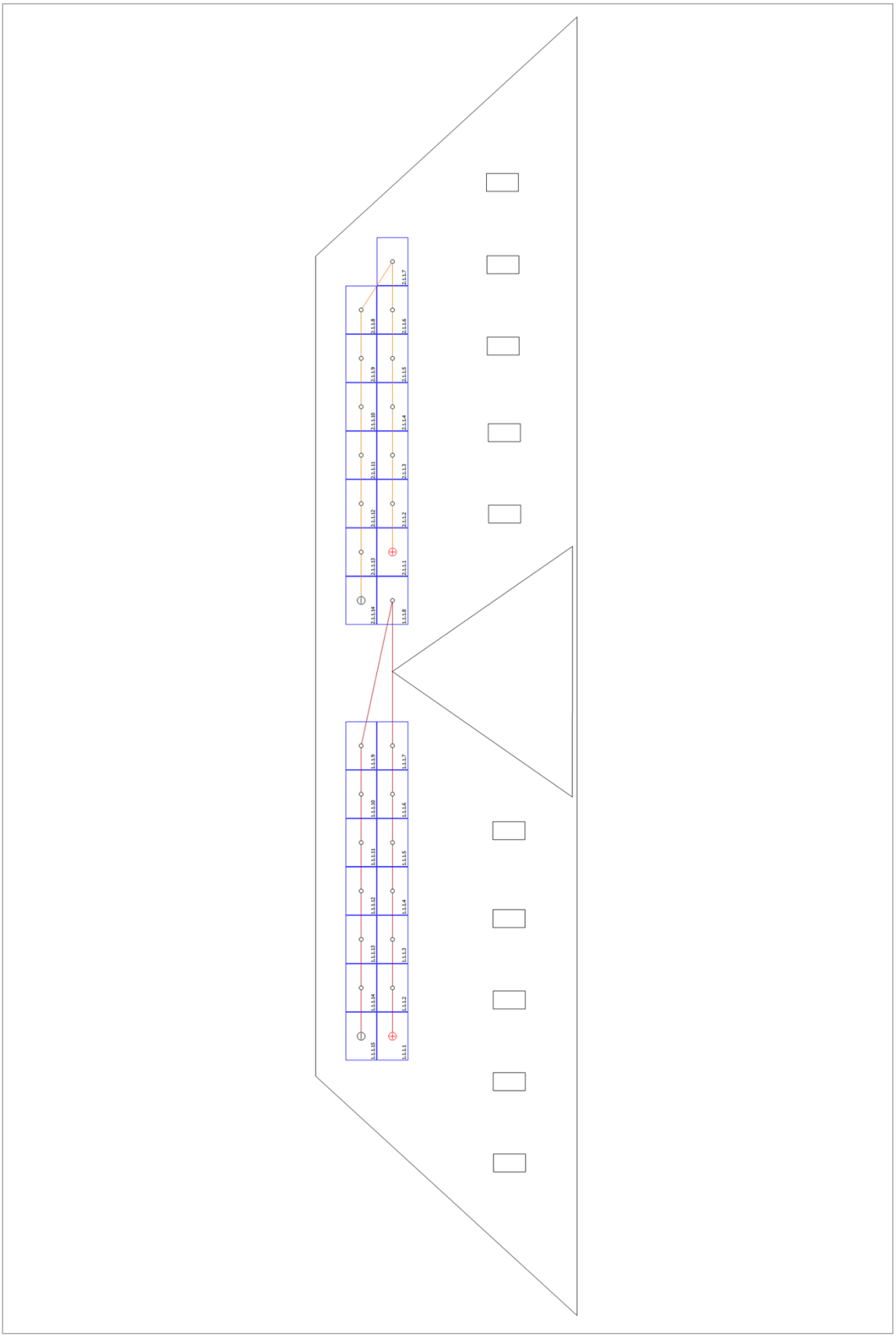


Figura: Building 03 - Roof Area South

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	29	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 6 kW	2	Bucata
3	Optimizatoare de putere		Example	Optimizer 500 W	29	Bucata
4	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.25C	4	Bucata
5	Sistem de baterii		Example	Modul 5.76 kWh - 0.25C	1	Bucata

Titlul proiectului: Colegiul M Eminescu S2

23.09.2026

Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Colegiul M Eminescu S2
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str. Papiu Ilarian nr. 37, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Rezumatul proiectului

Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	21,16	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	91,9	m²
Numar de module fotovoltaice	46	
Numar de invertoare	1	
Numarul de sisteme de baterii	8	

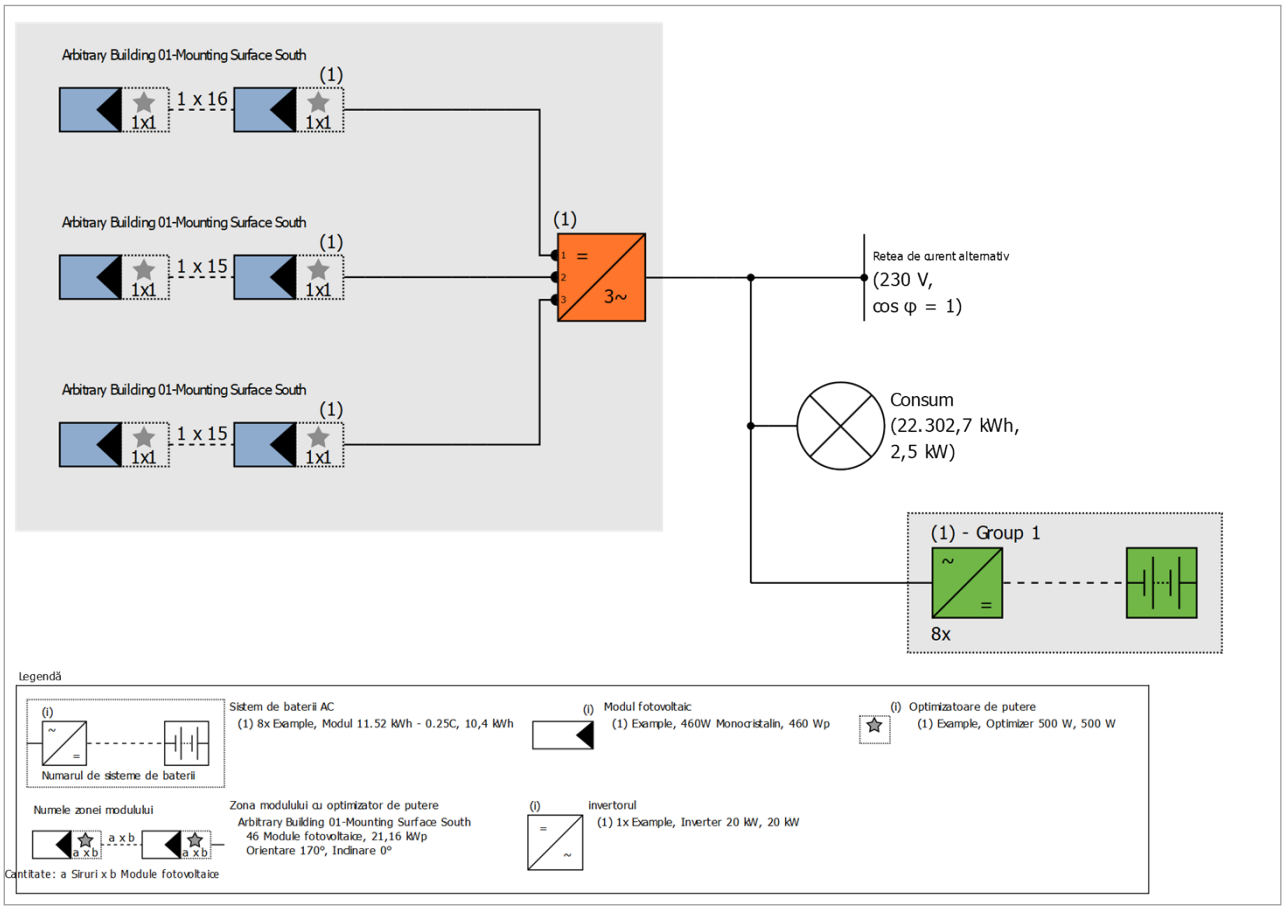


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	21,16	kWp
Randament anual specificat	1.016,13	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	79,65	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	2,1	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	21.591	kWh/An
Autoconsum direct	8.256	kWh/An
Incarcare baterie	8.672	kWh/An
Reteaua de alimentare	4.664	kWh/An
Consumul propriu de putere	78,3	%
Emisii de CO_2 evitate	7.764	kg / an
Nivel de autosuficienta	71,2	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	23.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	22303 kWh
New	22303 kWh
Sarcina de varf	2,5 kW

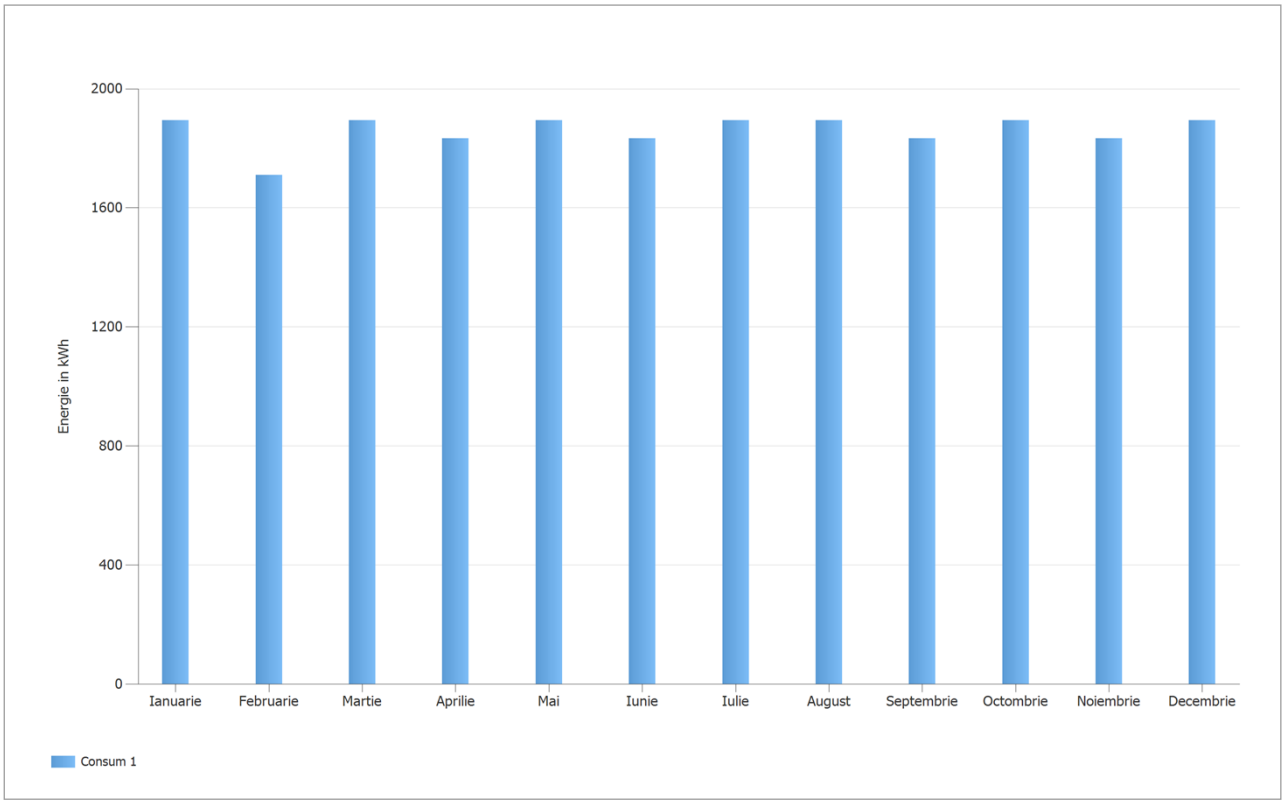


Figura: Consum

Zonele modulului

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

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

Nume	Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	
Module fotovoltaice	46 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Sud 170	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	91,9	m²

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

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

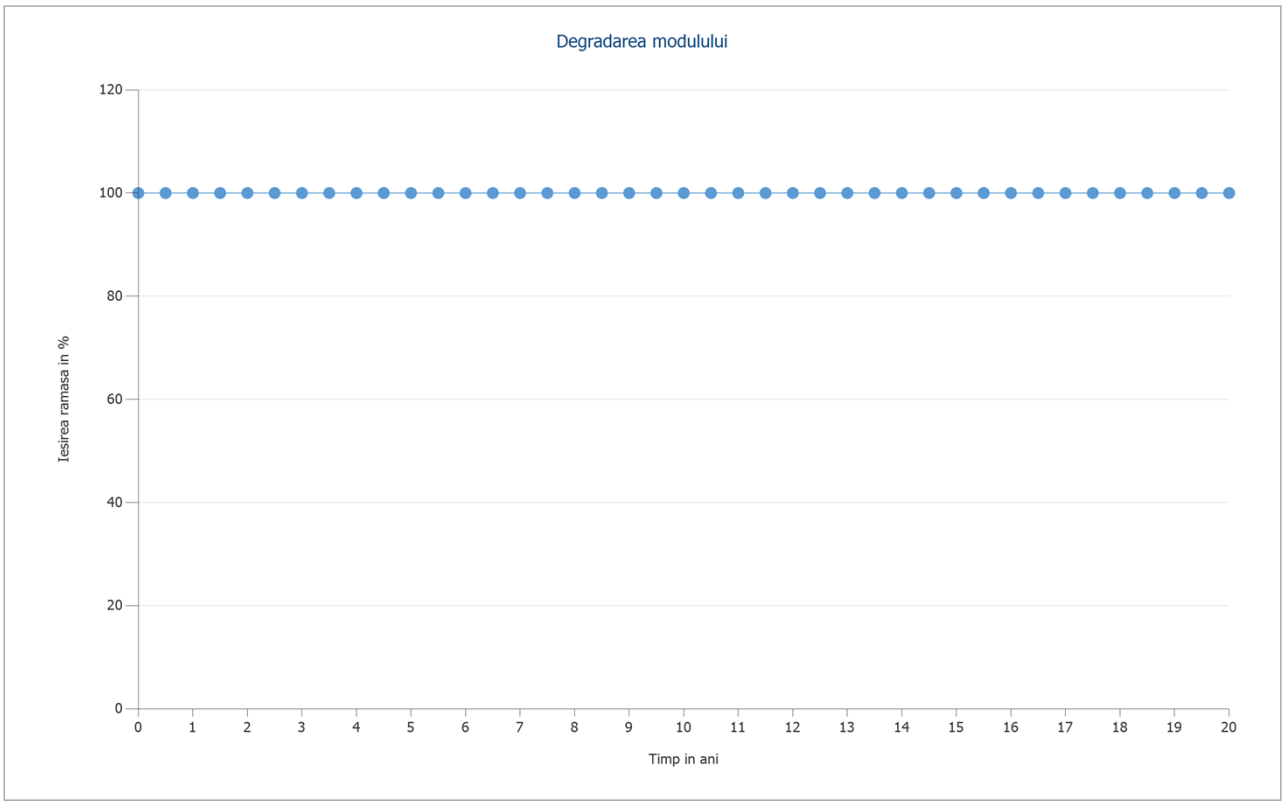


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Linia orizontului , Design 3D

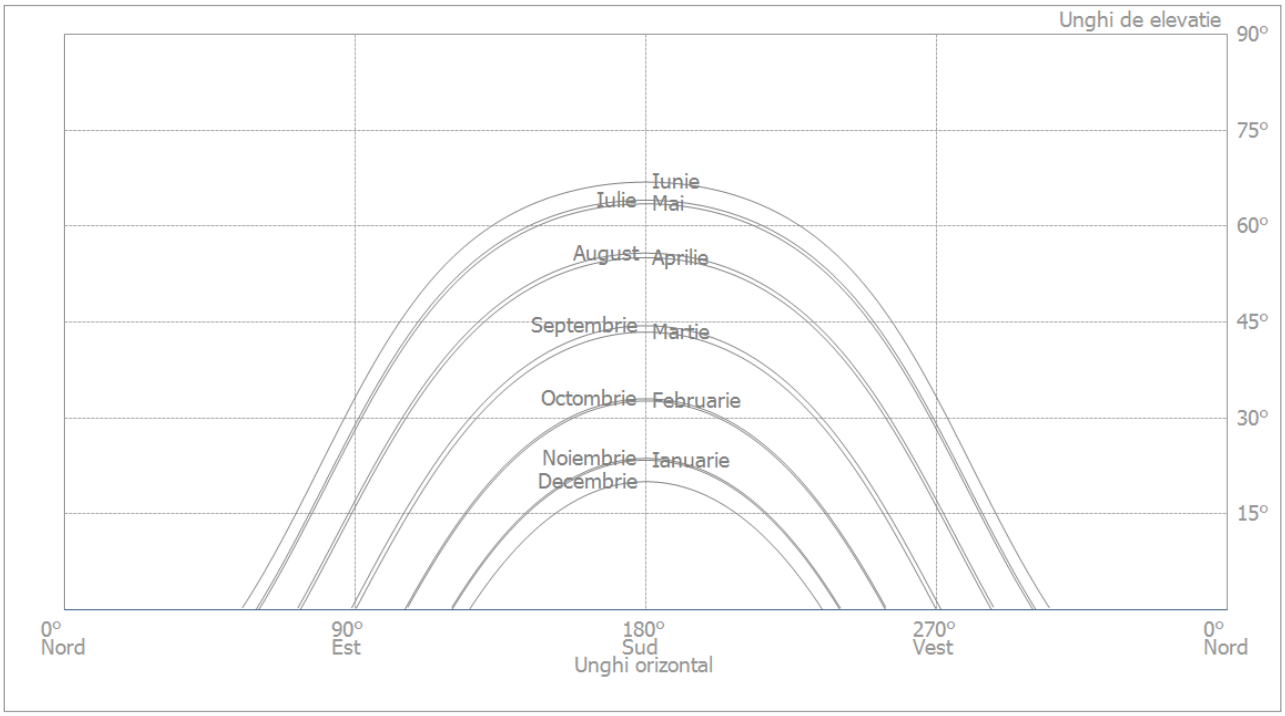


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Arbitrary Building 01-Mounting Surface South
invertorul 1	
Model	Inverter 20 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	105,8 %
Configurare	MPP 1: 1 x 16☆ [1 x 1]
	MPP 2: 1 x 15☆ [1 x 1]
	MPP 3: 1 x 15☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	46x Example, Optimizer 500 W (v1)

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

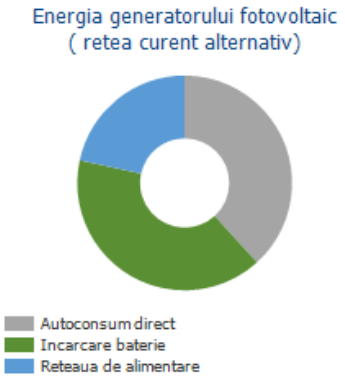
Model	Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)
Producator	Example
Cantitate	8
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

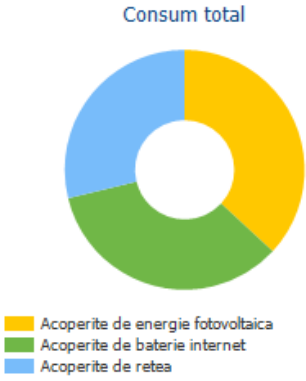
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	21,16	kWp
Randament anual specificat	1.016,13	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	79,65	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	2,1	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	21.591	kWh/An
Autoconsum direct	8.256	kWh/An
Incarcare baterie	8.672	kWh/An
Reteaua de alimentare	4.664	kWh/An
Consumul propriu de putere	78,3	%
Emisii de CO_2 evitate	7.764	kg / an



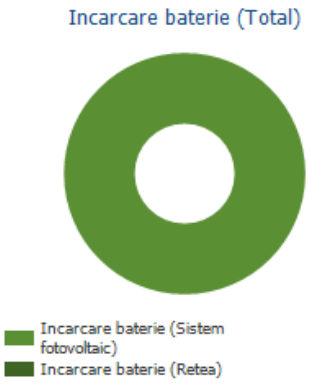
Consumatori

Consumatori	22.303	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	90	kWh/An
Consum total	22.393	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	8.256	kWh/An
Acoperite de baterie internet	7.684	kWh/An
Acoperite de retea	6.453	kWh/An
Grad de acoperire solara	71,2	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	83	kWh
Incarcare baterie (Total)	8.672	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	8.672	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	7.684	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	1.031	kWh/An
Pierderi la baterie	39	kWh/An
Sarcina ciclului	2,3	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	22.393	kWh/An
Acoperite de retea	6.453	kWh/An
Nivel de autosuficienta	71,2	%

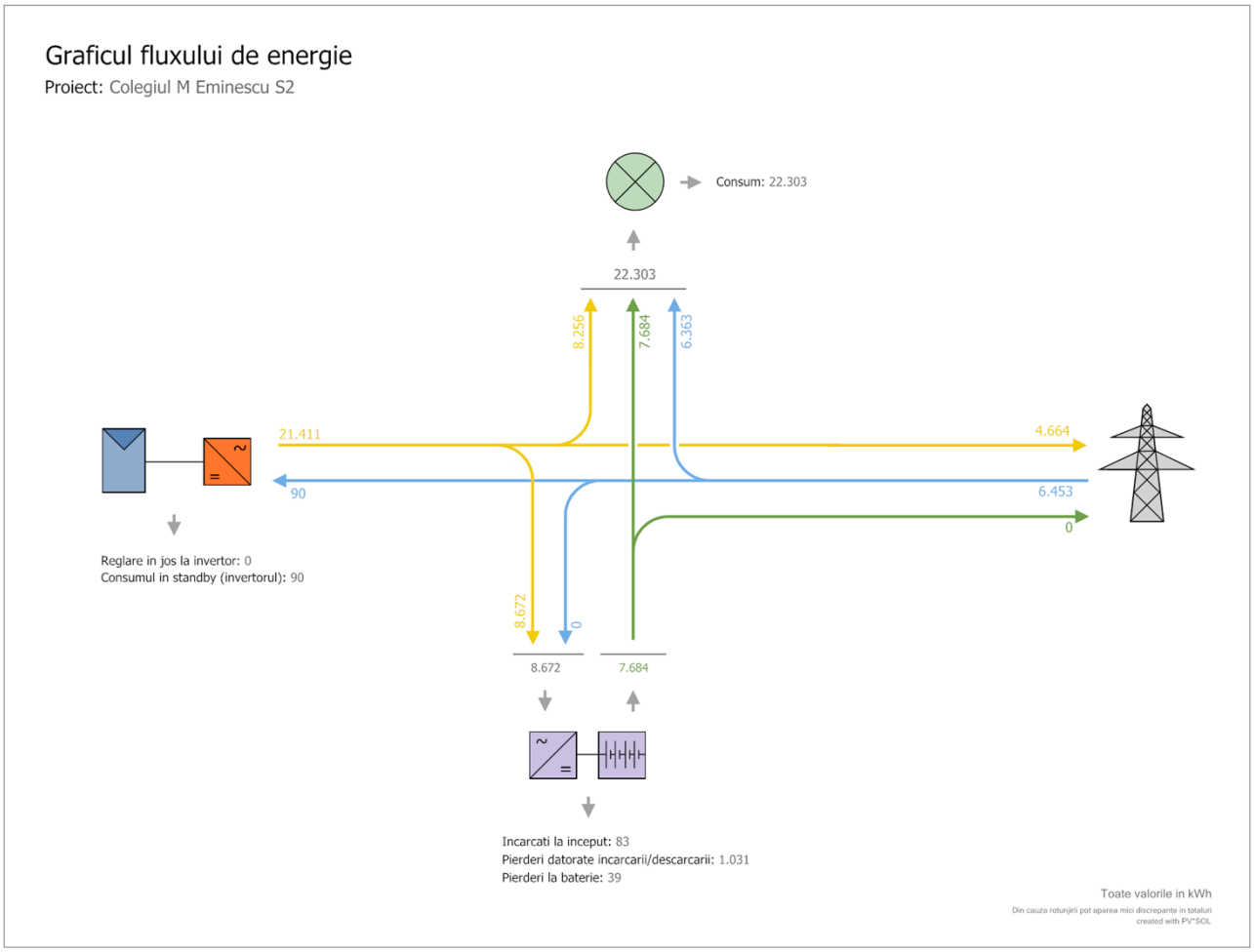


Figura: Flux de energie

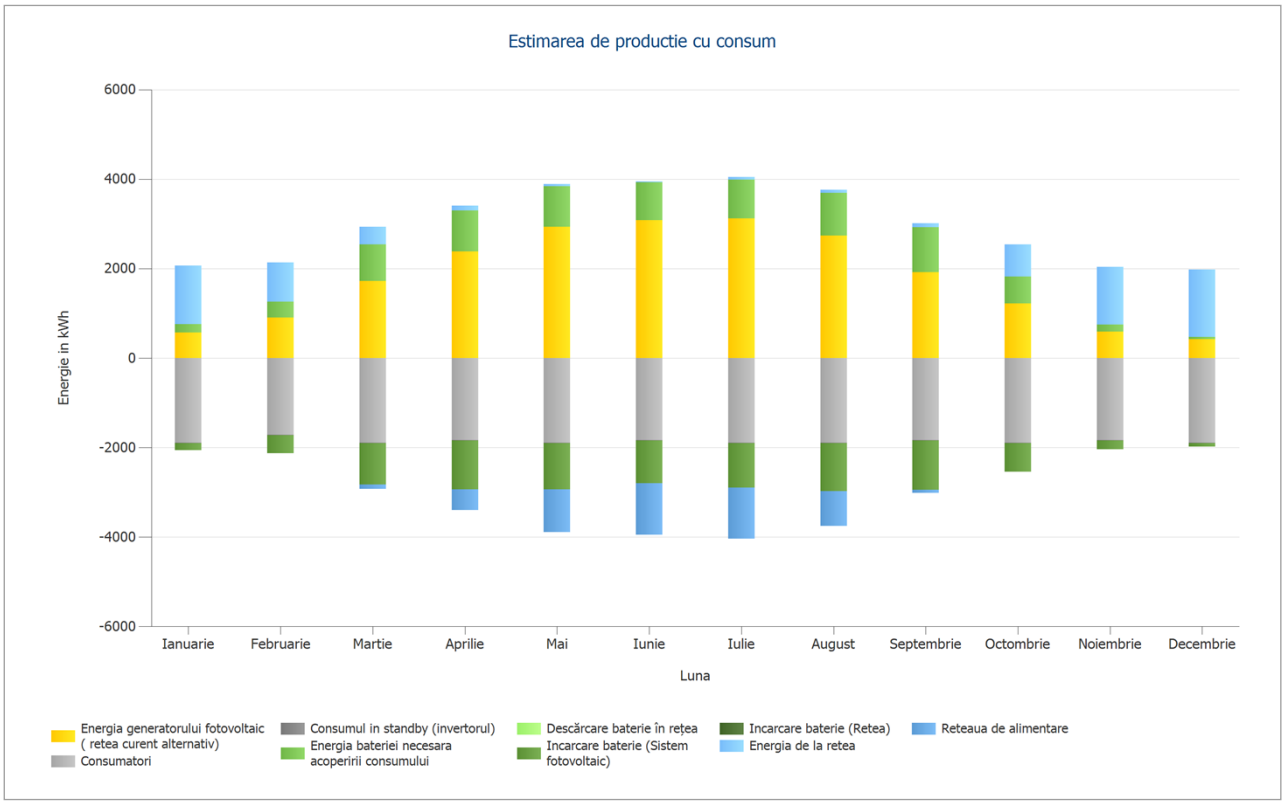


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	568,9	902,4	1721	2380,9	2929,9	3083
Consumatori	-1894,2	-1710,9	-1894,2	-1833,1	-1894,2	-1833,1
Consumul in standby (invertorul)	-9,9	-8	-7,8	-6,6	-5,9	-5,1
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	186,6	354,3	819,9	917,5	913,7	841,6
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-158,5	-412,5	-928,5	-1094,5	-1035,9	-954,7
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	1307	874,6	388,5	103,3	43	23,6
Reteaua de alimentare	0	0	-98,8	-467,5	-950,5	-1155,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	3120,4	2732,2	1917,3	1221	590	424,5
Consumatori	-1894,2	-1894,2	-1833,1	-1894,2	-1833,1	-1894,2
Consumul in standby (invertorul)	-5,8	-6,3	-7,2	-8,5	-9,1	-10
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	869,5	958,1	1010,6	601,1	160,4	50,9
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-995,7	-1074,3	-1108,8	-636,7	-194,4	-77,1
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	51,5	66,5	85,4	717,4	1286,2	1505,9
Reteaua de alimentare	-1145,7	-782	-64,2	0	0	0

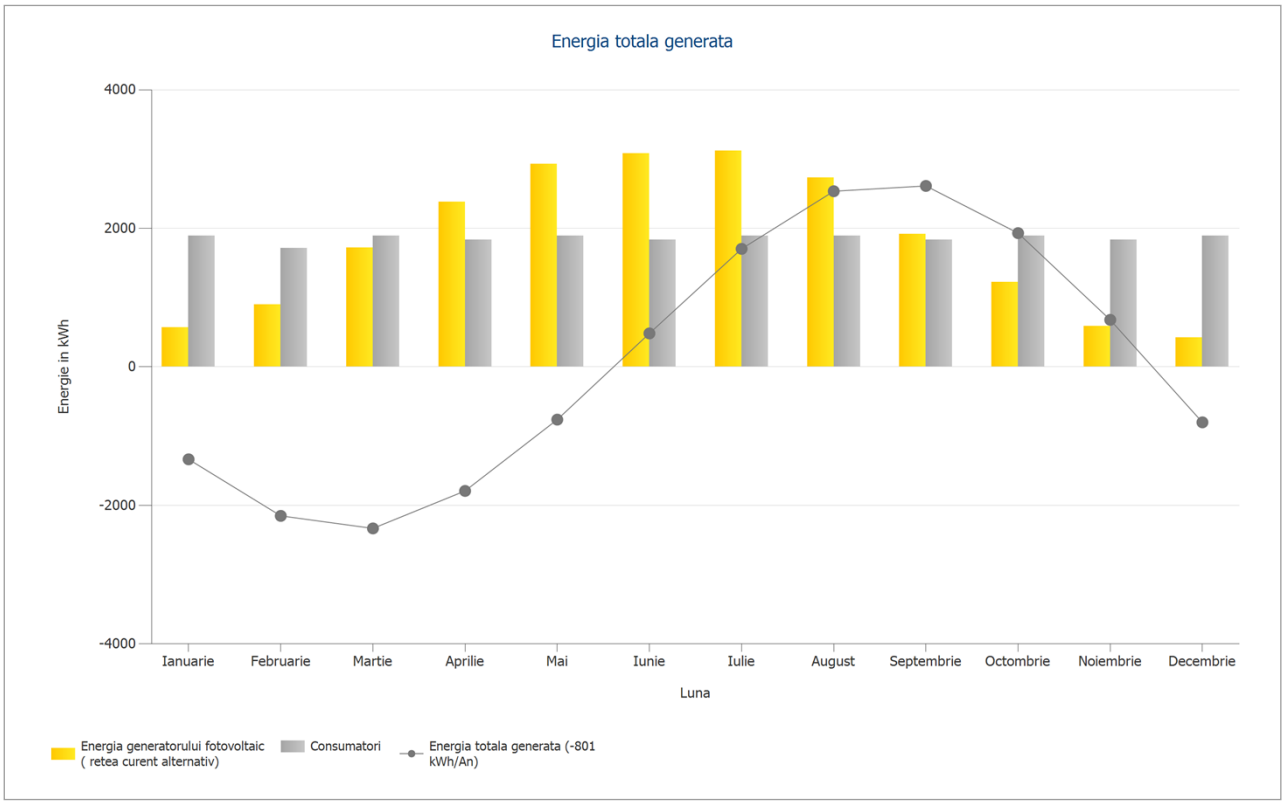


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	568,9	902,4	1721	2380,9	2929,9	3083
Consumatori	1894,2	1710,9	1894,2	1833,1	1894,2	1833,1
Energia totala generata (-801 kWh/An)	-1335,2	-2151,6	-2332,7	-1791,5	-761,8	482,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	3120,4	2732,2	1917,3	1221	590	424,5
Consumatori	1894,2	1894,2	1833,1	1894,2	1833,1	1894,2
Energia totala generata (-801 kWh/An)	1703,3	2535,1	2612,1	1930,4	678,2	-801,5

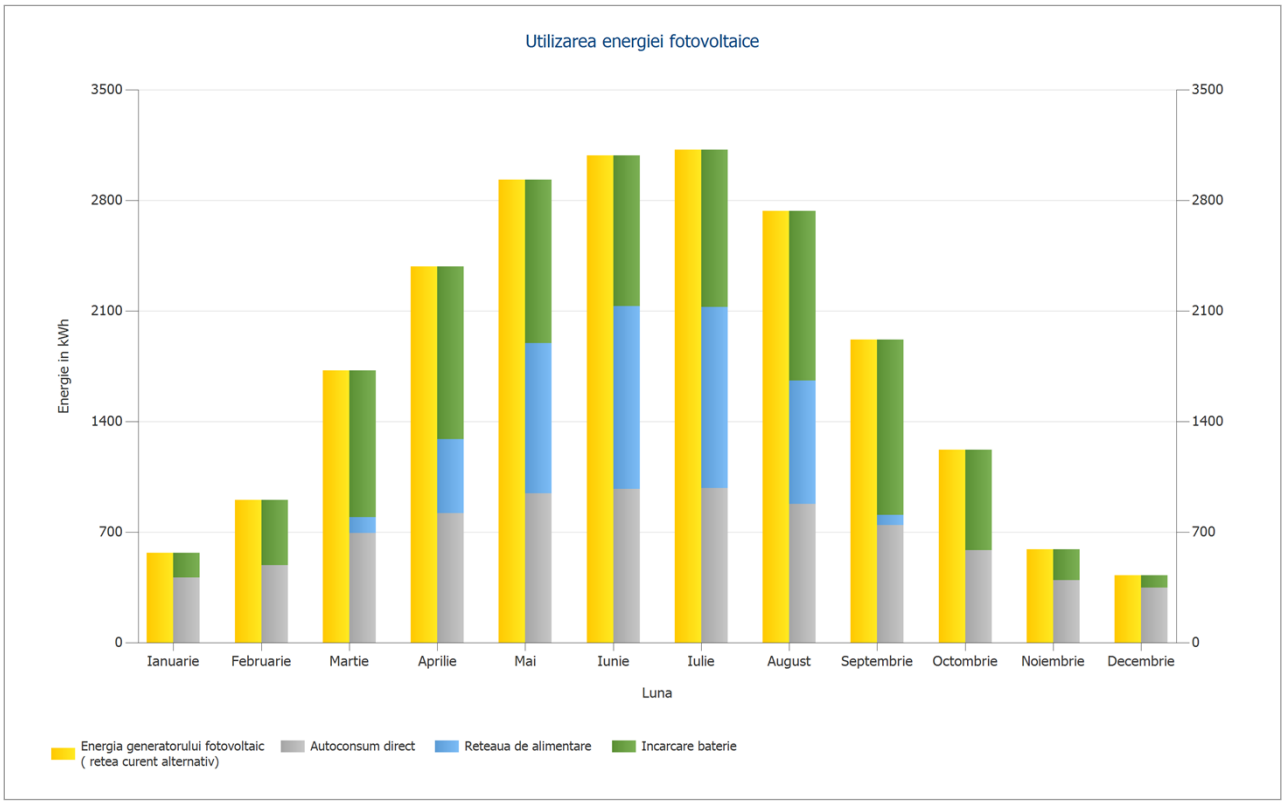


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	568,9	902,4	1721	2380,9	2929,9	3083
Autoconsum direct	410,5	489,9	693,6	819	943,4	973
Reteaua de alimentare	0	0	98,8	467,5	950,5	1155,2
Incarcare baterie	158,5	412,5	928,5	1094,5	1035,9	954,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	3120,4	2732,2	1917,3	1221	590	424,5
Autoconsum direct	979	875,9	744,2	584,3	395,6	347,4
Reteaua de alimentare	1145,7	782	64,2	0	0	0
Incarcare baterie	995,7	1074,3	1108,8	636,7	194,4	77,1

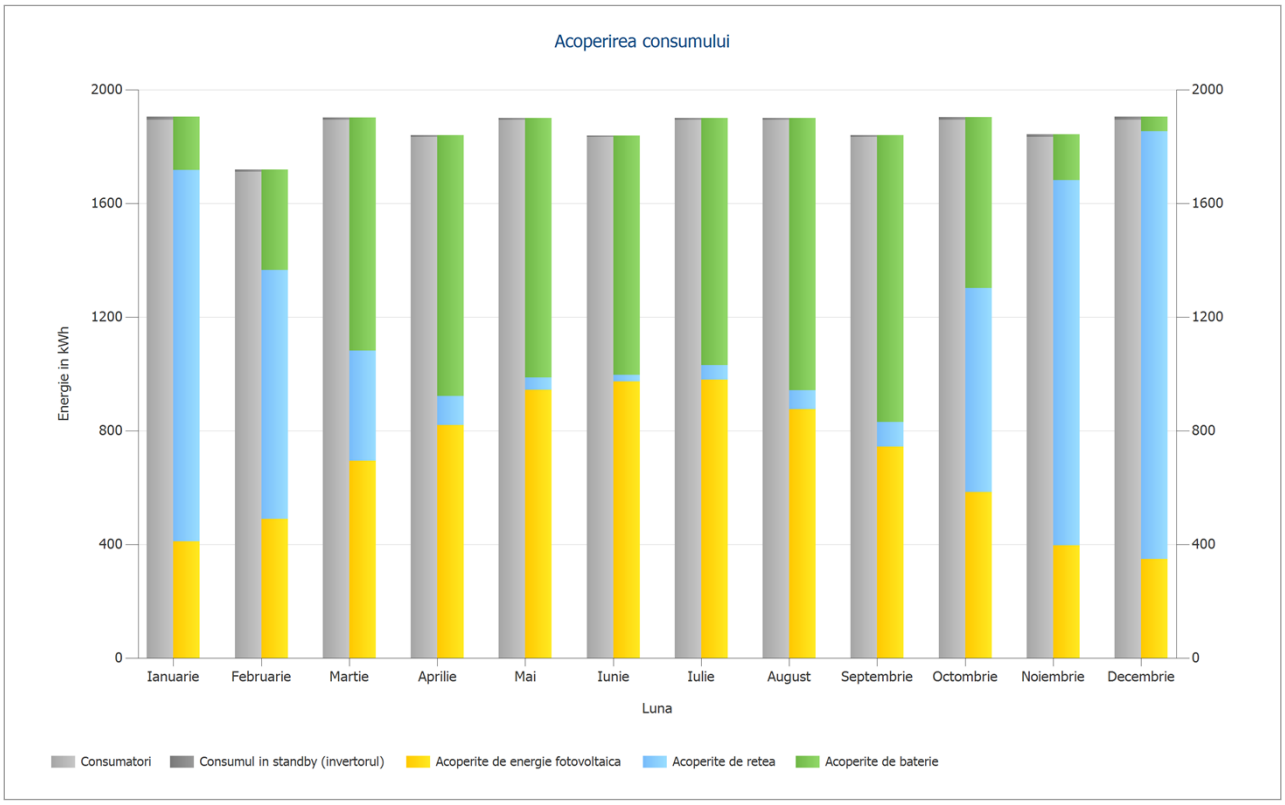


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1894,2	1710,9	1894,2	1833,1	1894,2	1833,1
Consumul in standby (invertorul)	9,9	8	7,8	6,6	5,9	5,1
Acoperite de energie fotovoltaica	410,5	489,9	693,6	819	943,4	973
Acoperite de retea	1307	874,6	388,5	103,3	43	23,6
Acoperite de baterie	186,6	354,3	819,9	917,5	913,7	841,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1894,2	1894,2	1833,1	1894,2	1833,1	1894,2
Consumul in standby (invertorul)	5,8	6,3	7,2	8,5	9,1	10
Acoperite de energie fotovoltaica	979	875,9	744,2	584,3	395,6	347,4
Acoperite de retea	51,5	66,5	85,4	717,4	1286,2	1505,9
Acoperite de baterie	869,5	958,1	1010,6	601,1	160,4	50,9

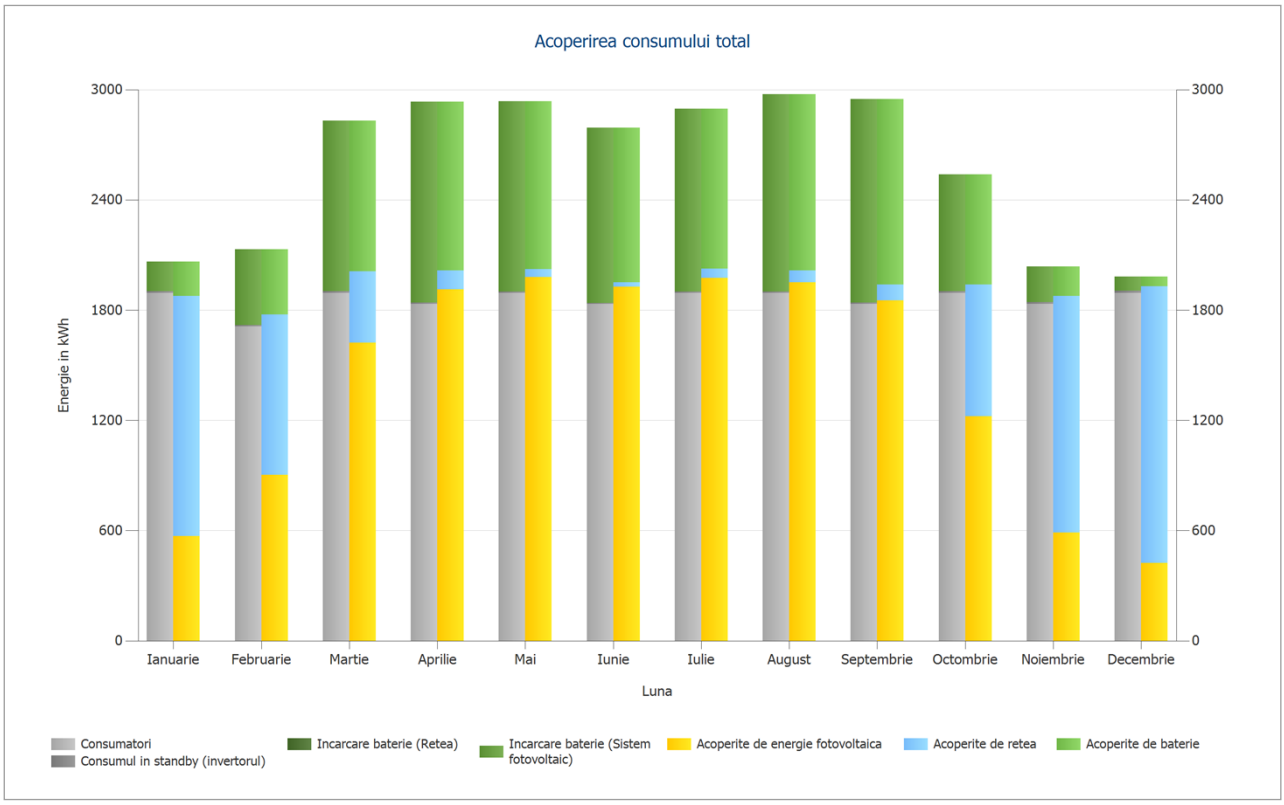


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1894,2	1710,9	1894,2	1833,1	1894,2	1833,1
Consumul in standby (invertorul)	9,9	8	7,8	6,6	5,9	5,1
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	158,5	412,5	928,5	1094,5	1035,9	954,7
Acoperite de energie fotovoltaica	568,9	902,4	1622,2	1913,4	1979,4	1927,7
Acoperite de retea	1307	874,6	388,5	103,3	43	23,6
Acoperite de baterie	186,6	354,3	819,9	917,5	913,7	841,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	1894,2	1894,2	1833,1	1894,2	1833,1	1894,2
Consumul in standby (invertorul)	5,8	6,3	7,2	8,5	9,1	10
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	995,7	1074,3	1108,8	636,7	194,4	77,1
Acoperite de energie fotovoltaica	1974,7	1950,2	1853	1221	590	424,5
Acoperite de retea	51,5	66,5	85,4	717,4	1286,2	1505,9
Acoperite de baterie	869,5	958,1	1010,6	601,1	160,4	50,9

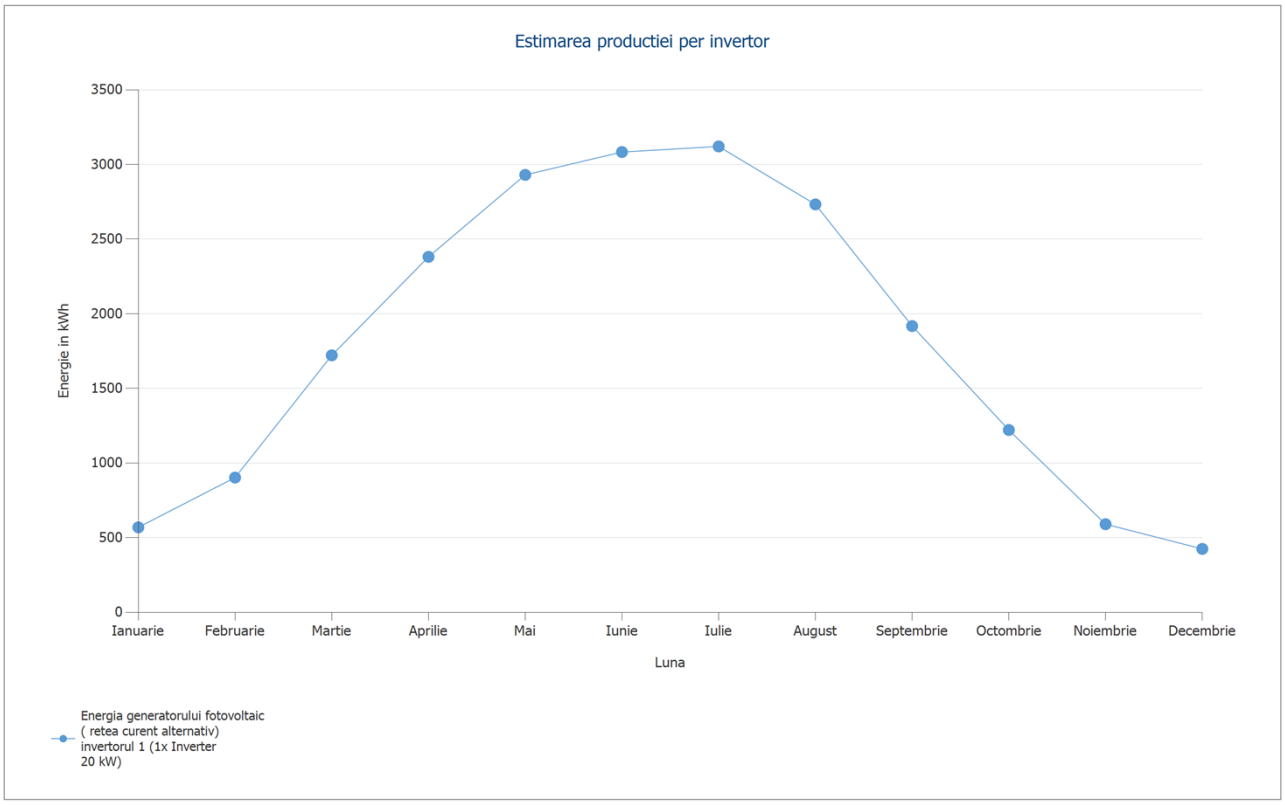


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	568,9	902,4	1721	2380,9	2929,9	3083

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	3120,4	2732,2	1917,3	1221	590	424,5

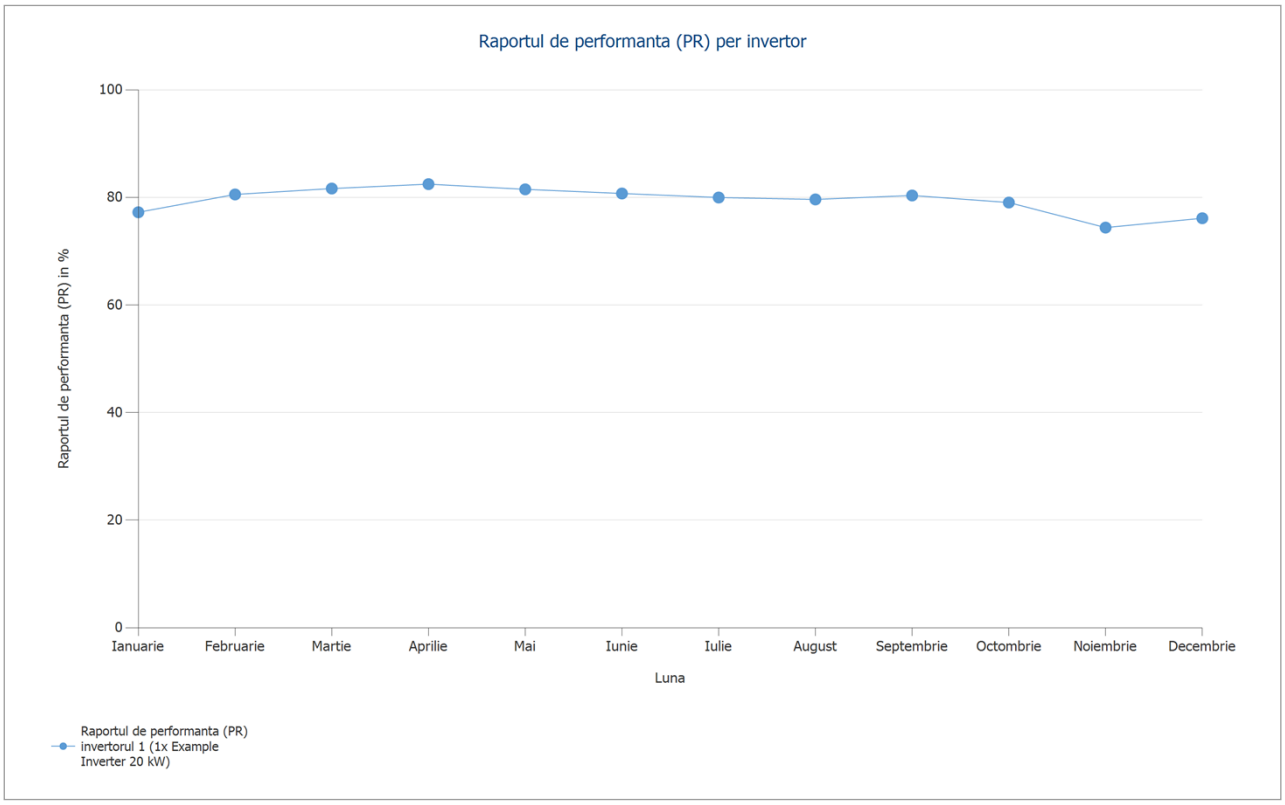


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	77,2	80,5	81,6	82,5	81,5	80,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	80	79,6	80,4	79	74,4	76,1

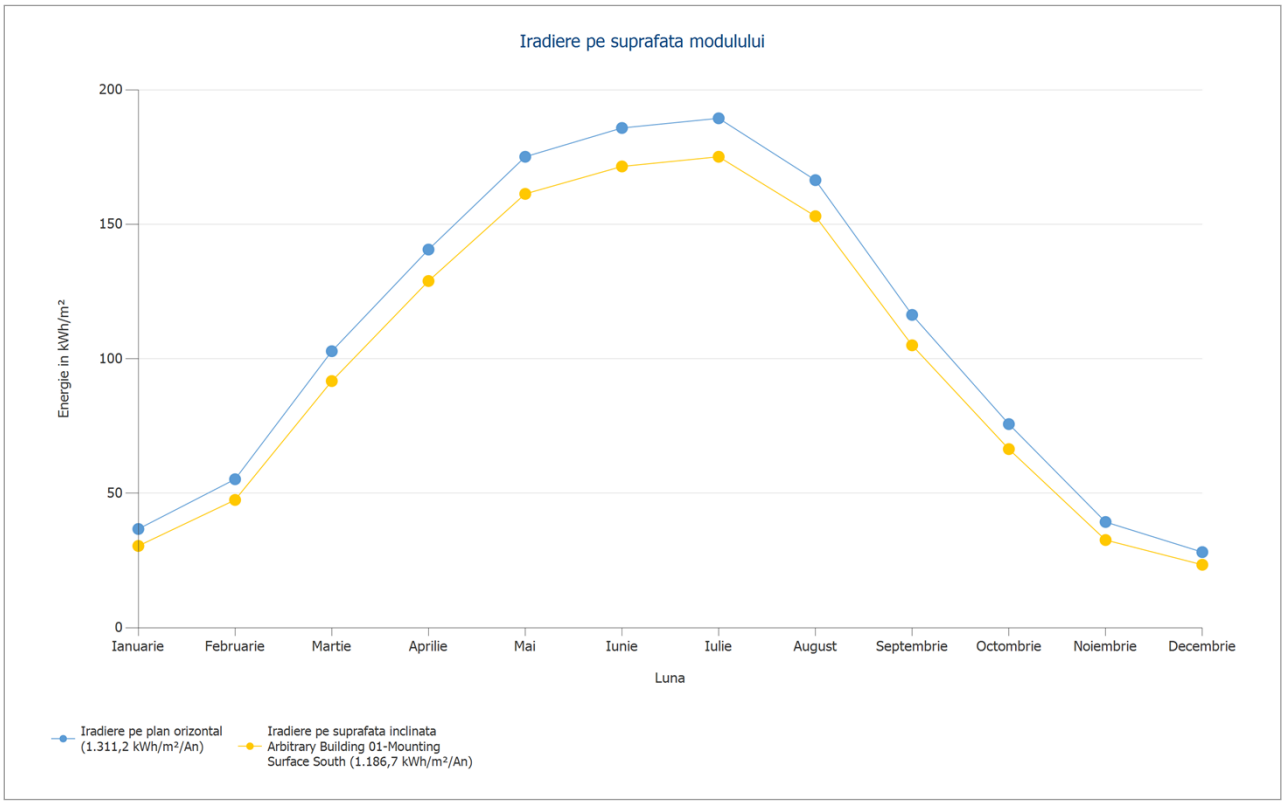


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	30,4	47,5	91,7	128,9	161,3	171,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	175,1	153	105	66,4	32,6	23,4

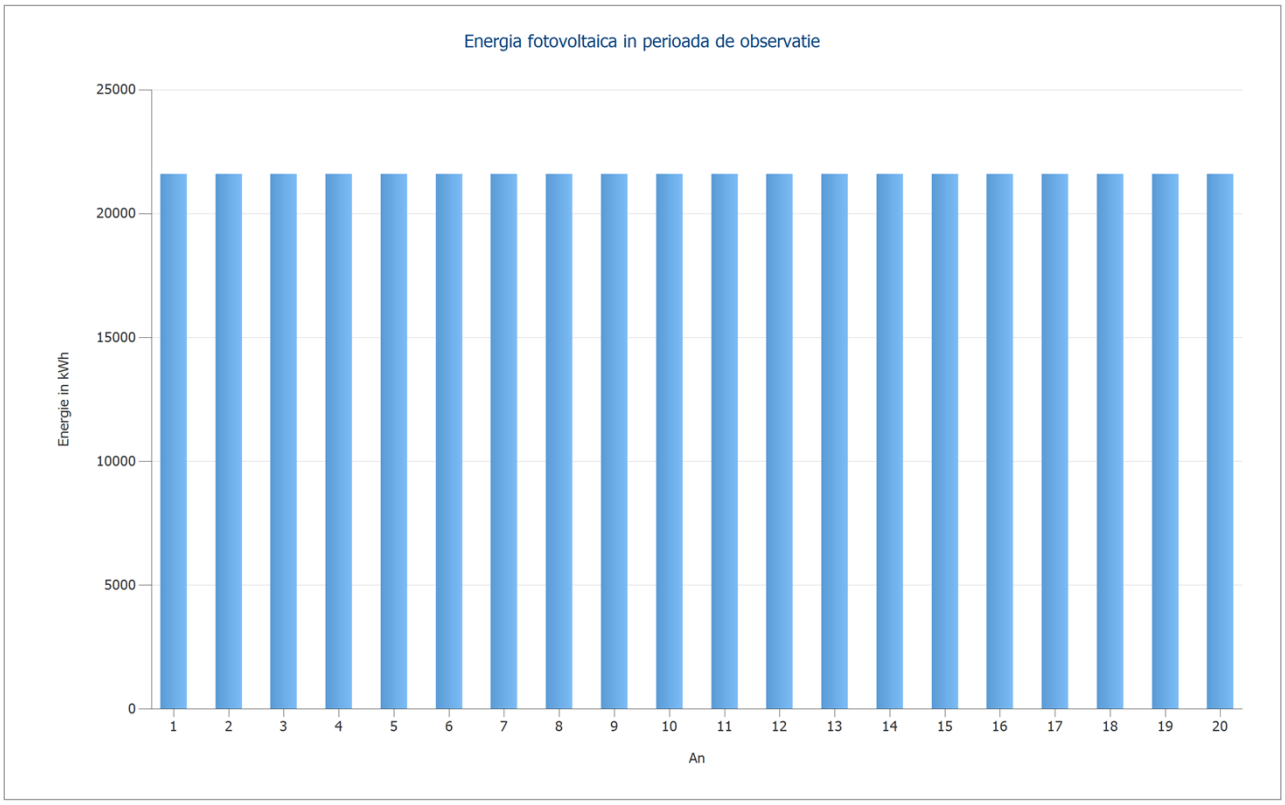


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	21591,5	21591,5	21591,5	21591,5	21591,5	21591,5

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	21591,5	21591,5	21591,5	21591,5	21591,5	21591,5

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	21591,5	21591,5	21591,5	21591,5	21591,5	21591,5

	19	20
	kWh	kWh
Energie	21591,5	21591,5

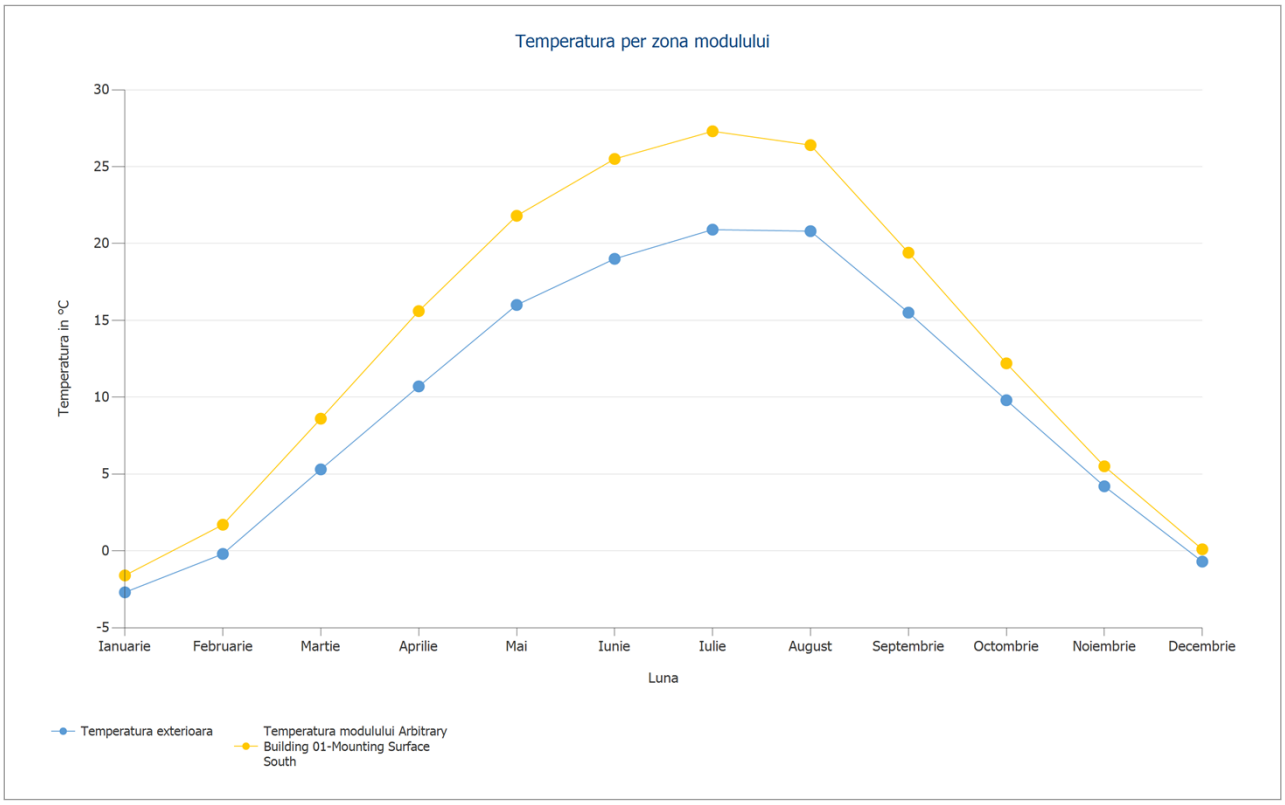


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	-1,6	1,7	8,6	15,6	21,8	25,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	27,3	26,4	19,4	12,2	5,5	0,1

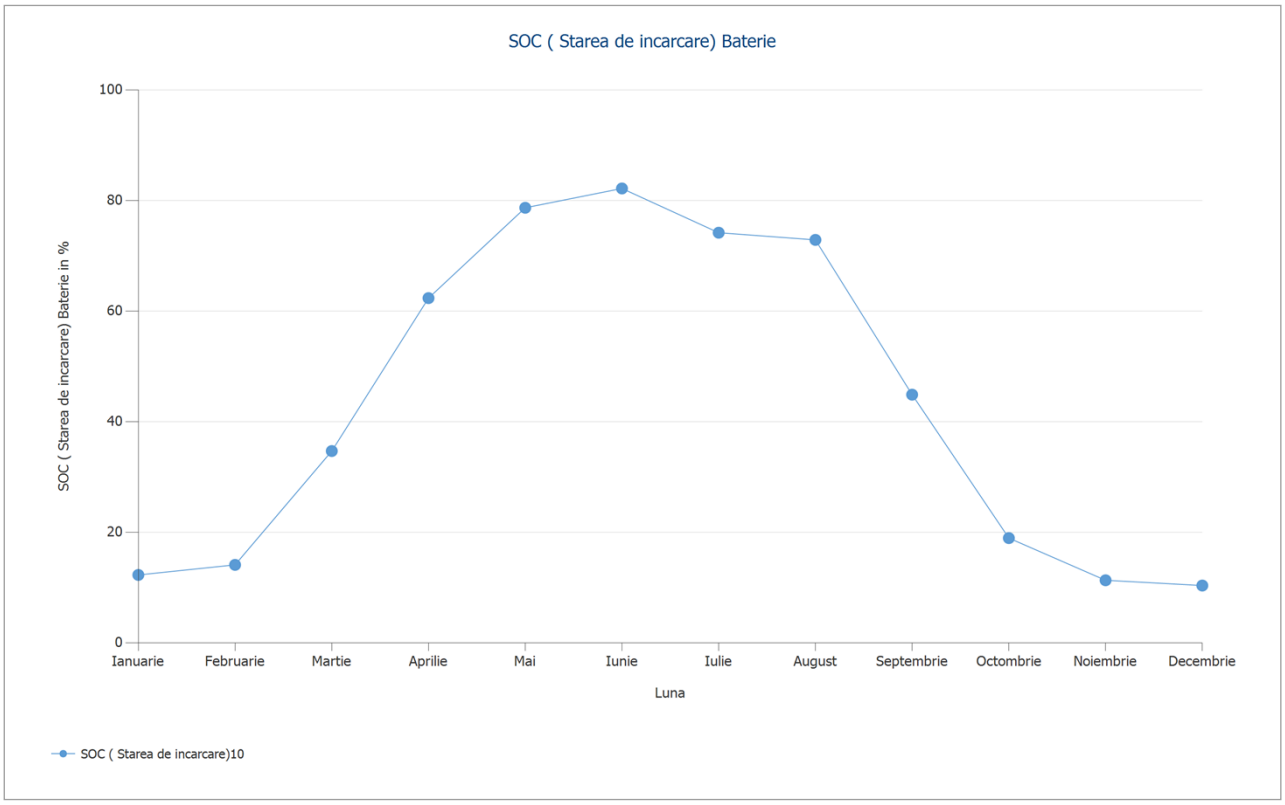


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	12,2	14,1	34,7	62,3	78,7	82,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	74,1	72,9	44,9	18,9	11,3	10,3

Rezultate pe zona de modul

Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Iesirea generatorului fotovoltaic	21,16	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	91,91	m²
Radiatia globala pe modul	1186,68	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1276,56	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	79,98	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	21591,47	kWh/An
Randament anual specificat	1020,39	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	0,00	kWh/m²	0,00 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Umbrire independenta de modul	-21,56	kWh/m²	-1,66 %
Reflectie pe suprafata modulului	-89,88	kWh/m²	-7,04 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.186,68**	**kWh/m²**	
	1.186,68	kWh/m²	
	x 91,913	m²	
	= 109.071,44	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**109.071,44**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-1.090,63	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-83.136,19	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**24.844,62**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-86,61	kWh	-0,35 %
Performanta la lumina scazuta	-88,13	kWh	-0,36 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-439,42	kWh	-1,78 %
Diode	-9,80	kWh	-0,04 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0,00	kWh	0,00 %
Optimizator de putere(conversie curent continuu/ reglare in jos)	-304,99	kWh	-1,26 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**23.915,67**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-0,86	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	-0,77	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	0,00	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**23.914,03**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**23.914,03**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	0,00	kWh	0,00 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-944,38	kWh	-3,95 %
Consumul in standby (invertorul)	-90,21	kWh	-0,39 %
Pierderi totale de cablu	-1.378,18	kWh	-6,02 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**21.501,26**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**21.591,47**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

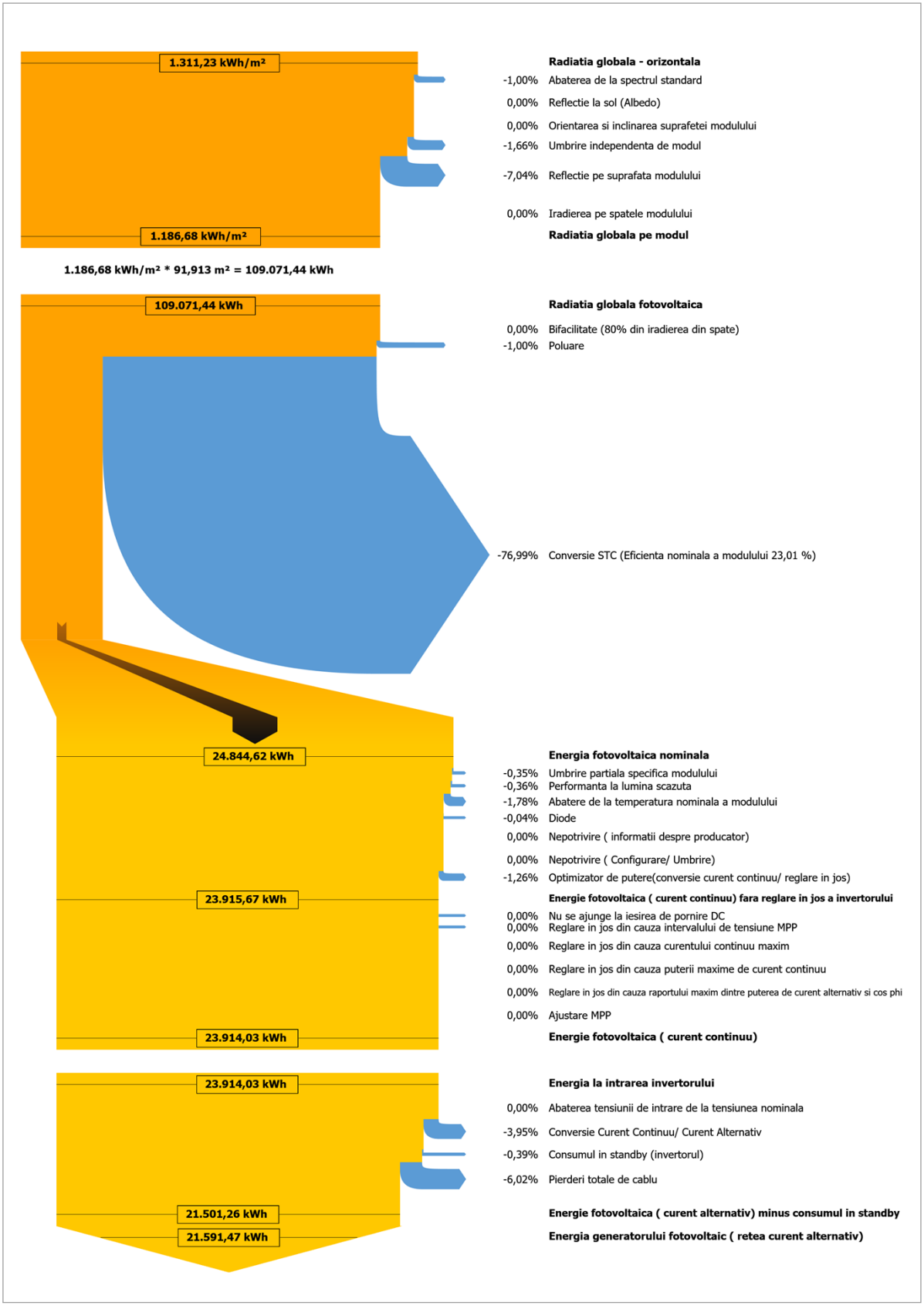


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a optimizatorului de putere

Optimizatoare de putere: Optimizer 500 W (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Modul integrat	Nu	
Modul optimizator	Buck	
Putere nominala	500	W
Tensiune maxima de intrare	125	V
Tensiunea maxima de iesire	80	V
Curent maxim de intrare	20	A
Curentul maxim de iesire	15	A
Tensiunea MPP minima	12,5	V
Tensiunea MPP maxima	105	V
Reducerea tensiunii in circuit deschis	0	%
Nepotrivire maxima a firelor	0	%

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 20 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	20	kW
Puterea CC maxima	30	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	96	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	20	kW
Puterea AC maxima	22	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	20	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	32	A
Curent maxim de scurtcircuit	40	A
Putere maxima de intrare	16	kW
Tensiunea MPP minima	230	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

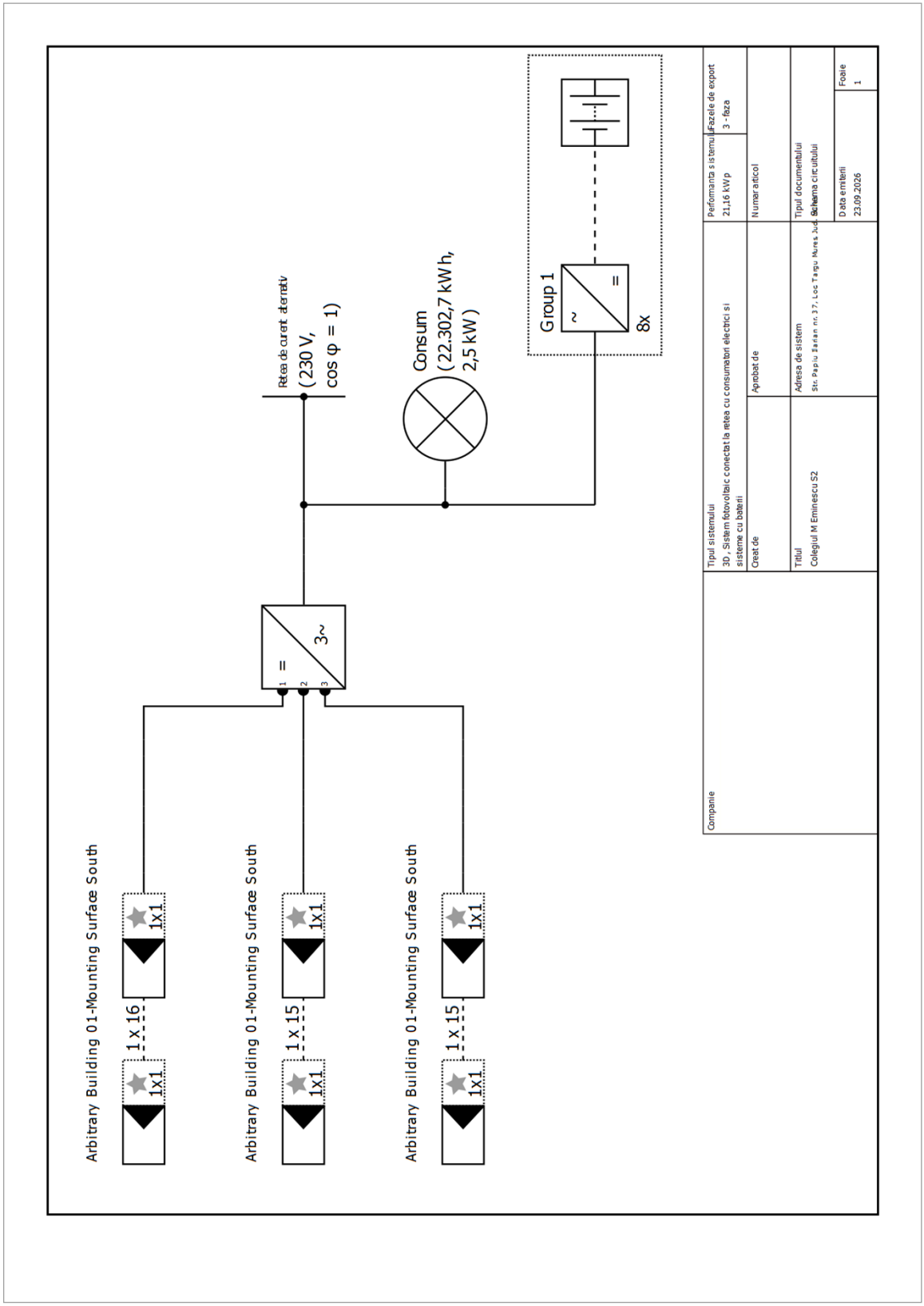


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

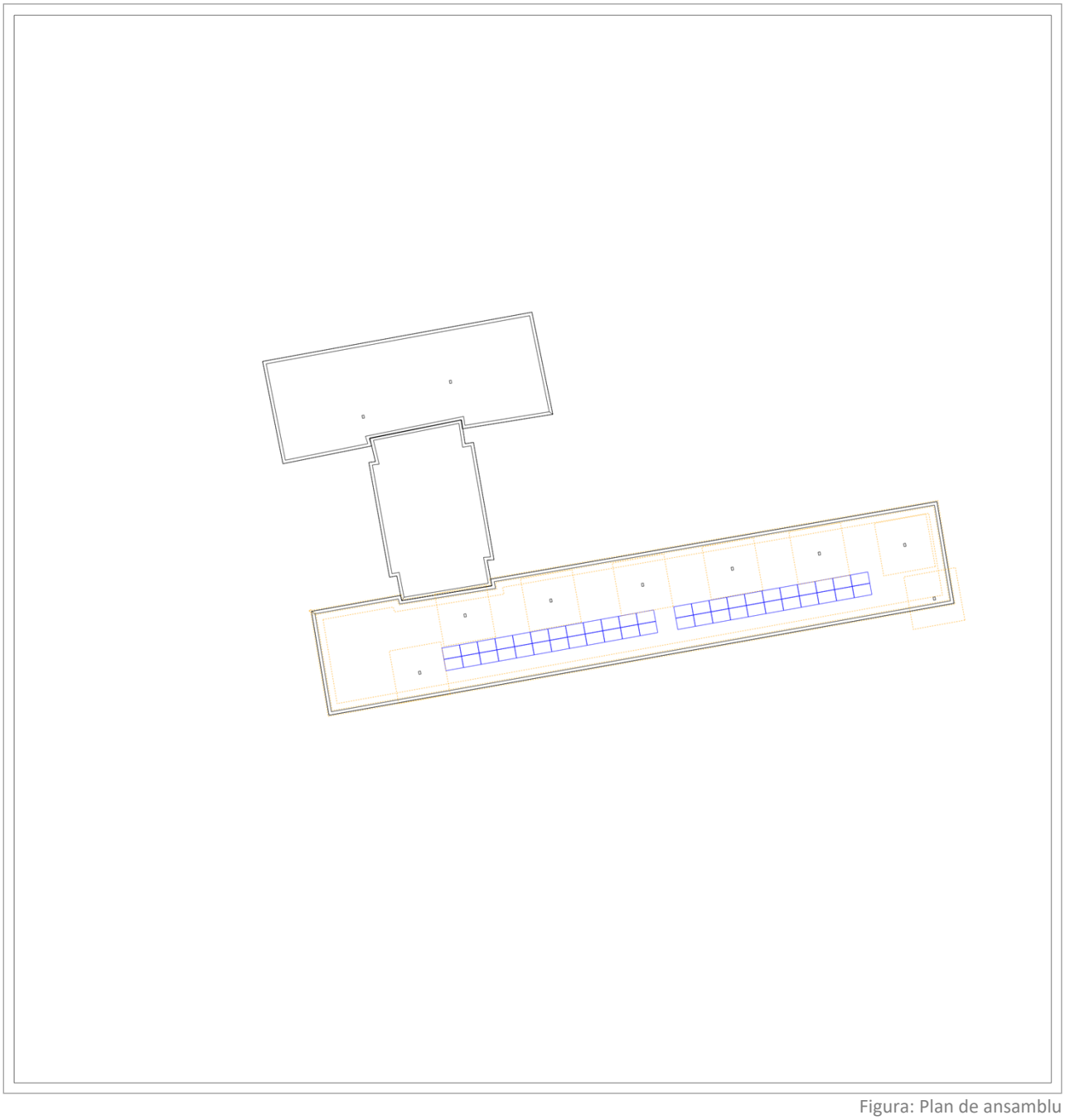


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

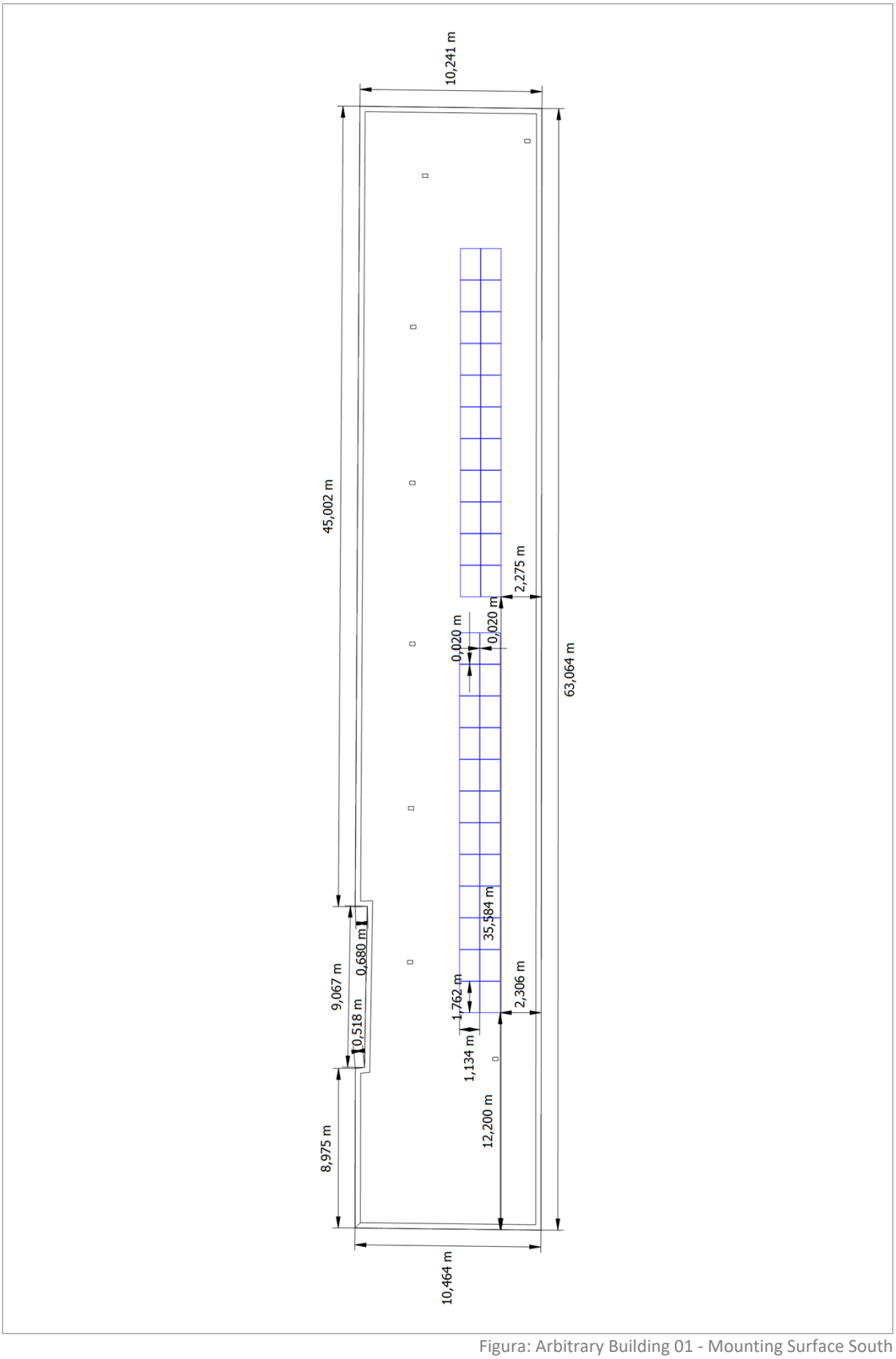


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface South

Planul de sir

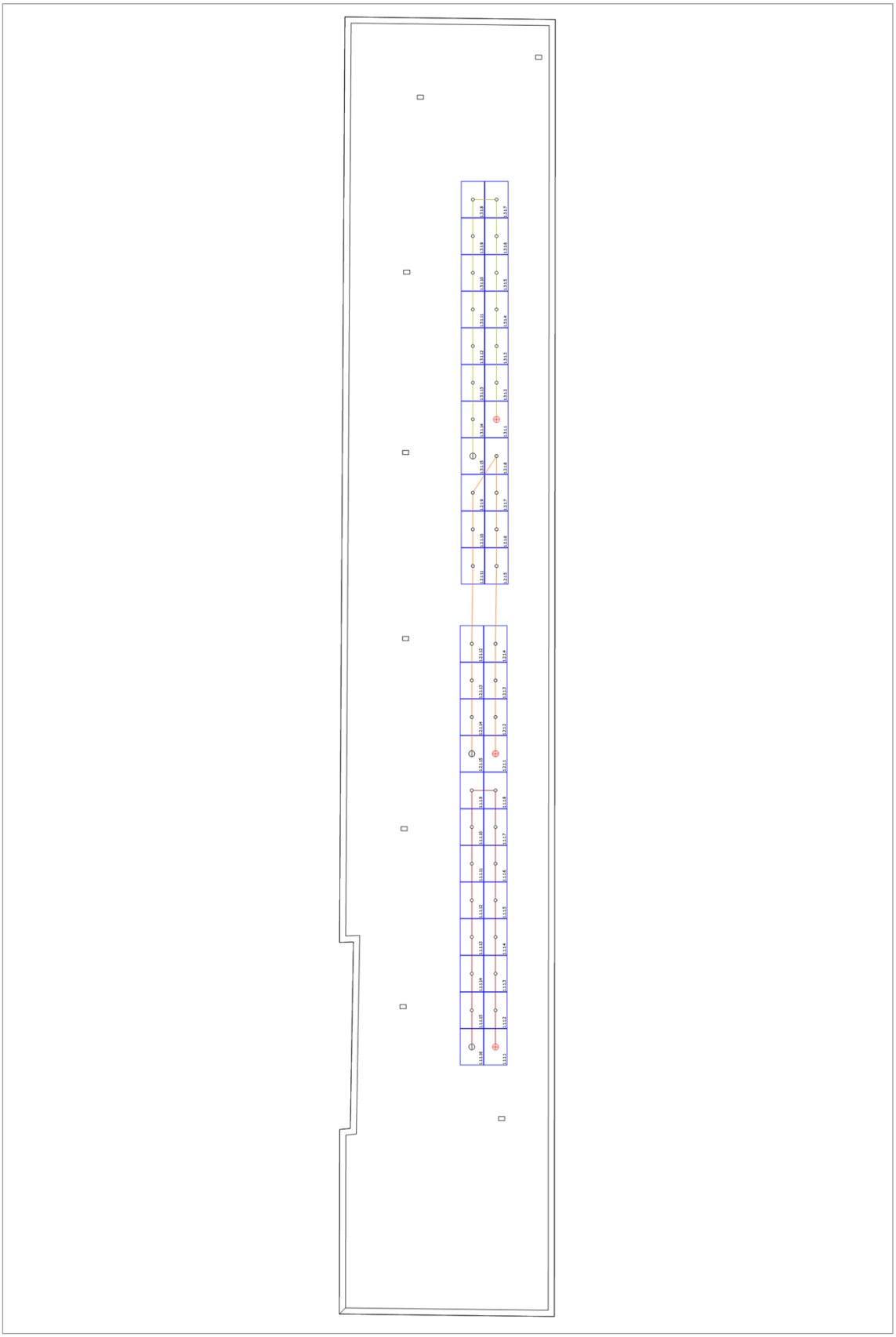


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface South

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	46	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 20 kW	1	Bucata
3	Optimizatoare de putere		Example	Optimizer 500 W	46	Bucata
4	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.25C	8	Bucata

Titlul proiectului: Gradinita Licurici S2

23.09.2026

Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Gradinita Licurici S2
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str. Lămâiţei nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Rezumatul proiectului

Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	33,12	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	143,9	m²
Numar de module fotovoltaice	72	
Numar de invertoare	1	
Numarul de sisteme de baterii	12	

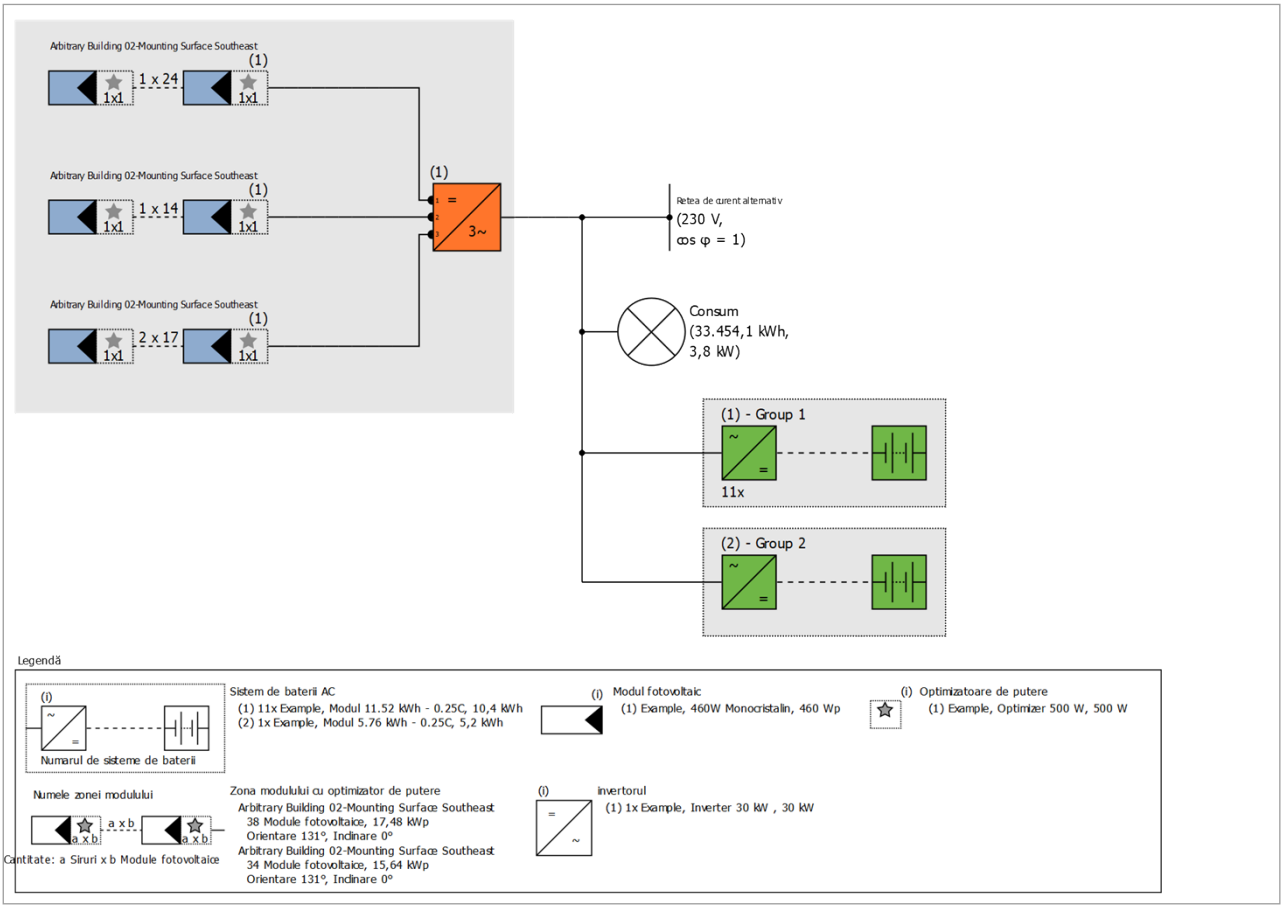


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	33,12	kWp
Randament anual specificat	1.032,08	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	79,55	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,9	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	34.253	kWh/An
Autoconsum direct	12.597	kWh/An
Incarcare baterie	13.377	kWh/An
Reteaua de alimentare	8.278	kWh/An
Consumul propriu de putere	75,8	%
Emisii de CO_2 evitate	12.405	kg / an
Nivel de autosuficienta	73,2	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	20.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	33454 kWh
New	33454 kWh
Sarcina de varf	3,8 kW

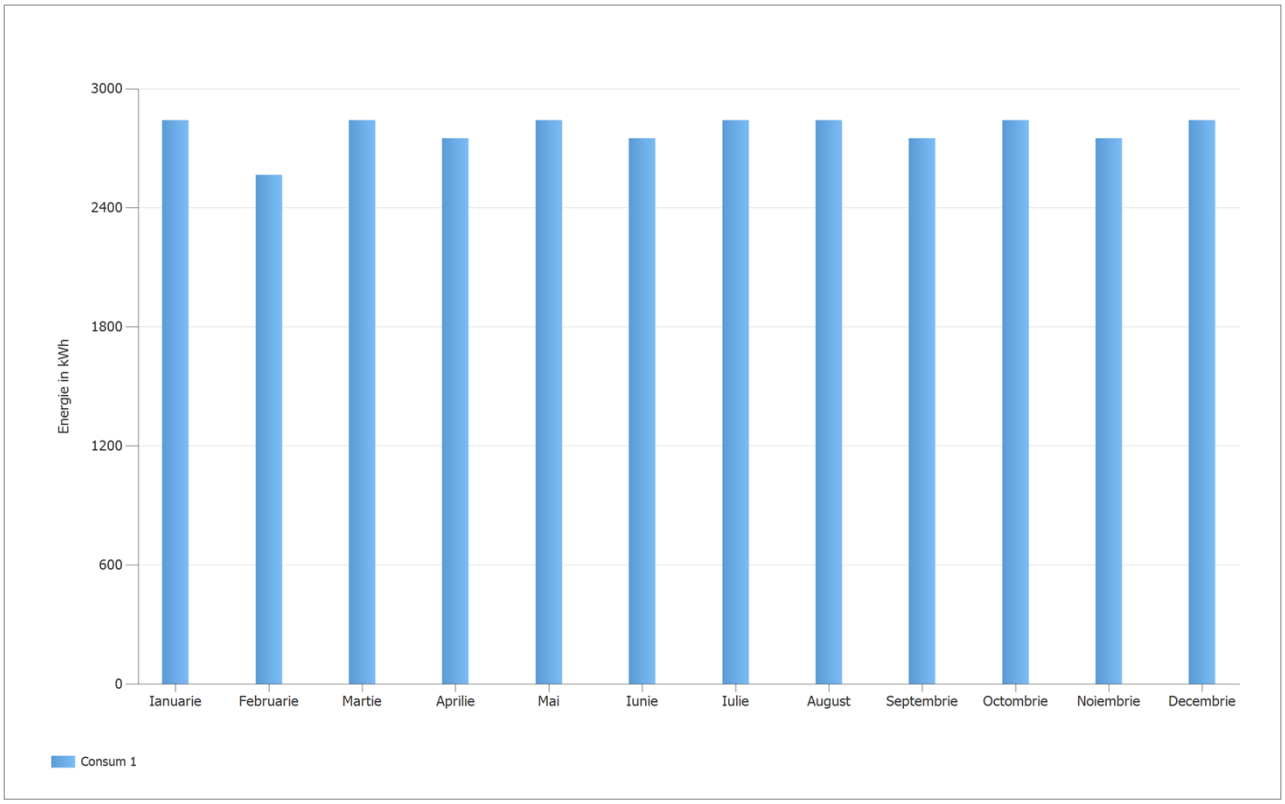


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Nume	Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast	
Module fotovoltaice	38 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Sud-Est 131	°
Tipul instalarii	Montat - Acoperis	
Suprafata generatorului fotovoltaic	75,9	m²

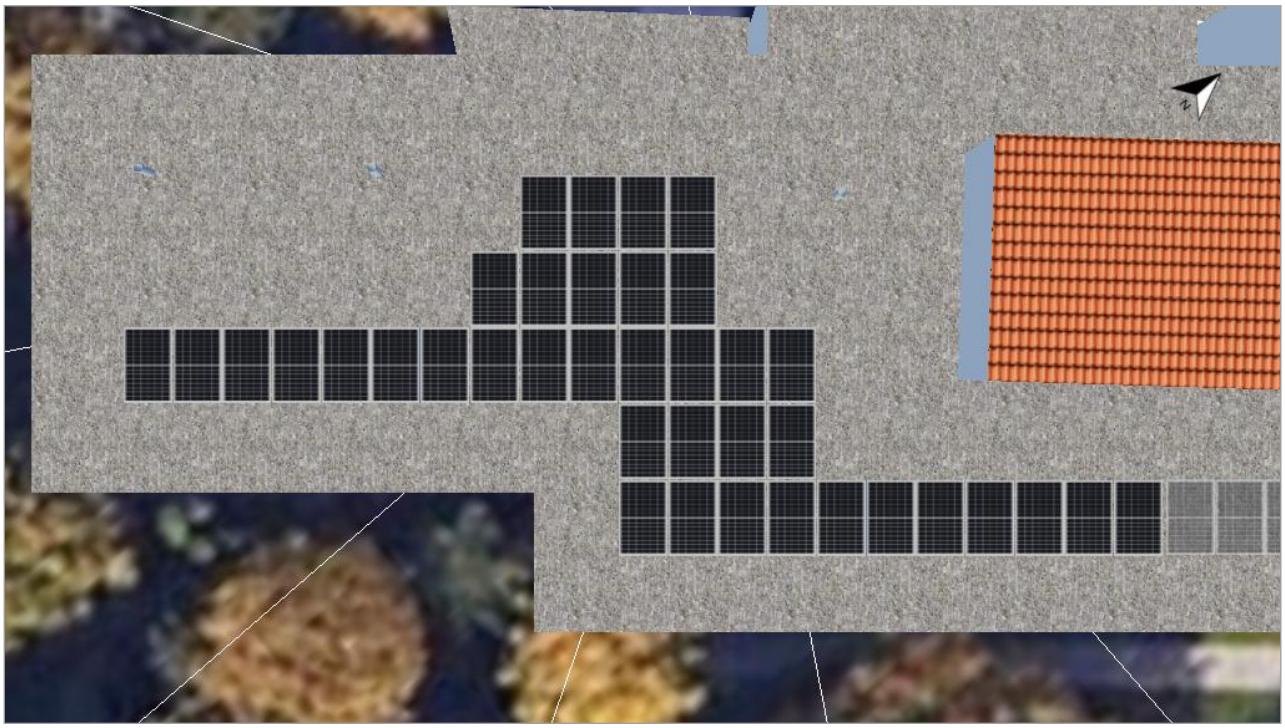


Figura: 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

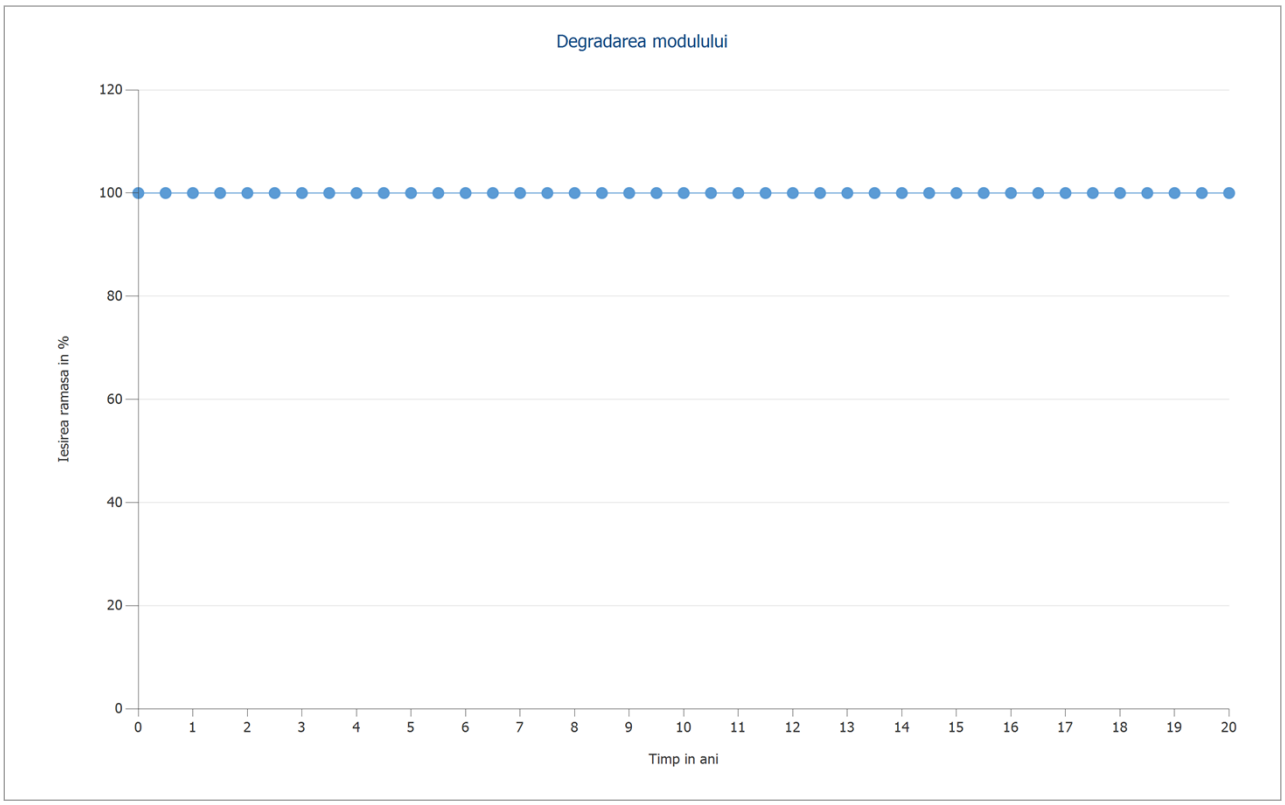


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

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

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

Nume	Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast	
Module fotovoltaice	34 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Sud-Est 131	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	67,9	m²

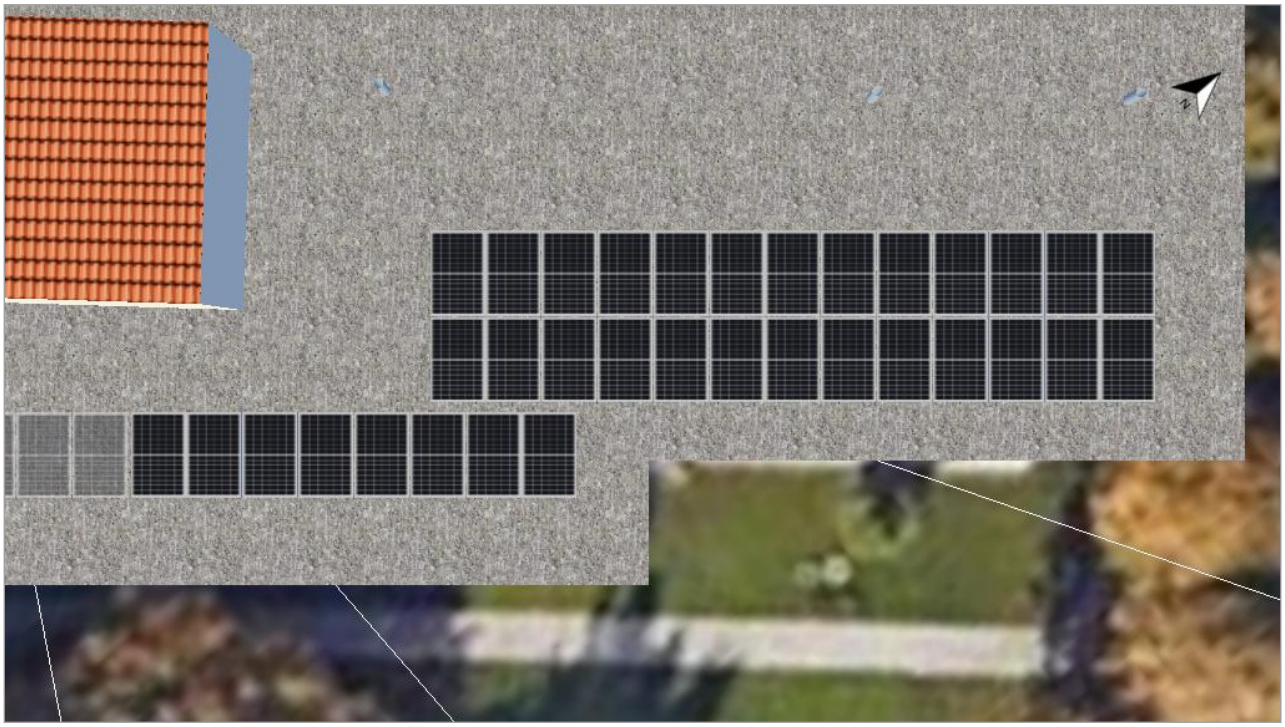


Figura: 2. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Degradarea modulului, 2. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

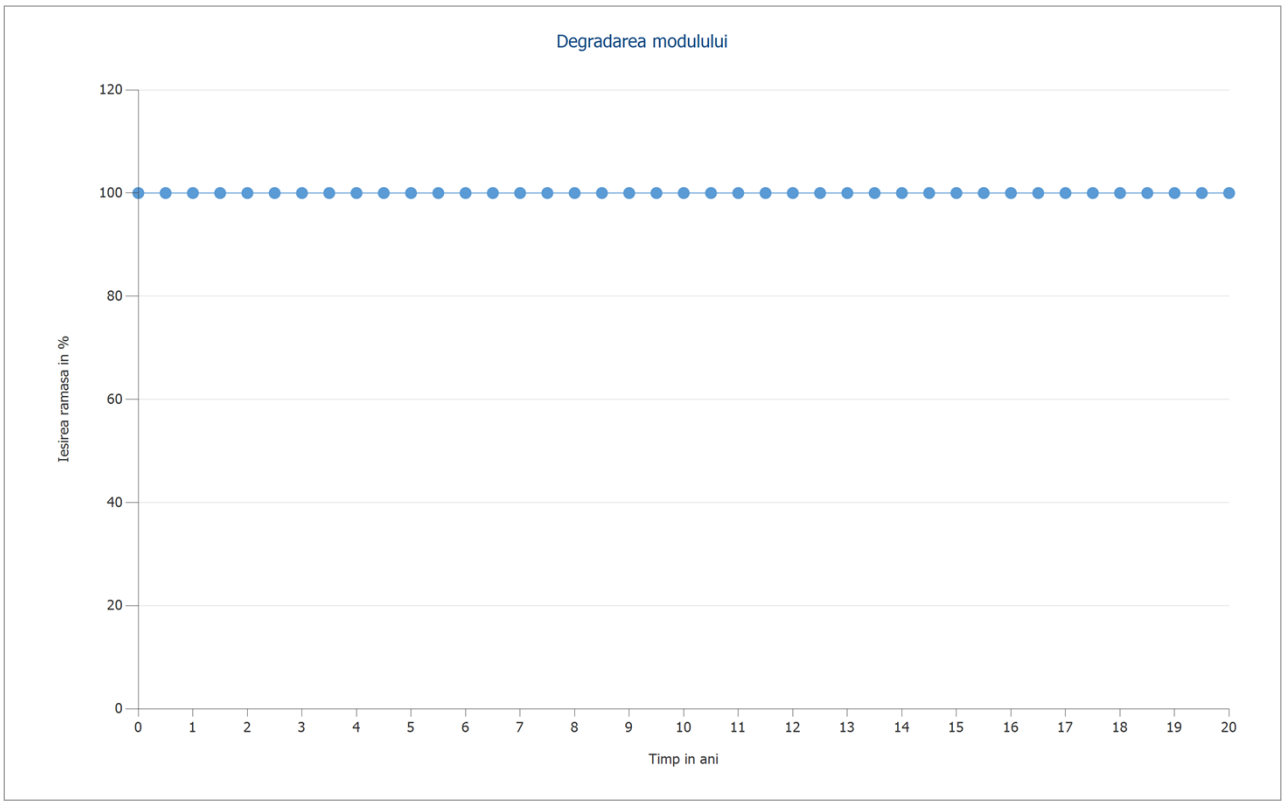


Figura: Degradarea modulului, 2. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Linia orizontului , Design 3D

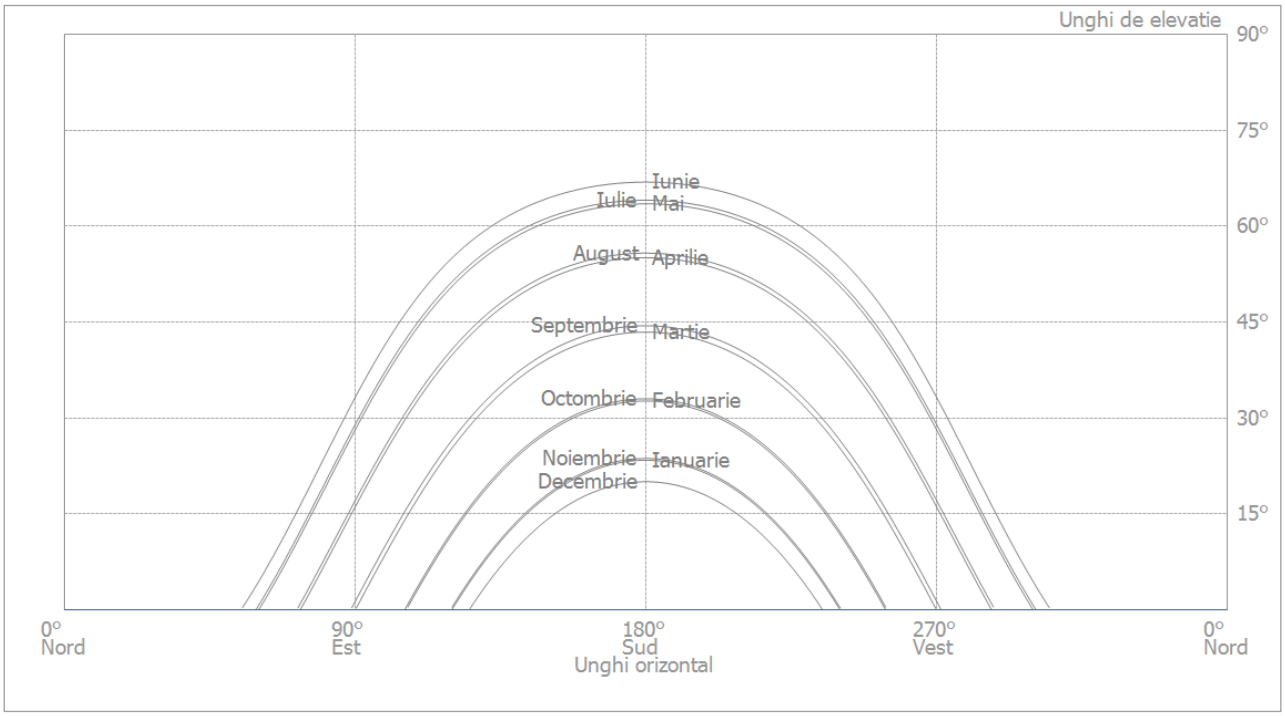


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zonele modulului	Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast + Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast
invertorul 1	
Model	Inverter 30 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	110,4 %
Configurare	MPP 1: 1 x 24☆ [1 x 1]
	MPP 2: 1 x 14☆ [1 x 1]
	MPP 3: 2 x 17☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	72x Example, Optimizer 500 W (v1)

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

Model	Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)
Producator	Example
Cantitate	11
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Sistem de baterii - Group 2

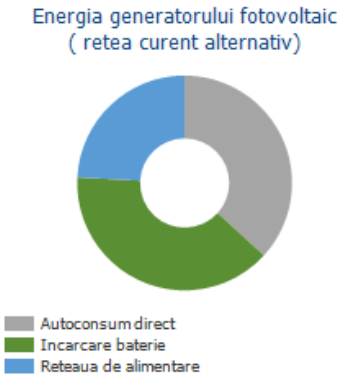
Model	Modul 5.76 kWh - 0.25C (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	1,44 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 5.76 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	5,2 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

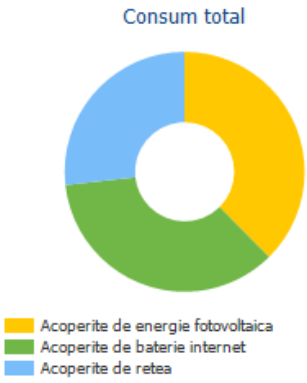
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	33,12	kWp
Randament anual specificat	1.032,08	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	79,55	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,9	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	34.253	kWh/An
Autoconsum direct	12.597	kWh/An
Incarcare baterie	13.377	kWh/An
Reteaua de alimentare	8.278	kWh/An
Consumul propriu de putere	75,8	%
Emisii de CO_2 evitate	12.405	kg / an



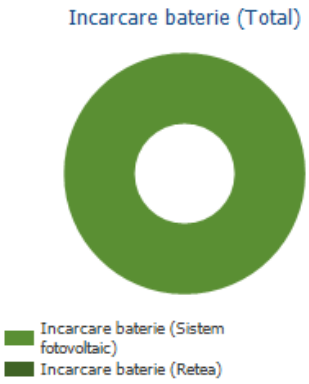
Consumatori

Consumatori	33.454	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	70	kWh/An
Consum total	33.525	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	12.597	kWh/An
Acoperite de baterie internet	11.959	kWh/An
Acoperite de retea	8.969	kWh/An
Grad de acoperire solara	73,2	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	120	kWh
Incarcare baterie (Total)	13.377	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	13.377	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	11.959	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	1.477	kWh/An
Pierderi la baterie	61	kWh/An
Sarcina ciclului 1	2,5	%
Durata de viata 1	>20	Ani
Sarcina ciclului 2	2,5	%
Durata de viata 2	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	33.525	kWh/An
Acoperite de retea	8.969	kWh/An
Nivel de autosuficienta	73,2	%

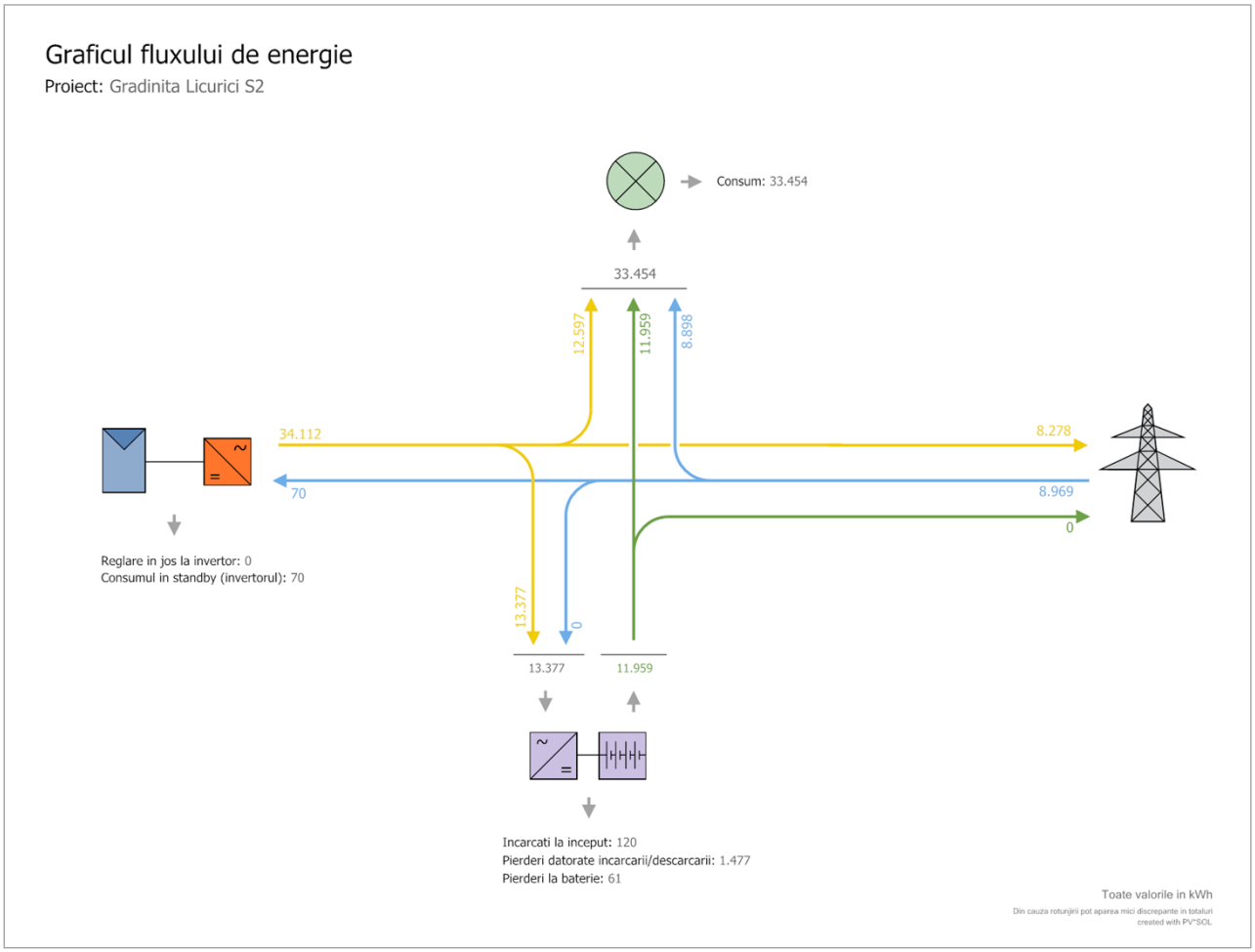


Figura: Flux de energie

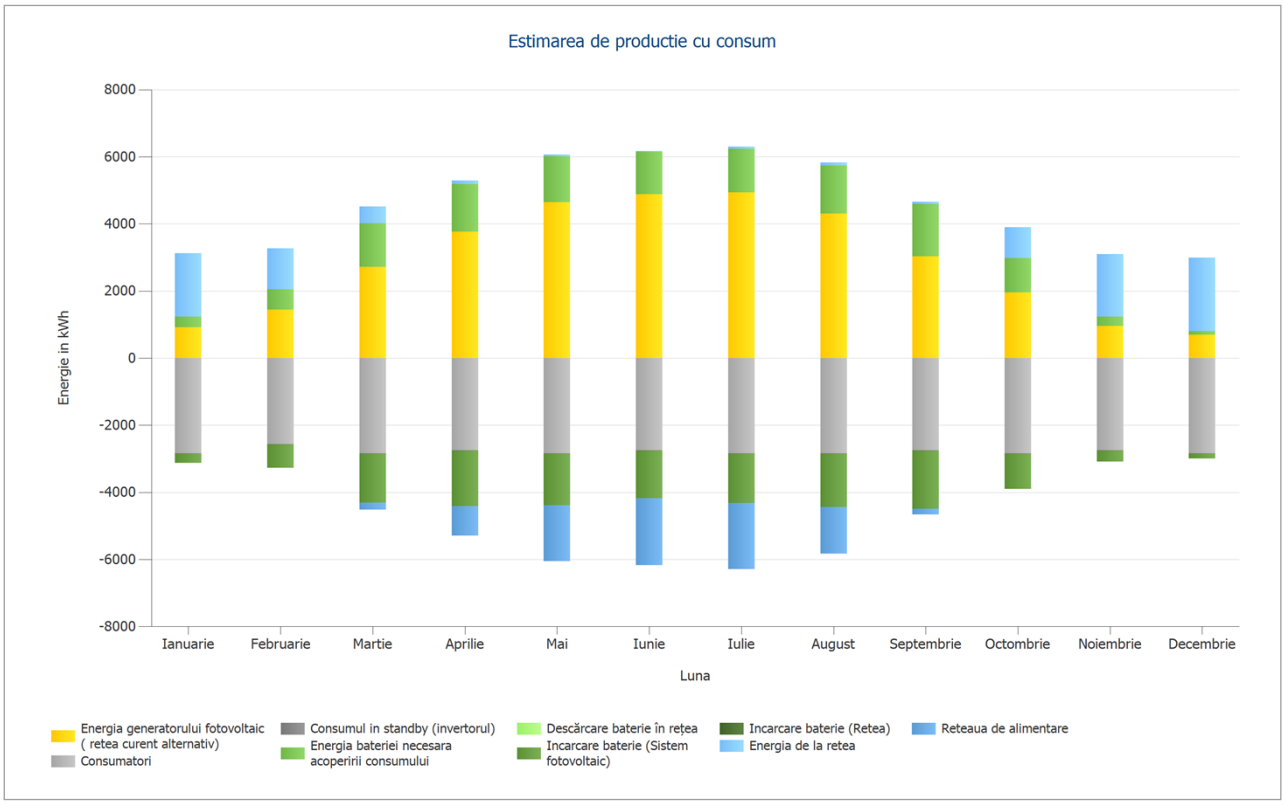


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	913,2	1438,6	2720,3	3773	4641,8	4887,9
Consumatori	-2841,3	-2566,3	-2841,3	-2749,7	-2841,3	-2749,7
Consumul in standby (invertorul)	-7,7	-6,2	-6	-5,1	-4,7	-4,2
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	315,8	610,7	1296,1	1418,2	1370,9	1257,4
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-274,9	-691,3	-1466	-1663,7	-1539	-1417,9
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	1894,9	1214,5	498,7	95,1	46,6	20,1
Reteaua de alimentare	0	0	-201,9	-867,9	-1674,3	-1993,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	4933,8	4307,1	3037,5	1951	954,9	693,7
Consumatori	-2841,3	-2841,3	-2749,7	-2841,3	-2749,7	-2841,3
Consumul in standby (invertorul)	-4,7	-4,9	-5,6	-6,5	-7,1	-7,8
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1296,7	1425	1558	1022,9	280,8	106,1
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-1472,5	-1588,5	-1733	-1054	-334,2	-142,3
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	63,6	91,9	68,4	927,9	1855,2	2191,6
Reteaua de alimentare	-1975,6	-1389,2	-175,6	0	0	0

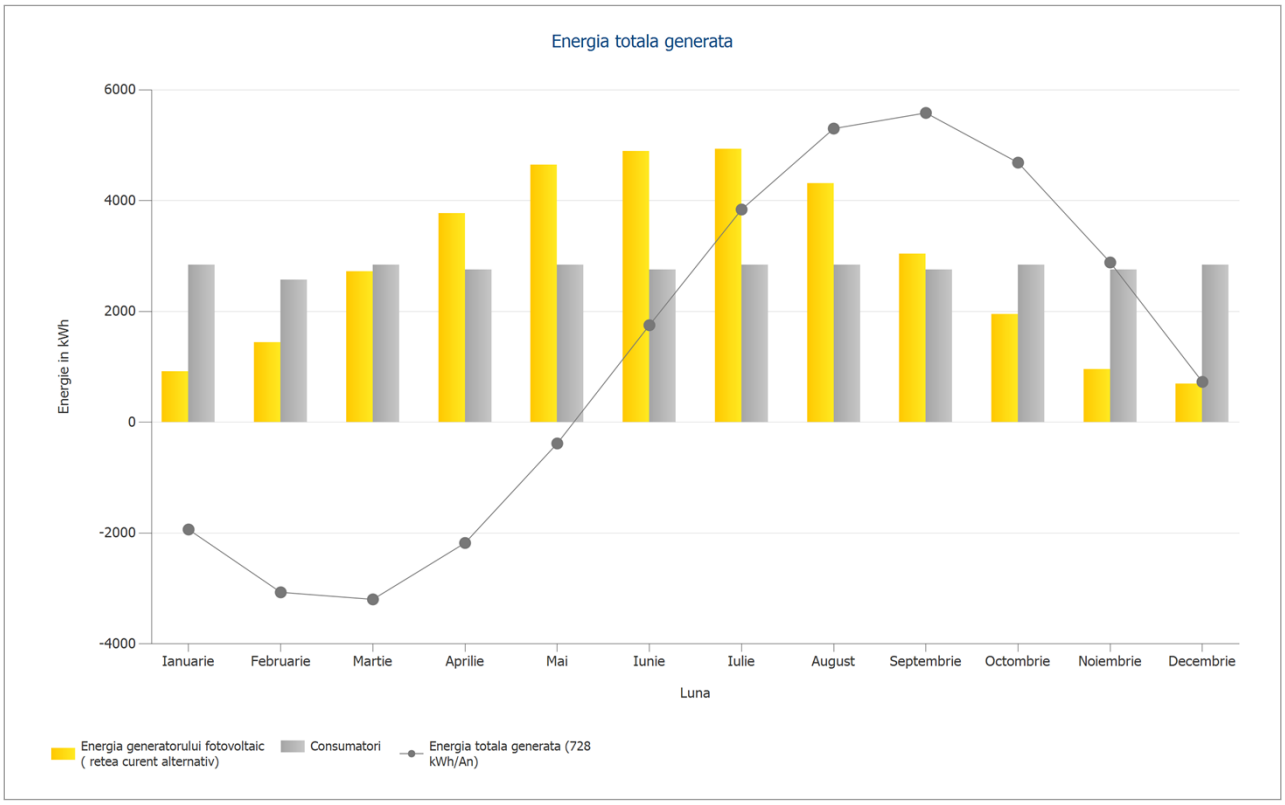


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	913,2	1438,6	2720,3	3773	4641,8	4887,9
Consumatori	2841,3	2566,3	2841,3	2749,7	2841,3	2749,7
Energia totala generata (728 kWh/An)	-1935,8	-3069,7	-3196,7	-2178,5	-382,7	1751,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	4933,8	4307,1	3037,5	1951	954,9	693,7
Consumatori	2841,3	2841,3	2749,7	2841,3	2749,7	2841,3
Energia totala generata (728 kWh/An)	3839,3	5300,1	5582,3	4685,5	2883,7	728,3

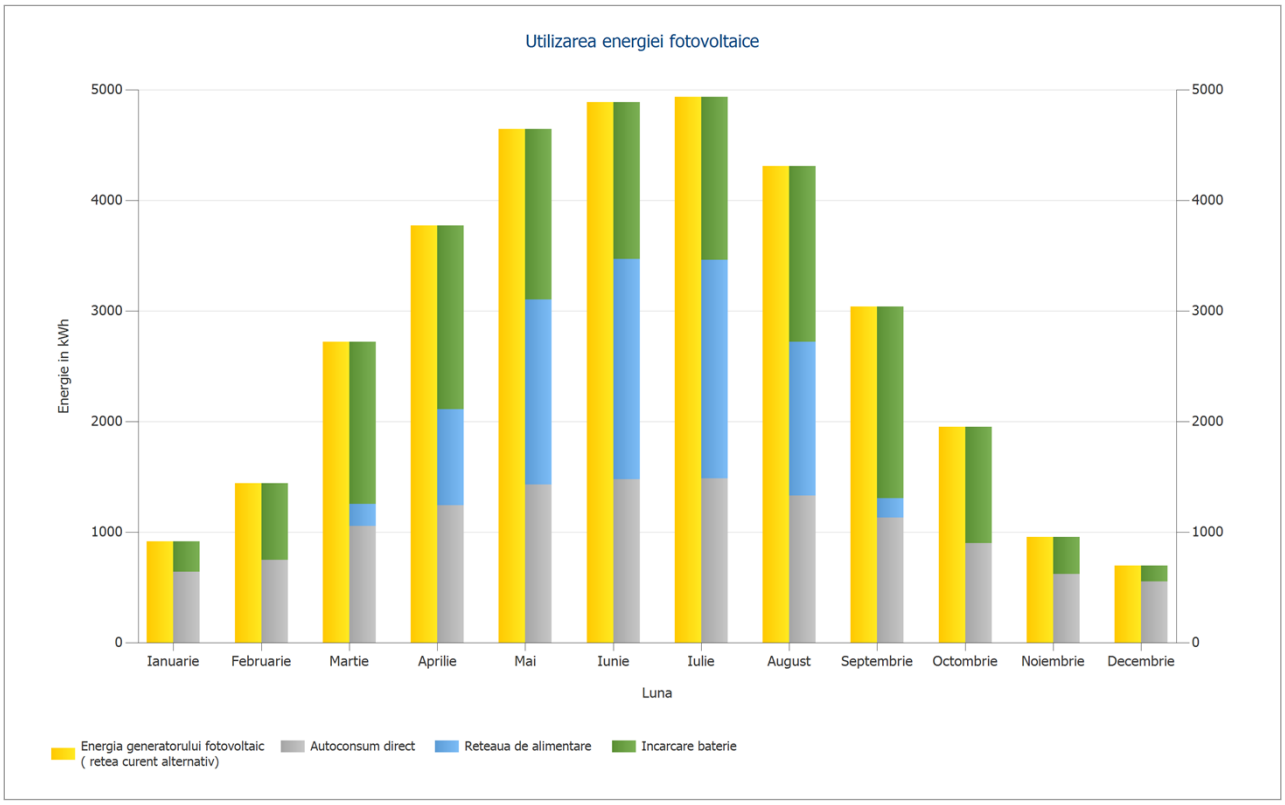


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	913,2	1438,6	2720,3	3773	4641,8	4887,9
Autoconsum direct	638,3	747,3	1052,5	1241,4	1428,5	1476,3
Reteaua de alimentare	0	0	201,9	867,9	1674,3	1993,7
Incarcare baterie	274,9	691,3	1466	1663,7	1539	1417,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	4933,8	4307,1	3037,5	1951	954,9	693,7
Autoconsum direct	1485,7	1329,3	1128,9	897	620,7	551,4
Reteaua de alimentare	1975,6	1389,2	175,6	0	0	0
Incarcare baterie	1472,5	1588,5	1733	1054	334,2	142,3

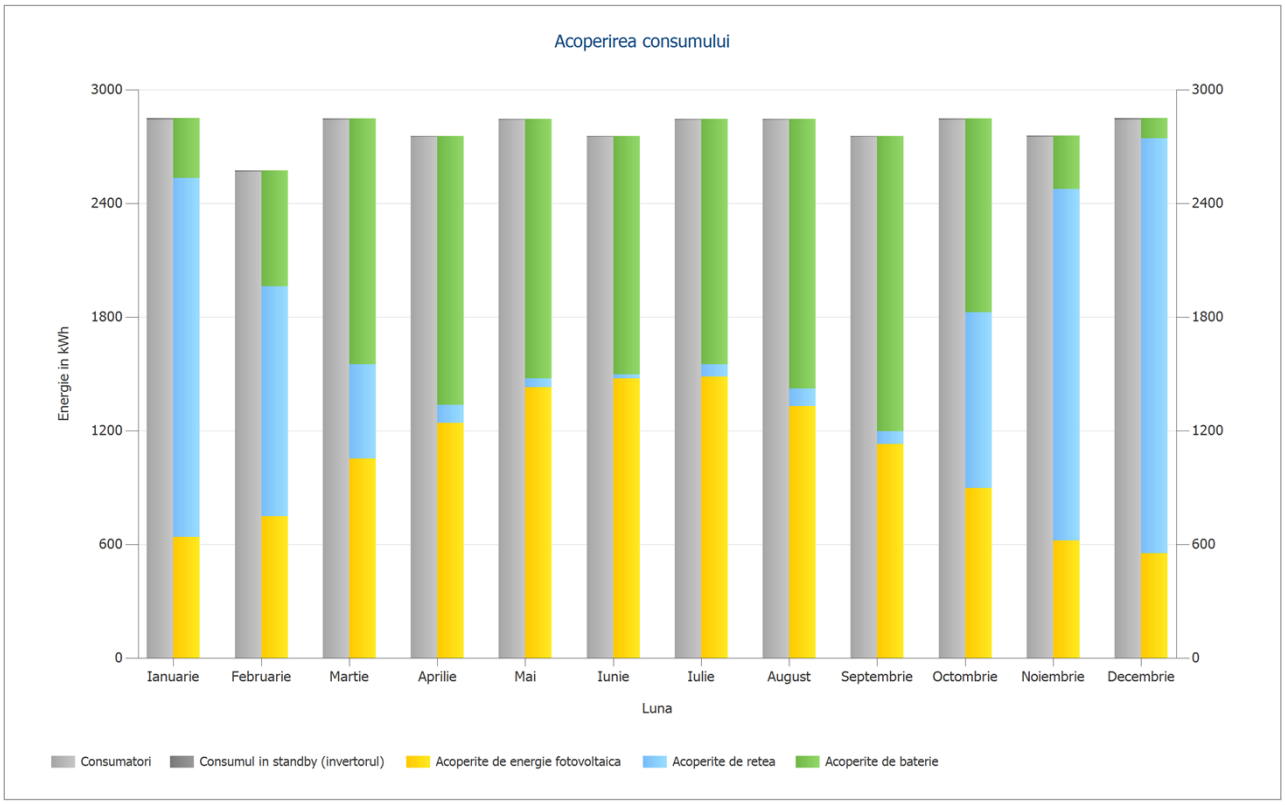


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2841,3	2566,3	2841,3	2749,7	2841,3	2749,7
Consumul in standby (invertorul)	7,7	6,2	6	5,1	4,7	4,2
Acoperite de energie fotovoltaica	638,3	747,3	1052,5	1241,4	1428,5	1476,3
Acoperite de retea	1894,9	1214,5	498,7	95,1	46,6	20,1
Acoperite de baterie	315,8	610,7	1296,1	1418,2	1370,9	1257,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2841,3	2841,3	2749,7	2841,3	2749,7	2841,3
Consumul in standby (invertorul)	4,7	4,9	5,6	6,5	7,1	7,8
Acoperite de energie fotovoltaica	1485,7	1329,3	1128,9	897	620,7	551,4
Acoperite de retea	63,6	91,9	68,4	927,9	1855,2	2191,6
Acoperite de baterie	1296,7	1425	1558	1022,9	280,8	106,1

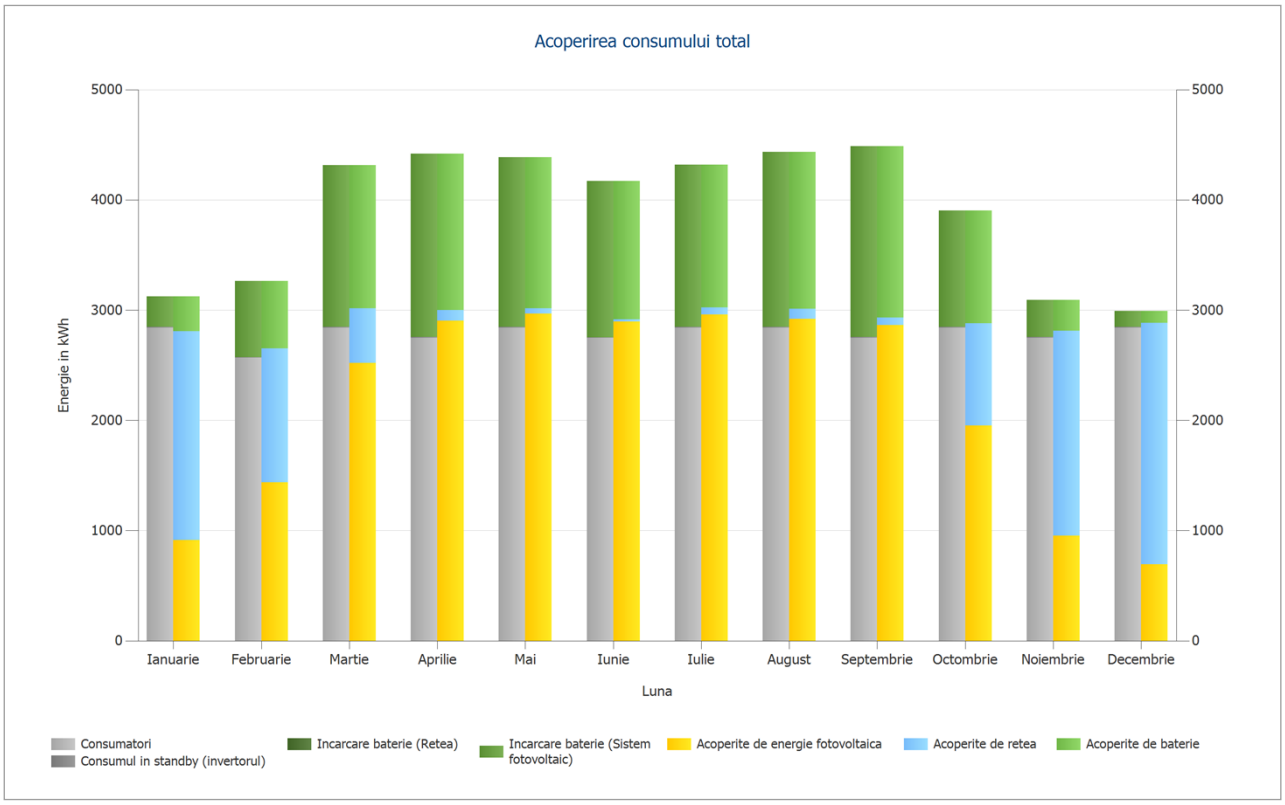


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2841,3	2566,3	2841,3	2749,7	2841,3	2749,7
Consumul in standby (invertorul)	7,7	6,2	6	5,1	4,7	4,2
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	274,9	691,3	1466	1663,7	1539	1417,9
Acoperite de energie fotovoltaica	913,2	1438,6	2518,4	2905,1	2967,5	2894,2
Acoperite de retea	1894,9	1214,5	498,7	95,1	46,6	20,1
Acoperite de baterie	315,8	610,7	1296,1	1418,2	1370,9	1257,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2841,3	2841,3	2749,7	2841,3	2749,7	2841,3
Consumul in standby (invertorul)	4,7	4,9	5,6	6,5	7,1	7,8
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	1472,5	1588,5	1733	1054	334,2	142,3
Acoperite de energie fotovoltaica	2958,2	2917,9	2861,9	1951	954,9	693,7
Acoperite de retea	63,6	91,9	68,4	927,9	1855,2	2191,6
Acoperite de baterie	1296,7	1425	1558	1022,9	280,8	106,1

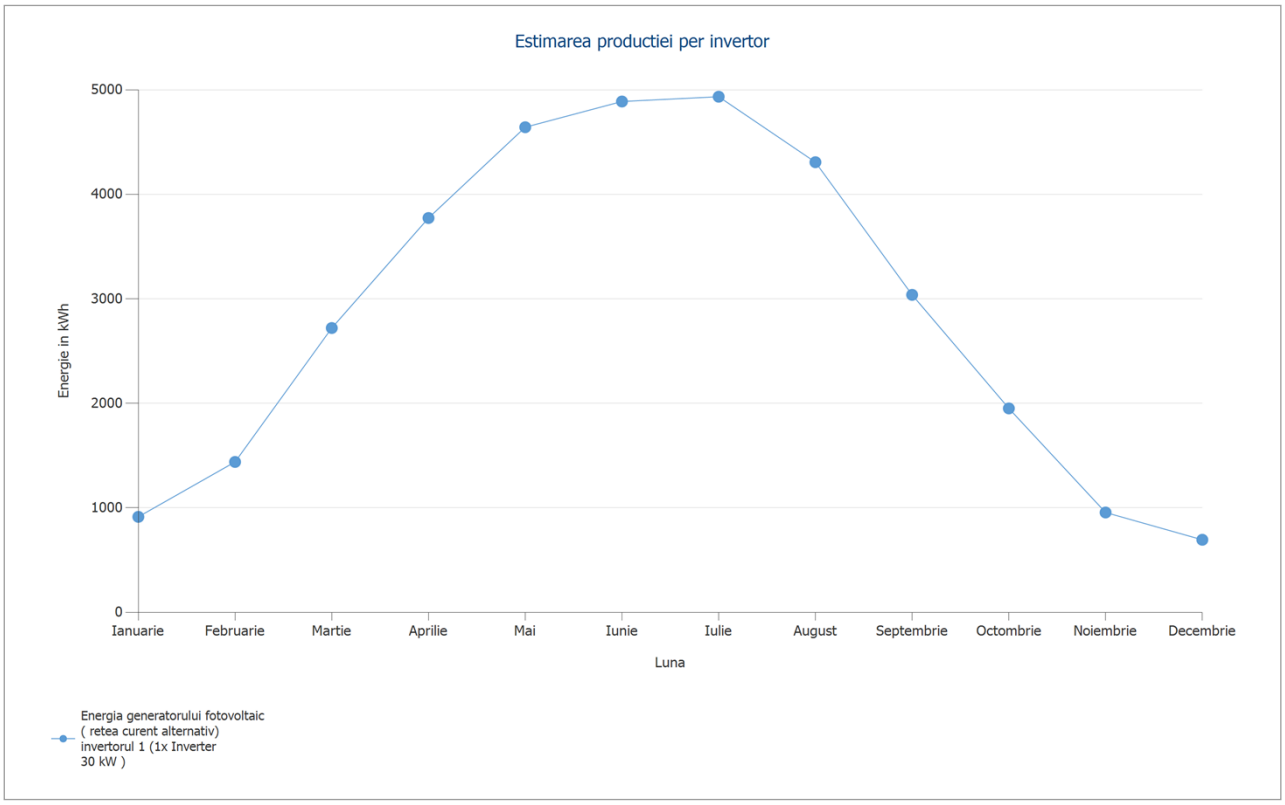


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	913,2	1438,6	2720,3	3773	4641,8	4887,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	4933,8	4307,1	3037,5	1951	954,9	693,7

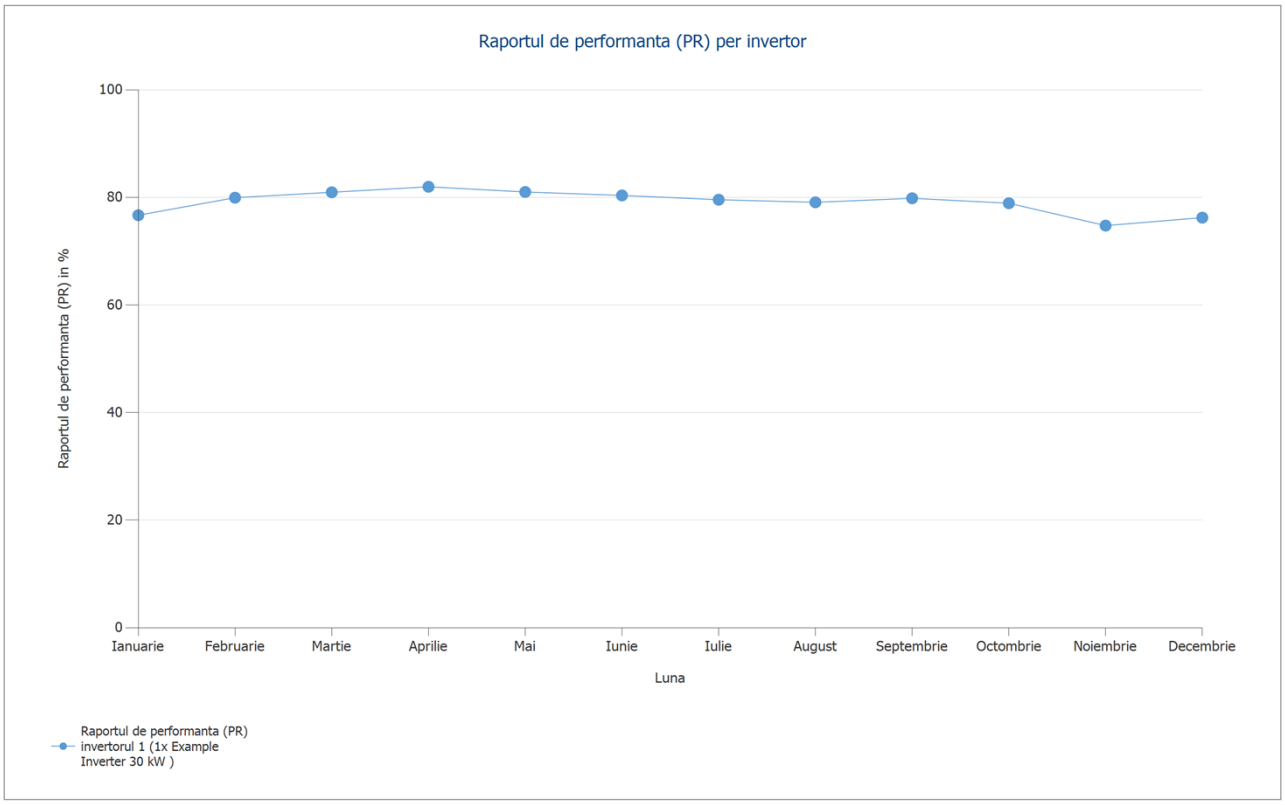


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	76,7	79,9	81	82	81	80,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	79,6	79,1	79,8	78,9	74,8	76,2

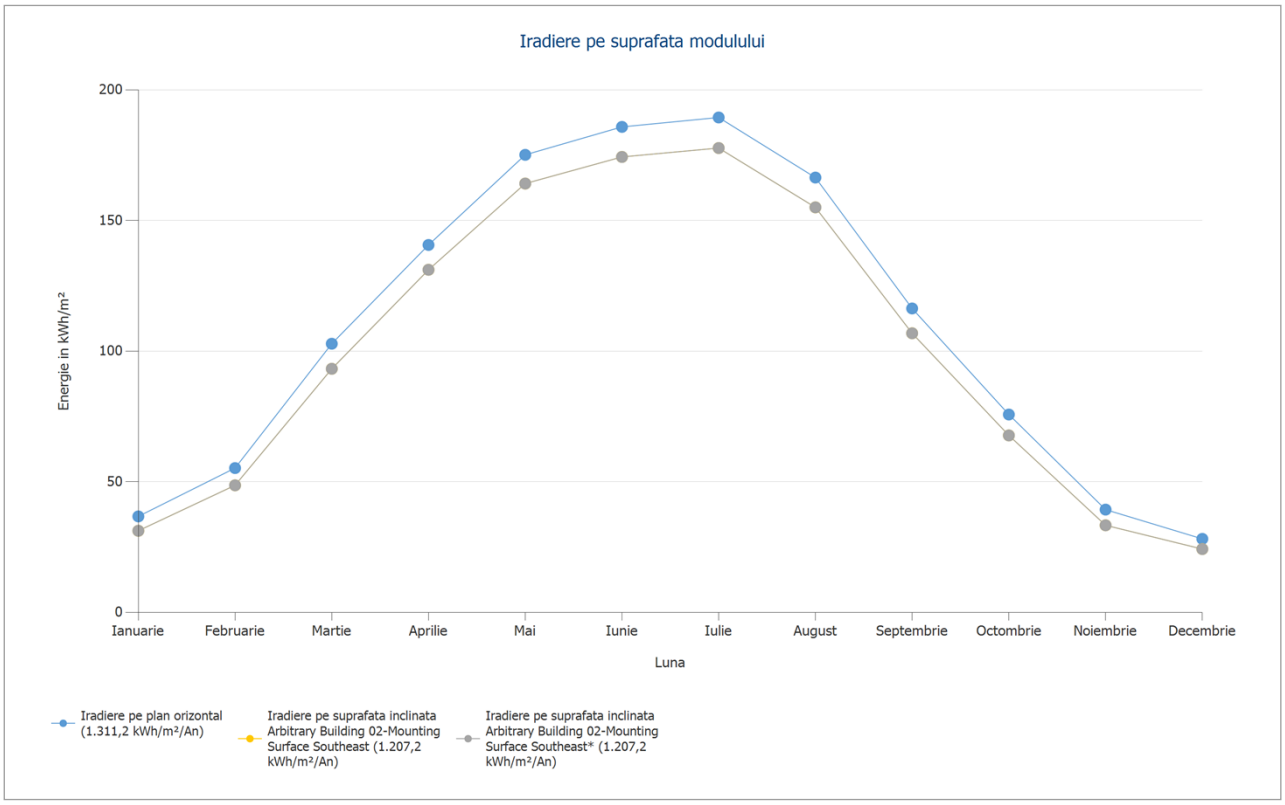


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast	31,2	48,6	93,2	131,1	164,1	174,3
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast*	31,2	48,6	93,2	131,1	164,1	174,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast	177,7	155	106,8	67,7	33,3	24,2
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast*	177,7	155	106,8	67,7	33,3	24,2

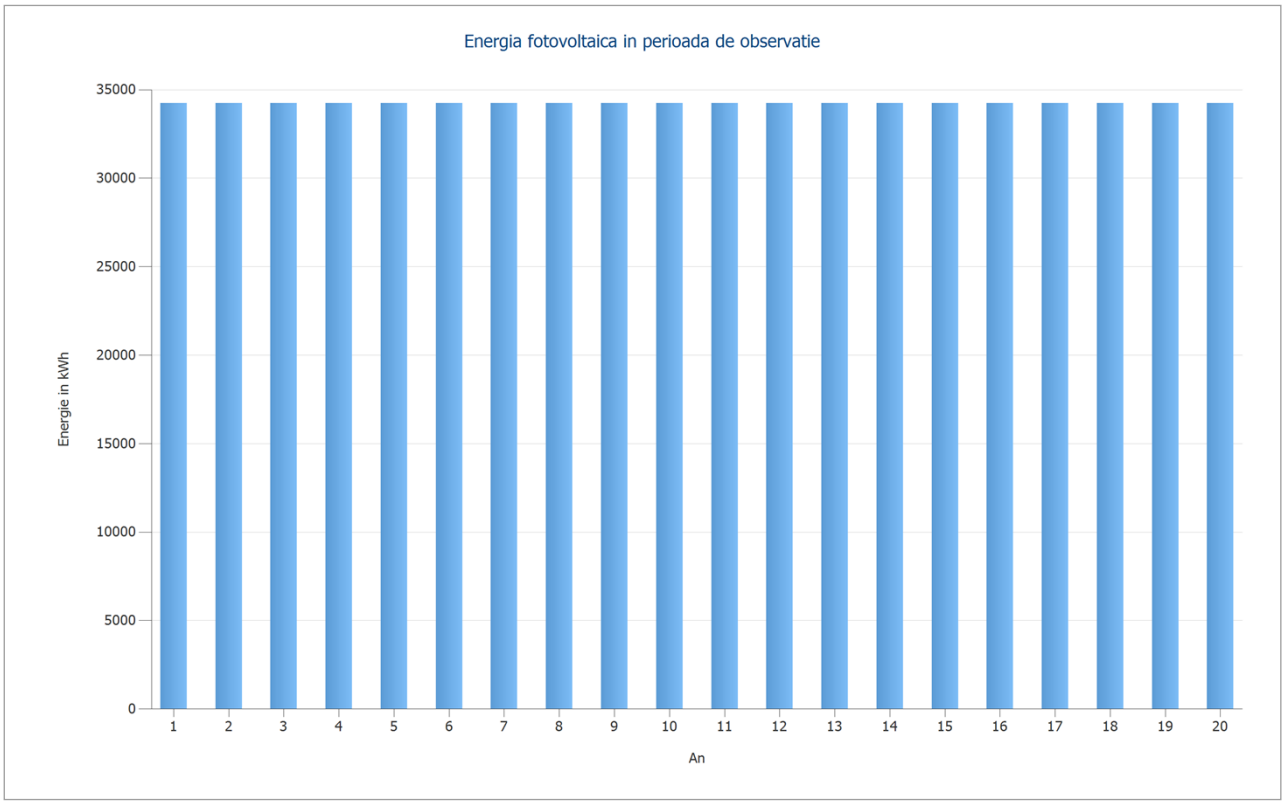


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	34252,8	34252,8	34252,8	34252,8	34252,8	34252,8

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	34252,8	34252,8	34252,8	34252,8	34252,8	34252,8

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	34252,8	34252,8	34252,8	34252,8	34252,8	34252,8

	19	20
	kWh	kWh
Energie	34252,8	34252,8

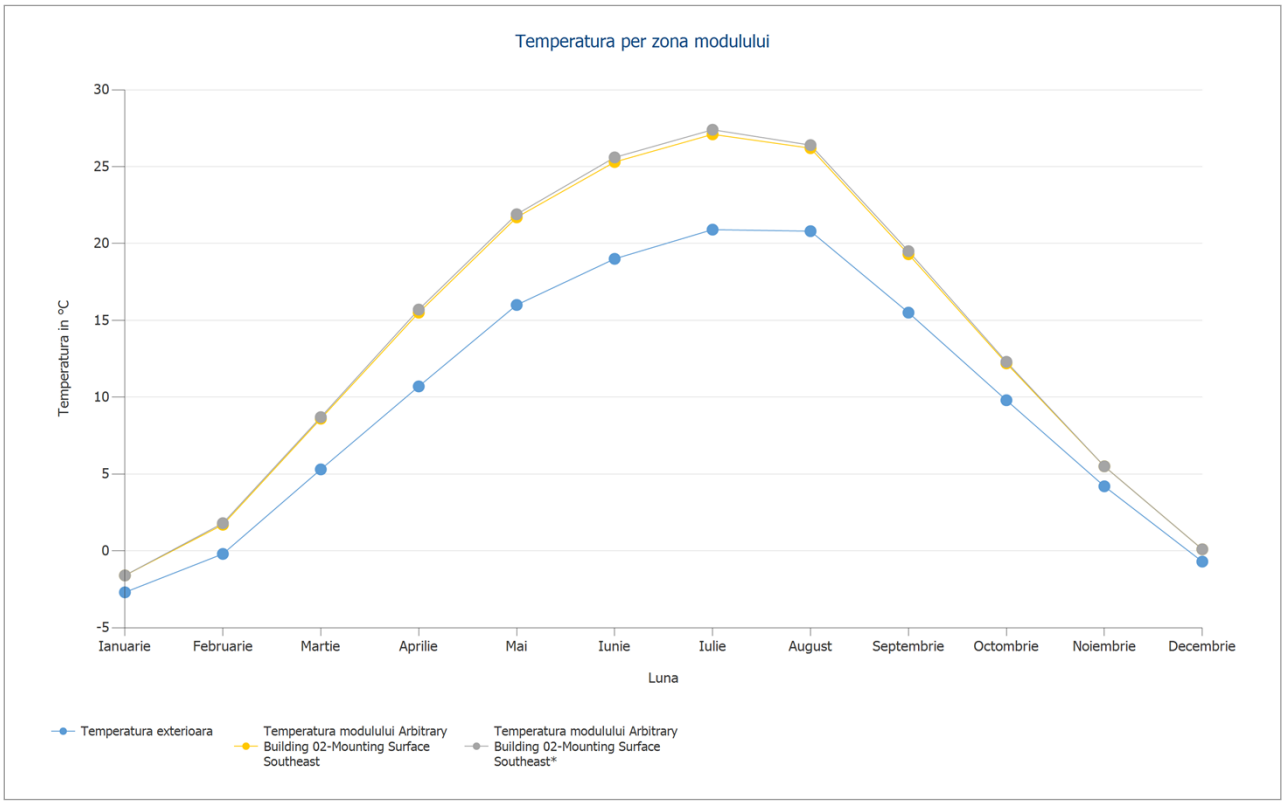


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast	-1,6	1,7	8,6	15,5	21,7	25,3
Temperatura modulului Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast*	-1,6	1,8	8,7	15,7	21,9	25,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast	27,1	26,2	19,3	12,2	5,5	0,1
Temperatura modulului Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast*	27,4	26,4	19,5	12,3	5,5	0,1

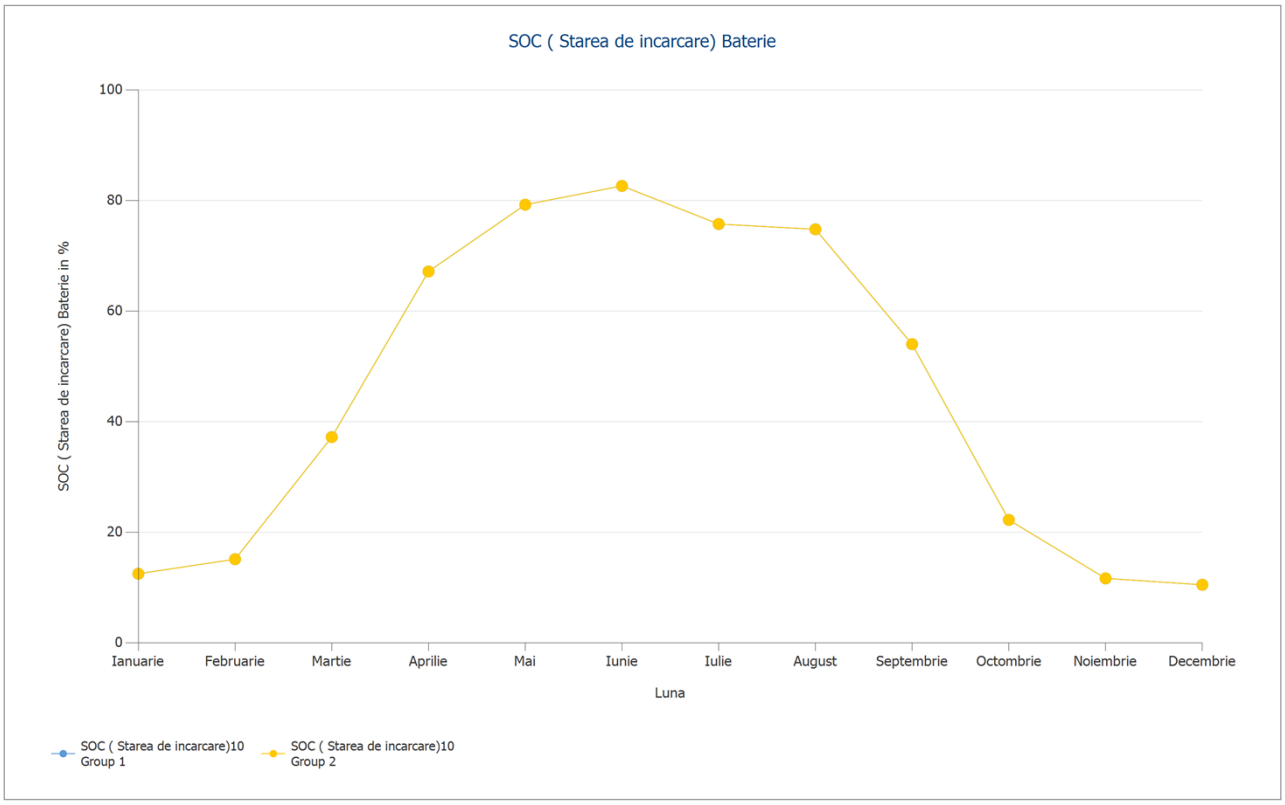


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	12,5	15,1	37,2	67,1	79,2	82,6
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	12,5	15,1	37,2	67,1	79,2	82,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	75,7	74,8	54	22,2	11,6	10,5
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	75,7	74,8	54	22,2	11,6	10,5

Rezultate pe zona de modul

Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast

Iesirea generatorului fotovoltaic	17,48	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	75,93	m²
Radiatia globala pe modul	1207,17	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1298,12	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	80,00	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	18141,28	kWh/An
Randament anual specificat	1037,83	kWh/kWp

Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southeast		
Iesirea generatorului fotovoltaic	15,64	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	67,94	m²
Radiatia globala pe modul	1207,17	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1298,12	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	79,40	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	16111,51	kWh/An
Randament anual specificat	1030,15	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	0,00	kWh/m²	0,00 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-90,95	kWh/m²	-7,01 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.207,17**	**kWh/m²**	
	1.207,17	kWh/m²	
	x 143,864	m²	
	= 173.667,33	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**173.667,33**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-1.736,56	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-132.372,31	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**39.558,46**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-349,28	kWh	-0,88 %
Performanta la lumina scazuta	-128,78	kWh	-0,33 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-673,93	kWh	-1,72 %
Diode	-11,74	kWh	-0,03 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	-0,11	kWh	0,00 %
Optimizator de putere(conversie curent continuu/ reglare in jos)	-485,74	kWh	-1,27 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**37.908,89**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-0,43	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	-0,11	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-1,34	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	0,00	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**37.907,01**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**37.907,01**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	0,00	kWh	0,00 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-1.467,87	kWh	-3,87 %
Consumul in standby (invertorul)	-70,43	kWh	-0,19 %
Pierderi totale de cablu	-2.186,35	kWh	-6,01 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**34.182,36**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**34.252,79**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

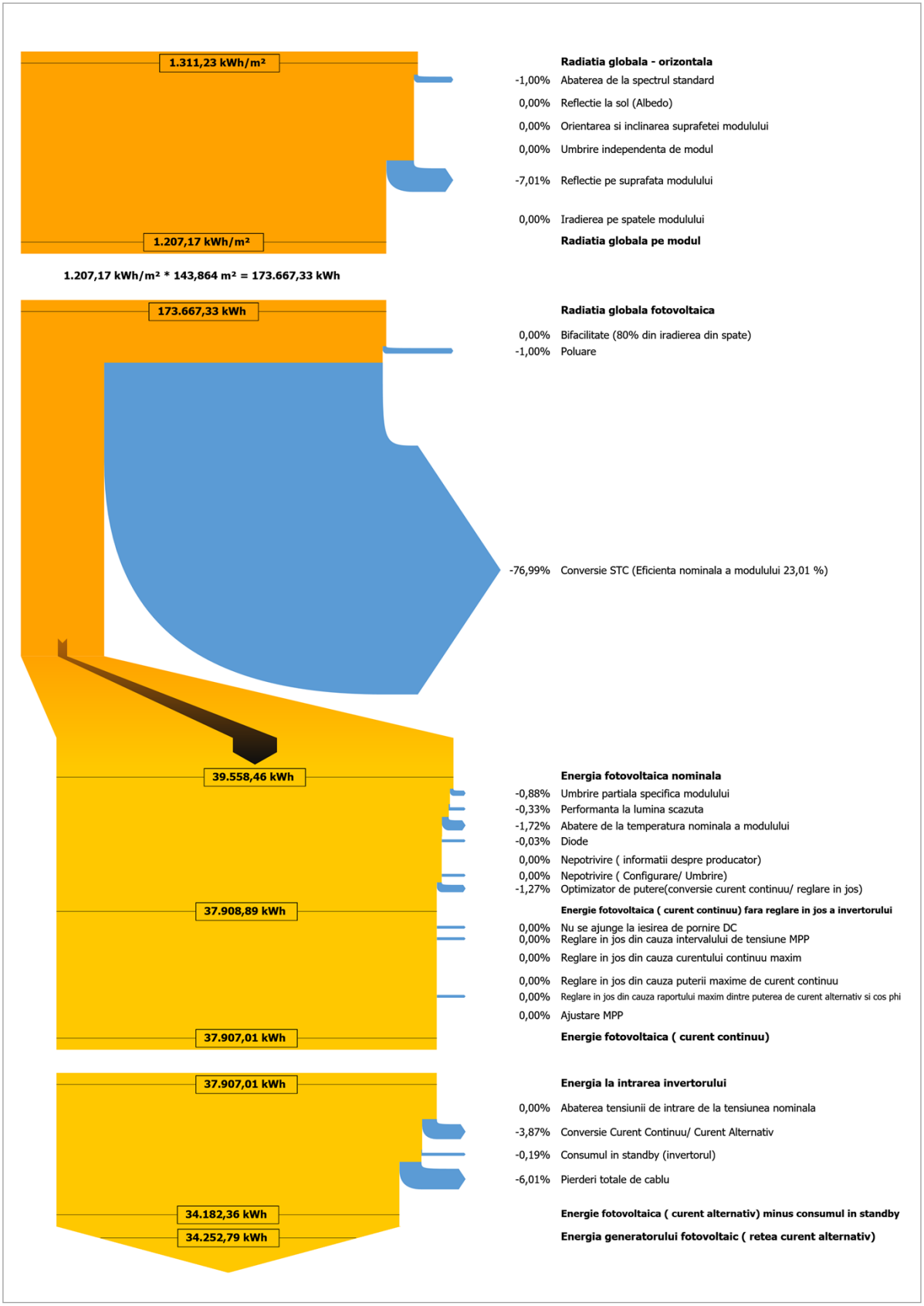


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a optimizatorului de putere

Optimizatoare de putere: Optimizer 500 W (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Modul integrat	Nu	
Modul optimizator	Buck	
Putere nominala	500	W
Tensiune maxima de intrare	125	V
Tensiunea maxima de iesire	80	V
Curent maxim de intrare	20	A
Curentul maxim de iesire	15	A
Tensiunea MPP minima	12,5	V
Tensiunea MPP maxima	105	V
Reducerea tensiunii in circuit deschis	0	%
Nepotrivire maxima a firelor	0	%

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 30 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	30	kW
Puterea CC maxima	45	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	120	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	30	kW
Puterea AC maxima	33	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	15	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	32	A
Curent maxim de scurtcircuit	40	A
Putere maxima de intrare	15	kW
Tensiunea MPP minima	150	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Sistem de baterii: Modul 5.76 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	1,44	kW
Puterea maxima de incarcare	1,44	kW
Puterea maxima de descarcare	1,44	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	192,0	V
Energia utilizabila a bateriei	5,2	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Baterie: Battery 5.76 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	60	
Tensiune nominala	192	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	380	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	51	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

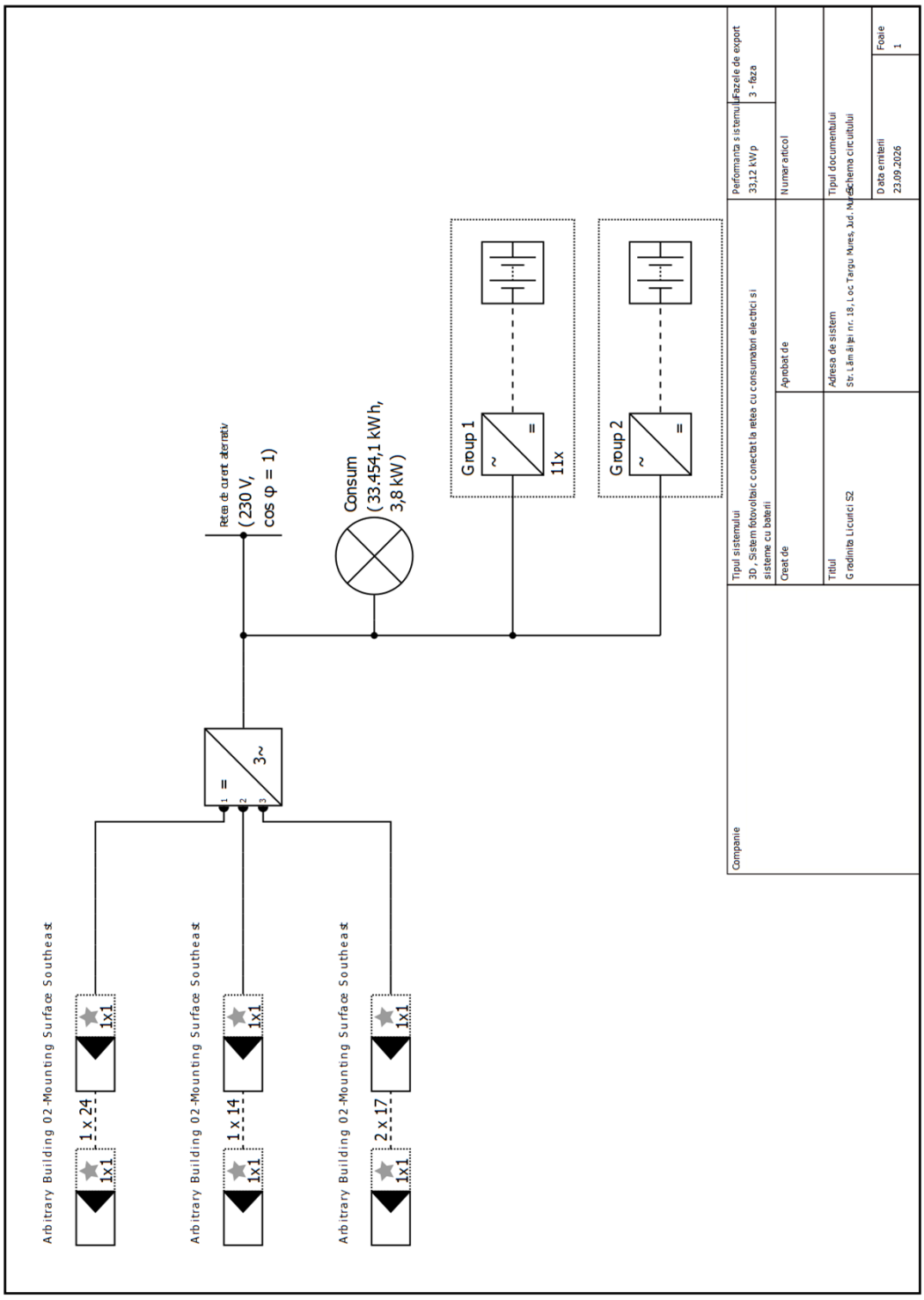


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

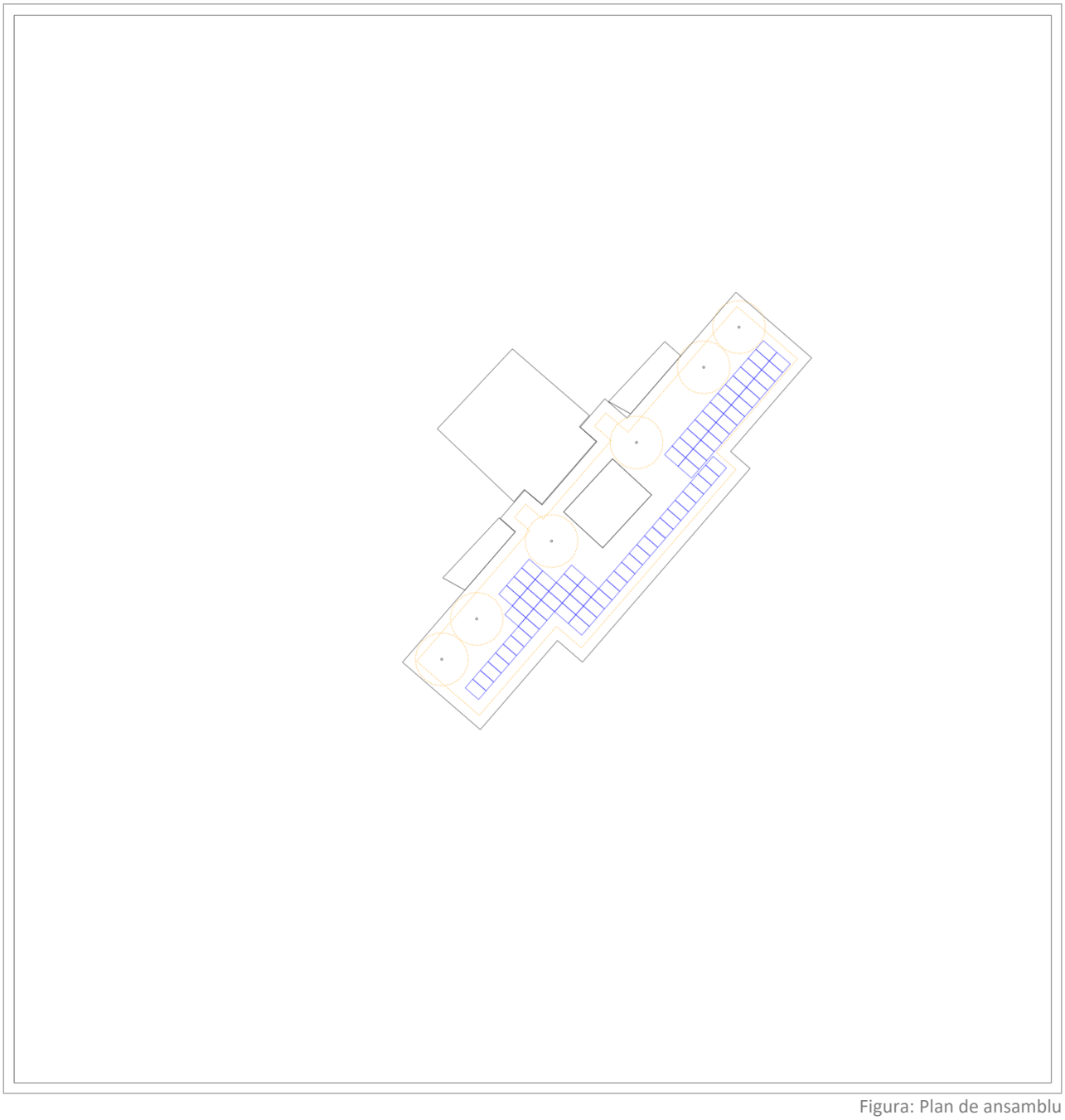


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

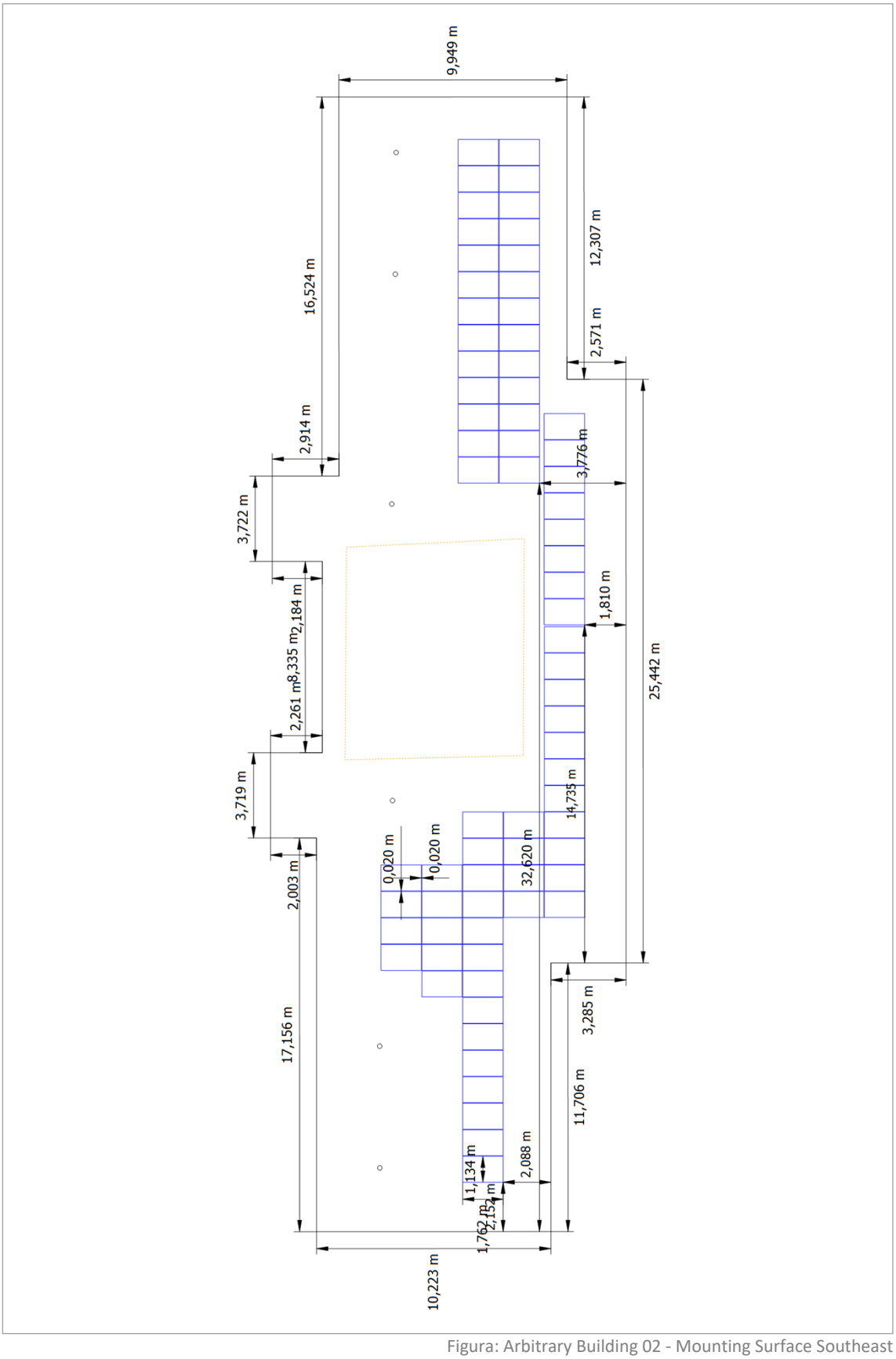


Figura: Arbitrary Building 02 - Mounting Surface Southeast

Planul de sir

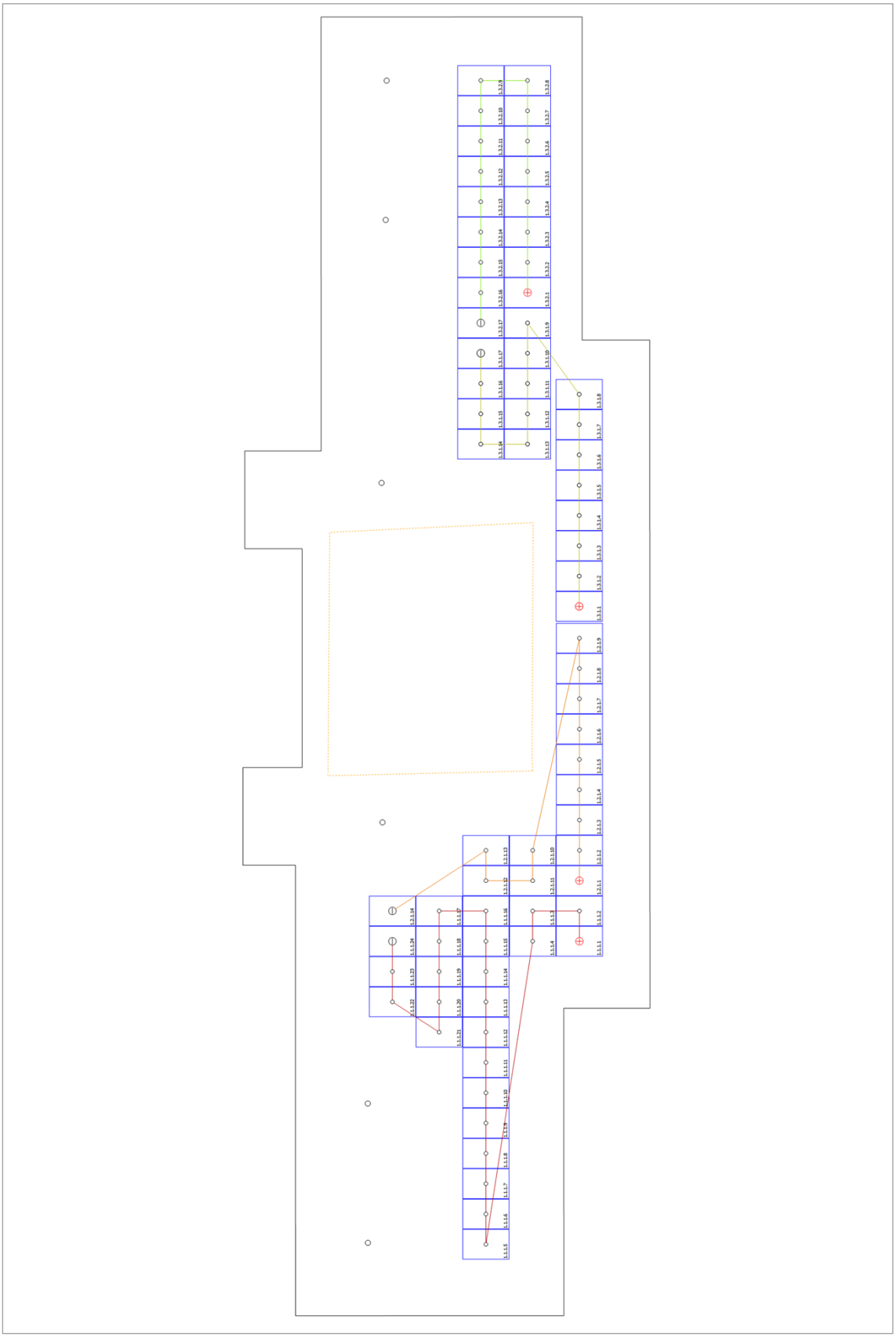


Figura: Arbitrary Building 02 - Mounting Surface Southeast

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	72	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 30 kW	1	Bucata
3	Optimizatoare de putere		Example	Optimizer 500 W	72	Bucata
4	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.25C	11	Bucata
5	Sistem de baterii		Example	Modul 5.76 kWh - 0.25C	1	Bucata

Titlul proiectului: Gradinita Randunica S2

23.09.2026

Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Gradinita Randunica S2
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str. Ion Buteanu, nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Rezumatul proiectului

Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	36,34	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	157,9	m²
Numar de module fotovoltaice	79	
Numar de invertoare	2	
Numarul de sisteme de baterii	13	

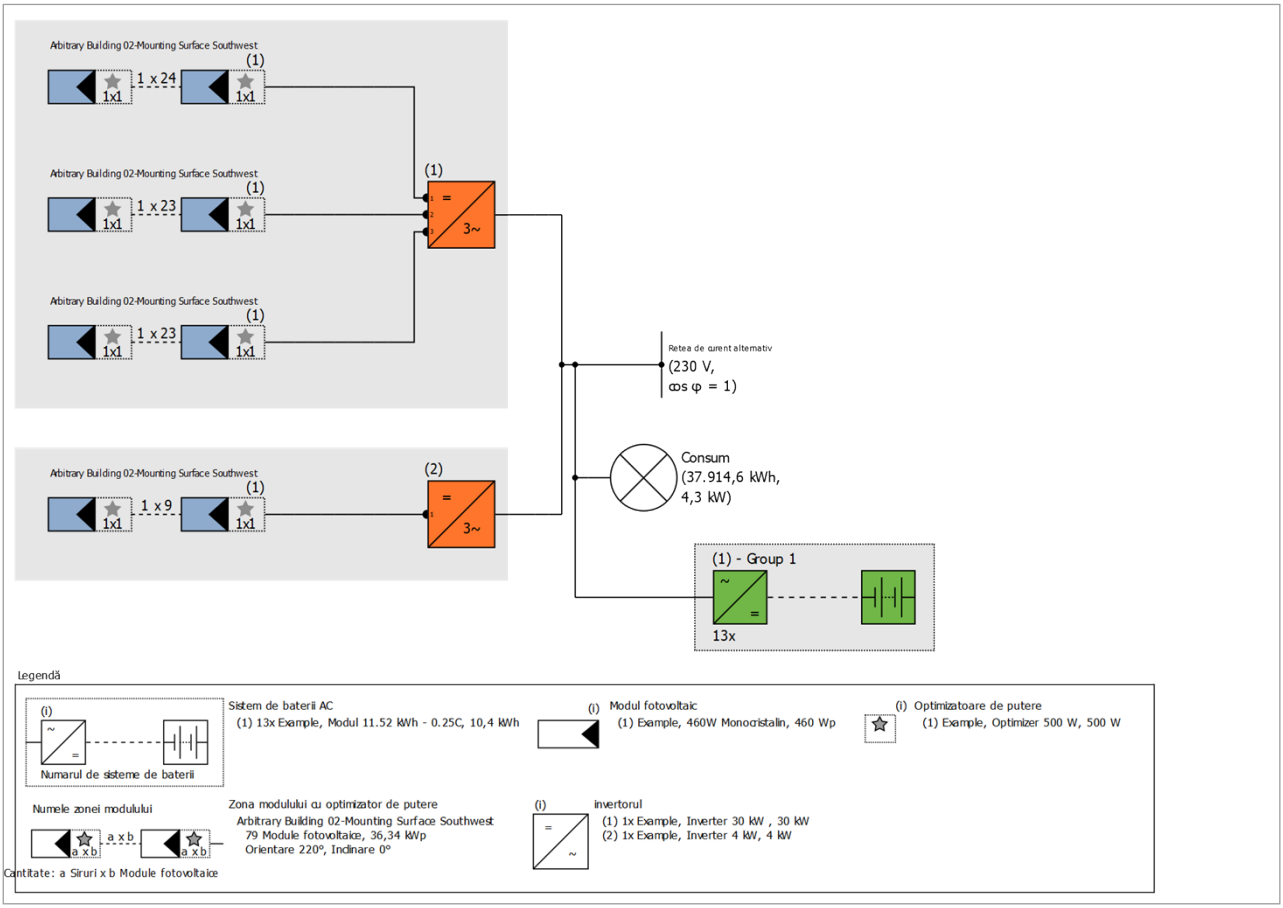


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	36,34	kWp
Randament anual specificat	1.010,96	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,97	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	2,9	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	36.822	kWh/An
Autoconsum direct	13.965	kWh/An
Incarcare baterie	14.741	kWh/An
Reteaua de alimentare	8.117	kWh/An
Consumul propriu de putere	77,9	%
Emisii de CO_2 evitate	13.309	kg / an
Nivel de autosuficienta	71,4	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	23.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	37915 kWh
New	37915 kWh
Sarcina de varf	4,3 kW

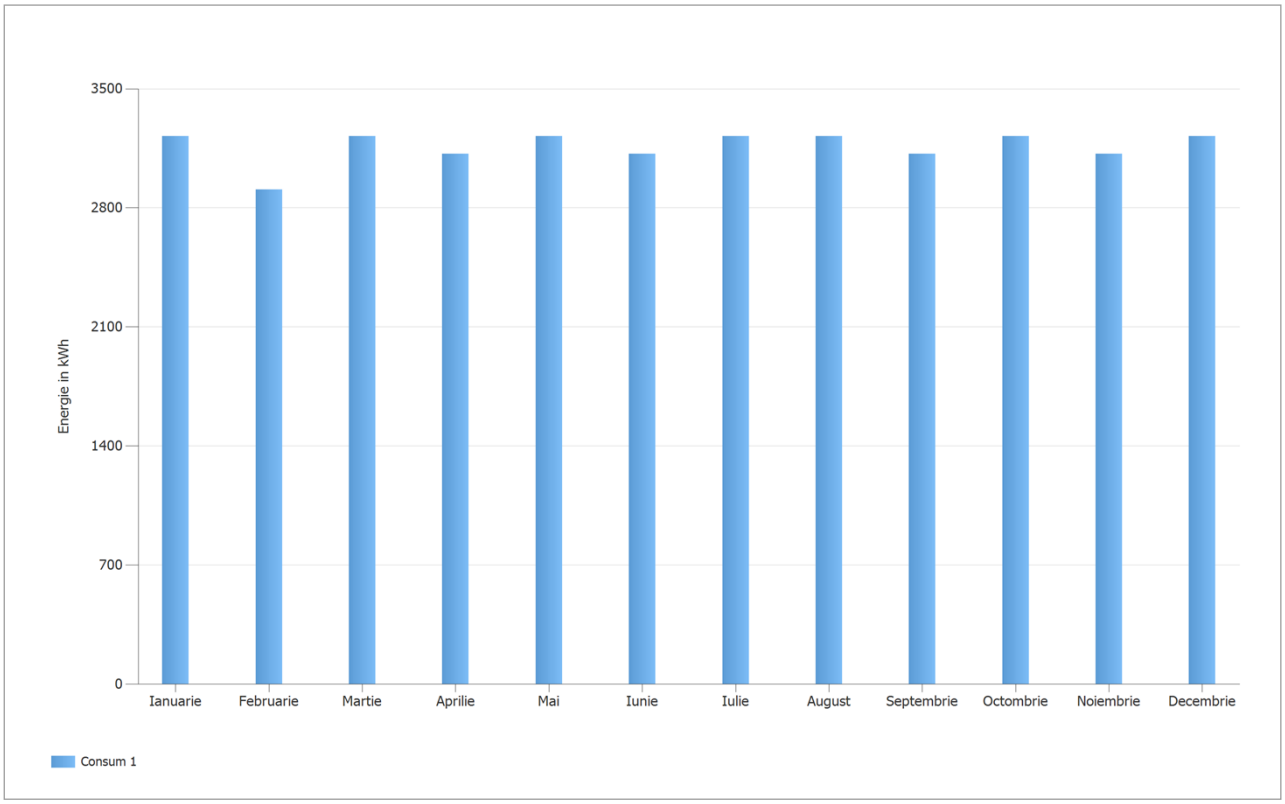


Figura: Consum

Zonele modulului

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

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest

Nume	Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest	
Module fotovoltaice	79 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Sud-Vest 220	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	157,9	m²

Figura: 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

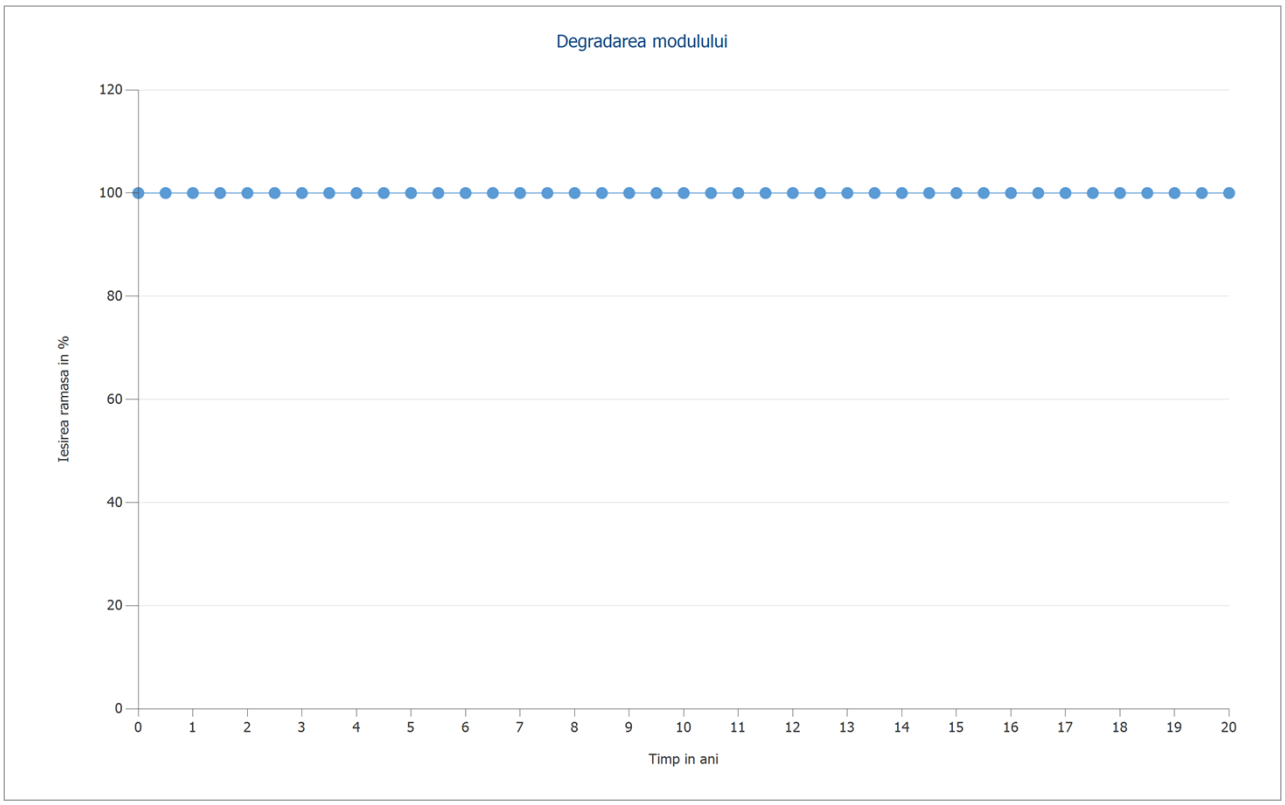


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest

Linia orizontului , Design 3D

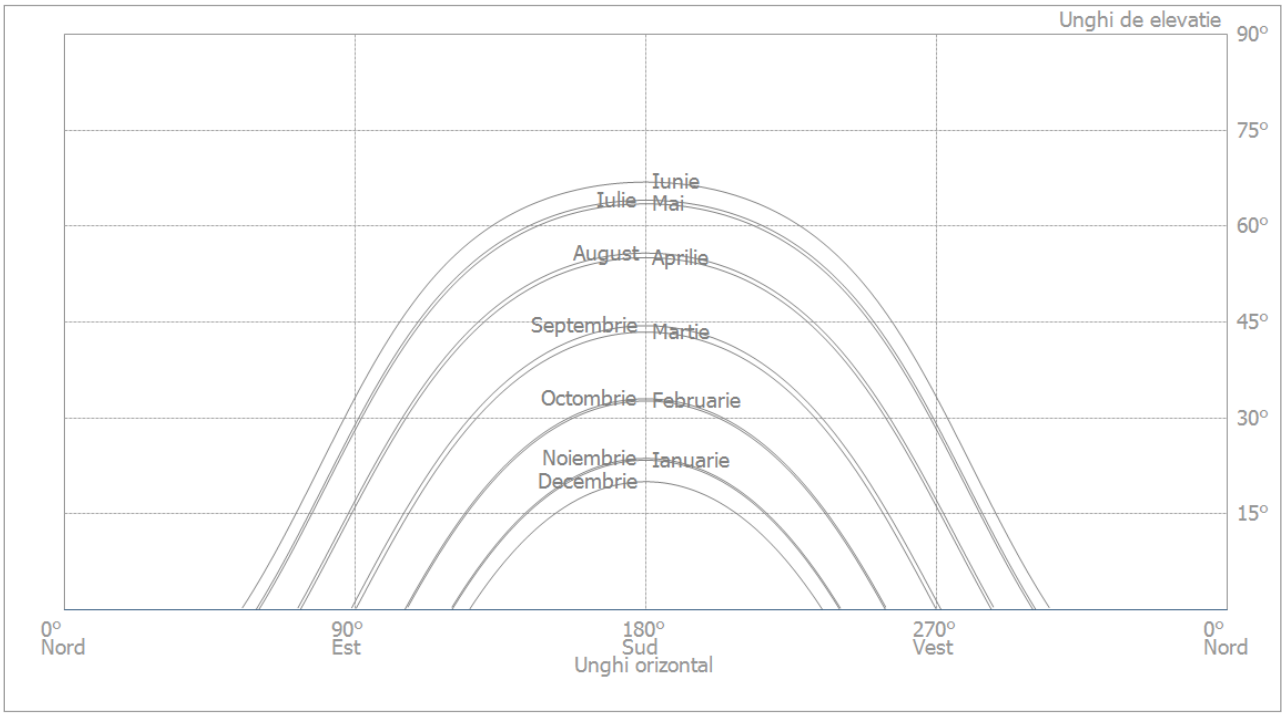


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest
invertorul 1	
Model	Inverter 30 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	107,3 %
Configurare	MPP 1: 1 x 24☆ [1 x 1]
	MPP 2: 1 x 23☆ [1 x 1]
	MPP 3: 1 x 23☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	70x Example, Optimizer 500 W (v1)
invertorul 2	
Model	Inverter 4 kW (v2)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	103,5 %
Configurare	MPP 1+2: 1 x 9☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	9x Example, Optimizer 500 W (v1)

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

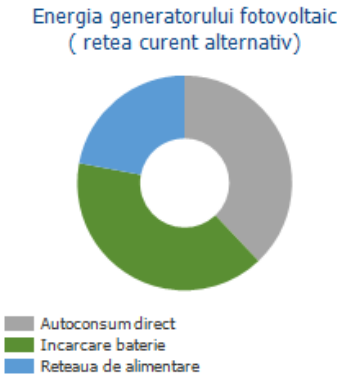
Model	Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)
Producator	Example
Cantitate	13
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

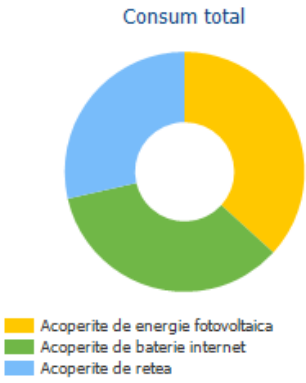
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	36,34	kWp
Randament anual specificat	1.010,96	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,97	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	2,9	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	36.822	kWh/An
Autoconsum direct	13.965	kWh/An
Incarcare baterie	14.741	kWh/An
Reteaua de alimentare	8.117	kWh/An
Consumul propriu de putere	77,9	%
Emisii de CO_2 evitate	13.309	kg / an



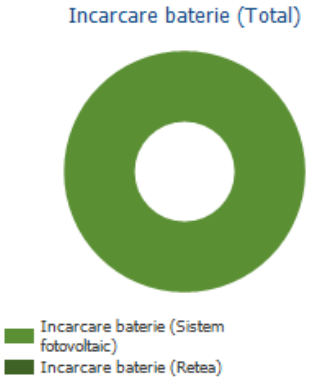
Consumatori

Consumatori	37.915	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	84	kWh/An
Consum total	37.999	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	13.965	kWh/An
Acoperite de baterie internet	13.162	kWh/An
Acoperite de retea	10.872	kWh/An
Grad de acoperire solara	71,4	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	135	kWh
Incarcare baterie (Total)	14.741	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	14.741	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	13.162	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	1.647	kWh/An
Pierderi la baterie	67	kWh/An
Sarcina ciclului	2,4	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	37.999	kWh/An
Acoperite de retea	10.872	kWh/An
Nivel de autosuficienta	71,4	%

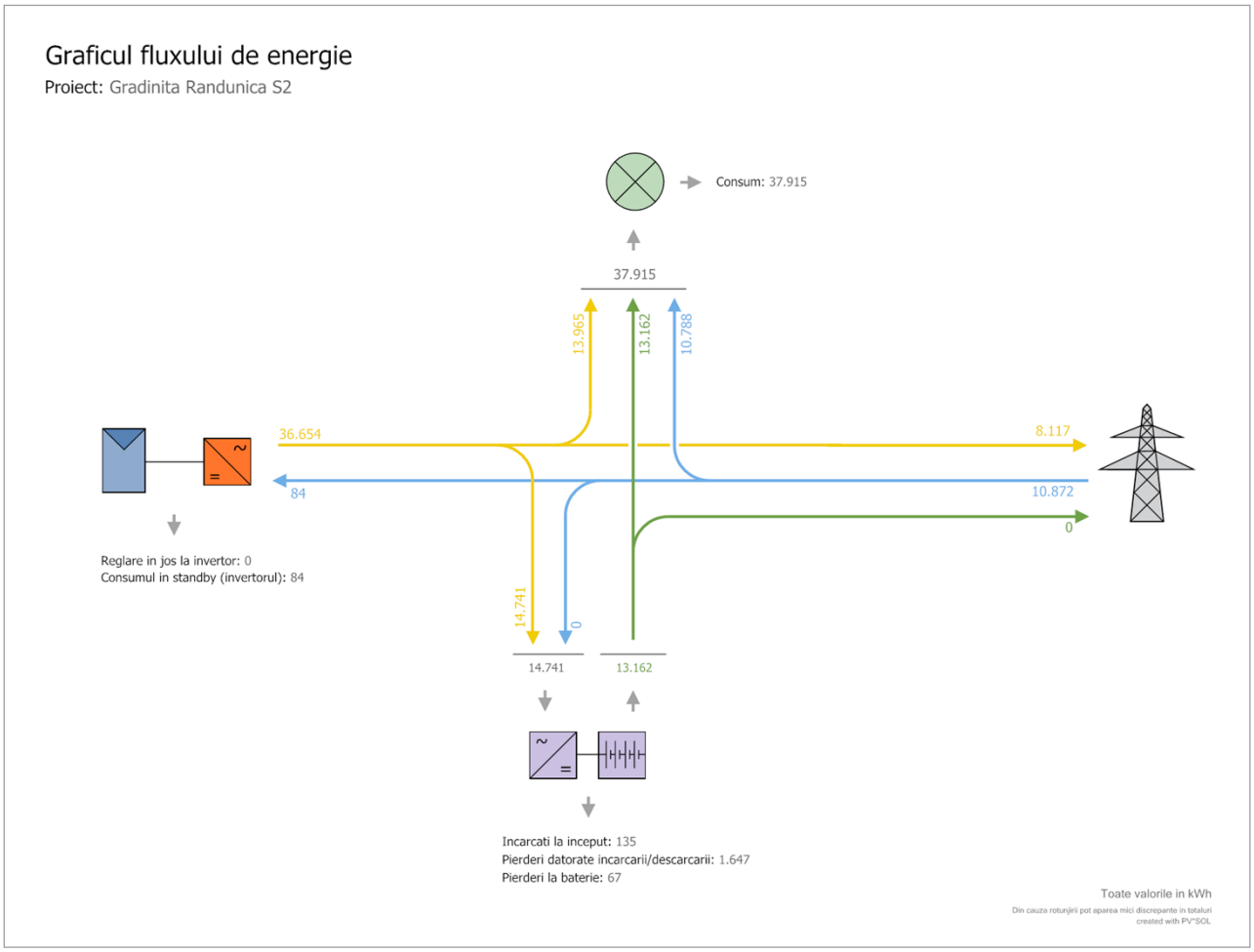


Figura: Flux de energie

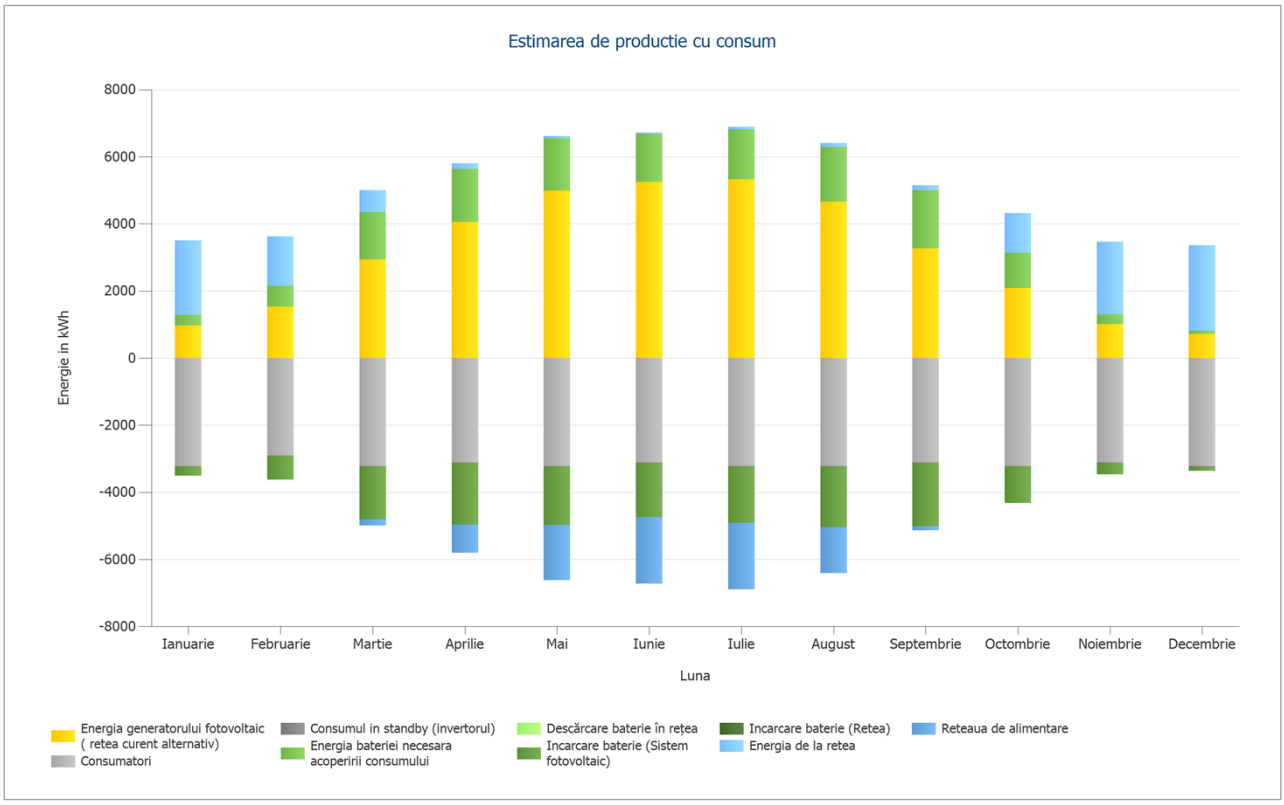


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	966,3	1537,4	2934,9	4059,4	4991,7	5253,7
Consumatori	-3220,1	-2908,5	-3220,1	-3116,3	-3220,1	-3116,3
Consumul in standby (invertorul)	-9,2	-7,4	-7,2	-6,1	-5,6	-4,9
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	318,4	618,8	1408,3	1566,6	1556	1432,5
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-270,8	-708,6	-1581	-1845,8	-1754,4	-1618,4
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	2215,4	1468,3	652,6	173,1	73,8	40,8
Reteaua de alimentare	0	0	-187,5	-830,9	-1641,4	-1987,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5325,1	4657,2	3270,7	2086	1013,5	726,5
Consumatori	-3220,1	-3220,1	-3116,3	-3220,1	-3116,3	-3220,1
Consumul in standby (invertorul)	-5,6	-5,9	-6,7	-7,7	-8,5	-9,3
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1484	1632,9	1724,3	1048,1	285,2	86,5
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-1687,4	-1813,2	-1896,3	-1094,8	-337,9	-131,9
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	83,9	118,7	144,2	1188,6	2164	2548,4
Reteaua de alimentare	-1979,9	-1369,6	-119,9	0	0	0

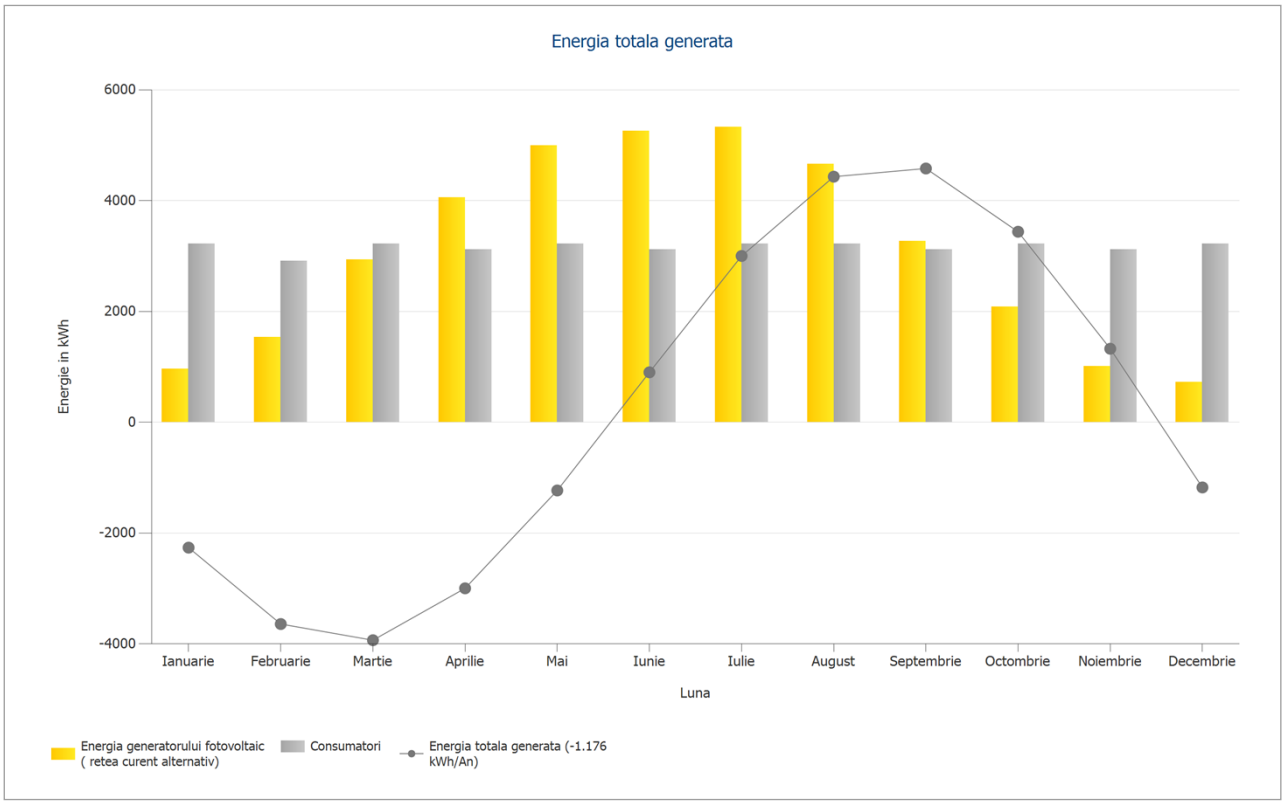


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	966,3	1537,4	2934,9	4059,4	4991,7	5253,7
Consumatori	3220,1	2908,5	3220,1	3116,3	3220,1	3116,3
Energia totala generata (-1.176 kWh/An)	-2263,1	-3641,6	-3934	-2997	-1231	901,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5325,1	4657,2	3270,7	2086	1013,5	726,5
Consumatori	3220,1	3220,1	3116,3	3220,1	3116,3	3220,1
Energia totala generata (-1.176 kWh/An)	3000,8	4432	4579,7	3437,8	1326,6	-1176,4

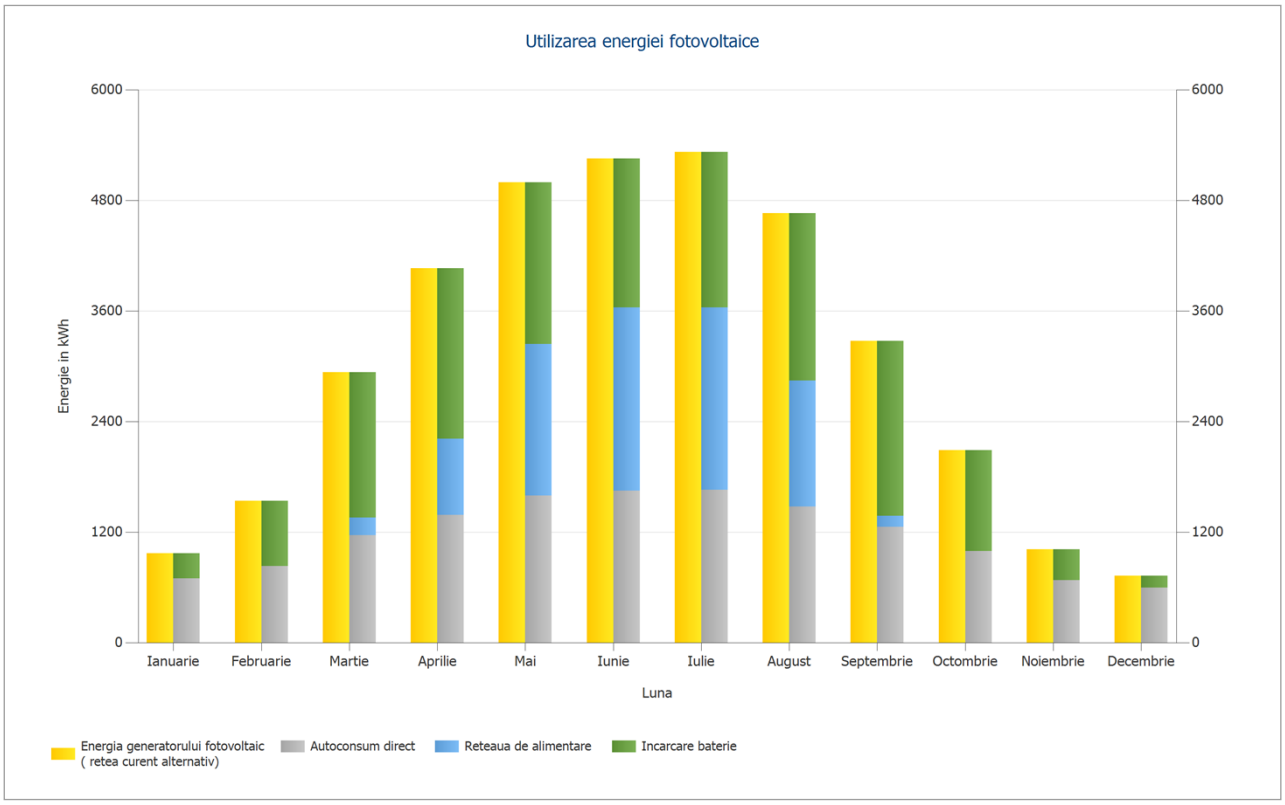


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	966,3	1537,4	2934,9	4059,4	4991,7	5253,7
Autoconsum direct	695,5	828,8	1166,4	1382,7	1595,9	1647,9
Reteaua de alimentare	0	0	187,5	830,9	1641,4	1987,4
Incarcare baterie	270,8	708,6	1581	1845,8	1754,4	1618,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5325,1	4657,2	3270,7	2086	1013,5	726,5
Autoconsum direct	1657,8	1474,3	1254,5	991,2	675,6	594,5
Reteaua de alimentare	1979,9	1369,6	119,9	0	0	0
Incarcare baterie	1687,4	1813,2	1896,3	1094,8	337,9	131,9

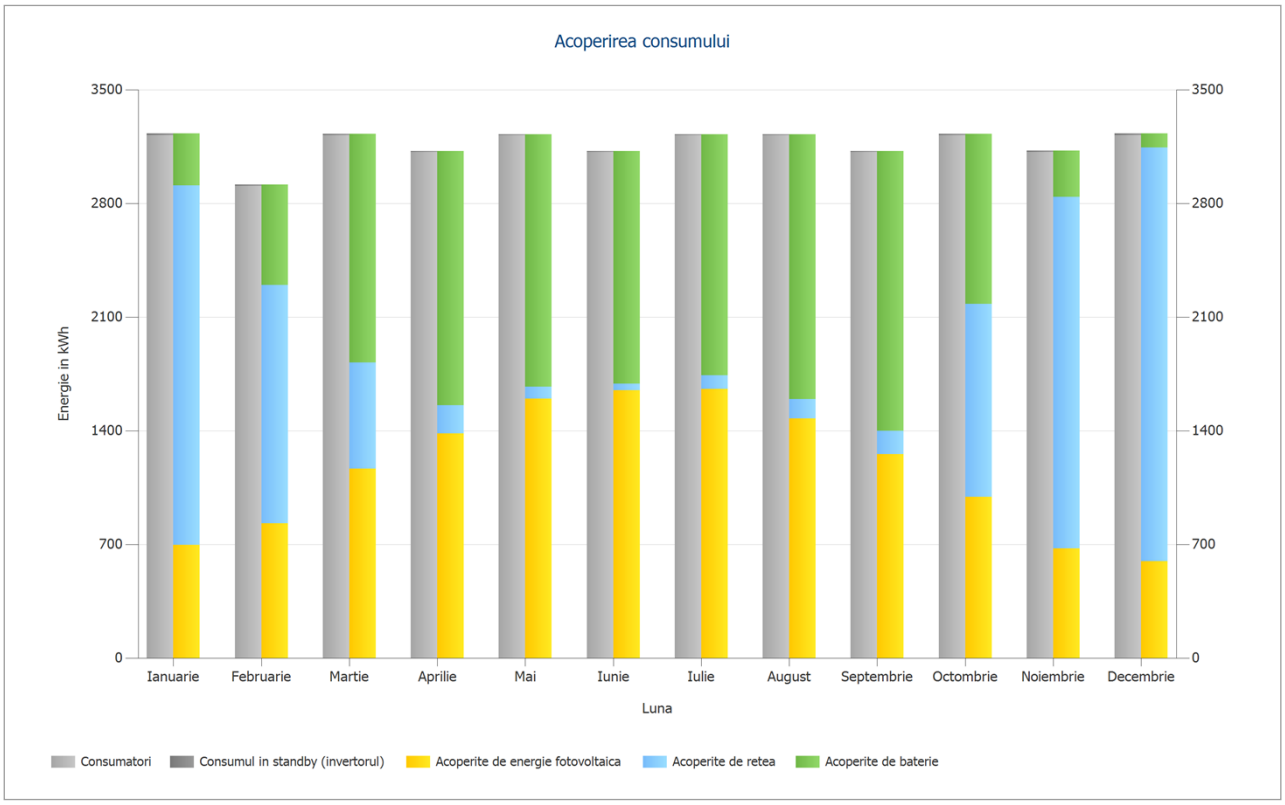


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3220,1	2908,5	3220,1	3116,3	3220,1	3116,3
Consumul in standby (invertorul)	9,2	7,4	7,2	6,1	5,6	4,9
Acoperite de energie fotovoltaica	695,5	828,8	1166,4	1382,7	1595,9	1647,9
Acoperite de retea	2215,4	1468,3	652,6	173,1	73,8	40,8
Acoperite de baterie	318,4	618,8	1408,3	1566,6	1556	1432,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3220,1	3220,1	3116,3	3220,1	3116,3	3220,1
Consumul in standby (invertorul)	5,6	5,9	6,7	7,7	8,5	9,3
Acoperite de energie fotovoltaica	1657,8	1474,3	1254,5	991,2	675,6	594,5
Acoperite de retea	83,9	118,7	144,2	1188,6	2164	2548,4
Acoperite de baterie	1484	1632,9	1724,3	1048,1	285,2	86,5

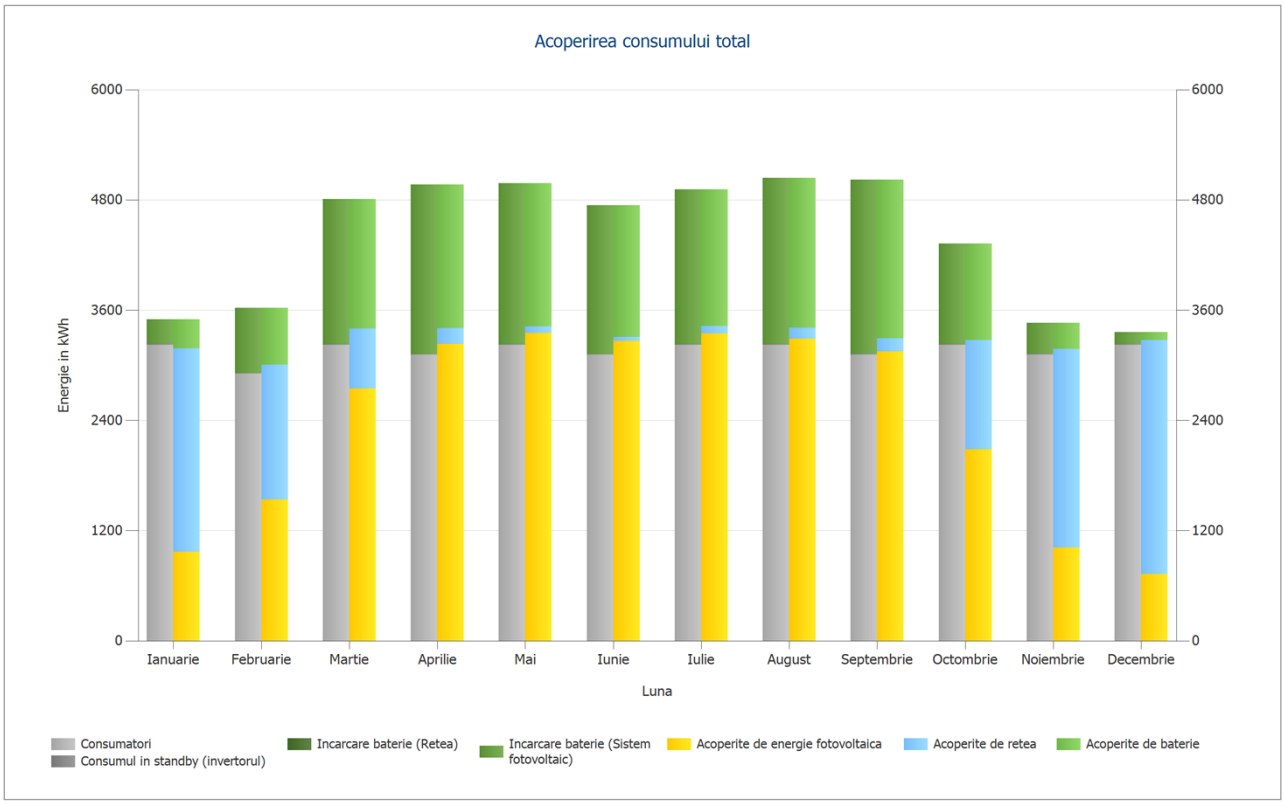


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3220,1	2908,5	3220,1	3116,3	3220,1	3116,3
Consumul in standby (invertorul)	9,2	7,4	7,2	6,1	5,6	4,9
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	270,8	708,6	1581	1845,8	1754,4	1618,4
Acoperite de energie fotovoltaica	966,3	1537,4	2747,4	3228,5	3350,3	3266,3
Acoperite de retea	2215,4	1468,3	652,6	173,1	73,8	40,8
Acoperite de baterie	318,4	618,8	1408,3	1566,6	1556	1432,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3220,1	3220,1	3116,3	3220,1	3116,3	3220,1
Consumul in standby (invertorul)	5,6	5,9	6,7	7,7	8,5	9,3
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	1687,4	1813,2	1896,3	1094,8	337,9	131,9
Acoperite de energie fotovoltaica	3345,2	3287,6	3150,8	2086	1013,5	726,5
Acoperite de retea	83,9	118,7	144,2	1188,6	2164	2548,4
Acoperite de baterie	1484	1632,9	1724,3	1048,1	285,2	86,5

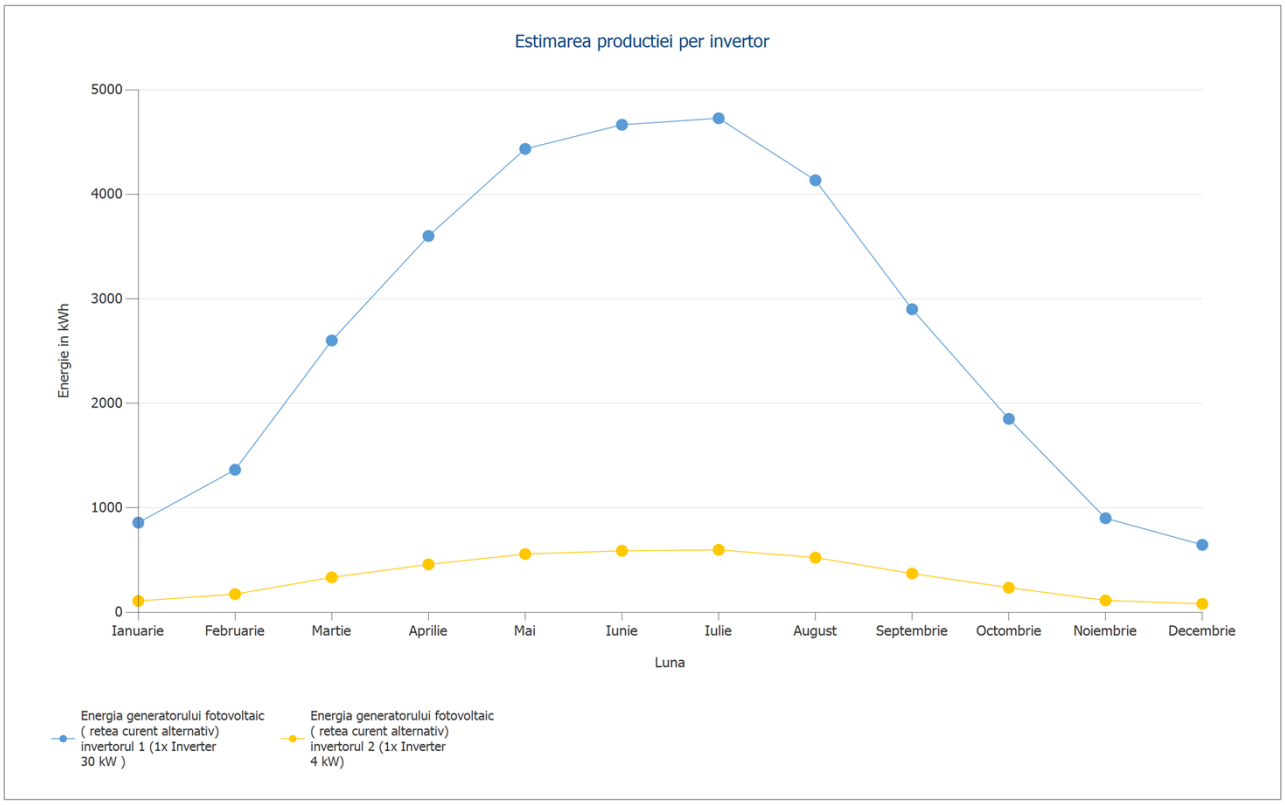


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	857,8	1363,6	2600,5	3601,3	4434,5	4665,4
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	108,5	173,7	334,4	458,1	557,2	588,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	4727,3	4134,2	2900	1850,7	900	645,6
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	597,7	523,1	370,7	235,3	113,5	80,9

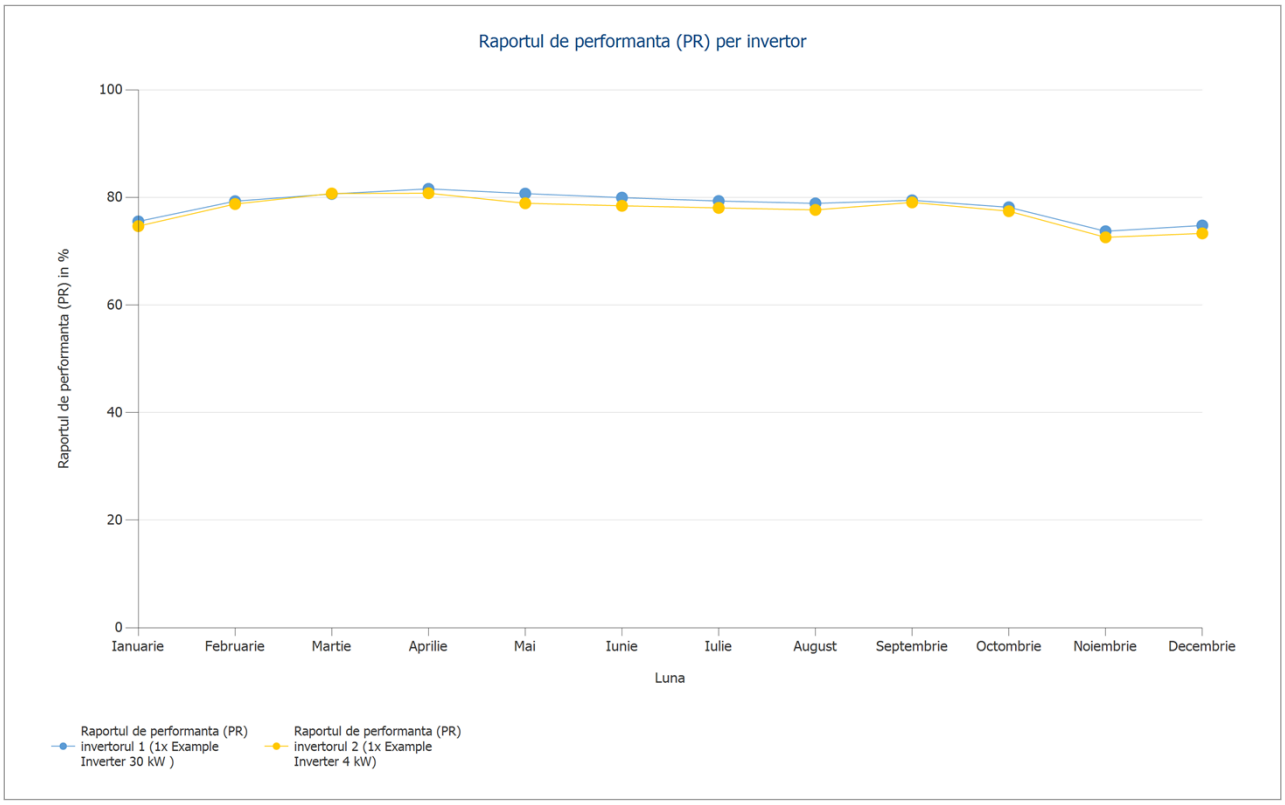


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	75,5	79,3	80,6	81,6	80,7	80
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	74,7	78,8	80,7	80,8	78,9	78,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	79,3	78,9	79,5	78,2	73,7	74,8
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	78	77,7	79,1	77,4	72,6	73,3

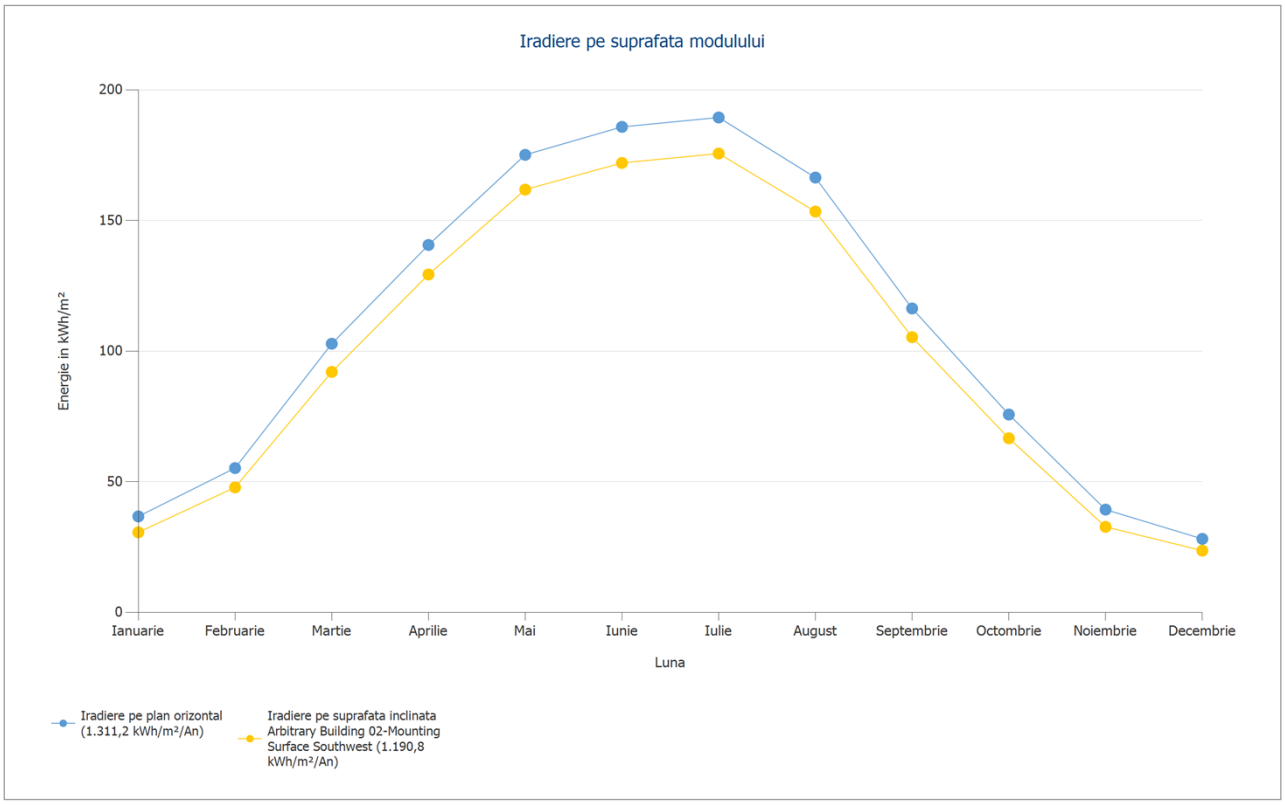


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest	30,6	47,8	92	129,3	161,8	172

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest	175,6	153,4	105,3	66,6	32,7	23,6

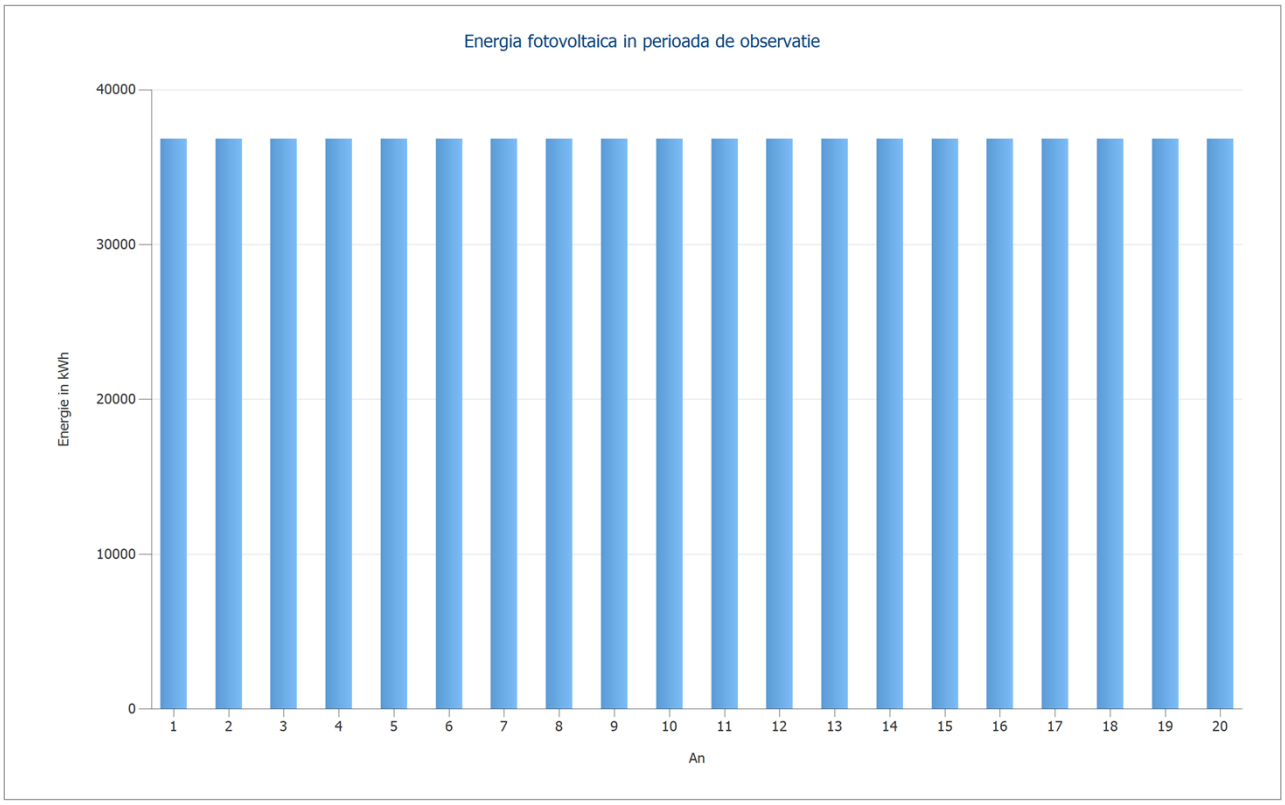


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	36822,4	36822,4	36822,4	36822,4	36822,4	36822,4

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	36822,4	36822,4	36822,4	36822,4	36822,4	36822,4

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	36822,4	36822,4	36822,4	36822,4	36822,4	36822,4

	19	20
	kWh	kWh
Energie	36822,4	36822,4

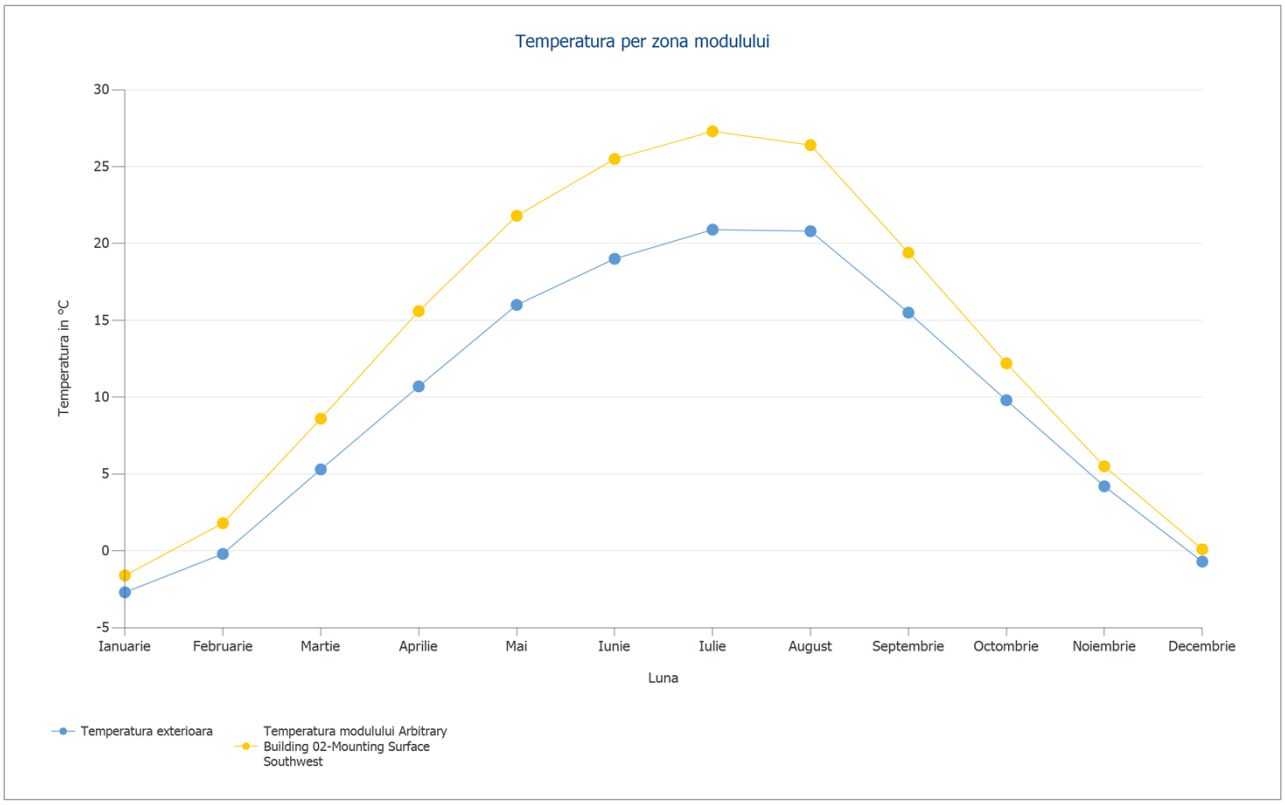


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest	-1,6	1,8	8,6	15,6	21,8	25,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest	27,3	26,4	19,4	12,2	5,5	0,1

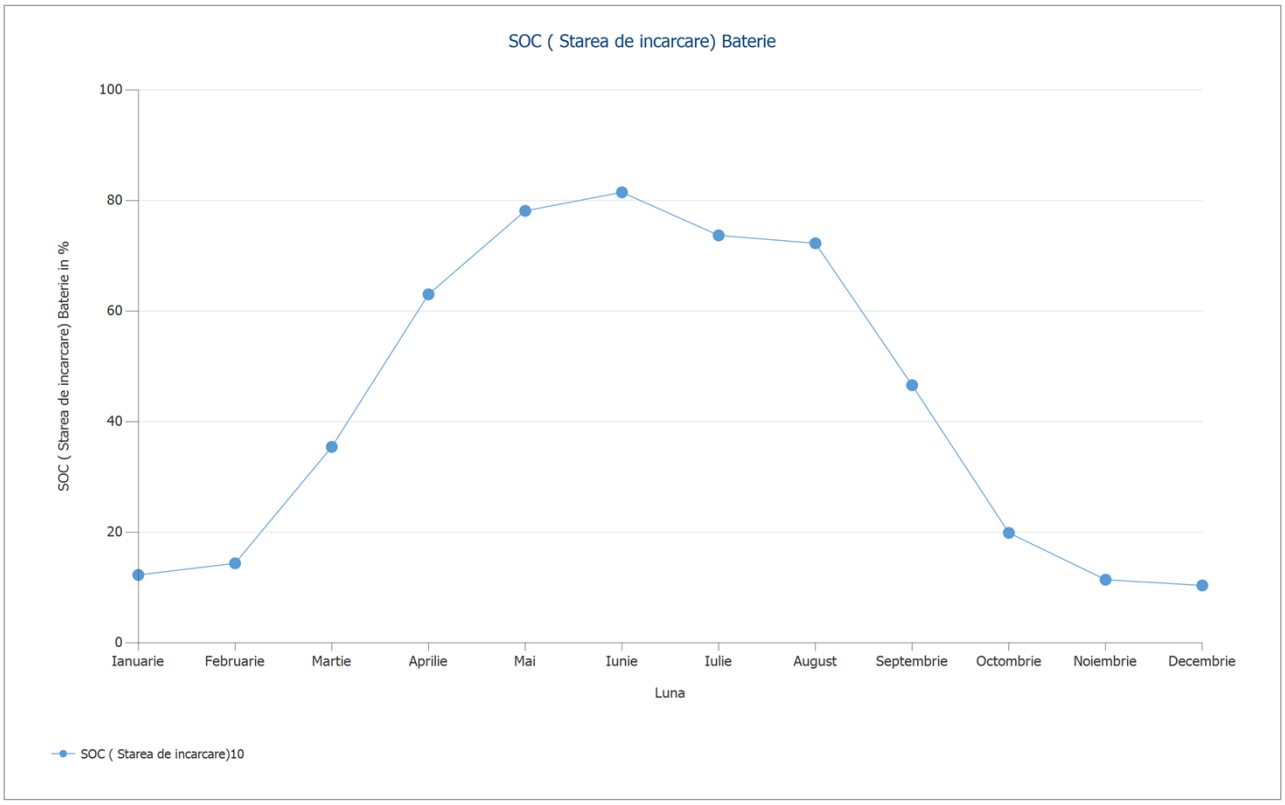


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	12,3	14,4	35,4	63	78,1	81,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	73,7	72,2	46,6	19,9	11,4	10,3

Rezultate pe zona de modul

Arbitrary Building 02-Mounting Surface Southwest

Iesirea generatorului fotovoltaic	36,34	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	157,85	m²
Radiatia globala pe modul	1190,78	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1280,87	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	79,15	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	36822,24	kWh/An
Randament anual specificat	1013,27	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	0,00	kWh/m²	0,00 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Umbrire independenta de modul	-17,25	kWh/m²	-1,33 %
Reflectie pe suprafata modulului	-90,09	kWh/m²	-7,03 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.190,78**	**kWh/m²**	
	1.190,78	kWh/m²	
	x 157,851	m²	
	= 187.965,00	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**187.965,00**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-1.879,51	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-143.270,26	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**42.815,23**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-617,95	kWh	-1,44 %
Performanta la lumina scazuta	-139,95	kWh	-0,33 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-761,33	kWh	-1,81 %
Diode	-25,89	kWh	-0,06 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	-0,01	kWh	0,00 %
Optimizator de putere(conversie curent continuu/ reglare in jos)	-521,29	kWh	-1,26 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**40.748,81**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-0,48	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	-0,02	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-0,19	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	0,00	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**40.748,12**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**40.748,12**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	0,00	kWh	0,00 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-1.575,53	kWh	-3,87 %
Consumul in standby (invertorul)	-83,98	kWh	-0,21 %
Pierderi totale de cablu	-2.350,36	kWh	-6,01 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**36.738,26**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**36.822,24**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

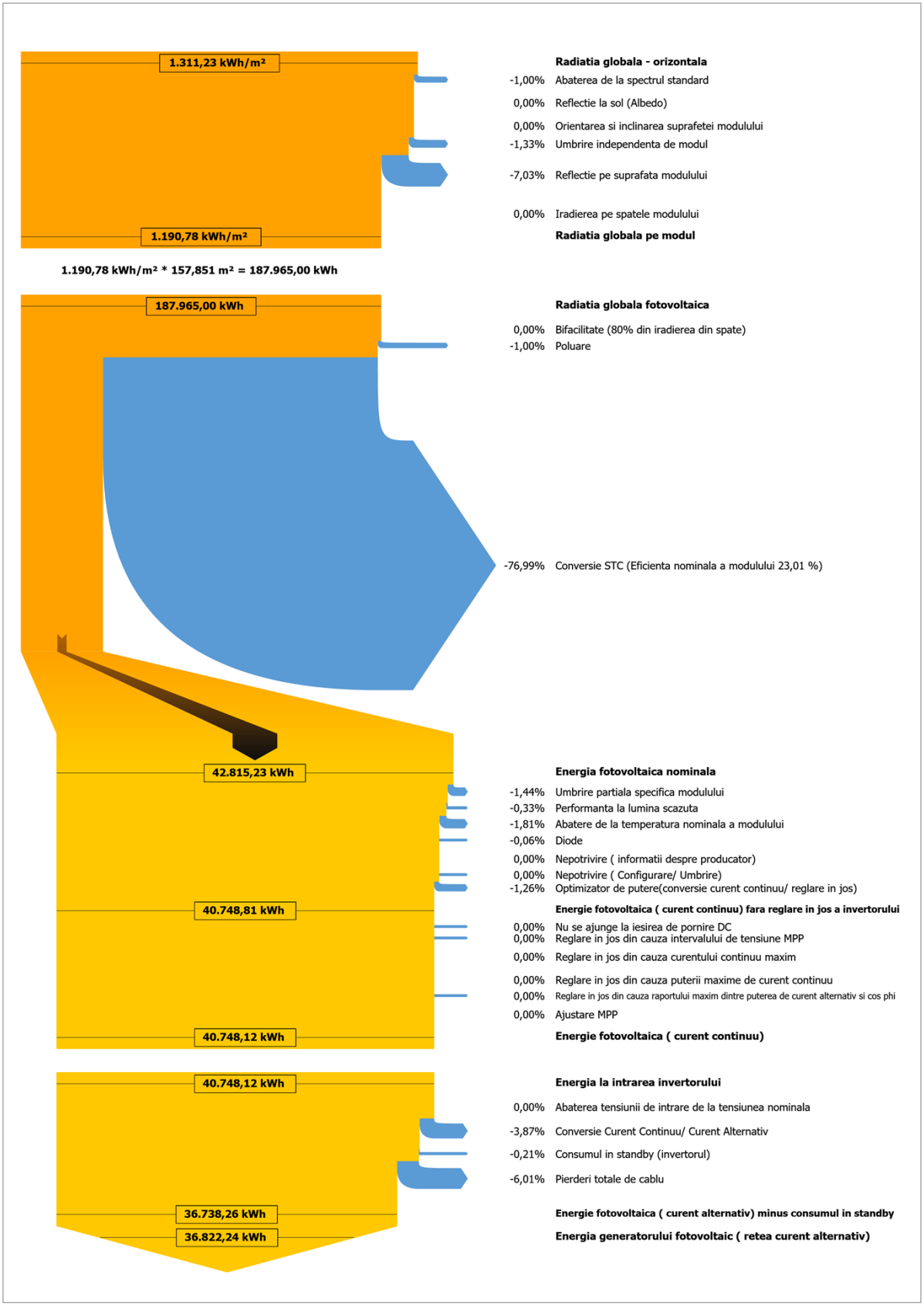


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a optimizatorului de putere

Optimizatoare de putere: Optimizer 500 W (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Modul integrat	Nu	
Modul optimizator	Buck	
Putere nominala	500	W
Tensiune maxima de intrare	125	V
Tensiunea maxima de iesire	80	V
Curent maxim de intrare	20	A
Curentul maxim de iesire	15	A
Tensiunea MPP minima	12,5	V
Tensiunea MPP maxima	105	V
Reducerea tensiunii in circuit deschis	0	%
Nepotrivire maxima a firelor	0	%

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 30 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	30	kW
Puterea CC maxima	45	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	120	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	30	kW
Puterea AC maxima	33	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	15	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	32	A
Curent maxim de scurtcircuit	40	A
Putere maxima de intrare	15	kW
Tensiunea MPP minima	150	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

invertorul: Inverter 4 kW (v2)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	4	kW
Puterea CC maxima	6	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	28	A
Curent maxim de scurtcircuit	28	A
Numarul de intrari CC	2	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	4	kW
Puterea AC maxima	4,4	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,5	%/100V
Puterea de alimentare minima	3	W
Consumul in standby	3	W
Consumul de noapte	3	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	2	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-2		
Curent maxim de intrare	14	A
Curent maxim de scurtcircuit	14	A
Putere maxima de intrare	6	kW
Tensiunea MPP minima	140	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

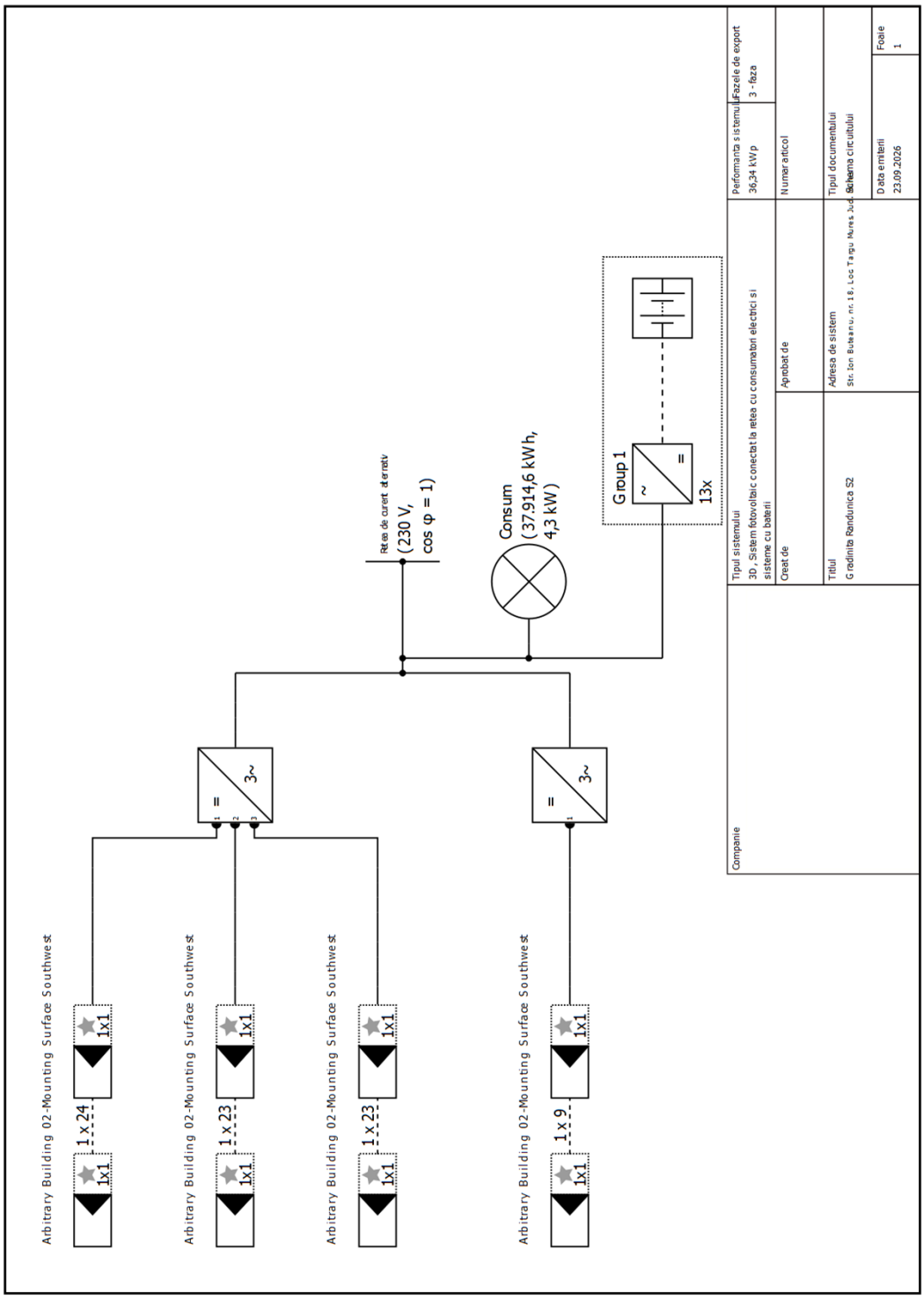


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

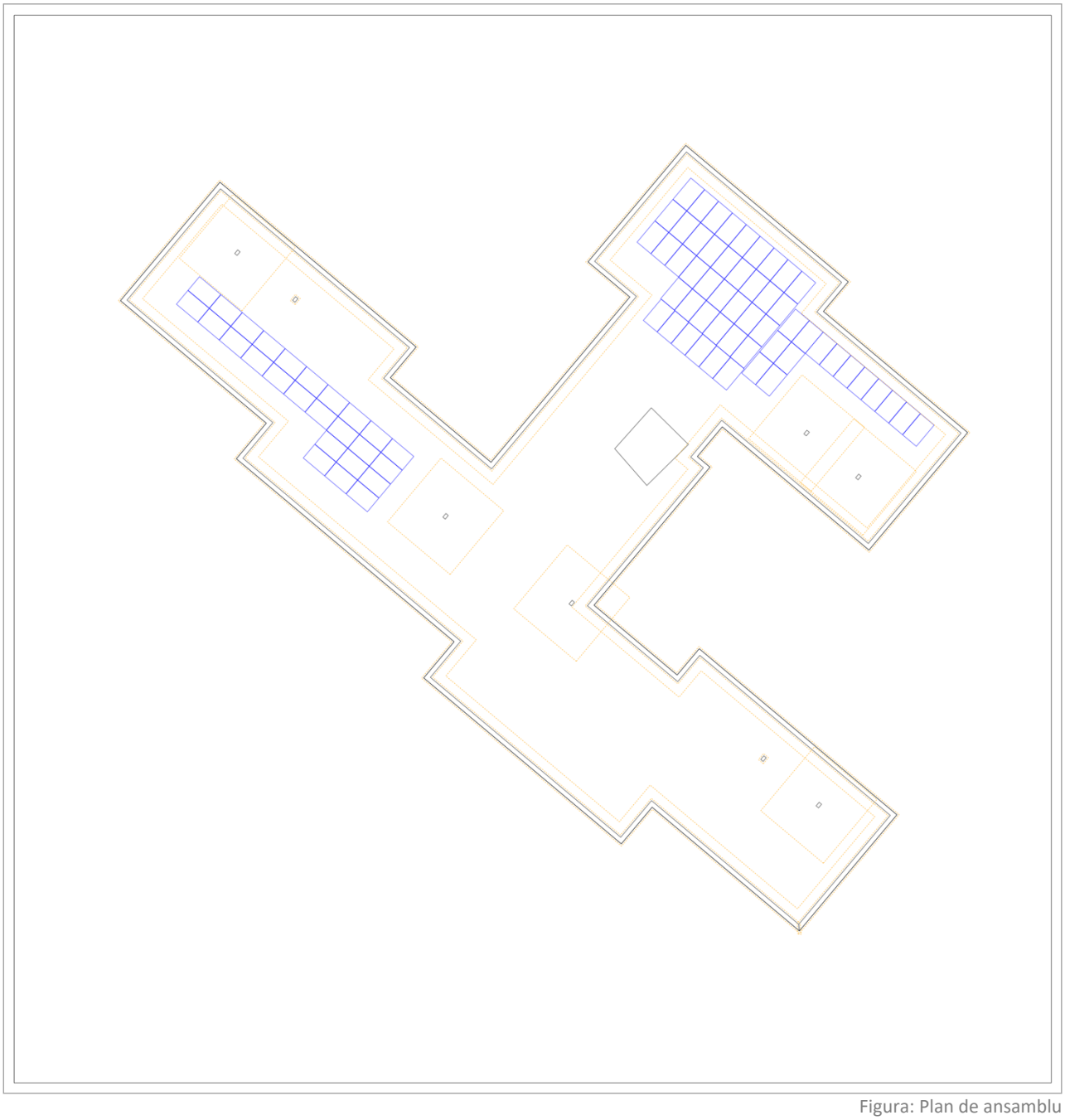


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

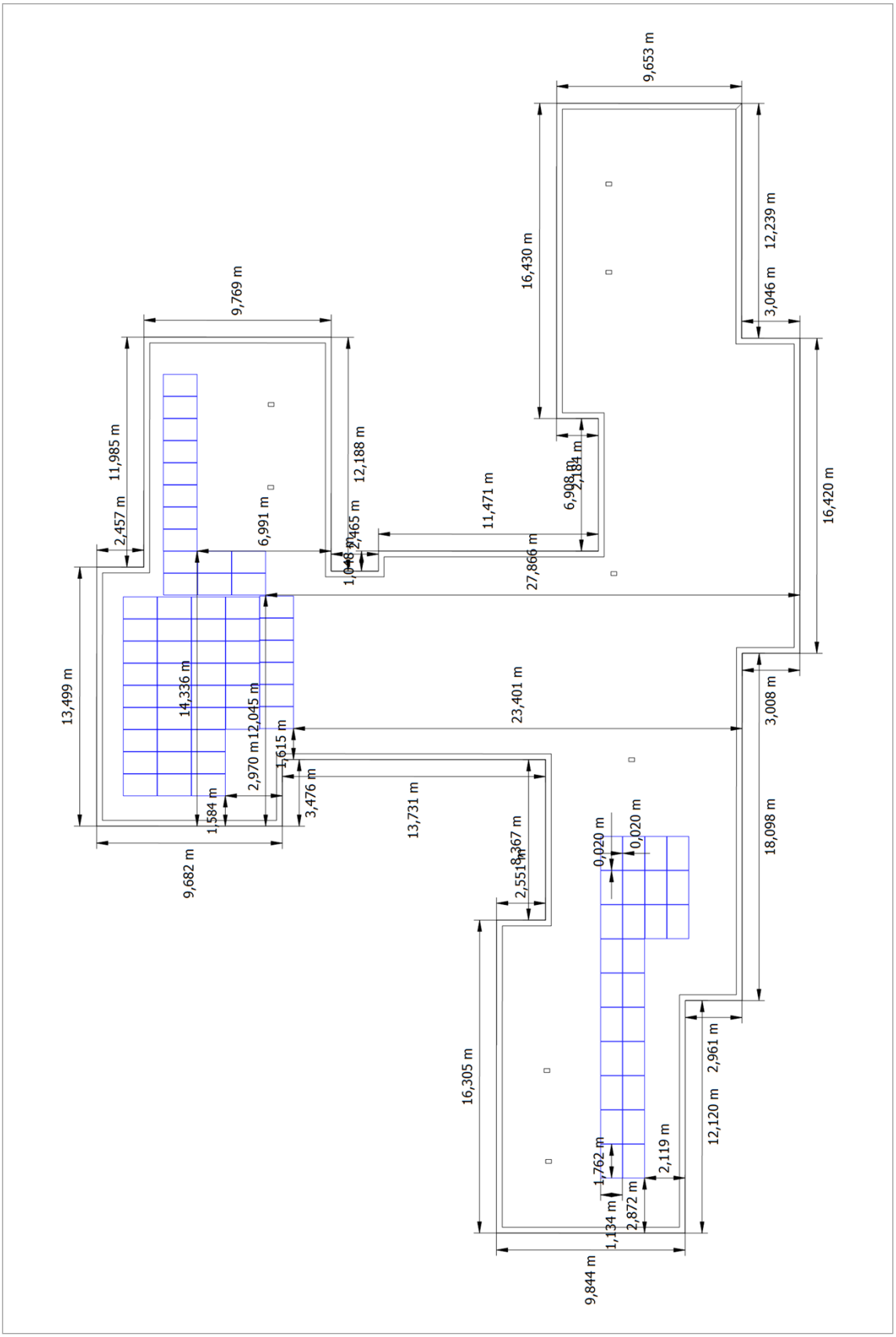


Figura: Arbitrary Building 02 - Mounting Surface Southwest

Planul de sir

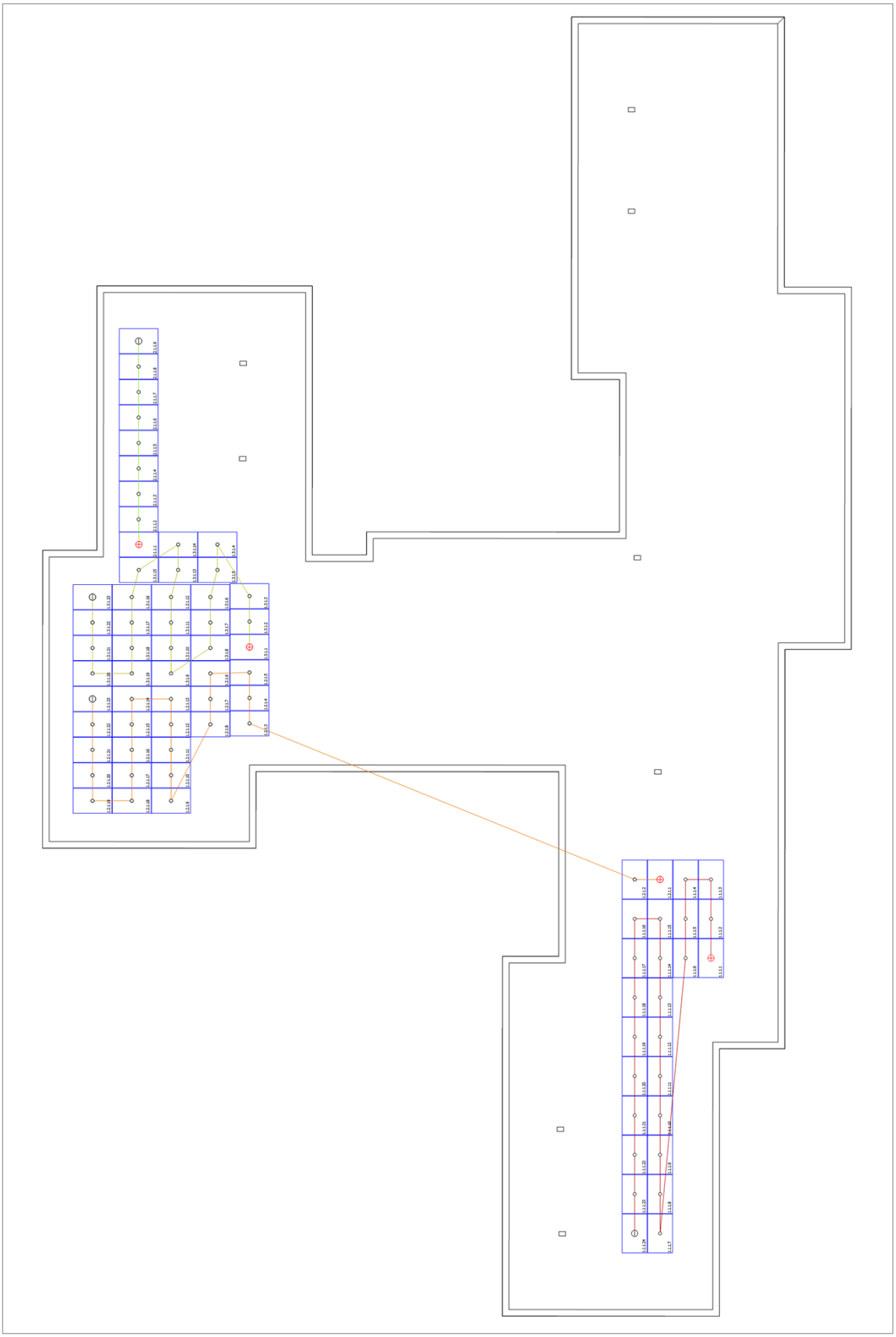


Figura: Arbitrary Building 02 - Mounting Surface Southwest

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	79	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 30 kW	1	Bucata
3	invertorul		Example	Inverter 4 kW	1	Bucata
4	Optimizatoare de putere		Example	Optimizer 500 W	79	Bucata
5	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.25C	13	Bucata

Titlul proiectului: Liceul Nationalde Artă -internat S2

23.09.2026

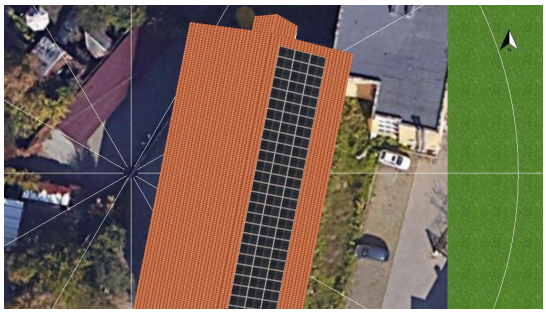
Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Liceul Nationalde Artă -internat S2
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str.Mărăști nr.8/A, Loc. Targu Mures, Jud. Mures



Rezumatul proiectului

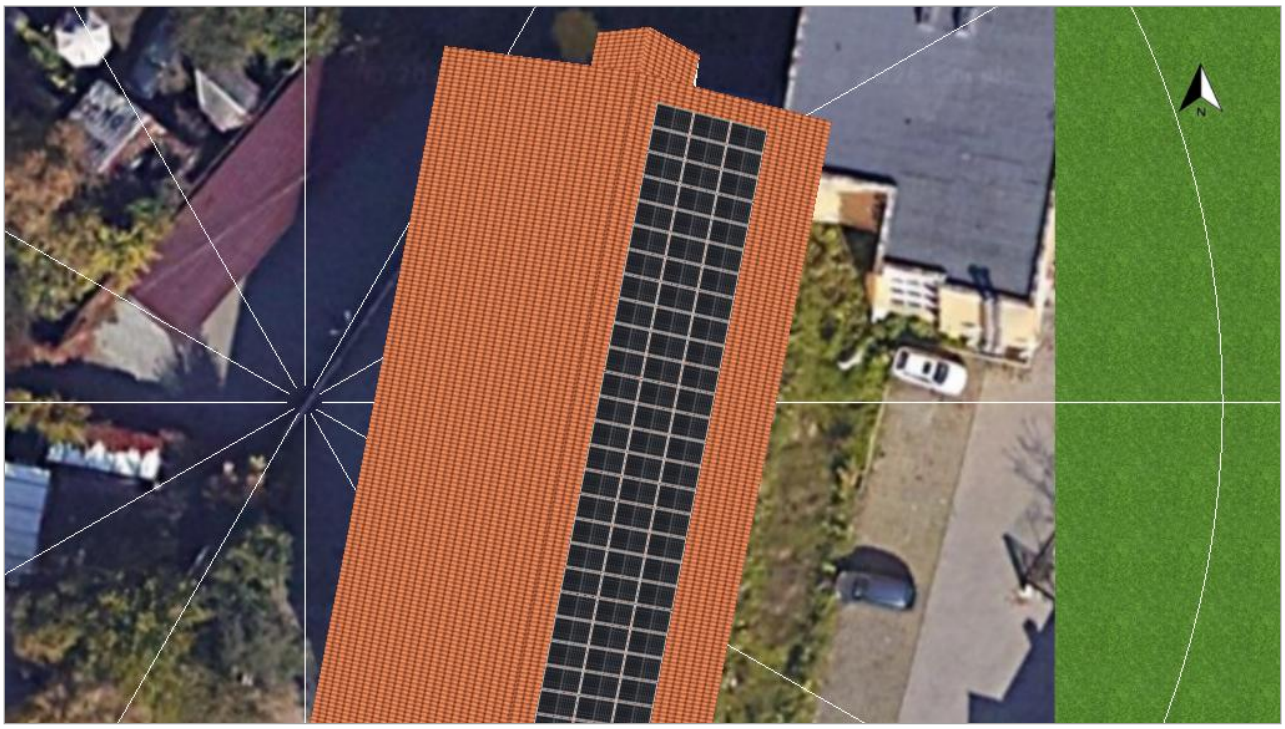


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	38,18	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	165,8	m²
Numar de module fotovoltaice	83	
Numar de invertoare	2	
Numarul de sisteme de baterii	13	

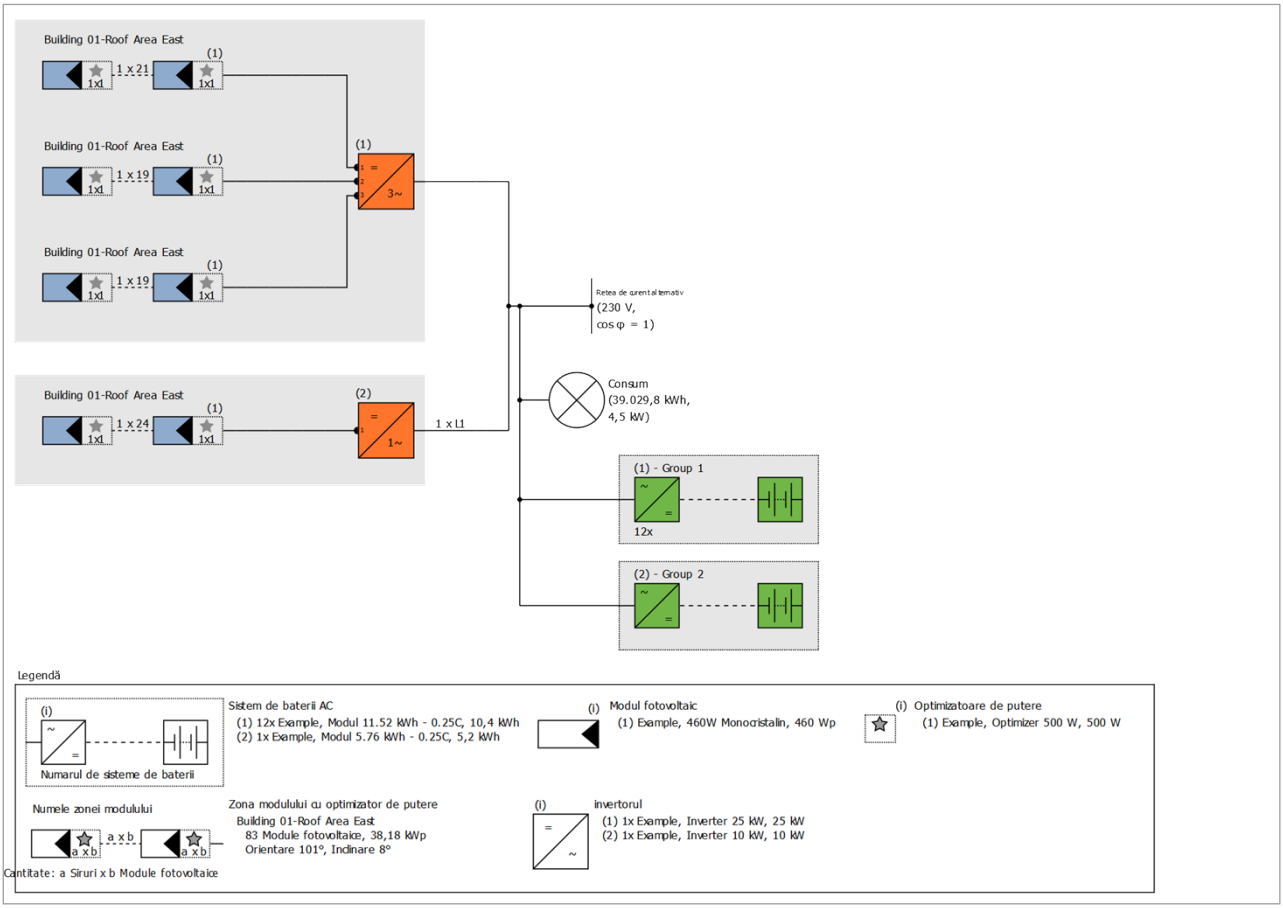


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	38,18	kWp
Randament anual specificat	1.031,39	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	79,24	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	39.484	kWh/An
Autoconsum direct	14.568	kWh/An
Incarcare baterie	15.587	kWh/An
Reteaua de alimentare	9.328	kWh/An
Consumul propriu de putere	76,3	%
Emisii de CO_2 evitate	14.330	kg / an
Nivel de autosuficienta	73,1	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	20.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	39030 kWh
New	39030 kWh
Sarcina de varf	4,5 kW

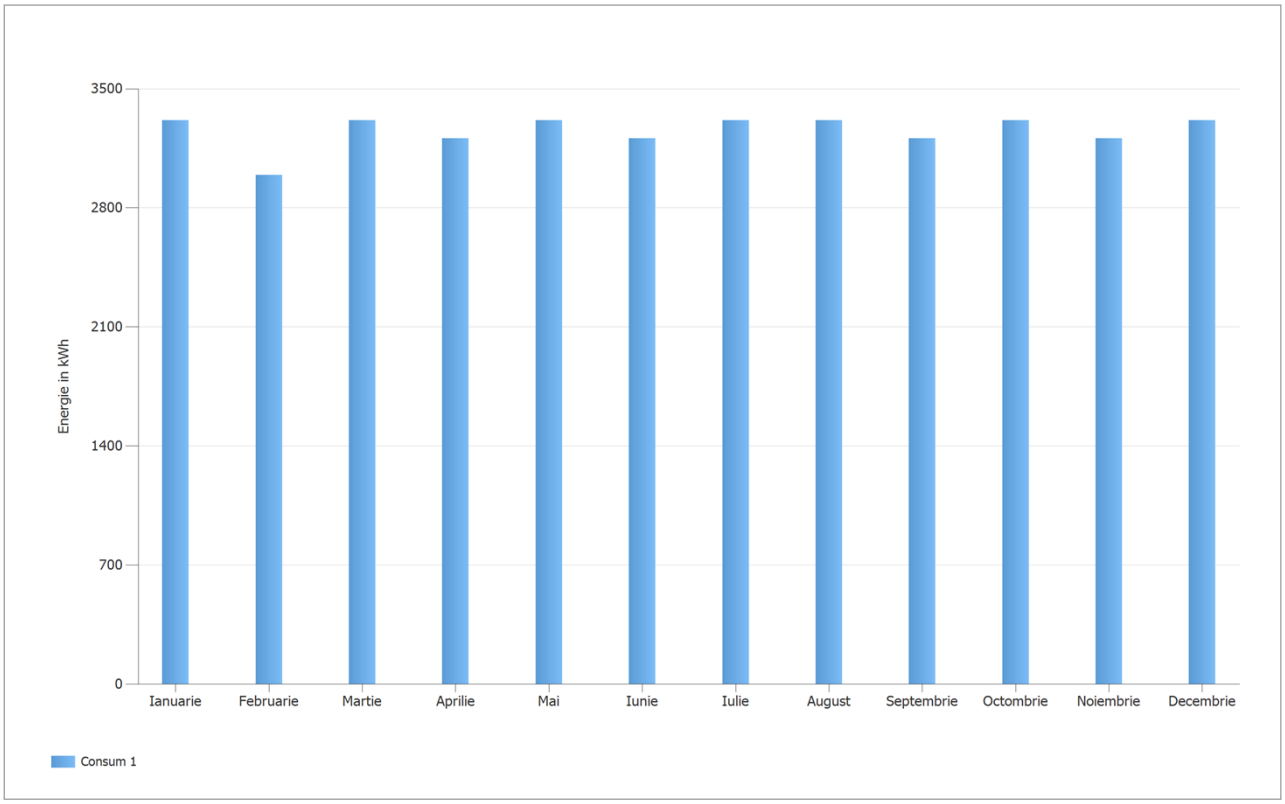


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Nume	Building 01-Roof Area East
Module fotovoltaice	83 x 460W Monocristalin (v1)
Producator	Example
Inclinare	8 °
Orientare	Est 101 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	165,8 m²

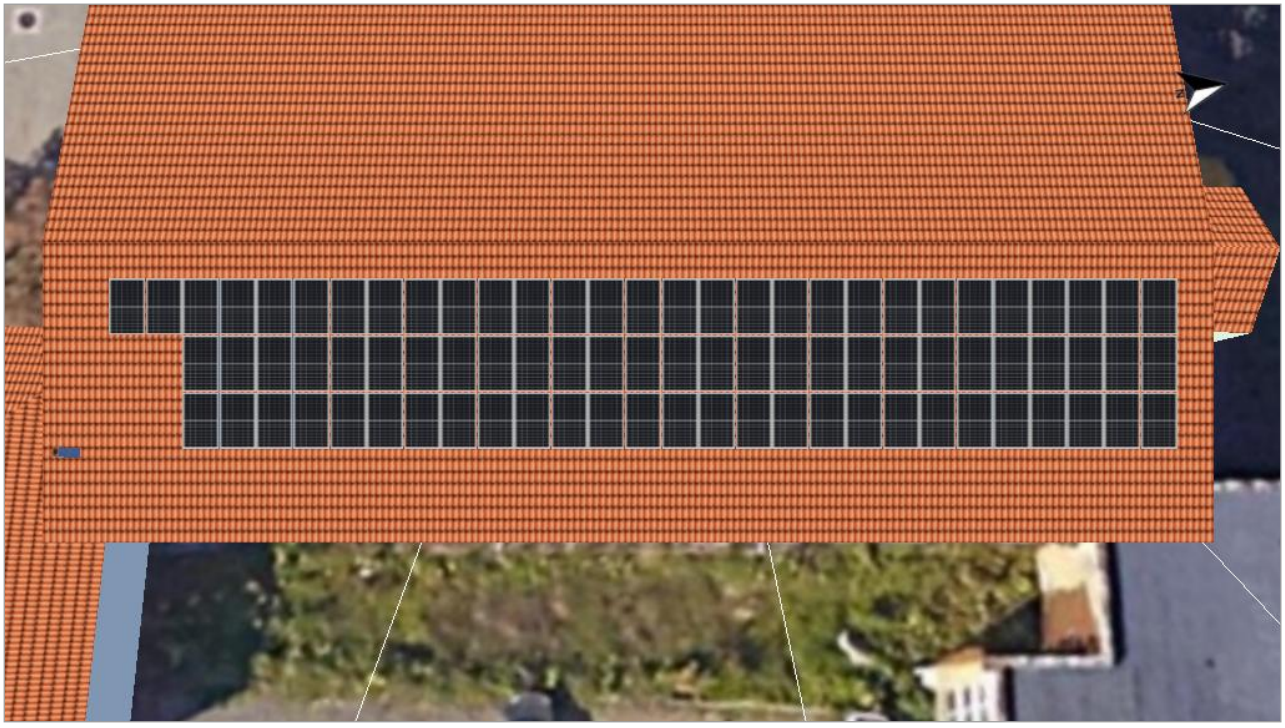


Figura: 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

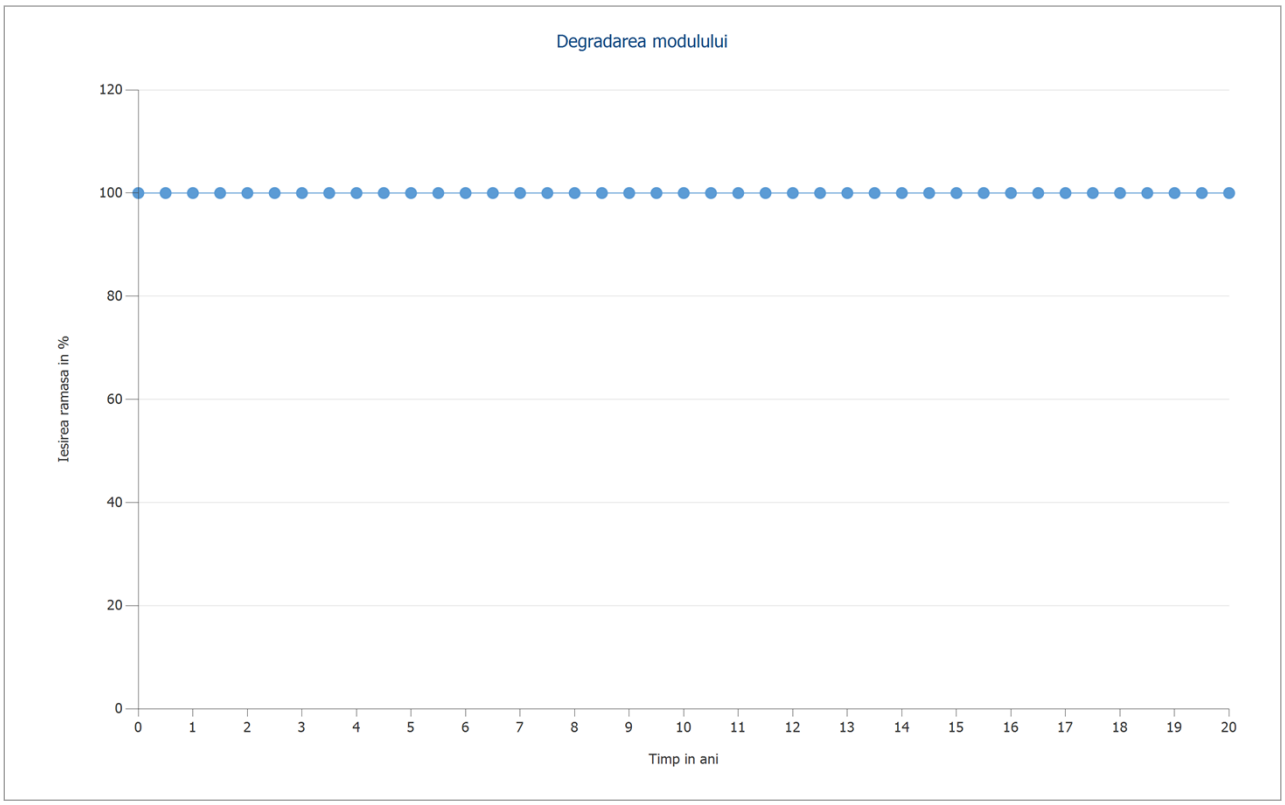


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Linia orizontului , Design 3D

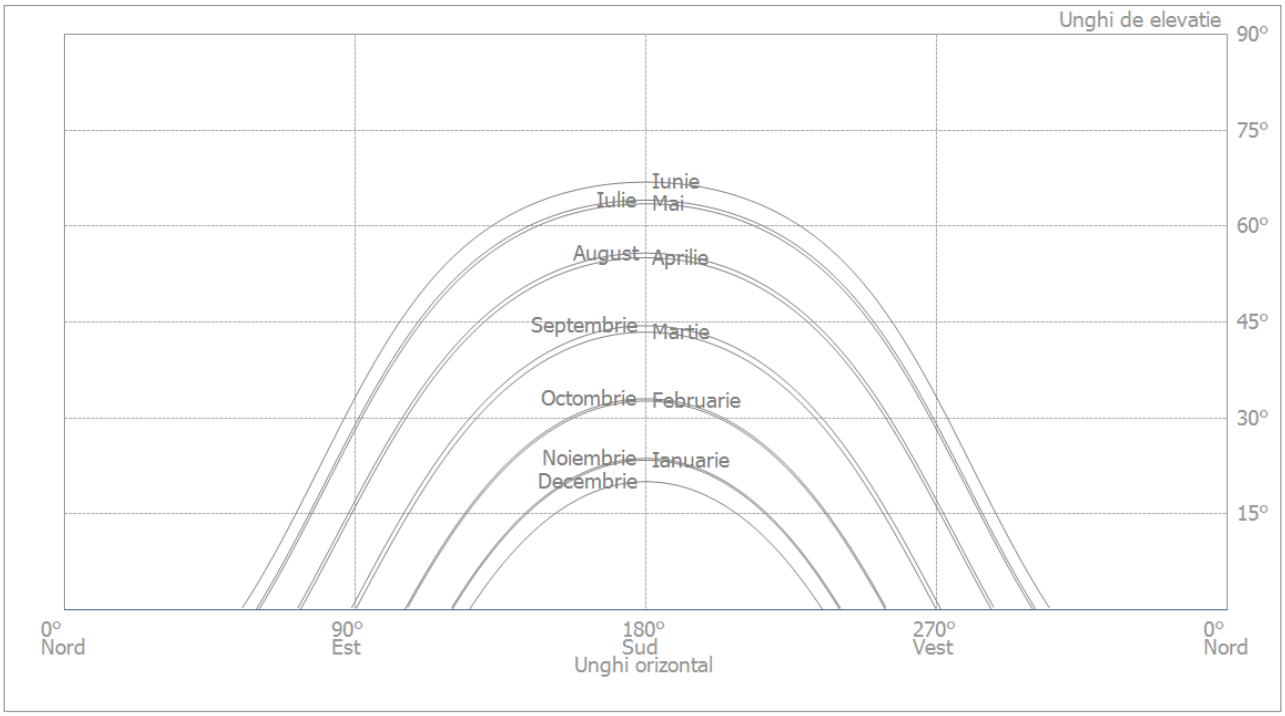


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Building 01-Roof Area East
invertorul 1	
Model	Inverter 25 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	108,6 %
Configurare	MPP 1: 1 x 21☆ [1 x 1]
	MPP 2: 1 x 19☆ [1 x 1]
	MPP 3: 1 x 19☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	59x Example, Optimizer 500 W (v1)
invertorul 2	
Model	Inverter 10 kW (v3)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	110,4 %
Configurare	MPP 1+2: 1 x 24☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	24x Example, Optimizer 500 W (v1)

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

Model	Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)
Producator	Example
Cantitate	12
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Sistem de baterii - Group 2

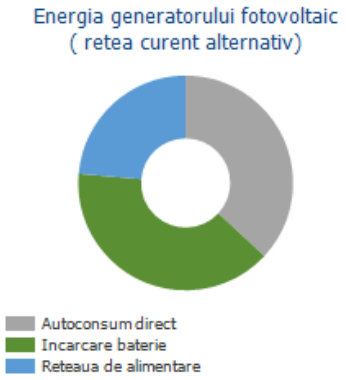
Model	Modul 5.76 kWh - 0.25C (v1)	
Producator	Example	
Cantitate	1	
Invertoare de baterie		
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Capacitate nominala	1,44	kW
Baterie		
Producator	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	
Energia bateriei	5,2	kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

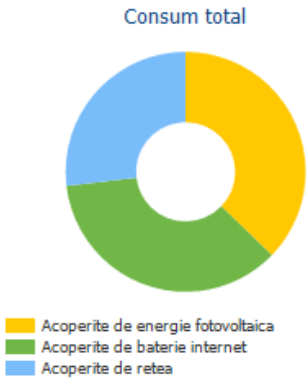
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	38,18	kWp
Randament anual specificat	1.031,39	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	79,24	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	39.484	kWh/An
Autoconsum direct	14.568	kWh/An
Incarcare baterie	15.587	kWh/An
Reteaua de alimentare	9.328	kWh/An
Consumul propriu de putere	76,3	%
Emisii de CO_2 evitate	14.330	kg / an



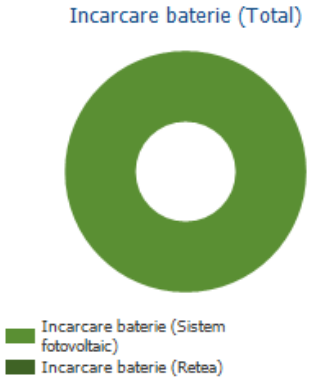
Consumatori

Consumatori	39.030	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	105	kWh/An
Consum total	39.135	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	14.568	kWh/An
Acoperite de baterie internet	14.049	kWh/An
Acoperite de retea	10.518	kWh/An
Grad de acoperire solara	73,1	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	130	kWh
Incarcare baterie (Total)	15.587	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	15.587	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	14.049	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	1.598	kWh/An
Pierderi la baterie	70	kWh/An
Sarcina ciclului 1	2,6	%
Durata de viata 1	>20	Ani
Sarcina ciclului 2	2,6	%
Durata de viata 2	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	39.135	kWh/An
Acoperite de retea	10.518	kWh/An
Nivel de autosuficienta	73,1	%

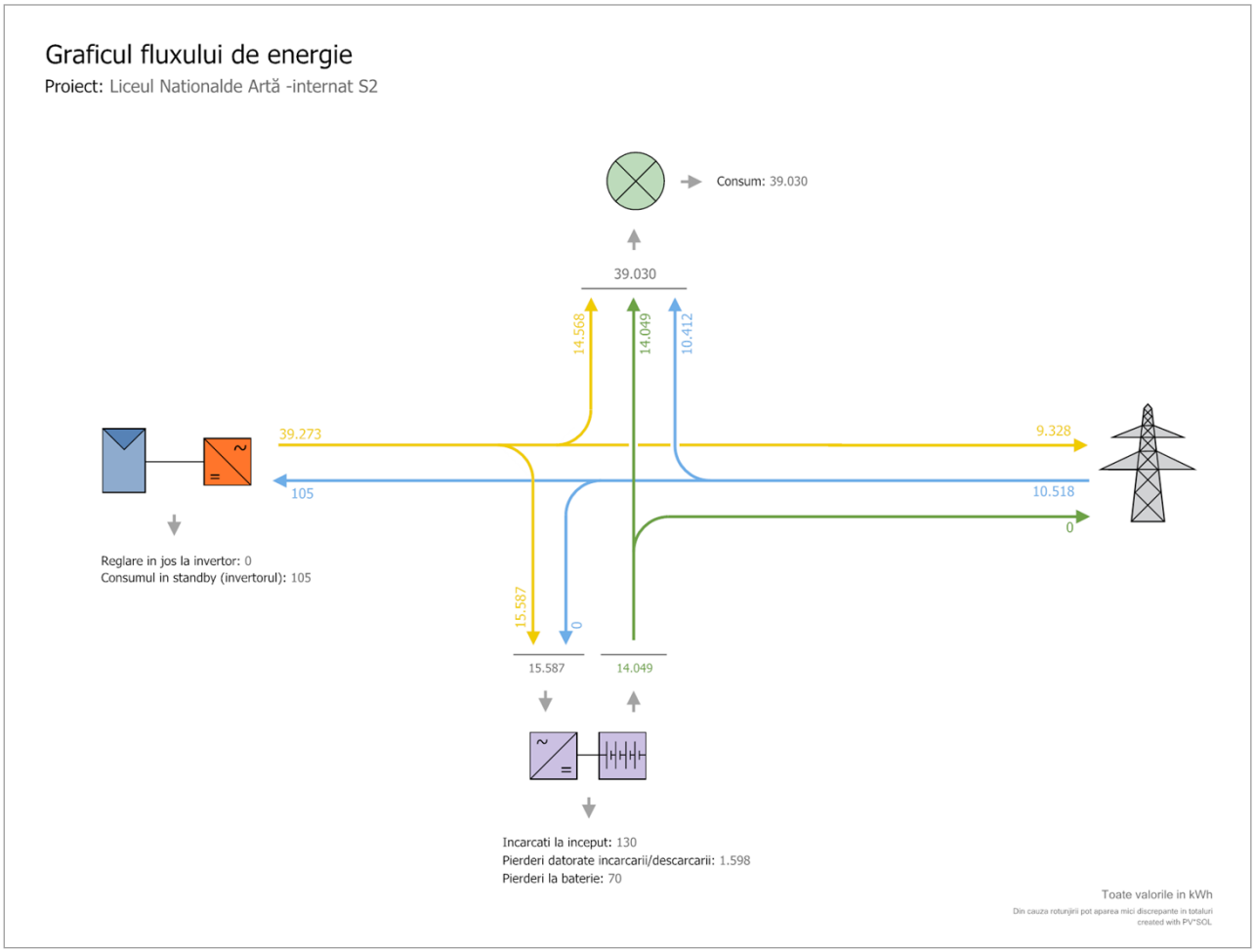


Figura: Flux de energie

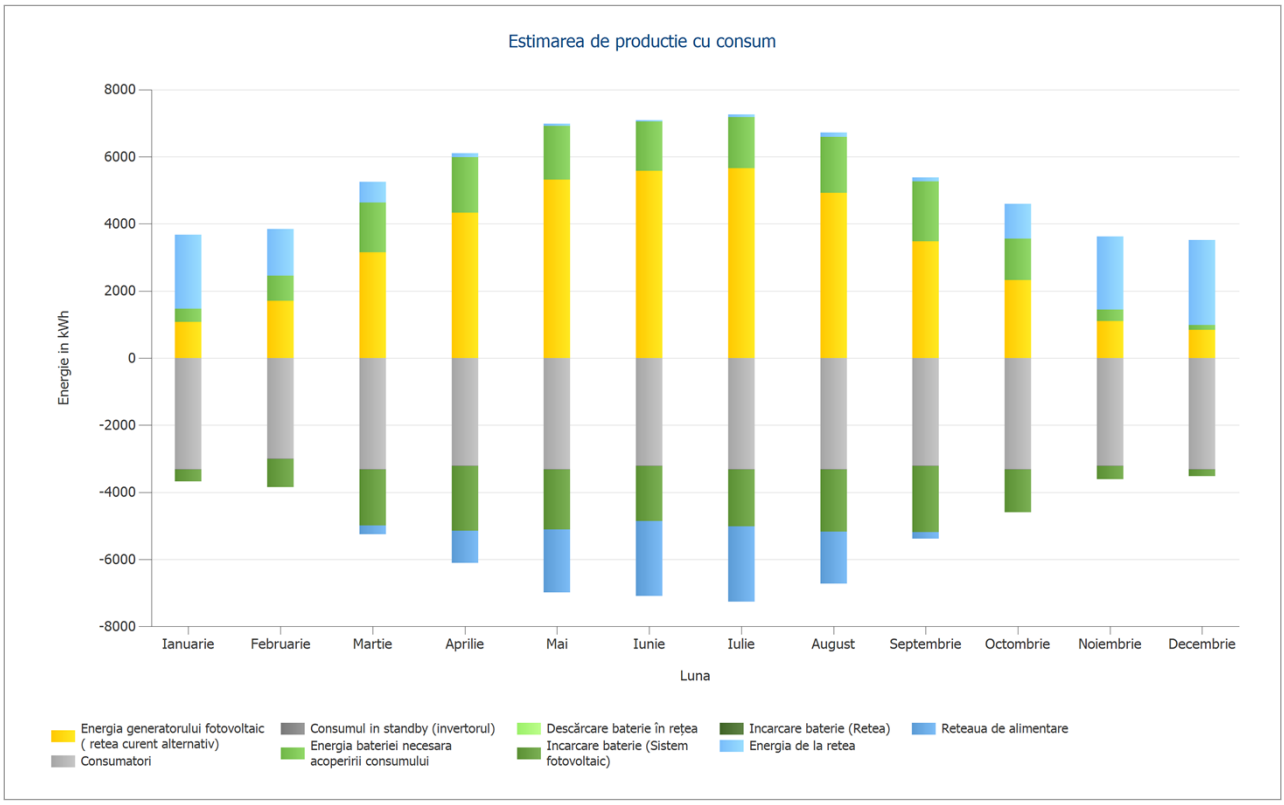


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1074,1	1711,4	3151,6	4335,7	5313,2	5576,5
Consumatori	-3314,9	-2994,1	-3314,9	-3207,9	-3314,9	-3207,9
Consumul in standby (invertorul)	-11,6	-9,3	-9,1	-7,6	-6,8	-5,9
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	392,4	743,4	1483	1653,7	1606,8	1470,3
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-344,8	-838	-1669	-1929,9	-1786,3	-1639,6
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	2204,8	1386,6	621,3	120,5	65,7	39,3
Reteaua de alimentare	0	0	-263	-964,6	-1877,7	-2232,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5655,8	4927,2	3476,3	2321,7	1105,1	834,9
Consumatori	-3314,9	-3314,9	-3207,9	-3314,9	-3207,9	-3314,9
Consumul in standby (invertorul)	-6,8	-7,3	-8,3	-9,9	-10,7	-11,7
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1524,9	1665	1787,1	1229,3	343,4	149,7
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-1692	-1849,1	-1974,9	-1272,8	-397,4	-193,4
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	80,9	124,5	124,6	1046,6	2167,5	2535,3
Reteaua de alimentare	-2248	-1545,5	-196,9	0	0	0

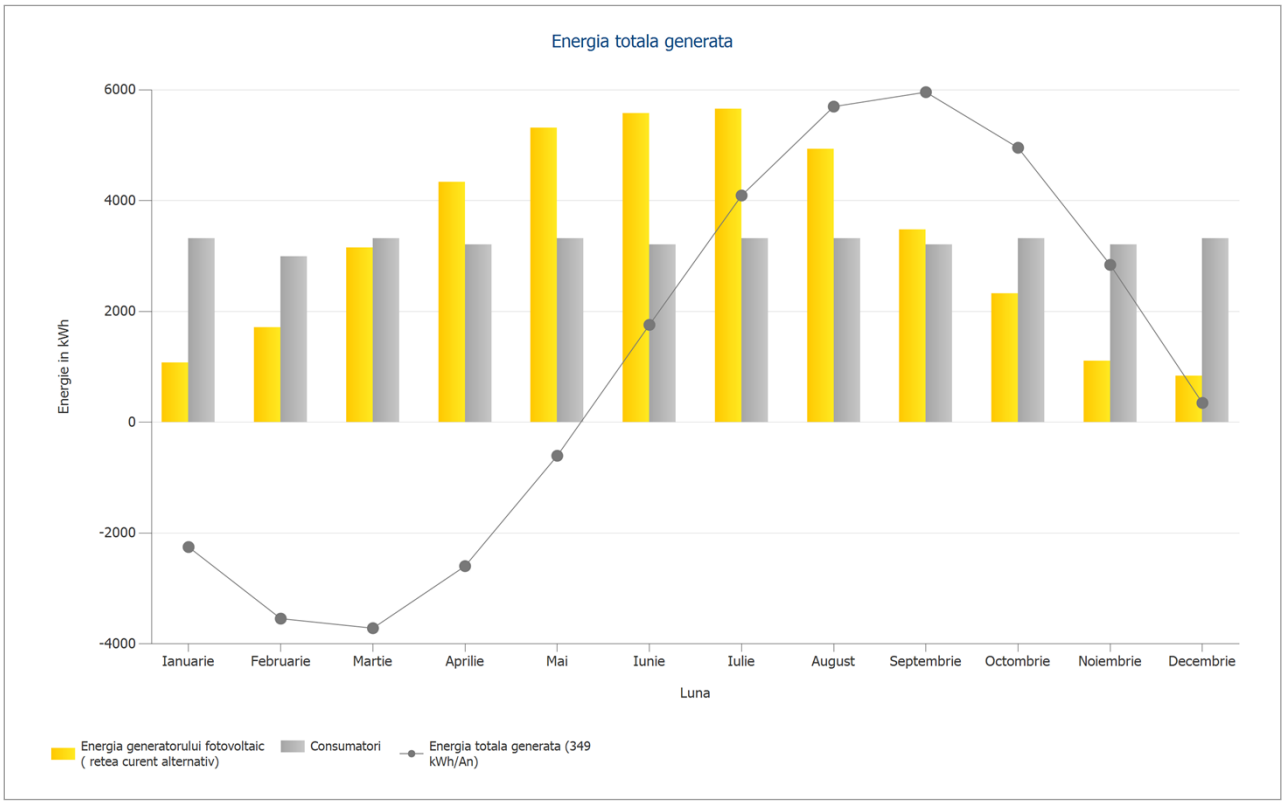


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1074,1	1711,4	3151,6	4335,7	5313,2	5576,5
Consumatori	3314,9	2994,1	3314,9	3207,9	3314,9	3207,9
Energia totala generata (349 kWh/An)	-2252,4	-3544,3	-3716,7	-2596,5	-605	1757,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5655,8	4927,2	3476,3	2321,7	1105,1	834,9
Consumatori	3314,9	3314,9	3207,9	3314,9	3207,9	3314,9
Energia totala generata (349 kWh/An)	4091,8	5696,8	5956,9	4953,8	2840,3	348,7

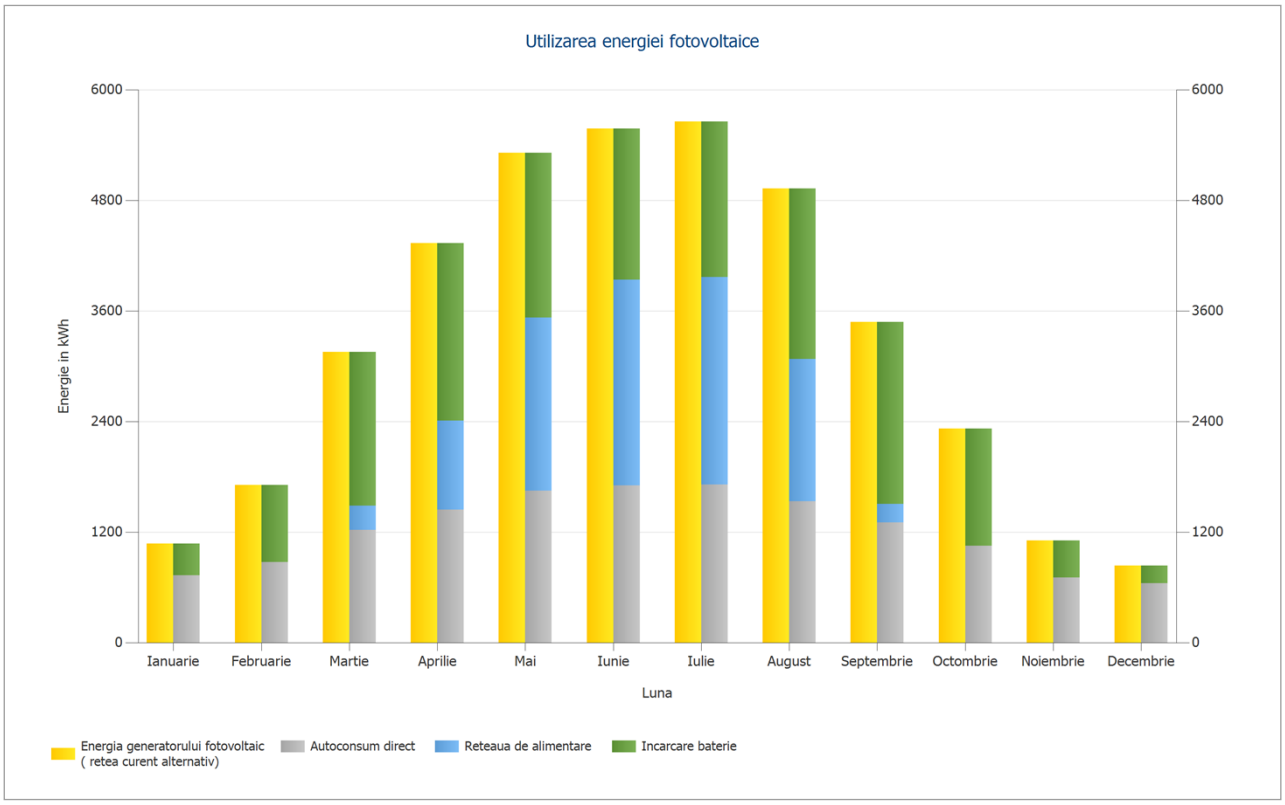


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1074,1	1711,4	3151,6	4335,7	5313,2	5576,5
Autoconsum direct	729,3	873,4	1219,7	1441,3	1649,2	1704,2
Reteaua de alimentare	0	0	263	964,6	1877,7	2232,7
Incarcare baterie	344,8	838	1669	1929,9	1786,3	1639,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5655,8	4927,2	3476,3	2321,7	1105,1	834,9
Autoconsum direct	1715,9	1532,6	1304,6	1048,8	707,7	641,5
Reteaua de alimentare	2248	1545,5	196,9	0	0	0
Incarcare baterie	1692	1849,1	1974,9	1272,8	397,4	193,4

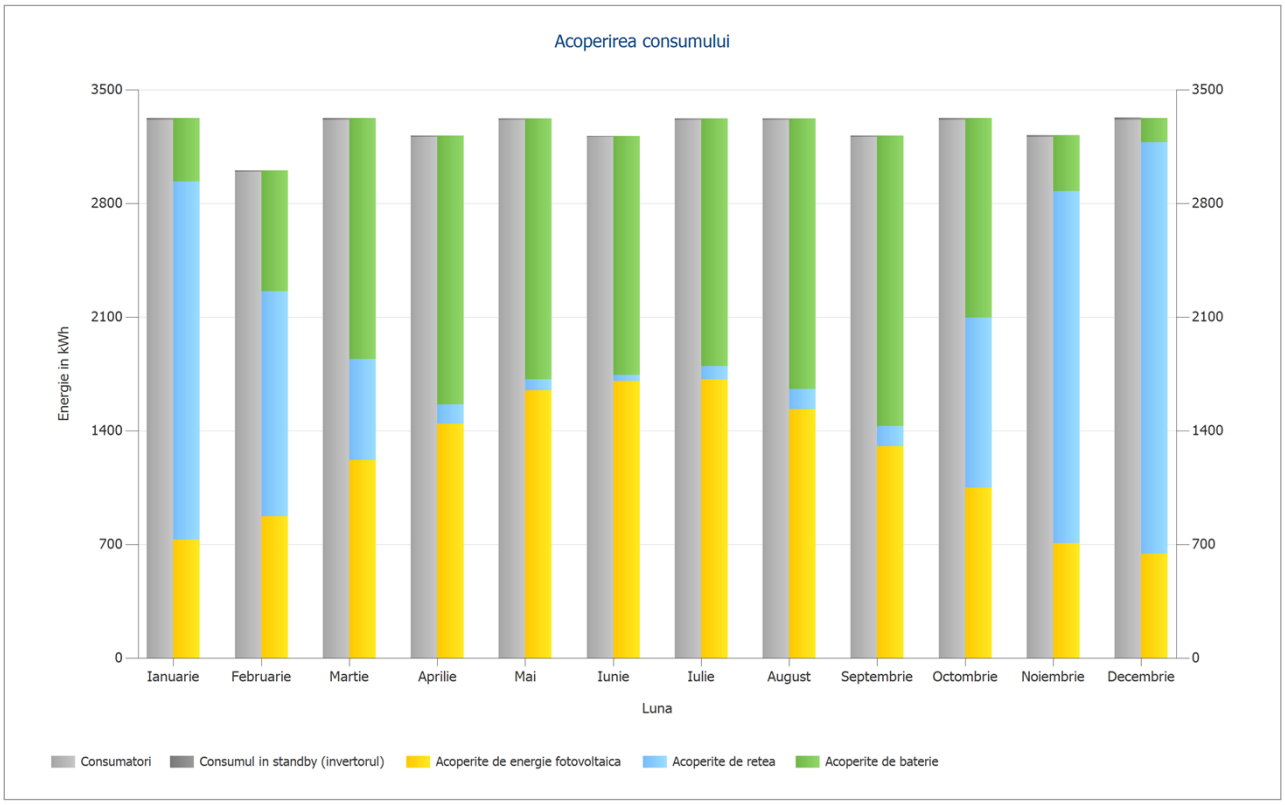


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3314,9	2994,1	3314,9	3207,9	3314,9	3207,9
Consumul in standby (invertorul)	11,6	9,3	9,1	7,6	6,8	5,9
Acoperite de energie fotovoltaica	729,3	873,4	1219,7	1441,3	1649,2	1704,2
Acoperite de retea	2204,8	1386,6	621,3	120,5	65,7	39,3
Acoperite de baterie	392,4	743,4	1483	1653,7	1606,8	1470,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3314,9	3314,9	3207,9	3314,9	3207,9	3314,9
Consumul in standby (invertorul)	6,8	7,3	8,3	9,9	10,7	11,7
Acoperite de energie fotovoltaica	1715,9	1532,6	1304,6	1048,8	707,7	641,5
Acoperite de retea	80,9	124,5	124,6	1046,6	2167,5	2535,3
Acoperite de baterie	1524,9	1665	1787,1	1229,3	343,4	149,7

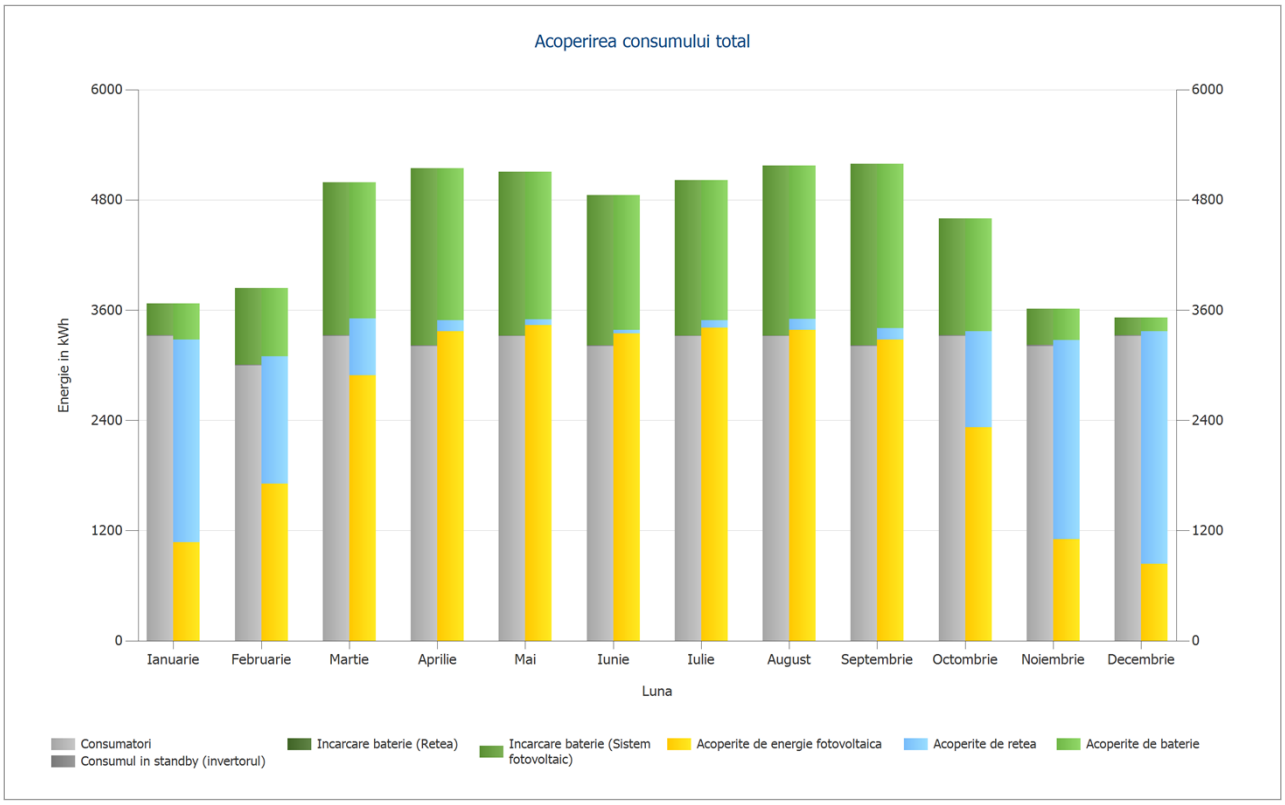


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3314,9	2994,1	3314,9	3207,9	3314,9	3207,9
Consumul in standby (invertorul)	11,6	9,3	9,1	7,6	6,8	5,9
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	344,8	838	1669	1929,9	1786,3	1639,6
Acoperite de energie fotovoltaica	1074,1	1711,4	2888,6	3371,2	3435,5	3343,8
Acoperite de retea	2204,8	1386,6	621,3	120,5	65,7	39,3
Acoperite de baterie	392,4	743,4	1483	1653,7	1606,8	1470,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3314,9	3314,9	3207,9	3314,9	3207,9	3314,9
Consumul in standby (invertorul)	6,8	7,3	8,3	9,9	10,7	11,7
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	1692	1849,1	1974,9	1272,8	397,4	193,4
Acoperite de energie fotovoltaica	3407,9	3381,7	3279,5	2321,7	1105,1	834,9
Acoperite de retea	80,9	124,5	124,6	1046,6	2167,5	2535,3
Acoperite de baterie	1524,9	1665	1787,1	1229,3	343,4	149,7

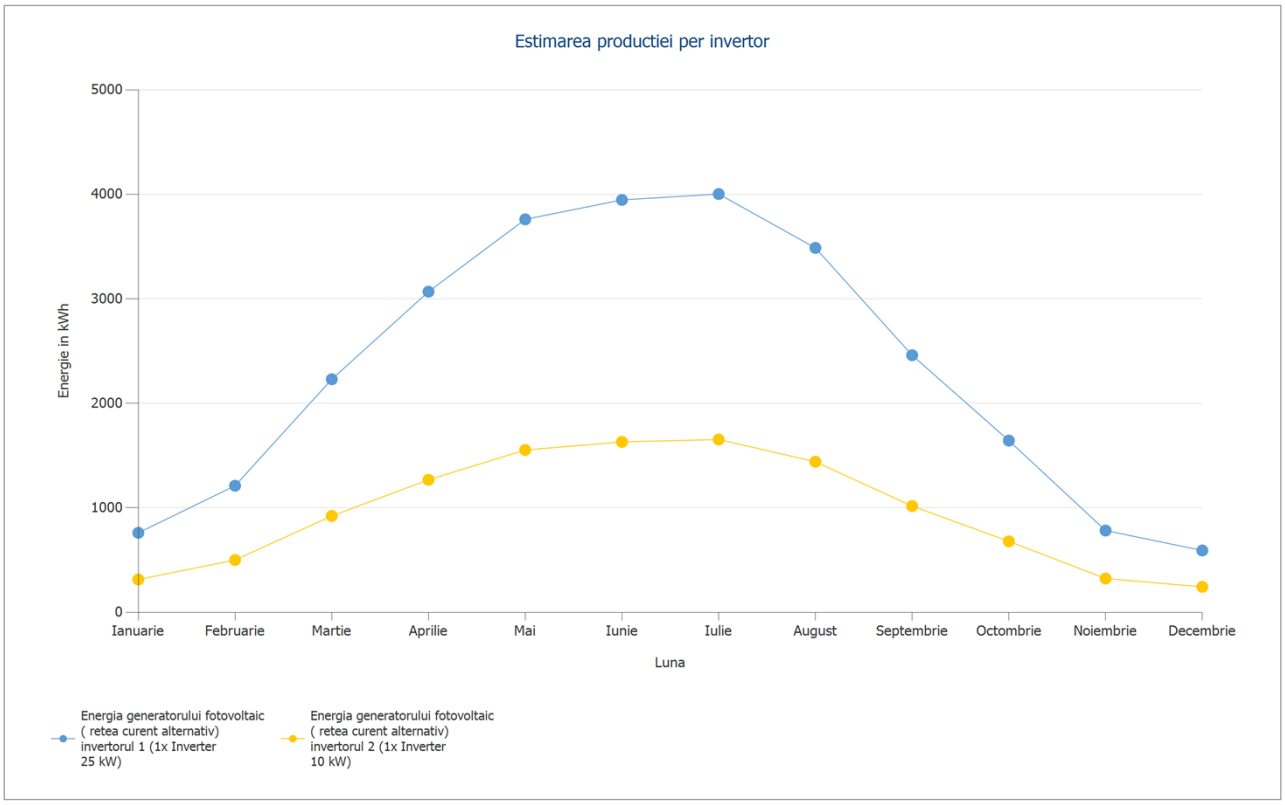


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	760,4	1210,8	2230	3067,9	3760,1	3946,1
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	313,7	500,6	921,6	1267,8	1553,1	1630,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	4002,3	3486,7	2459,8	1642,8	782,3	591,4
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	1653,5	1440,5	1016,5	678,9	322,8	243,5

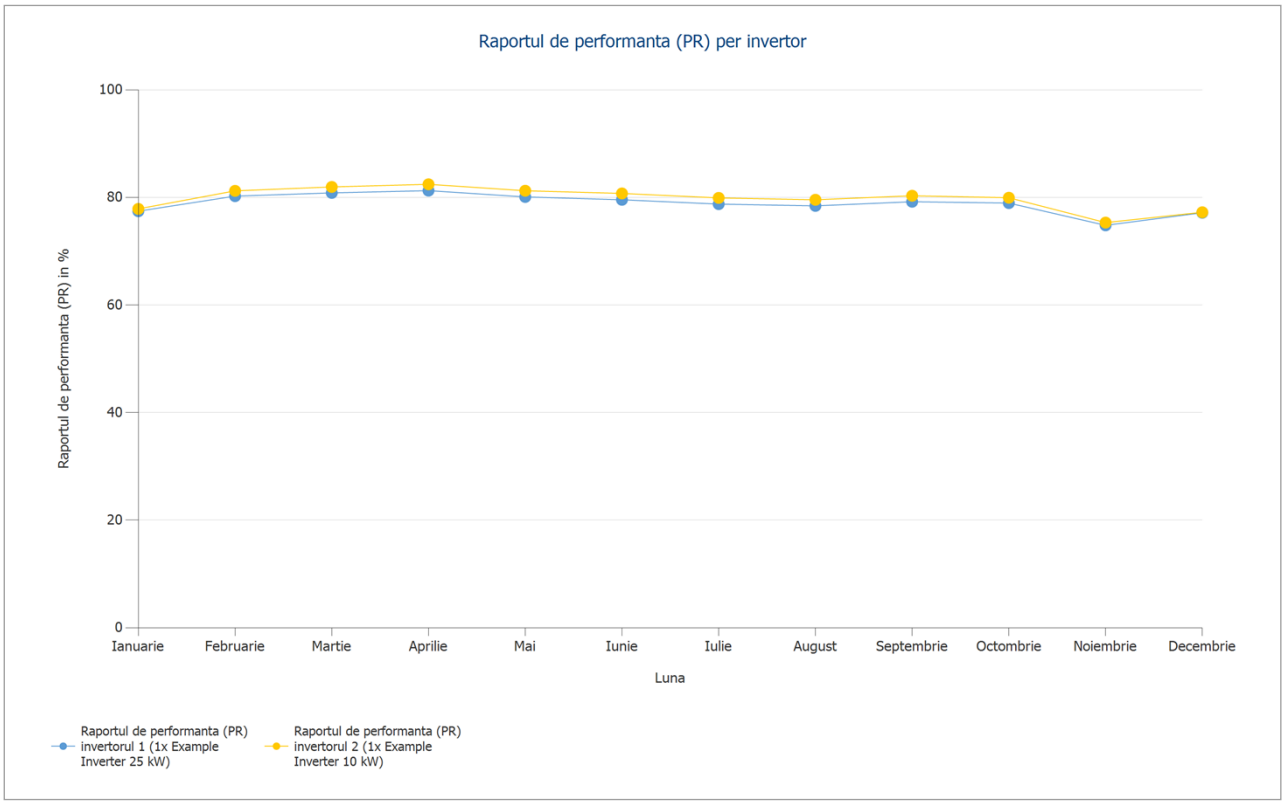


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	77,4	80,2	80,8	81,3	80,1	79,6
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	77,9	81,2	81,9	82,4	81,2	80,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	78,8	78,4	79,2	78,9	74,8	77,1
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	79,9	79,6	80,3	79,9	75,3	77,2

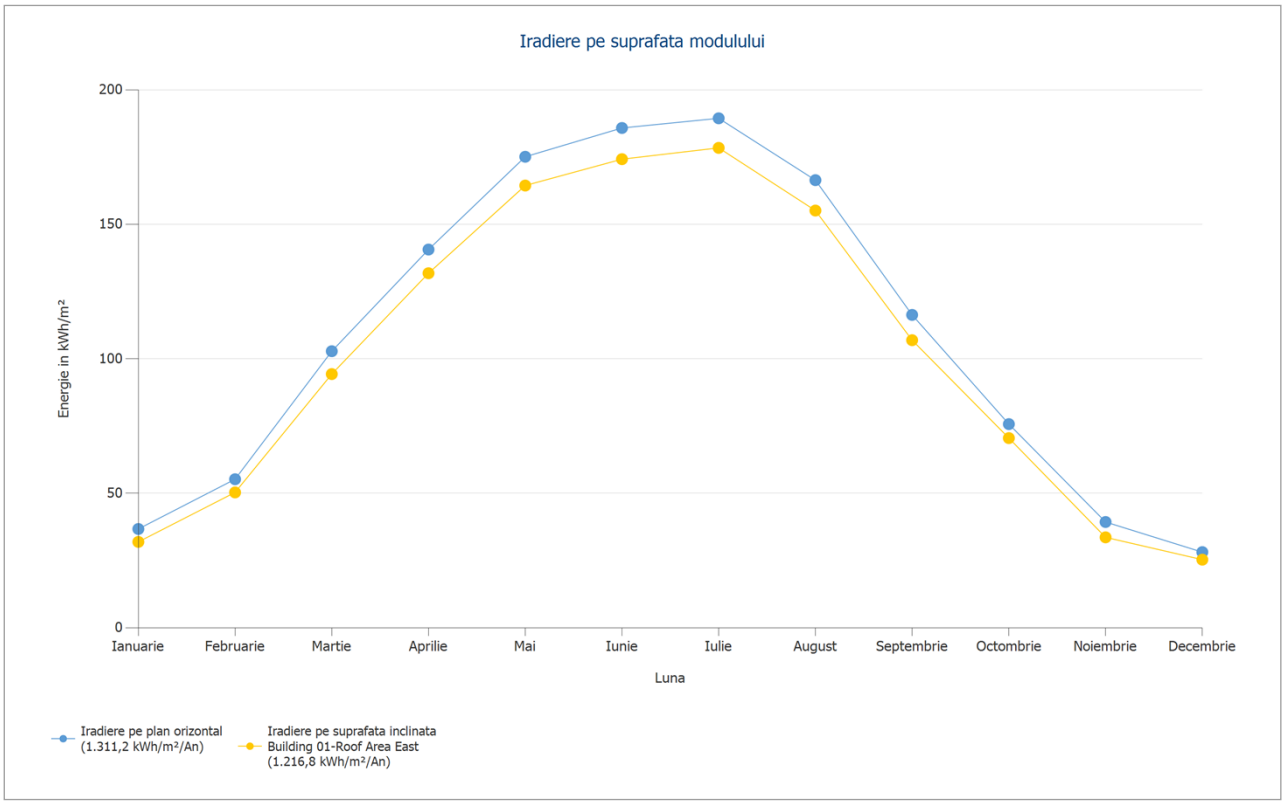


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Building 01-Roof Area East	31,9	50,3	94,3	131,8	164,4	174,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Building 01-Roof Area East	178,4	155,1	106,9	70,5	33,6	25,3

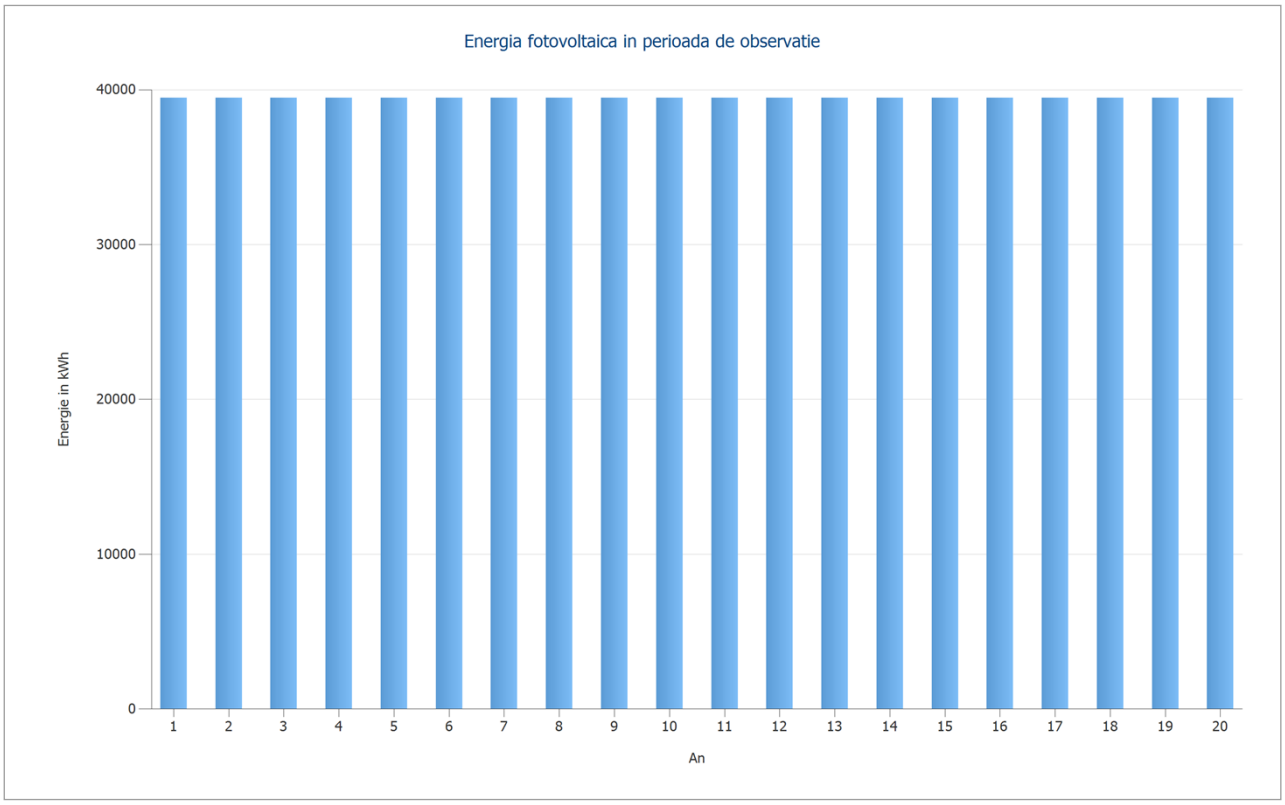


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	39483,5	39483,5	39483,5	39483,5	39483,5	39483,5

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	39483,5	39483,5	39483,5	39483,5	39483,5	39483,5

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	39483,5	39483,5	39483,5	39483,5	39483,5	39483,5

	19	20
	kWh	kWh
Energie	39483,5	39483,5

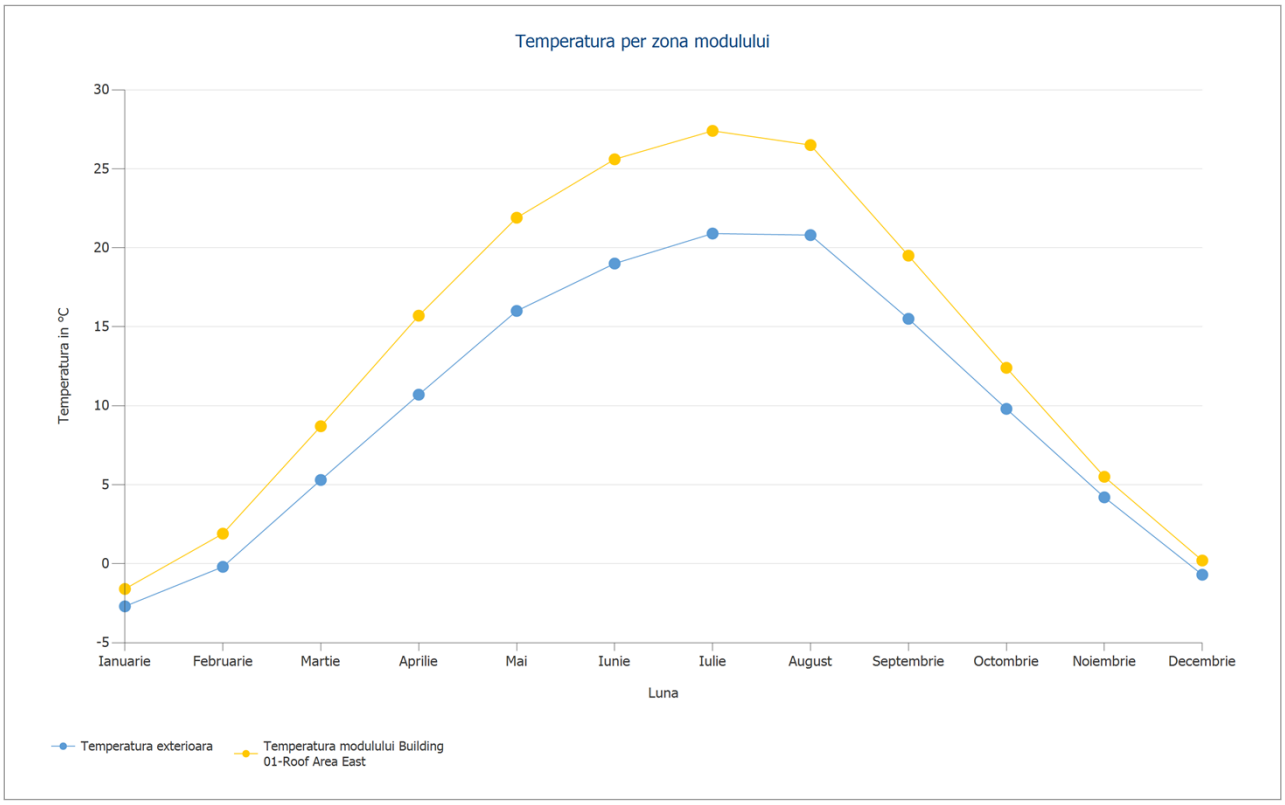


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Building 01-Roof Area East	-1,6	1,9	8,7	15,7	21,9	25,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Building 01-Roof Area East	27,4	26,5	19,5	12,4	5,5	0,2

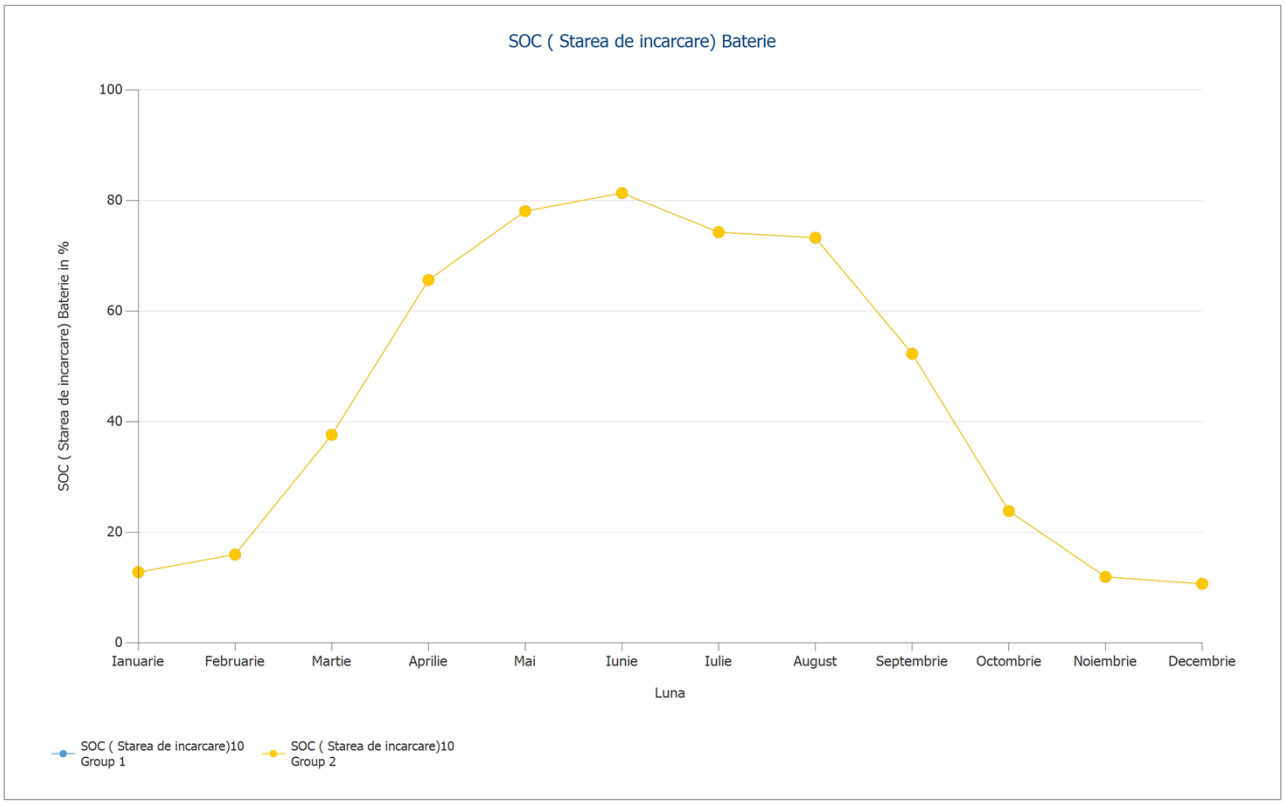


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	12,8	15,9	37,6	65,6	78,1	81,3
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	12,8	15,9	37,6	65,6	78,1	81,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	74,2	73,2	52,3	23,8	11,9	10,6
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	74,2	73,3	52,3	23,8	11,9	10,6

Rezultate pe zona de modul

Building 01-Roof Area East

Iesirea generatorului fotovoltaic	38,18	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	165,84	m²
Radiatia globala pe modul	1216,78	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1302,39	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	79,45	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	39483,60	kWh/An
Randament anual specificat	1034,14	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	1,26	kWh/m²	0,10 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	3,01	kWh/m²	0,23 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-85,61	kWh/m²	-6,57 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.216,78**	**kWh/m²**	
	1.216,78	kWh/m²	
	x 165,843	m²	
	= 201.795,00	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**201.795,00**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-2.017,81	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-153.811,72	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**45.965,47**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-0,68	kWh	0,00 %
Performanta la lumina scazuta	-150,84	kWh	-0,33 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-796,19	kWh	-1,74 %
Diode	-0,29	kWh	0,00 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0,00	kWh	0,00 %
Optimizator de putere(conversie curent continuu/ reglare in jos)	-573,49	kWh	-1,27 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**44.443,98**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-0,61	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-1,57	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	0,00	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**44.441,80**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**44.441,80**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	0,00	kWh	0,00 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-1.524,84	kWh	-3,43 %
Consumul in standby (invertorul)	-105,14	kWh	-0,24 %
Pierderi totale de cablu	-3.433,36	kWh	-8,02 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**39.378,46**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**39.483,60**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

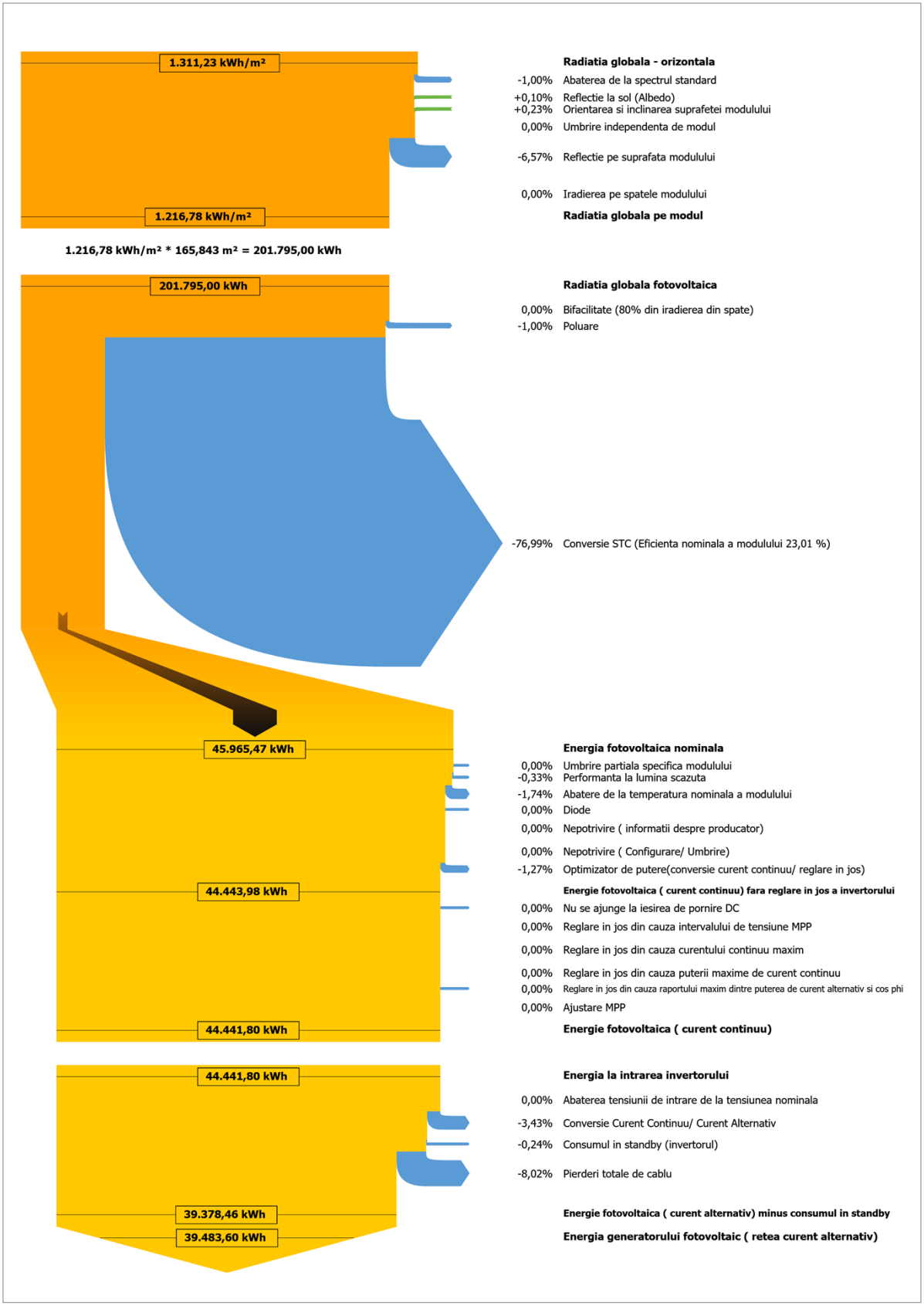


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a optimizatorului de putere

Optimizatoare de putere: Optimizer 500 W (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Modul integrat	Nu	
Modul optimizator	Buck	
Putere nominala	500	W
Tensiune maxima de intrare	125	V
Tensiunea maxima de iesire	80	V
Curent maxim de intrare	20	A
Curentul maxim de iesire	15	A
Tensiunea MPP minima	12,5	V
Tensiunea MPP maxima	105	V
Reducerea tensiunii in circuit deschis	0	%
Nepotrivire maxima a firelor	0	%

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 25 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	25	kW
Puterea CC maxima	40	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	120	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	25	kW
Puterea AC maxima	27,5	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	20	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	40	A
Curent maxim de scurtcircuit	50	A
Putere maxima de intrare	15	kW
Tensiunea MPP minima	150	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

invertorul: Inverter 10 kW (v3)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	10	kW
Puterea CC maxima	15	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	28	A
Curent maxim de scurtcircuit	28	A
Numarul de intrari CC	2	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	10	kW
Puterea AC maxima	11	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	1	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,5	%/100V
Puterea de alimentare minima	3	W
Consumul in standby	3	W
Consumul de noapte	3	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	2	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-2		
Curent maxim de intrare	14	A
Curent maxim de scurtcircuit	14	A
Putere maxima de intrare	9	kW
Tensiunea MPP minima	140	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Sistem de baterii: Modul 5.76 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	1,44	kW
Puterea maxima de incarcare	1,44	kW
Puterea maxima de descarcare	1,44	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	192,0	V
Energia utilizabila a bateriei	5,2	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Baterie: Battery 5.76 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	60	
Tensiune nominala	192	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	380	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	51	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

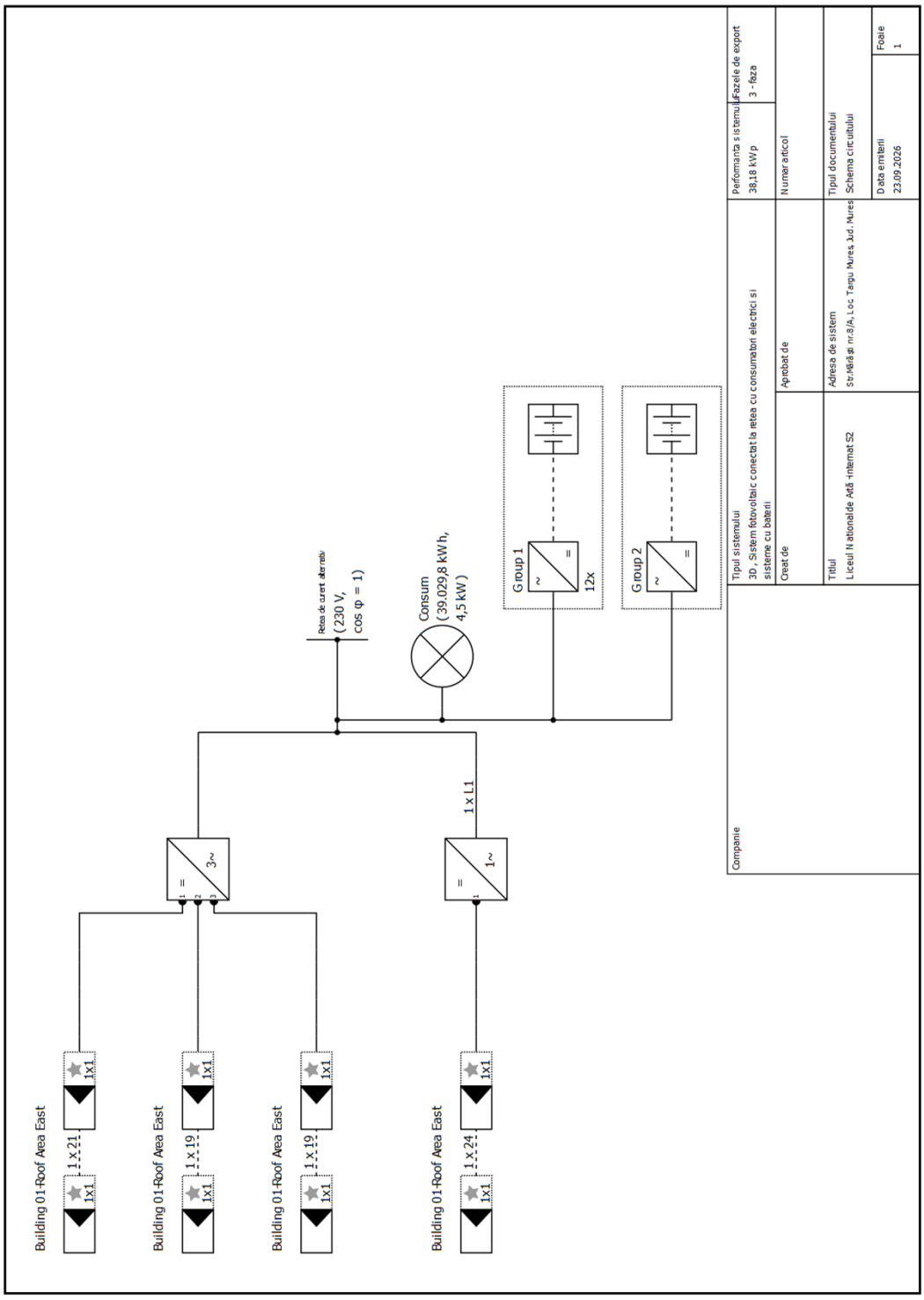


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

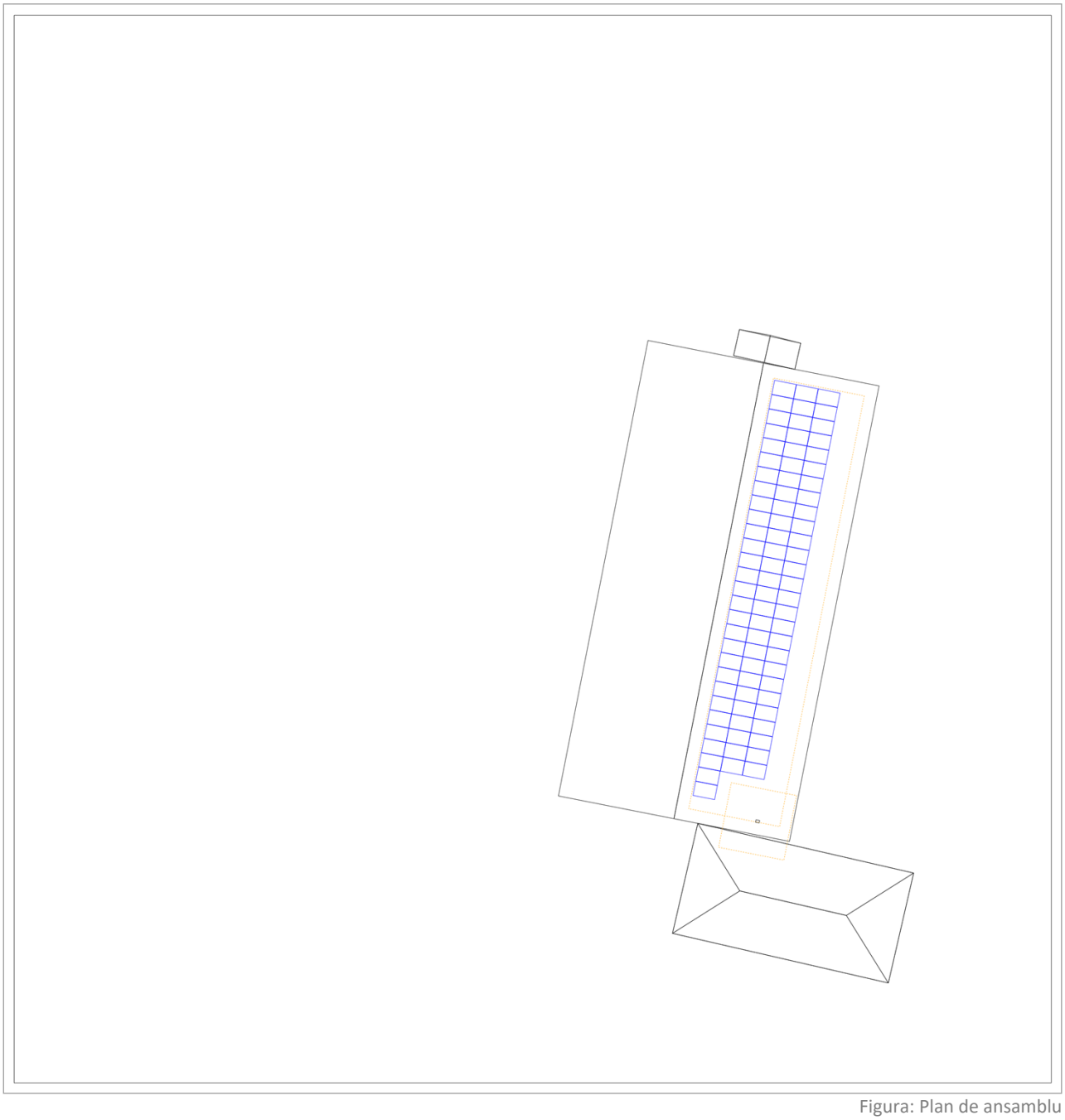


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

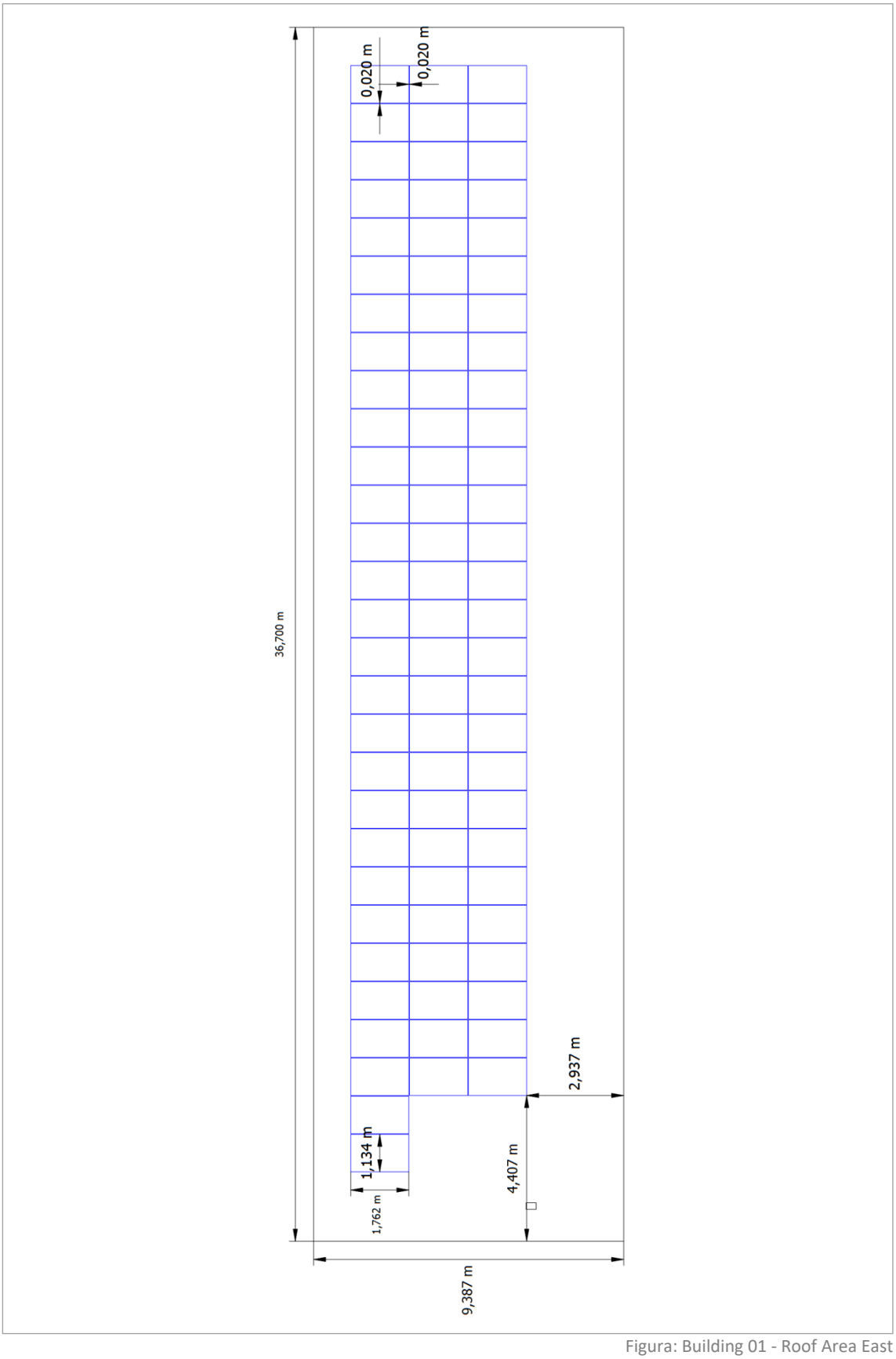


Figura: Building 01 - Roof Area East

Planul de sir

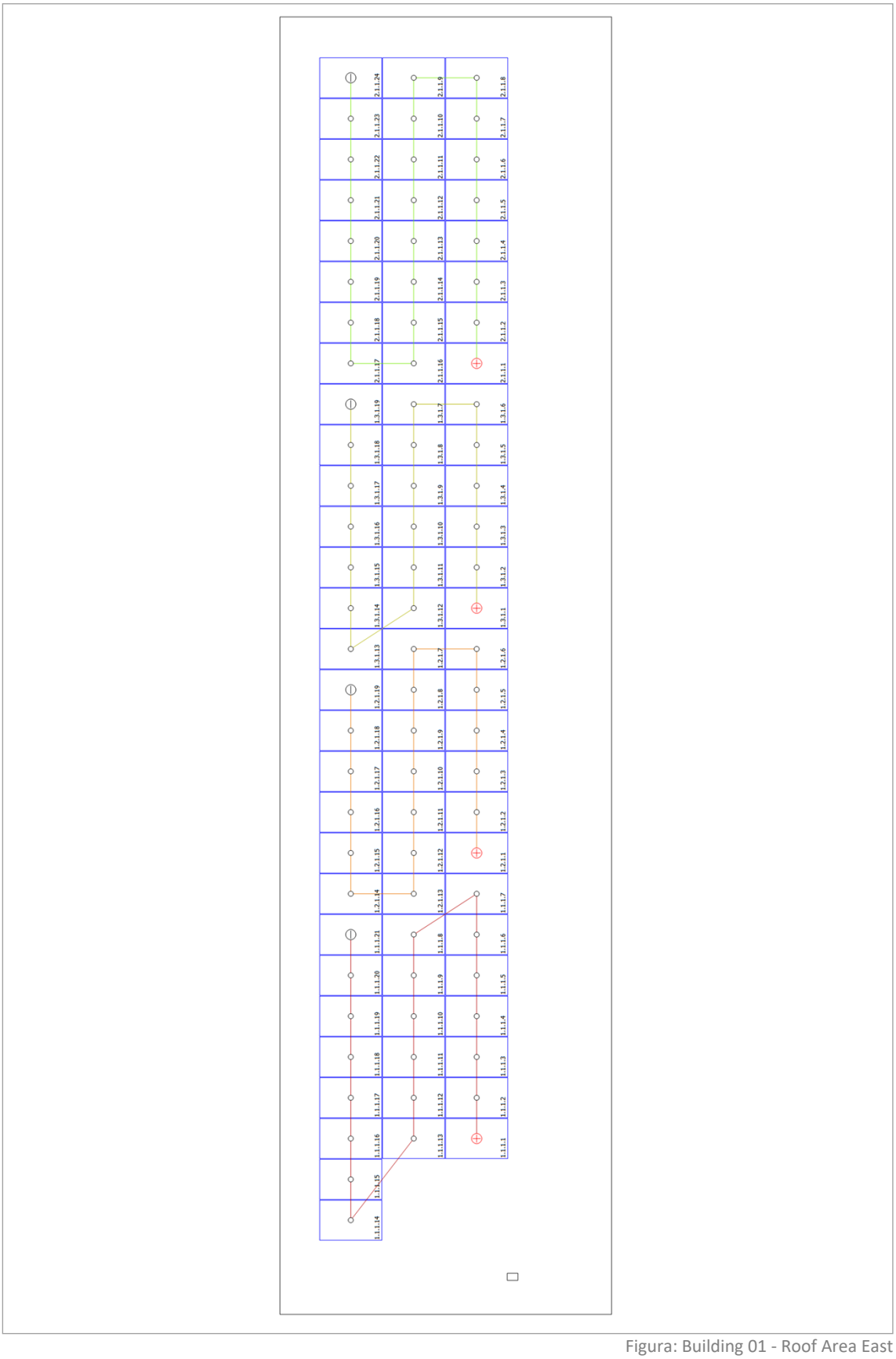


Figura: Building 01 - Roof Area East

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	83	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 25 kW	1	Bucata
3	invertorul		Example	Inverter 10 kW	1	Bucata
4	Optimizatoare de putere		Example	Optimizer 500 W	83	Bucata
5	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.25C	12	Bucata
6	Sistem de baterii		Example	Modul 5.76 kWh - 0.25C	1	Bucata

23.09.2026

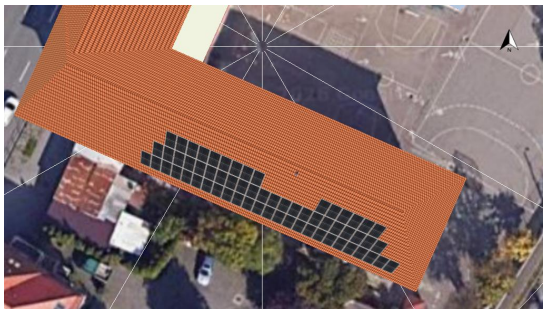
Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Scoala Gimnazială „Dr. Bernady Gyorgy” S2
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	STR. Gh. Doja NR 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures



Rezumatul proiectului

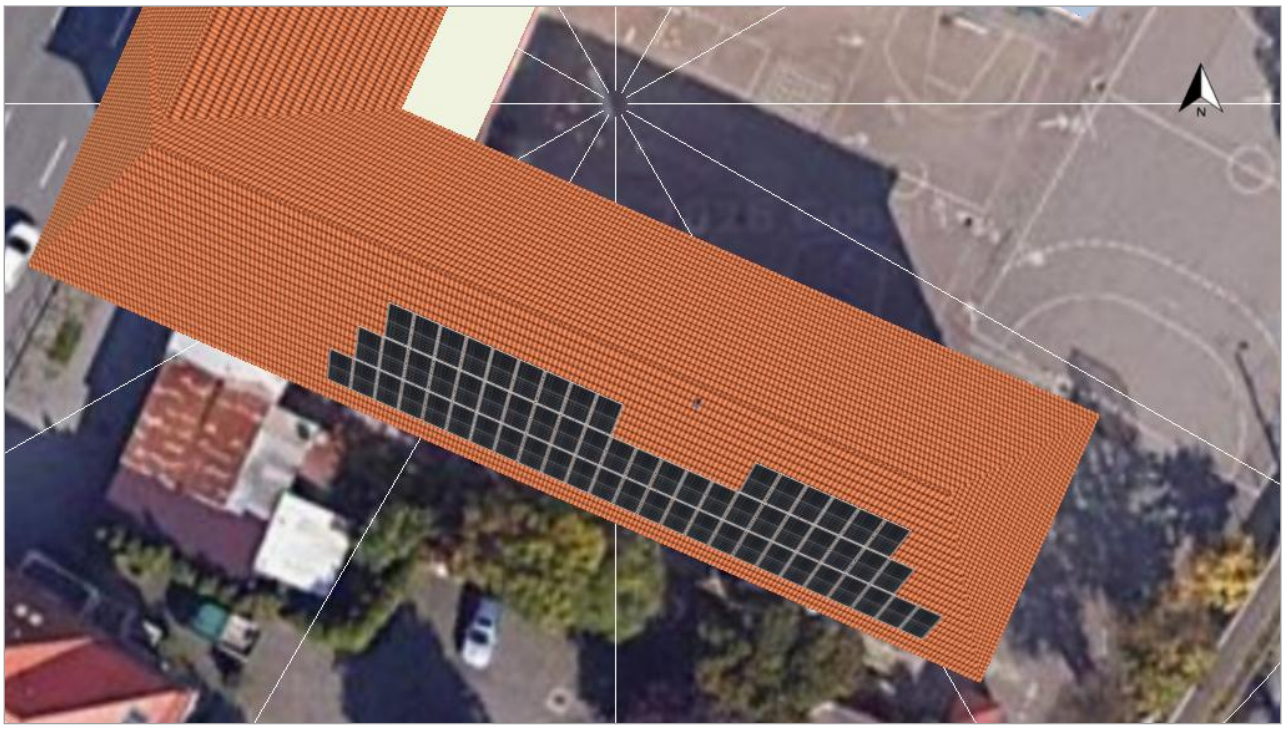


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	28,52	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	123,9	m²
Numar de module fotovoltaice	62	
Numar de invertoare	1	
Numarul de sisteme de baterii	10	

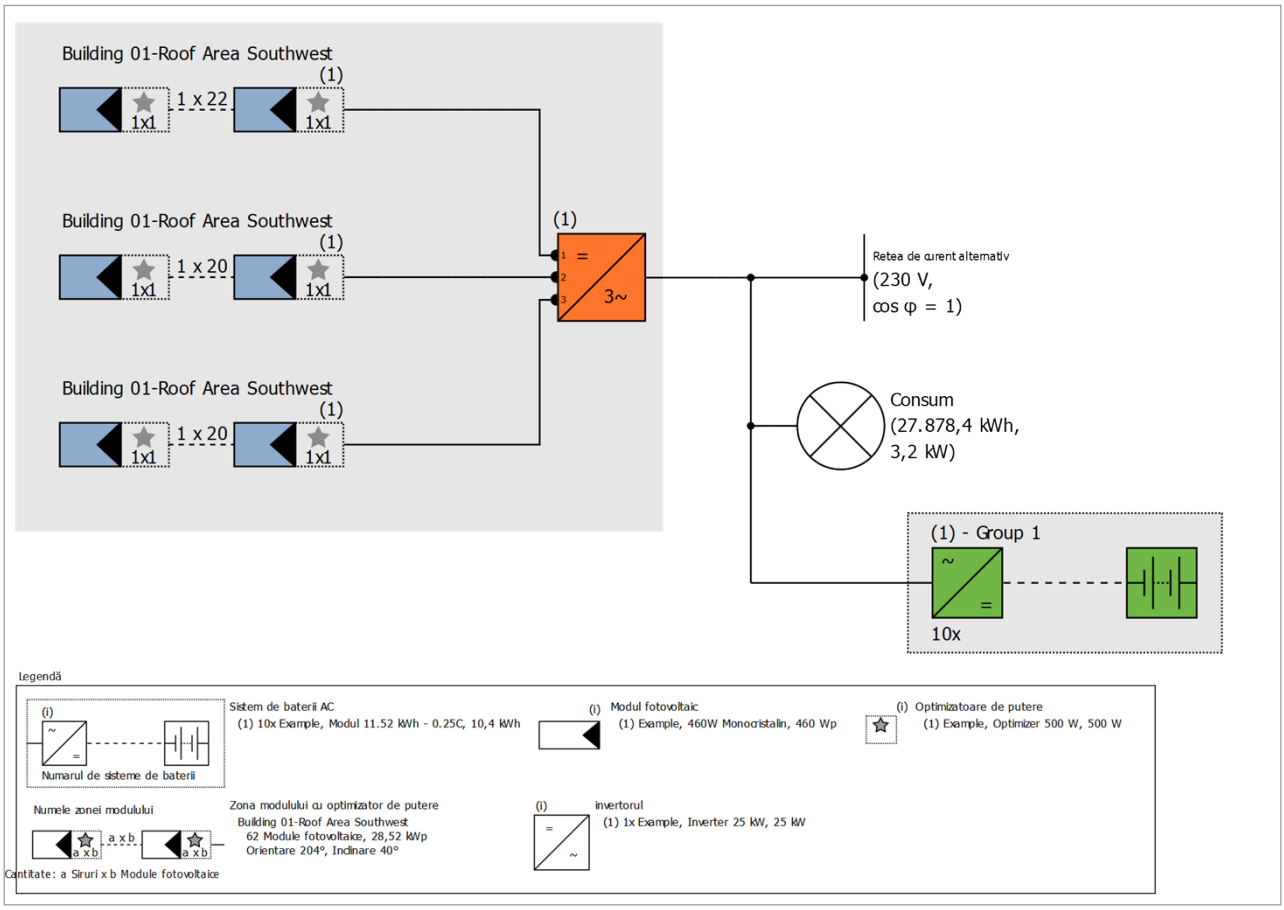


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	28,52	kWp
Randament anual specificat	1.181,68	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	80,35	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	33.793	kWh/An
Autoconsum direct	10.330	kWh/An
Incarcare baterie	15.171	kWh/An
Reteaua de alimentare	8.292	kWh/An
Consumul propriu de putere	75,4	%
Emisii de CO_2 evitate	12.196	kg / an
Nivel de autosuficienta	85,8	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	23.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	27878 kWh
New	27878 kWh
Sarcina de varf	3,2 kW

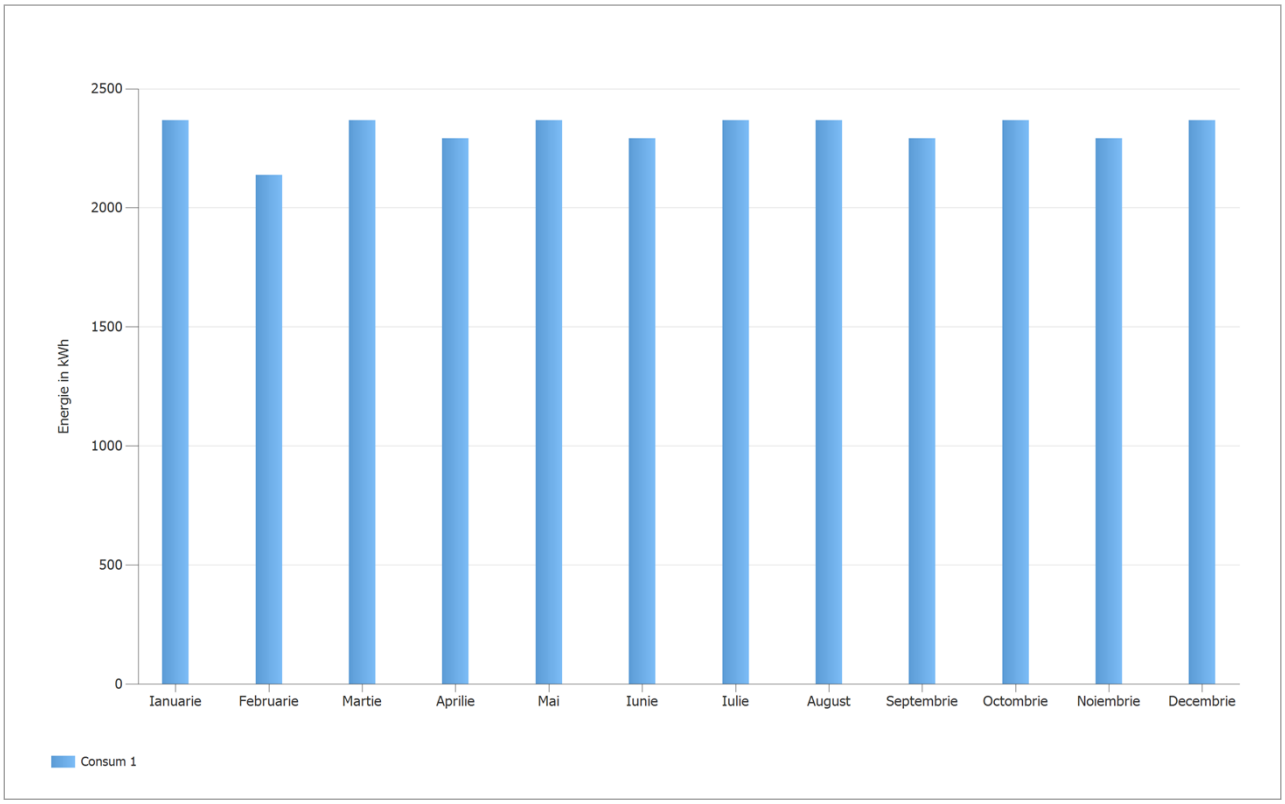


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - Building 01-Roof Area Southwest

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area Southwest

Nume	Building 01-Roof Area Southwest
Module fotovoltaice	62 x 460W Monocristalin (v1)
Producator	Example
Inclinare	40 °
Orientare	Sud-Vest 204 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	123,9 m²

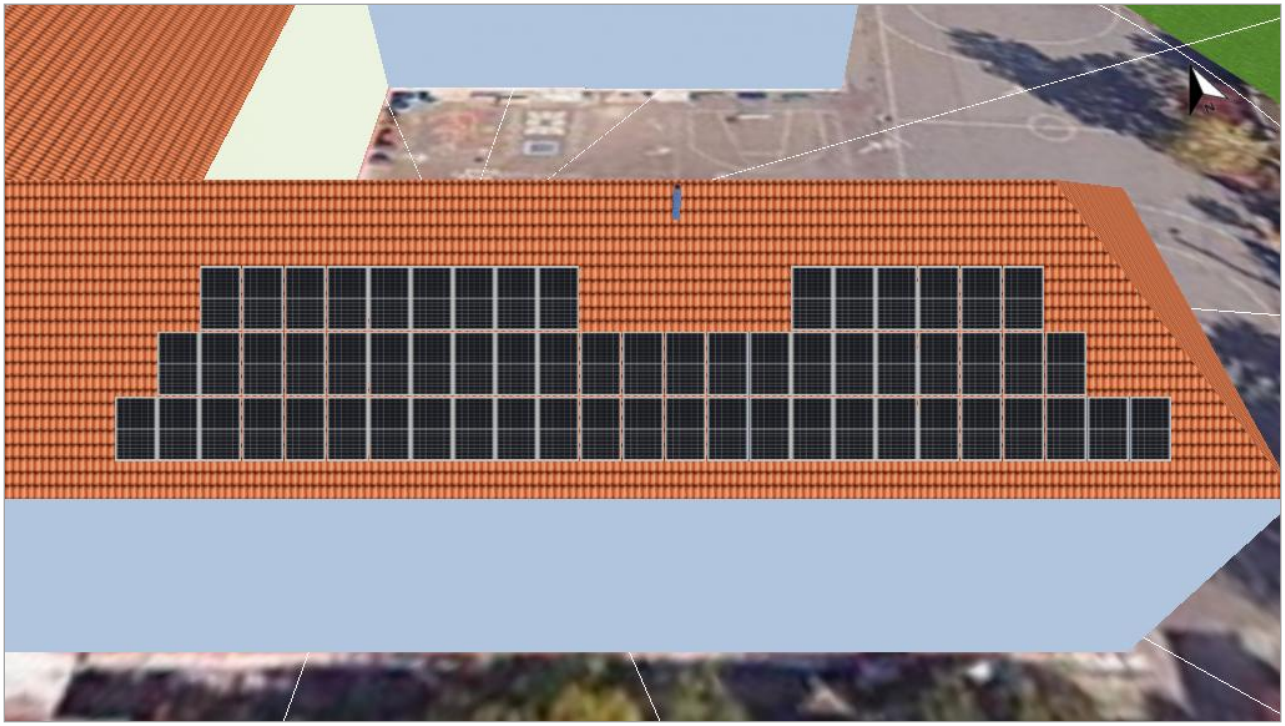


Figura: 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area Southwest

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area Southwest	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

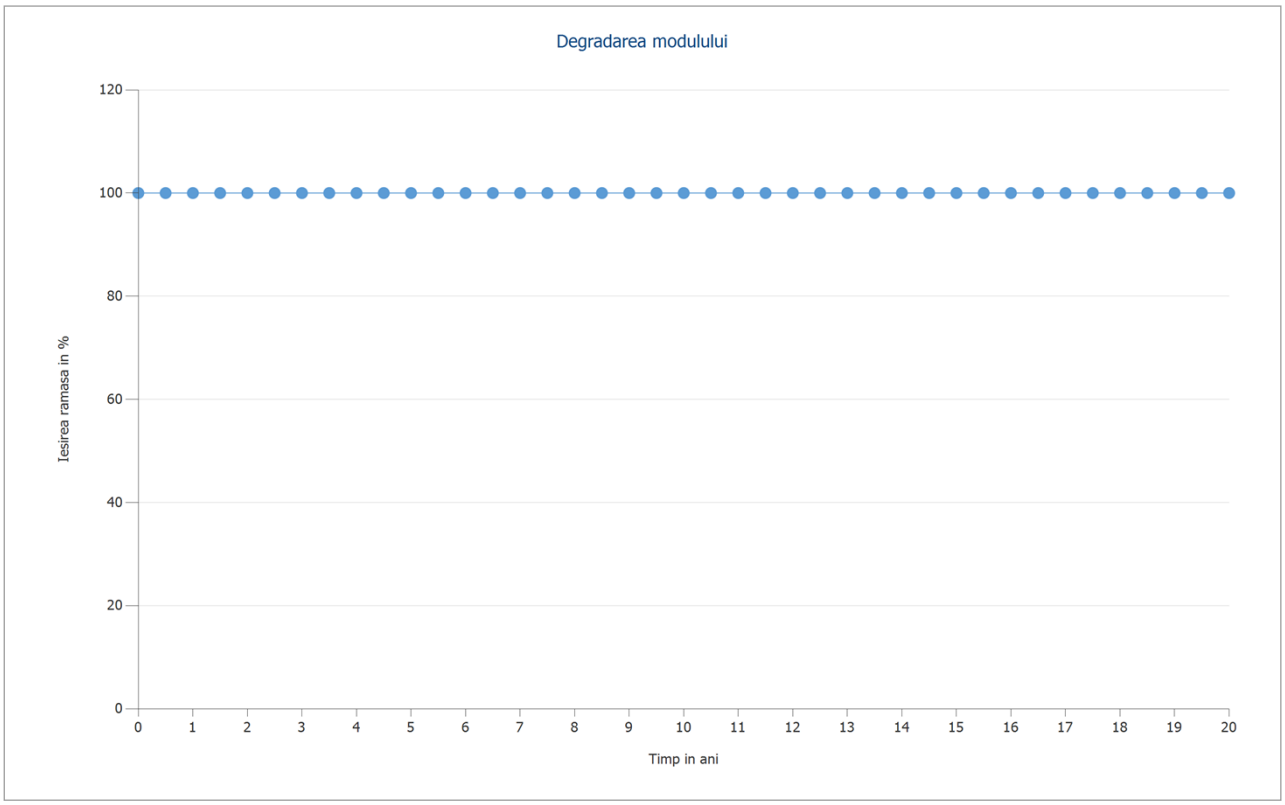


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area Southwest

Linia orizontului , Design 3D

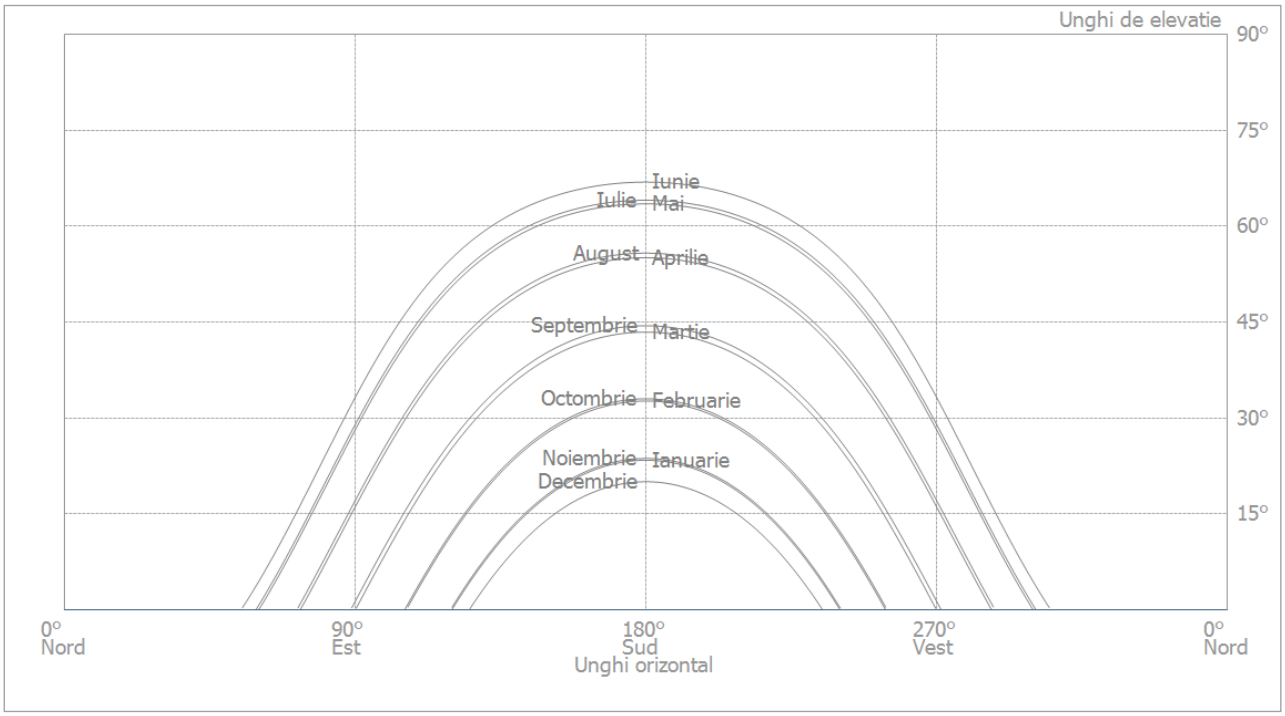


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Building 01-Roof Area Southwest
invertorul 1	
Model	Inverter 25 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	114,1 %
Configurare	MPP 1: 1 x 22☆ [1 x 1]
	MPP 2: 1 x 20☆ [1 x 1]
	MPP 3: 1 x 20☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	62x Example, Optimizer 500 W (v1)

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

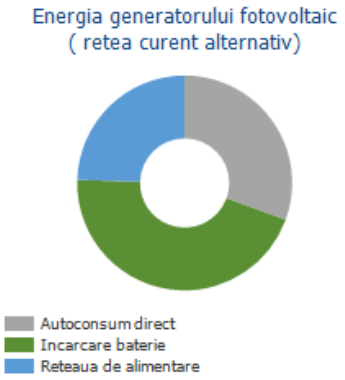
Model	Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)
Producator	Example
Cantitate	10
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

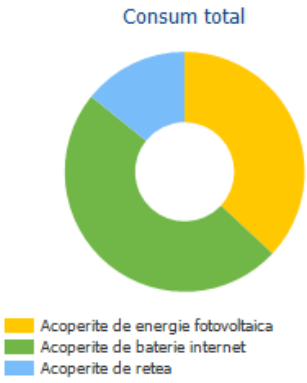
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	28,52	kWp
Randament anual specificat	1.181,68	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	80,35	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	33.793	kWh/An
Autoconsum direct	10.330	kWh/An
Incarcare baterie	15.171	kWh/An
Reteaua de alimentare	8.292	kWh/An
Consumul propriu de putere	75,4	%
Emisii de CO_2 evitate	12.196	kg / an



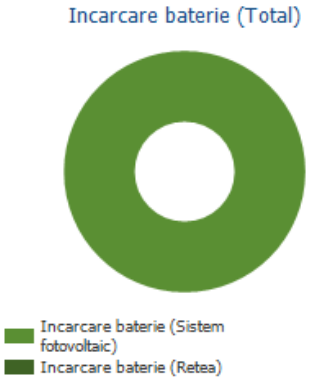
Consumatori

Consumatori	27.878	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	92	kWh/An
Consum total	27.970	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	10.330	kWh/An
Acoperite de baterie internet	13.668	kWh/An
Acoperite de retea	3.972	kWh/An
Grad de acoperire solara	85,8	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	104	kWh
Incarcare baterie (Total)	15.171	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	15.171	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	13.668	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	1.539	kWh/An
Pierderi la baterie	68	kWh/An
Sarcina ciclului	3,2	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	27.970	kWh/An
Acoperite de retea	3.972	kWh/An
Nivel de autosuficienta	85,8	%

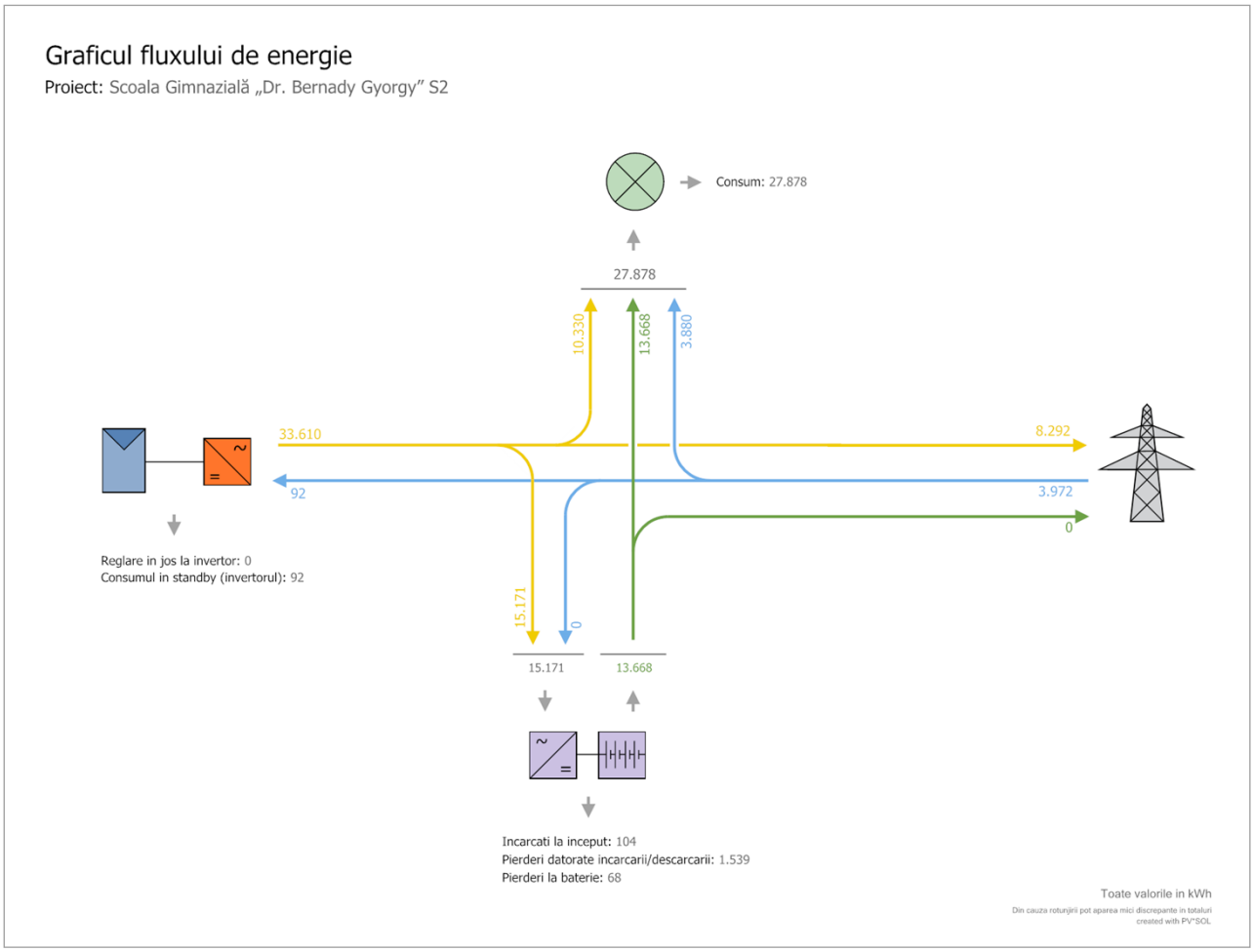


Figura: Flux de energie

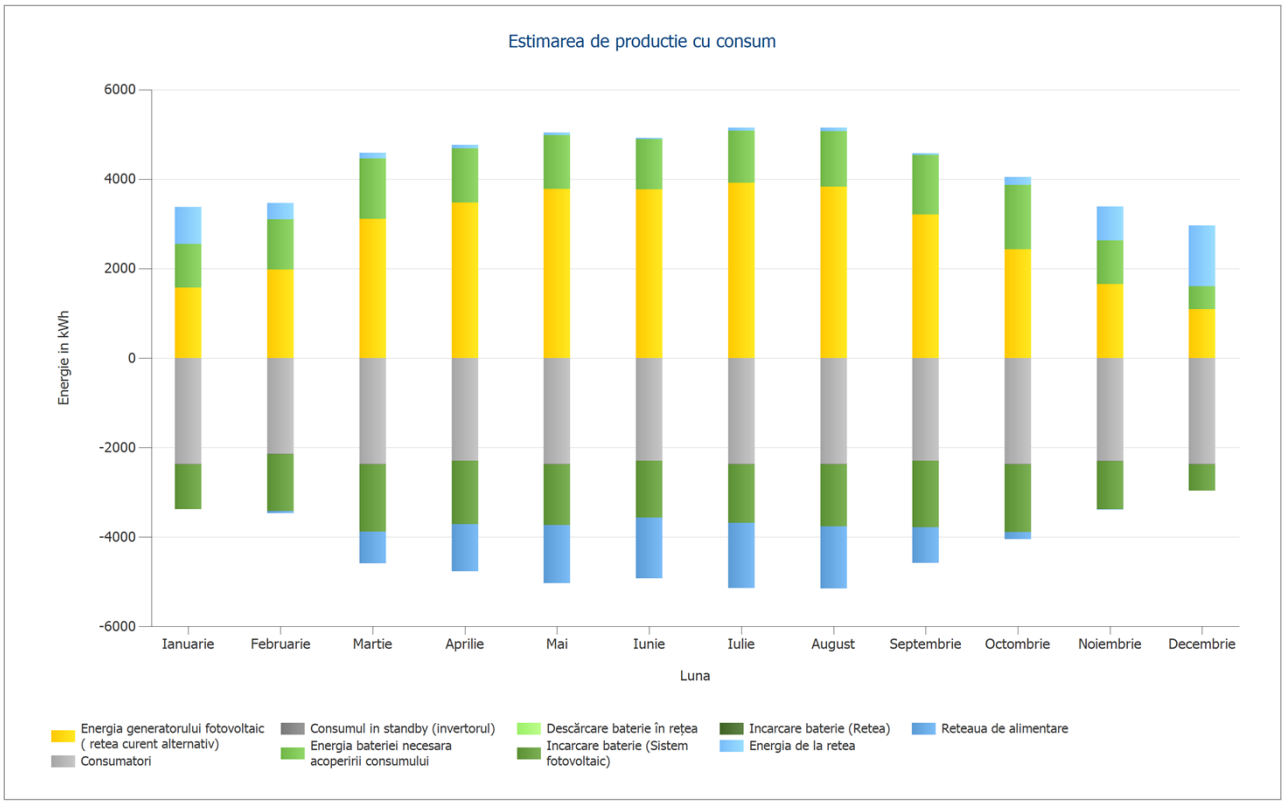


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1573,7	1975,1	3105,9	3471	3778,9	3765,8
Consumatori	-2367,8	-2138,6	-2367,8	-2291,4	-2367,8	-2291,4
Consumul in standby (invertorul)	-10,1	-8,1	-7,9	-6,7	-6	-5,2
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	978,6	1125,1	1351,9	1211,8	1203,4	1126,1
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-996,4	-1267,9	-1503,8	-1417,3	-1360,9	-1270,3
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	821,8	367,9	132,5	85,9	54,3	31,9
Reteaua de alimentare	0	-53,4	-710,8	-1053,3	-1301,9	-1356,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	3915,6	3831,4	3205,3	2429,3	1651,8	1089,6
Consumatori	-2367,8	-2367,8	-2291,4	-2367,8	-2291,4	-2367,8
Consumul in standby (invertorul)	-5,9	-6,4	-7,3	-8,6	-9,3	-10,2
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1167,9	1234,8	1333	1444	972,9	518,6
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-1312,3	-1386,9	-1478,8	-1514,4	-1078,4	-583,1
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	61,7	79,8	42,2	175,4	765,5	1352,8
Reteaua de alimentare	-1459,2	-1384,9	-802,9	-157,8	-11,1	0

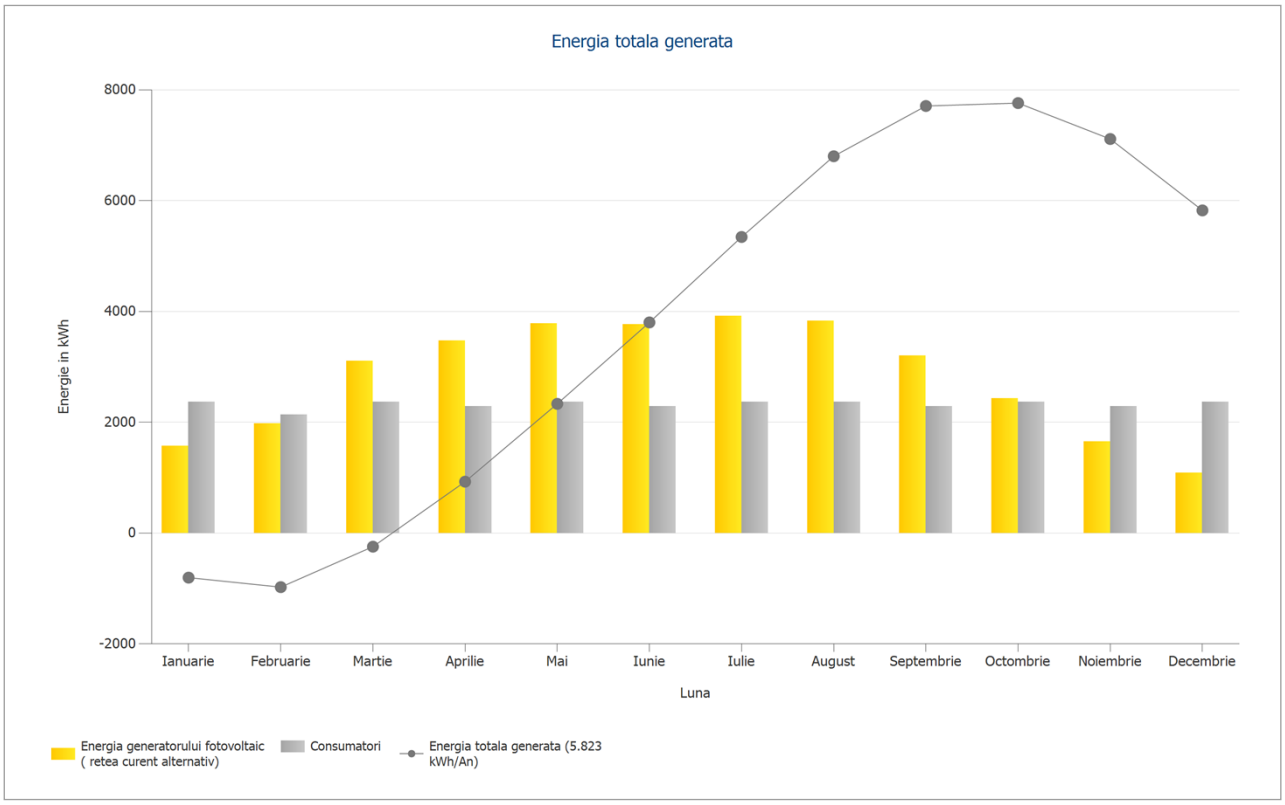


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1573,7	1975,1	3105,9	3471	3778,9	3765,8
Consumatori	2367,8	2138,6	2367,8	2291,4	2367,8	2291,4
Energia totala generata (5.823 kWh/An)	-804,1	-975,7	-245,6	927,3	2332,5	3801,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	3915,6	3831,4	3205,3	2429,3	1651,8	1089,6
Consumatori	2367,8	2367,8	2291,4	2367,8	2291,4	2367,8
Energia totala generata (5.823 kWh/An)	5343,6	6800,8	7707,5	7760,3	7111,5	5823,1

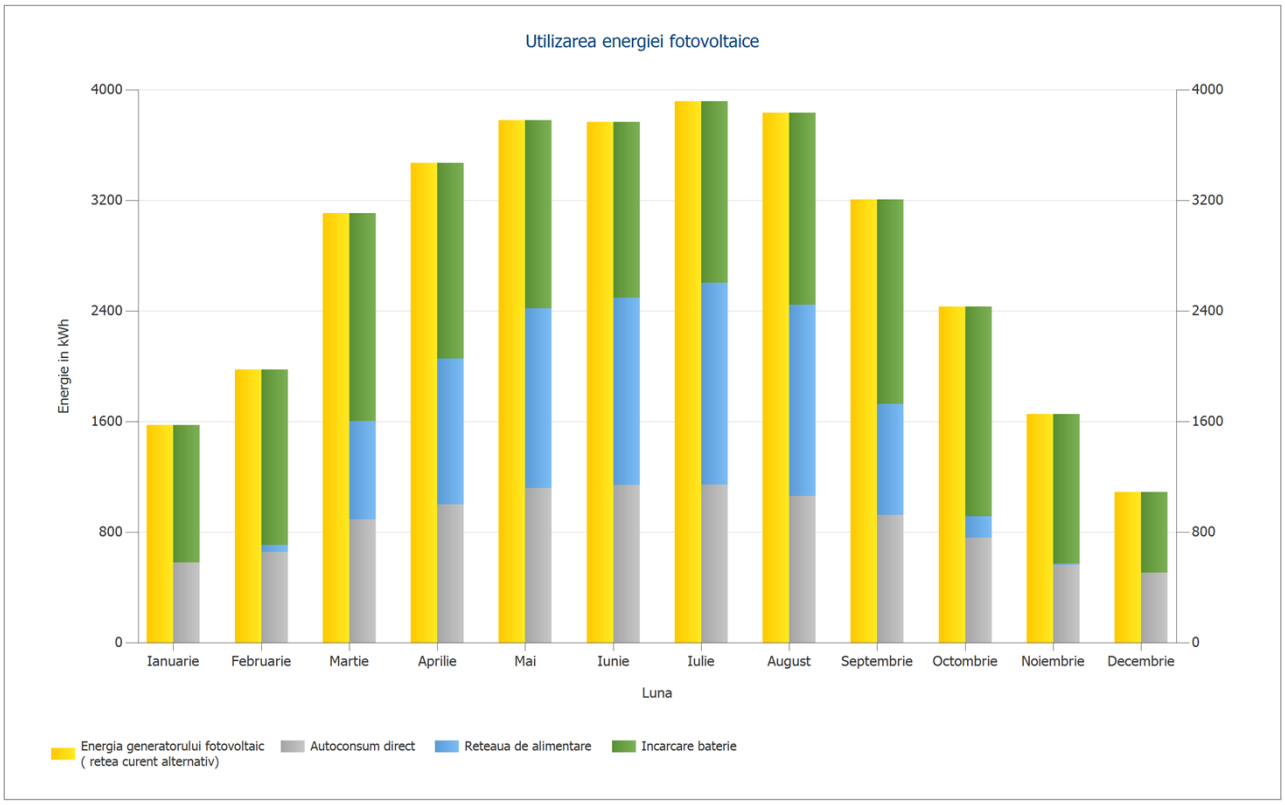


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1573,7	1975,1	3105,9	3471	3778,9	3765,8
Autoconsum direct	577,4	653,8	891,3	1000,3	1116	1138,6
Reteaua de alimentare	0	53,4	710,8	1053,3	1301,9	1356,9
Incarcare baterie	996,4	1267,9	1503,8	1417,3	1360,9	1270,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	3915,6	3831,4	3205,3	2429,3	1651,8	1089,6
Autoconsum direct	1144,1	1059,6	923,5	757	562,3	506,5
Reteaua de alimentare	1459,2	1384,9	802,9	157,8	11,1	0
Incarcare baterie	1312,3	1386,9	1478,8	1514,4	1078,4	583,1

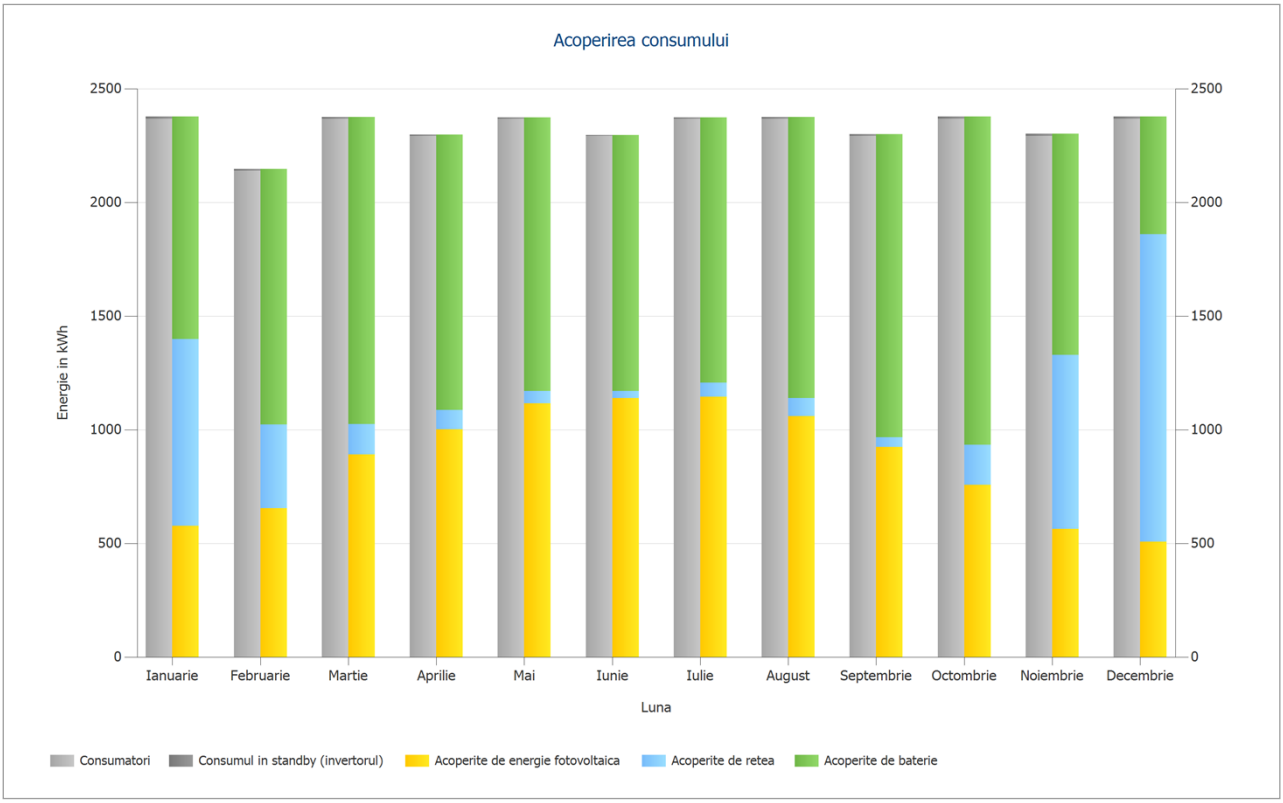


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2367,8	2138,6	2367,8	2291,4	2367,8	2291,4
Consumul in standby (invertorul)	10,1	8,1	7,9	6,7	6	5,2
Acoperite de energie fotovoltaica	577,4	653,8	891,3	1000,3	1116	1138,6
Acoperite de retea	821,8	367,9	132,5	85,9	54,3	31,9
Acoperite de baterie	978,6	1125,1	1351,9	1211,8	1203,4	1126,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2367,8	2367,8	2291,4	2367,8	2291,4	2367,8
Consumul in standby (invertorul)	5,9	6,4	7,3	8,6	9,3	10,2
Acoperite de energie fotovoltaica	1144,1	1059,6	923,5	757	562,3	506,5
Acoperite de retea	61,7	79,8	42,2	175,4	765,5	1352,8
Acoperite de baterie	1167,9	1234,8	1333	1444	972,9	518,6

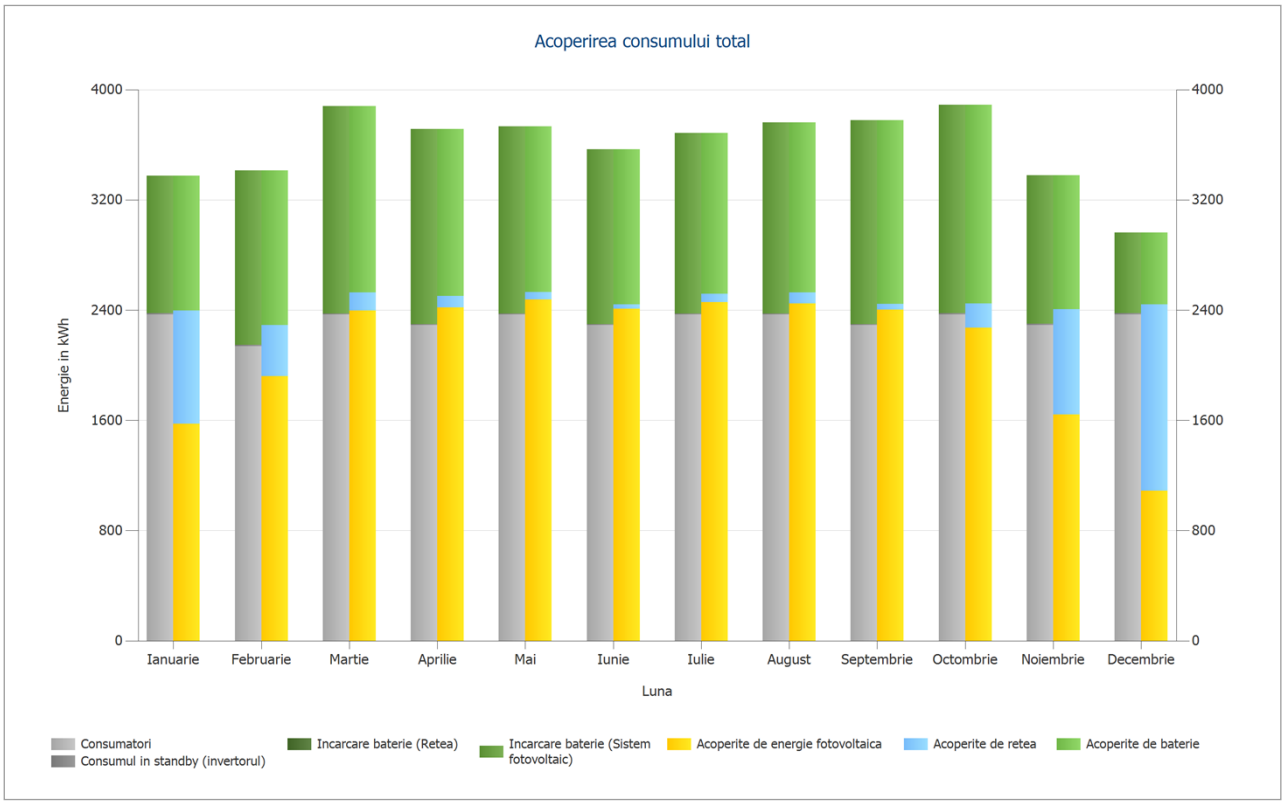


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2367,8	2138,6	2367,8	2291,4	2367,8	2291,4
Consumul in standby (invertorul)	10,1	8,1	7,9	6,7	6	5,2
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	996,4	1267,9	1503,8	1417,3	1360,9	1270,3
Acoperite de energie fotovoltaica	1573,7	1921,7	2395,1	2417,7	2476,9	2408,9
Acoperite de retea	821,8	367,9	132,5	85,9	54,3	31,9
Acoperite de baterie	978,6	1125,1	1351,9	1211,8	1203,4	1126,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	2367,8	2367,8	2291,4	2367,8	2291,4	2367,8
Consumul in standby (invertorul)	5,9	6,4	7,3	8,6	9,3	10,2
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	1312,3	1386,9	1478,8	1514,4	1078,4	583,1
Acoperite de energie fotovoltaica	2456,3	2446,4	2402,4	2271,4	1640,7	1089,6
Acoperite de retea	61,7	79,8	42,2	175,4	765,5	1352,8
Acoperite de baterie	1167,9	1234,8	1333	1444	972,9	518,6

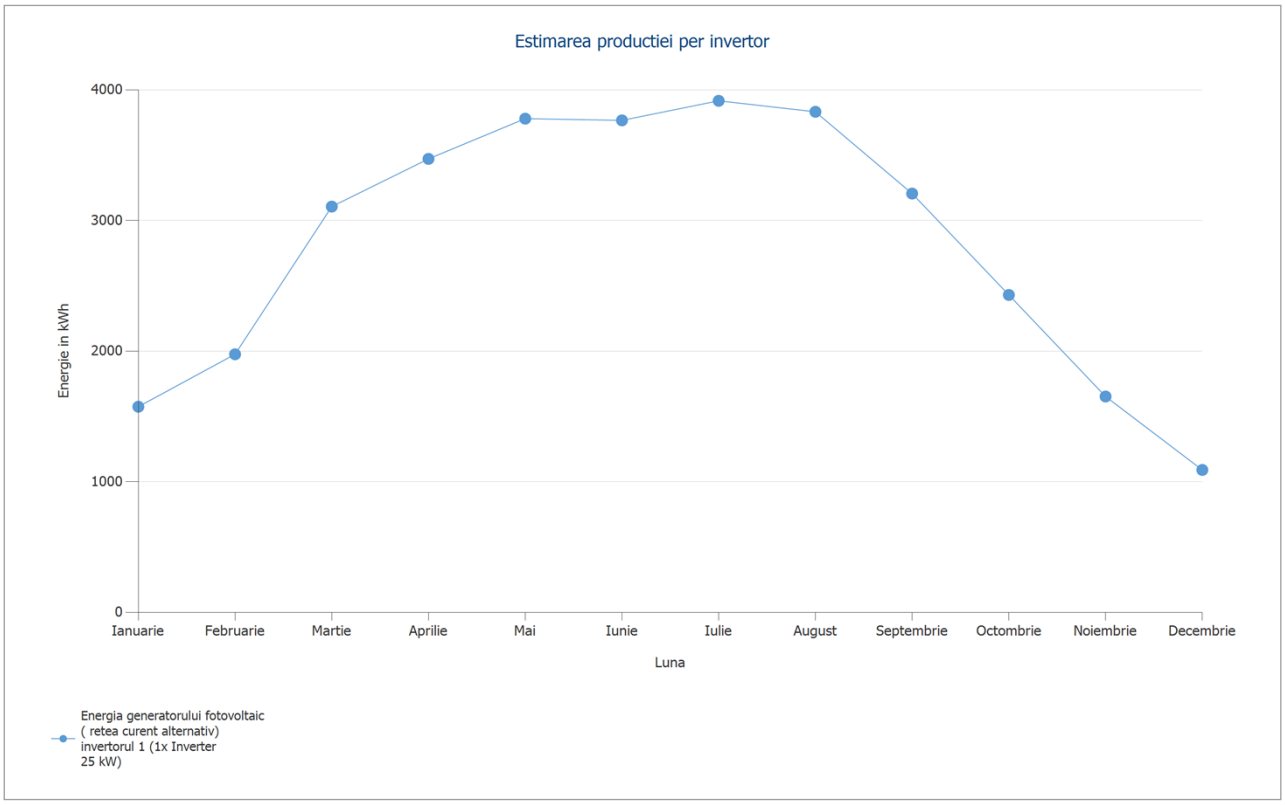


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	1573,7	1975,1	3105,9	3471	3778,9	3765,8

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	3915,6	3831,4	3205,3	2429,3	1651,8	1089,6

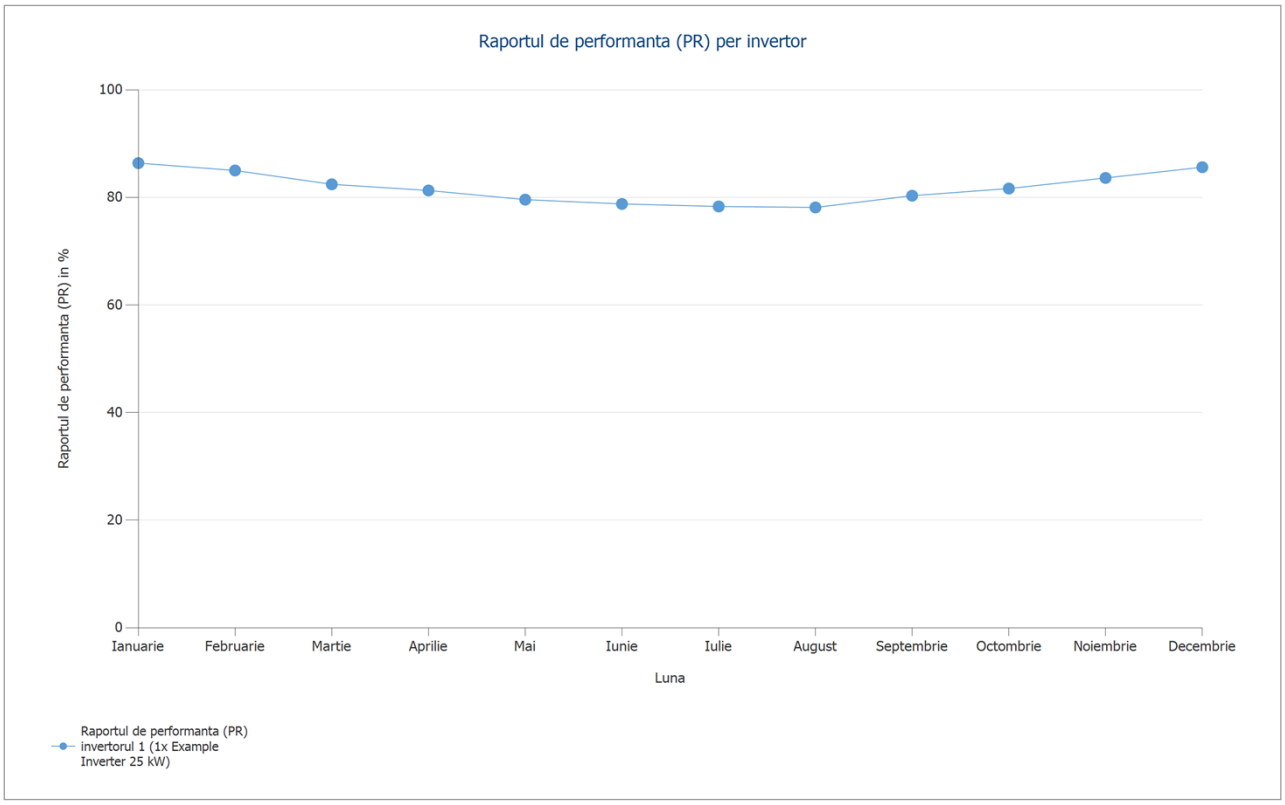


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	86,4	85	82,4	81,3	79,6	78,8

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	78,3	78,1	80,3	81,6	83,6	85,6

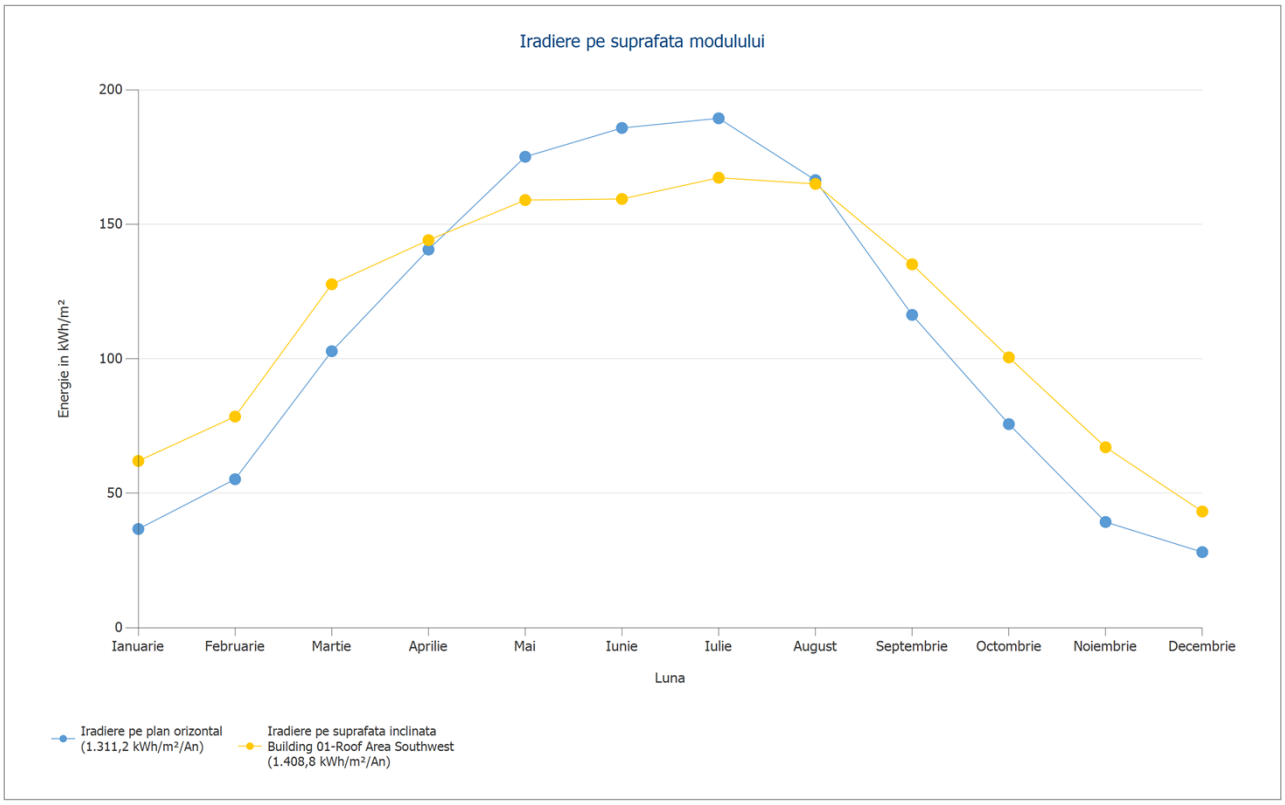


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Building 01-Roof Area Southwest	62	78,5	127,7	144,1	159	159,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Building 01-Roof Area Southwest	167,3	165	135,1	100,5	67,1	43,2

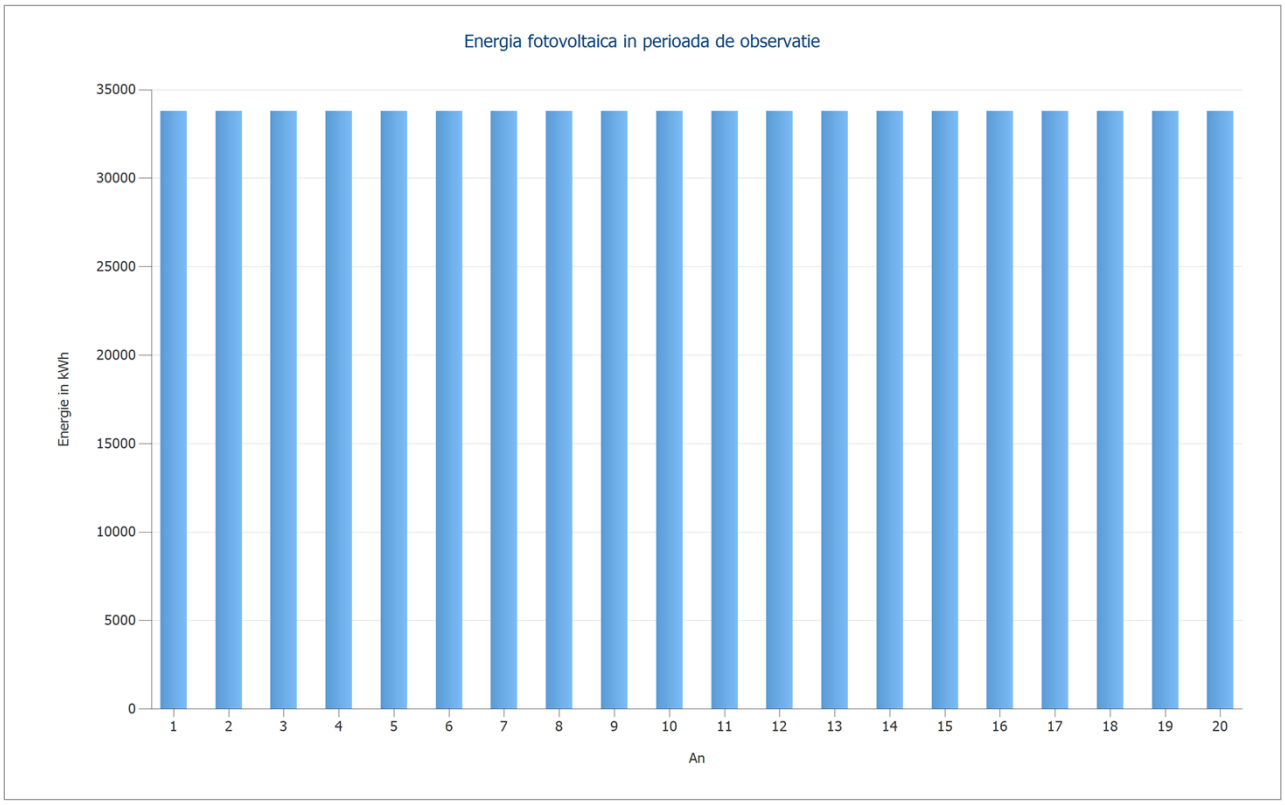


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	33793,4	33793,4	33793,4	33793,4	33793,4	33793,4

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	33793,4	33793,4	33793,4	33793,4	33793,4	33793,4

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	33793,4	33793,4	33793,4	33793,4	33793,4	33793,4

	19	20
	kWh	kWh
Energie	33793,4	33793,4

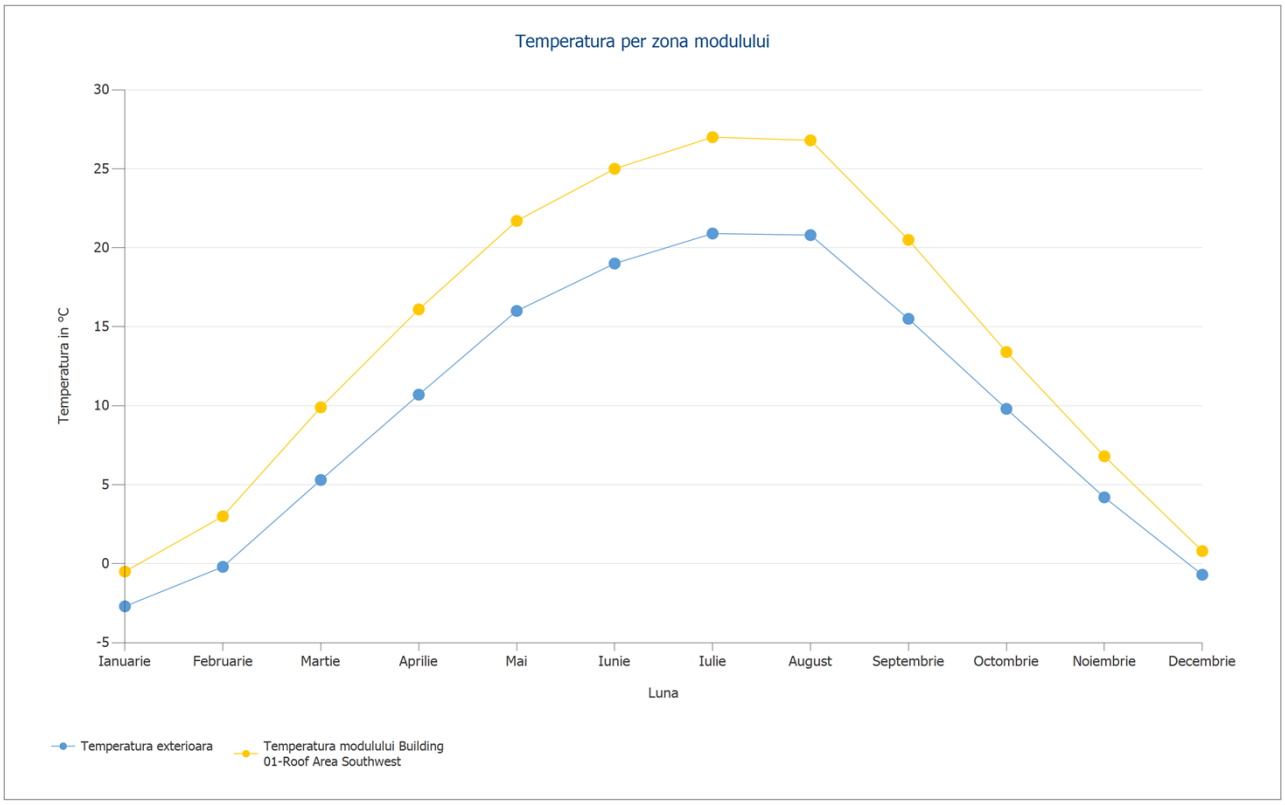


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Building 01-Roof Area Southwest	-0,5	3	9,9	16,1	21,7	25

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Building 01-Roof Area Southwest	27	26,8	20,5	13,4	6,8	0,8

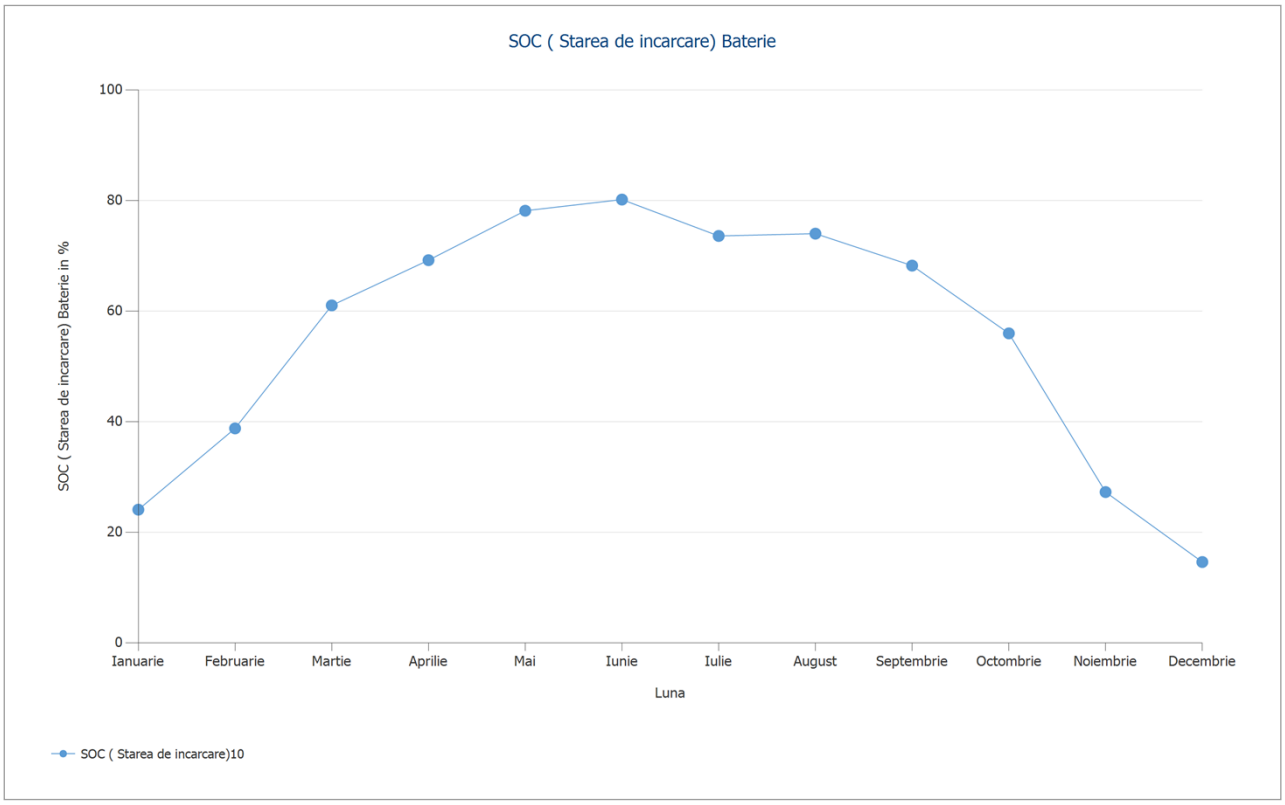


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	24,1	38,8	61	69,2	78,1	80,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	73,6	74	68,2	55,9	27,2	14,6

Rezultate pe zona de modul

Building 01-Roof Area Southwest

Iesirea generatorului fotovoltaic	28,52	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	123,88	m²
Radiatia globala pe modul	1408,80	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1471,53	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	80,57	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	33793,30	kWh/An
Randament anual specificat	1184,90	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	30,37	kWh/m²	2,34 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	143,04	kWh/m²	10,77 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-62,74	kWh/m²	-4,26 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.408,80**	**kWh/m²**	
	1.408,80	kWh/m²	
	x 123,883	m²	
	= 174.525,64	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**174.525,64**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-1.745,14	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-133.026,53	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**39.753,97**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-1,90	kWh	0,00 %
Performanta la lumina scazuta	-83,00	kWh	-0,21 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-901,27	kWh	-2,27 %
Diode	-1,43	kWh	0,00 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0,00	kWh	0,00 %
Optimizator de putere(conversie curent continuu/ reglare in jos)	-536,01	kWh	-1,38 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**38.230,37**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-0,58	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-112,96	kWh	-0,30 %
Ajustare MPP	0,00	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**38.116,83**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**38.116,83**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	0,00	kWh	0,00 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-1.384,98	kWh	-3,63 %
Consumul in standby (invertorul)	-91,74	kWh	-0,25 %
Pierderi totale de cablu	-2.938,55	kWh	-8,02 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**33.701,56**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**33.793,30**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

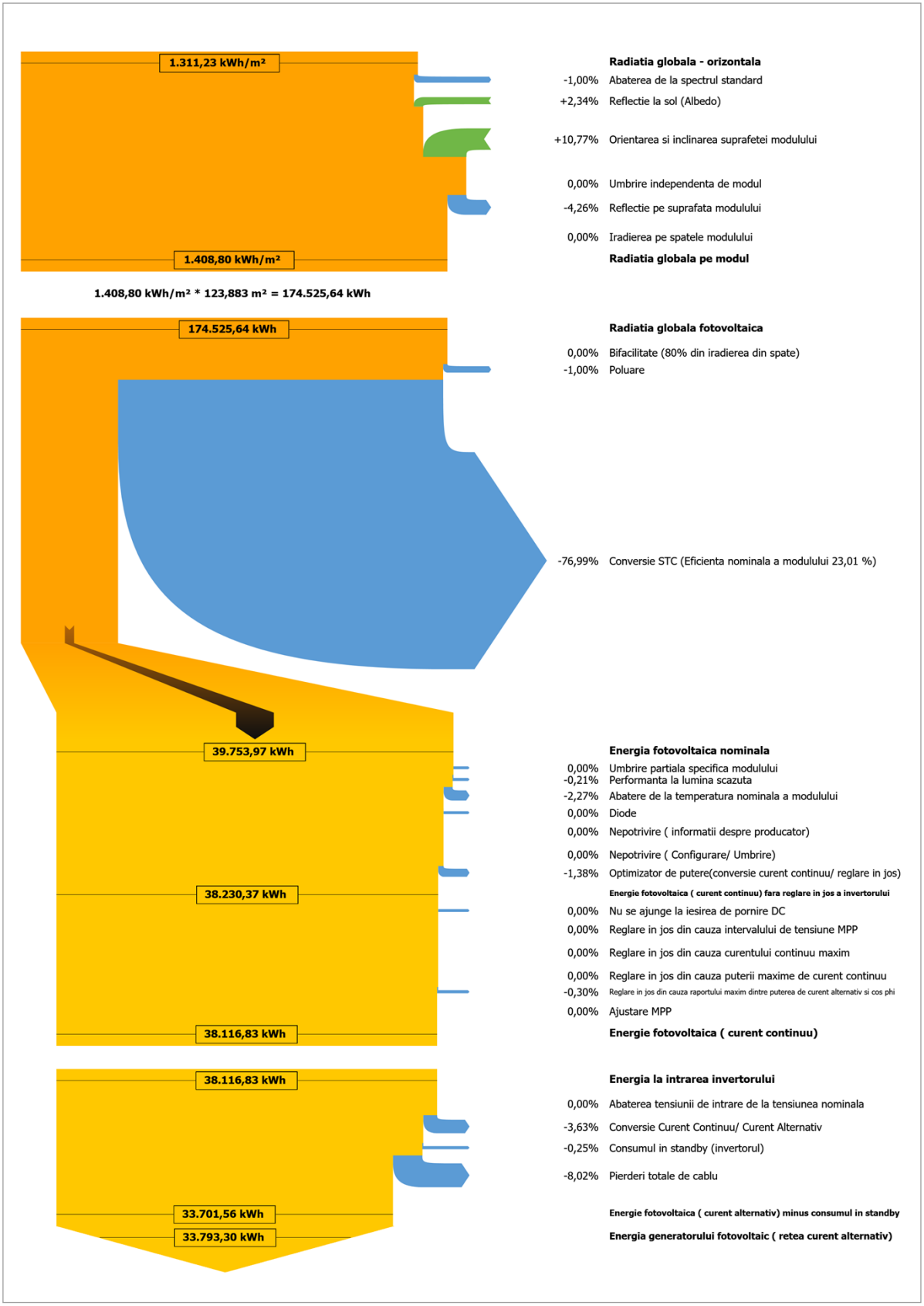


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a optimizatorului de putere

Optimizatoare de putere: Optimizer 500 W (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Modul integrat	Nu	
Modul optimizator	Buck	
Putere nominala	500	W
Tensiune maxima de intrare	125	V
Tensiunea maxima de iesire	80	V
Curent maxim de intrare	20	A
Curentul maxim de iesire	15	A
Tensiunea MPP minima	12,5	V
Tensiunea MPP maxima	105	V
Reducerea tensiunii in circuit deschis	0	%
Nepotrivire maxima a firelor	0	%

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 25 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	25	kW
Puterea CC maxima	40	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	120	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	25	kW
Puterea AC maxima	27,5	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	20	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	40	A
Curent maxim de scurtcircuit	50	A
Putere maxima de intrare	15	kW
Tensiunea MPP minima	150	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

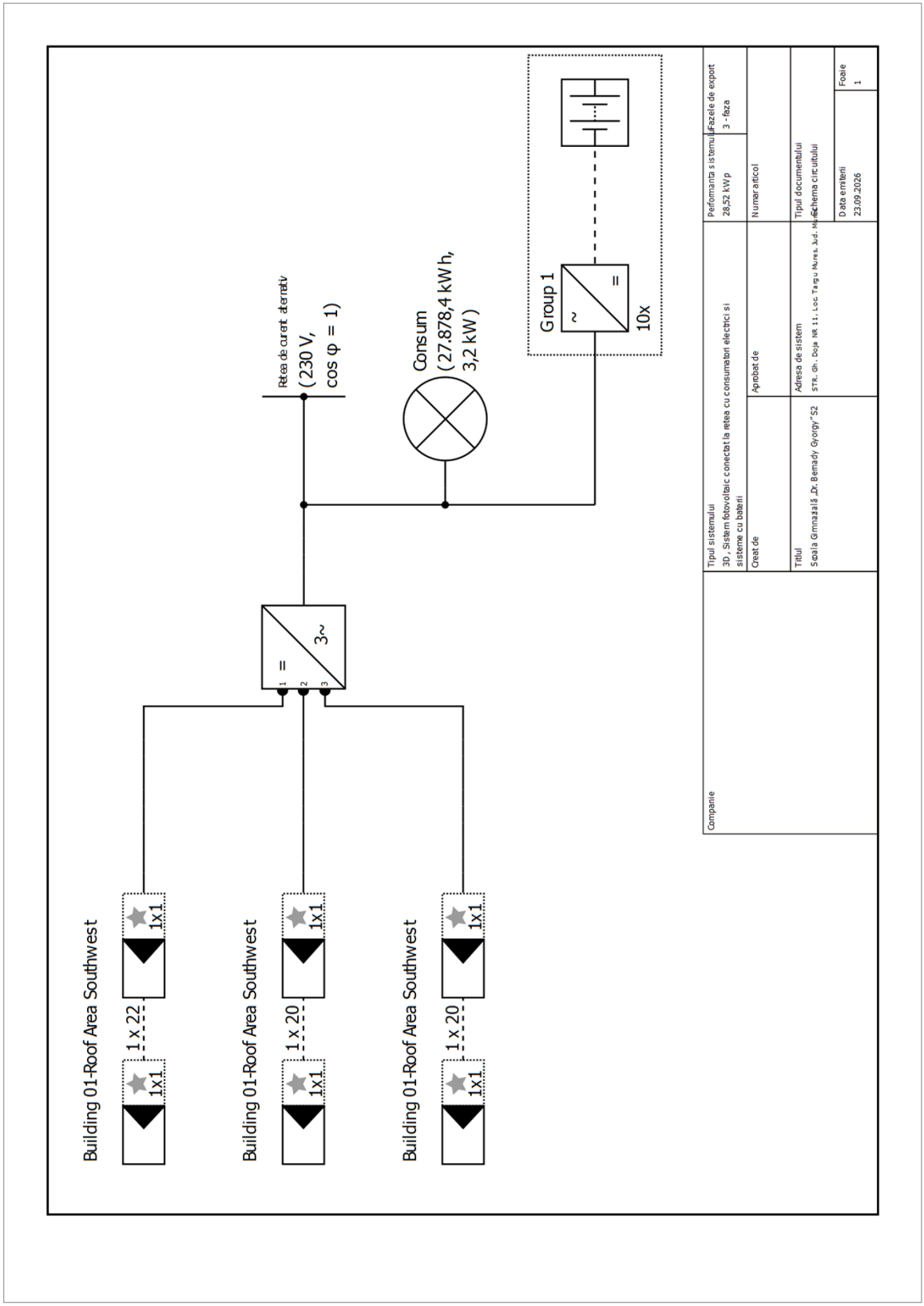


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

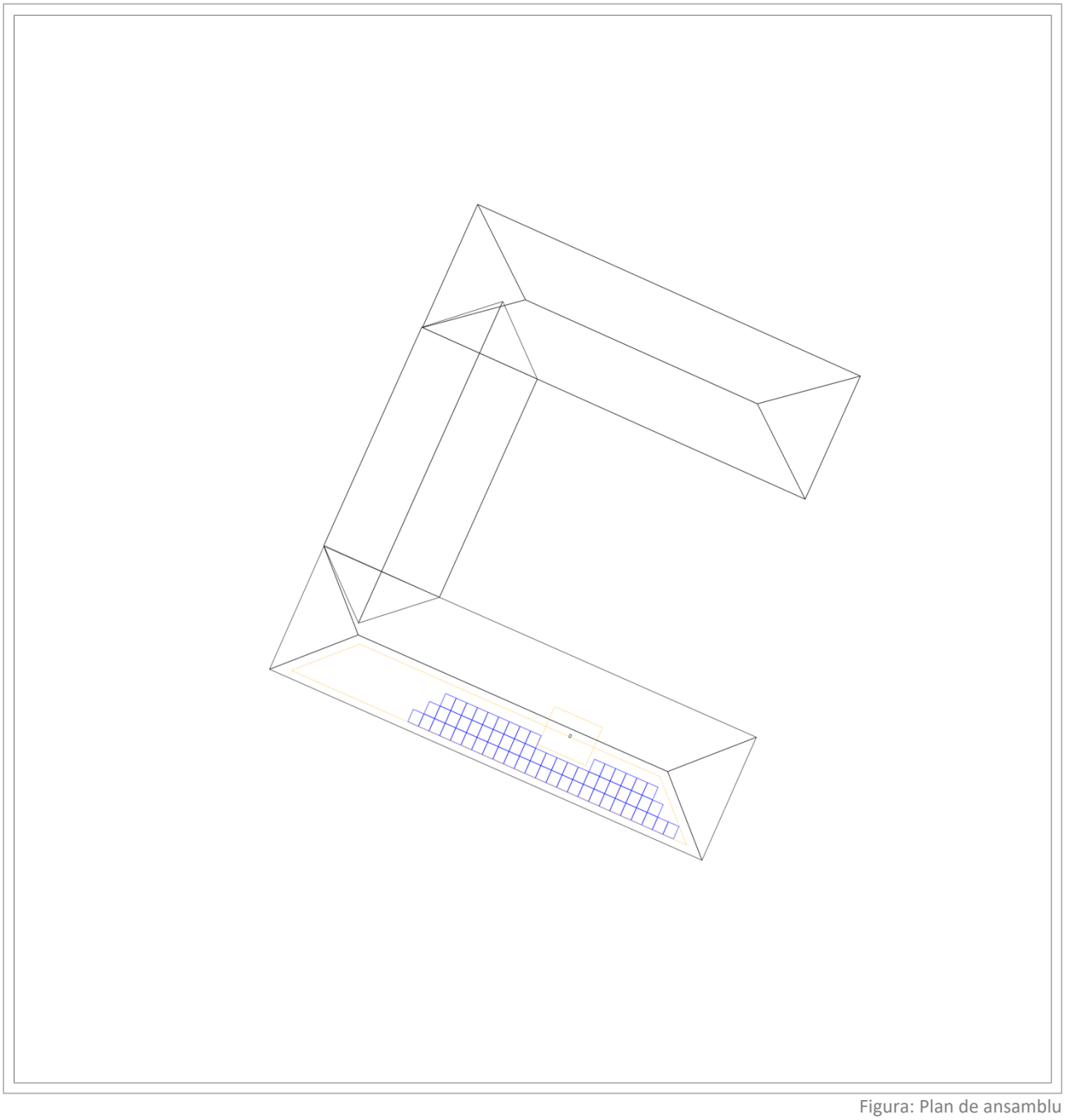


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

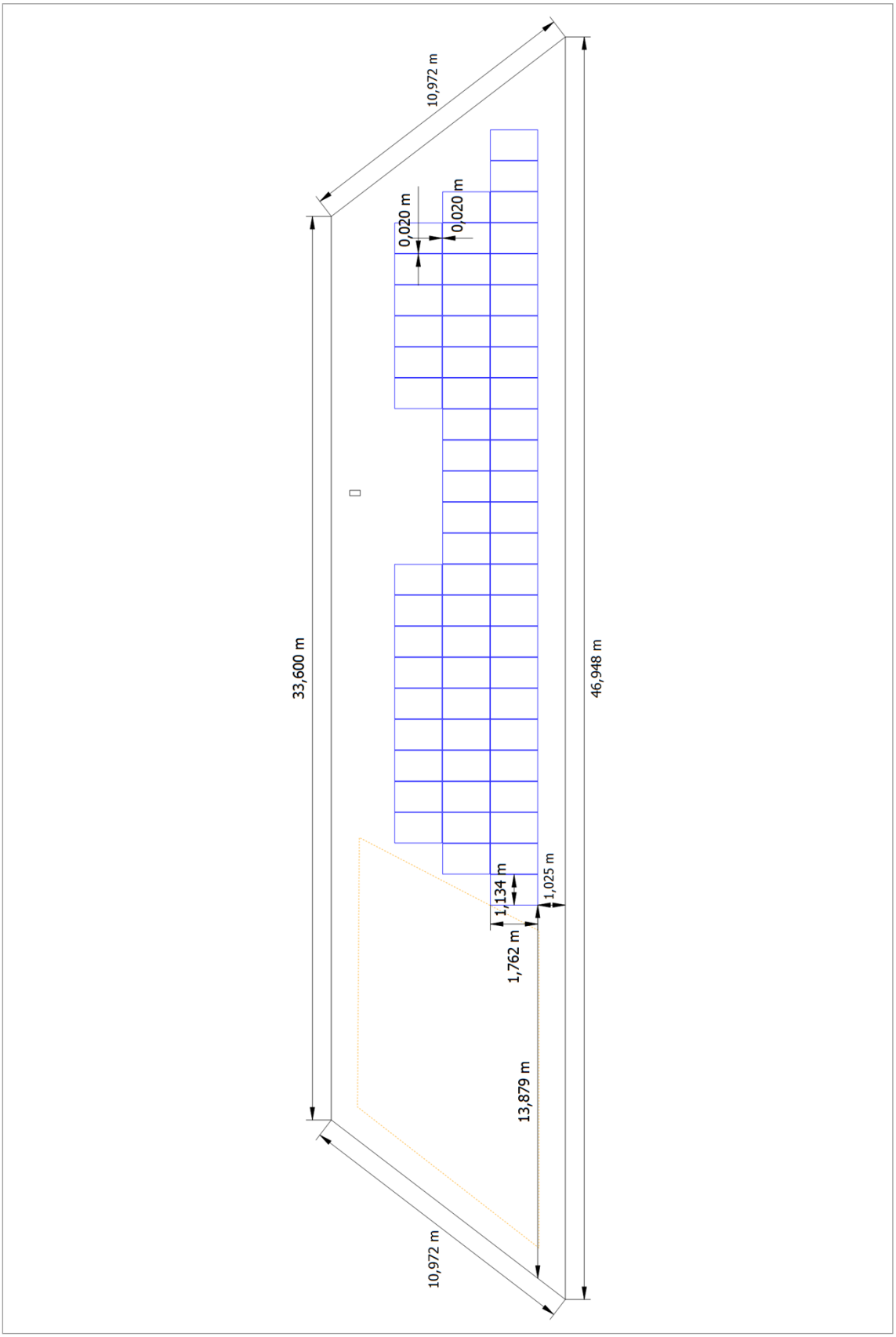


Figura: Building 01 - Roof Area Southwest

Planul de sir

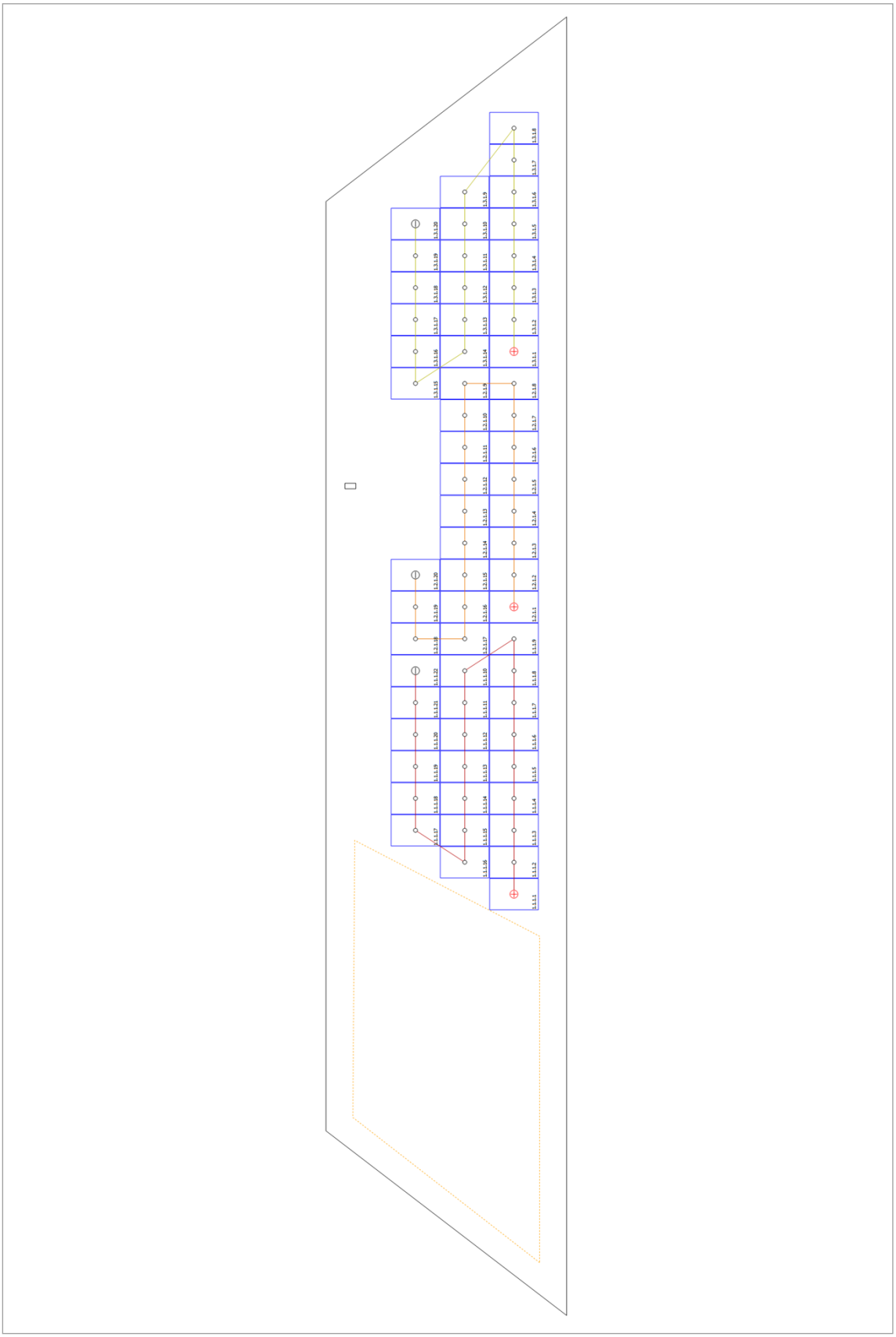


Figura: Building 01 - Roof Area Southwest

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	62	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 25 kW	1	Bucata
3	Optimizatoare de putere		Example	Optimizer 500 W	62	Bucata
4	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.25C	10	Bucata

Titlul proiectului: Scoala gimnaziala Dacia corp A S2

23.09.2026

Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Scoala gimnaziala Dacia corp A S2
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str.Panseluţelor nr. 6, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Rezumatul proiectului

Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	40,02	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	173,8	m²
Numar de module fotovoltaice	87	
Numar de invertoare	2	
Numarul de sisteme de baterii	16	

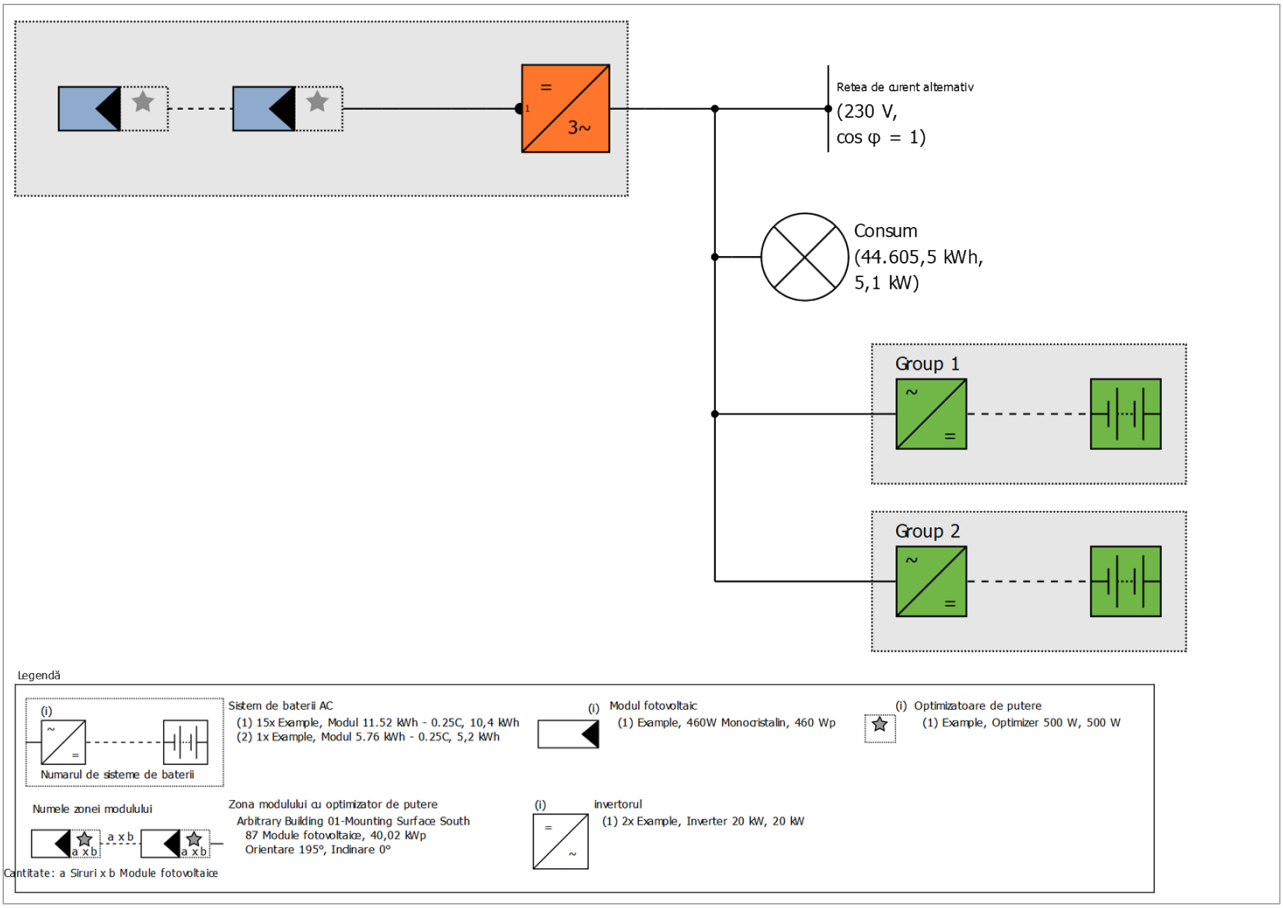


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	40,02	kWp
Randament anual specificat	1.014,80	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,22	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	40.797	kWh/An
Autoconsum direct	16.500	kWh/An
Incarcare baterie	16.648	kWh/An
Reteaua de alimentare	7.648	kWh/An
Consumul propriu de putere	81,2	%
Emisii de CO_2 evitate	14.652	kg / an
Nivel de autosuficienta	69,8	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	20.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	44605 kWh
New	44605 kWh
Sarcina de varf	5,1 kW

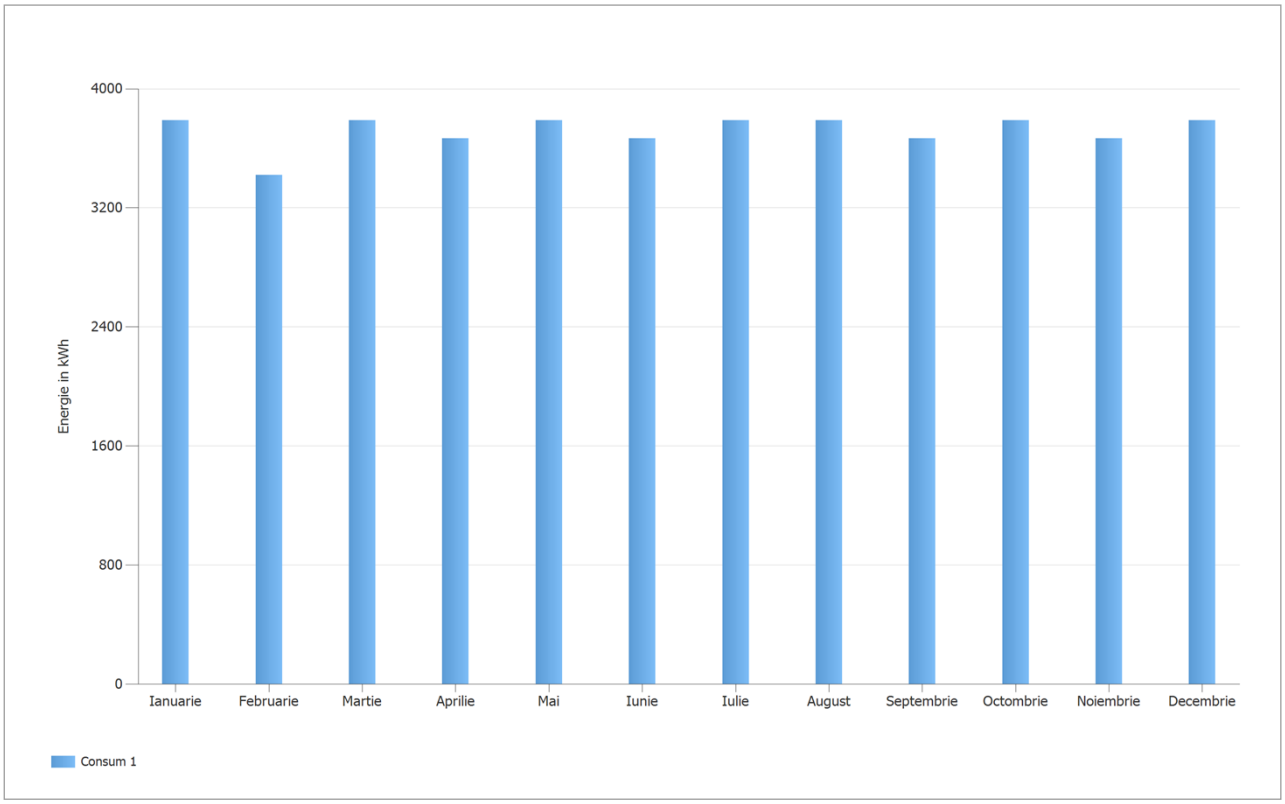


Figura: Consum

Zonele modulului

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

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

Nume	Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	
Module fotovoltaice	87 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Sud 195	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	173,8	m²

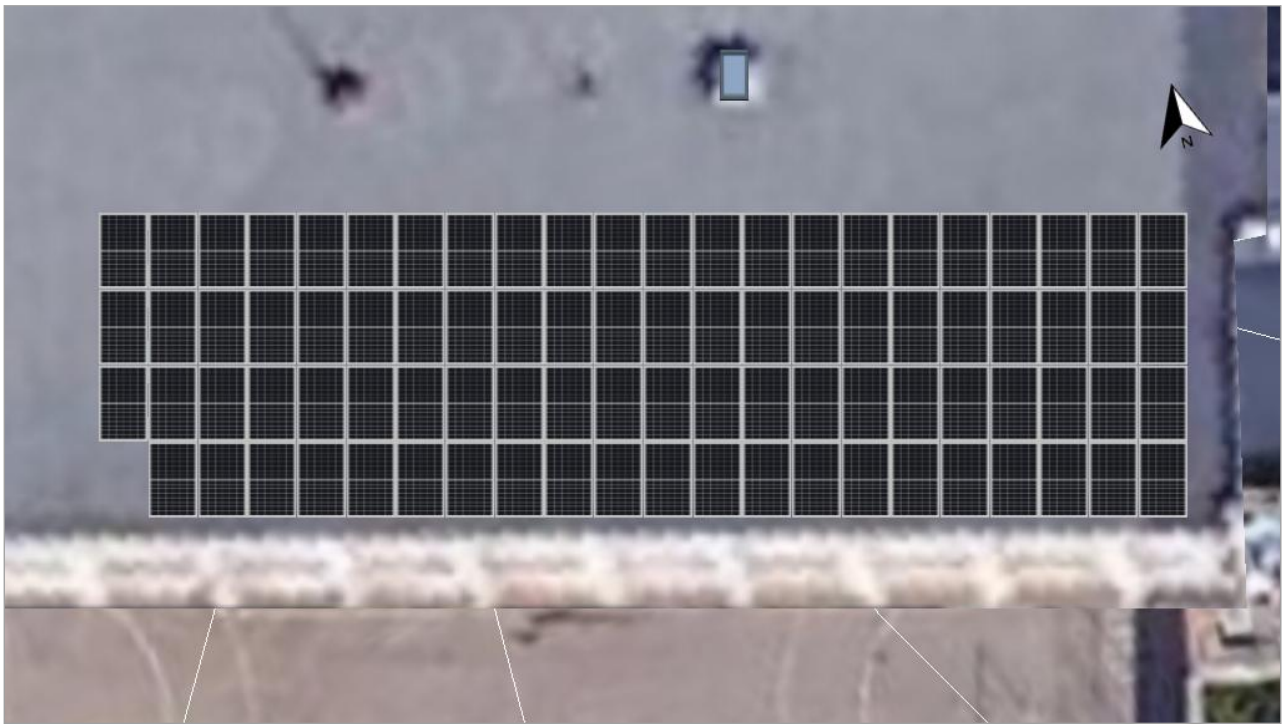


Figura: 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

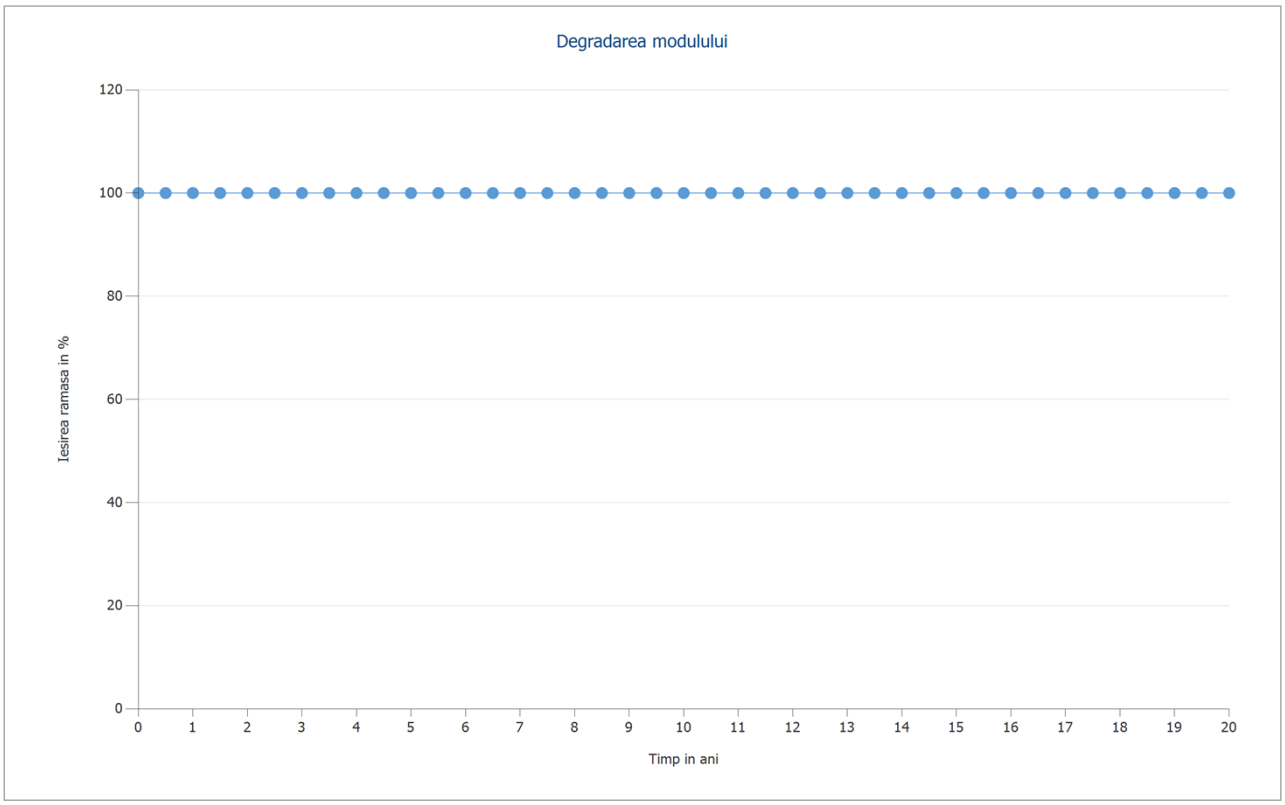


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Linia orizontului , Design 3D

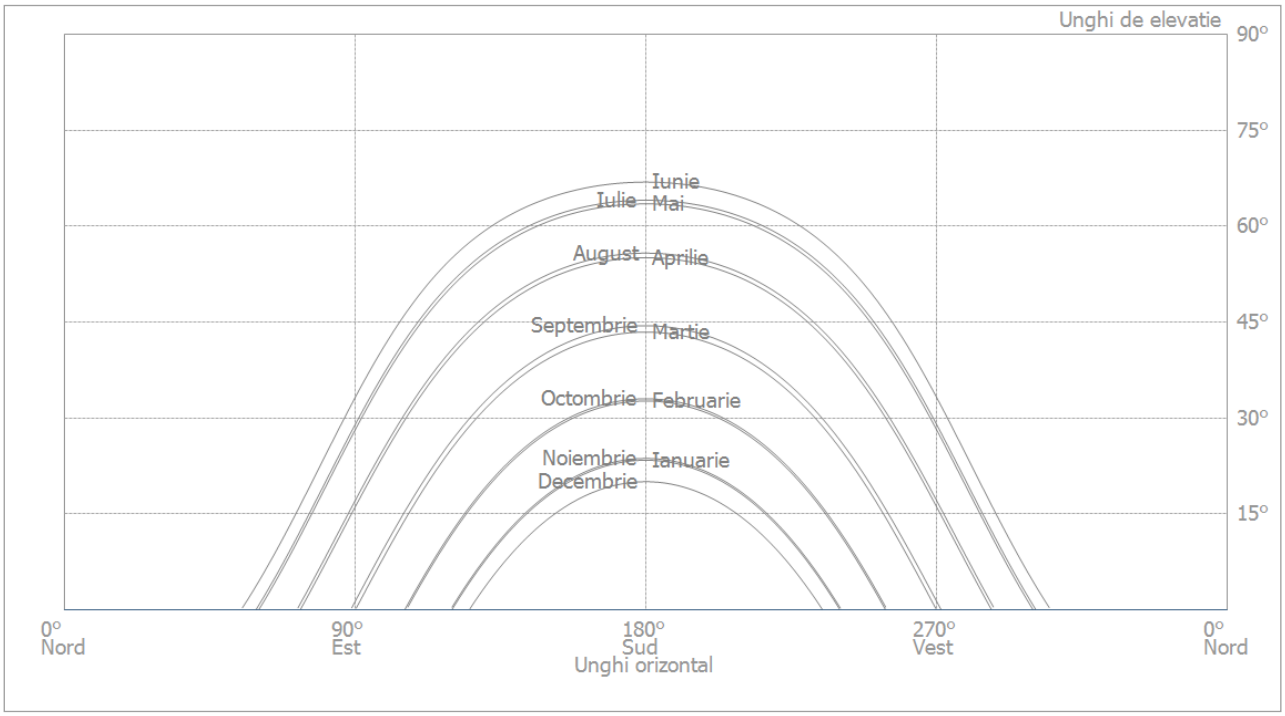


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Arbitrary Building 01-Mounting Surface South
invertorul 1	
Model	Inverter 20 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	98,9 %
Configurare	MPP 1: 1 x 14☆ [1 x 1]
	MPP 2: 1 x 14☆ [1 x 1]
	MPP 3: 1 x 15☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	43x Example, Optimizer 500 W (v1)
invertorul 2	
Model	Inverter 20 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	101,2 %
Configurare	MPP 1: 1 x 14☆ [1 x 1]
	MPP 2: 1 x 14☆ [1 x 1]
	MPP 3: 1 x 16☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	44x Example, Optimizer 500 W (v1)

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

Model	Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)
Producator	Example
Cantitate	15
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Sistem de baterii - Group 2

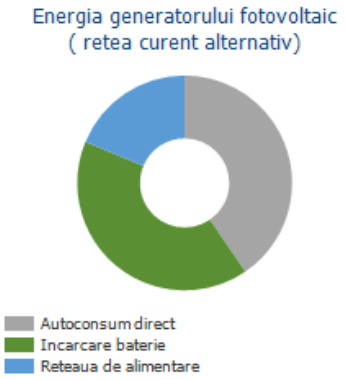
Model	Modul 5.76 kWh - 0.25C (v1)	
Producator	Example	
Cantitate	1	
Invertoare de baterie		
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Capacitate nominala	1,44	kW
Baterie		
Producator	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	
Energia bateriei	5,2	kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

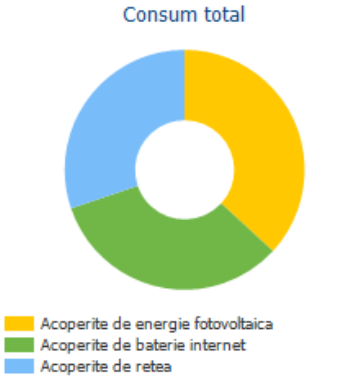
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	40,02	kWp
Randament anual specificat	1.014,80	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,22	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	40.797	kWh/An
Autoconsum direct	16.500	kWh/An
Incarcare baterie	16.648	kWh/An
Reteaua de alimentare	7.648	kWh/An
Consumul propriu de putere	81,2	%
Emisii de CO_2 evitate	14.652	kg / an



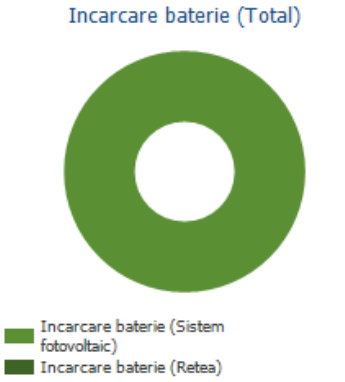
Consumatori

Consumatori	44.605	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	184	kWh/An
Consum total	44.790	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	16.500	kWh/An
Acoperite de baterie internet	14.756	kWh/An
Acoperite de retea	13.533	kWh/An
Grad de acoperire solara	69,8	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	161	kWh
Incarcare baterie (Total)	16.648	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	16.648	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	14.756	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	1.978	kWh/An
Pierderi la baterie	76	kWh/An
Sarcina ciclului 1	2,3	%
Durata de viata 1	>20	Ani
Sarcina ciclului 2	2,3	%
Durata de viata 2	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	44.790	kWh/An
Acoperite de retea	13.533	kWh/An
Nivel de autosuficienta	69,8	%

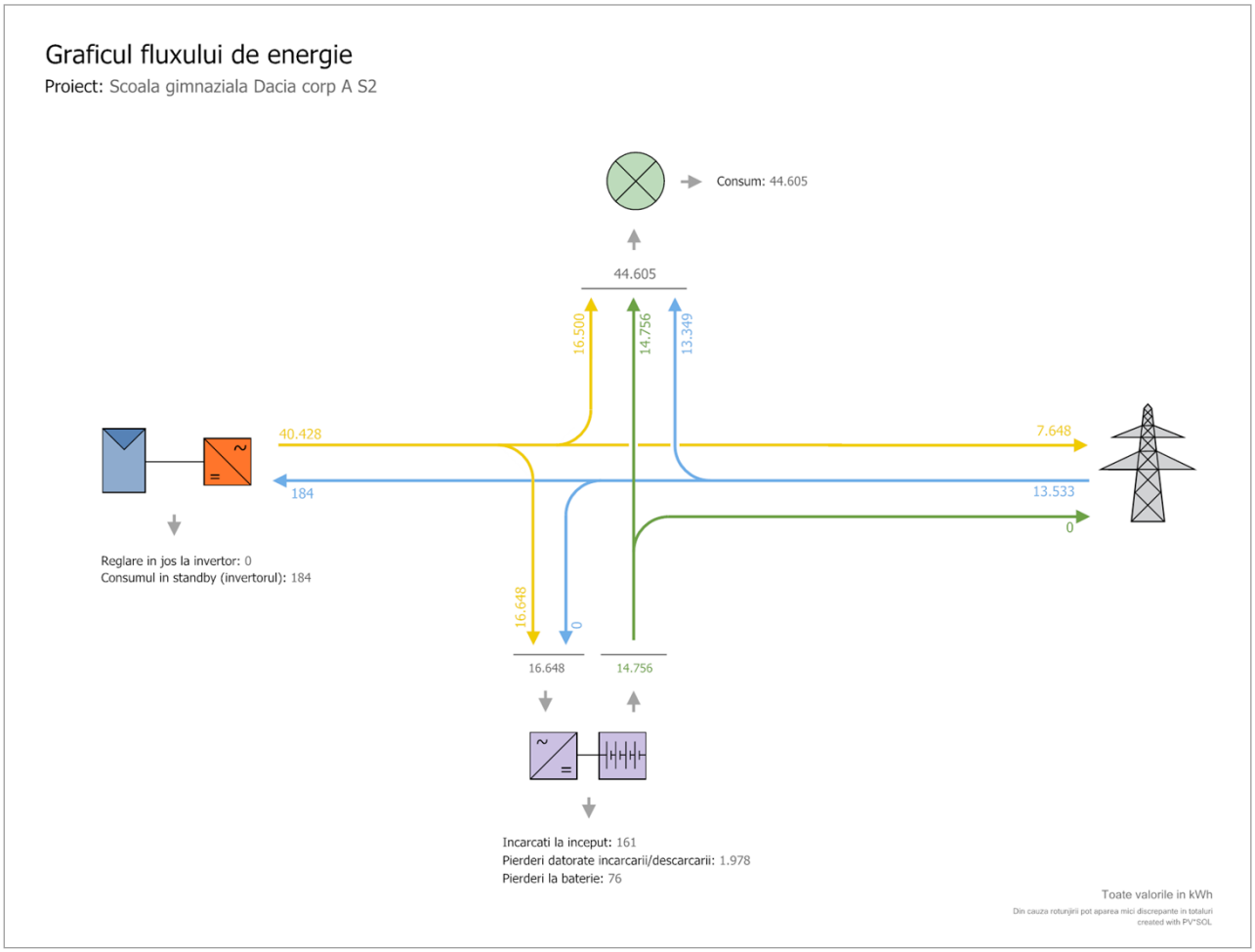


Figura: Flux de energie

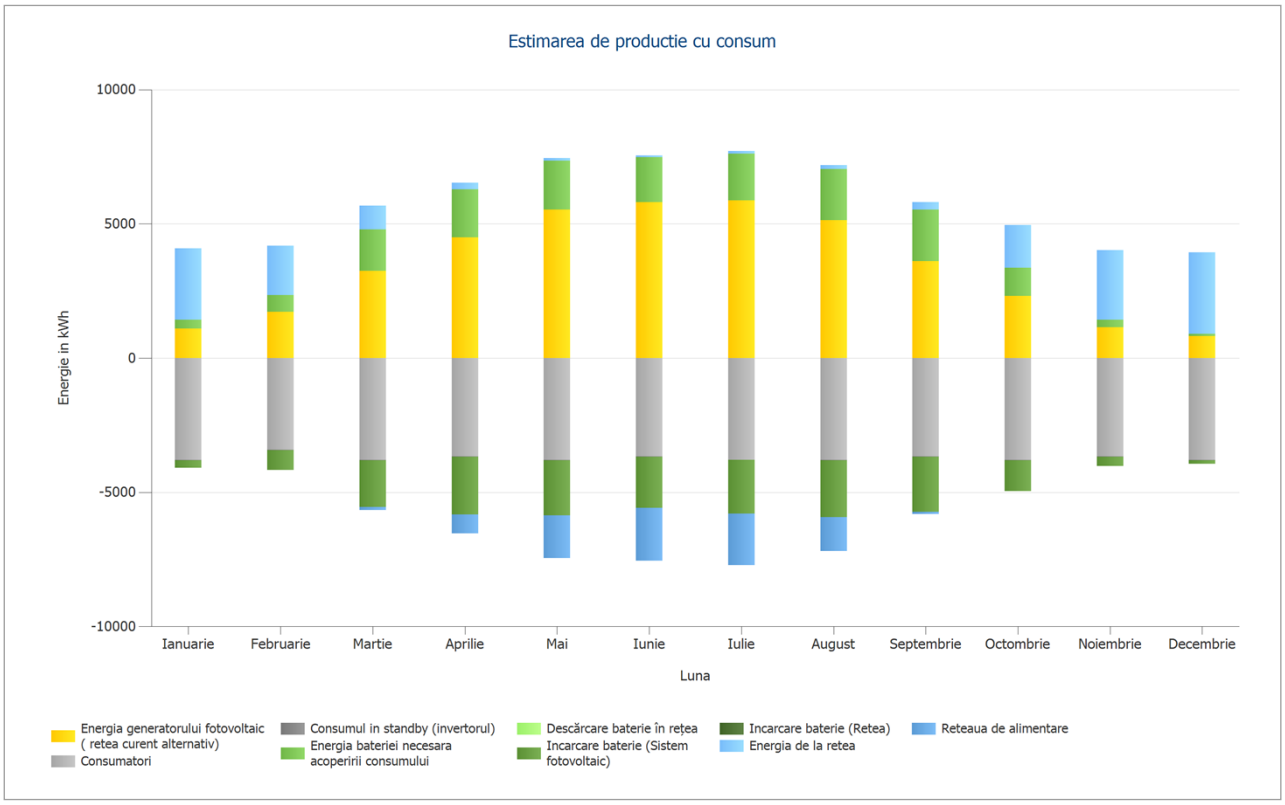


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1093,2	1720,3	3246,6	4490,1	5526,7	5814,8
Consumatori	-3788,4	-3421,8	-3788,4	-3666,2	-3788,4	-3666,2
Consumul in standby (invertorul)	-20,2	-16,3	-15,9	-13,5	-12,1	-10,5
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	327	632,3	1550,5	1799,6	1822,4	1671,5
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-271,4	-738,8	-1748,7	-2141,1	-2064,8	-1901
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	2659,8	1824,3	872,5	246,5	94,8	57,7
Reteaua de alimentare	0	0	-116,5	-715,4	-1578,6	-1966,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5870,9	5131,1	3615,6	2320,5	1139,5	827,2
Consumatori	-3788,4	-3788,4	-3666,2	-3788,4	-3666,2	-3788,4
Consumul in standby (invertorul)	-11,8	-12,8	-14,7	-17,3	-18,6	-20,4
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1738,4	1900,1	1918,1	1034,8	282,3	79
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-1991,4	-2124,8	-2048,1	-1148,2	-341,4	-128,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	107,6	153,5	282,4	1598,6	2604,3	3031,1
Reteaua de alimentare	-1925,3	-1258,7	-87,1	0	0	0

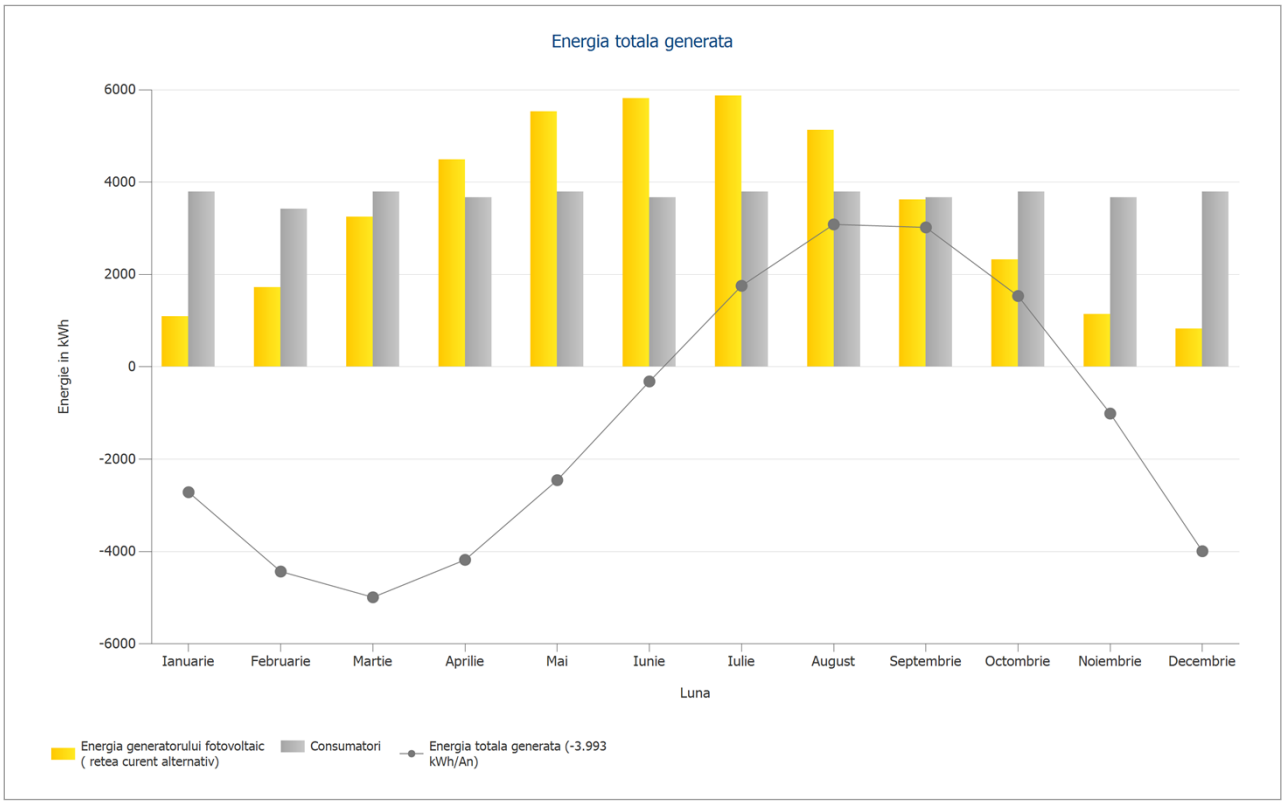


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1093,2	1720,3	3246,6	4490,1	5526,7	5814,8
Consumatori	3788,4	3421,8	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2
Energia totala generata (-3.993 kWh/An)	-2715,4	-4433,2	-4990,9	-4180,5	-2454,4	-316,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5870,9	5131,1	3615,6	2320,5	1139,5	827,2
Consumatori	3788,4	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2	3788,4
Energia totala generata (-3.993 kWh/An)	1754,3	3084,3	3019	1533,7	-1011,5	-3993,2

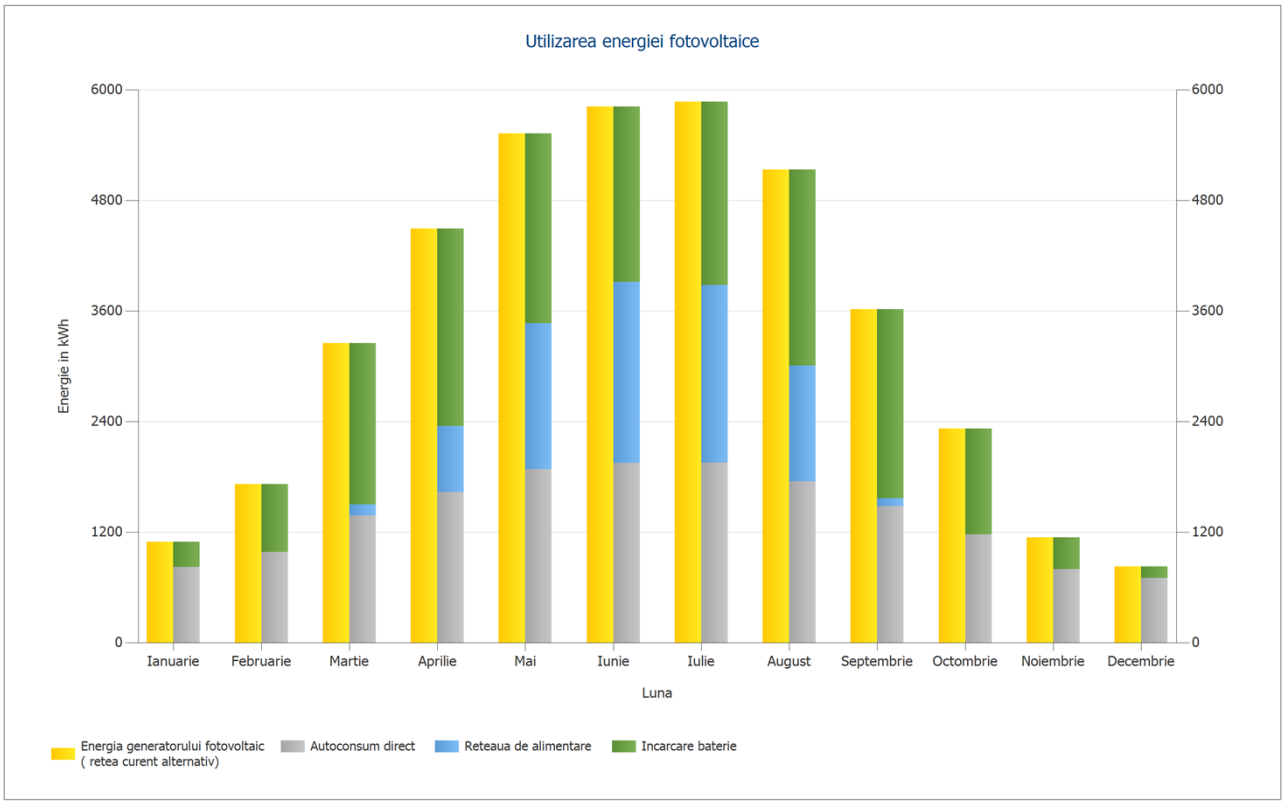


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1093,2	1720,3	3246,6	4490,1	5526,7	5814,8
Autoconsum direct	821,8	981,5	1381,3	1633,6	1883,3	1947,5
Reteaua de alimentare	0	0	116,5	715,4	1578,6	1966,4
Incarcare baterie	271,4	738,8	1748,7	2141,1	2064,8	1901

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5870,9	5131,1	3615,6	2320,5	1139,5	827,2
Autoconsum direct	1954,2	1747,6	1480,4	1172,3	798,2	698,7
Reteaua de alimentare	1925,3	1258,7	87,1	0	0	0
Incarcare baterie	1991,4	2124,8	2048,1	1148,2	341,4	128,5

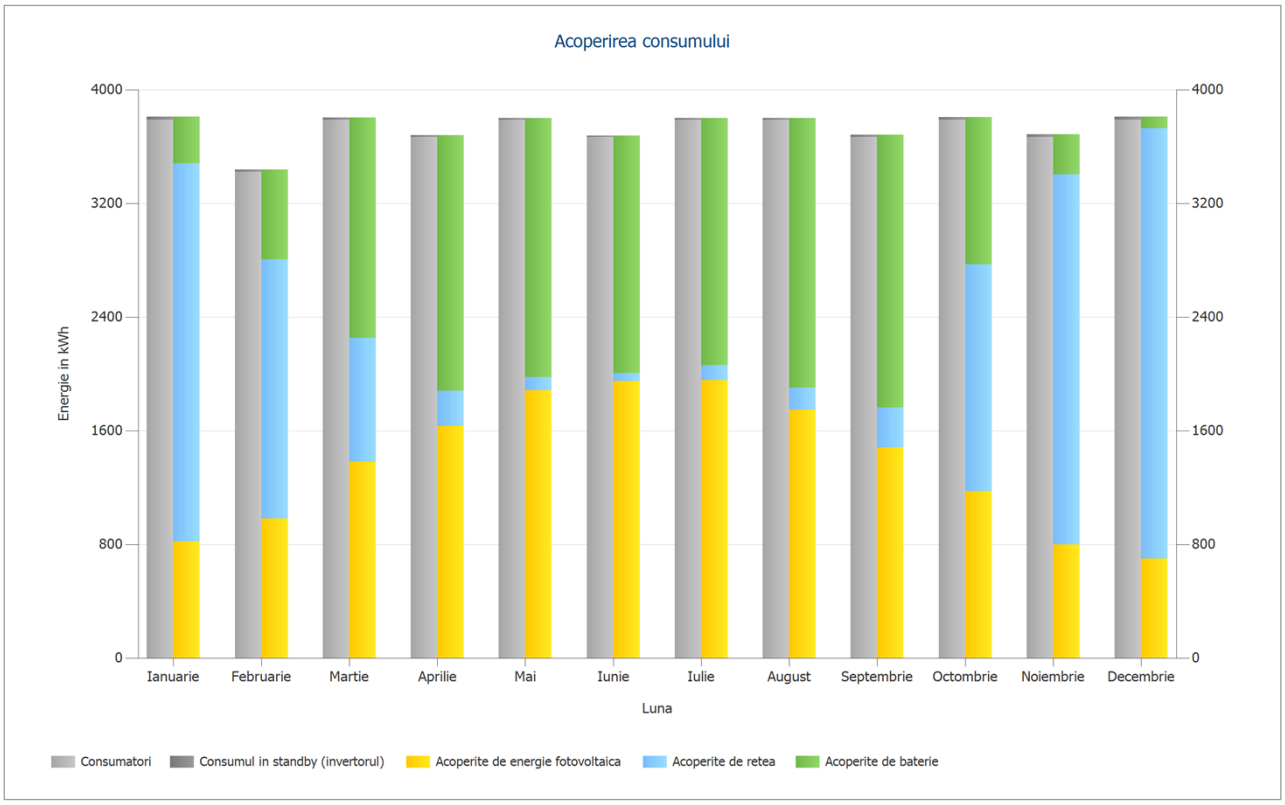


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3421,8	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2
Consumul in standby (invertorul)	20,2	16,3	15,9	13,5	12,1	10,5
Acoperite de energie fotovoltaica	821,8	981,5	1381,3	1633,6	1883,3	1947,5
Acoperite de retea	2659,8	1824,3	872,5	246,5	94,8	57,7
Acoperite de baterie	327	632,3	1550,5	1799,6	1822,4	1671,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2	3788,4
Consumul in standby (invertorul)	11,8	12,8	14,7	17,3	18,6	20,4
Acoperite de energie fotovoltaica	1954,2	1747,6	1480,4	1172,3	798,2	698,7
Acoperite de retea	107,6	153,5	282,4	1598,6	2604,3	3031,1
Acoperite de baterie	1738,4	1900,1	1918,1	1034,8	282,3	79

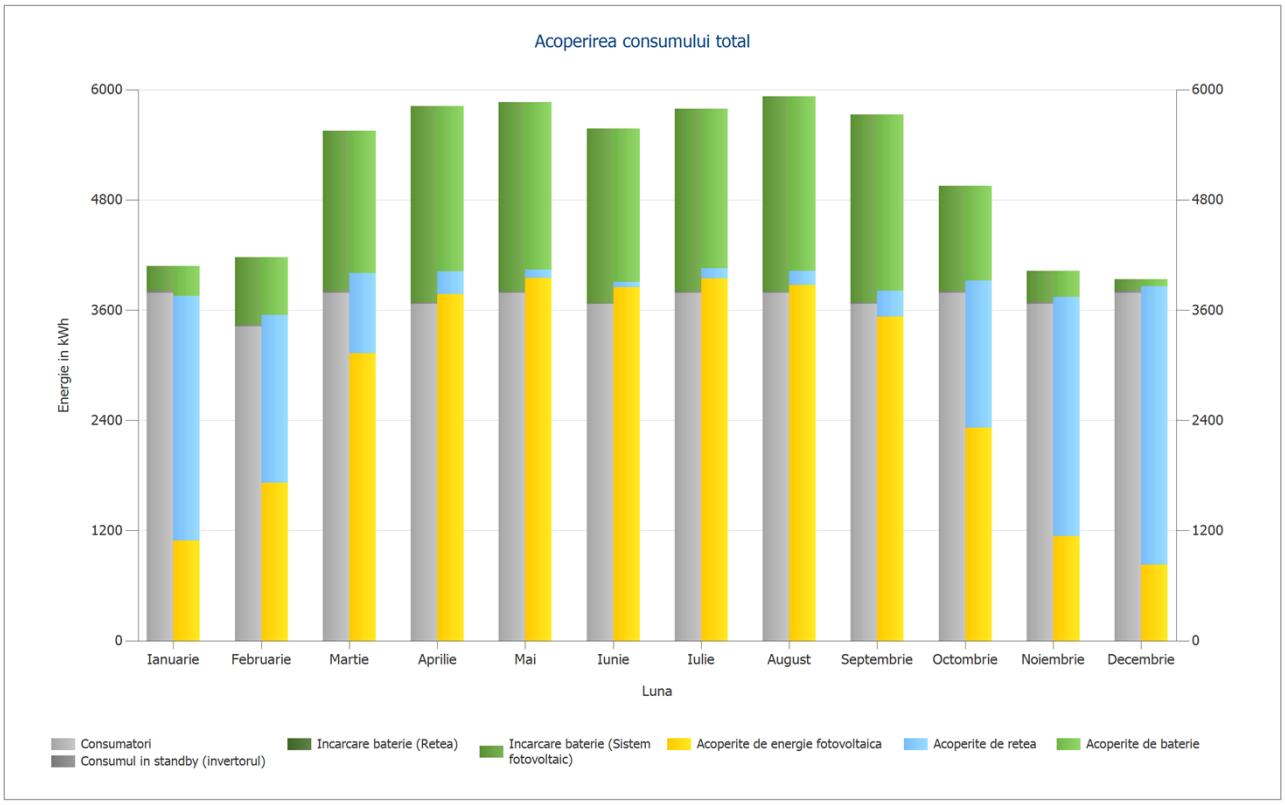


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3421,8	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2
Consumul in standby (invertorul)	20,2	16,3	15,9	13,5	12,1	10,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	271,4	738,8	1748,7	2141,1	2064,8	1901
Acoperite de energie fotovoltaica	1093,2	1720,3	3130,1	3774,7	3948,1	3848,5
Acoperite de retea	2659,8	1824,3	872,5	246,5	94,8	57,7
Acoperite de baterie	327	632,3	1550,5	1799,6	1822,4	1671,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2	3788,4
Consumul in standby (invertorul)	11,8	12,8	14,7	17,3	18,6	20,4
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	1991,4	2124,8	2048,1	1148,2	341,4	128,5
Acoperite de energie fotovoltaica	3945,6	3872,4	3528,5	2320,5	1139,5	827,2
Acoperite de retea	107,6	153,5	282,4	1598,6	2604,3	3031,1
Acoperite de baterie	1738,4	1900,1	1918,1	1034,8	282,3	79

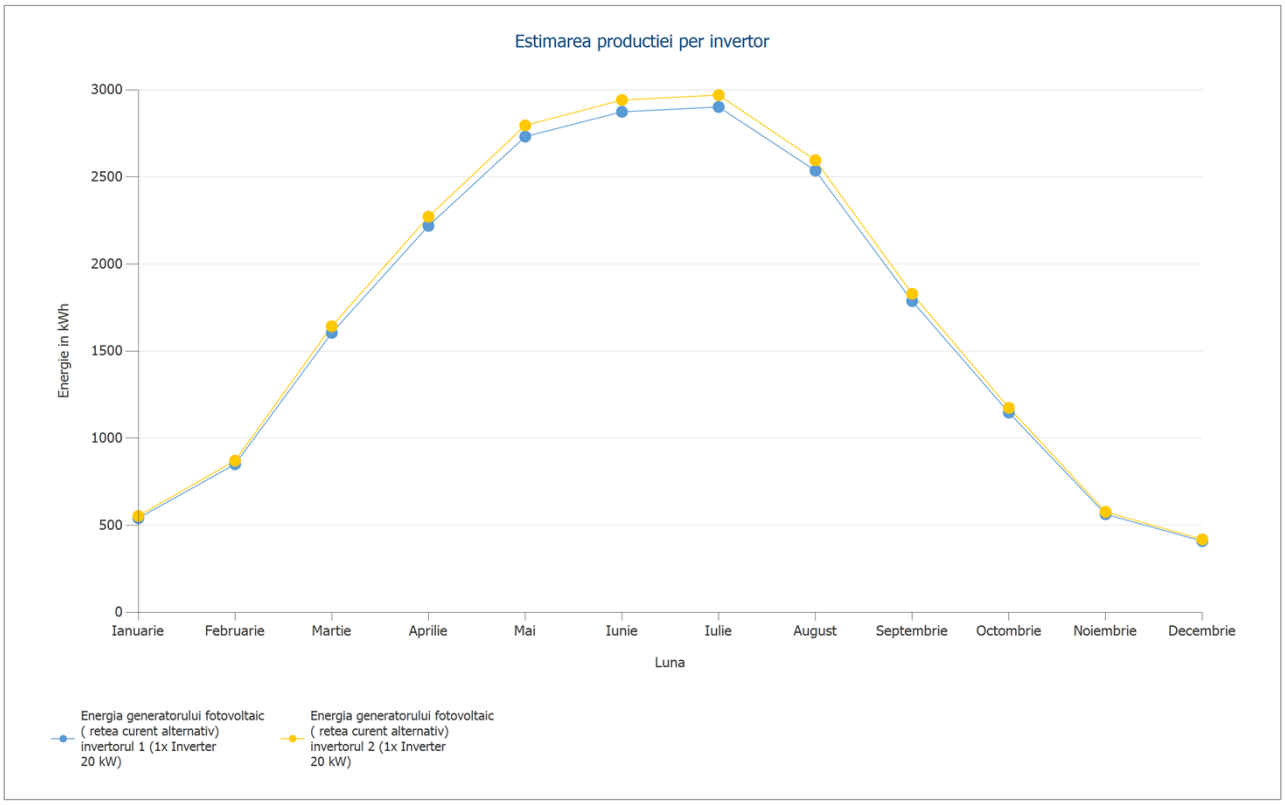


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	540,1	850	1604,3	2218,9	2731,2	2873,6
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	553,1	870,3	1642,3	2271,2	2795,5	2941,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	2901,3	2535,7	1786,7	1146,6	563	408,6
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	2969,6	2595,4	1828,9	1173,9	576,5	418,5

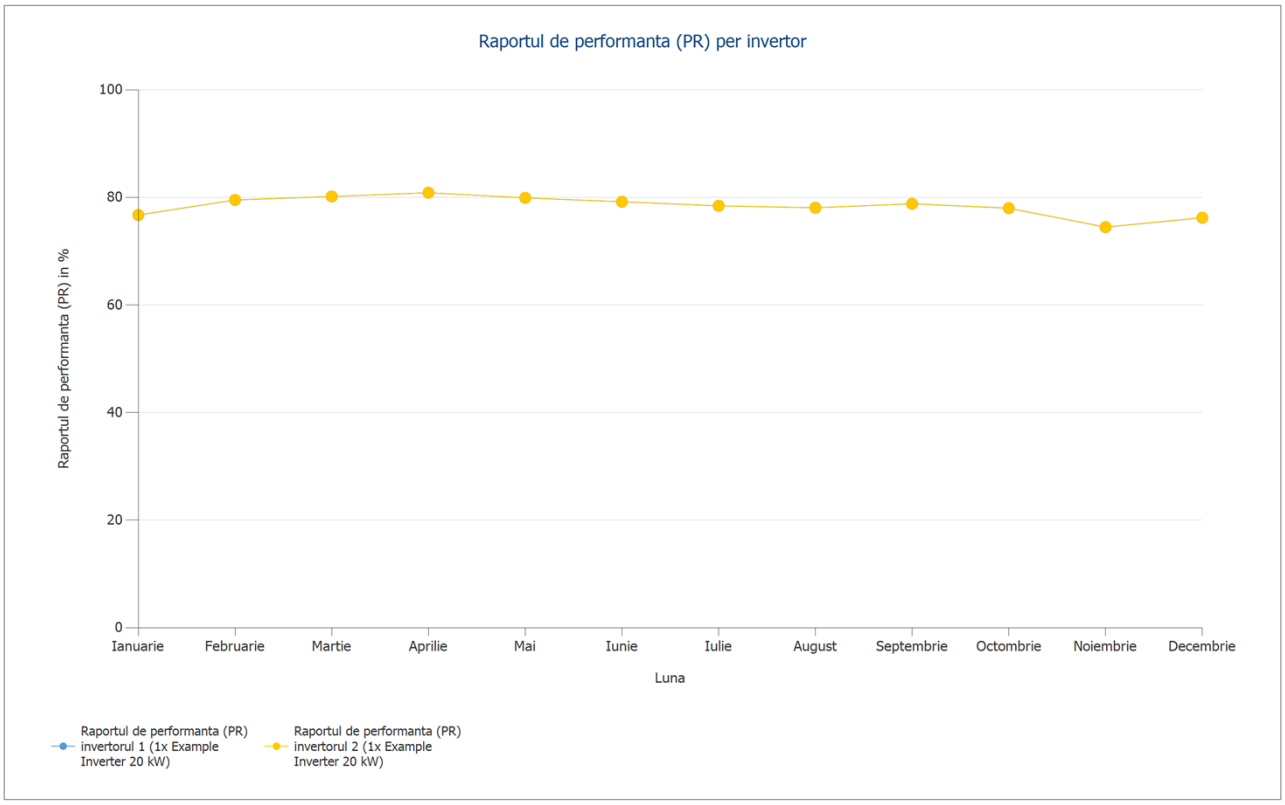


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	76,7	79,5	80,2	80,9	79,9	79,2
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	76,7	79,5	80,2	80,9	79,9	79,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	78,4	78,1	78,8	78	74,5	76,2
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	78,4	78,1	78,8	78	74,5	76,2

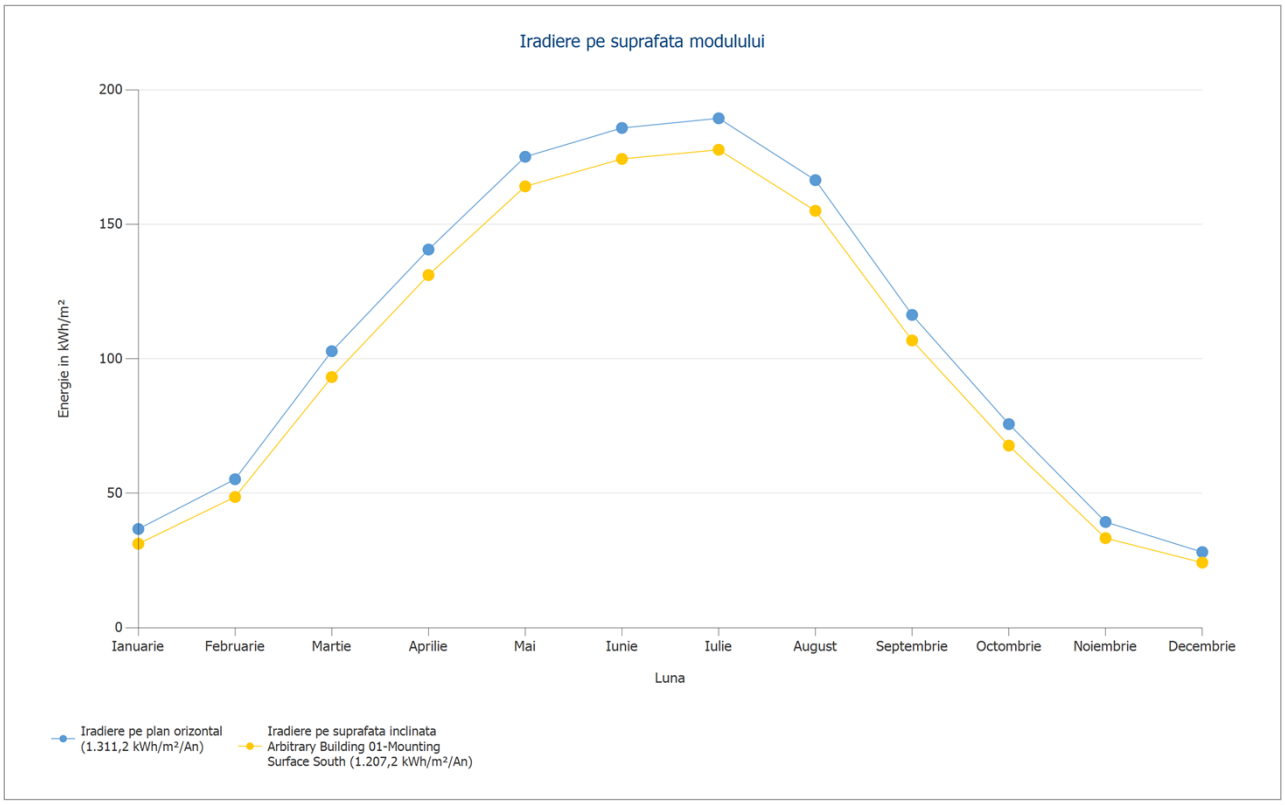


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	31,2	48,6	93,2	131,1	164,1	174,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	177,7	155	106,8	67,7	33,3	24,2

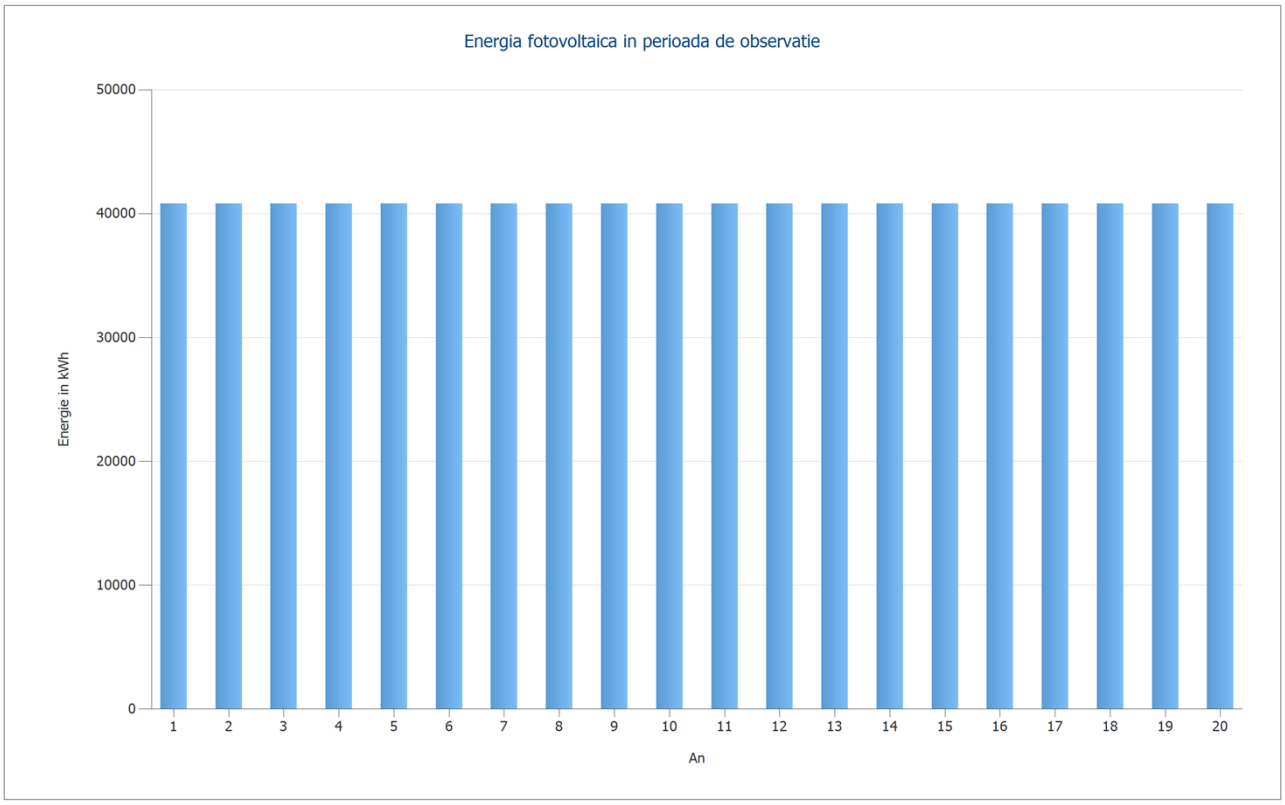


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	40796,5	40796,5	40796,5	40796,5	40796,5	40796,5

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	40796,5	40796,5	40796,5	40796,5	40796,5	40796,5

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	40796,5	40796,5	40796,5	40796,5	40796,5	40796,5

	19	20
	kWh	kWh
Energie	40796,5	40796,5

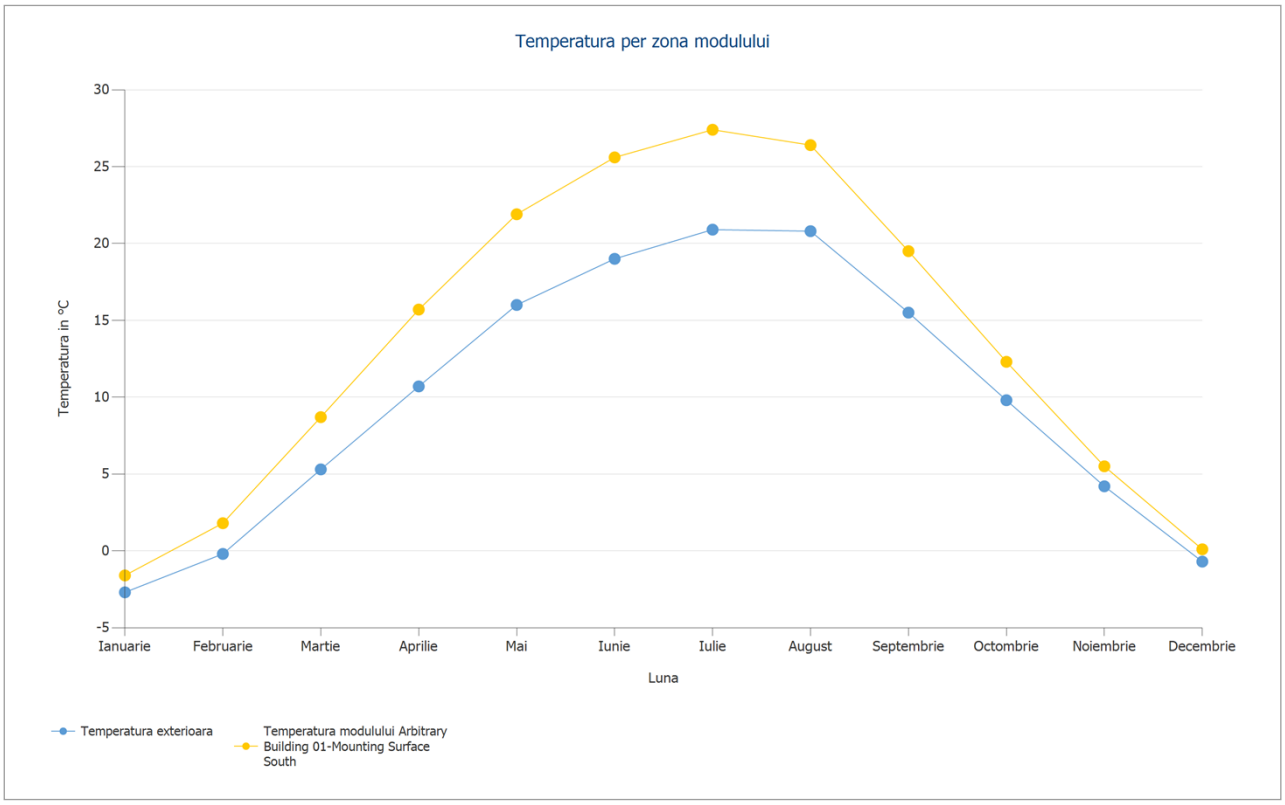


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	-1,6	1,8	8,7	15,7	21,9	25,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	27,4	26,4	19,5	12,3	5,5	0,1

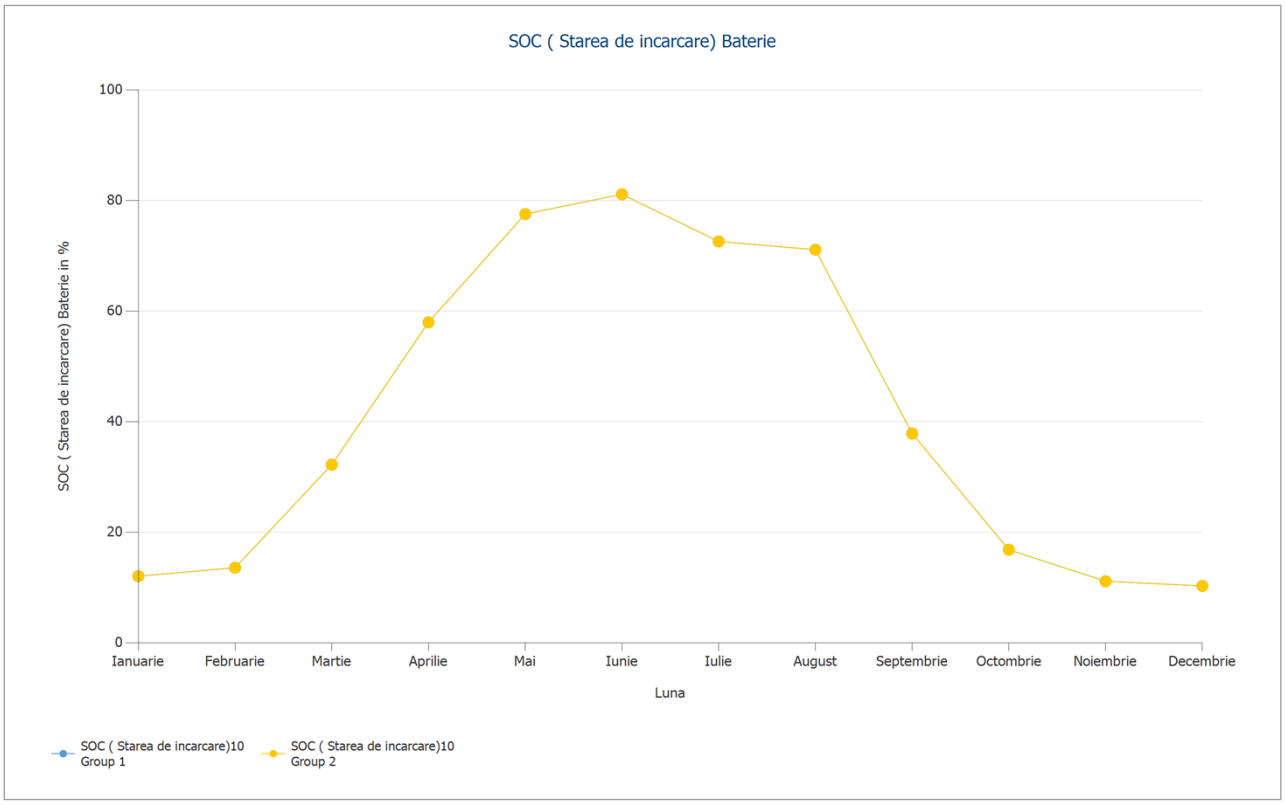


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	12	13,6	32,2	58	77,5	81,1
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	12	13,6	32,2	57,9	77,5	81,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	72,6	71,1	37,8	16,8	11,1	10,3
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	72,6	71,1	37,8	16,8	11,1	10,3

Rezultate pe zona de modul

Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Iesirea generatorului fotovoltaic	40,02	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	173,84	m²
Radiatia globala pe modul	1207,17	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1298,12	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	78,58	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	40796,54	kWh/An
Randament anual specificat	1019,40	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	0,00	kWh/m²	0,00 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-90,95	kWh/m²	-7,01 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.207,17**	**kWh/m²**	
	1.207,17	kWh/m²	
	x 173,835	m²	
	= 209.848,02	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**209.848,02**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-2.098,34	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-159.949,88	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**47.799,81**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	0,00	kWh	0,00 %
Performanta la lumina scazuta	-165,02	kWh	-0,35 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-848,87	kWh	-1,78 %
Diode	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0,00	kWh	0,00 %
Optimizator de putere(conversie curent continuu/ reglare in jos)	-589,88	kWh	-1,26 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**46.196,04**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-1,87	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	0,00	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**46.194,17**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**46.194,17**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	0,00	kWh	0,00 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-1.850,10	kWh	-4,01 %
Consumul in standby (invertorul)	-184,28	kWh	-0,42 %
Pierderi totale de cablu	-3.547,53	kWh	-8,03 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**40.612,26**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**40.796,54**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

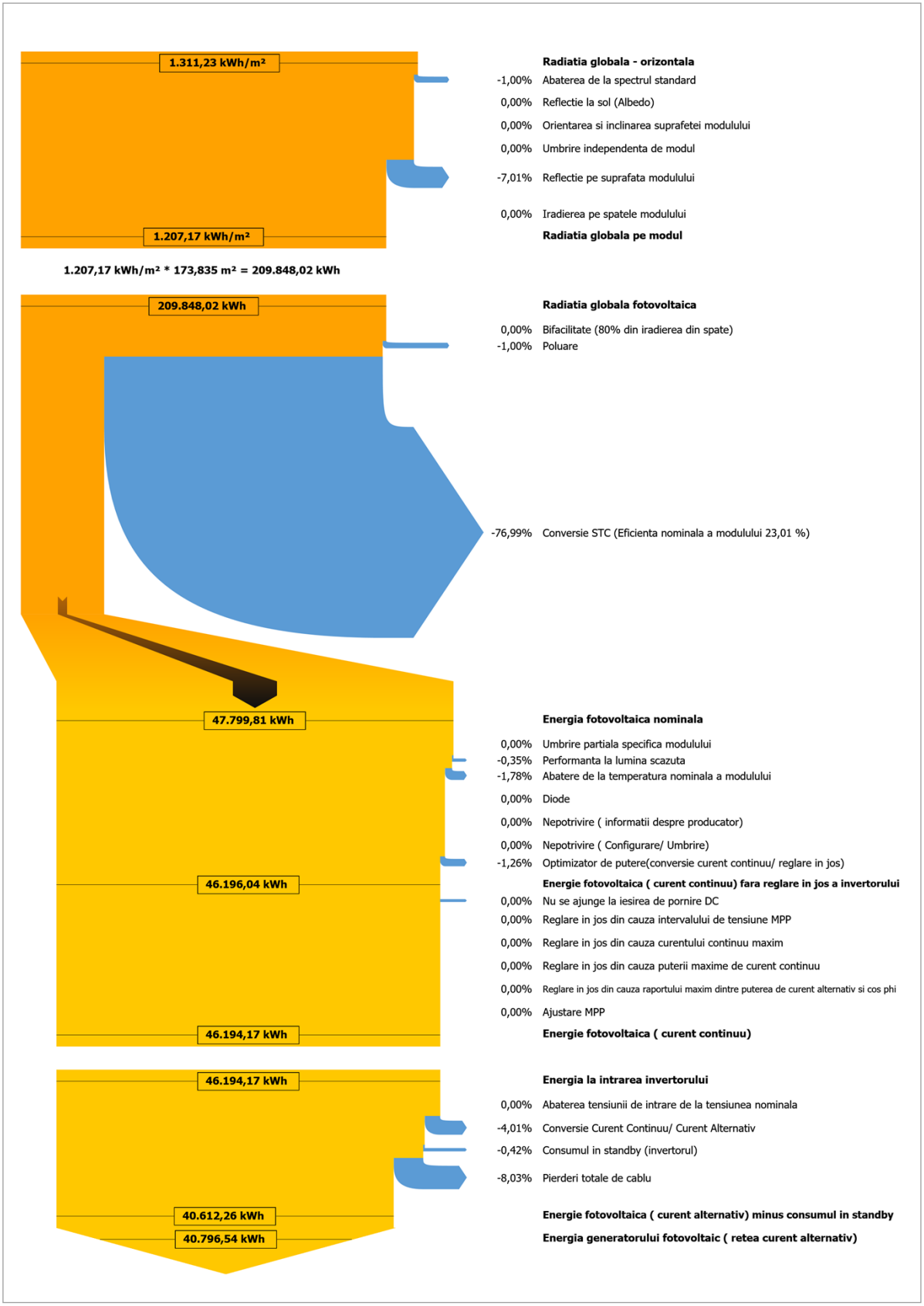


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a optimizatorului de putere

Optimizatoare de putere: Optimizer 500 W (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Modul integrat	Nu	
Modul optimizator	Buck	
Putere nominala	500	W
Tensiune maxima de intrare	125	V
Tensiunea maxima de iesire	80	V
Curent maxim de intrare	20	A
Curentul maxim de iesire	15	A
Tensiunea MPP minima	12,5	V
Tensiunea MPP maxima	105	V
Reducerea tensiunii in circuit deschis	0	%
Nepotrivire maxima a firelor	0	%

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 20 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	20	kW
Puterea CC maxima	30	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	96	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	20	kW
Puterea AC maxima	22	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	20	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	32	A
Curent maxim de scurtcircuit	40	A
Putere maxima de intrare	16	kW
Tensiunea MPP minima	230	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Sistem de baterii: Modul 5.76 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	1,44	kW
Puterea maxima de incarcare	1,44	kW
Puterea maxima de descarcare	1,44	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	192,0	V
Energia utilizabila a bateriei	5,2	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Baterie: Battery 5.76 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	60	
Tensiune nominala	192	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	380	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	51	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

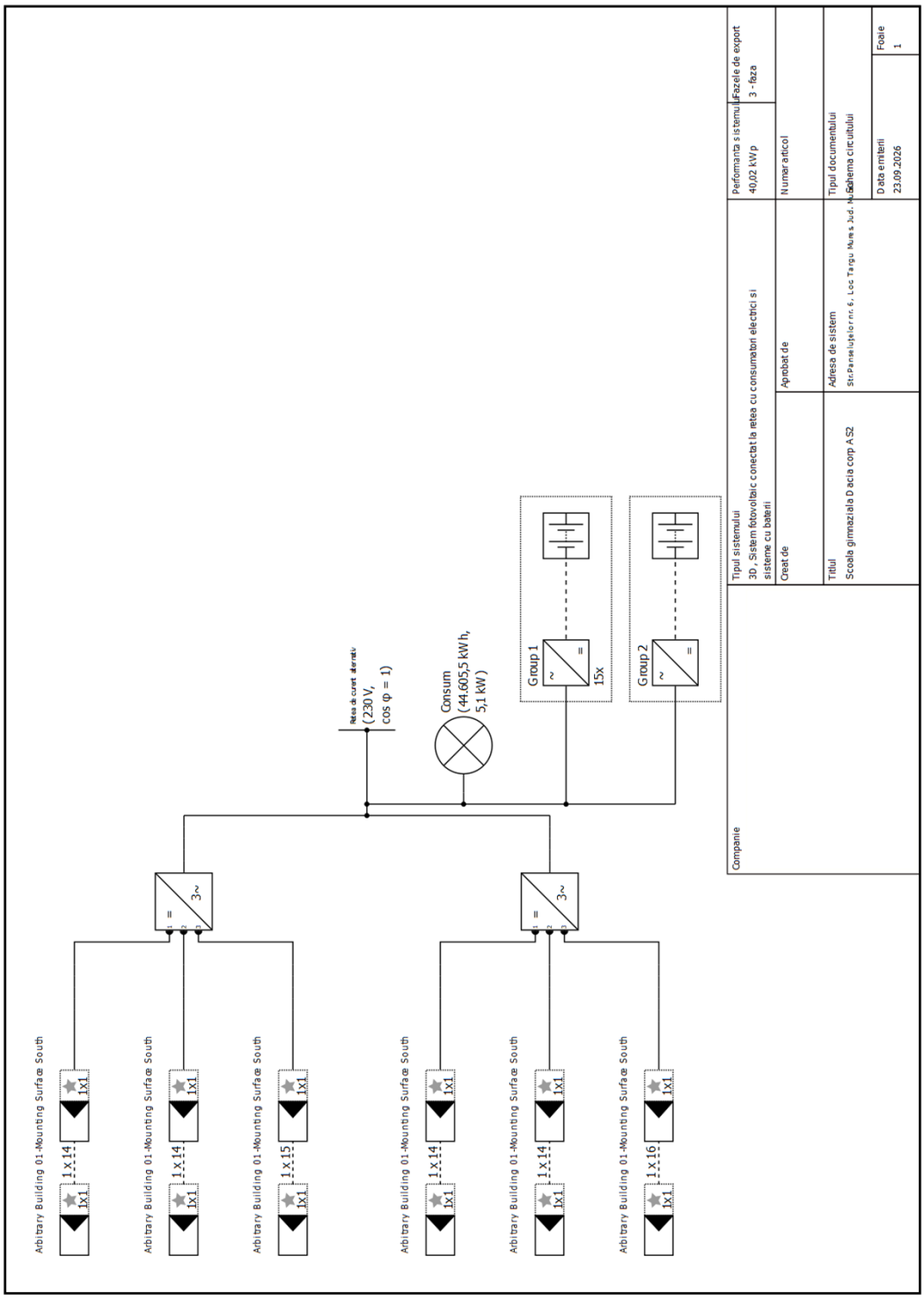


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

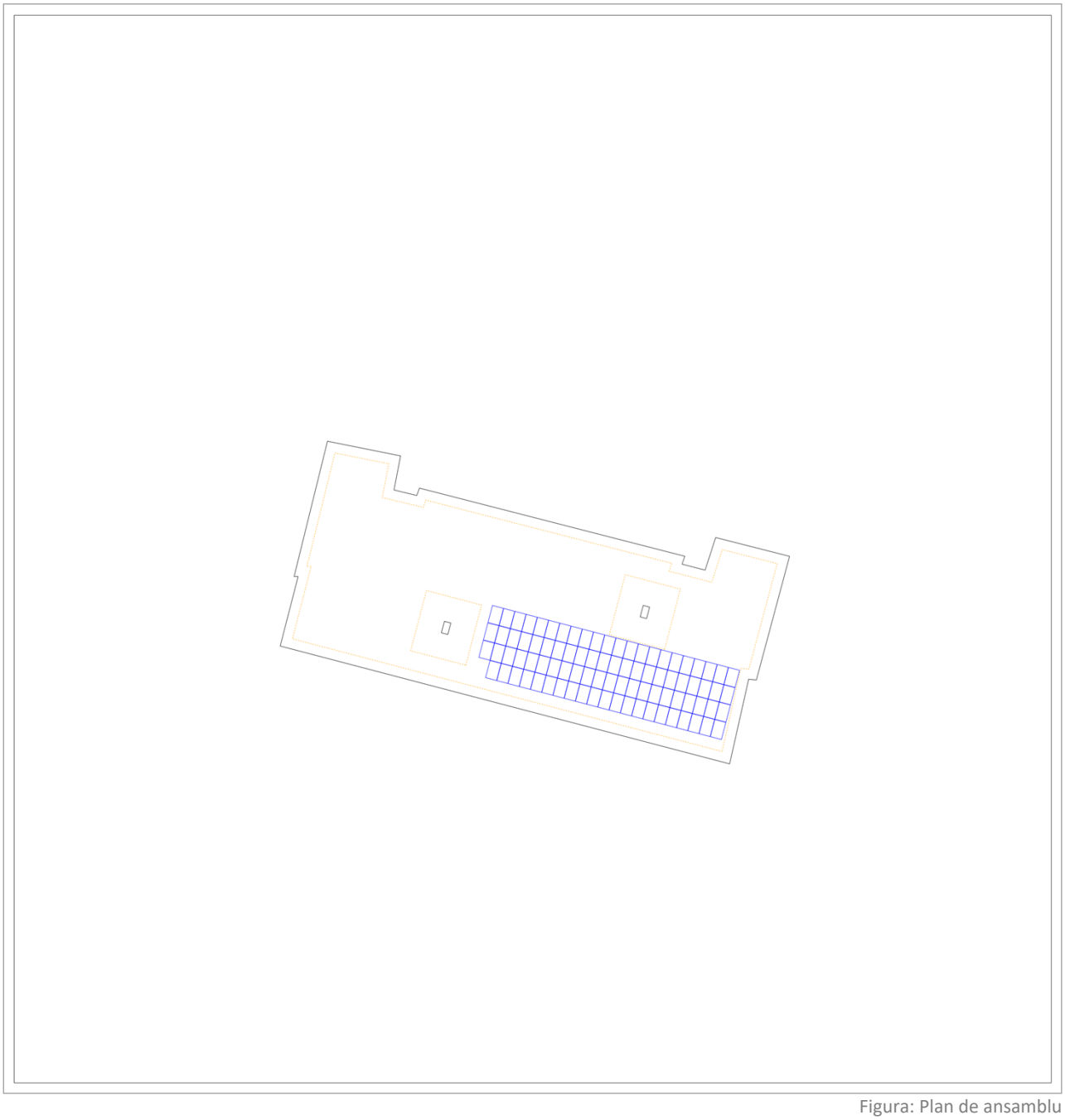


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

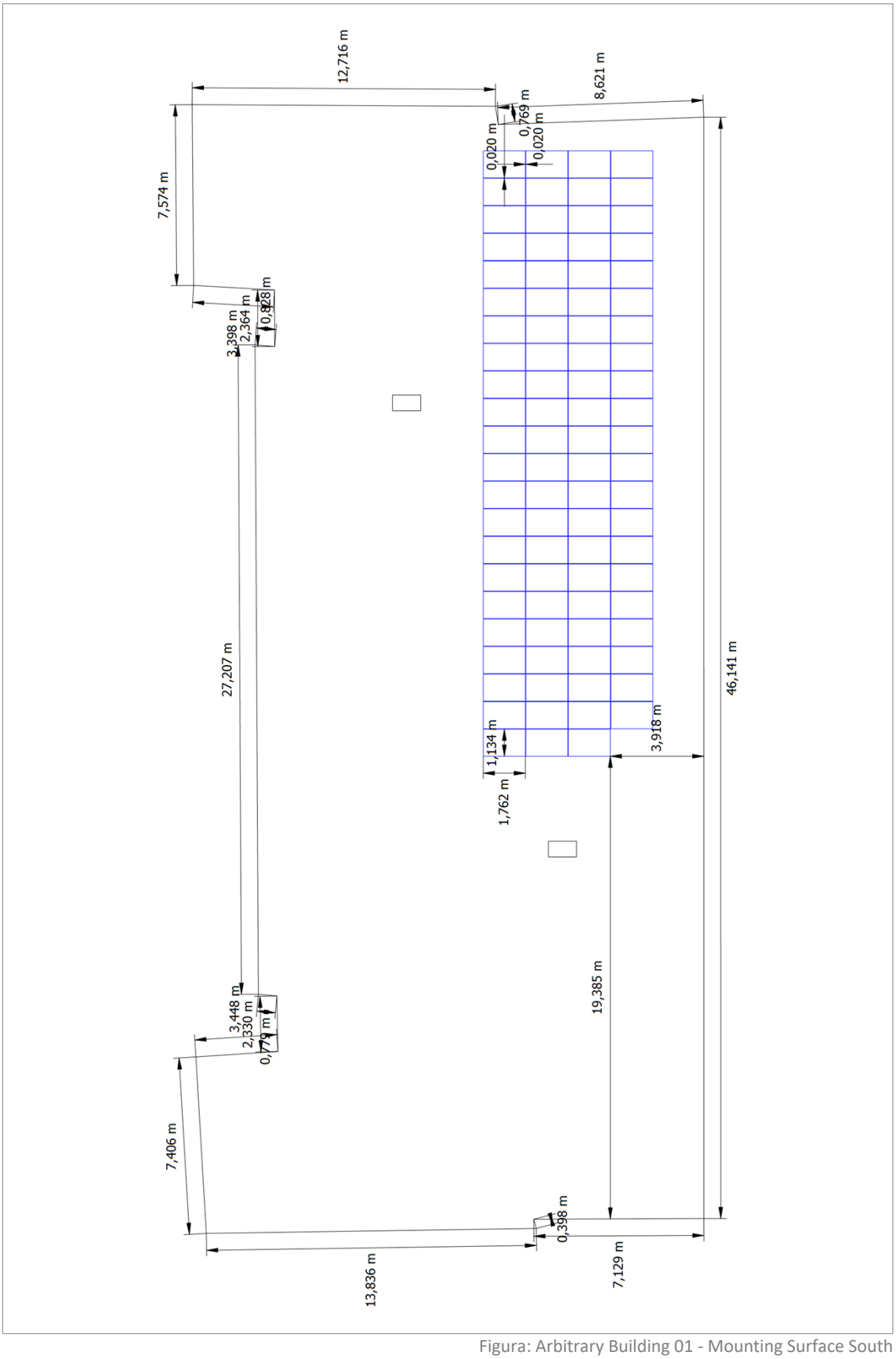


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface South

Planul de sir

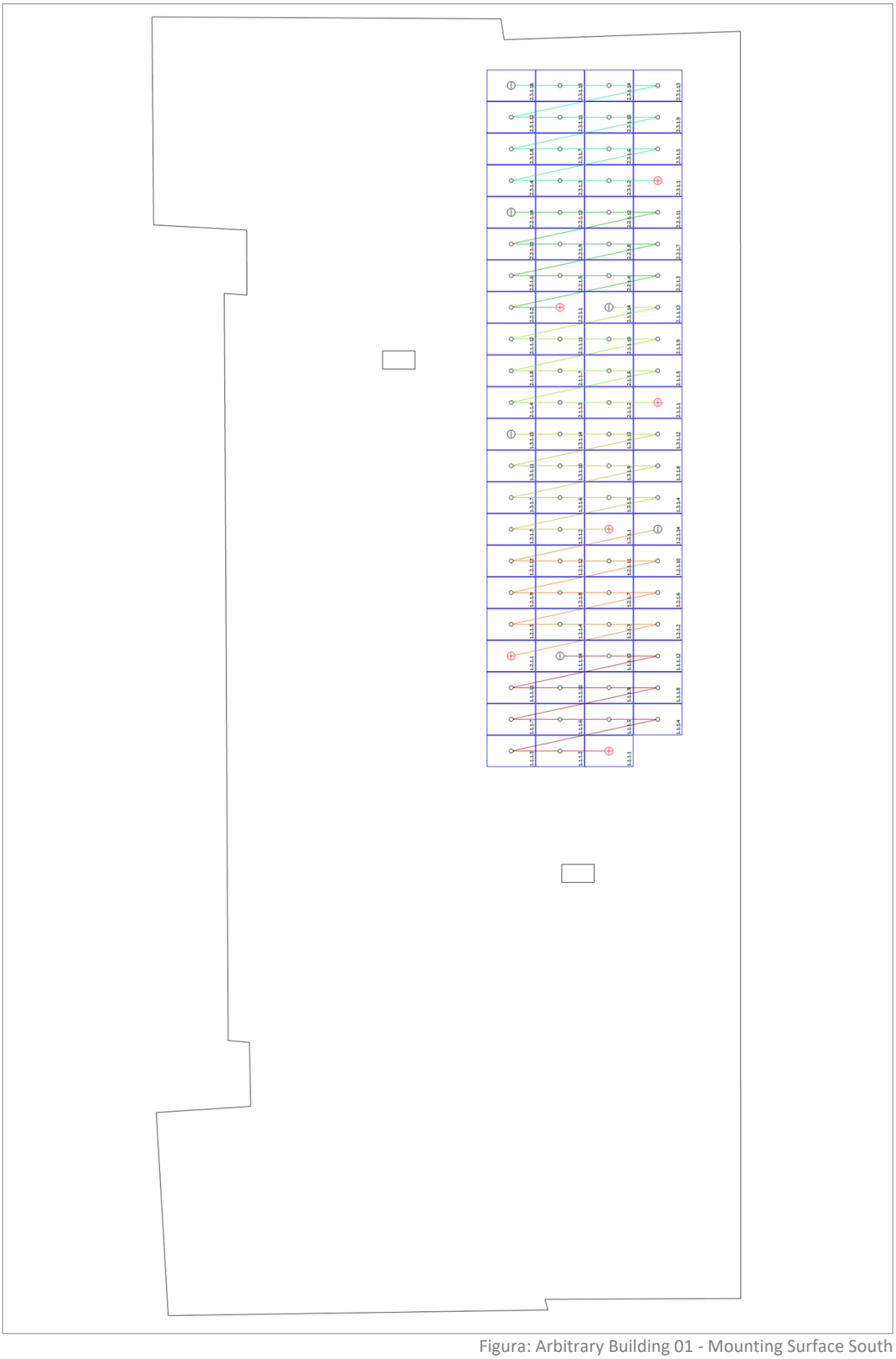


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface South

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	87	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 20 kW	2	Bucata
3	Optimizatoare de putere		Example	Optimizer 500 W	87	Bucata
4	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.25C	15	Bucata
5	Sistem de baterii		Example	Modul 5.76 kWh - 0.25C	1	Bucata

Titlul proiectului: Scoala gimnaziala Dacia corp B S2

23.09.2026

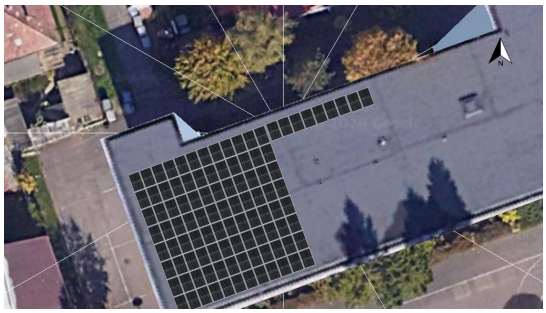
Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Scoala gimnaziala Dacia corp B S2
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str. Tudor Vladimirescu nr. 122, Loc. Targu Mures, Jud. Mures



Rezumatul proiectului

Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	48,3	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	209,8	m²
Numar de module fotovoltaice	105	
Numar de invertoare	3	
Numarul de sisteme de baterii	17	

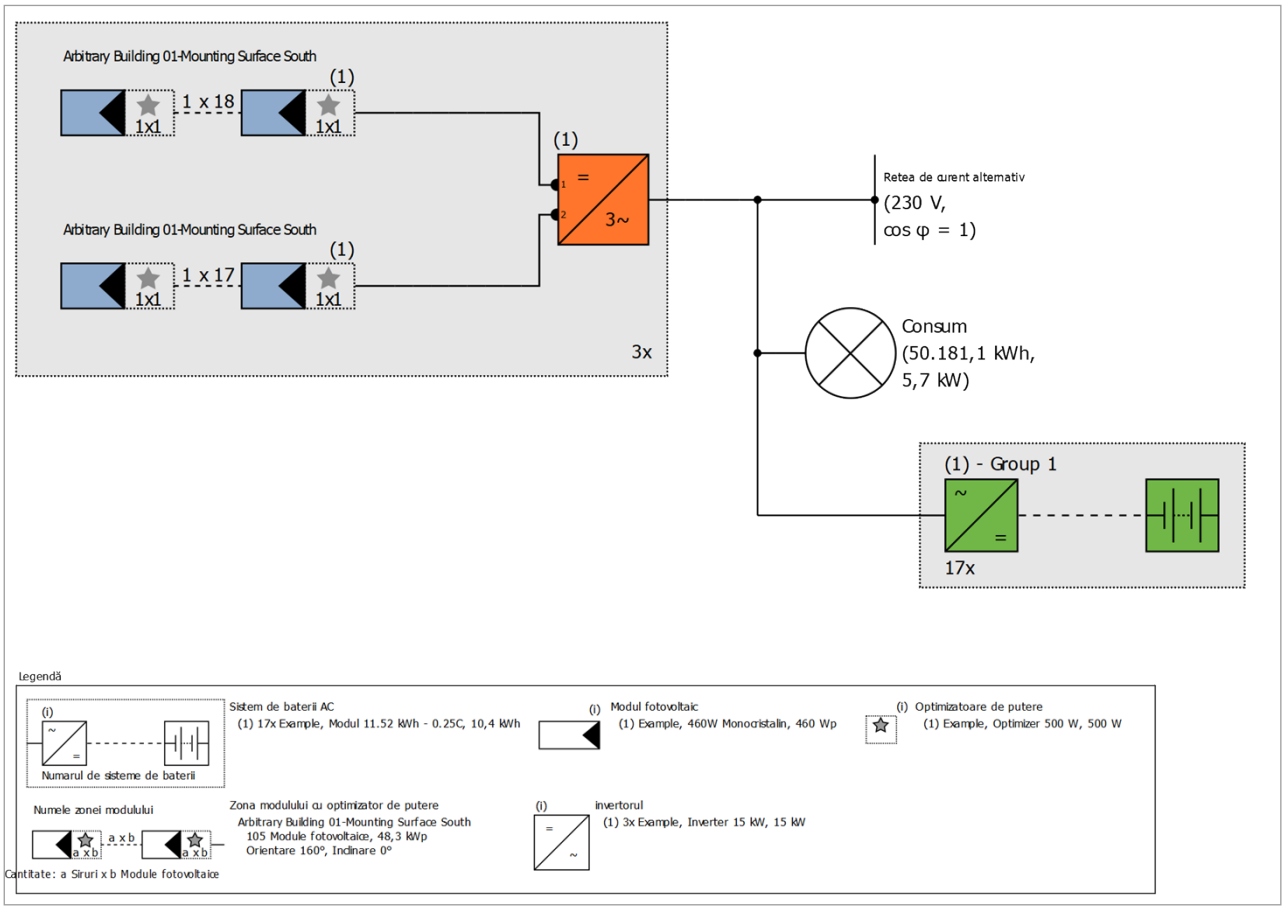


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	48,30	kWp
Randament anual specificat	1.014,25	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,18	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,1	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	49.266	kWh/An
Autoconsum direct	18.823	kWh/An
Incarcare baterie	19.568	kWh/An
Reteaua de alimentare	10.875	kWh/An
Consumul propriu de putere	77,8	%
Emisii de CO_2 evitate	17.726	kg / an
Nivel de autosuficienta	71,8	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	21.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	50181 kWh
New	50181 kWh
Sarcina de varf	5,7 kW

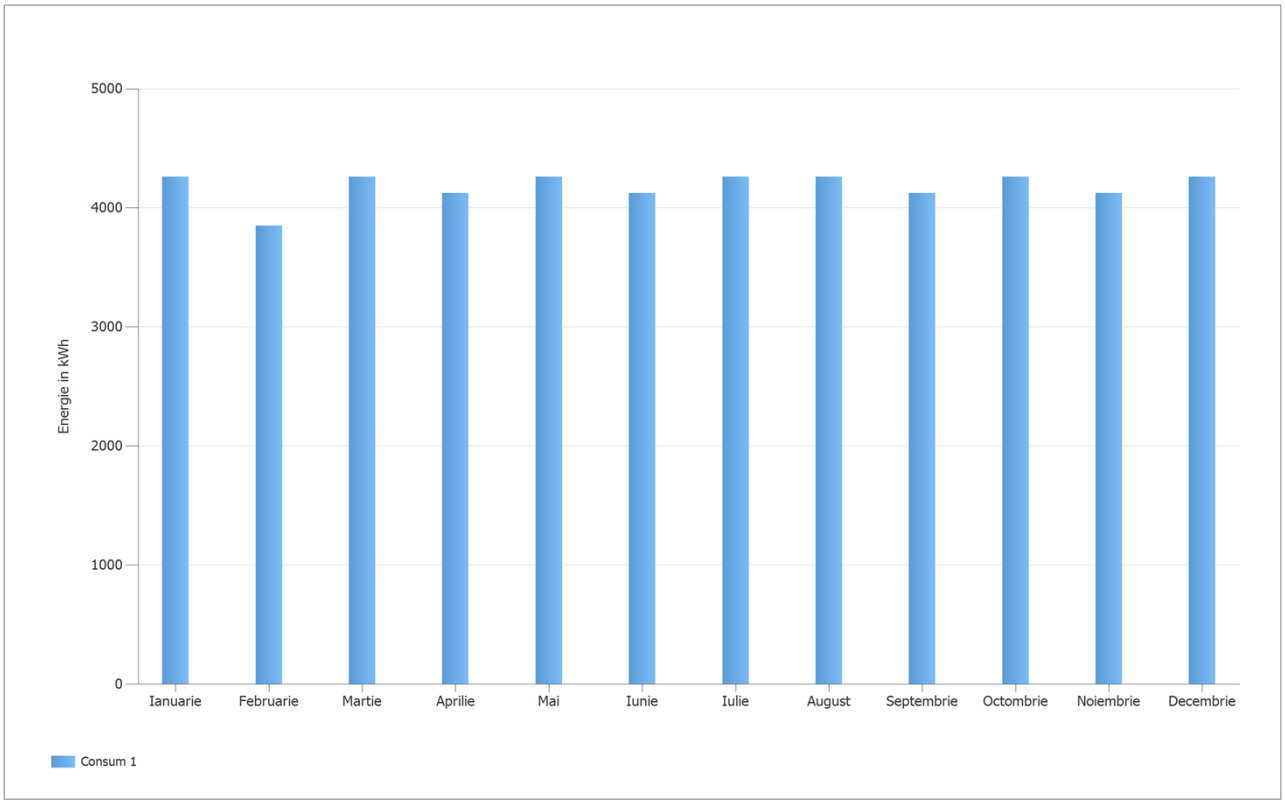


Figura: Consum

Zonele modulului

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

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

Nume	Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	
Module fotovoltaice	105 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Sud 160	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	209,8	m²

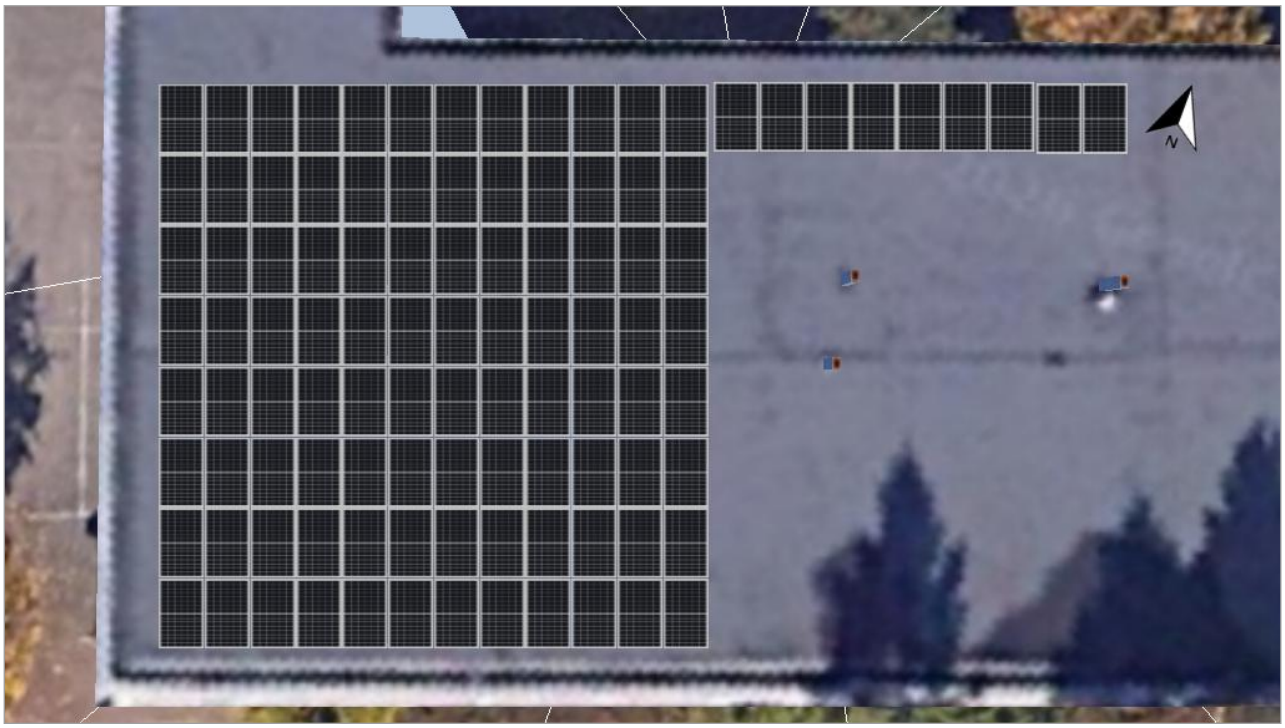


Figura: 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

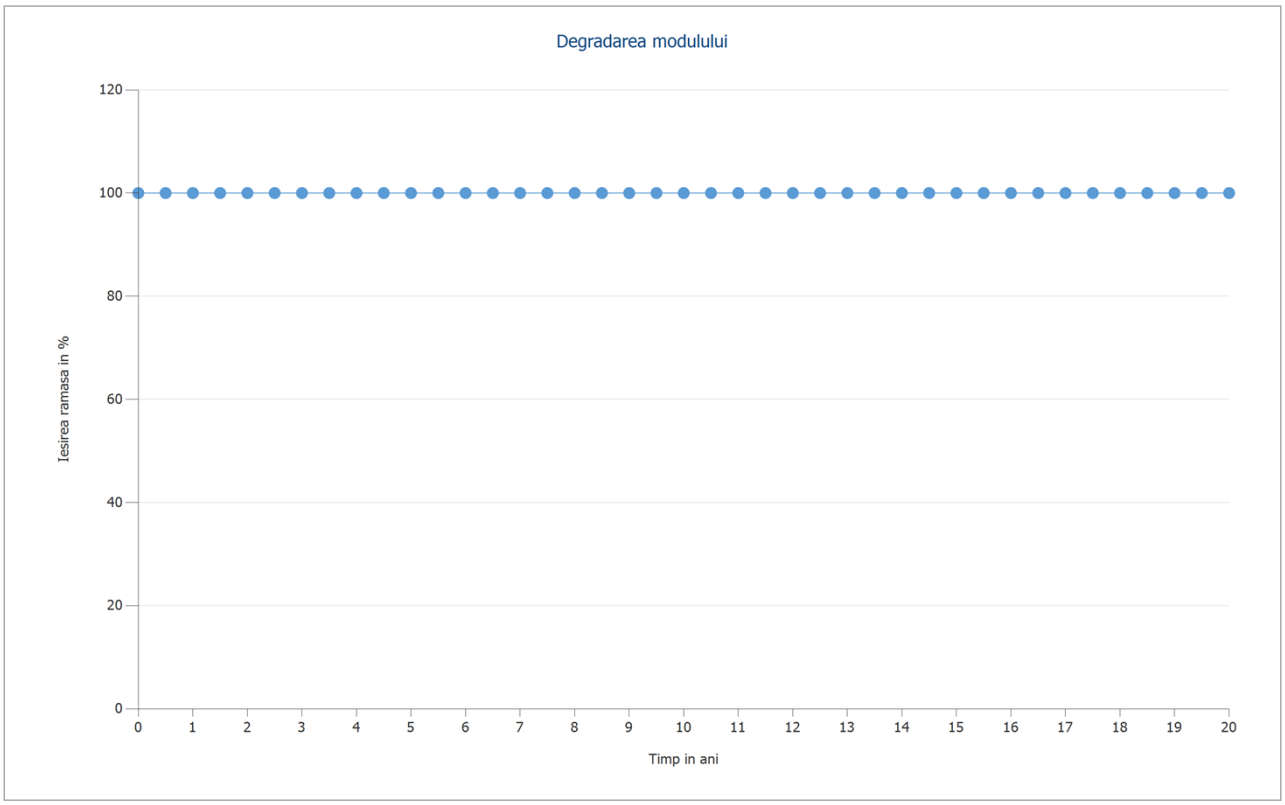


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Linia orizontului , Design 3D

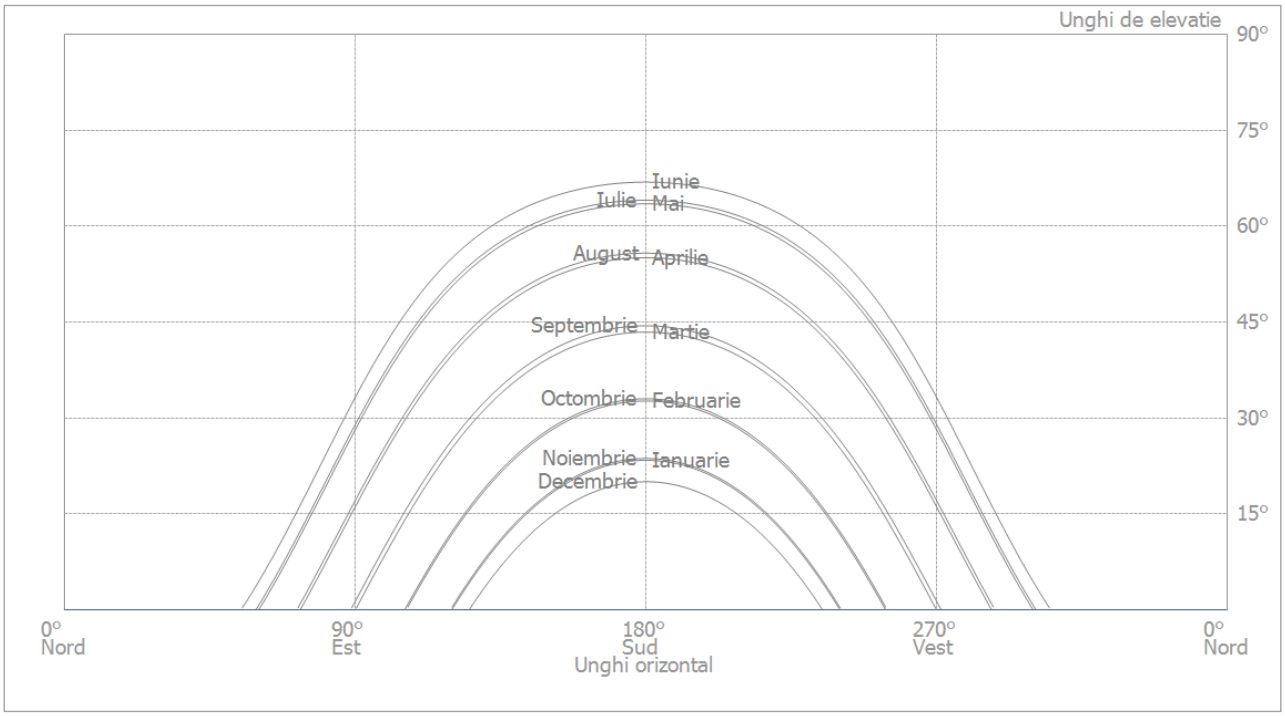


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Arbitrary Building 01-Mounting Surface South
invertorul 1	
Model	Inverter 15 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	3
Factor de dimensionare	107,3 %
Configurare	MPP 1: 1 x 18☆ [1 x 1]
	MPP 2: 1 x 17☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	105x Example, Optimizer 500 W (v1)

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

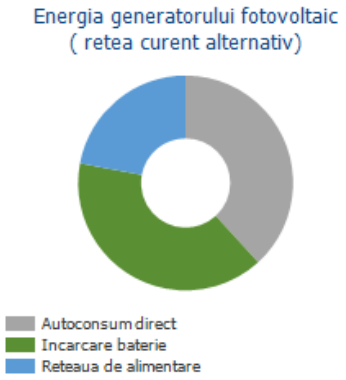
Model	Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)
Producator	Example
Cantitate	17
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

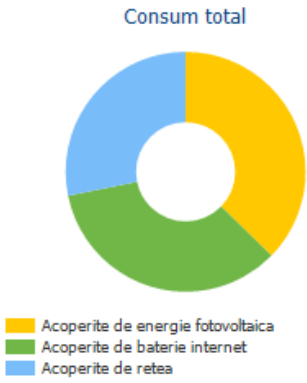
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	48,30	kWp
Randament anual specificat	1.014,25	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,18	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,1	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	49.266	kWh/An
Autoconsum direct	18.823	kWh/An
Incarcare baterie	19.568	kWh/An
Reteaua de alimentare	10.875	kWh/An
Consumul propriu de putere	77,8	%
Emisii de CO_2 evitate	17.726	kg / an



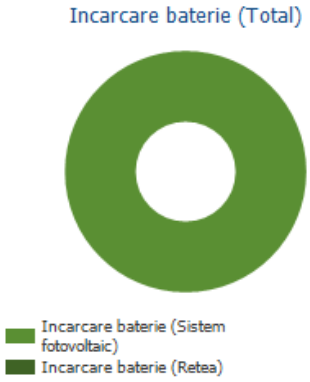
Consumatori

Consumatori	50.181	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	278	kWh/An
Consum total	50.459	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	18.823	kWh/An
Acoperite de baterie internet	17.403	kWh/An
Acoperite de retea	14.233	kWh/An
Grad de acoperire solara	71,8	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	177	kWh
Incarcare baterie (Total)	19.568	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	19.568	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	17.403	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	2.255	kWh/An
Pierderi la baterie	87	kWh/An
Sarcina ciclului	2,4	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	50.459	kWh/An
Acoperite de retea	14.233	kWh/An
Nivel de autosuficienta	71,8	%

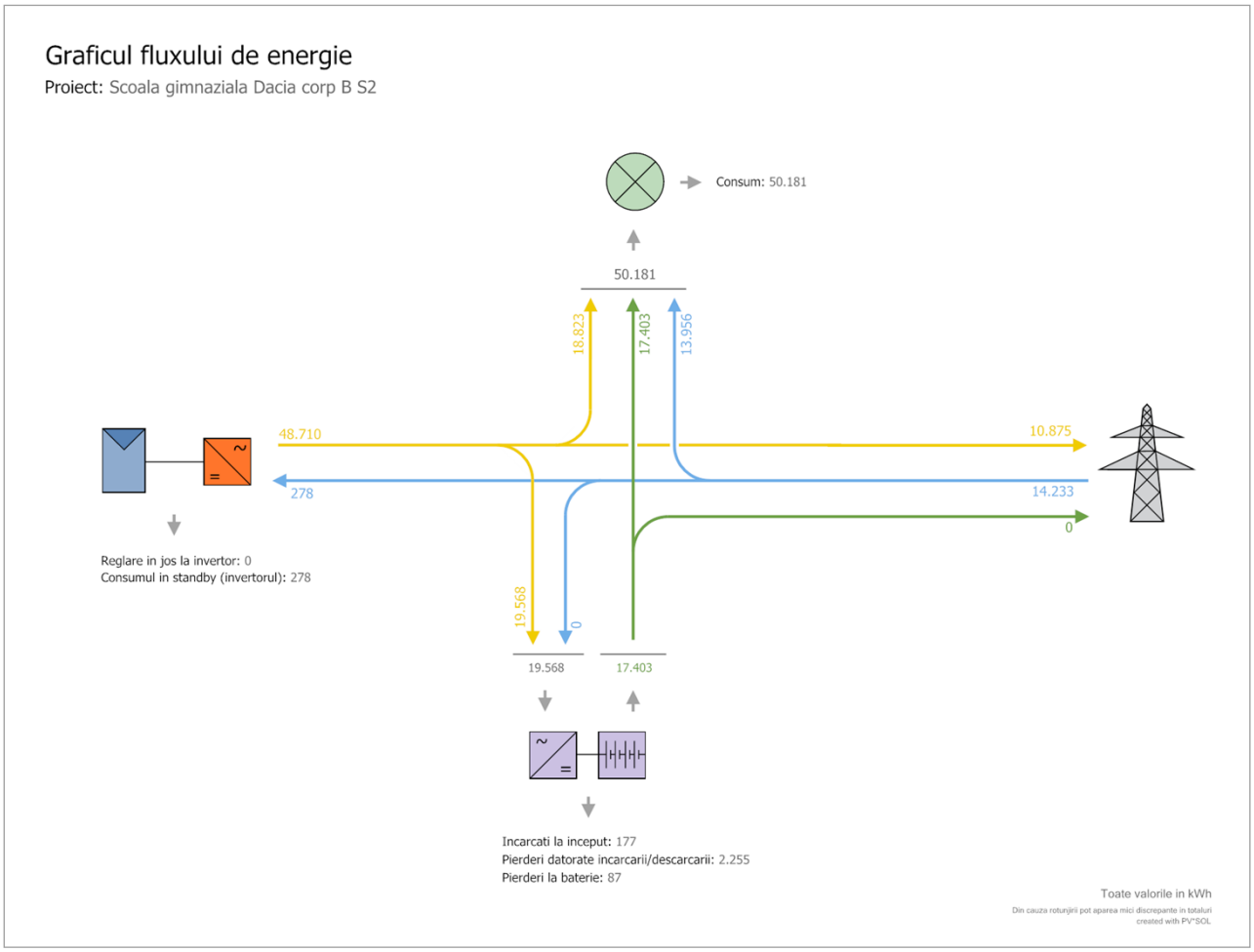


Figura: Flux de energie

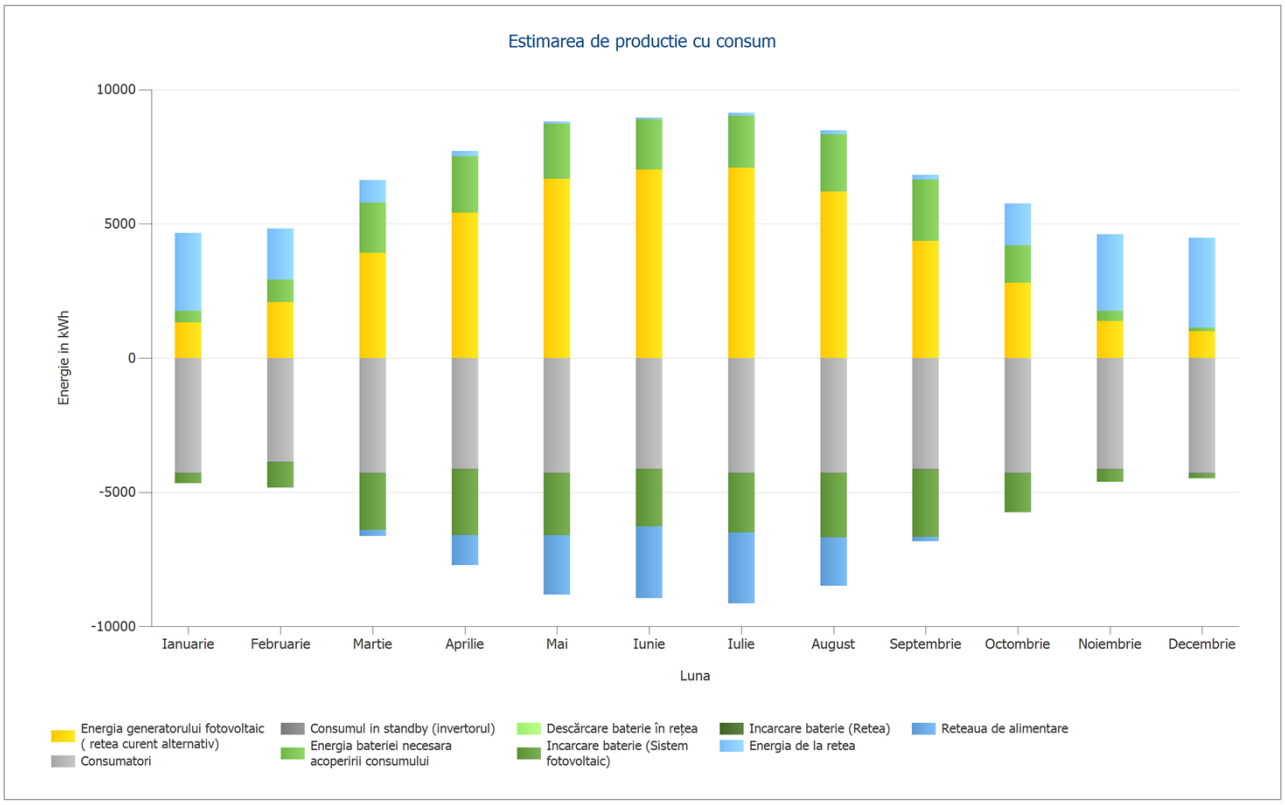


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1321	2078,7	3922,6	5422,3	6672,4	7019
Consumatori	-4262	-3849,5	-4262	-4124,5	-4262	-4124,5
Consumul in standby (invertorul)	-30,3	-24,6	-24,1	-20,3	-18,3	-15,9
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	429	833,9	1861,4	2086,1	2048,9	1877,9
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-370,7	-957,2	-2110,9	-2457,6	-2314,4	-2129,2
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	2912,9	1918,7	848,5	202,7	93,3	54,7
Reteaua de alimentare	0	0	-235,5	-1108,6	-2219,9	-2682

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	7088,3	6195,4	4367,7	2803,4	1376	999,2
Consumatori	-4262	-4262	-4124,5	-4262	-4124,5	-4262
Consumul in standby (invertorul)	-17,9	-19,2	-22,2	-26,2	-28	-30,7
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1943,5	2136,7	2283,2	1390,9	378,6	132,5
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-2214,5	-2394,1	-2516,9	-1463,7	-454,1	-184,6
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	115	157,2	175,2	1557,7	2852	3345,4
Reteaua de alimentare	-2652,4	-1814	-162,5	0	0	0

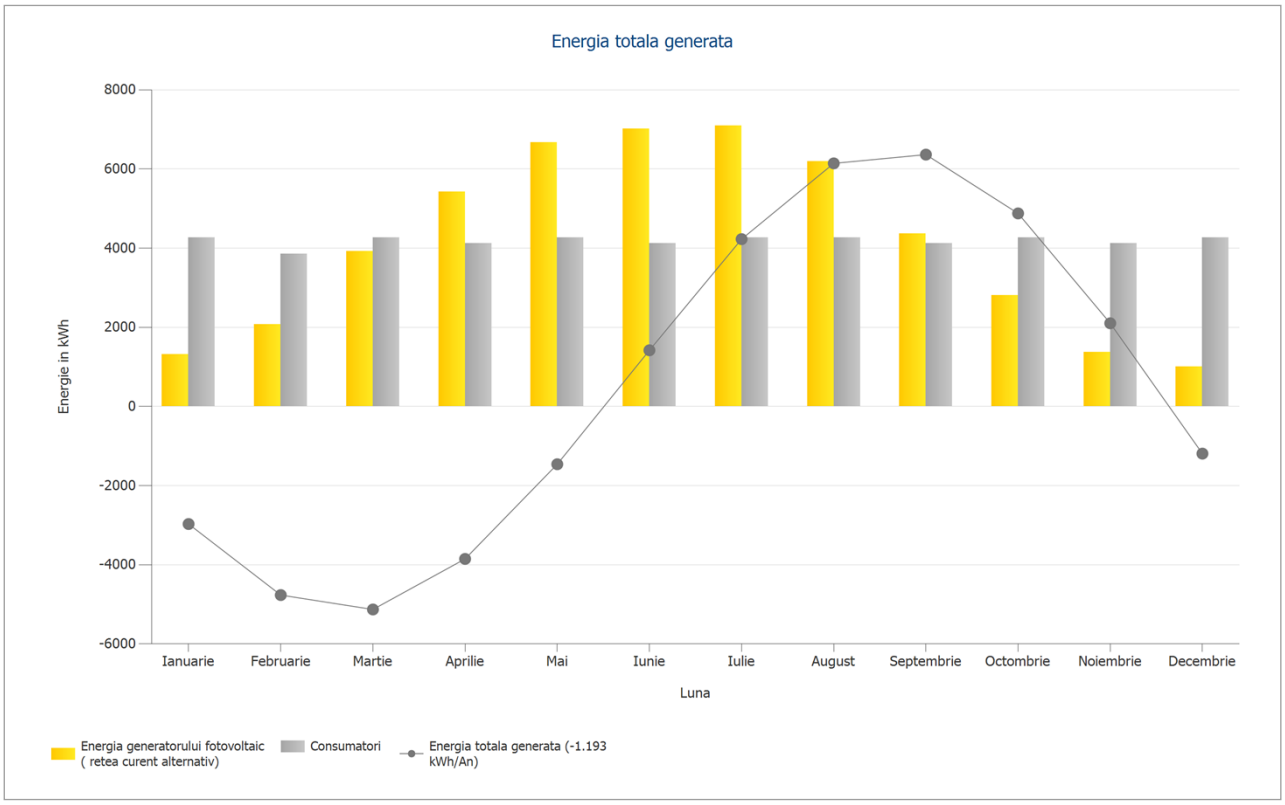


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1321	2078,7	3922,6	5422,3	6672,4	7019
Consumatori	4262	3849,5	4262	4124,5	4262	4124,5
Energia totala generata (-1.193 kWh/An)	-2971,3	-4766,7	-5130,2	-3852,7	-1460,5	1418

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	7088,3	6195,4	4367,7	2803,4	1376	999,2
Consumatori	4262	4262	4124,5	4262	4124,5	4262
Energia totala generata (-1.193 kWh/An)	4226,5	6140,7	6361,8	4876,9	2100,5	-1192,9

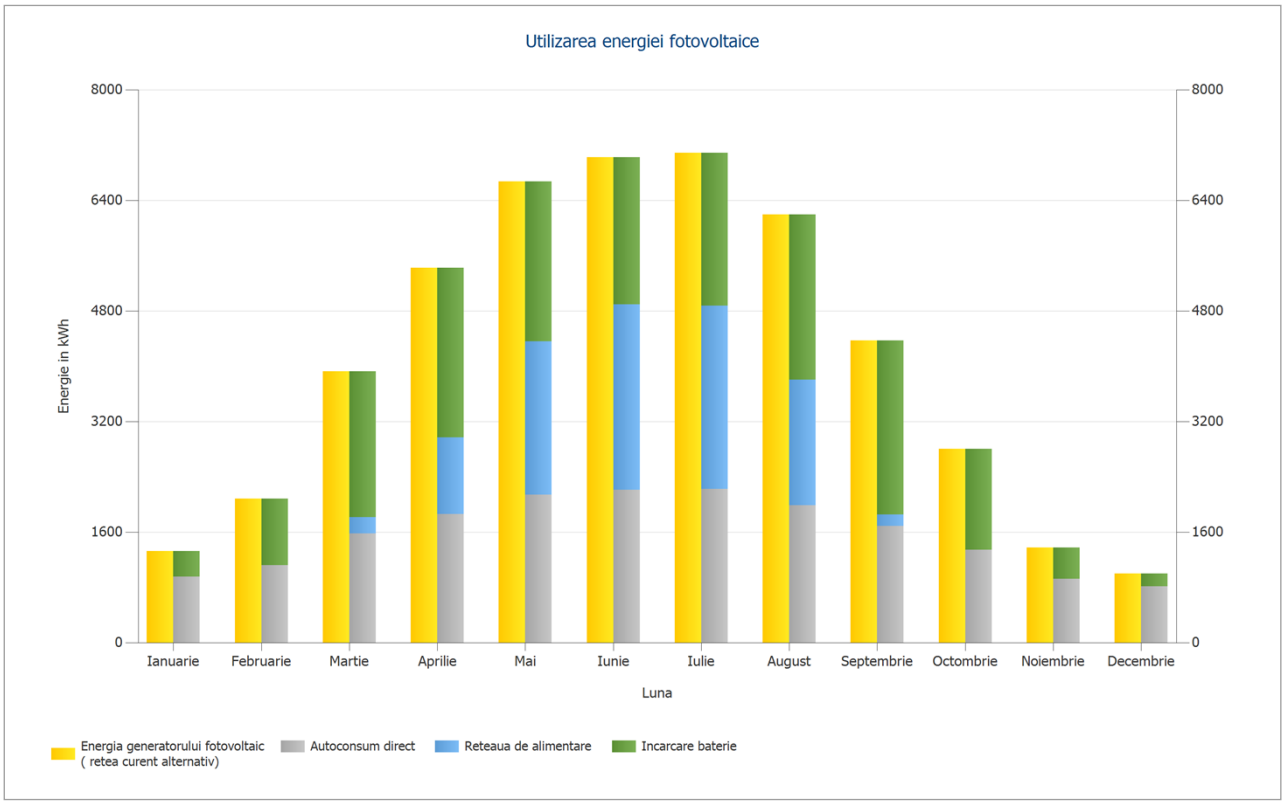


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1321	2078,7	3922,6	5422,3	6672,4	7019
Autoconsum direct	950,4	1121,5	1576,2	1856	2138,2	2207,8
Reteaua de alimentare	0	0	235,5	1108,6	2219,9	2682
Incarcare baterie	370,7	957,2	2110,9	2457,6	2314,4	2129,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	7088,3	6195,4	4367,7	2803,4	1376	999,2
Autoconsum direct	2221,3	1987,2	1688,3	1339,6	921,9	814,6
Reteaua de alimentare	2652,4	1814	162,5	0	0	0
Incarcare baterie	2214,5	2394,1	2516,9	1463,7	454,1	184,6

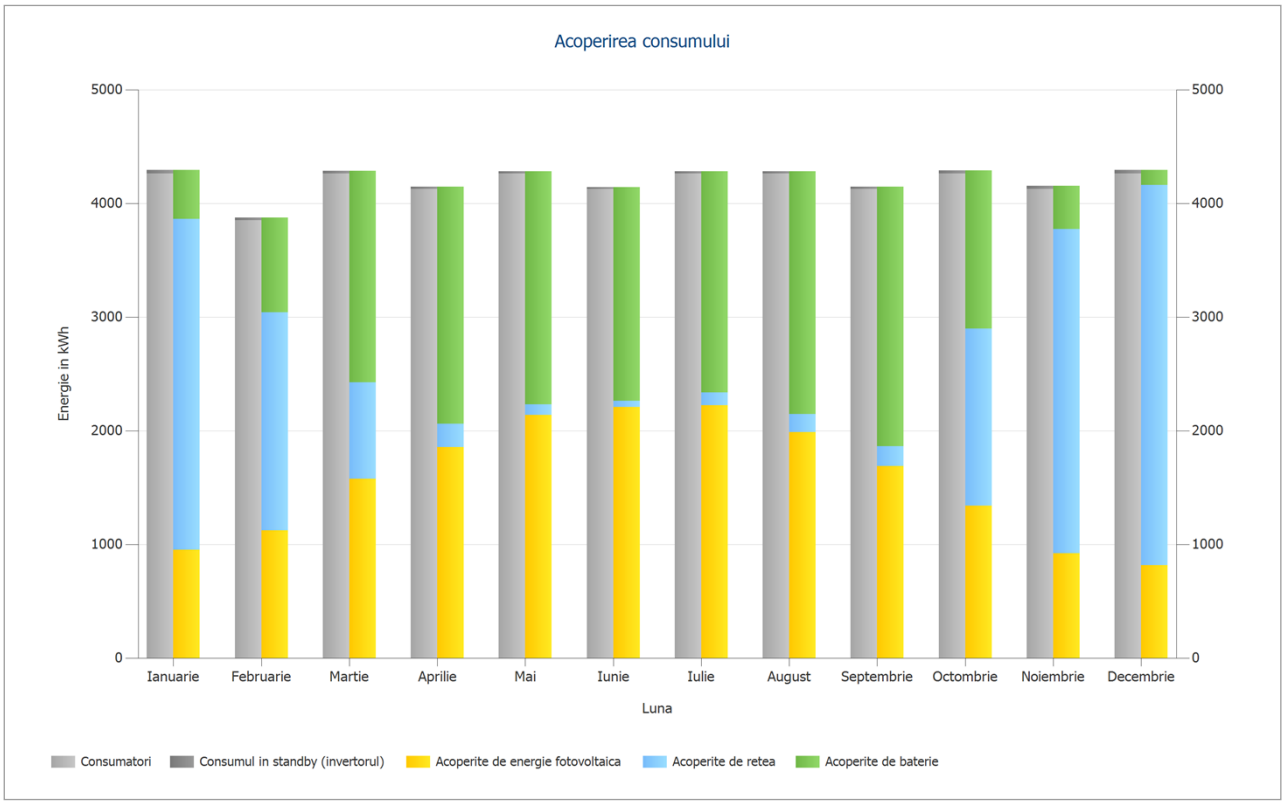


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4262	3849,5	4262	4124,5	4262	4124,5
Consumul in standby (invertorul)	30,3	24,6	24,1	20,3	18,3	15,9
Acoperite de energie fotovoltaica	950,4	1121,5	1576,2	1856	2138,2	2207,8
Acoperite de retea	2912,9	1918,7	848,5	202,7	93,3	54,7
Acoperite de baterie	429	833,9	1861,4	2086,1	2048,9	1877,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4262	4262	4124,5	4262	4124,5	4262
Consumul in standby (invertorul)	17,9	19,2	22,2	26,2	28	30,7
Acoperite de energie fotovoltaica	2221,3	1987,2	1688,3	1339,6	921,9	814,6
Acoperite de retea	115	157,2	175,2	1557,7	2852	3345,4
Acoperite de baterie	1943,5	2136,7	2283,2	1390,9	378,6	132,5

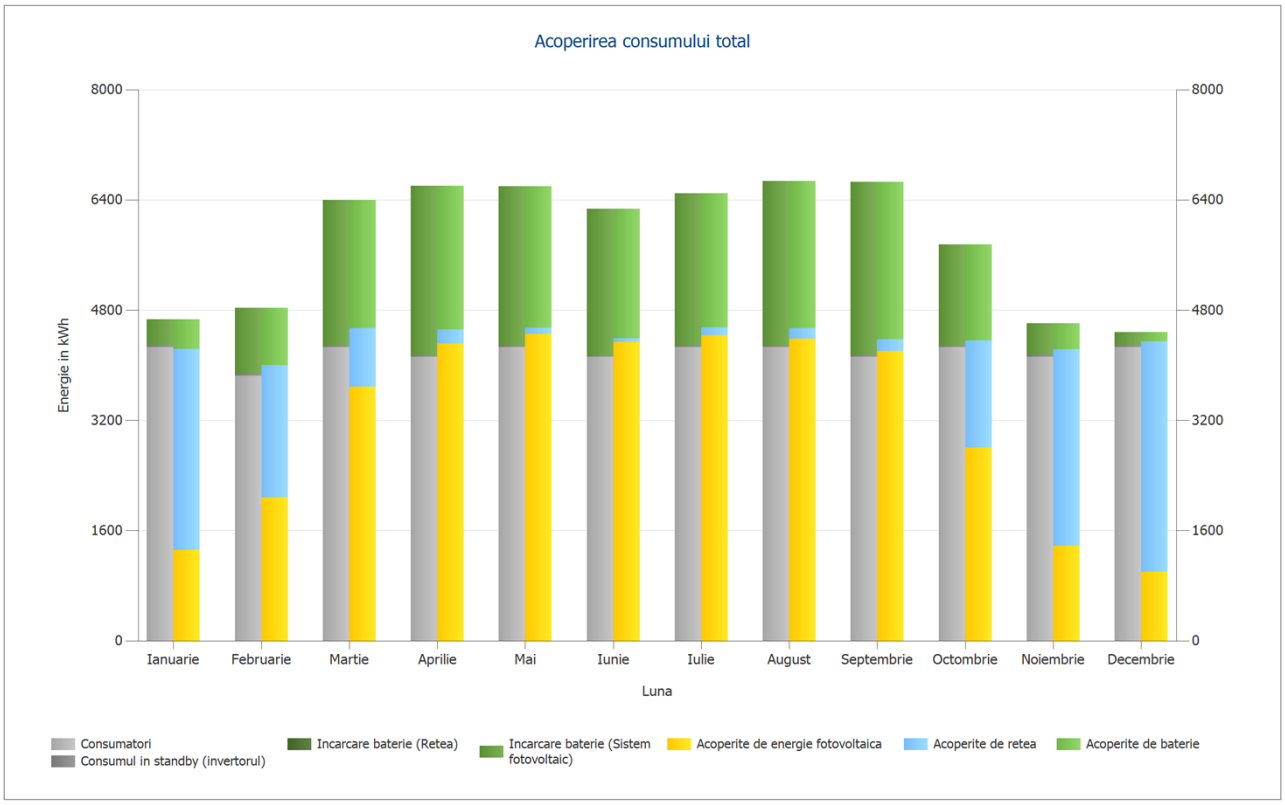


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4262	3849,5	4262	4124,5	4262	4124,5
Consumul in standby (invertorul)	30,3	24,6	24,1	20,3	18,3	15,9
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	370,7	957,2	2110,9	2457,6	2314,4	2129,2
Acoperite de energie fotovoltaica	1321	2078,7	3687,1	4313,6	4452,5	4337
Acoperite de retea	2912,9	1918,7	848,5	202,7	93,3	54,7
Acoperite de baterie	429	833,9	1861,4	2086,1	2048,9	1877,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4262	4262	4124,5	4262	4124,5	4262
Consumul in standby (invertorul)	17,9	19,2	22,2	26,2	28	30,7
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	2214,5	2394,1	2516,9	1463,7	454,1	184,6
Acoperite de energie fotovoltaica	4435,9	4381,3	4205,2	2803,3	1376	999,2
Acoperite de retea	115	157,2	175,2	1557,7	2852	3345,4
Acoperite de baterie	1943,5	2136,7	2283,2	1390,9	378,6	132,5

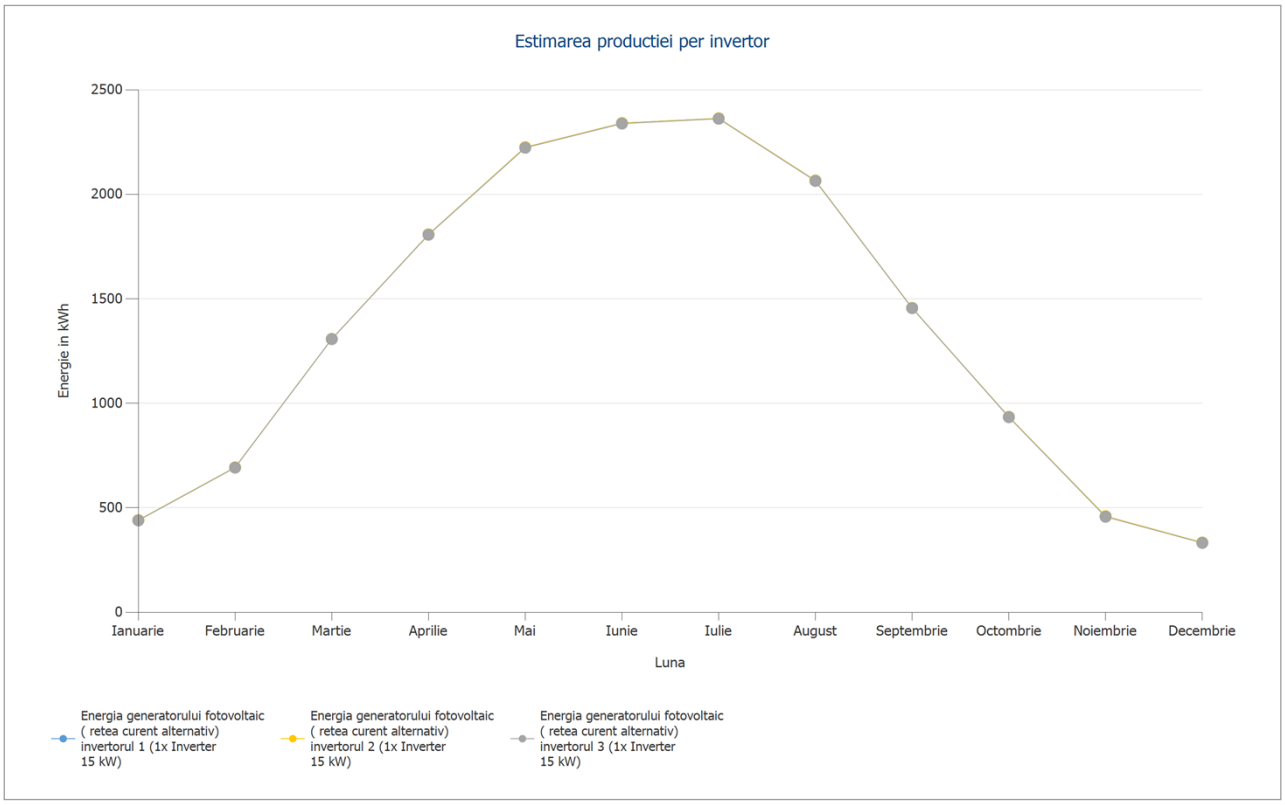


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	440,8	693,3	1307,7	1808,1	2225	2340,6
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	440,8	693,3	1307,7	1807,8	2224,9	2340,2
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 3	439,4	692	1307,2	1806,3	2222,5	2338,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	2363,4	2066	1456,2	935	459,5	333,7
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	2363,3	2065,7	1456,2	935	459,5	333,7
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 3	2361,5	2063,7	1455,3	933,3	457	331,9

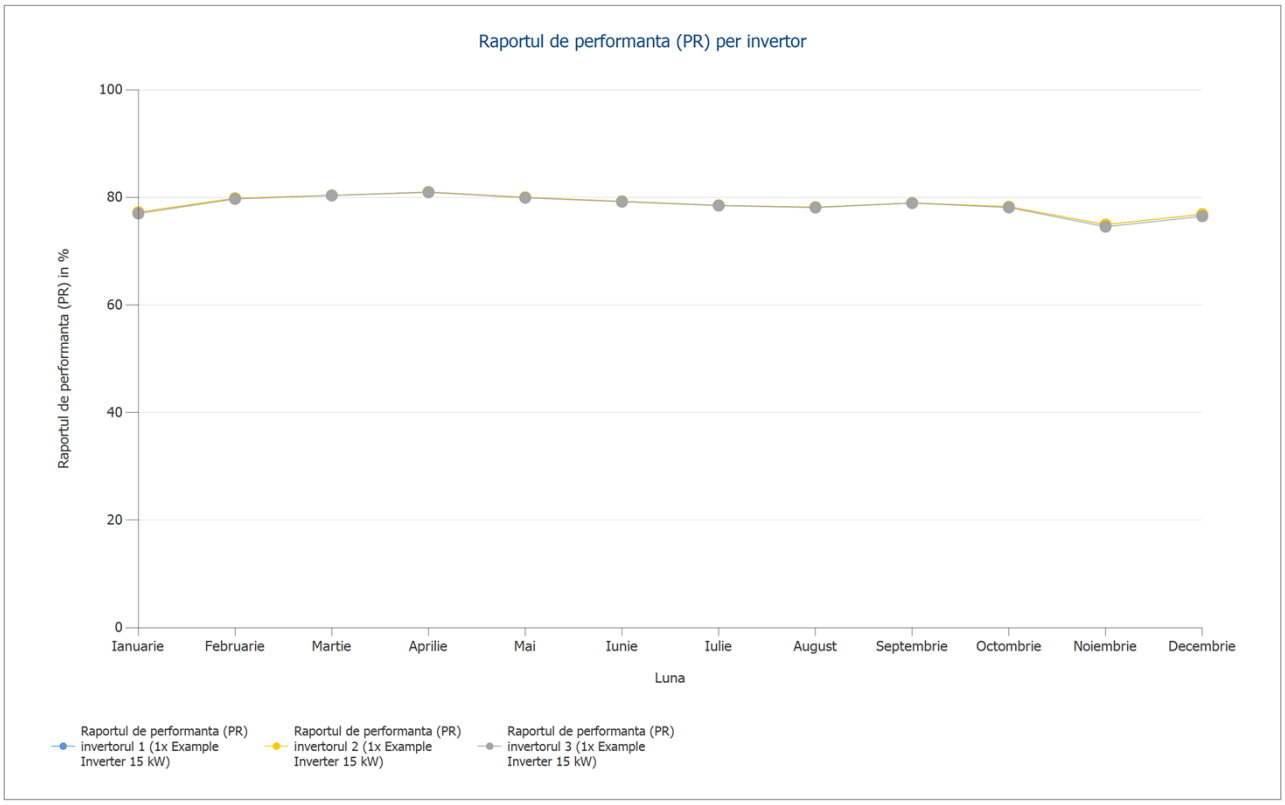


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	77,2	79,9	80,4	81	80	79,3
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	77,2	79,9	80,4	81	80	79,3
Raportul de performanta (PR) invertorul 3	77	79,7	80,3	80,9	79,9	79,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	78,5	78,2	79	78,3	74,9	76,9
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	78,5	78,2	79	78,3	74,9	76,9
Raportul de performanta (PR) invertorul 3	78,5	78,1	78,9	78,1	74,5	76,5

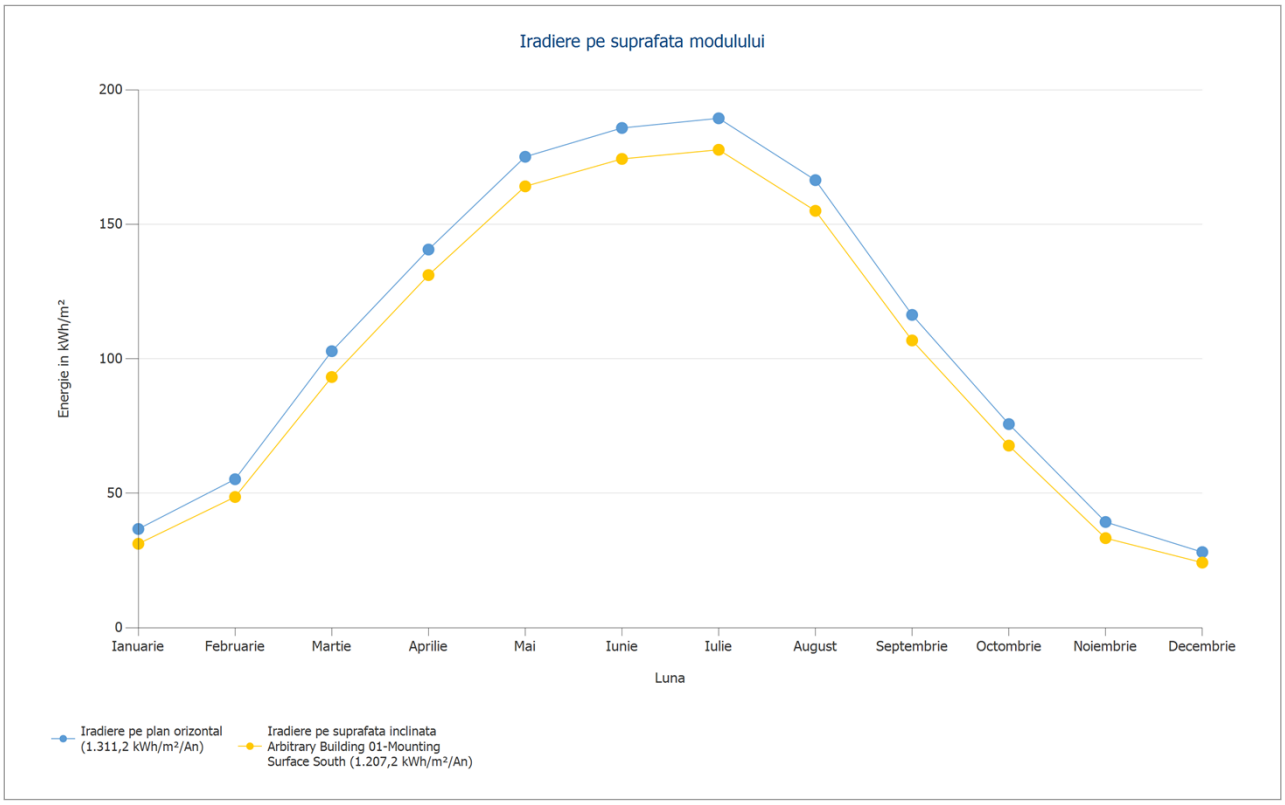


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	31,2	48,6	93,2	131,1	164,1	174,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	177,7	155	106,8	67,7	33,3	24,2

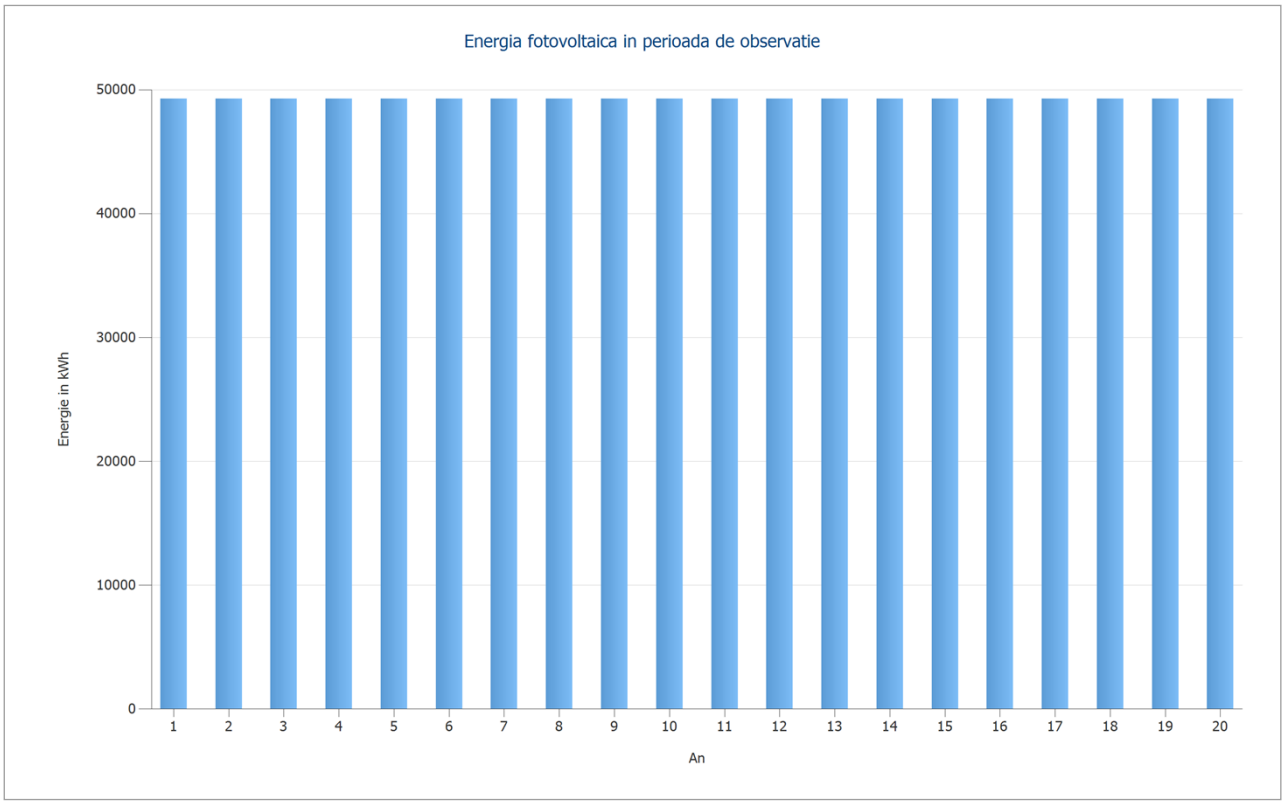


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	49266	49266	49266	49266	49266	49266

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	49266	49266	49266	49266	49266	49266

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	49266	49266	49266	49266	49266	49266

	19	20
	kWh	kWh
Energie	49266	49266

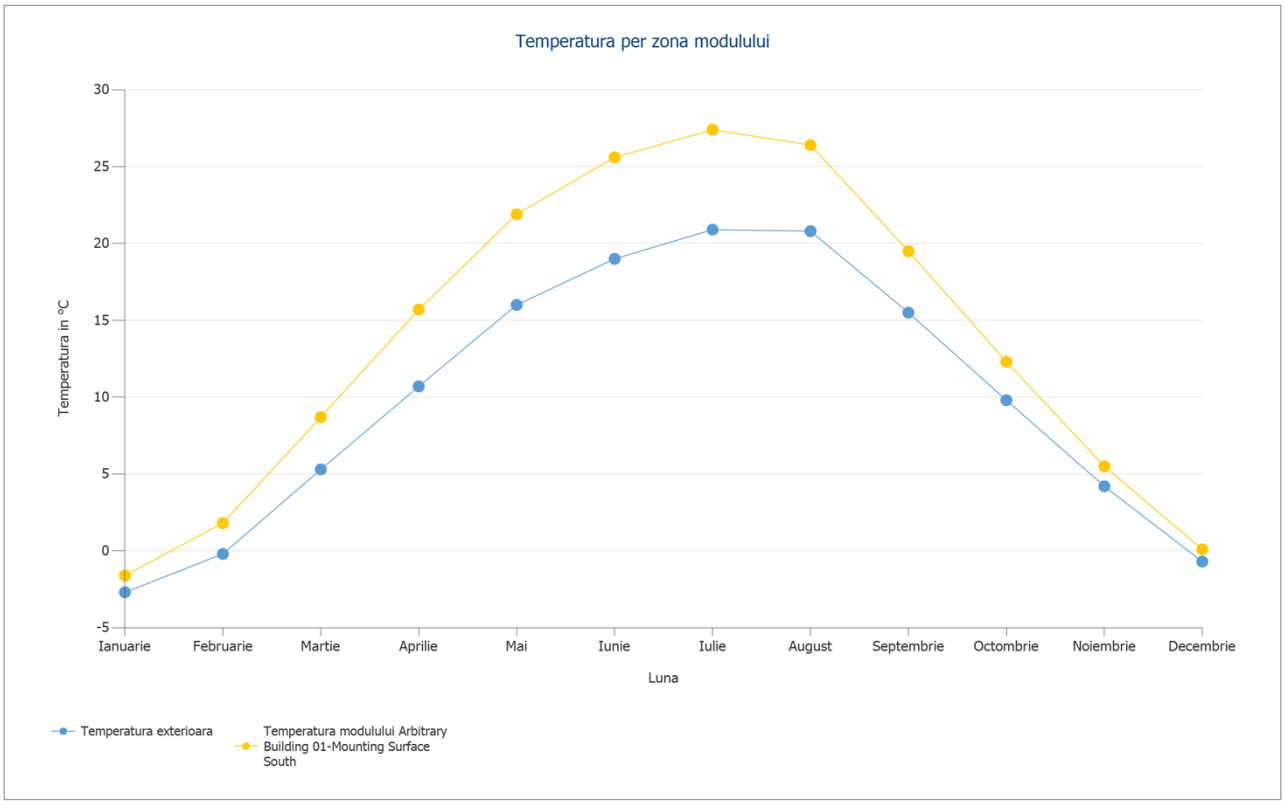


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	-1,6	1,8	8,7	15,7	21,9	25,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface South	27,4	26,4	19,5	12,3	5,5	0,1

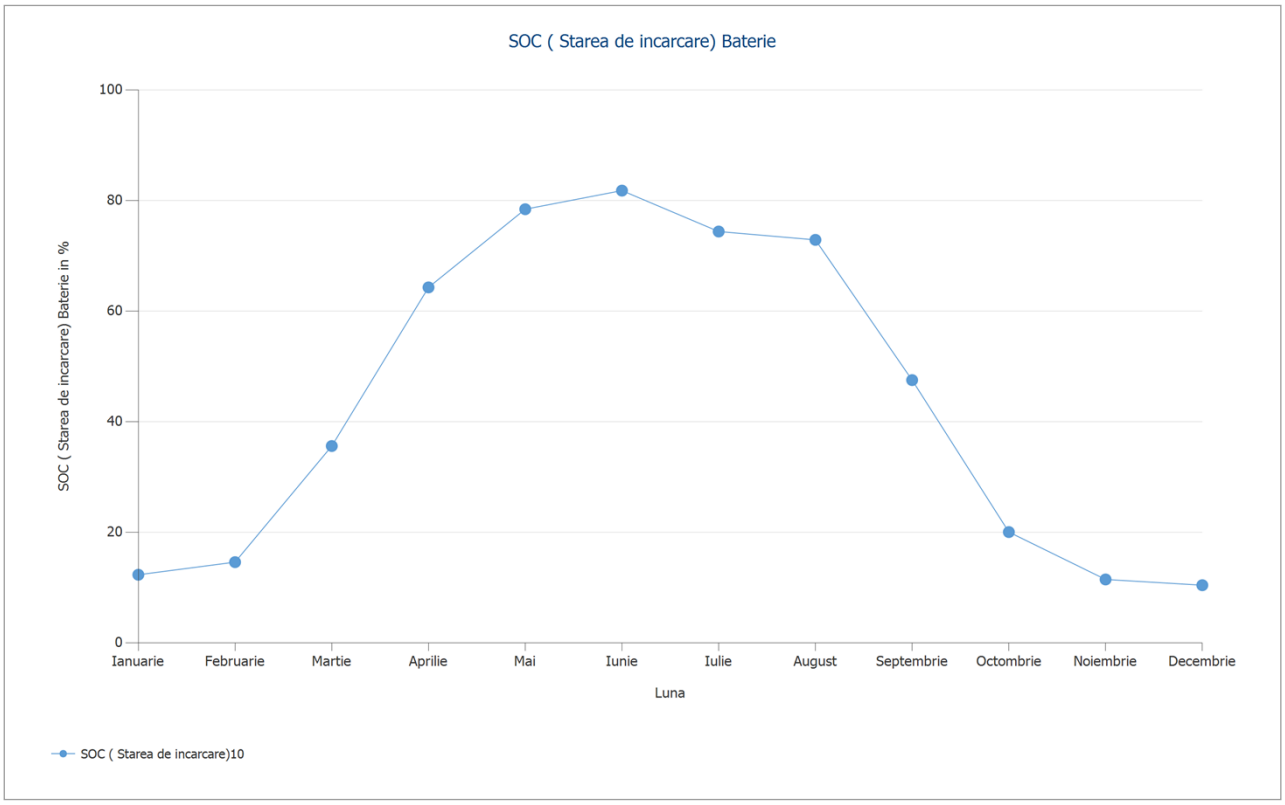


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	12,3	14,6	35,6	64,3	78,4	81,8

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	74,4	72,9	47,5	20	11,4	10,4

Rezultate pe zona de modul

Arbitrary Building 01-Mounting Surface South

Iesirea generatorului fotovoltaic	48,30	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	209,80	m²
Radiatia globala pe modul	1207,17	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1298,12	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	78,62	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	49265,92	kWh/An
Randament anual specificat	1020,00	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	0,00	kWh/m²	0,00 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-90,95	kWh/m²	-7,01 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.207,17**	**kWh/m²**	
	1.207,17	kWh/m²	
	x 209,801	m²	
	= 253.264,86	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**253.264,86**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-2.532,48	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-193.042,96	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**57.689,42**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-23,96	kWh	-0,04 %
Performanta la lumina scazuta	-198,19	kWh	-0,34 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-1.025,18	kWh	-1,78 %
Diode	-4,84	kWh	-0,01 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0,00	kWh	0,00 %
Optimizator de putere(conversie curent continuu/ reglare in jos)	-711,87	kWh	-1,26 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**55.725,39**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-3,33	kWh	-0,01 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-0,35	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	0,00	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**55.721,71**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**55.721,71**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	0,00	kWh	0,00 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-2.171,79	kWh	-3,90 %
Consumul in standby (invertorul)	-277,72	kWh	-0,52 %
Pierderi totale de cablu	-4.283,99	kWh	-8,04 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**48.988,20**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**49.265,92**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

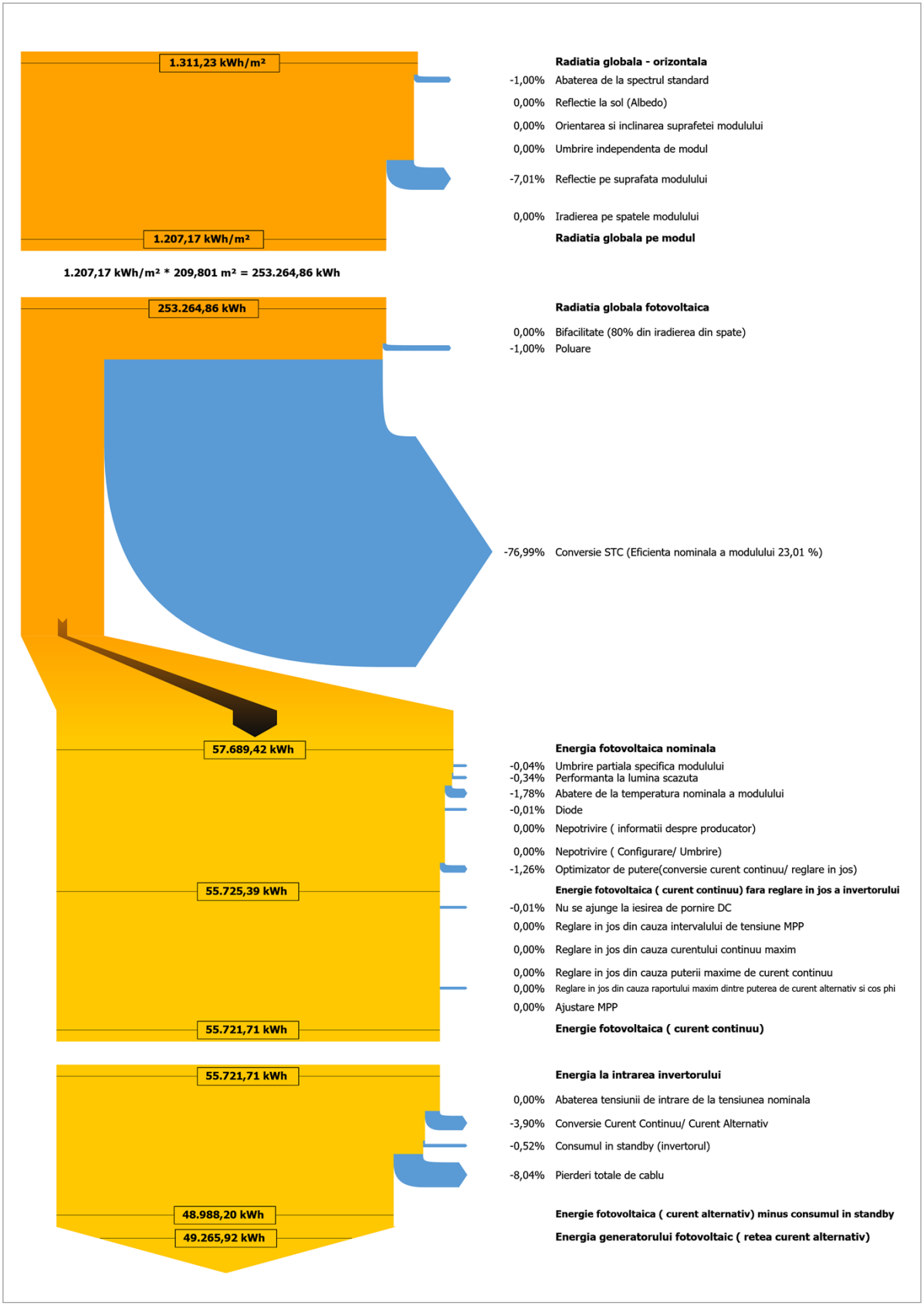


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a optimizatorului de putere

Optimizatoare de putere: Optimizer 500 W (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Modul integrat	Nu	
Modul optimizator	Buck	
Putere nominala	500	W
Tensiune maxima de intrare	125	V
Tensiunea maxima de iesire	80	V
Curent maxim de intrare	20	A
Curentul maxim de iesire	15	A
Tensiunea MPP minima	12,5	V
Tensiunea MPP maxima	105	V
Reducerea tensiunii in circuit deschis	0	%
Nepotrivire maxima a firelor	0	%

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 15 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	15	kW
Puterea CC maxima	30	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	96	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	15	kW
Puterea AC maxima	16,5	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	20	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	2	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-2		
Curent maxim de intrare	32	A
Curent maxim de scurtcircuit	40	A
Putere maxima de intrare	15	kW
Tensiunea MPP minima	150	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

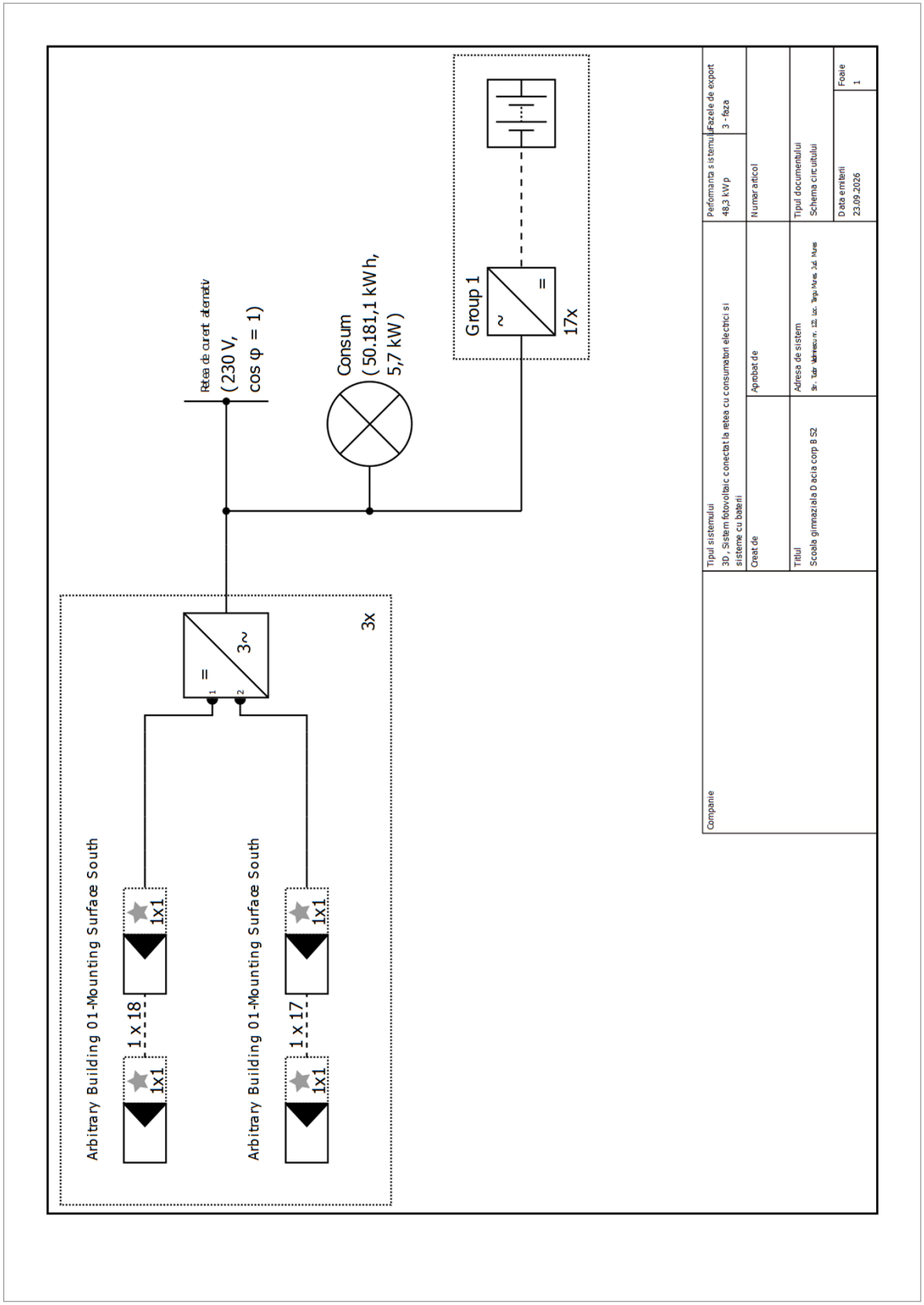


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

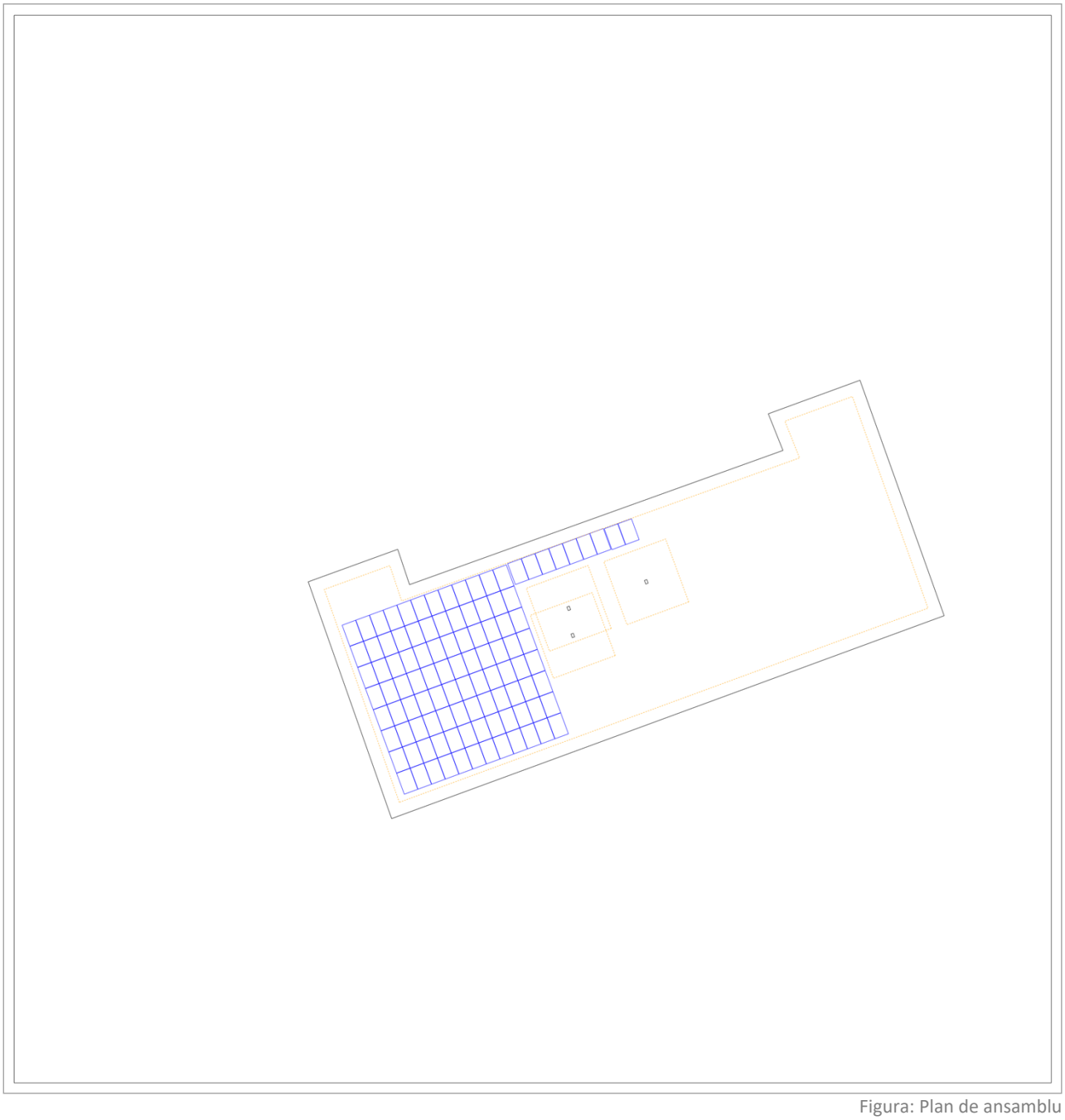


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

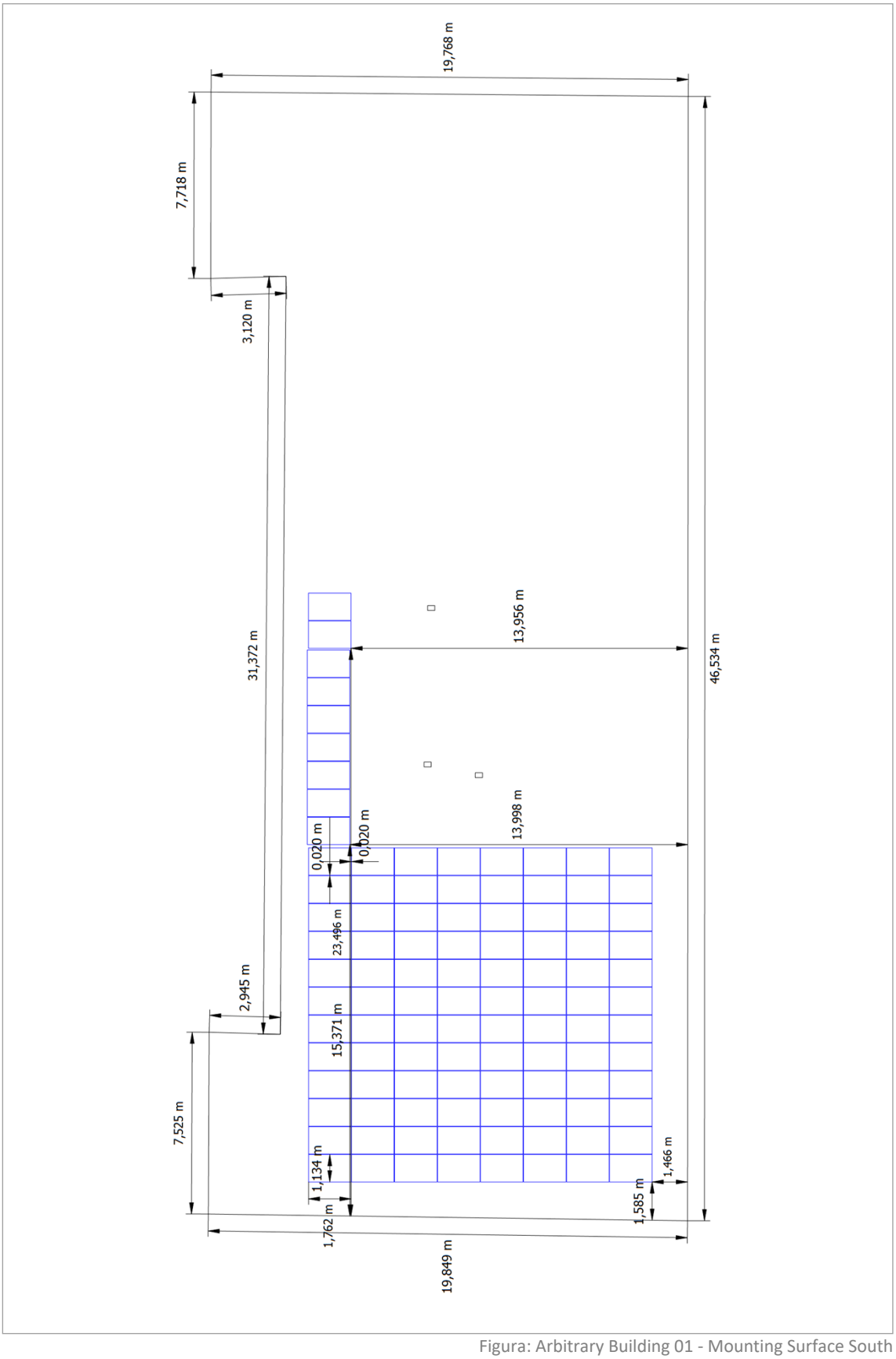


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface South

Planul de sir

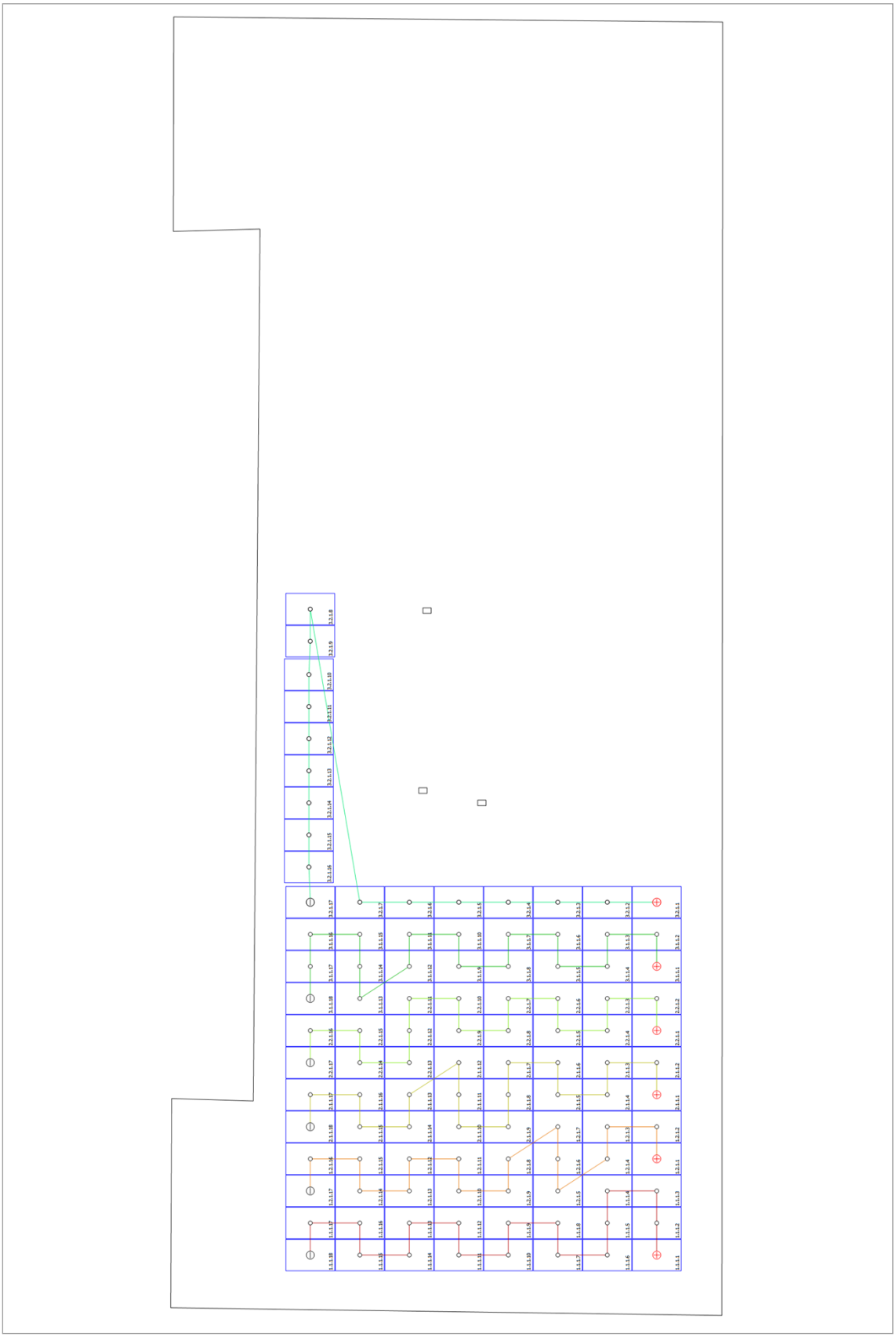


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface South

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	105	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 15 kW	3	Bucata
3	Optimizatoare de putere		Example	Optimizer 500 W	105	Bucata
4	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.25C	17	Bucata

Titlul proiectului: Scoala gimnaziala Europa S2

23.09.2026

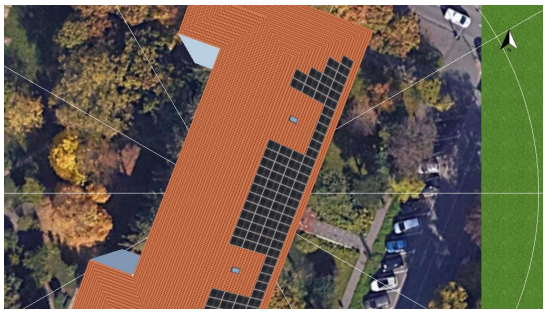
Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Scoala gimnaziala Europa S2
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	STR. Victor Babeş NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures



Rezumatul proiectului

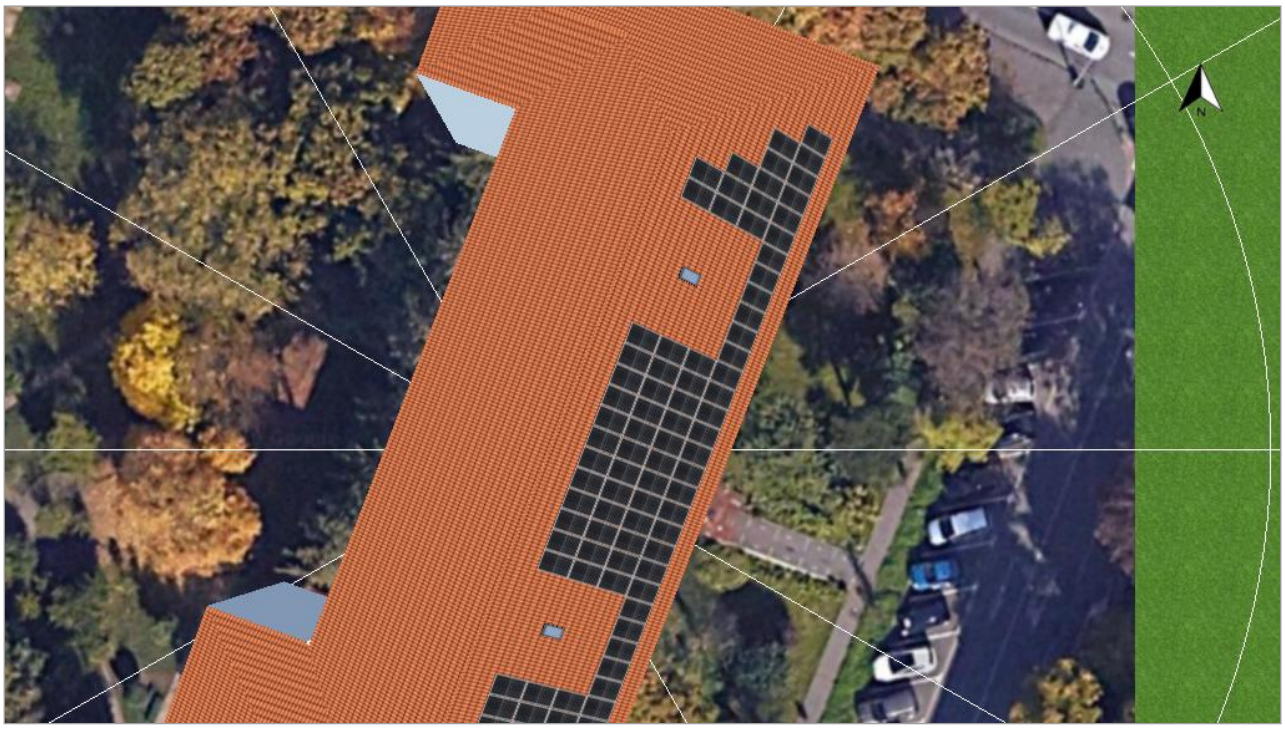


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	43,7	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	189,8	m²
Numar de module fotovoltaice	95	
Numar de invertoare	2	
Numarul de sisteme de baterii	16	

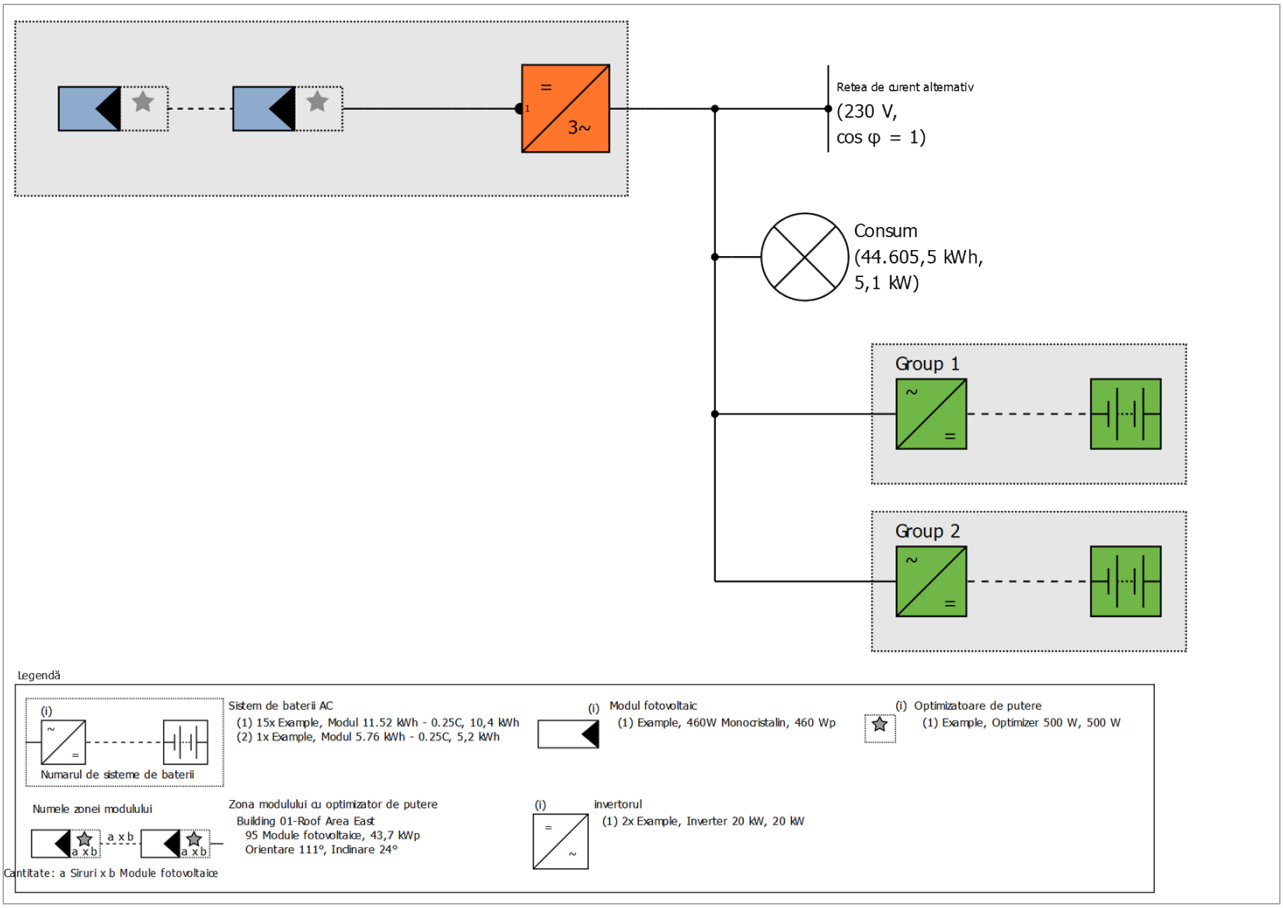


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	43,70	kWp
Randament anual specificat	1.054,00	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	79,88	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	46.244	kWh/An
Autoconsum direct	16.202	kWh/An
Incarcare baterie	19.570	kWh/An
Reteaua de alimentare	10.472	kWh/An
Consumul propriu de putere	77,3	%
Emisii de CO_2 evitate	16.667	kg / an
Nivel de autosuficienta	75,3	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	23.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	44605 kWh
New	44605 kWh
Sarcina de varf	5,1 kW

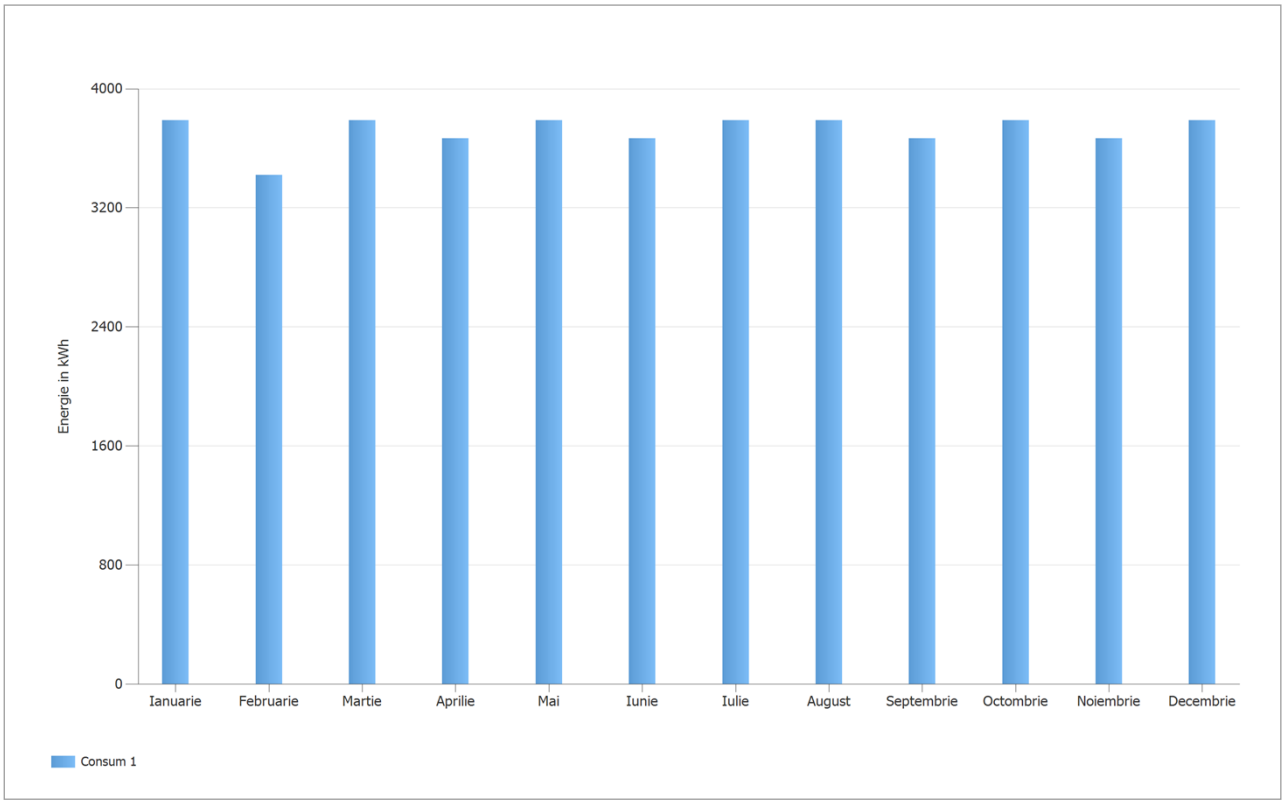


Figura: Consum

Zonele modulului

1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Generator fotovoltaic, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Nume	Building 01-Roof Area East
Module fotovoltaice	95 x 460W Monocristalin (v1)
Producator	Example
Inclinare	24 °
Orientare	Est 111 °
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat
Suprafata generatorului fotovoltaic	189,8 m²

Figura: 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

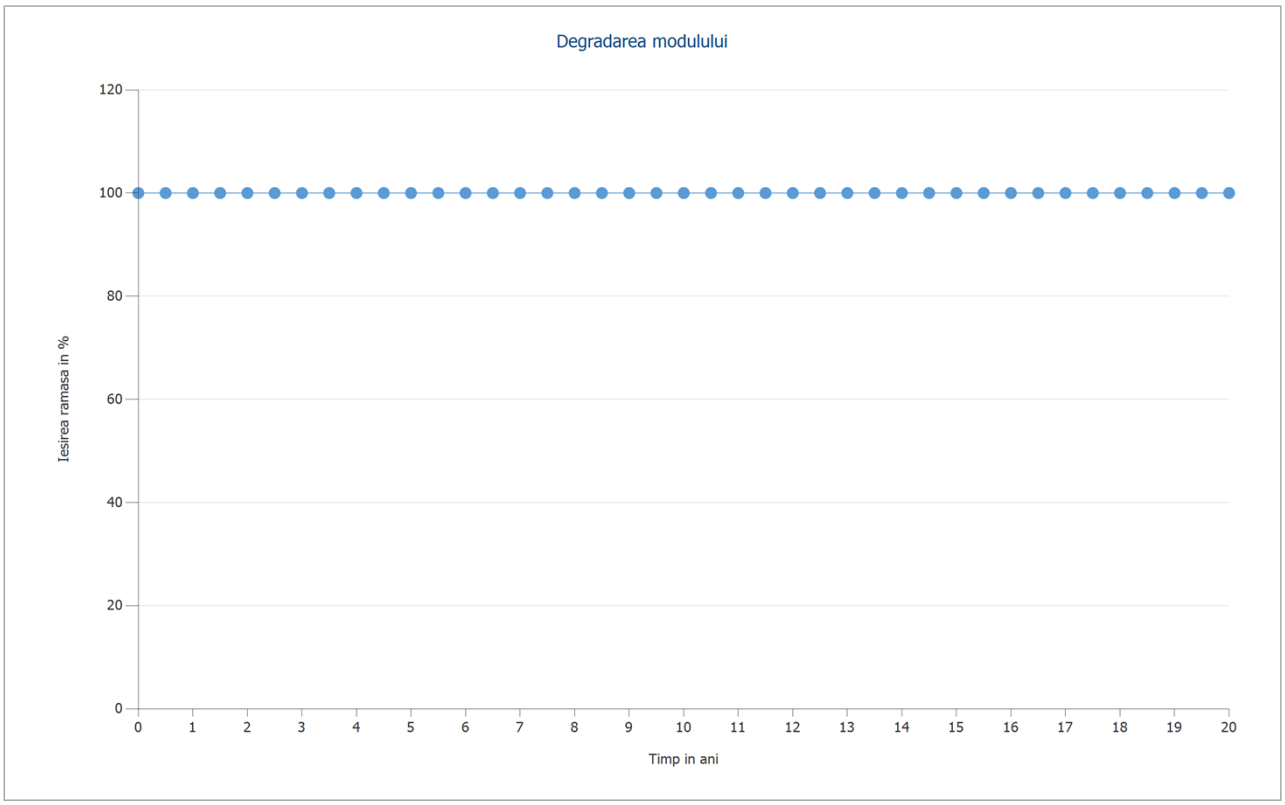


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Building 01-Roof Area East

Linia orizontului , Design 3D

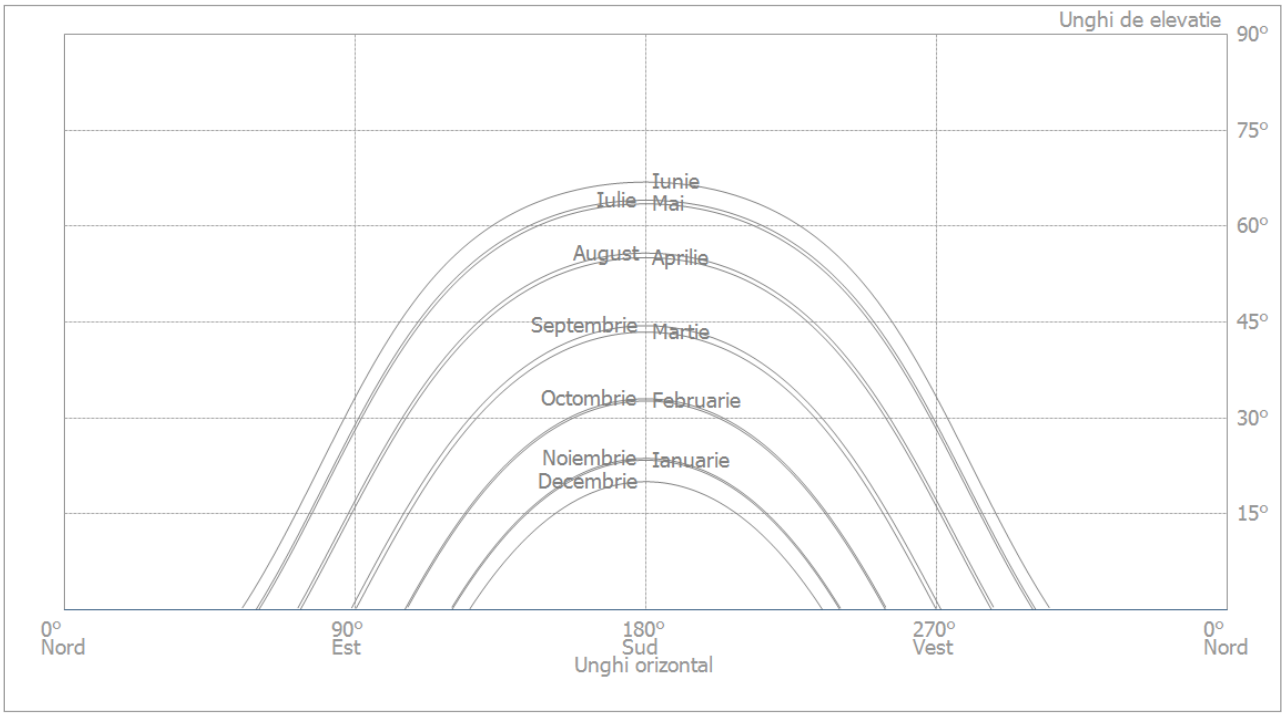


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Building 01-Roof Area East
invertorul 1	
Model	Inverter 20 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	110,4 %
Configurare	MPP 1: 1 x 16☆ [1 x 1]
	MPP 2: 1 x 16☆ [1 x 1]
	MPP 3: 1 x 16☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	48x Example, Optimizer 500 W (v1)
invertorul 2	
Model	Inverter 20 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	108,1 %
Configurare	MPP 1: 1 x 17☆ [1 x 1]
	MPP 2: 1 x 15☆ [1 x 1]
	MPP 3: 1 x 15☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	47x Example, Optimizer 500 W (v1)

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

Model	Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)
Producator	Example
Cantitate	15
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Sistem de baterii - Group 2

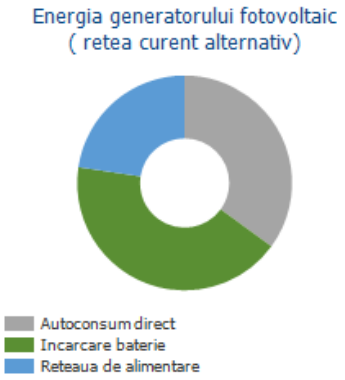
Model	Modul 5.76 kWh - 0.25C (v1)	
Producator	Example	
Cantitate	1	
Invertoare de baterie		
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Capacitate nominala	1,44	kW
Baterie		
Producator	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	
Energia bateriei	5,2	kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

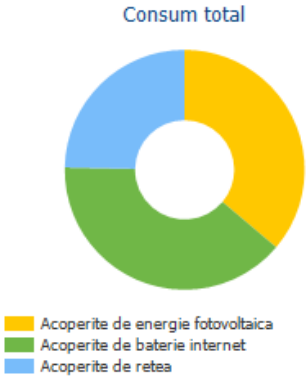
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	43,70	kWp
Randament anual specificat	1.054,00	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	79,88	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	46.244	kWh/An
Autoconsum direct	16.202	kWh/An
Incarcare baterie	19.570	kWh/An
Reteaua de alimentare	10.472	kWh/An
Consumul propriu de putere	77,3	%
Emisii de CO_2 evitate	16.667	kg / an



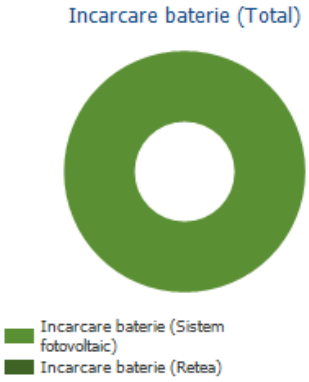
Consumatori

Consumatori	44.605	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	184	kWh/An
Consum total	44.790	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	16.202	kWh/An
Acoperite de baterie internet	17.533	kWh/An
Acoperite de retea	11.055	kWh/An
Grad de acoperire solara	75,3	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	161	kWh
Incarcare baterie (Total)	19.570	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	19.570	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	17.533	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	2.111	kWh/An
Pierderi la baterie	88	kWh/An
Sarcina ciclului 1	2,7	%
Durata de viata 1	>20	Ani
Sarcina ciclului 2	2,7	%
Durata de viata 2	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	44.790	kWh/An
Acoperite de retea	11.055	kWh/An
Nivel de autosuficienta	75,3	%

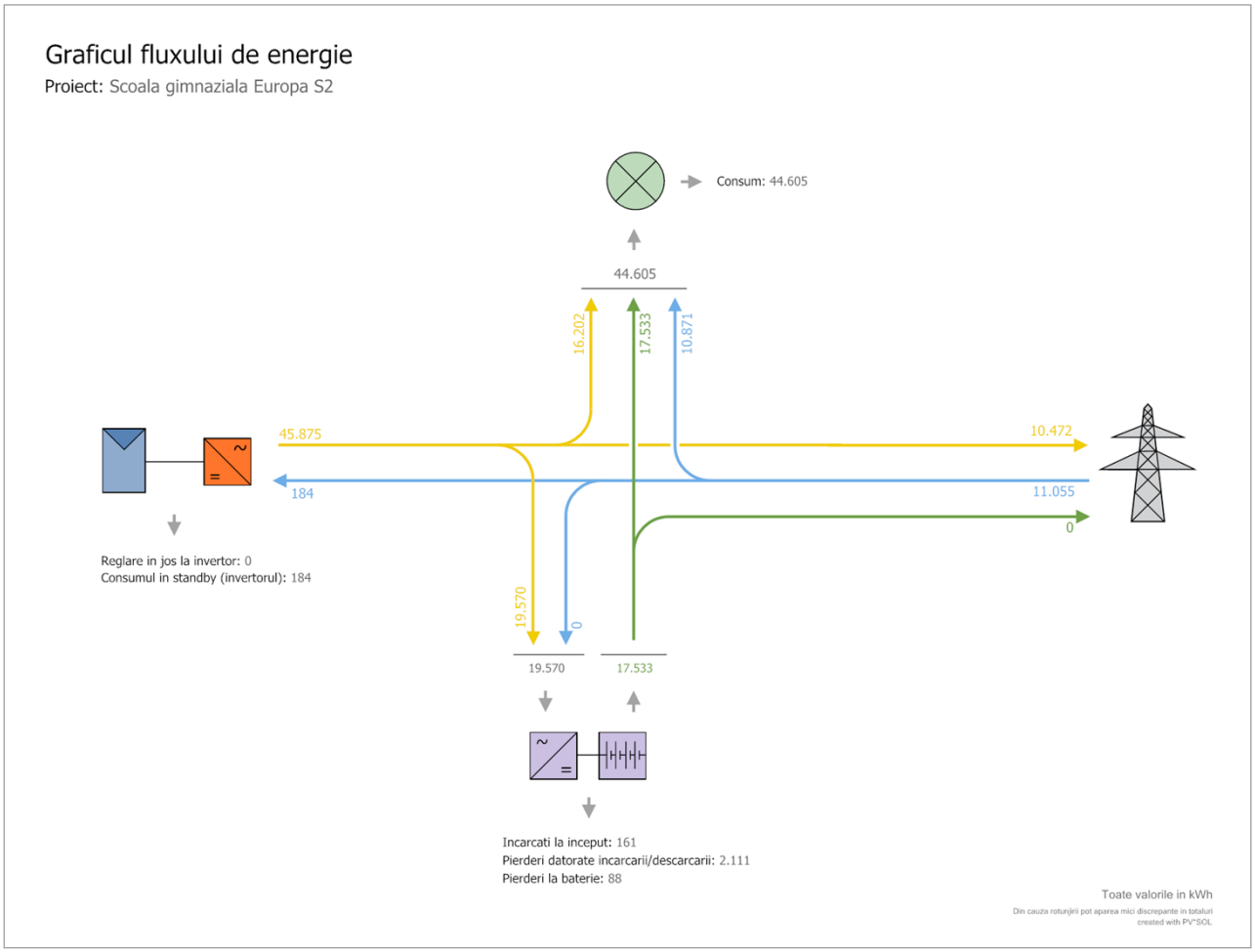


Figura: Flux de energie

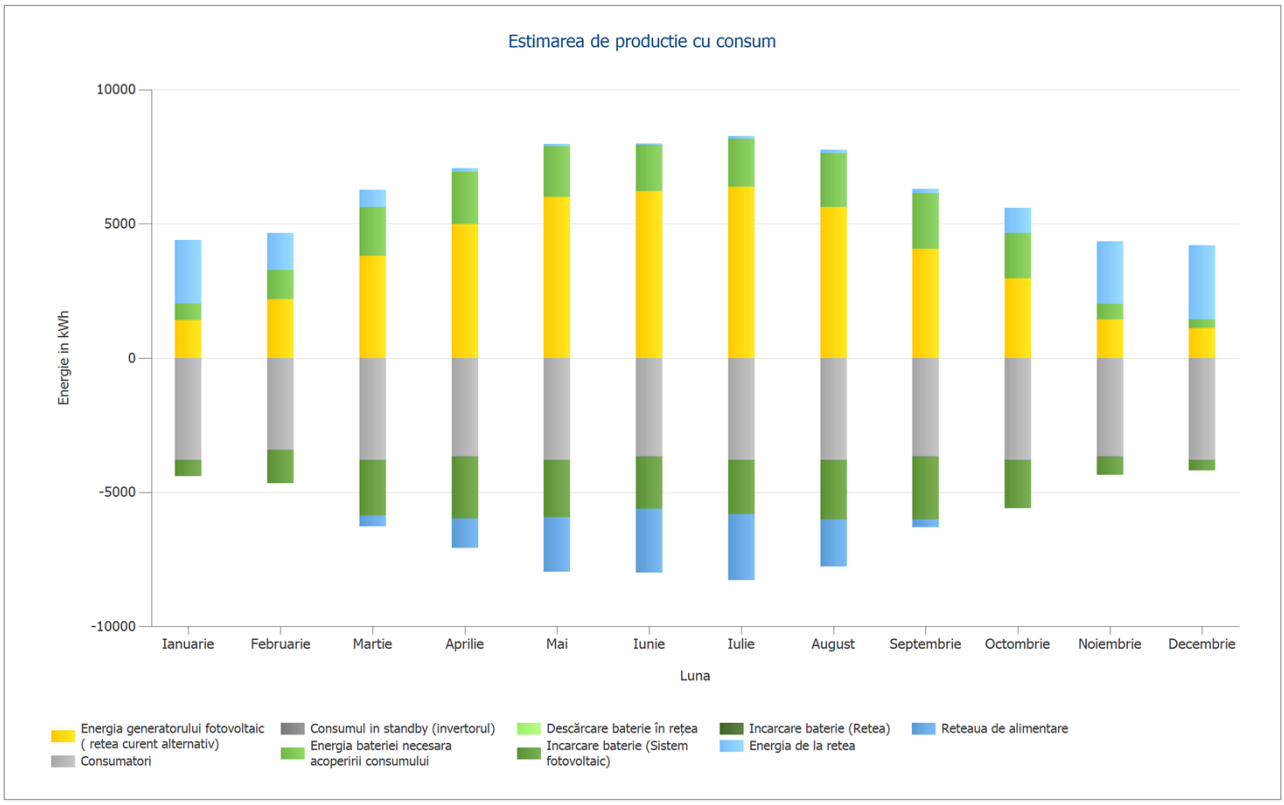


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1405,7	2201	3801,3	4993,6	6008,9	6224,1
Consumatori	-3788,4	-3421,8	-3788,4	-3666,2	-3788,4	-3666,2
Consumul in standby (invertorul)	-20,2	-16,3	-15,9	-13,5	-12,1	-10,5
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	622,5	1085,2	1825,9	1952,6	1880	1724,1
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-586,9	-1223	-2055,5	-2298,2	-2120,3	-1940,7
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	2367,3	1375	640,1	124,9	77,2	49,4
Reteaua de alimentare	0	0	-407,5	-1093,1	-2045,2	-2380,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	6380,8	5632,5	4064,1	2966	1444	1121,9
Consumatori	-3788,4	-3788,4	-3666,2	-3788,4	-3666,2	-3788,4
Consumul in standby (invertorul)	-11,8	-12,8	-14,7	-17,3	-18,6	-20,4
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1787,4	1991	2077,9	1697,6	566	322,4
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-2004,6	-2211,3	-2321,5	-1767,6	-657,3	-382,9
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	99,7	144,1	163,6	934,5	2332,1	2747,4
Reteaua de alimentare	-2463,1	-1755	-303,3	-24,8	0	0

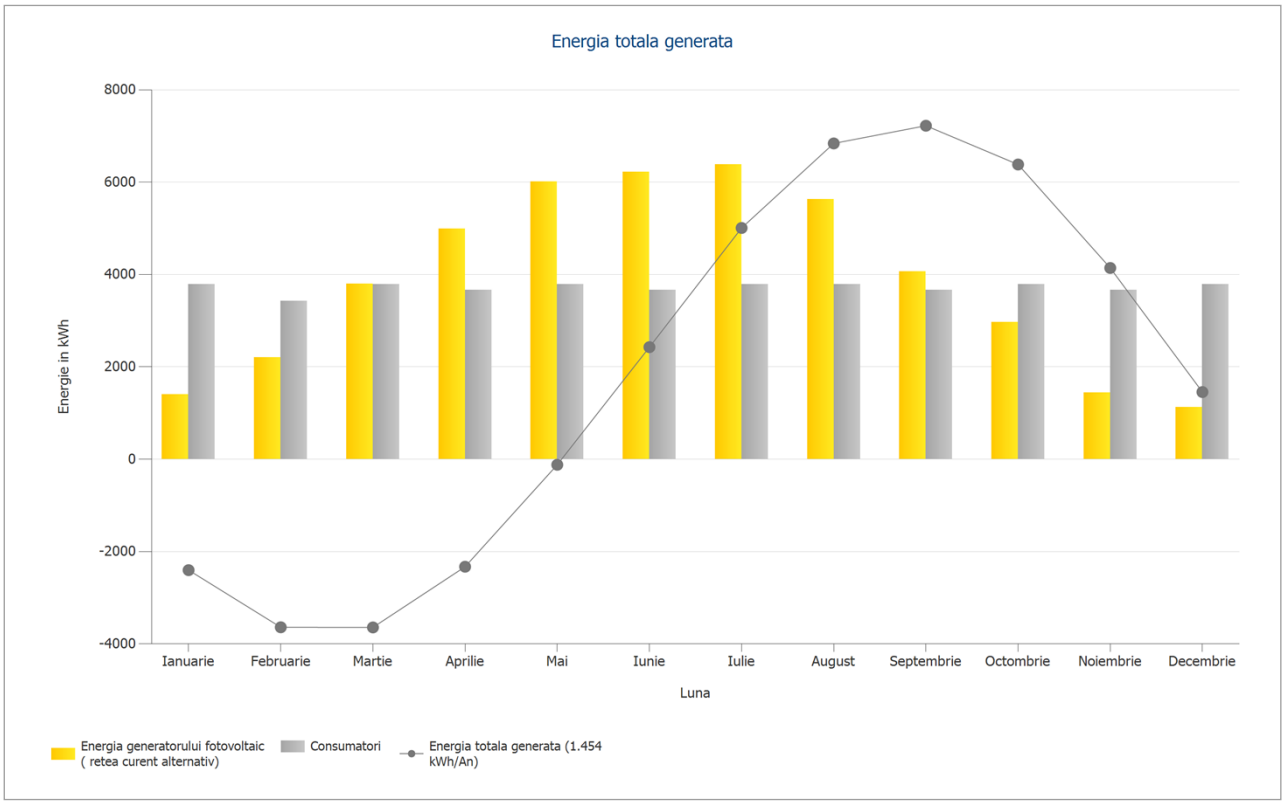


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1405,7	2201	3801,3	4993,6	6008,9	6224,1
Consumatori	3788,4	3421,8	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2
Energia totala generata (1.454 kWh/An)	-2402,9	-3640,1	-3643,1	-2329,2	-120,8	2426,5

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	6380,8	5632,5	4064,1	2966	1444	1121,9
Consumatori	3788,4	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2	3788,4
Energia totala generata (1.454 kWh/An)	5007,1	6838,3	7221,6	6381,8	4141	1454,2

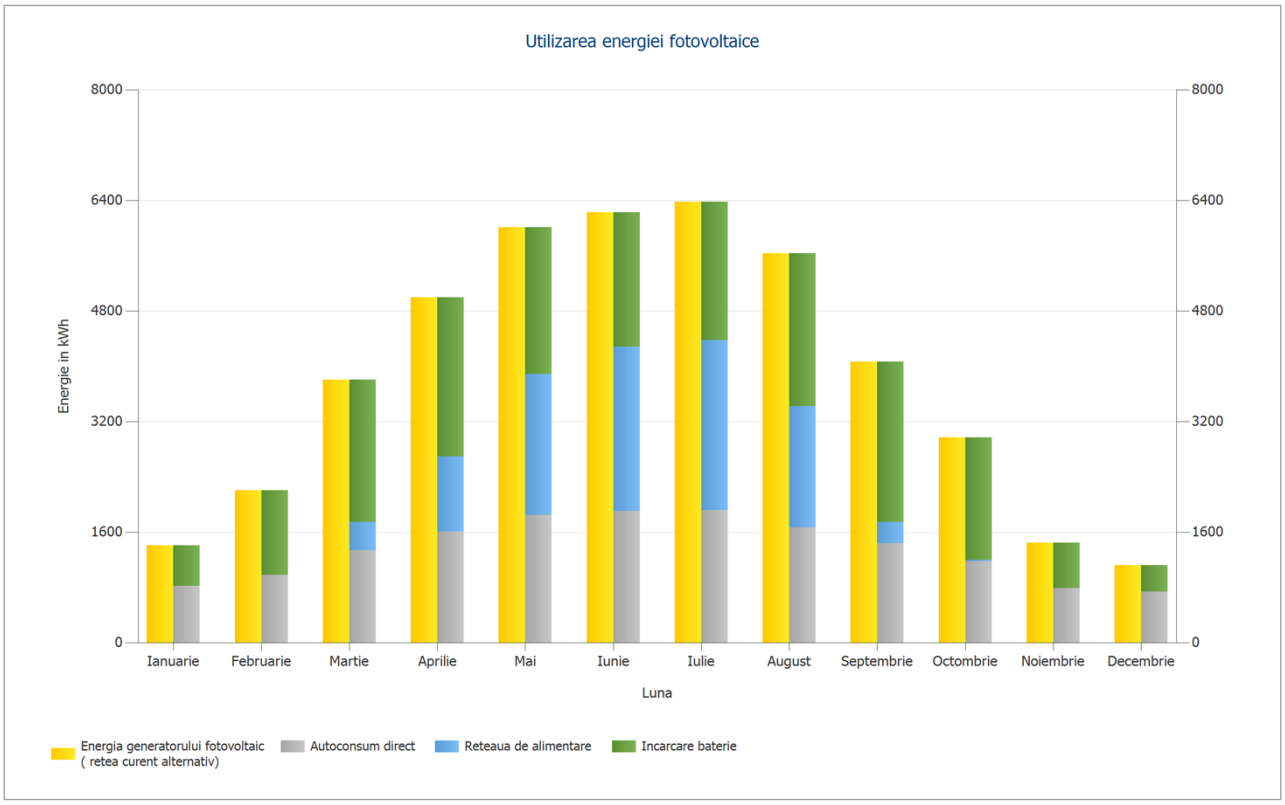


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1405,7	2201	3801,3	4993,6	6008,9	6224,1
Autoconsum direct	818,8	977,9	1338,3	1602,3	1843,4	1903,2
Reteaua de alimentare	0	0	407,5	1093,1	2045,2	2380,2
Incarcare baterie	586,9	1223	2055,5	2298,2	2120,3	1940,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	6380,8	5632,5	4064,1	2966	1444	1121,9
Autoconsum direct	1913,1	1666,1	1439,3	1173,6	786,8	739
Reteaua de alimentare	2463,1	1755	303,3	24,8	0	0
Incarcare baterie	2004,6	2211,3	2321,5	1767,6	657,3	382,9

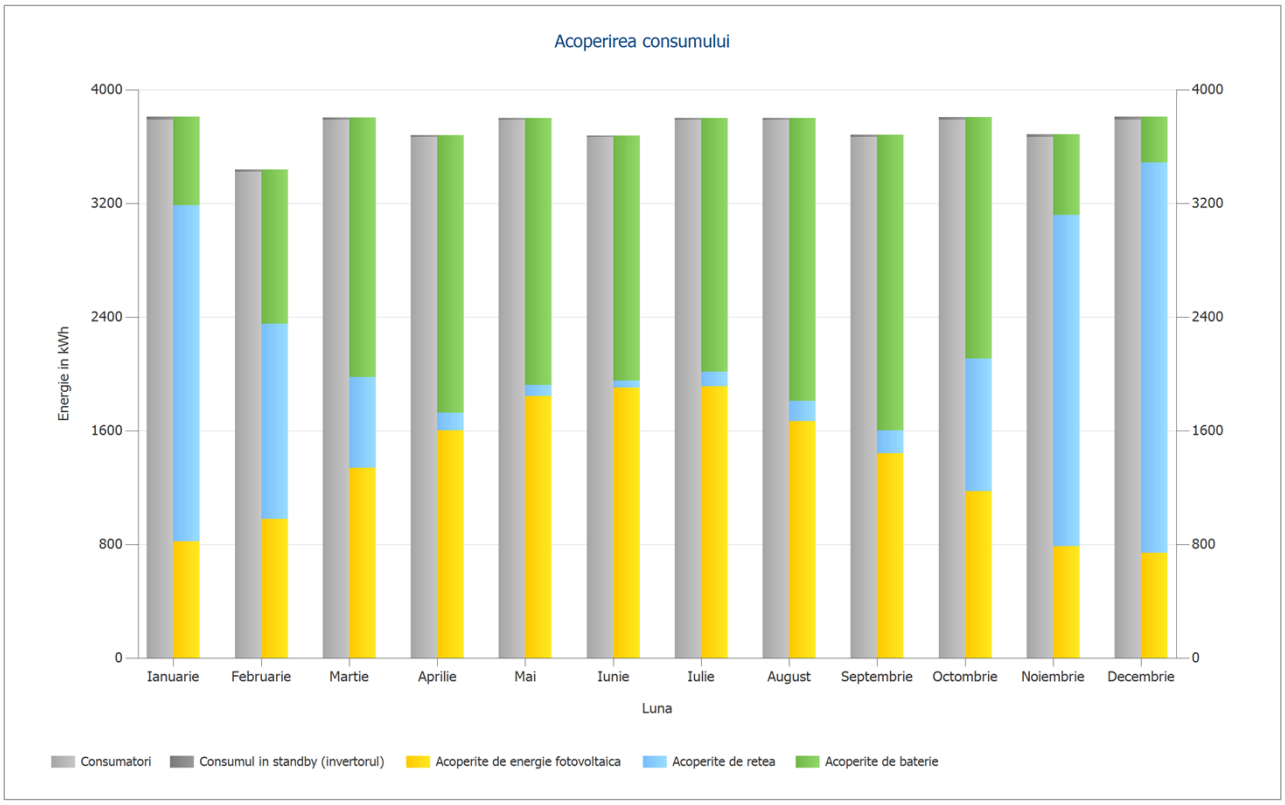


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3421,8	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2
Consumul in standby (invertorul)	20,2	16,3	15,9	13,5	12,1	10,5
Acoperite de energie fotovoltaica	818,8	977,9	1338,3	1602,3	1843,4	1903,2
Acoperite de retea	2367,3	1375	640,1	124,9	77,2	49,4
Acoperite de baterie	622,5	1085,2	1825,9	1952,6	1880	1724,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2	3788,4
Consumul in standby (invertorul)	11,8	12,8	14,7	17,3	18,6	20,4
Acoperite de energie fotovoltaica	1913,1	1666,1	1439,3	1173,6	786,8	739
Acoperite de retea	99,7	144,1	163,6	934,5	2332,1	2747,4
Acoperite de baterie	1787,4	1991	2077,9	1697,6	566	322,4

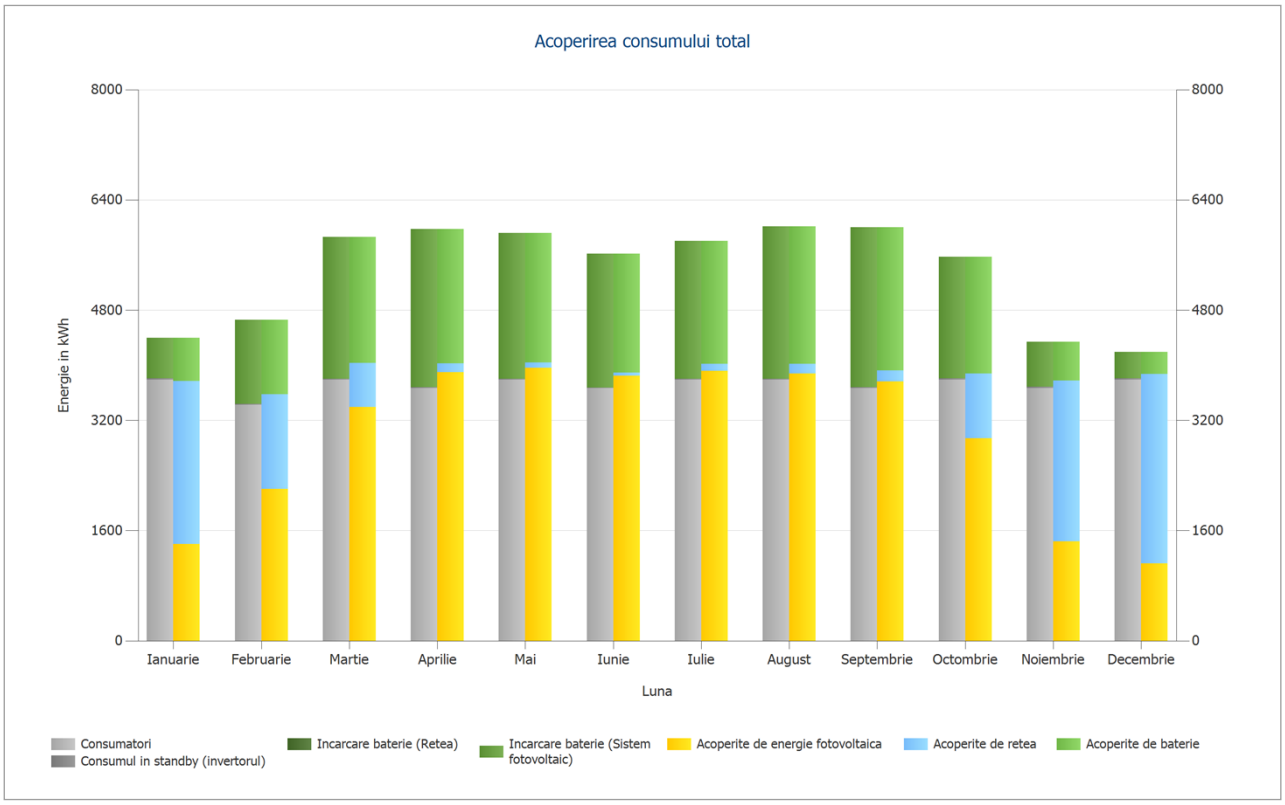


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3421,8	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2
Consumul in standby (invertorul)	20,2	16,3	15,9	13,5	12,1	10,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	586,9	1223	2055,5	2298,2	2120,3	1940,7
Acoperite de energie fotovoltaica	1405,7	2201	3393,8	3900,5	3963,7	3843,9
Acoperite de retea	2367,3	1375	640,1	124,9	77,2	49,4
Acoperite de baterie	622,5	1085,2	1825,9	1952,6	1880	1724,1

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3788,4	3788,4	3666,2	3788,4	3666,2	3788,4
Consumul in standby (invertorul)	11,8	12,8	14,7	17,3	18,6	20,4
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	2004,6	2211,3	2321,5	1767,6	657,3	382,9
Acoperite de energie fotovoltaica	3917,7	3877,4	3760,8	2941,2	1444	1121,9
Acoperite de retea	99,7	144,1	163,6	934,5	2332,1	2747,4
Acoperite de baterie	1787,4	1991	2077,9	1697,6	566	322,4

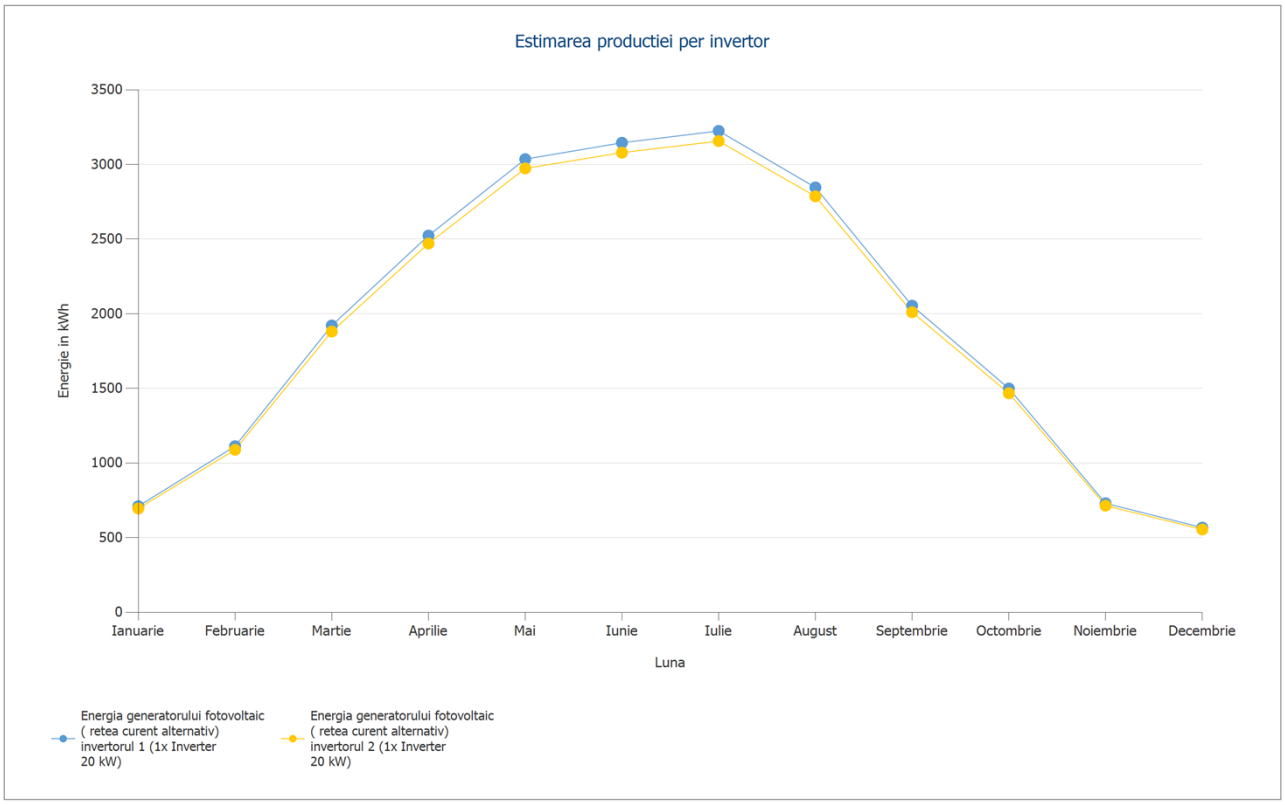


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	710,5	1112,3	1920,9	2523,4	3035,4	3145
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	695,2	1088,7	1880,4	2470,2	2973,5	3079

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	3224,3	2846	2053,7	1498,9	729,8	567,1
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	3156,5	2786,5	2010,3	1467,1	714,2	554,9

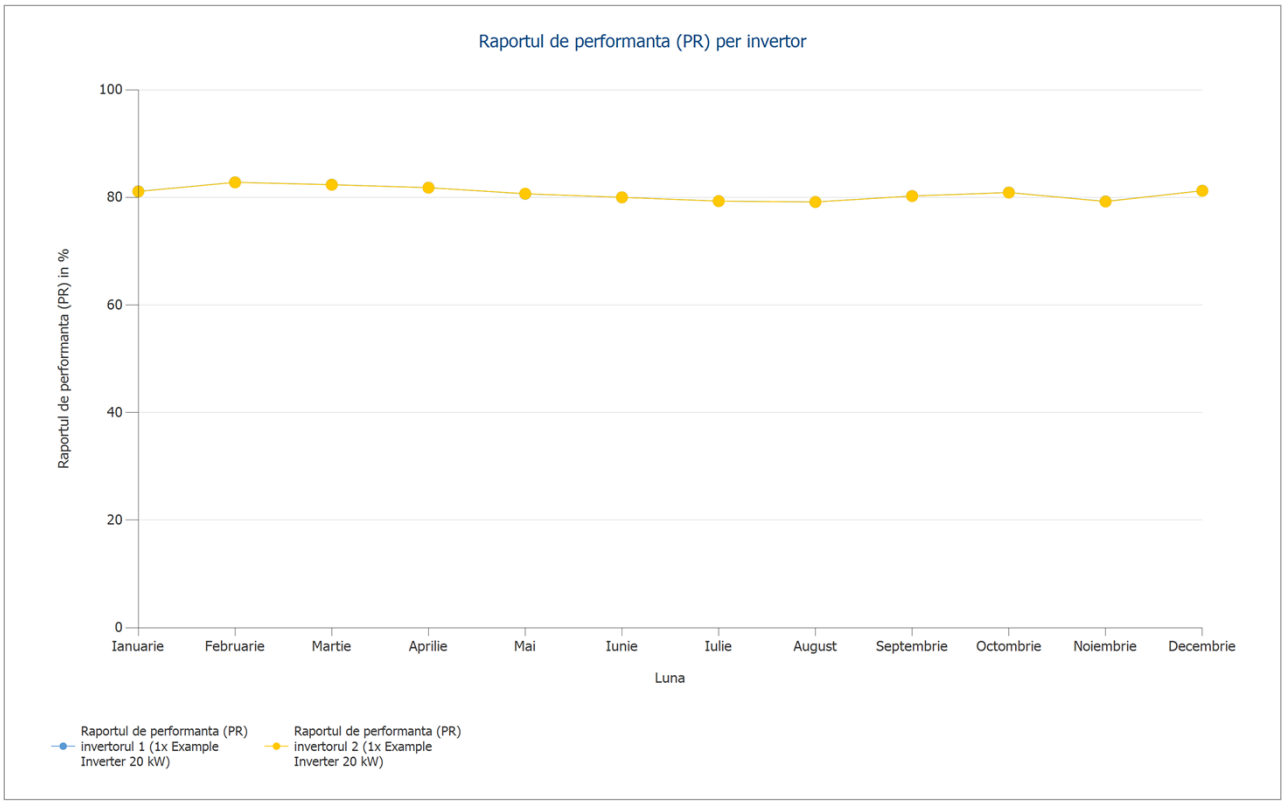


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	81,1	82,8	82,4	81,8	80,7	80
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	81,1	82,8	82,3	81,8	80,7	80

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	79,3	79,2	80,3	80,9	79,3	81,2
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	79,3	79,1	80,2	80,9	79,2	81,2

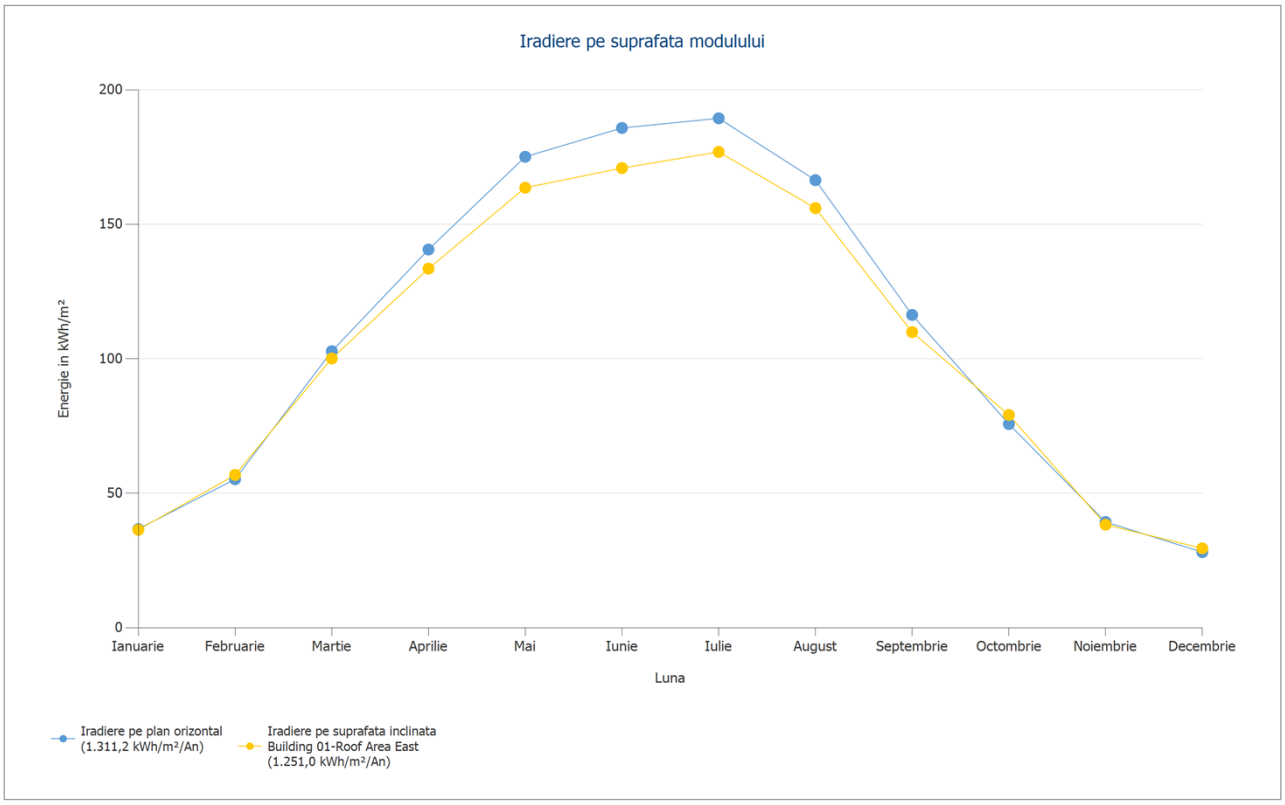


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Building 01-Roof Area East	36,4	56,8	100,1	133,5	163,6	170,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Building 01-Roof Area East	176,9	156	109,9	79,1	38,3	29,5

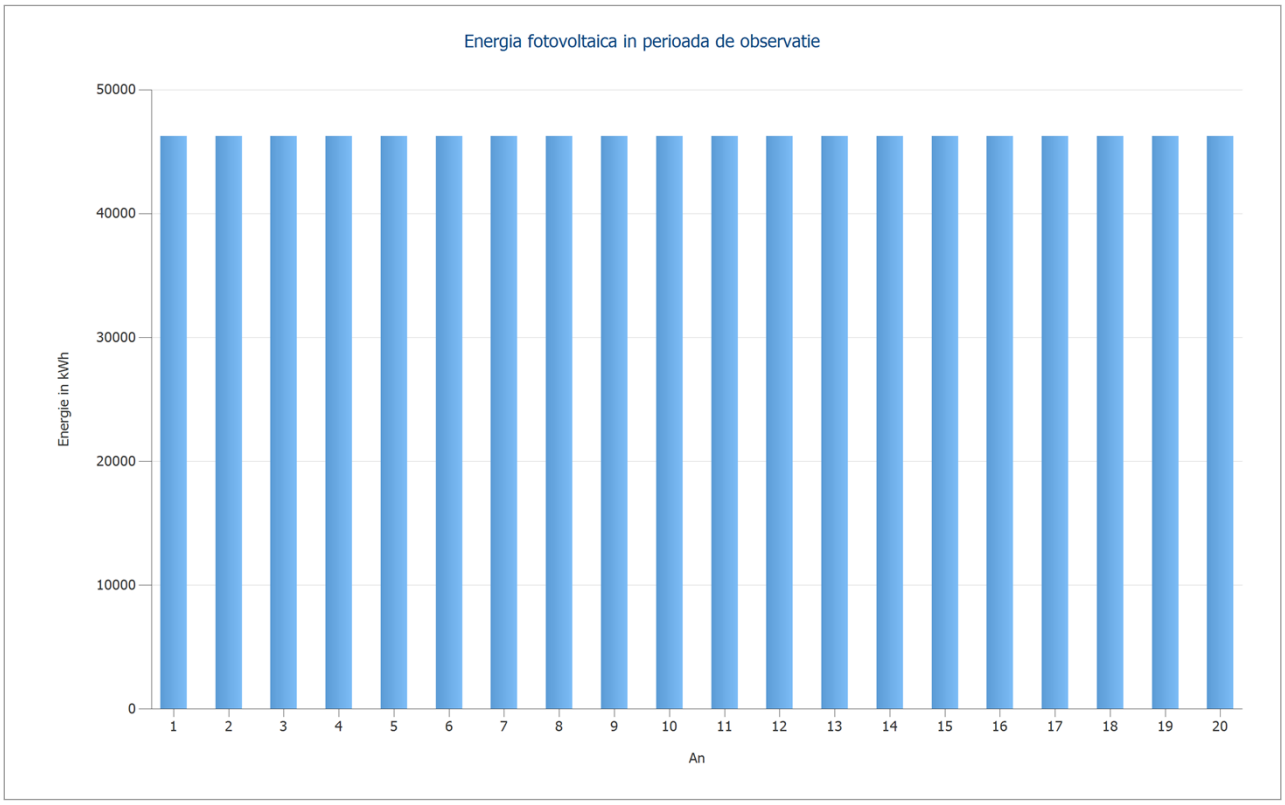


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	46243,9	46243,9	46243,9	46243,9	46243,9	46243,9

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	46243,9	46243,9	46243,9	46243,9	46243,9	46243,9

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	46243,9	46243,9	46243,9	46243,9	46243,9	46243,9

	19	20
	kWh	kWh
Energie	46243,9	46243,9

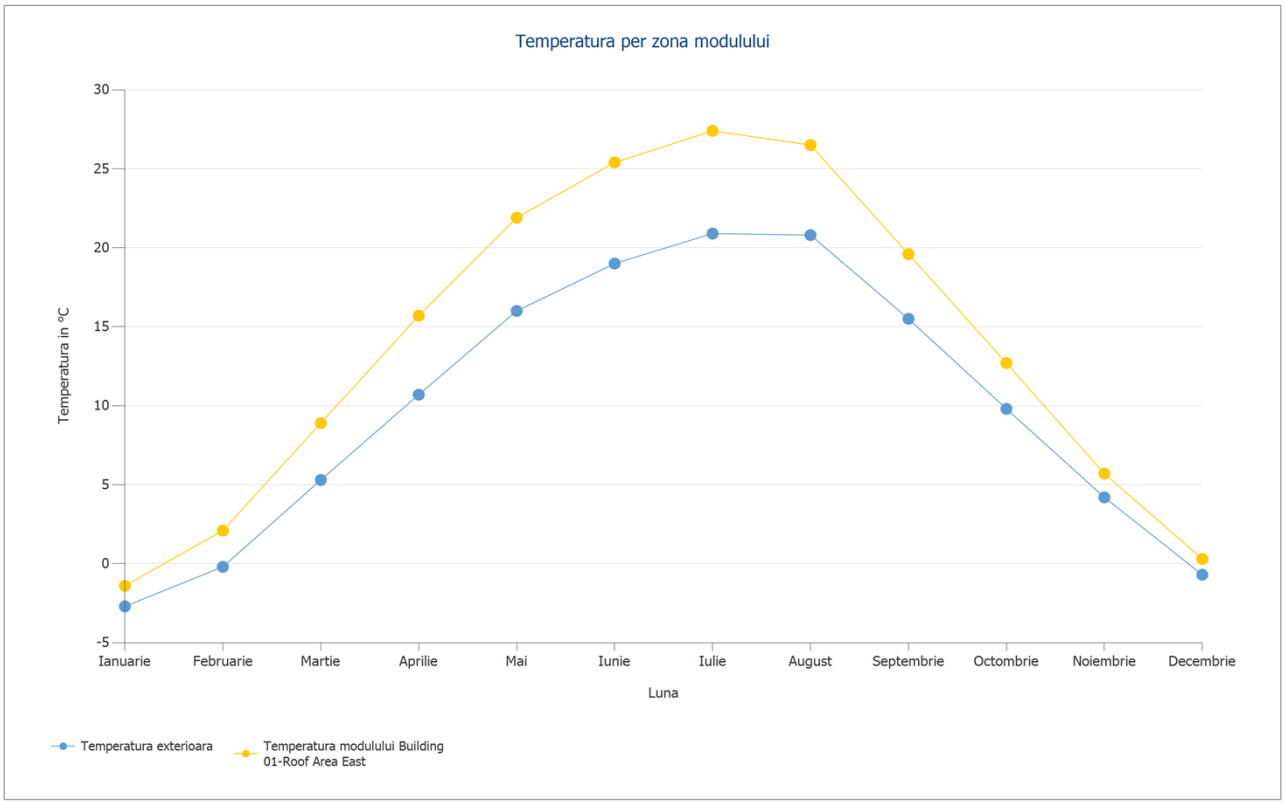


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Building 01-Roof Area East	-1,4	2,1	8,9	15,7	21,9	25,4

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Building 01-Roof Area East	27,4	26,5	19,6	12,7	5,7	0,3

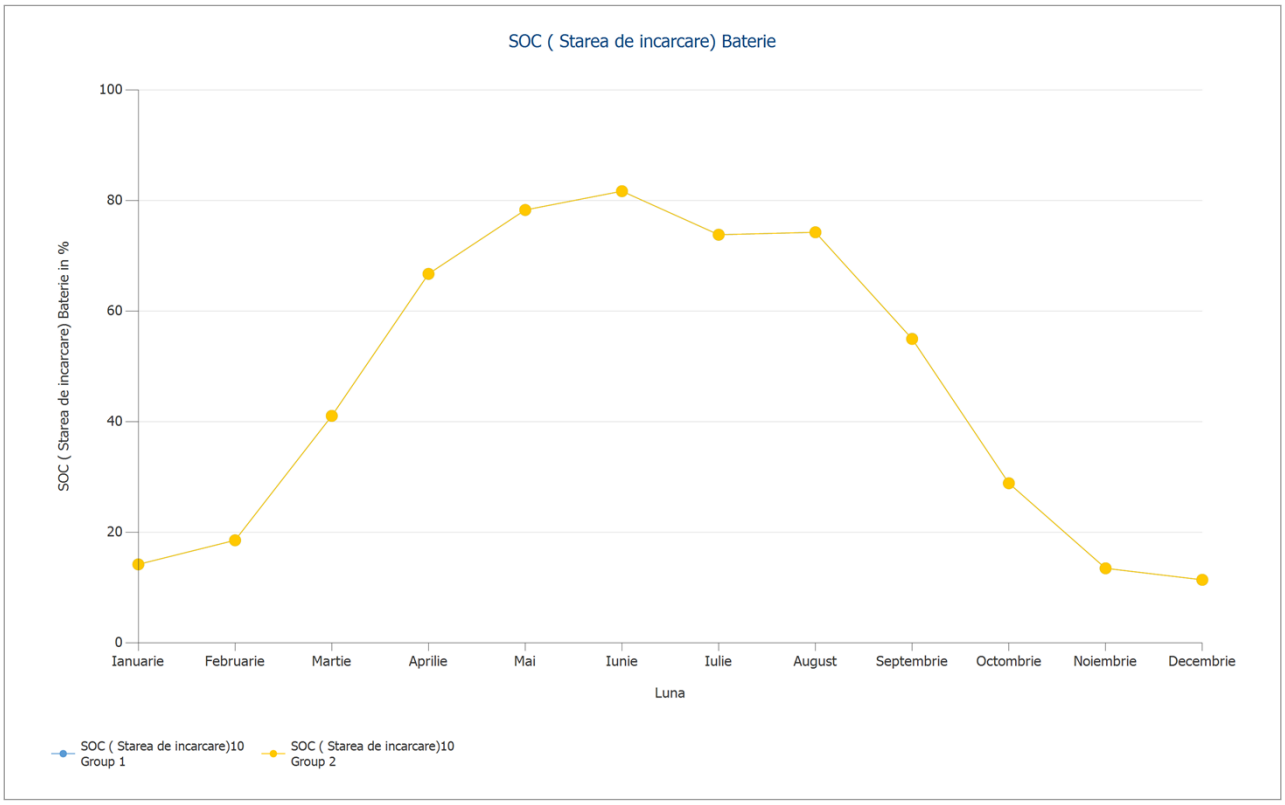


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	14,2	18,5	41	66,7	78,3	81,7
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	14,2	18,5	41	66,7	78,3	81,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	73,8	74,2	55	28,8	13,5	11,4
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	73,8	74,2	54,9	28,8	13,5	11,4

Rezultate pe zona de modul

Building 01-Roof Area East

Iesirea generatorului fotovoltaic	43,70	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	189,82	m²
Radiatia globala pe modul	1251,02	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1320,32	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	80,20	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	46243,83	kWh/An
Randament anual specificat	1058,21	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	11,22	kWh/m²	0,86 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	10,98	kWh/m²	0,84 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-69,30	kWh/m²	-5,25 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.251,02**	**kWh/m²**	
	1.251,02	kWh/m²	
	x 189,82	m²	
	= 237.469,67	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**237.469,67**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-2.374,53	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-181.003,59	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**54.091,55**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	0,00	kWh	0,00 %
Performanta la lumina scazuta	-167,31	kWh	-0,31 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-948,30	kWh	-1,76 %
Diode	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0,00	kWh	0,00 %
Optimizator de putere(conversie curent continuu/ reglare in jos)	-702,37	kWh	-1,33 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**52.273,57**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-1,77	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-11,15	kWh	-0,02 %
Ajustare MPP	0,00	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**52.260,64**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**52.260,64**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	0,00	kWh	0,00 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-1.995,62	kWh	-3,82 %
Consumul in standby (invertorul)	-184,22	kWh	-0,37 %
Pierderi totale de cablu	-4.021,20	kWh	-8,03 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**46.059,61**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**46.243,83**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

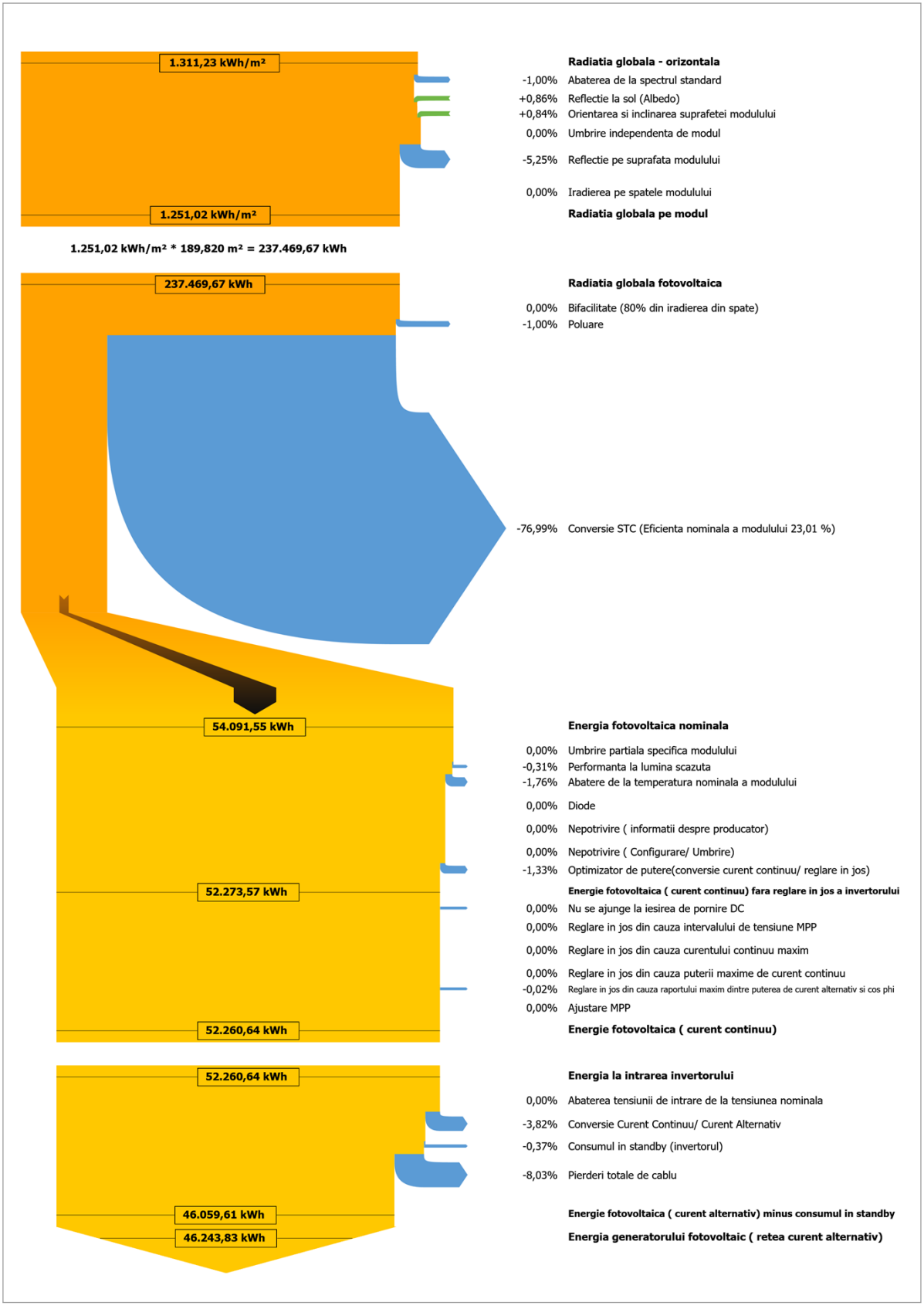


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a optimizatorului de putere

Optimizatoare de putere: Optimizer 500 W (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Modul integrat	Nu	
Modul optimizator	Buck	
Putere nominala	500	W
Tensiune maxima de intrare	125	V
Tensiunea maxima de iesire	80	V
Curent maxim de intrare	20	A
Curentul maxim de iesire	15	A
Tensiunea MPP minima	12,5	V
Tensiunea MPP maxima	105	V
Reducerea tensiunii in circuit deschis	0	%
Nepotrivire maxima a firelor	0	%

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 20 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	20	kW
Puterea CC maxima	30	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	96	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	20	kW
Puterea AC maxima	22	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	20	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	32	A
Curent maxim de scurtcircuit	40	A
Putere maxima de intrare	16	kW
Tensiunea MPP minima	230	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Sistem de baterii: Modul 5.76 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	1,44	kW
Puterea maxima de incarcare	1,44	kW
Puterea maxima de descarcare	1,44	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	192,0	V
Energia utilizabila a bateriei	5,2	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Baterie: Battery 5.76 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	60	
Tensiune nominala	192	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	380	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	51	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

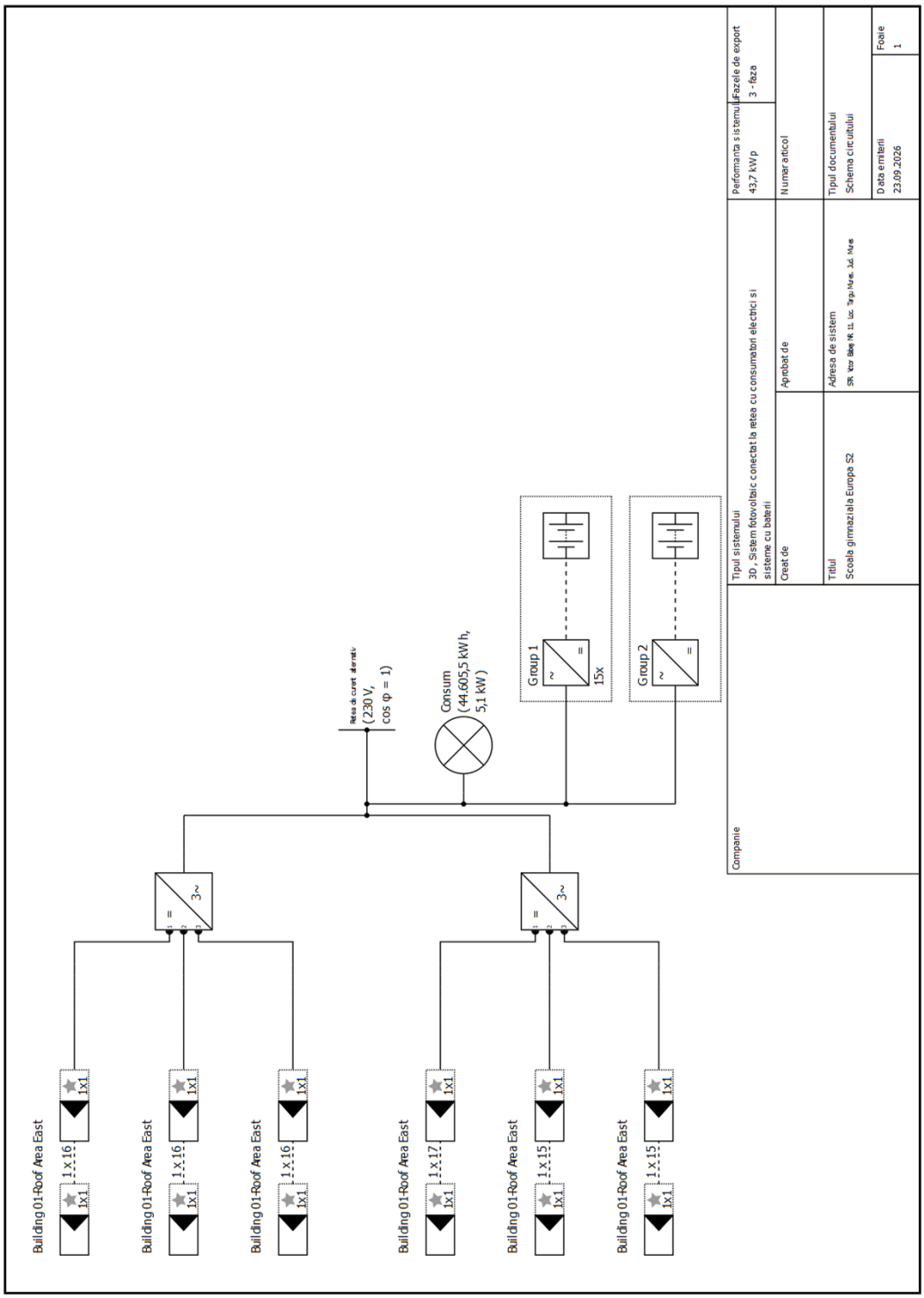


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

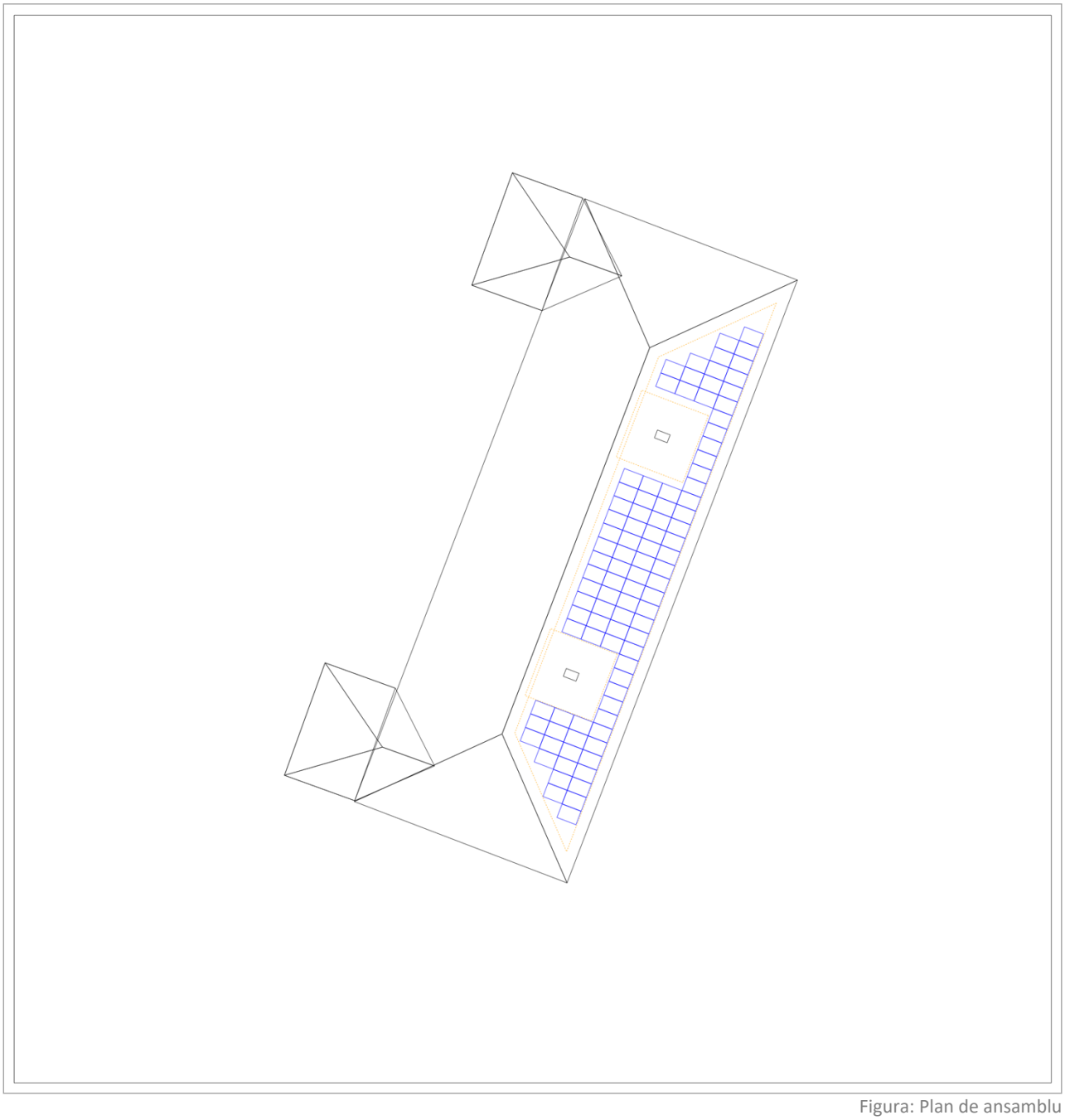


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

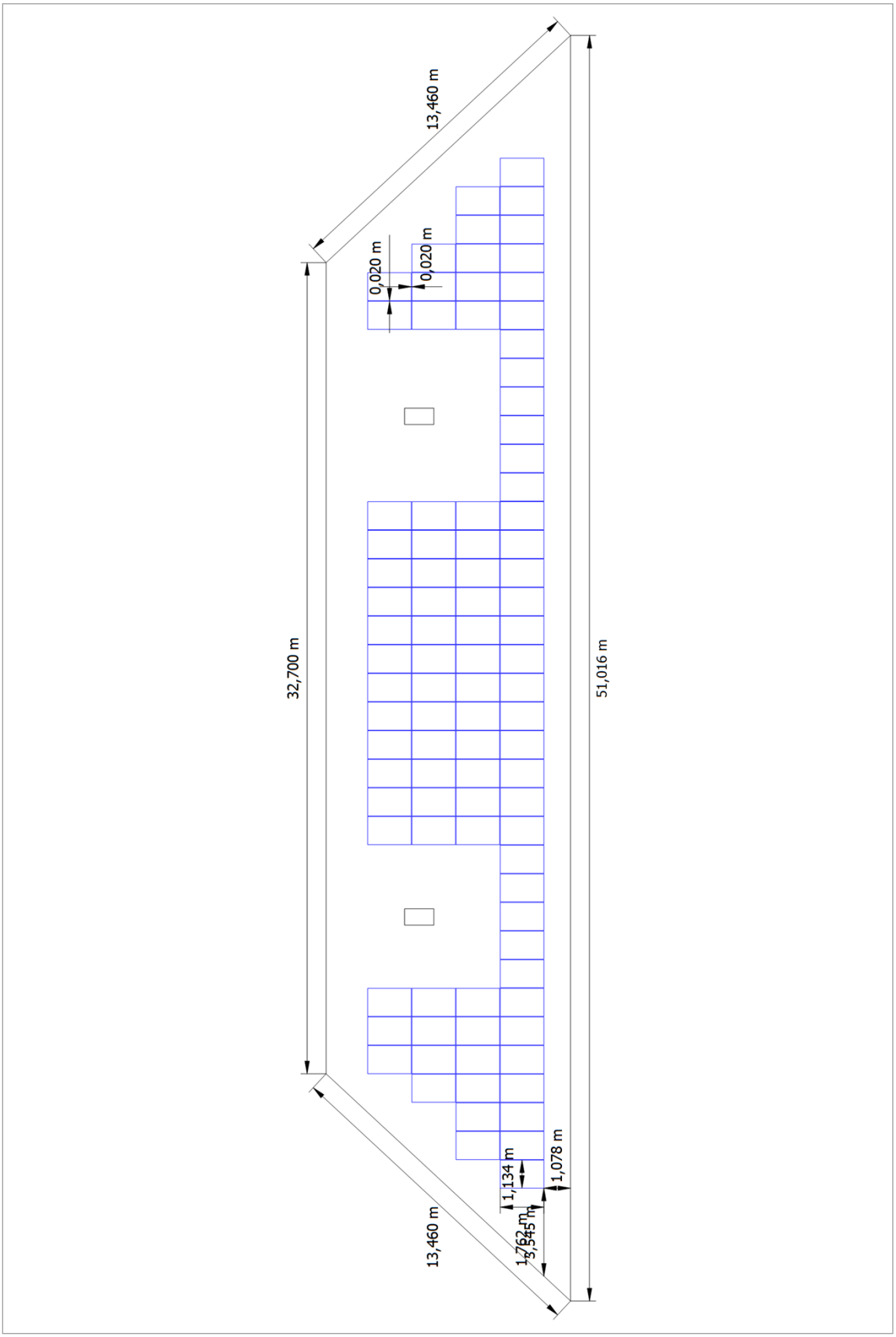


Figura: Building 01 - Roof Area East

Planul de sir

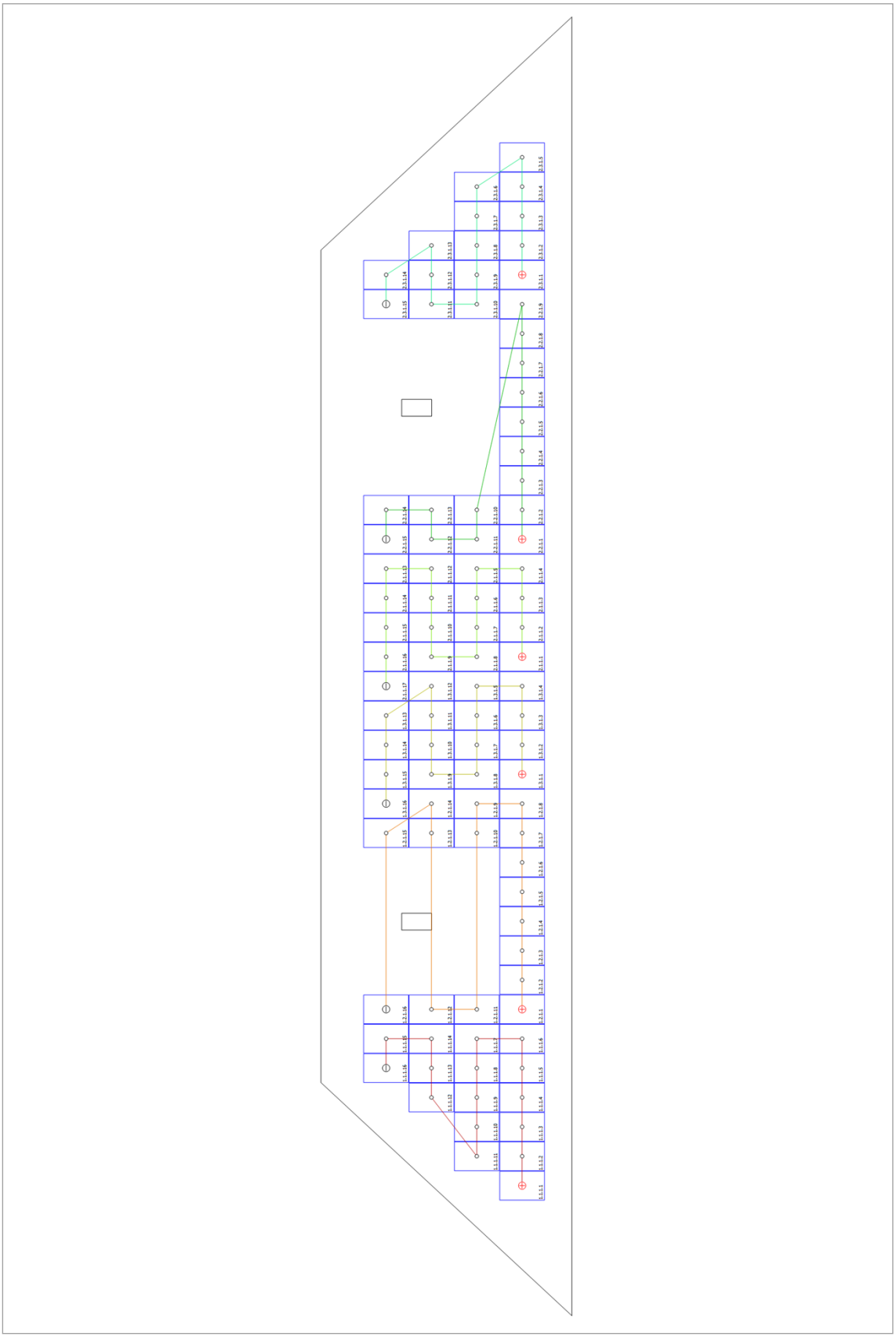


Figura: Building 01 - Roof Area East

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	95	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 20 kW	2	Bucata
3	Optimizatoare de putere		Example	Optimizer 500 W	95	Bucata
4	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.25C	15	Bucata
5	Sistem de baterii		Example	Modul 5.76 kWh - 0.25C	1	Bucata

23.09.2026

Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Şcoala Gimnazială „Liviu Rebreanu” Corp B - C1 S2
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str. Şurianu nr. 1-3, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Rezumatul proiectului

Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	36,8	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	159,8	m²
Numar de module fotovoltaice	80	
Numar de invertoare	2	
Numarul de sisteme de baterii	14	

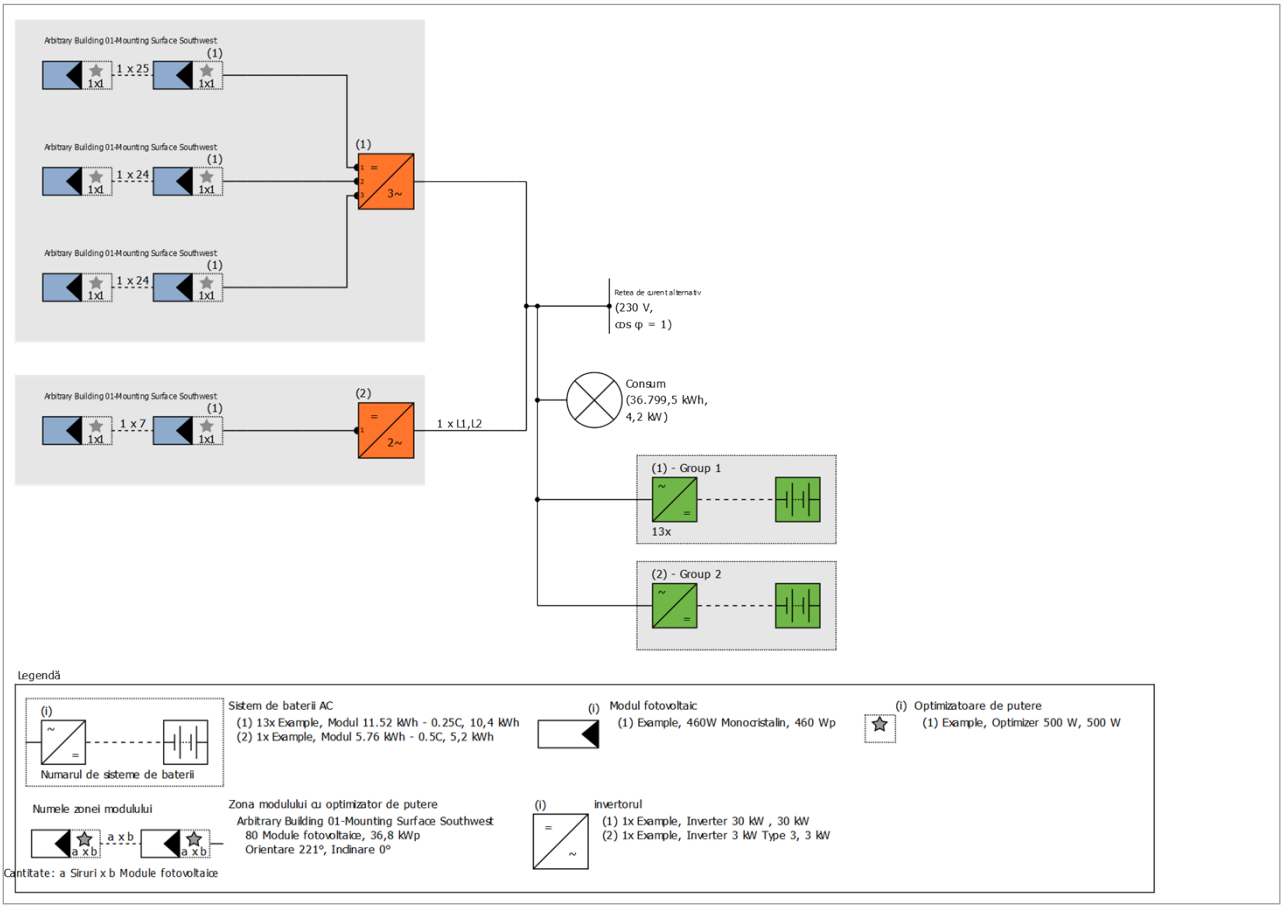


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	36,80	kWp
Randament anual specificat	1.019,04	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,55	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	37.587	kWh/An
Autoconsum direct	13.905	kWh/An
Incarcare baterie	14.798	kWh/An
Reteaua de alimentare	8.883	kWh/An
Consumul propriu de putere	76,3	%
Emisii de CO_2 evitate	13.557	kg / an
Nivel de autosuficienta	73,3	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	21.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	36800 kWh
New	36800 kWh
Sarcina de varf	4,2 kW

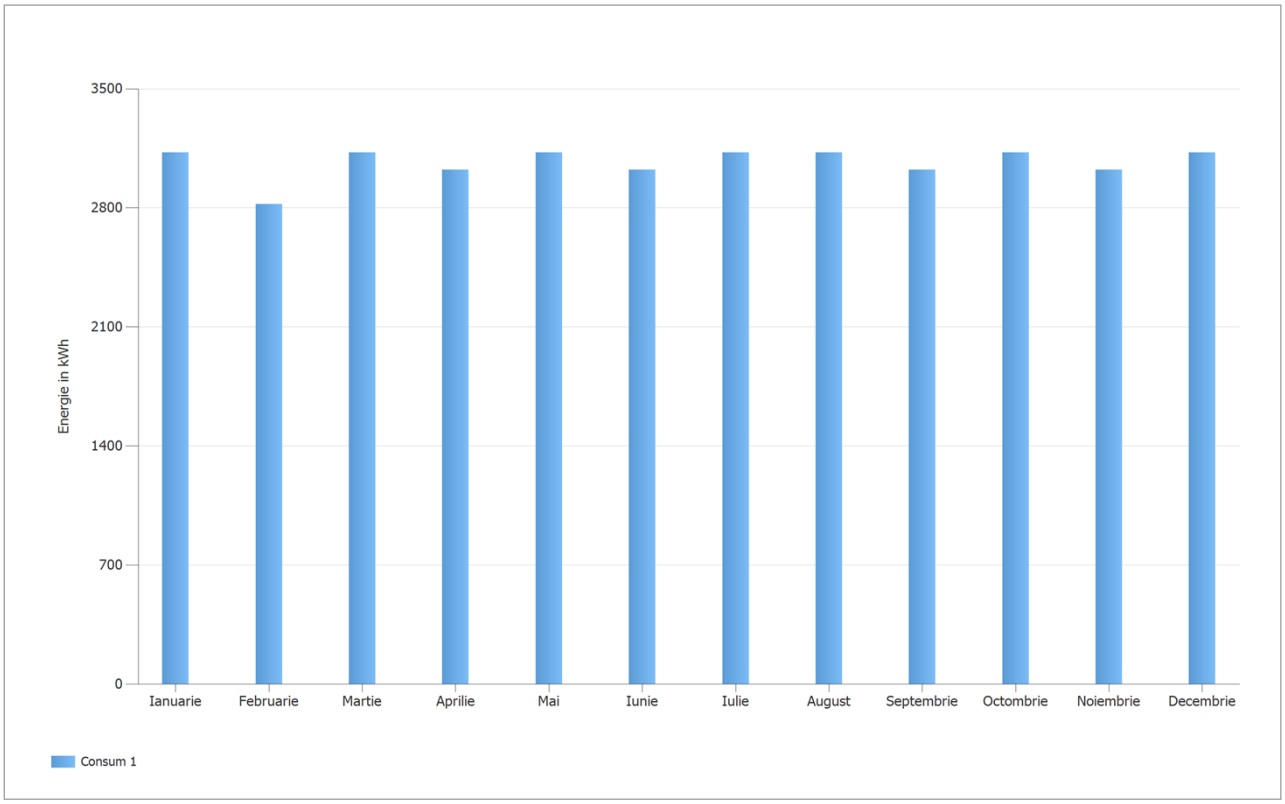


Figura: Consum

Zonele modulului

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

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

Nume	Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest	
Module fotovoltaice	80 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Sud-Vest 221	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	159,8	m²

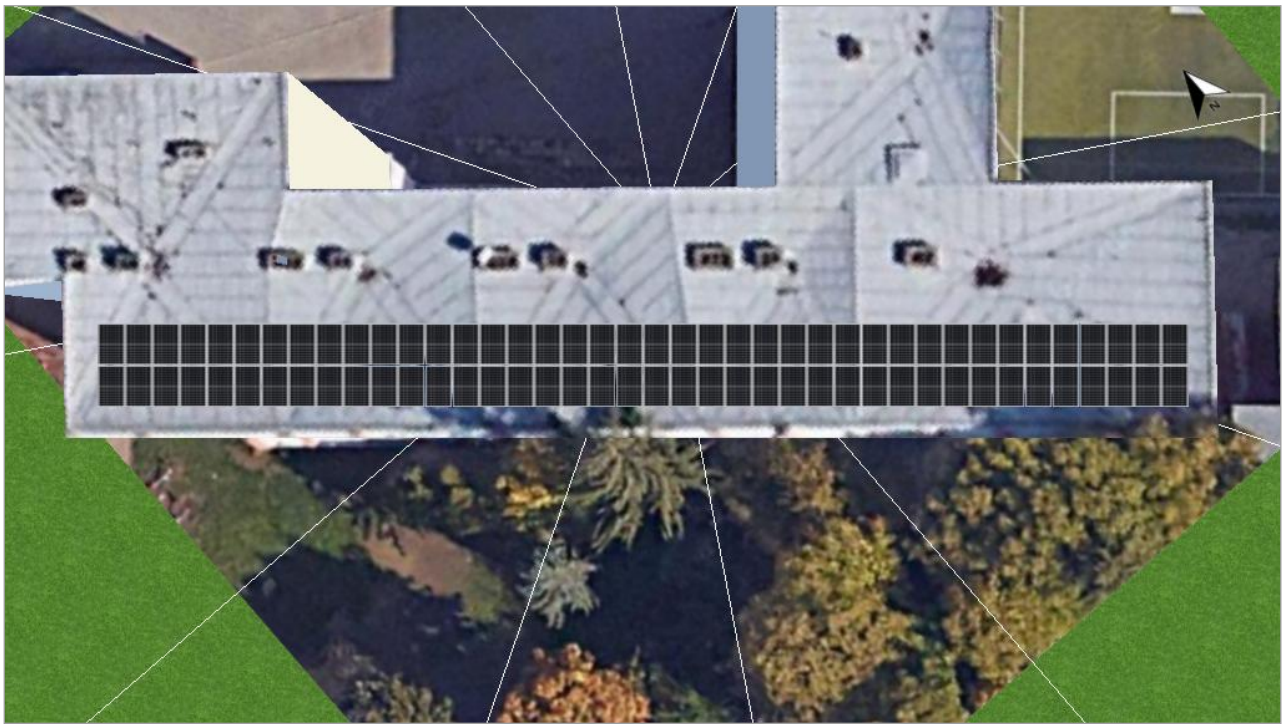


Figura: 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

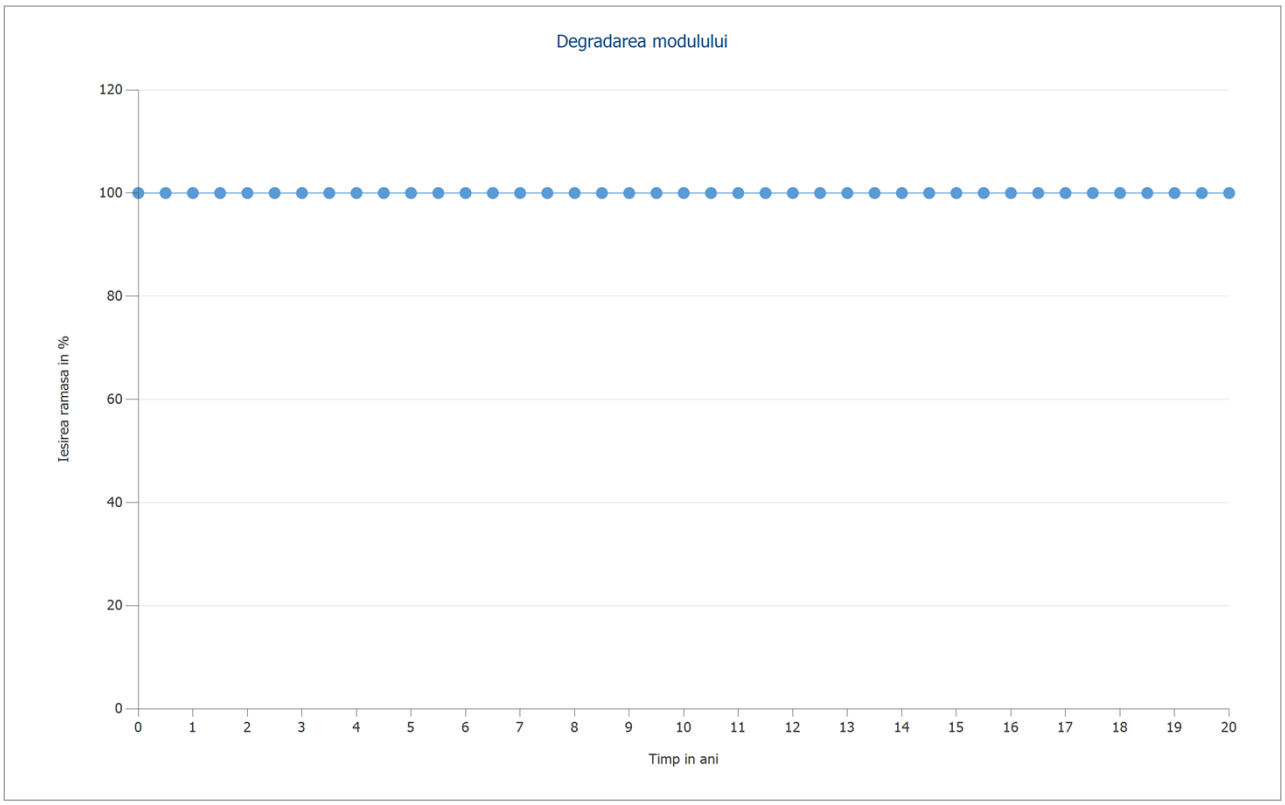


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest

Linia orizontului , Design 3D

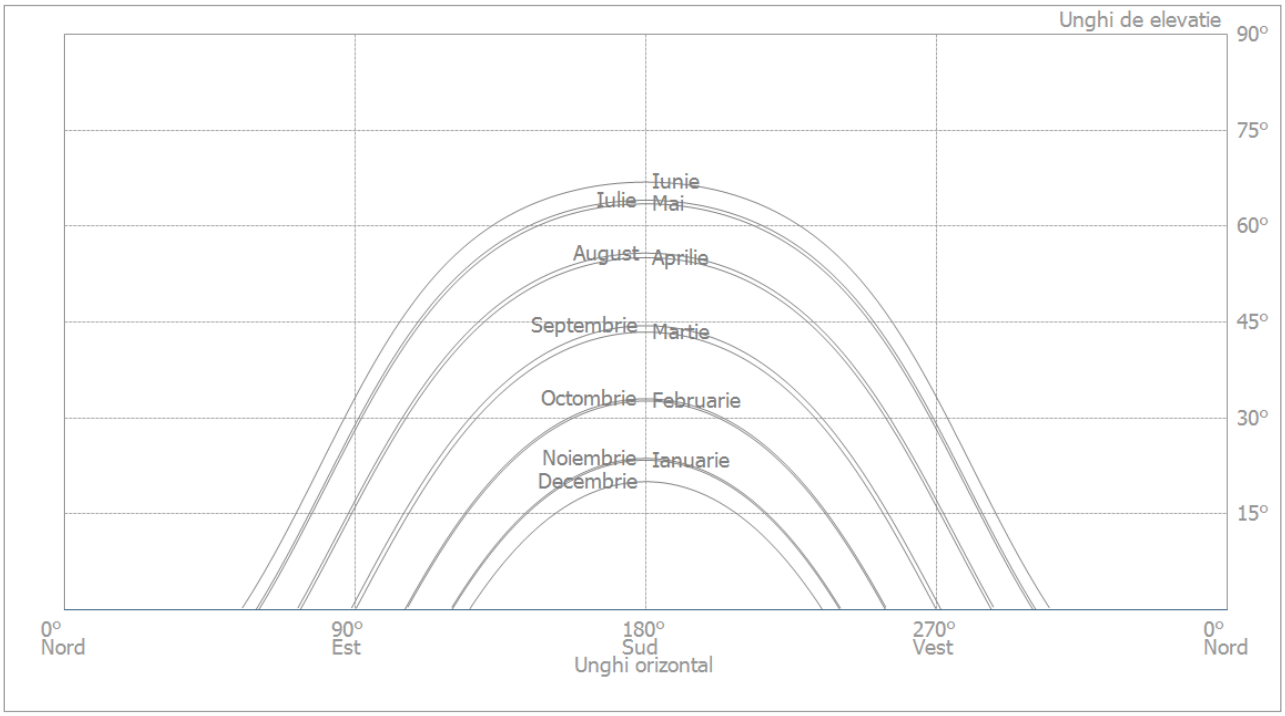


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest
invertorul 1	
Model	Inverter 30 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	111,9 %
Configurare	MPP 1: 1 x 25☆ [1 x 1]
	MPP 2: 1 x 24☆ [1 x 1]
	MPP 3: 1 x 24☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	73x Example, Optimizer 500 W (v1)
invertorul 2	
Model	Inverter 3 kW Type 3 (v2)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	107,3 %
Configurare	MPP 1+2: 1 x 7☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	7x Example, Optimizer 500 W (v1)

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 1

Model	Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)
Producator	Example
Cantitate	13
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Sistem de baterii - Group 2

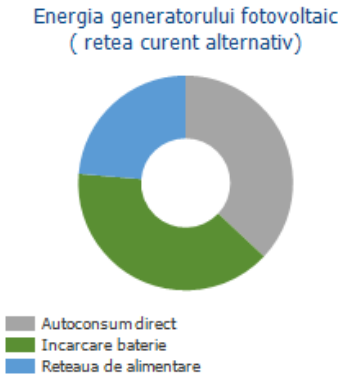
Model	Modul 5.76 kWh - 0.5C (v1)	
Producator	Example	
Cantitate	1	
Invertoare de baterie		
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Capacitate nominala	2,88	kW
Baterie		
Producator	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	
Energia bateriei	5,2	kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

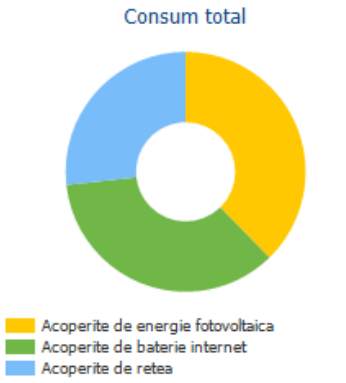
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	36,80	kWp
Randament anual specificat	1.019,04	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,55	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,0	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	37.587	kWh/An
Autoconsum direct	13.905	kWh/An
Incarcare baterie	14.798	kWh/An
Reteaua de alimentare	8.883	kWh/An
Consumul propriu de putere	76,3	%
Emisii de CO_2 evitate	13.557	kg / an



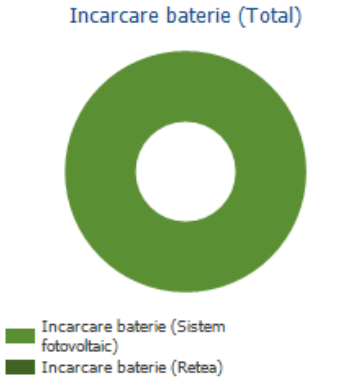
Consumatori

Consumatori	36.799	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	86	kWh/An
Consum total	36.885	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	13.905	kWh/An
Acoperite de baterie internet	13.113	kWh/An
Acoperite de retea	9.867	kWh/An
Grad de acoperire solara	73,3	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	140	kWh
Incarcare baterie (Total)	14.798	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	14.798	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	13.113	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	1.756	kWh/An
Pierderi la baterie	69	kWh/An
Sarcina ciclului 1	2,4	%
Durata de viata 1	>20	Ani
Sarcina ciclului 2	3,5	%
Durata de viata 2	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	36.885	kWh/An
Acoperite de retea	9.867	kWh/An
Nivel de autosuficienta	73,3	%

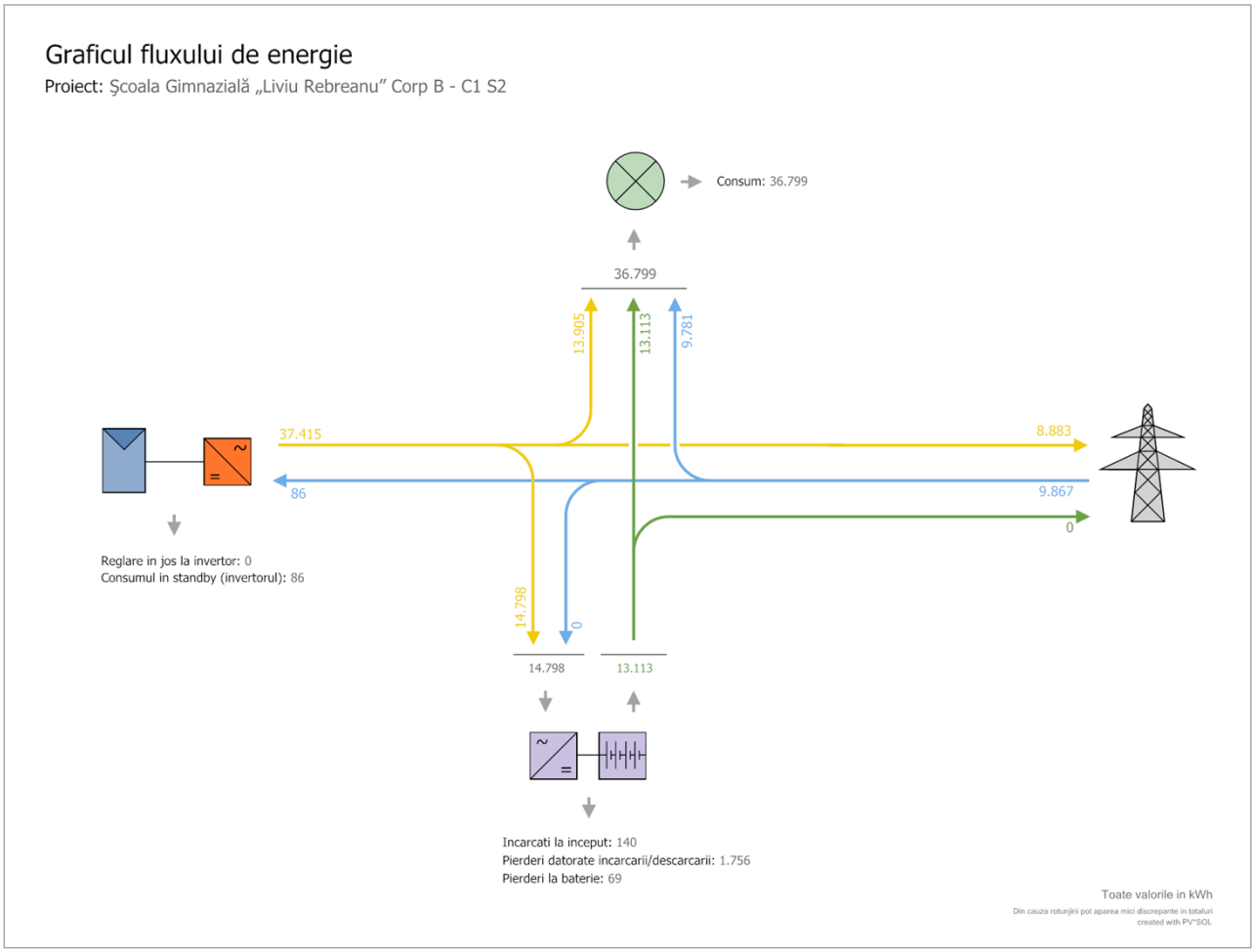


Figura: Flux de energie

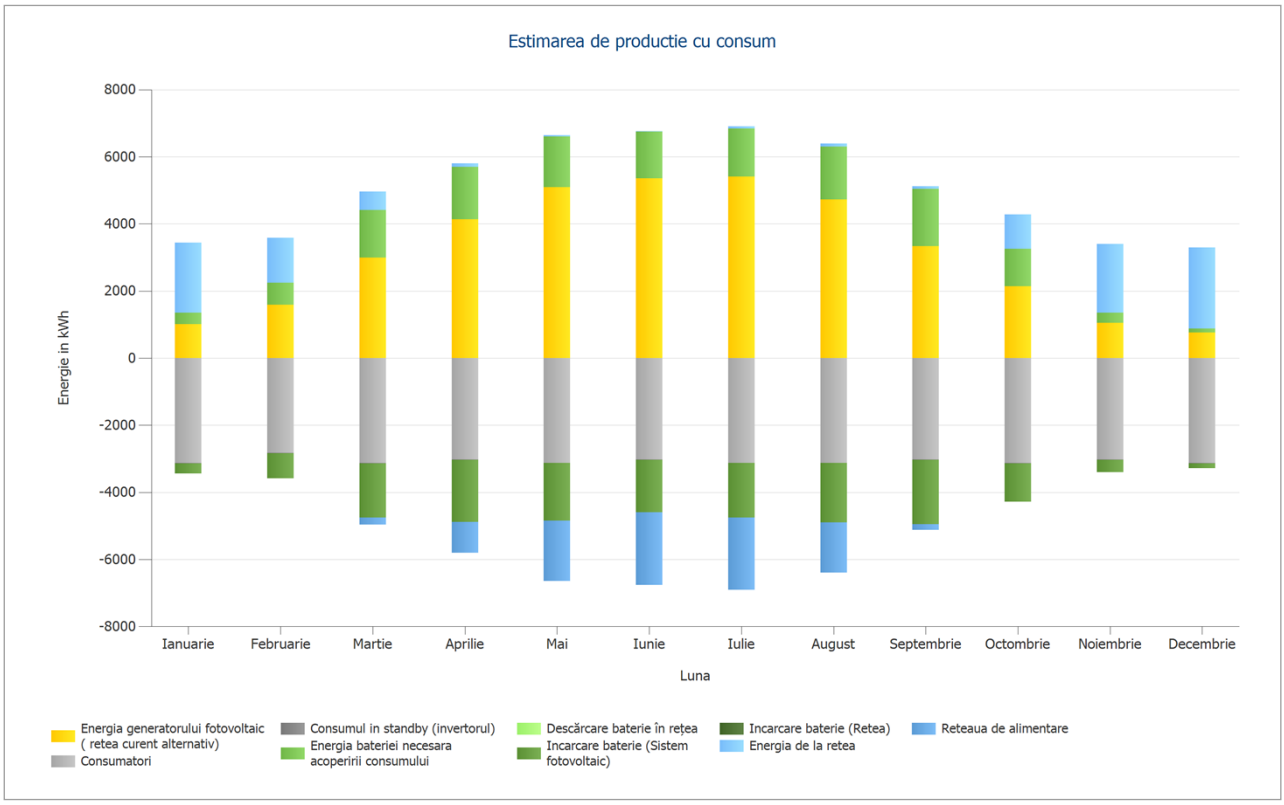


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1008	1586,3	2992,1	4136,9	5089,9	5354,6
Consumatori	-3125,4	-2823	-3125,4	-3024,6	-3125,4	-3024,6
Consumul in standby (invertorul)	-9,4	-7,5	-7,4	-6,2	-5,7	-5
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	344,2	657,3	1422,7	1560,1	1509,6	1386
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-301,2	-757,2	-1623,3	-1848,5	-1712,5	-1570,2
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	2083,7	1344,2	545,9	102,6	45,5	16,7
Reteaua de alimentare	0	0	-204,6	-920,3	-1801,4	-2157,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5407,7	4726,3	3331,9	2139,4	1050,9	762,7
Consumatori	-3125,4	-3125,4	-3024,6	-3125,4	-3024,6	-3125,4
Consumul in standby (invertorul)	-5,7	-6	-6,8	-7,9	-8,6	-9,5
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	1427	1568,6	1713,9	1115,6	298,5	109,4
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-1626,9	-1765,9	-1923,4	-1149,4	-364,8	-154,7
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	66,3	96,6	71,2	1027,8	2048,7	2417,5
Reteaua de alimentare	-2143	-1494,1	-162,3	0	0	0

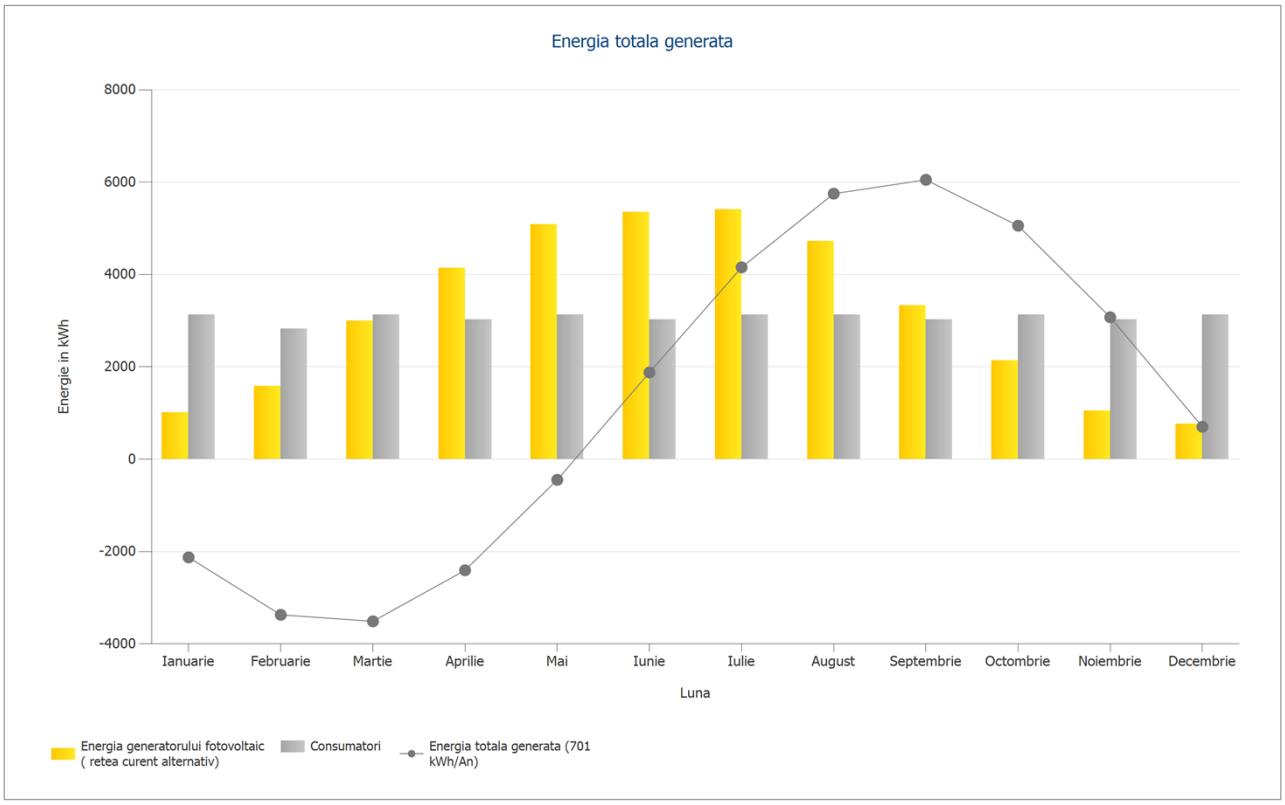


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1008	1586,3	2992,1	4136,9	5089,9	5354,6
Consumatori	3125,4	2823	3125,4	3024,6	3125,4	3024,6
Energia totala generata (701 kWh/An)	-2126,8	-3371	-3511,7	-2405,6	-446,9	1878

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5407,7	4726,3	3331,9	2139,4	1050,9	762,7
Consumatori	3125,4	3125,4	3024,6	3125,4	3024,6	3125,4
Energia totala generata (701 kWh/An)	4154,6	5749,5	6050	5056	3073,6	701,3

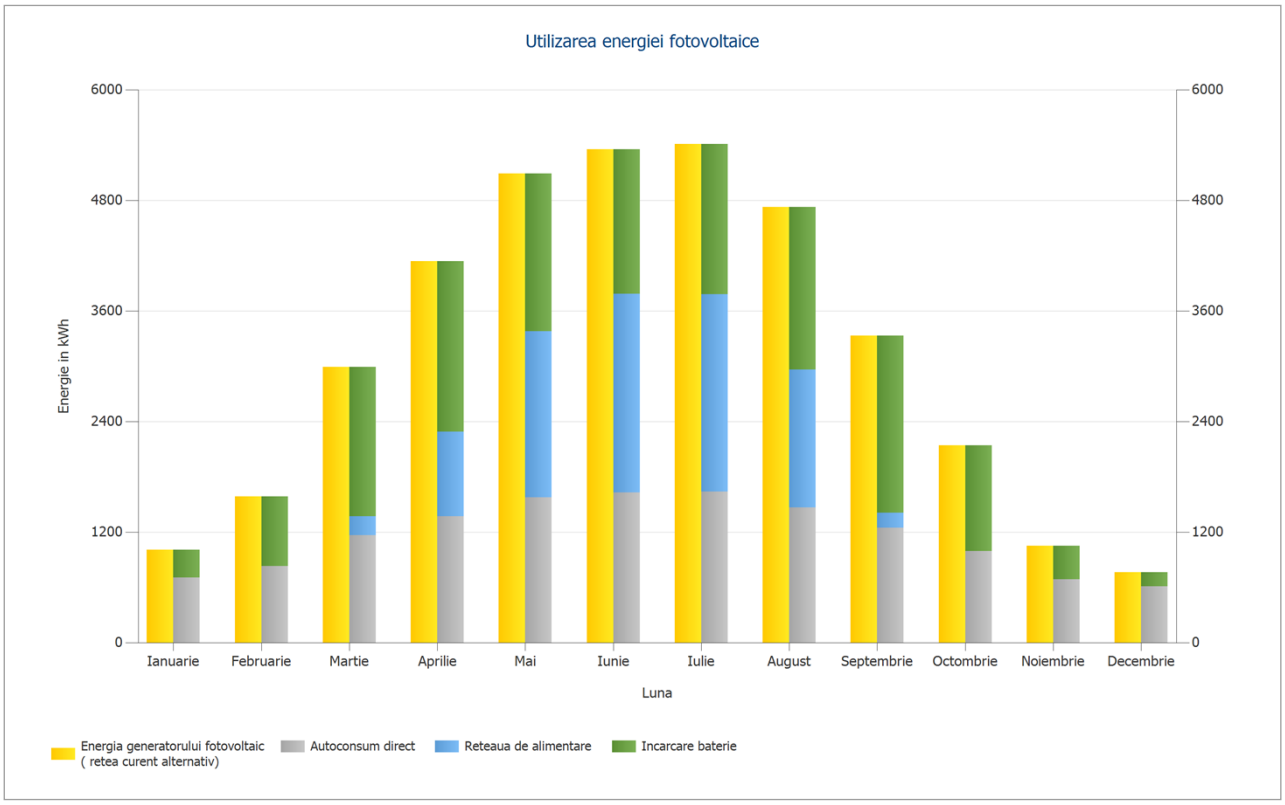


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1008	1586,3	2992,1	4136,9	5089,9	5354,6
Autoconsum direct	706,9	829,1	1164,2	1368,1	1576	1627
Reteaua de alimentare	0	0	204,6	920,3	1801,4	2157,3
Incarcare baterie	301,2	757,2	1623,3	1848,5	1712,5	1570,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	5407,7	4726,3	3331,9	2139,4	1050,9	762,7
Autoconsum direct	1637,8	1466,3	1246,3	990	686	608
Reteaua de alimentare	2143	1494,1	162,3	0	0	0
Incarcare baterie	1626,9	1765,9	1923,4	1149,4	364,8	154,7

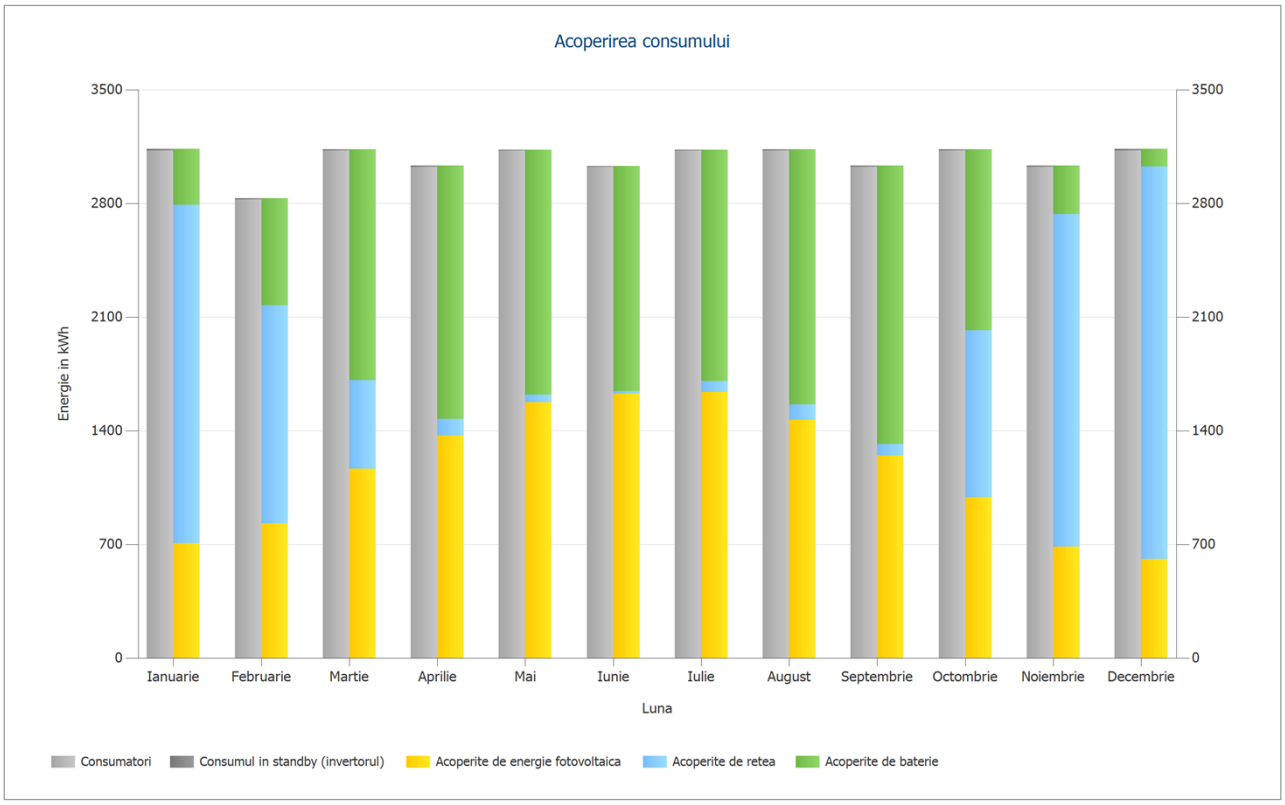


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3125,4	2823	3125,4	3024,6	3125,4	3024,6
Consumul in standby (invertorul)	9,4	7,5	7,4	6,2	5,7	5
Acoperite de energie fotovoltaica	706,9	829,1	1164,2	1368,1	1576	1627
Acoperite de retea	2083,7	1344,2	545,9	102,6	45,5	16,7
Acoperite de baterie	344,2	657,3	1422,7	1560,1	1509,6	1386

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3125,4	3125,4	3024,6	3125,4	3024,6	3125,4
Consumul in standby (invertorul)	5,7	6	6,8	7,9	8,6	9,5
Acoperite de energie fotovoltaica	1637,8	1466,3	1246,3	990	686	608
Acoperite de retea	66,3	96,6	71,2	1027,8	2048,7	2417,5
Acoperite de baterie	1427	1568,6	1713,9	1115,6	298,5	109,4

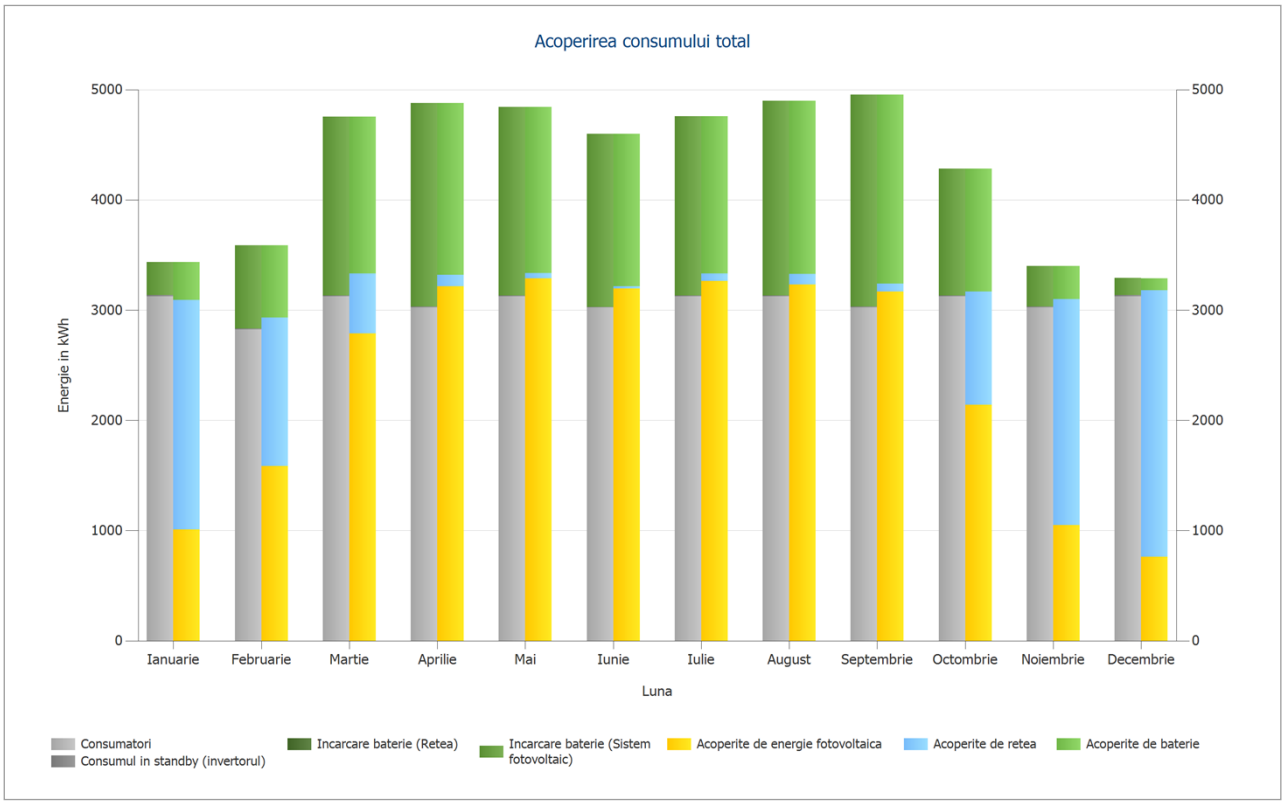


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3125,4	2823	3125,4	3024,6	3125,4	3024,6
Consumul in standby (invertorul)	9,4	7,5	7,4	6,2	5,7	5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	301,2	757,2	1623,3	1848,5	1712,5	1570,2
Acoperite de energie fotovoltaica	1008	1586,3	2787,5	3216,6	3288,5	3197,2
Acoperite de retea	2083,7	1344,2	545,9	102,6	45,5	16,7
Acoperite de baterie	344,2	657,3	1422,7	1560,1	1509,6	1386

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	3125,4	3125,4	3024,6	3125,4	3024,6	3125,4
Consumul in standby (invertorul)	5,7	6	6,8	7,9	8,6	9,5
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	1626,9	1765,9	1923,4	1149,4	364,8	154,7
Acoperite de energie fotovoltaica	3264,6	3232,2	3169,6	2139,3	1050,9	762,6
Acoperite de retea	66,3	96,6	71,2	1027,8	2048,7	2417,5
Acoperite de baterie	1427	1568,6	1713,9	1115,6	298,5	109,4

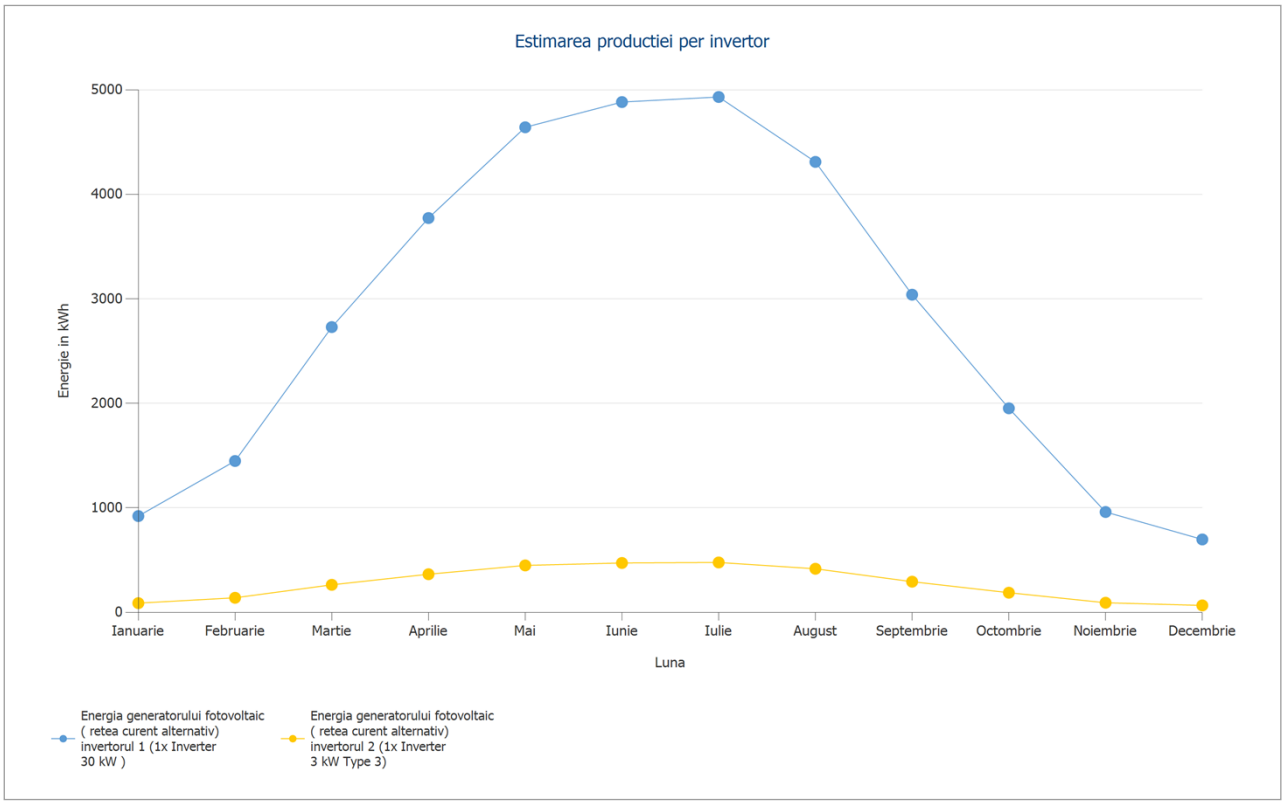


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	920,6	1447,6	2729,4	3772,7	4641,3	4882,5
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	87,4	138,7	262,8	364,2	448,6	472

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	4931,1	4310	3039,1	1952	959,7	697
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	476,6	416,3	292,8	187,3	91,2	65,7

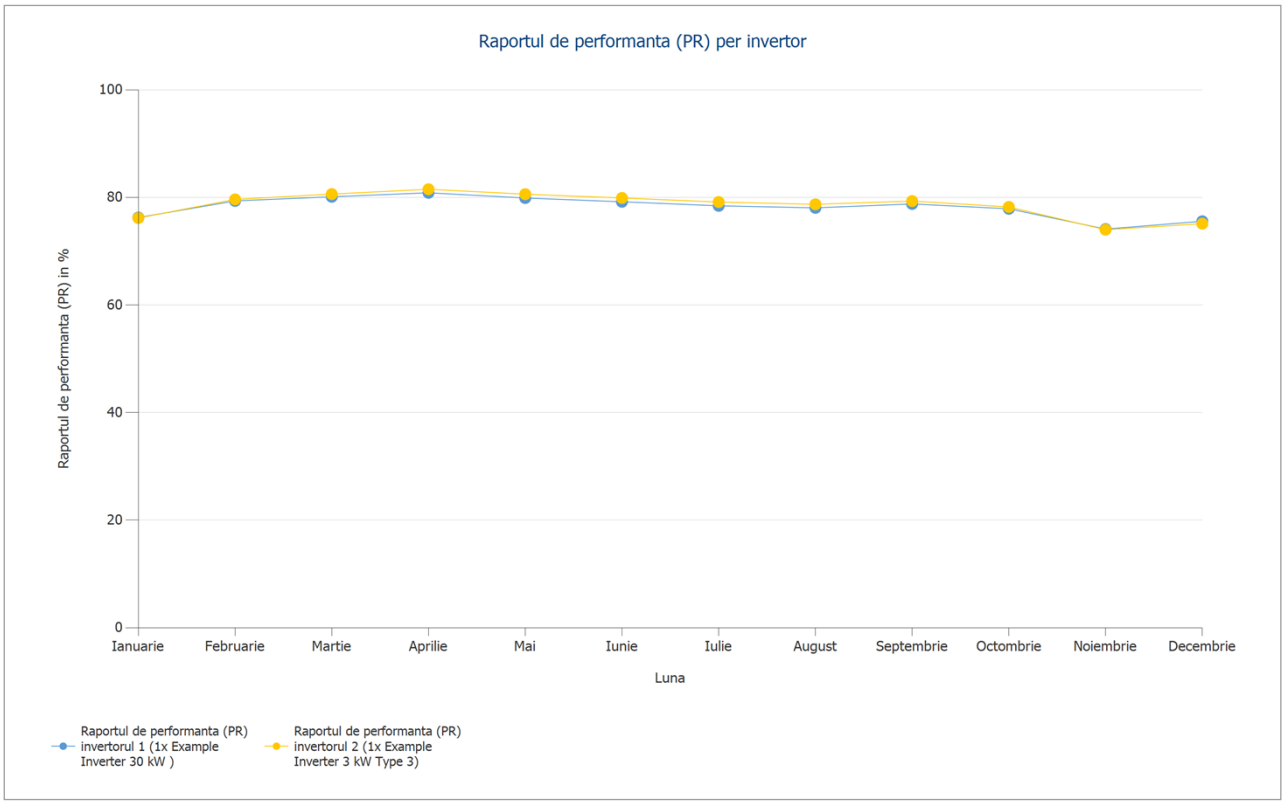


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	76,3	79,3	80,1	80,9	79,9	79,2
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	76,2	79,6	80,6	81,5	80,6	79,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	78,4	78,1	78,8	77,9	74,1	75,6
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	79,1	78,7	79,3	78,2	74	75,1

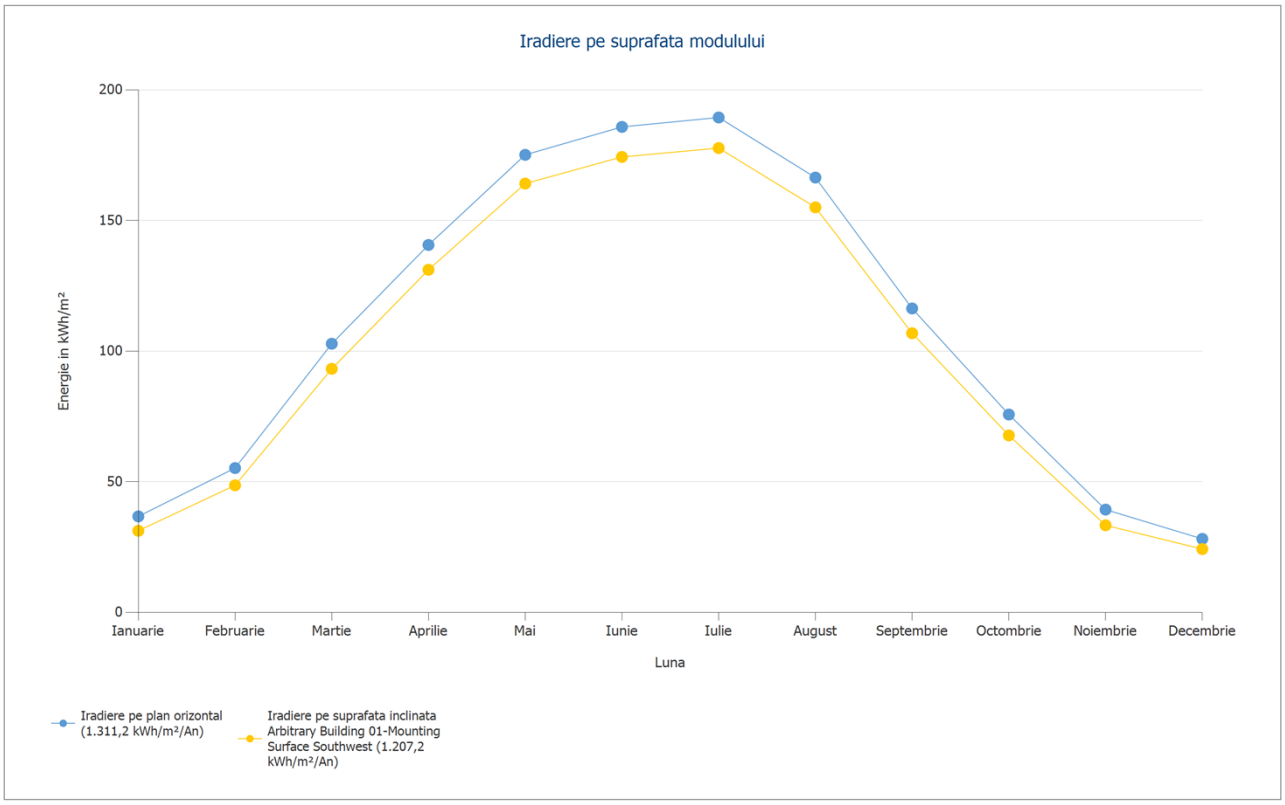


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest	31,2	48,6	93,2	131,1	164,1	174,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest	177,7	155	106,8	67,7	33,3	24,2

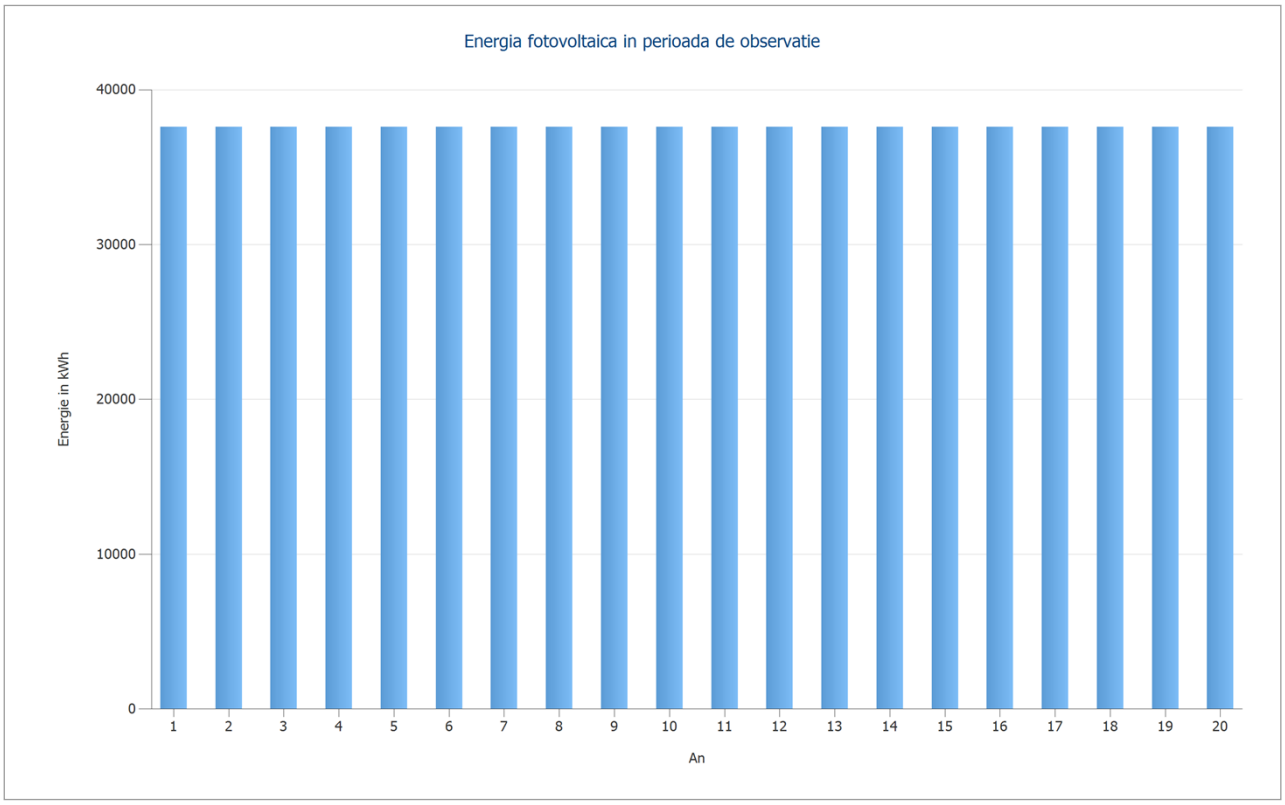


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	37586,7	37586,7	37586,7	37586,7	37586,7	37586,7

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	37586,7	37586,7	37586,7	37586,7	37586,7	37586,7

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	37586,7	37586,7	37586,7	37586,7	37586,7	37586,7

	19	20
	kWh	kWh
Energie	37586,7	37586,7

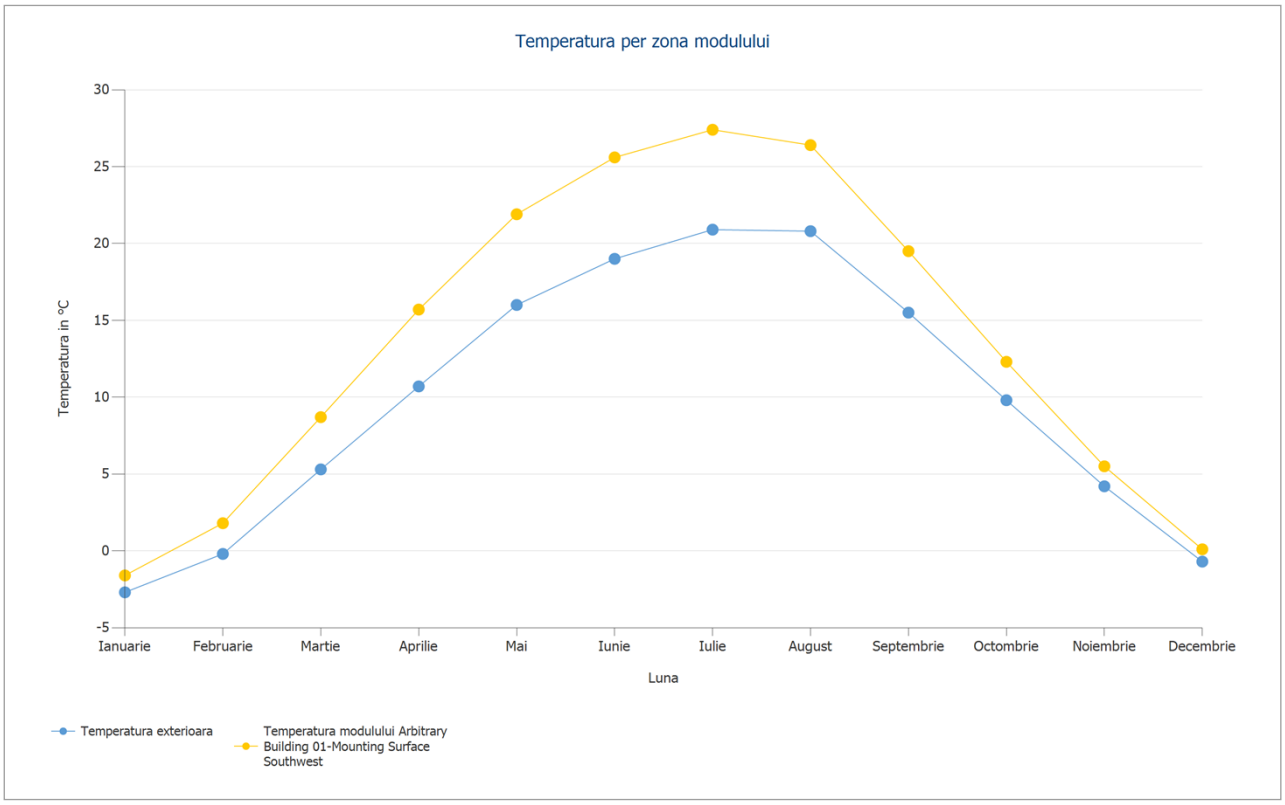


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest	-1,6	1,8	8,7	15,7	21,9	25,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest	27,4	26,4	19,5	12,3	5,5	0,1

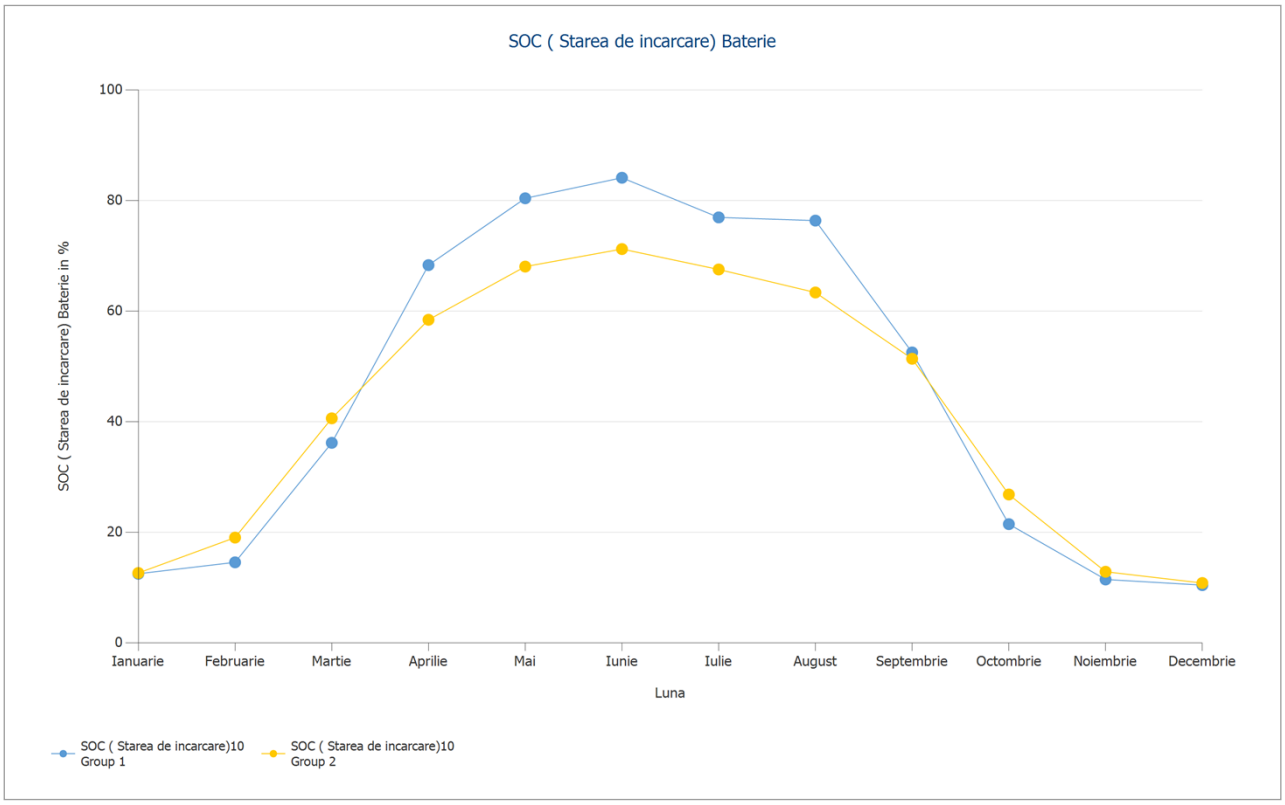


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	12,5	14,5	36,1	68,3	80,4	84,1
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	12,6	19	40,6	58,4	68	71,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10 Group 1	76,9	76,3	52,5	21,4	11,4	10,4
SOC (Starea de incarcare)10 Group 2	67,5	63,3	51,4	26,8	12,8	10,8

Rezultate pe zona de modul

Arbitrary Building 01-Mounting Surface Southwest

Iesirea generatorului fotovoltaic	36,80	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	159,85	m²
Radiatia globala pe modul	1207,17	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1298,12	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	78,73	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	37586,61	kWh/An
Randament anual specificat	1021,38	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	0,00	kWh/m²	0,00 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-90,95	kWh/m²	-7,01 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.207,17**	**kWh/m²**	
	1.207,17	kWh/m²	
	x 159,849	m²	
	= 192.963,70	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**192.963,70**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-1.929,51	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-147.080,35	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**43.953,85**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-5,27	kWh	-0,01 %
Performanta la lumina scazuta	-151,51	kWh	-0,34 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-780,68	kWh	-1,78 %
Diode	-0,94	kWh	0,00 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0,00	kWh	0,00 %
Optimizator de putere(conversie curent continuu/ reglare in jos)	-542,42	kWh	-1,26 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**42.473,02**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-0,58	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-2,47	kWh	-0,01 %
Ajustare MPP	0,00	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**42.469,97**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**42.469,97**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	0,00	kWh	0,00 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-1.614,96	kWh	-3,80 %
Consumul in standby (invertorul)	-85,77	kWh	-0,21 %
Pierderi totale de cablu	-3.268,40	kWh	-8,02 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**37.500,83**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**37.586,61**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

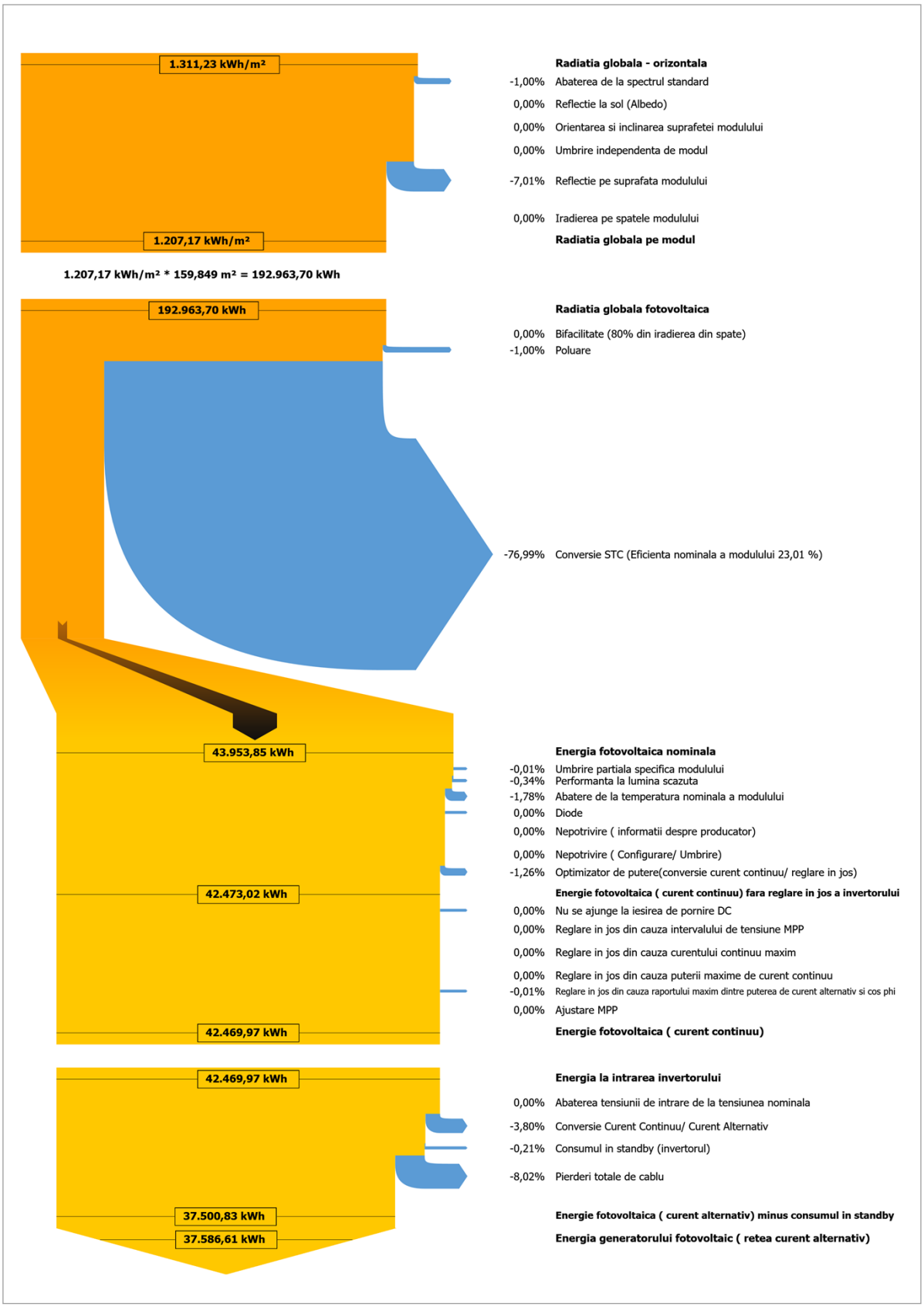


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a optimizatorului de putere

Optimizatoare de putere: Optimizer 500 W (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Modul integrat	Nu	
Modul optimizator	Buck	
Putere nominala	500	W
Tensiune maxima de intrare	125	V
Tensiunea maxima de iesire	80	V
Curent maxim de intrare	20	A
Curentul maxim de iesire	15	A
Tensiunea MPP minima	12,5	V
Tensiunea MPP maxima	105	V
Reducerea tensiunii in circuit deschis	0	%
Nepotrivire maxima a firelor	0	%

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 30 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	30	kW
Puterea CC maxima	45	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	120	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	30	kW
Puterea AC maxima	33	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	15	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	32	A
Curent maxim de scurtcircuit	40	A
Putere maxima de intrare	15	kW
Tensiunea MPP minima	150	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

invertorul: Inverter 3 kW Type 3 (v2)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	3	kW
Puterea CC maxima	4,5	kW
Tesiune nominala CC	600	V
Tensiune maxima de intrare	1100	V
Curent maxim de intrare	28	A
Curent maxim de scurtcircuit	28	A
Numarul de intrari CC	2	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	3	kW
Puterea AC maxima	3,3	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	2	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	1	%/100V
Puterea de alimentare minima	3	W
Consumul in standby	3	W
Consumul de noapte	3	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	2	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-2		
Curent maxim de intrare	14	A
Curent maxim de scurtcircuit	14	A
Putere maxima de intrare	4,5	kW
Tensiunea MPP minima	140	V
Tensiunea MPP maxima	1000	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Sistem de baterii: Modul 5.76 kWh - 0.5C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 5.76 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	192,0	V
Energia utilizabila a bateriei	5,2	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Baterie: Battery 5.76 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	60	
Tensiune nominala	192	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	380	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	51	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

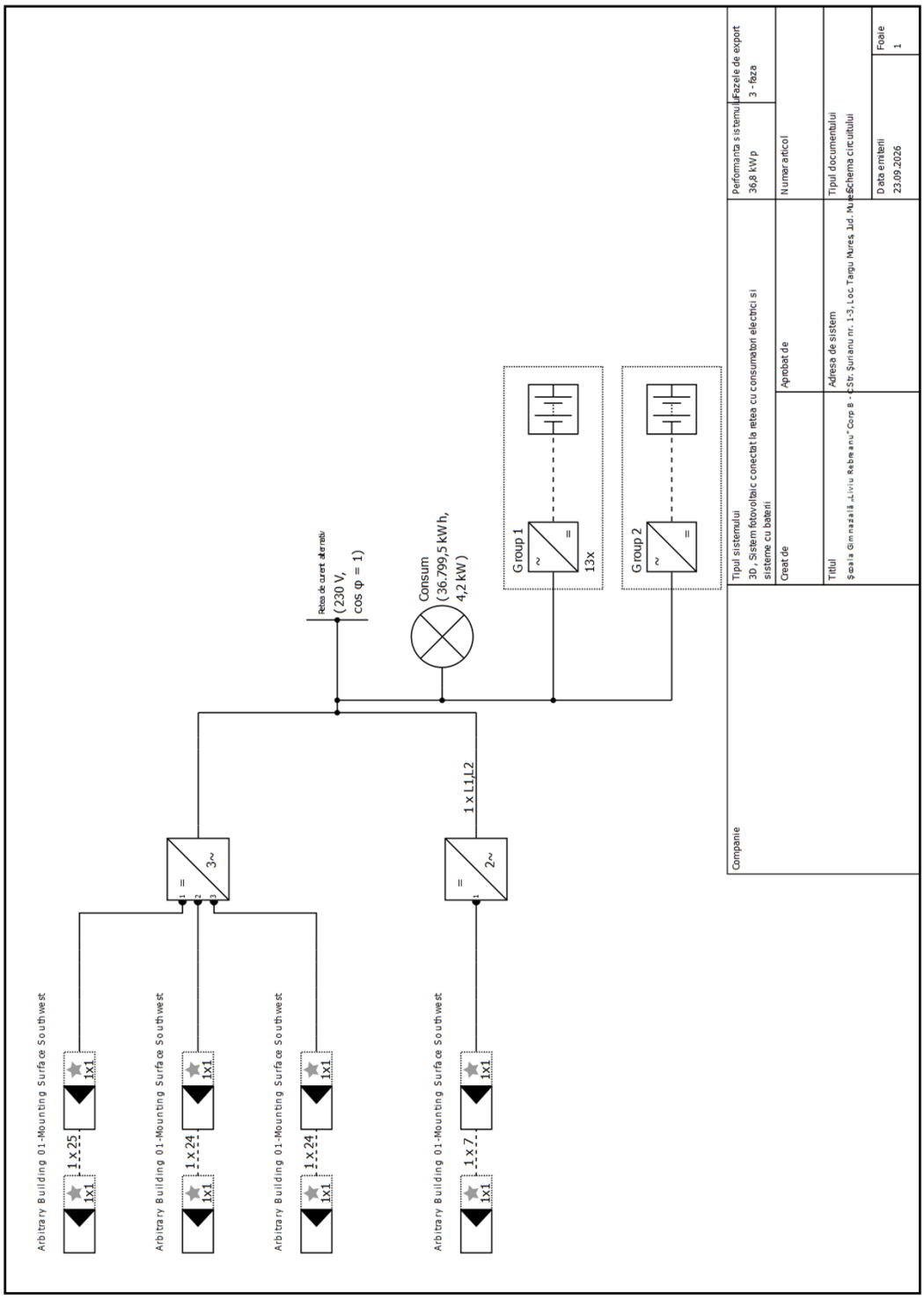


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

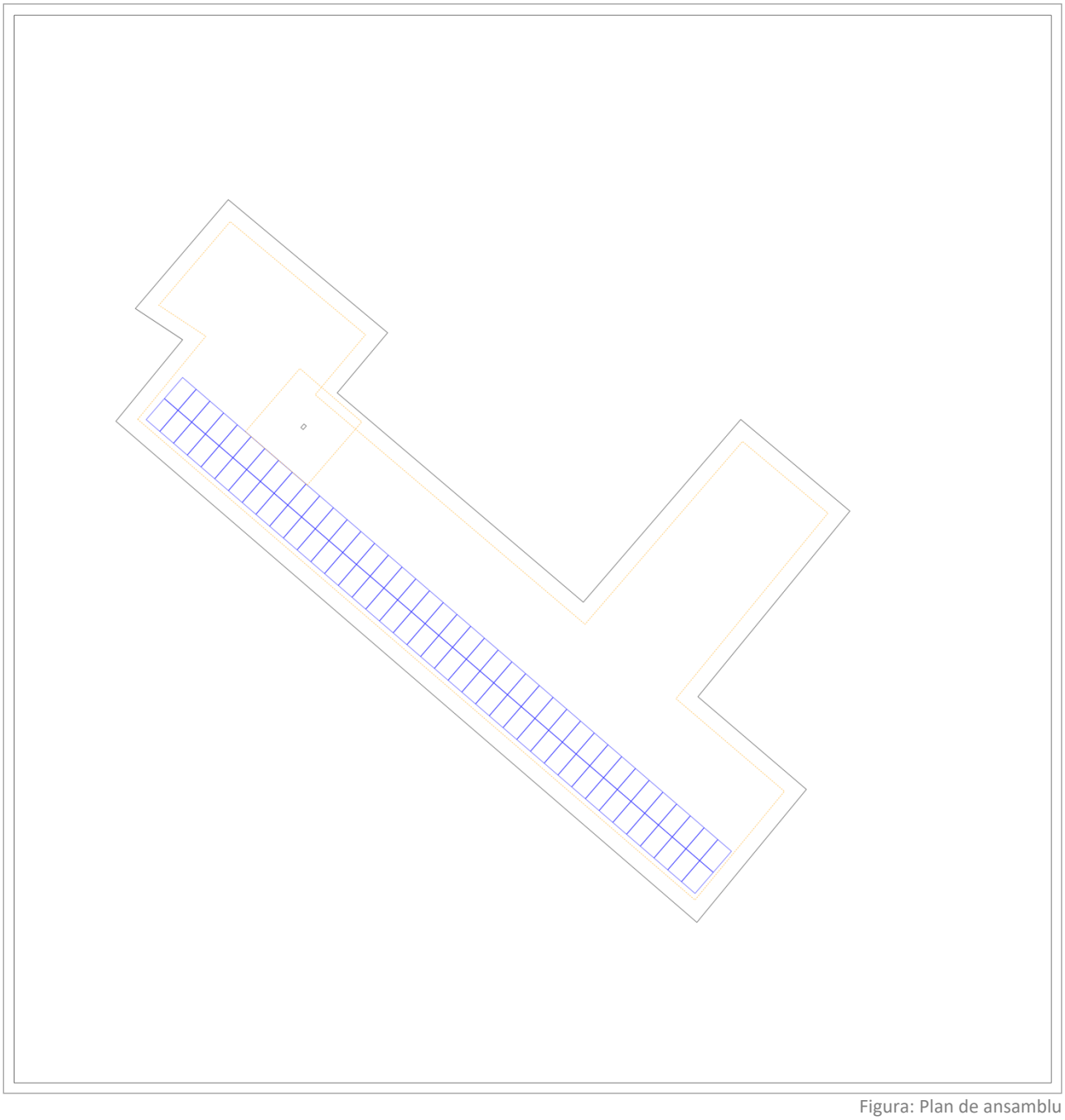


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

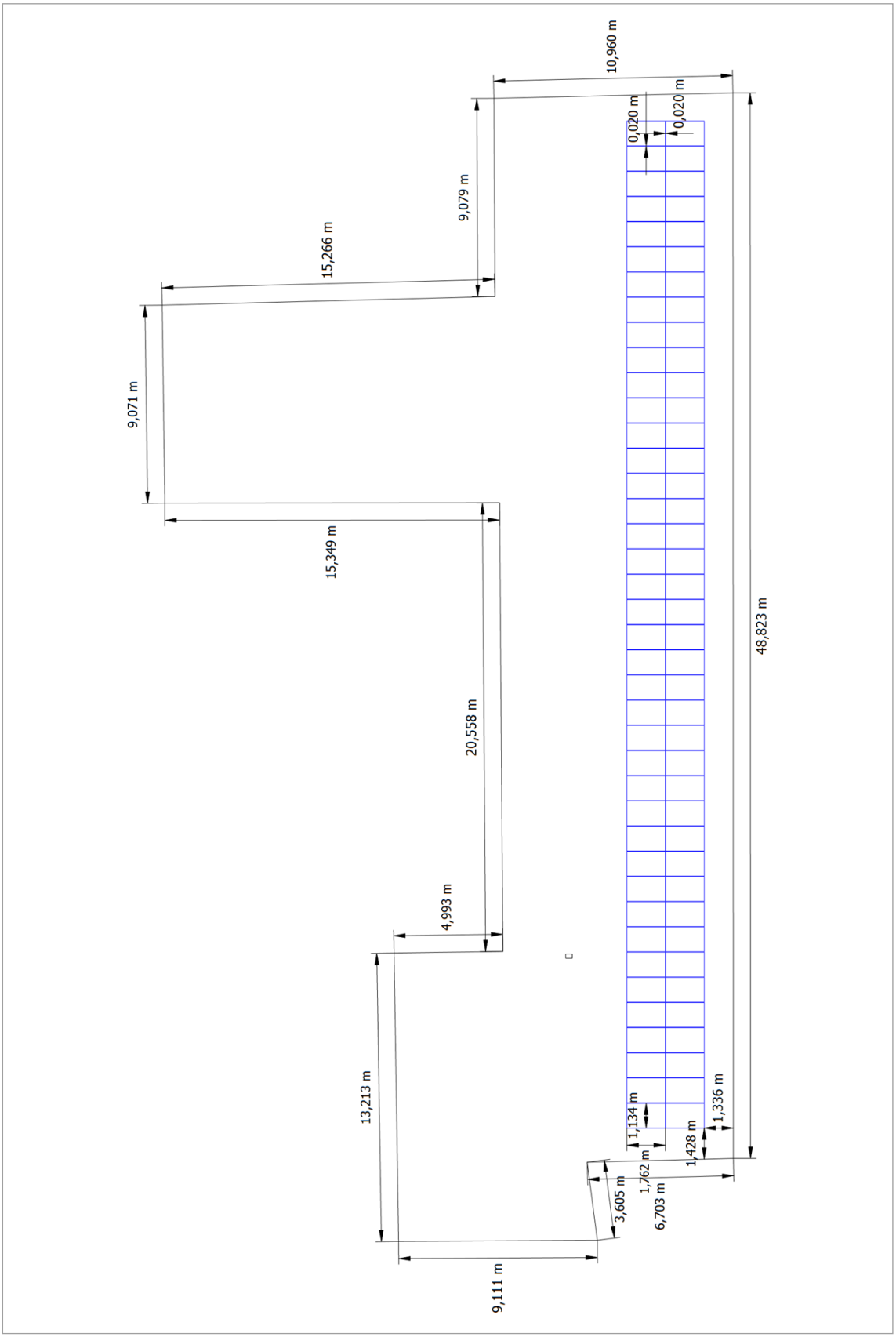


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface Southwest

Planul de sir

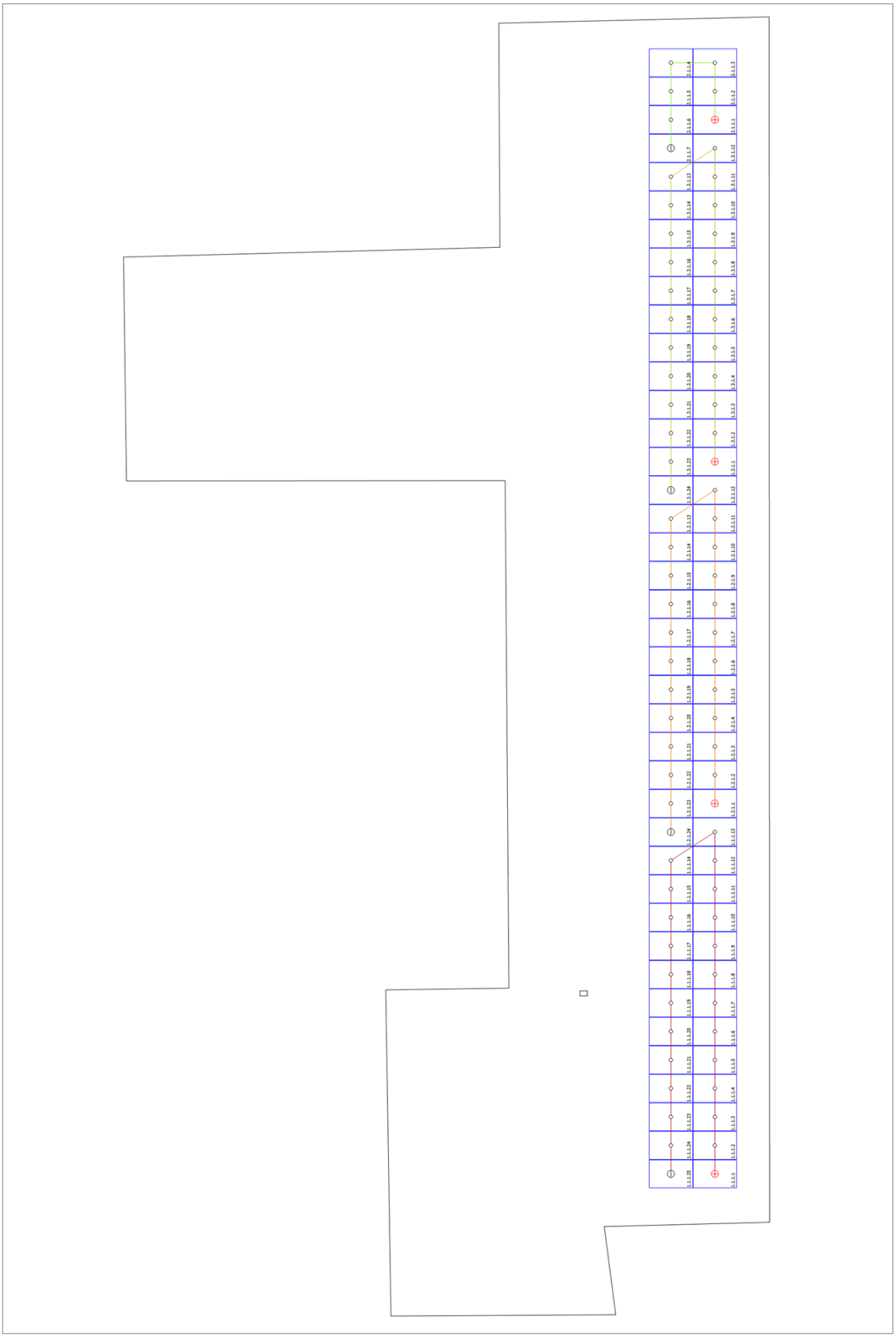


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface Southwest

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	80	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 30 kW	1	Bucata
3	invertorul		Example	Inverter 3 kW Type 3	1	Bucata
4	Optimizatoare de putere		Example	Optimizer 500 W	80	Bucata
5	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.25C	13	Bucata
6	Sistem de baterii		Example	Modul 5.76 kWh - 0.5C	1	Bucata

23.09.2026

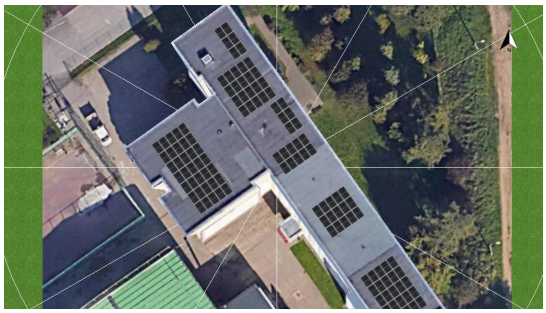
Documentatie

Delatii client

Companii	
Numar client	
Persoană de contact	
Adresa	
Telefon	
Fax	
Email	

Datele proiectului

Titlul proiectului	Şcoala Gimnazială „Serafim Duicu” Corp A - C1 S2
Oferta nr.	
Proiectant de proiect	
Adresa	Str. Hunedoarei nr. 38, Loc. Targu Mures, Jud. Mures



Rezumatul proiectului

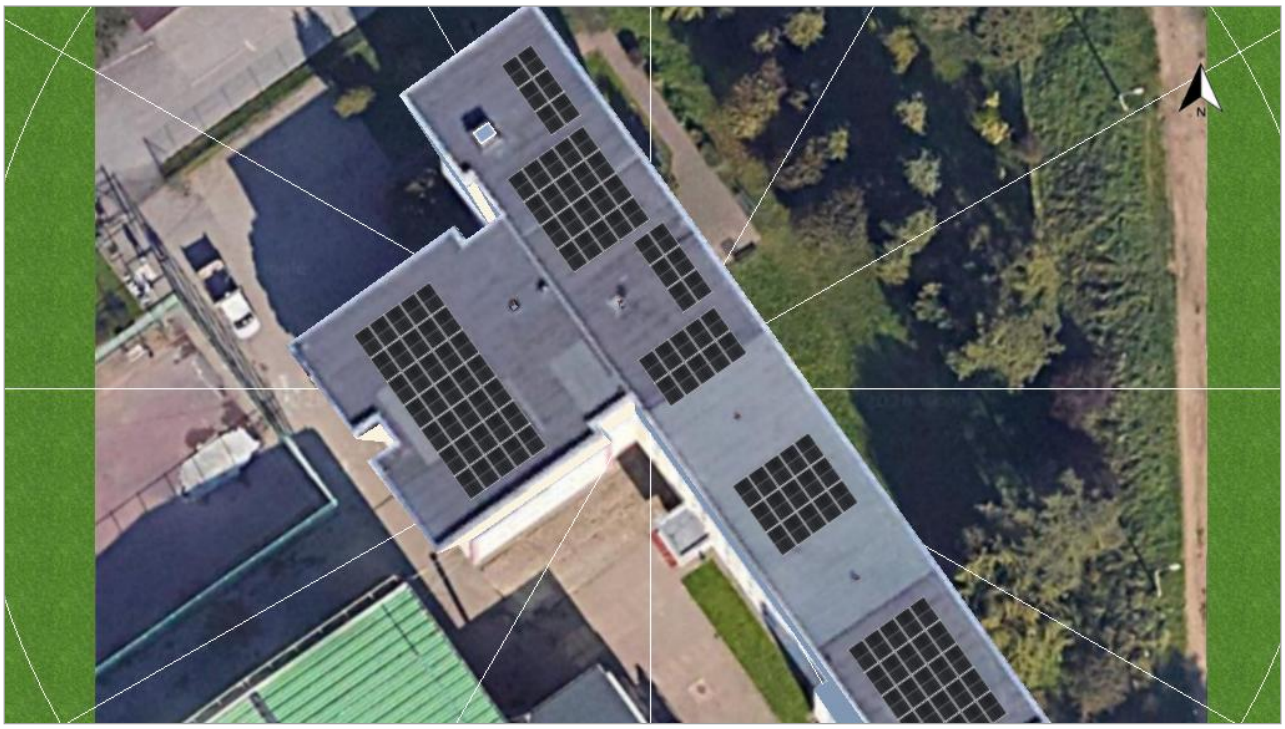


Figura: Imagine de ansamblu, Design 3D

Sistem fotovoltaic

3D, Sistem fotovoltaic conectat la retea cu consumatori electrici si sisteme cu baterii

Date climatice	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)	
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)	
Iesirea generatorului fotovoltaic	53,82	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	233,8	m²
Numar de module fotovoltaice	117	
Numar de invertoare	2	
Numarul de sisteme de baterii	20	

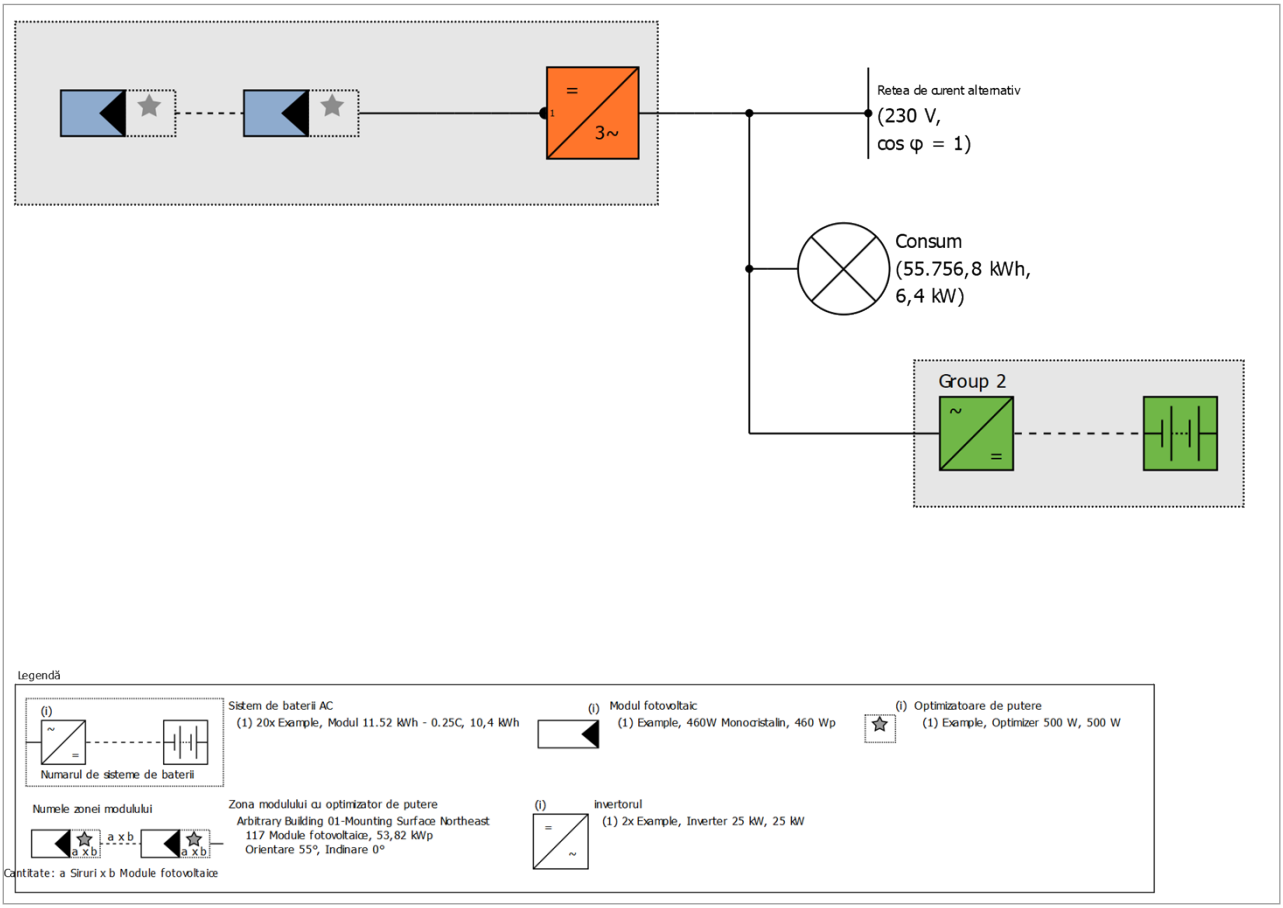


Figura: Schema circuitului

Estimarea de productie

Estimarea de productie

Iesirea generatorului fotovoltaic	53,82	kWp
Randament anual specificat	1.016,44	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,35	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,1	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	54.888	kWh/An
Autoconsum direct	20.922	kWh/An
Incarcare baterie	21.880	kWh/An
Reteaua de alimentare	12.086	kWh/An
Consumul propriu de putere	77,9	%
Emisii de CO_2 evitate	19.777	kg / an
Nivel de autosuficienta	72,1	%

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 si sisteme cu baterii
Inceputul instalarii	21.09.2026

Date climatice

Locatie	Targu Mures, ROU (2001 - 2020)
Sursa valorilor	Meteonorm 9.0 (i)
Rezolutia datelor	1 h
Modele de simulare utilizate:	
- Iradiere difuza pe plan orizontal	Hofmann
- Iradiere pe suprafata inclinata	Hay & Davies

Consum

Consum total	55757 kWh
New	55757 kWh
Sarcina de varf	6,4 kW

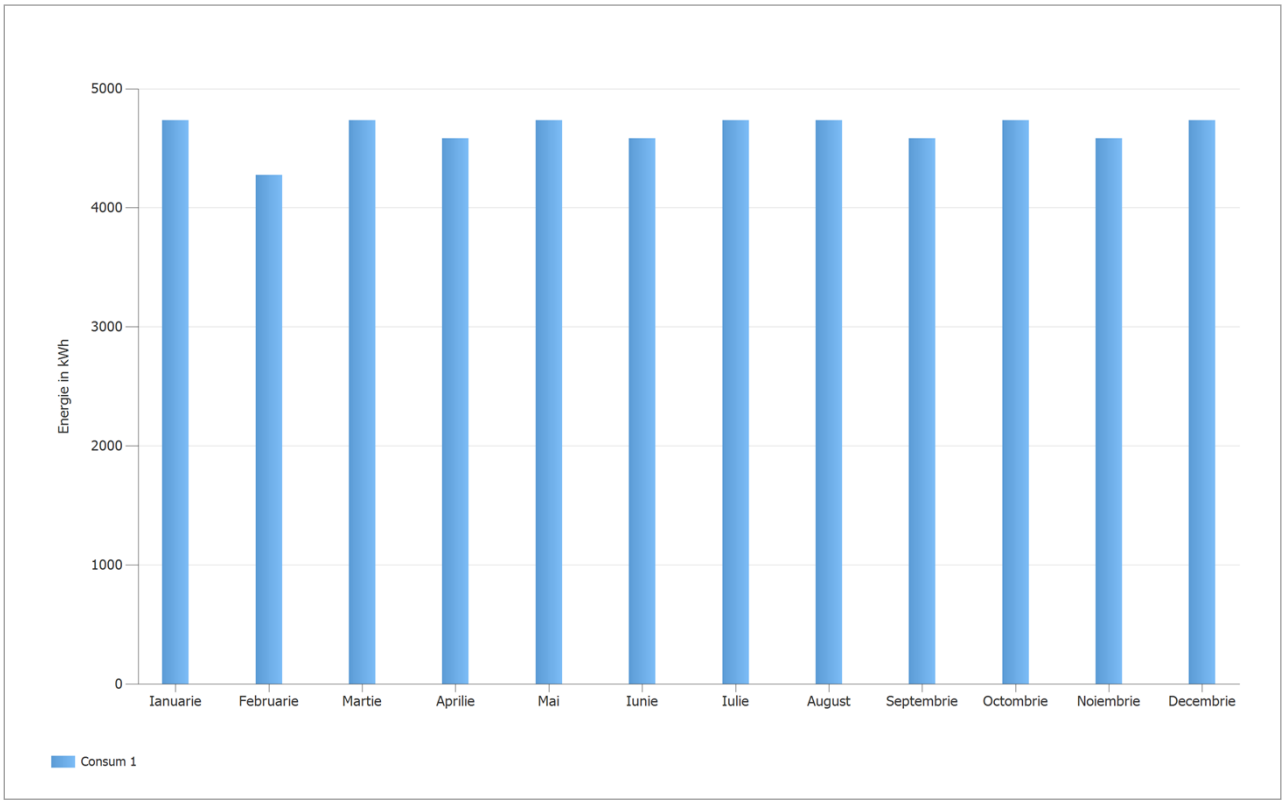


Figura: Consum

Zonele modulului

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

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

Nume	Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast	
Module fotovoltaice	117 x 460W Monocristalin (v1)	
Producator	Example	
Inclinare	0	°
Orientare	Nord-Est 55	°
Tipul instalarii	Paralel cu acoperisul - bine ventilat	
Suprafata generatorului fotovoltaic	233,8	m²

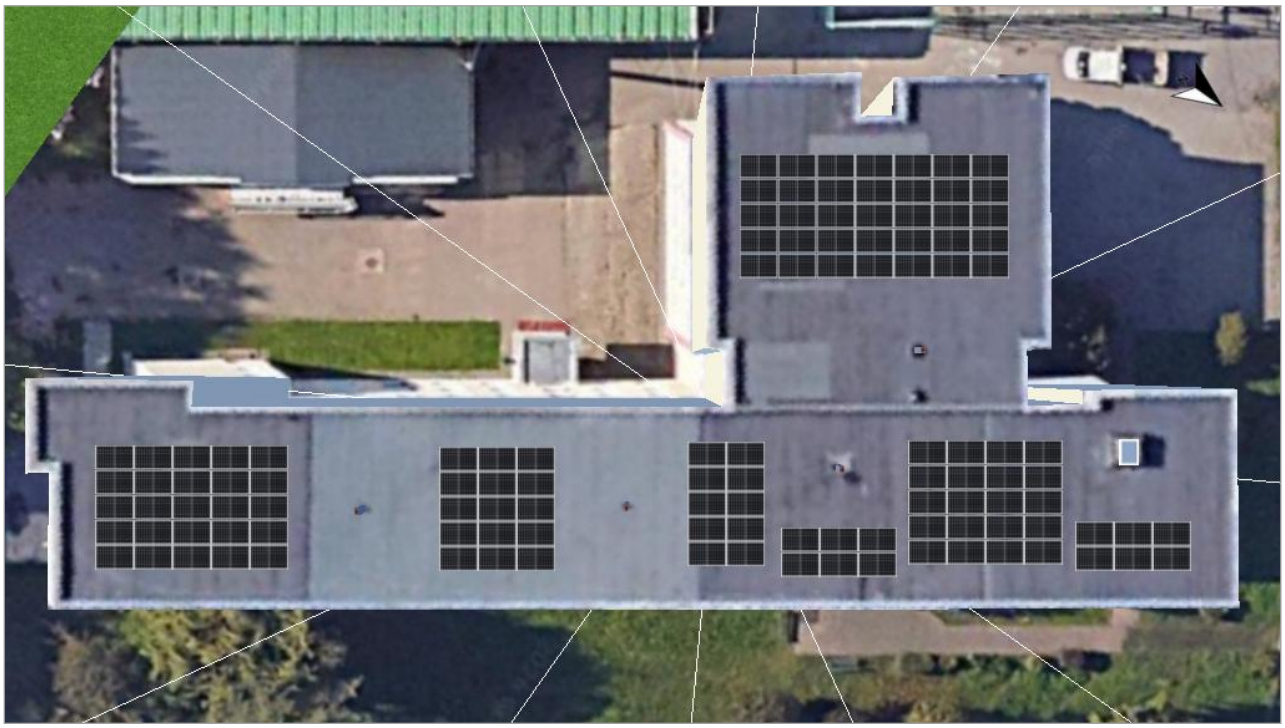


Figura: 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast

Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast	
Curba caracteristica	Liniar
Puterea ramasa (puterea de iesire) dupa 20 ani	100 %

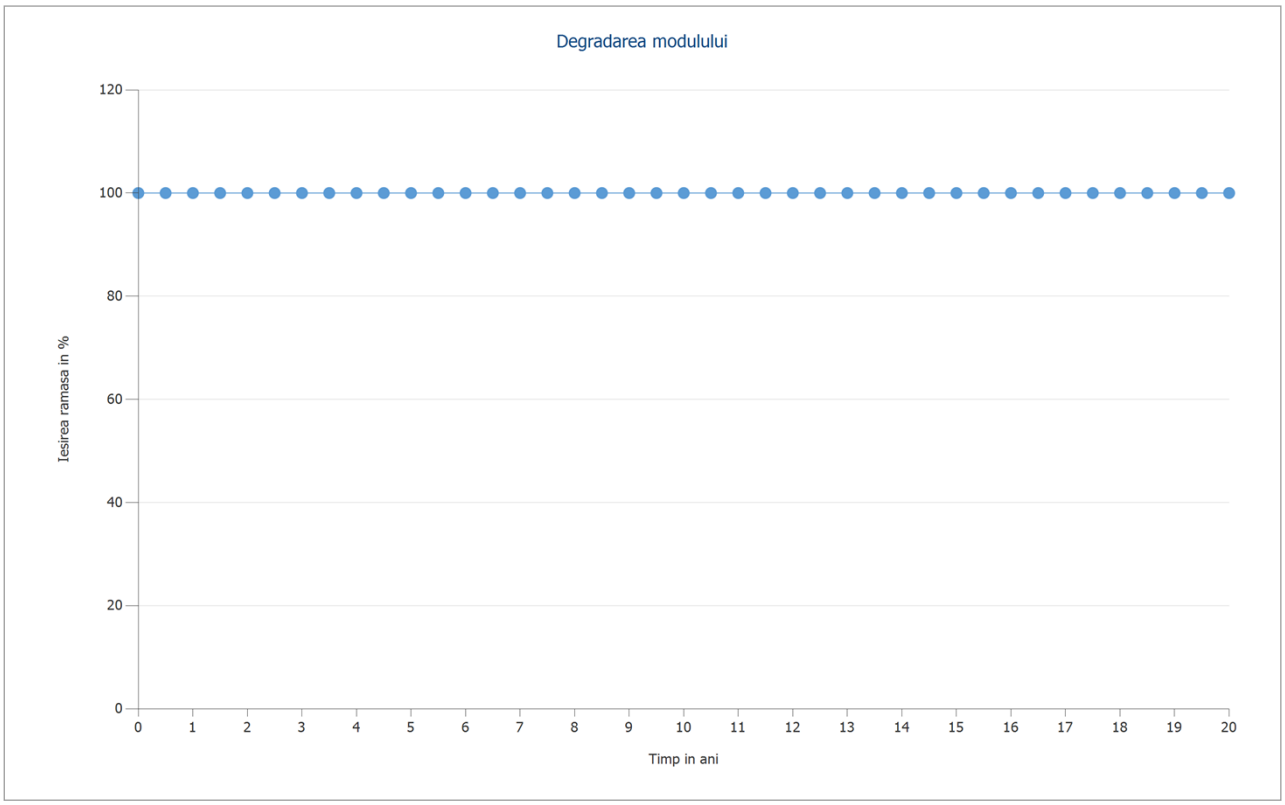


Figura: Degradarea modulului, 1. Zona modulului - Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast

Linia orizontului , Design 3D

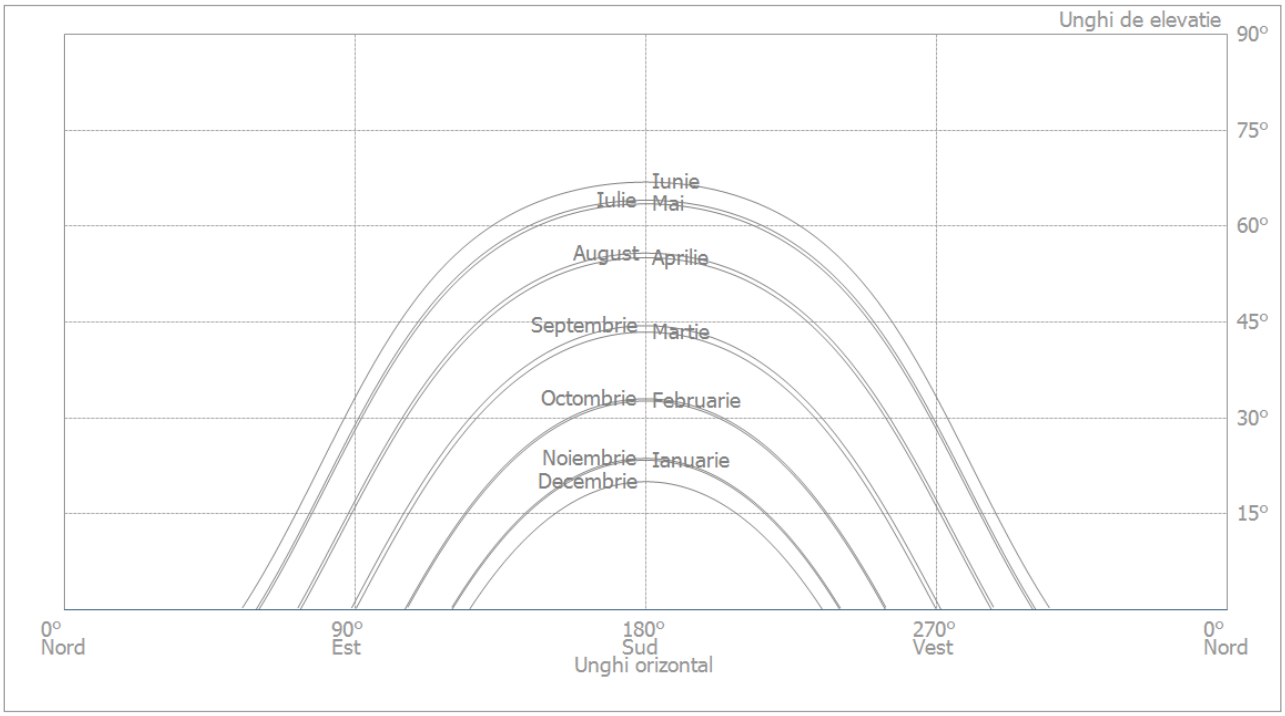


Figura: Orizont (Design 3D)

Configurarea invertorului

Configurare 1

Zona modulului	Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast
invertorul 1	
Model	Inverter 25 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	106,7 %
Configurare	MPP 1: 1 x 20☆ [1 x 1]
	MPP 2: 1 x 19☆ [1 x 1]
	MPP 3: 1 x 19☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	58x Example, Optimizer 500 W (v1)
invertorul 2	
Model	Inverter 25 kW (v1)
Producator	Example
Cantitate	1
Factor de dimensionare	108,6 %
Configurare	MPP 1: 1 x 20☆ [1 x 1]
	MPP 2: 1 x 20☆ [1 x 1]
	MPP 3: 1 x 19☆ [1 x 1]
Optimizatoare de putere	59x Example, Optimizer 500 W (v1)

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

Sisteme de baterii

Sistem de baterii - Group 2

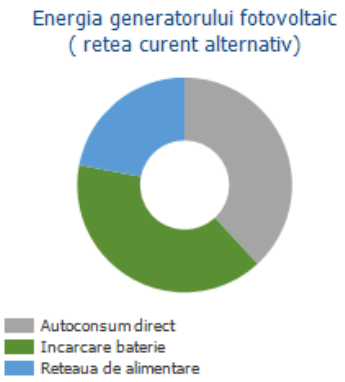
Model	Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)
Producator	Example
Cantitate	20
Invertoare de baterie	
Tip de cuplare	Cuplaj AC
Capacitate nominala	2,88 kW
Baterie	
Producator	Example
Model	Battery 11,52 kWh (v1)
Cantitate	1
Energia bateriei	10,4 kWh
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier

Rezultatele simularii

Rezultate Sistemul total

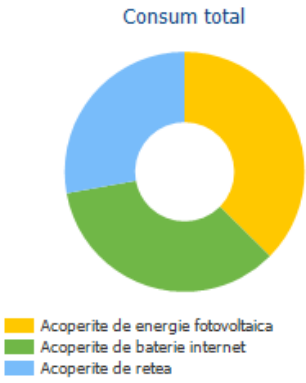
Sistem fotovoltaic

Iesirea generatorului fotovoltaic	53,82	kWp
Randament anual specificat	1.016,44	kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	78,35	%
Reducerea randamentului din cauza umbririi	0,1	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	54.888	kWh/An
Autoconsum direct	20.922	kWh/An
Incarcare baterie	21.880	kWh/An
Reteaua de alimentare	12.086	kWh/An
Consumul propriu de putere	77,9	%
Emisii de CO_2 evitate	19.777	kg / an



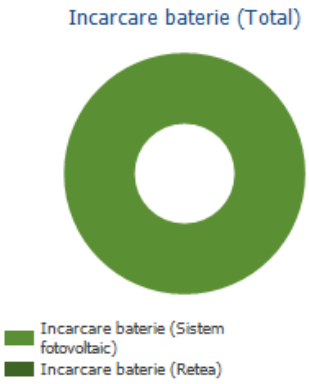
Consumatori

Consumatori	55.757	kWh/An
Consumul in standby (invertorul)	183	kWh/An
Consum total	55.940	kWh/An
Acoperite de energie fotovoltaica	20.922	kWh/An
Acoperite de baterie internet	19.428	kWh/An
Acoperite de retea	15.589	kWh/An
Grad de acoperire solara	72,1	%



Sistem de baterii

Incarcati la inceput	208	kWh
Incarcare baterie (Total)	21.880	kWh/An
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	21.880	kWh/An
Incarcare baterie (Retea)	0	kWh/An
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	19.428	kWh/An
Descărcare baterie în rețea	0	kWh/An
Pierderi datorate incarcarii/descarcarii	2.560	kWh/An
Pierderi la baterie	99	kWh/An
Sarcina ciclului	2,4	%
Durata de viata	>20	Ani



Nivel de autosuficienta

Consum total	55.940	kWh/An
Acoperite de retea	15.589	kWh/An
Nivel de autosuficienta	72,1	%

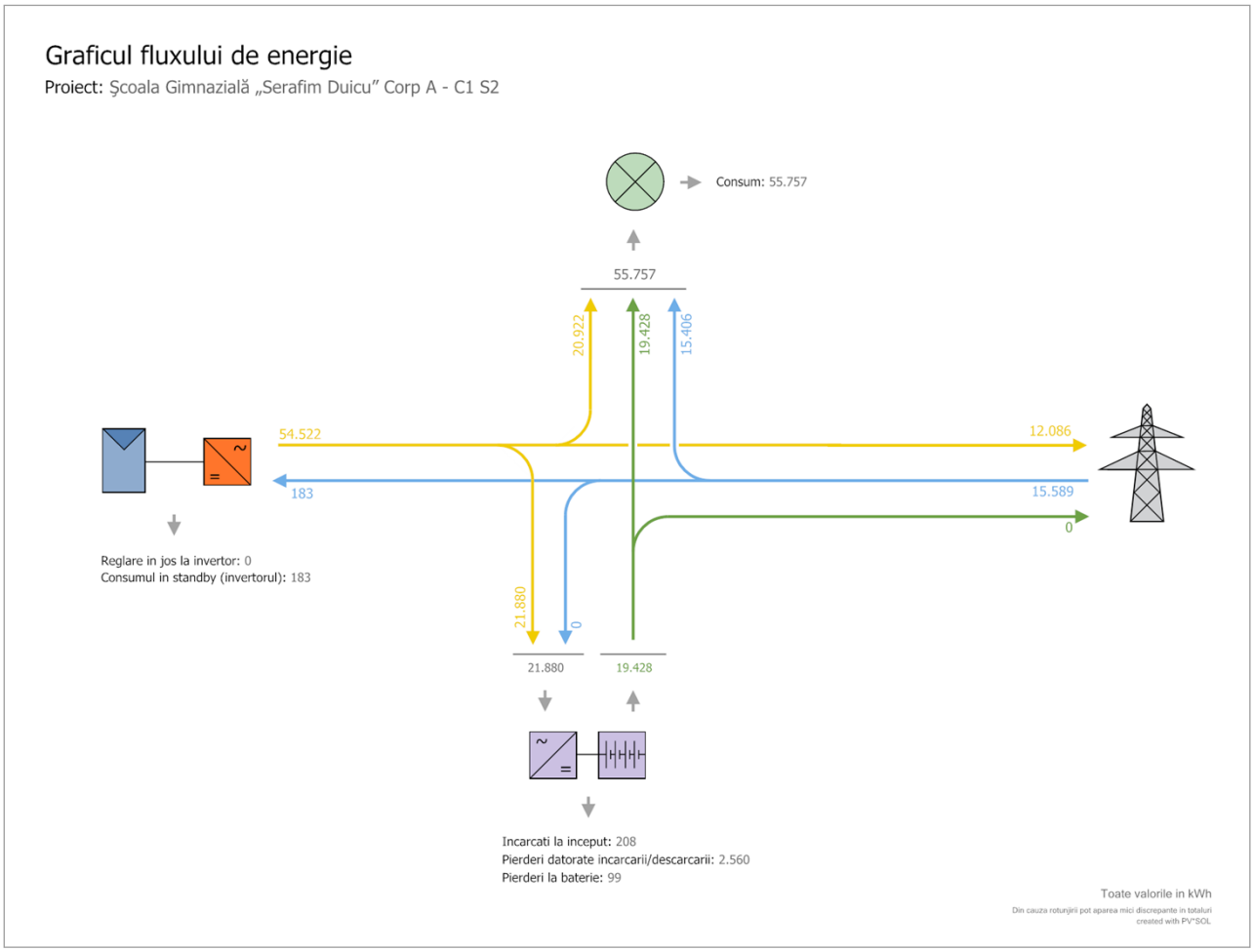


Figura: Flux de energie

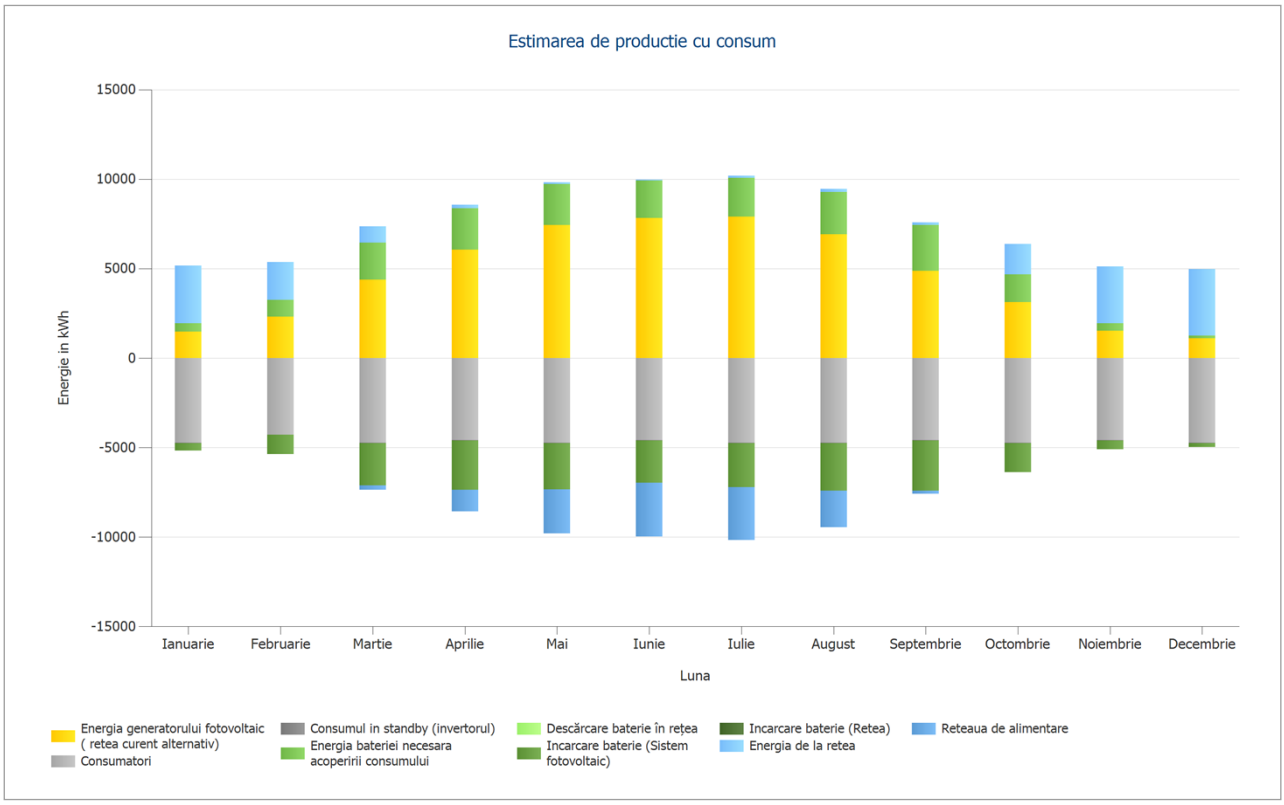


Figura: Estimarea de productie cu consum

Tabel: Estimarea de productie

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1468,6	2314,1	4369,2	6043,3	7436,8	7822,5
Consumatori	-4735,5	-4277,2	-4735,5	-4582,8	-4735,5	-4582,8
Consumul in standby (invertorul)	-20,2	-16,3	-15,9	-13,3	-11,9	-10,3
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	483	926,6	2083,5	2329,9	2286,4	2095,6
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-413,3	-1067,8	-2363,9	-2758,7	-2584,7	-2379,3
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	3217,4	2120,7	915,7	202,6	84,3	43
Reteaua de alimentare	0	0	-253,1	-1221,1	-2475,3	-2988,8

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	7899	6904,4	4866,8	3122,2	1530,1	1111,3
Consumatori	-4735,5	-4735,5	-4582,8	-4735,5	-4582,8	-4735,5
Consumul in standby (invertorul)	-11,8	-12,8	-14,5	-17,2	-18,6	-20,3
Energia bateriei necesara acoperirii consumului	2162,6	2383,7	2562,3	1552,9	417,6	144,1
Descărcare baterie în rețea	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	-2474,5	-2674,9	-2817,2	-1633,1	-506,1	-206,1
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Energia de la retea	115,4	155,2	158	1710,8	3159,7	3706,5
Reteaua de alimentare	-2955,3	-2020,1	-172,6	0	0	0

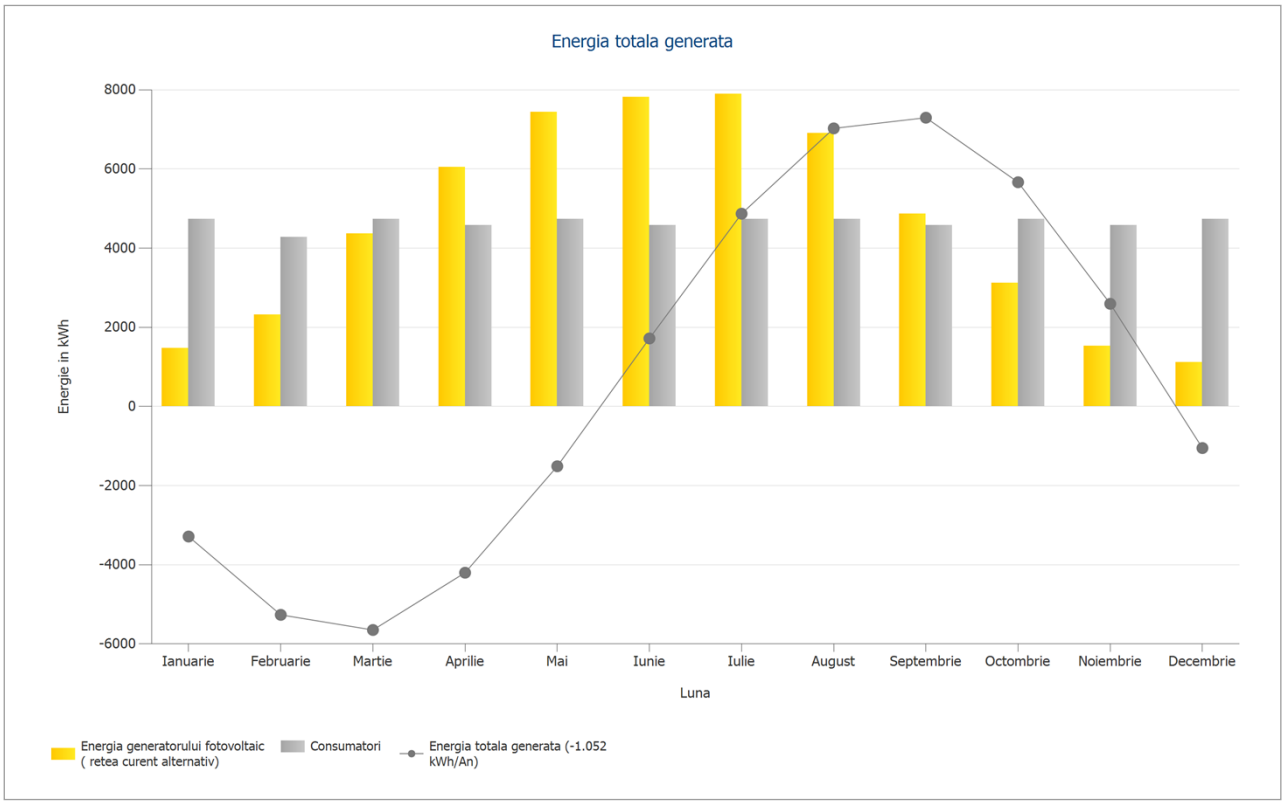


Figura: Energia totala generata

Tabel: Energia totala generata

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1468,6	2314,1	4369,2	6043,3	7436,8	7822,5
Consumatori	4735,5	4277,2	4735,5	4582,8	4735,5	4582,8
Energia totala generata (-1.052 kWh/An)	-3287,2	-5266,6	-5648,8	-4201,5	-1512,2	1717,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	7899	6904,4	4866,8	3122,2	1530,1	1111,3
Consumatori	4735,5	4735,5	4582,8	4735,5	4582,8	4735,5
Energia totala generata (-1.052 kWh/An)	4868,9	7025	7294,5	5664	2592,8	-1051,8

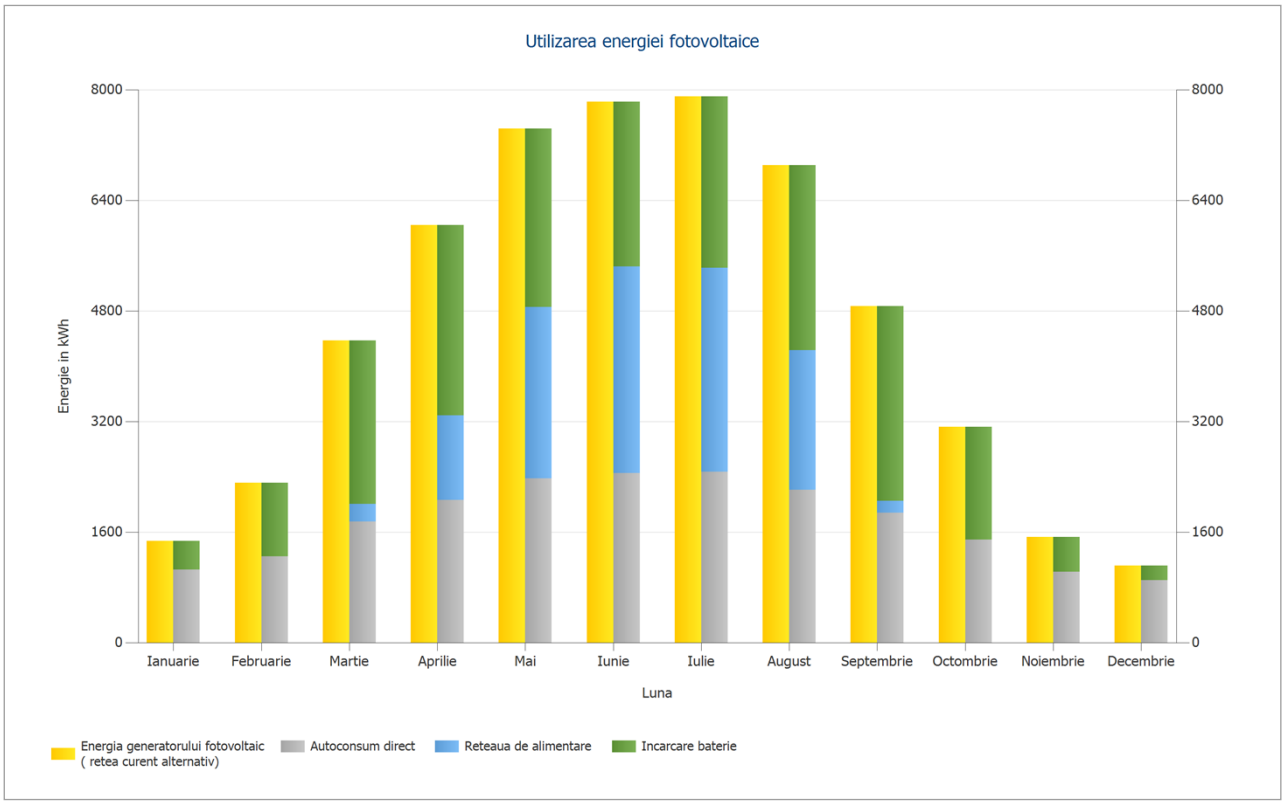


Figura: Utilizarea energiei fotovoltaice

Tabel: Utilizarea energiei fotovoltaice

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	1468,6	2314,1	4369,2	6043,3	7436,8	7822,5
Autoconsum direct	1055,3	1246,2	1752,1	2063,5	2376,8	2454,4
Reteaua de alimentare	0	0	253,1	1221,1	2475,3	2988,8
Incarcare baterie	413,3	1067,8	2363,9	2758,7	2584,7	2379,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	7899	6904,4	4866,8	3122,2	1530,1	1111,3
Autoconsum direct	2469,2	2209,4	1876,9	1489	1024	905,2
Reteaua de alimentare	2955,3	2020,1	172,6	0	0	0
Incarcare baterie	2474,5	2674,9	2817,2	1633,1	506,1	206,1

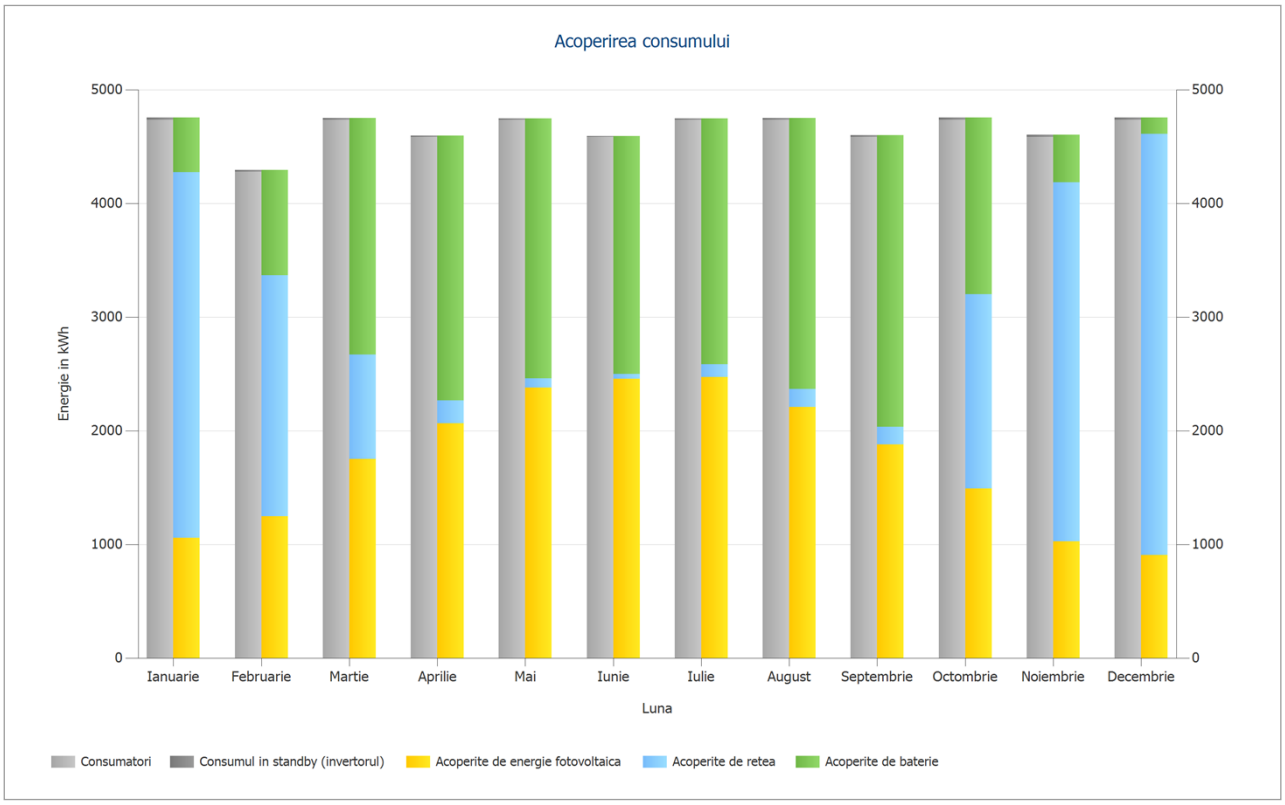


Figura: Acoperirea consumului

Tabel: Acoperirea consumului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4735,5	4277,2	4735,5	4582,8	4735,5	4582,8
Consumul in standby (invertorul)	20,2	16,3	15,9	13,3	11,9	10,3
Acoperite de energie fotovoltaica	1055,3	1246,2	1752,1	2063,5	2376,8	2454,4
Acoperite de retea	3217,4	2120,7	915,7	202,6	84,3	43
Acoperite de baterie	483	926,6	2083,5	2329,9	2286,4	2095,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4735,5	4735,5	4582,8	4735,5	4582,8	4735,5
Consumul in standby (invertorul)	11,8	12,8	14,5	17,2	18,6	20,3
Acoperite de energie fotovoltaica	2469,2	2209,4	1876,9	1489	1024	905,2
Acoperite de retea	115,4	155,2	158	1710,8	3159,7	3706,5
Acoperite de baterie	2162,6	2383,7	2562,3	1552,9	417,6	144,1

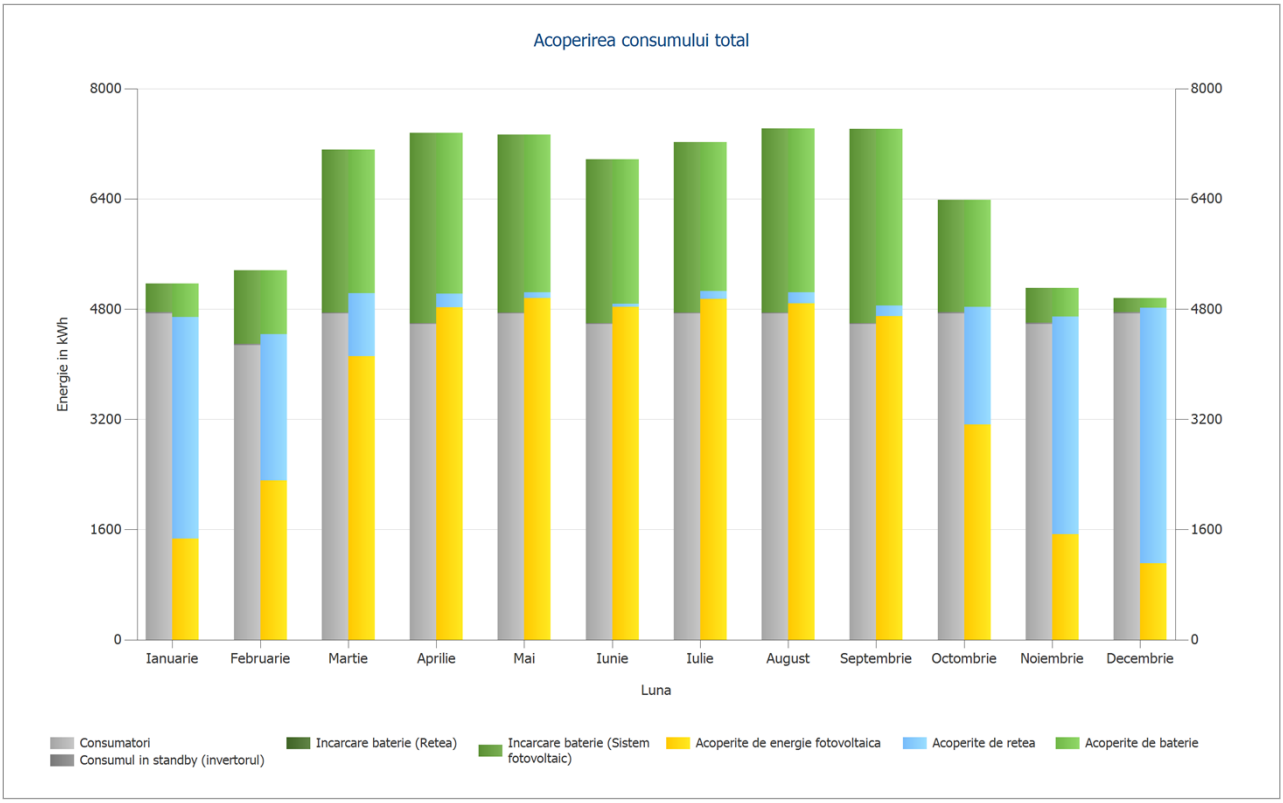


Figura: Acoperirea consumului total

Tabel: Acoperirea consumului total

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4735,5	4277,2	4735,5	4582,8	4735,5	4582,8
Consumul in standby (invertorul)	20,2	16,3	15,9	13,3	11,9	10,3
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	413,3	1067,8	2363,9	2758,7	2584,7	2379,3
Acoperite de energie fotovoltaica	1468,6	2314,1	4116	4822,3	4961,4	4833,7
Acoperite de retea	3217,4	2120,7	915,7	202,6	84,3	43
Acoperite de baterie	483	926,6	2083,5	2329,9	2286,4	2095,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Consumatori	4735,5	4735,5	4582,8	4735,5	4582,8	4735,5
Consumul in standby (invertorul)	11,8	12,8	14,5	17,2	18,6	20,3
Incarcare baterie (Retea)	0	0	0	0	0	0
Incarcare baterie (Sistem fotovoltaic)	2474,5	2674,9	2817,2	1633,1	506,1	206,1
Acoperite de energie fotovoltaica	4943,7	4884,3	4694,2	3122,2	1530,1	1111,3
Acoperite de retea	115,4	155,2	158	1710,8	3159,7	3706,5
Acoperite de baterie	2162,6	2383,7	2562,3	1552,9	417,6	144,1

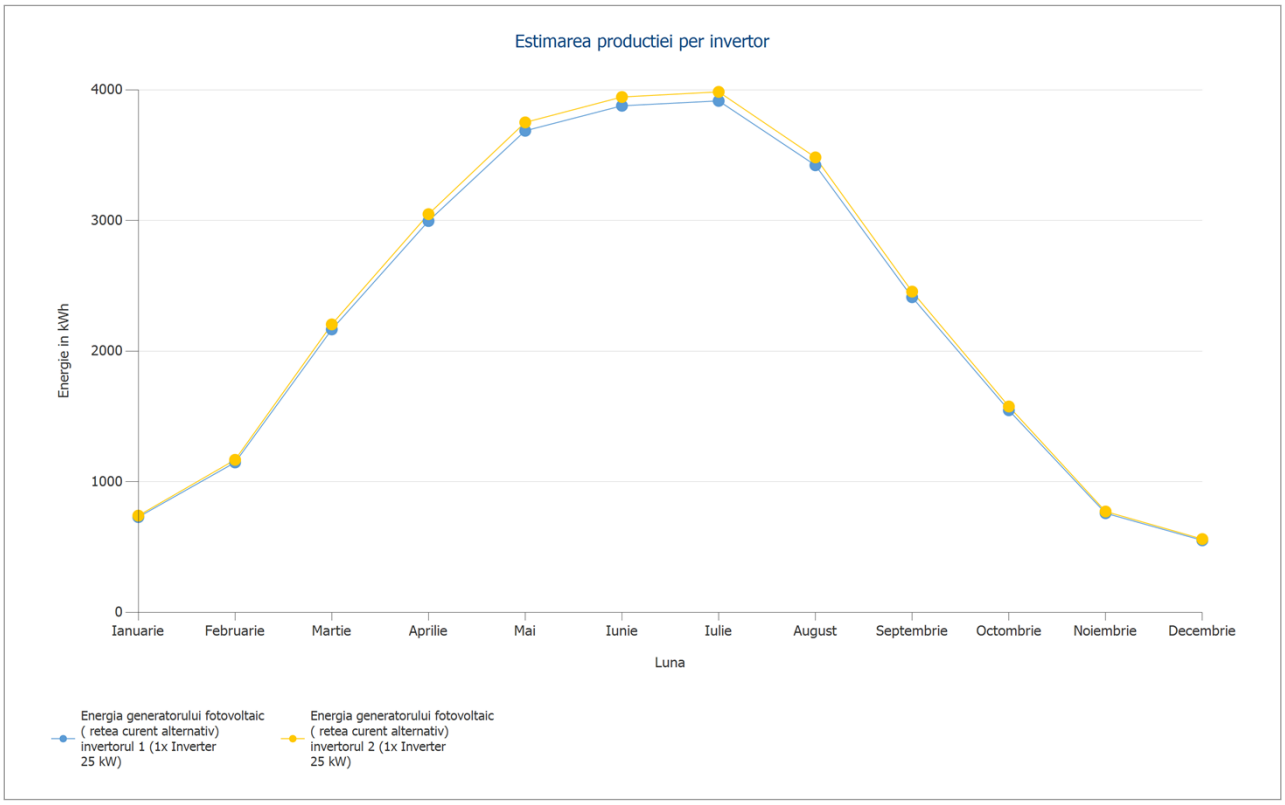


Figura: Estimarea productiei per invertor

Tabel: Estimarea productiei per invertor

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	728,8	1146,9	2165,3	2995,3	3686,3	3877,6
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	739,8	1167,1	2203,9	3048	3750,4	3944,9

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 1	3915	3422	2411,9	1546,5	758,5	550,7
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ) invertorul 2	3984	3482,4	2454,9	1575,6	771,6	560,5

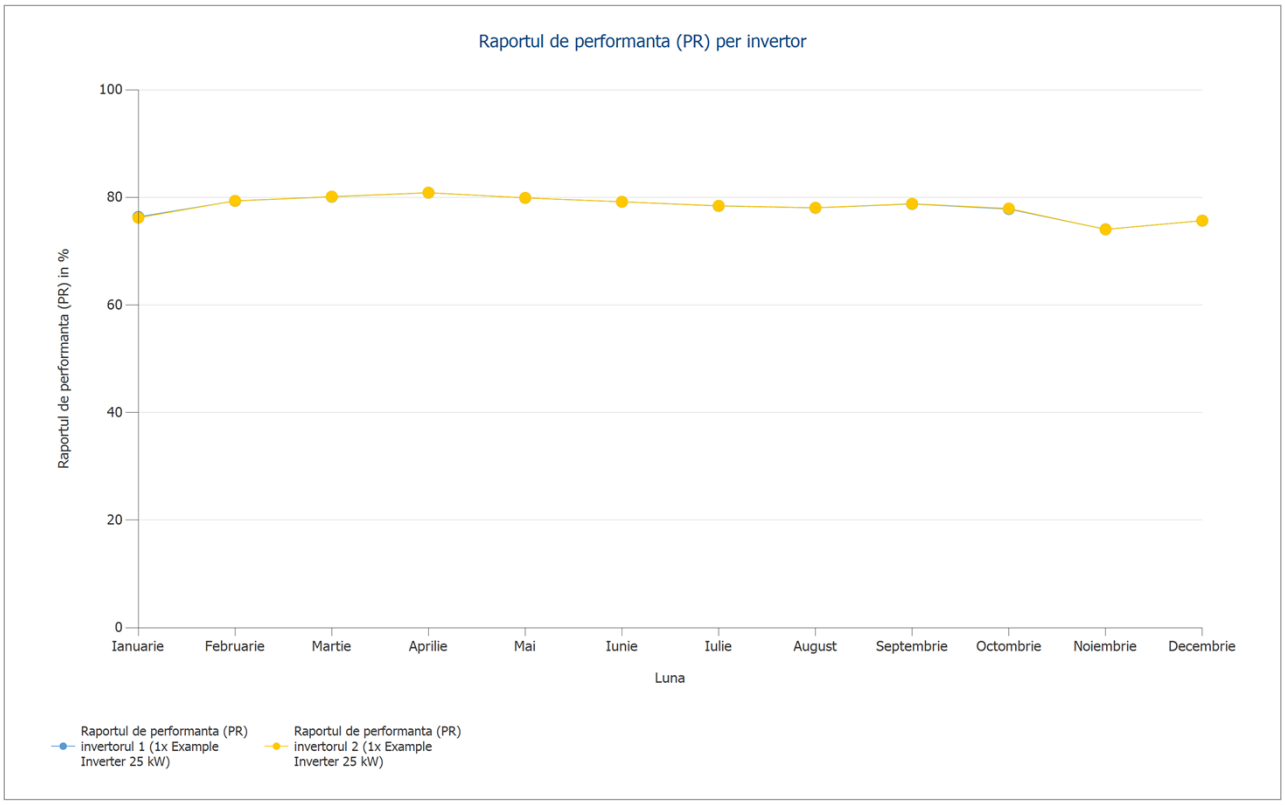


Figura: Raportul de performanta (PR) per invertor

Tabel: Raportul de performanta (PR)

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	76,4	79,3	80,1	80,9	79,9	79,2
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	76,2	79,4	80,2	80,9	79,9	79,2

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
Raportul de performanta (PR) invertorul 1	78,4	78,1	78,8	77,8	74,1	75,7
Raportul de performanta (PR) invertorul 2	78,4	78,1	78,8	77,9	74,1	75,7

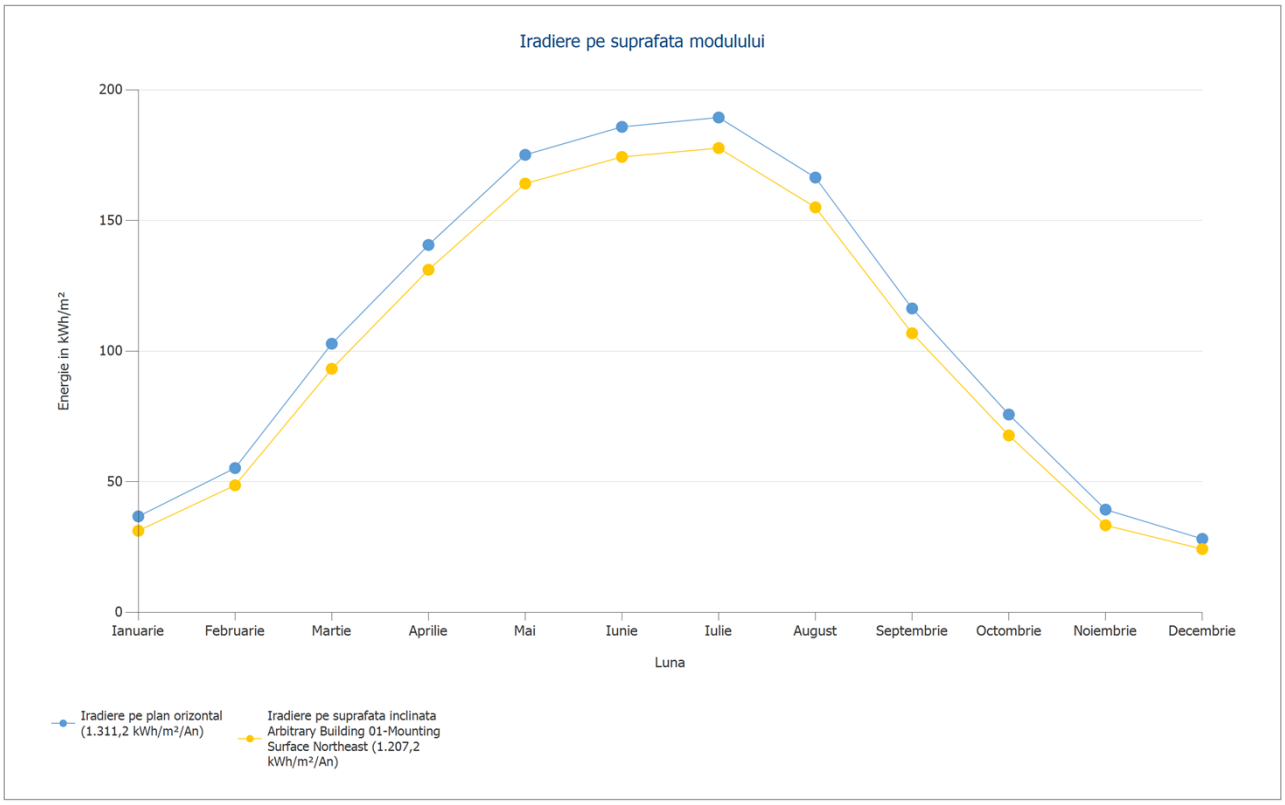


Figura: Iradiere pe suprafata modulului

Tabel: Iradiere pe suprafata modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	36,7	55,2	102,8	140,6	175,1	185,8
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast	31,2	48,6	93,2	131,1	164,1	174,3

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²
Iradiere pe plan orizontal (1.311,2 kWh/m²/An)	189,4	166,4	116,3	75,7	39,3	28,1
Iradiere pe suprafata inclinata Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast	177,7	155	106,8	67,7	33,3	24,2

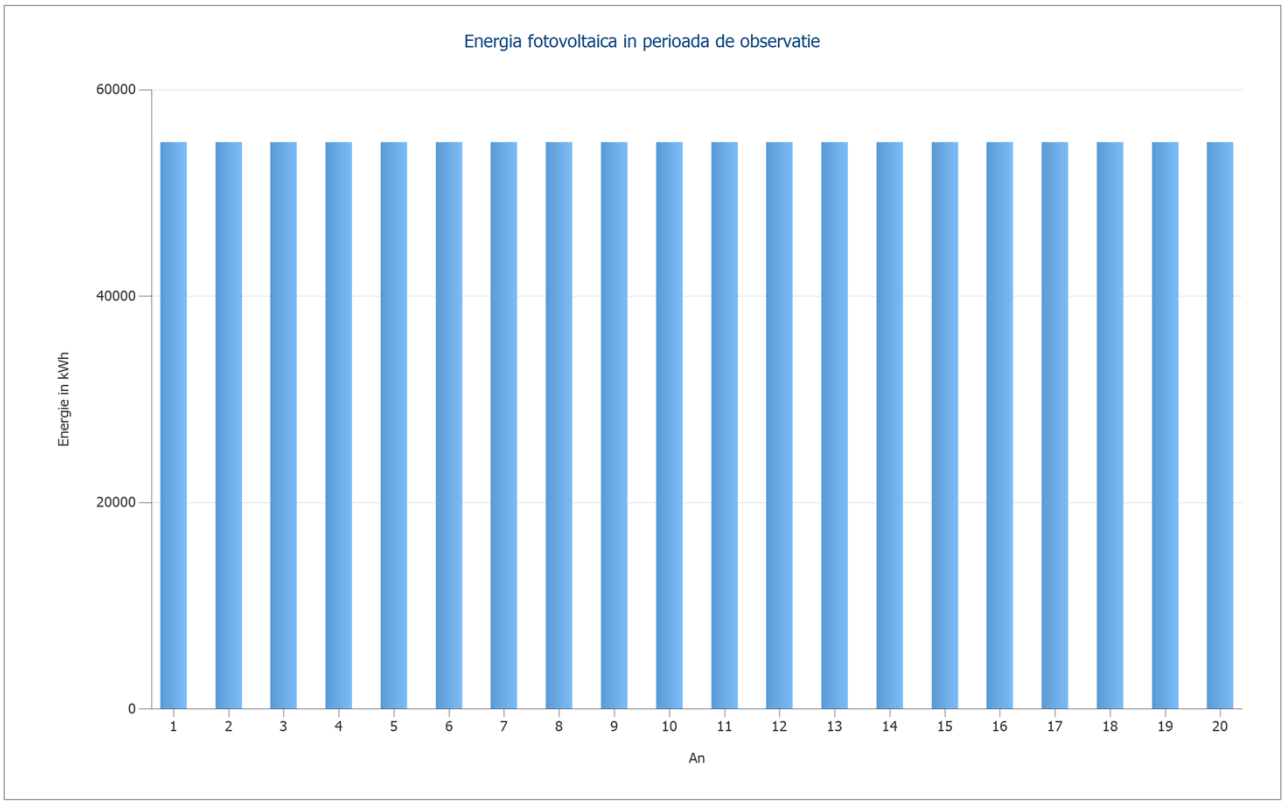


Figura: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

Tabel: Energia fotovoltaica in perioada de observatie

	1	2	3	4	5	6
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	54888,3	54888,3	54888,3	54888,3	54888,3	54888,3

	7	8	9	10	11	12
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	54888,3	54888,3	54888,3	54888,3	54888,3	54888,3

	13	14	15	16	17	18
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Energie	54888,3	54888,3	54888,3	54888,3	54888,3	54888,3

	19	20
	kWh	kWh
Energie	54888,3	54888,3

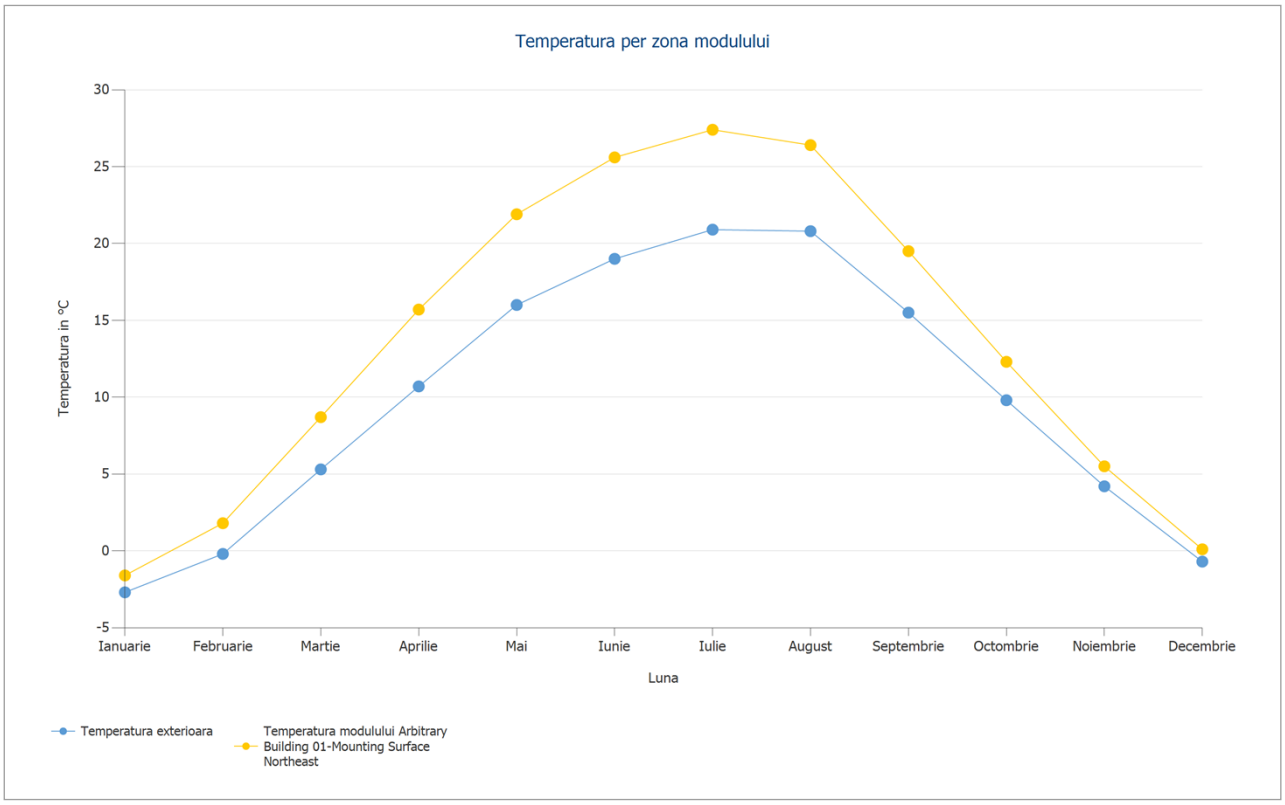


Figura: Temperatura per zona modulului

Tabel: Temperatura modulului

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	-2,7	-0,2	5,3	10,7	16	19
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast	-1,6	1,8	8,7	15,7	21,9	25,6

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Temperatura exterioara	20,9	20,8	15,5	9,8	4,2	-0,7
Temperatura modulului Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast	27,4	26,4	19,5	12,3	5,5	0,1

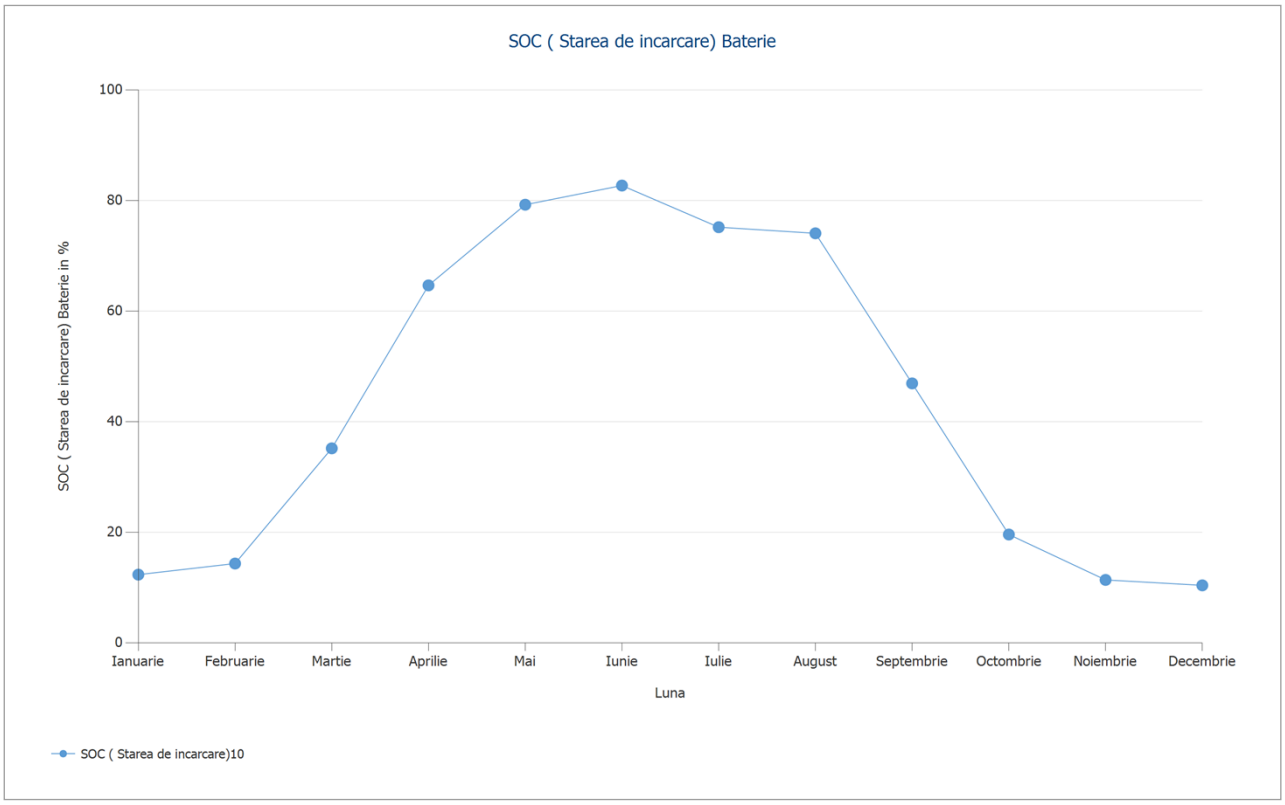


Figura: SOC (Starea de incarcare) Baterie

Tabel: SOC (Starea de incarcare) Sistem de baterii

	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	12,3	14,3	35,1	64,6	79,2	82,7

	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
	%	%	%	%	%	%
SOC (Starea de incarcare)10	75,1	74	46,9	19,6	11,4	10,4

Rezultate pe zona de modul

Arbitrary Building 01-Mounting Surface Northeast

Iesirea generatorului fotovoltaic	53,82	kWp
Suprafata generatorului fotovoltaic	233,78	m²
Radiatia globala pe modul	1207,17	kWh/m²
Radiatie globala pe modul fara reflexie	1298,12	kWh/m²
Raportul de performanta (PR)	78,61	%
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	54888,15	kWh/An
Randament anual specificat	1019,85	kWh/kWp

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Bilantul energetic al sistemului fotovoltaic

Radiatia globala - orizontala	**1.311,23**	**kWh/m²**	
Abaterea de la spectrul standard	-13,11	kWh/m²	-1,00 %
Reflectie la sol (Albedo)	0,00	kWh/m²	0,00 %
Orientarea si inclinarea suprafetei modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Umbrire independenta de modul	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflectie pe suprafata modulului	-90,95	kWh/m²	-7,01 %
Iradierea pe spatele modulului	0,00	kWh/m²	0,00 %
Radiatia globala pe modul	**1.207,17**	**kWh/m²**	
	1.207,17	kWh/m²	
	x 233,779	m²	
	= 282.209,41	kWh	
Radiatia globala fotovoltaica	**282.209,41**	**kWh**	
Bifacilitate (80% din iradierea din spate)	0,00	kWh	0,00 %
Poluare	-2.821,90	kWh	-1,00 %
Conversie STC (Eficienta nominala a modulului 23,01 %)	-215.105,01	kWh	-76,99 %
Energia fotovoltaica nominala	**64.282,50**	**kWh**	
Umbrire partiala specifica modulului	-36,23	kWh	-0,06 %
Performanta la lumina scazuta	-220,54	kWh	-0,34 %
Abatere de la temperatura nominala a modulului	-1.142,79	kWh	-1,78 %
Diode	-7,83	kWh	-0,01 %
Nepotrivire (informatii despre producator)	0,00	kWh	0,00 %
Nepotrivire (Configurare/ Umbrire)	0,00	kWh	0,00 %
Optimizator de putere(conversie curent continuu/ reglare in jos)	-793,22	kWh	-1,26 %
Energie fotovoltaica (curent continuu) fara reglare in jos a invertorului	**62.081,88**	**kWh**	
Nu se ajunge la iesirea de pornire DC	-1,23	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza intervalului de tensiune MPP	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza curentului continuu maxim	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza puterii maxime de curent continuu	0,00	kWh	0,00 %
Reglare in jos din cauza raportului maxim dintre puterea de curent alternativ si cos phi	-0,54	kWh	0,00 %
Ajustare MPP	0,00	kWh	0,00 %
Energie fotovoltaica (curent continuu)	**62.080,11**	**kWh**	
Energia la intrarea invertorului	**62.080,11**	**kWh**	
Abaterea tensiunii de intrare de la tensiunea nominala	0,00	kWh	0,00 %
Conversie Curent Continuu/ Curent Alternativ	-2.419,08	kWh	-3,90 %
Consumul in standby (invertorul)	-183,09	kWh	-0,31 %
Pierderi totale de cablu	-4.772,88	kWh	-8,02 %
Energie fotovoltaica (curent alternativ) minus consumul in standby	**54.705,07**	**kWh**	
Energia generatorului fotovoltaic (retea curent alternativ)	**54.888,15**	**kWh**	

Bilanțul energetic - diagrama Sankey

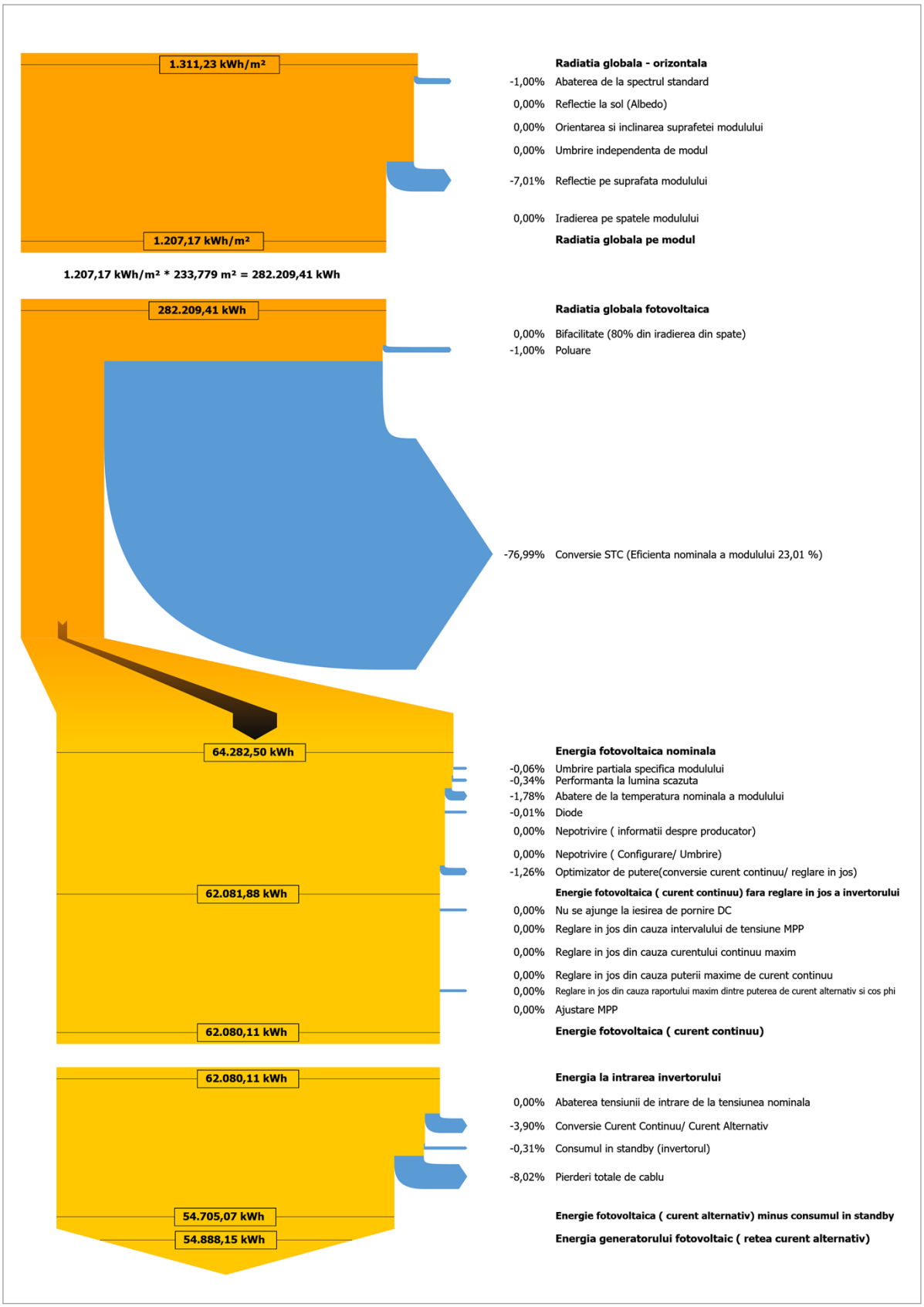


Figura: Bilanțul energetic - diagrama Sankey

Fise de date

Fisa de date a modulului fotovoltaic

Modul fotovoltaic: 460W Monocristalin (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul celulei	Siliciu monocristalin	
Modul semicelula	Da	
Numarul de celule	96	
Numarul de diode de Bypass	3	
Pierdere de tensiune pe dioda de bypass	1	V
Optimizator de putere integrat	Nu	
Potrivit numai pentru invertoare cu transformator	Nu	
Caracteristicile I/V la STC		
Tensiune MPP	29,47	V
Curent MPP	15,6	A
Tensiune in circuit deschis	34,67	V
Curent de scurtcircuit	16,58	A
Cresterea tensiunii in circuit deschis inainte de stabilizare	0	%
Capacitate nominala	460	W
Factor de umplere	79,98	%
Eficienta	23,01	%
Caracteristicile sarcinii partiale I/V		
Sursa valorilor	Producator/Proprietar	
Iradiere	200	W/m²
Tensiune in MPP la sarcina partiala	28,545	V
Curent in MPP la sarcina partiala	3,181	A
Tensiune in circuit deschis (sarcina partiala)	32,715	V
Curent de scurtcircuit la sarcina partiala	3,316	A
Parametrii suplimentari		
Coeficientul de temperatura al Voc	-132,9	mV/K
Coeficientul de temperatura al Isc	7,32	mA/K
Coeficientul de temperatura al Pmpp	-0,29	%/K
Factor de corectie a unghiului (IAM)	95	%
Factorul de bifacialitate	80	%
Tensiunea maxima a sistemului	1500	V
Date mecanice		
Latime	1134	mm
Inaltime	1762	mm
Adancime in mm	30	mm
Latimea cadrului	30	mm
Greutate	24,7	kg

Fisa de date a optimizatorului de putere

Optimizatoare de putere: Optimizer 500 W (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Modul integrat	Nu	
Modul optimizator	Buck	
Putere nominala	500	W
Tensiune maxima de intrare	125	V
Tensiunea maxima de iesire	80	V
Curent maxim de intrare	20	A
Curentul maxim de iesire	15	A
Tensiunea MPP minima	12,5	V
Tensiunea MPP maxima	105	V
Reducerea tensiunii in circuit deschis	0	%
Nepotrivire maxima a firelor	0	%

Fisa de date a invertorului

invertorul: Inverter 25 kW (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice - CC		
Putere nominala	25	kW
Puterea CC maxima	40	kW
Tesiune nominala CC	750	V
Tensiune maxima de intrare	1000	V
Curent maxim de intrare	120	A
Curent maxim de scurtcircuit	120	A
Numarul de intrari CC	6	
Date electrice - CA		
Putere nominala de curent alternativ	25	kW
Puterea AC maxima	27,5	kVA
Tensiune nominala de curent alternativ	230	V
Numarul de faze	3	
Cu transformator	Nu	
Date electrice - altele		
Modificarea randamentului atunci cand tensiunea de intrare deviaza de la tensiunea nominala	0,2	%/100V
Puterea de alimentare minima	20	W
Consumul in standby	20	W
Consumul de noapte	20	W
Dispozitiv de urmarire MPP		
Interval de iesire < 20% din puterea nominala	99,8	%
Interval de iesire > 20% din puterea nominala	99,9	%
Numarul de dispozitive de urmarire MPP	3	
Dispozitiv de urmarire MPP 1-3		
Curent maxim de intrare	40	A
Curent maxim de scurtcircuit	50	A
Putere maxima de intrare	15	kW
Tensiunea MPP minima	150	V
Tensiunea MPP maxima	850	V

Fisa de date a bateriei sistemului

Sistem de baterii: Modul 11.52 kWh - 0.25C (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Invertoare de baterie		
Capacitate nominala	2,88	kW
Puterea maxima de incarcare	2,88	kW
Puterea maxima de descarcare	2,88	kW
Tip de cuplare	Cuplaj AC	
Baterie		
Producator baterie	Example	
Model	Battery 11,52 kWh (v1)	
Cantitate	1	(1x1)
Tensiunea sistemului bateriei de curect continuu	384,0	V
Energia utilizabila a bateriei	10,4	kWh
Capacitatea la t=10h	30	Ah

Fisa de date a bateriei

Baterie: Battery 11,52 kWh (v1)

Producator	Example	
Disponibil	Da	
Date electrice		
Tipul bateriei	Fosfat de litiu fier	
Tensiunea celulei	3,2	V
Numarul de celule in serie	120	
Tensiune nominala	384	V
Numarul de siruri de baterie	1	
Rezistenta interna	1	mΩ
Autodescarcare	3	%/Luna
Durabilitate in cicluri de incarcare-descarcare (DoD = 40 %)	8500	
Date mecanice		
Lungime	185	mm
Latime	710	mm
Inaltime	640	mm
Greutate	98	kg

Planuri si lista de piese

Schema circuitului

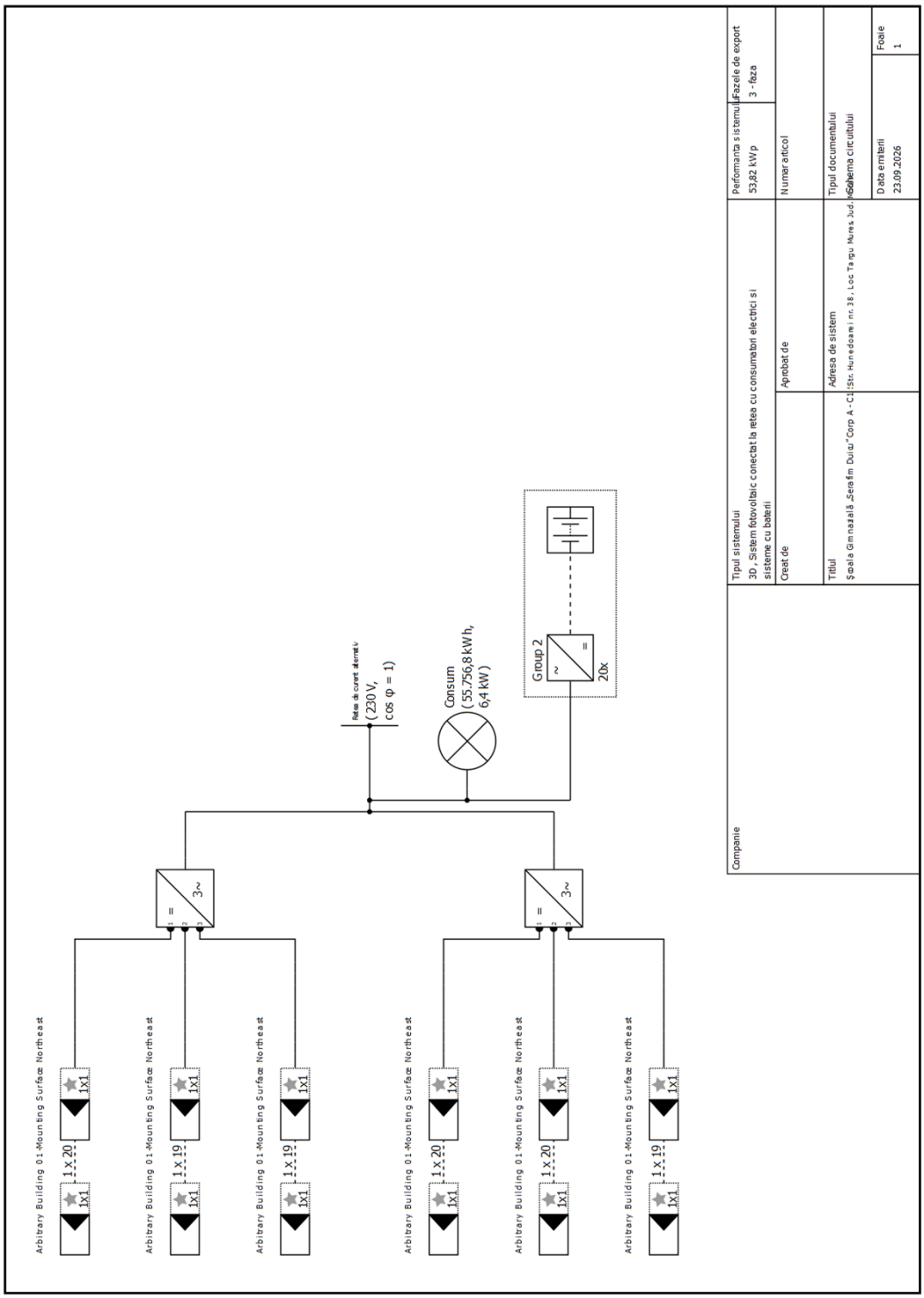


Figura: Schema circuitului

Plan de ansamblu

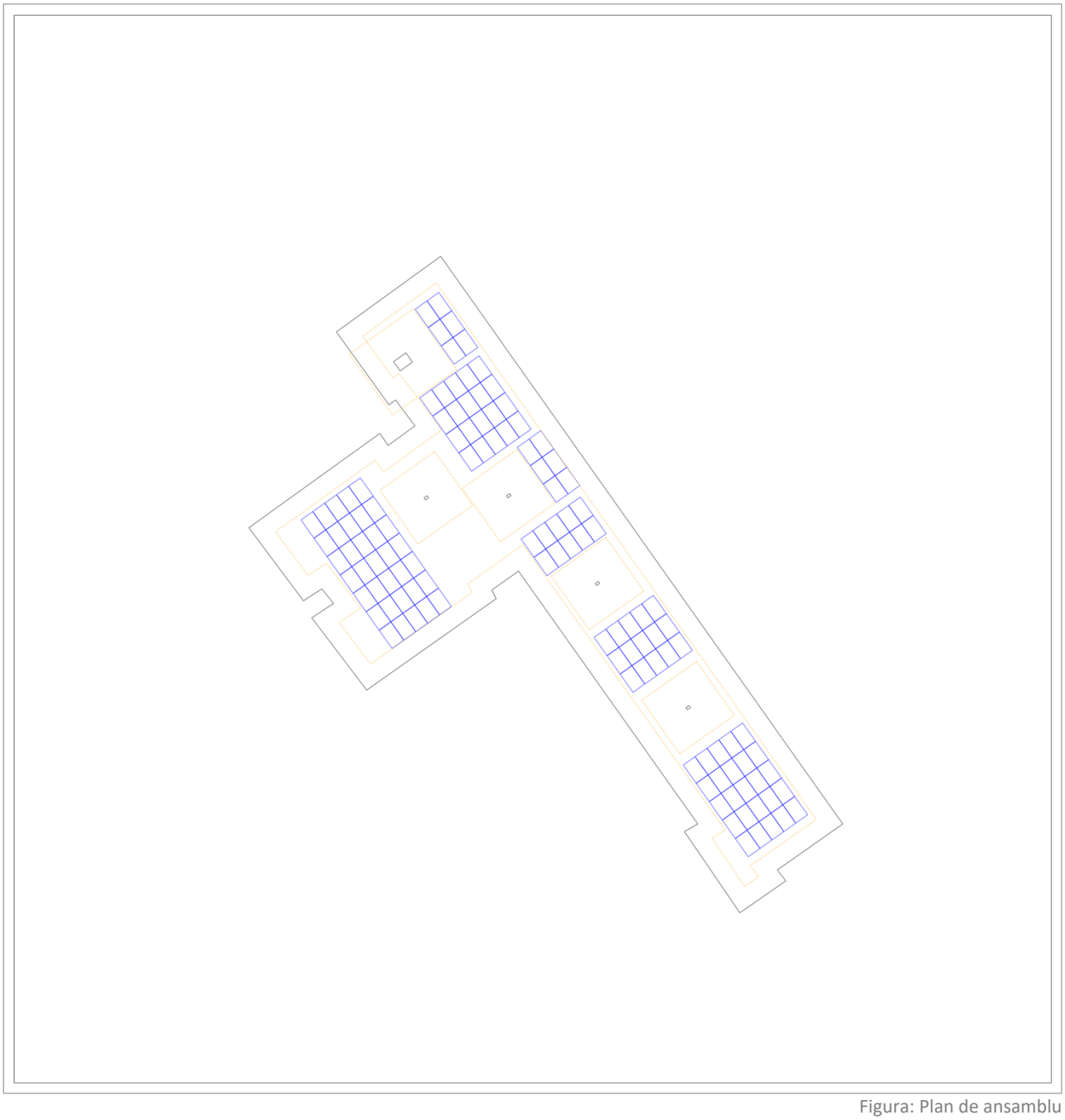


Figura: Plan de ansamblu

Planul de dimensiuni

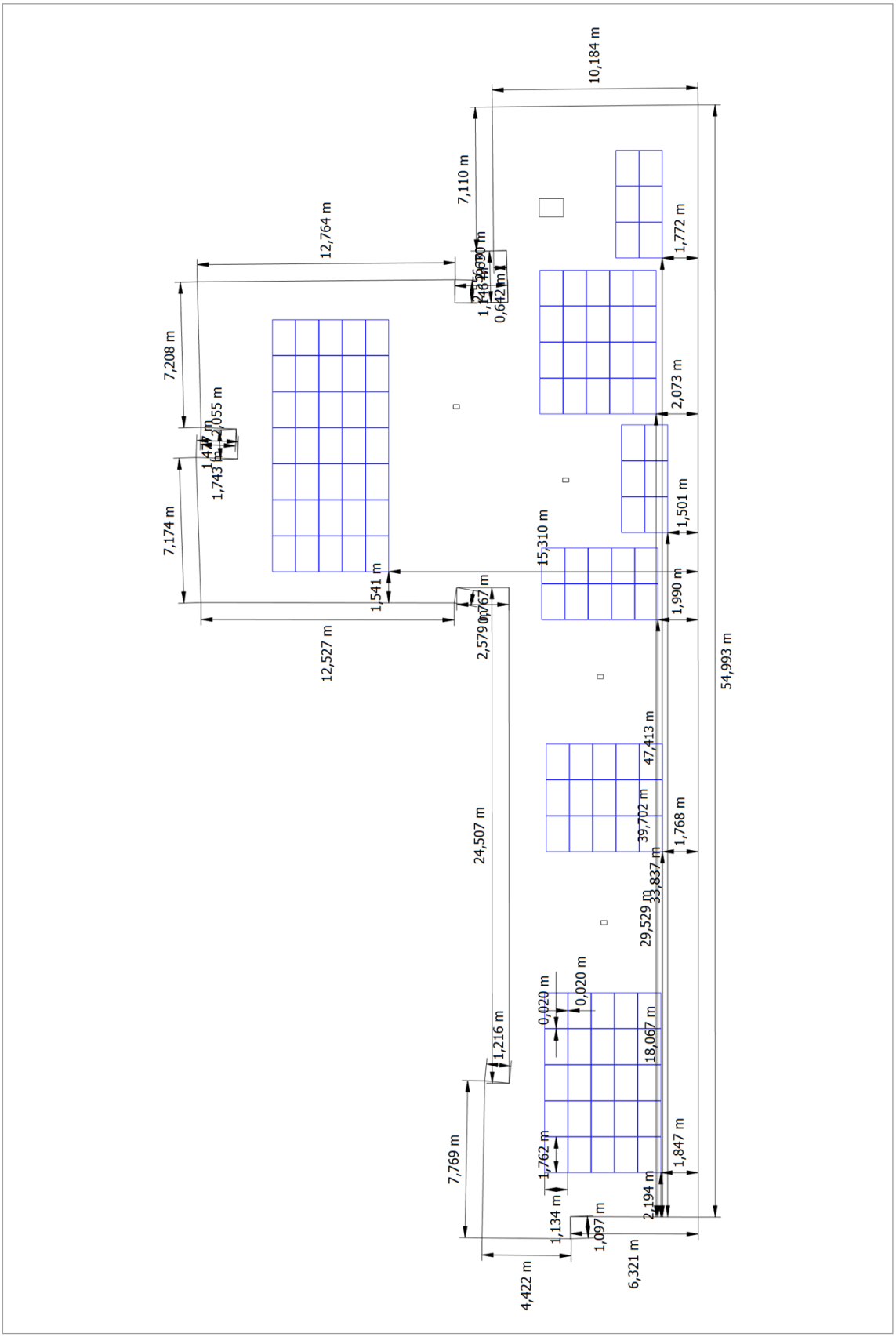


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface Northeast

Planul de sir

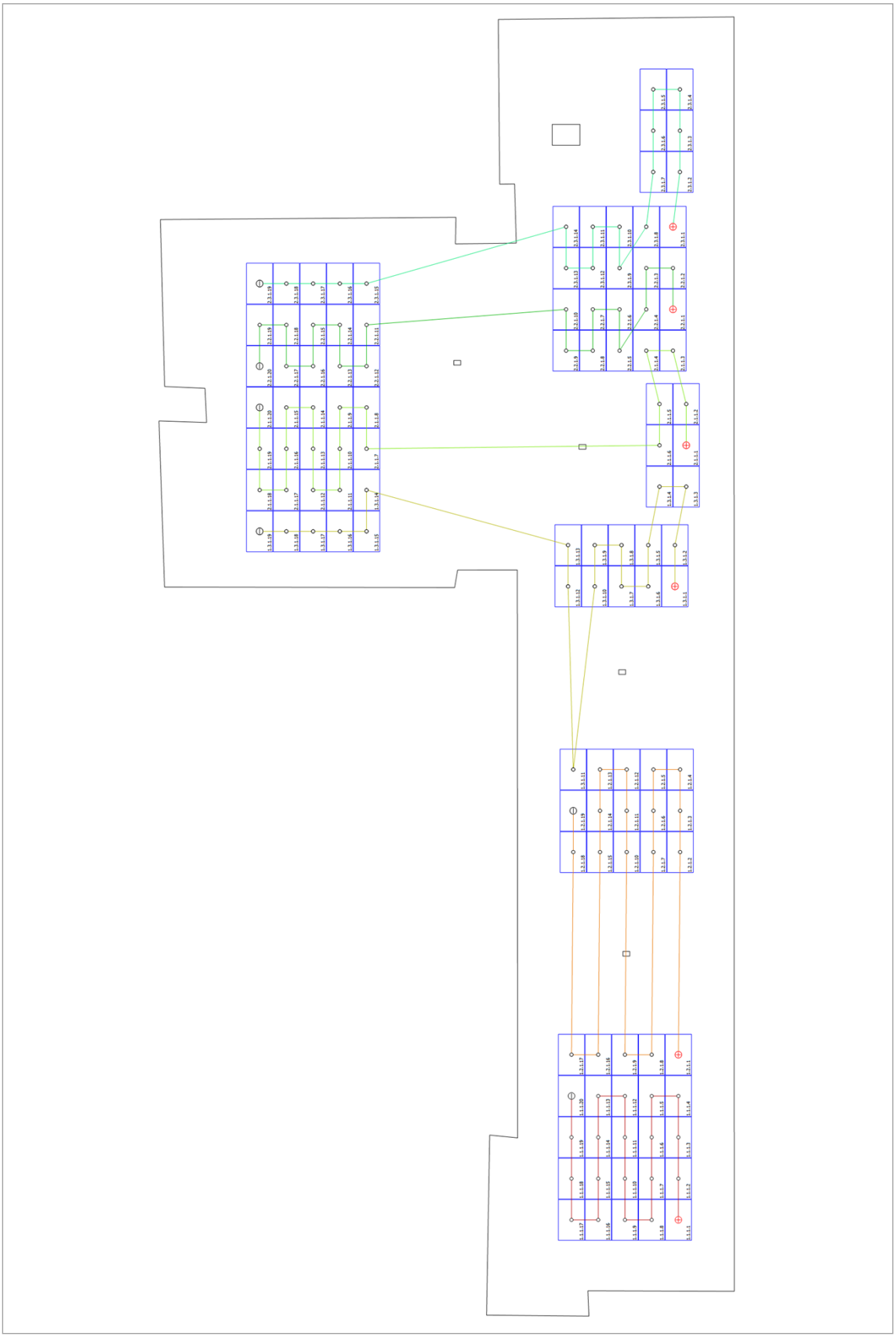


Figura: Arbitrary Building 01 - Mounting Surface Northeast

Lista de componente

Lista de componente

#	Tip	Numar de articol	Producator	Nume	Cantitate	Unitate
1	Modul fotovoltaic		Example	460W Monocristalin	117	Bucata
2	invertorul		Example	Inverter 25 kW	2	Bucata
3	Optimizatoare de putere		Example	Optimizer 500 W	117	Bucata
4	Sistem de baterii		Example	Modul 11.52 kWh - 0.25C	20	Bucata

ANEXA 9 - AUDITUL ELECTROENERGETIC

B. PIESE DESENATE

1. Plan de amplasare in zona;
2. Plan de situatie;
3. Planuri generale, fatade si sectiuni caracteristice de arhitectura cotate, scheme de principiu pentru rezistenta si instalatii, volumetrii, scheme functionale, izometrice sau planuri specifice, dupa caz;

GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
Digitally signed by GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
DN: c=RO, st=CLUJ, l=Cluj-Napoca, serialNumber=20110209GSN2, email=naghiu.george@gmail.com, sn=NAGHIU, givenName=GEORGE-SEBASTIAN, cn=GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
Date: 2026.09.24 11:23:52 +03'00'

Serban Lite
Digitally signed by Serban Lite
DN: givenName=Serban, c=RO, serialNumber=LS161, sn=Lite, cn=Serban Lite
Date: 2026.09.24 11:24:41 +03'00'

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: Str. Ion Buteanu, nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:5000

Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DE INCADRARE IN ZONA

Faza: S.F.

Planșa nr. I-1.1

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

h/l= 210 / 297 (0.06m2)

Allplan 2024

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: Str. Ion Buteanu, nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:3000

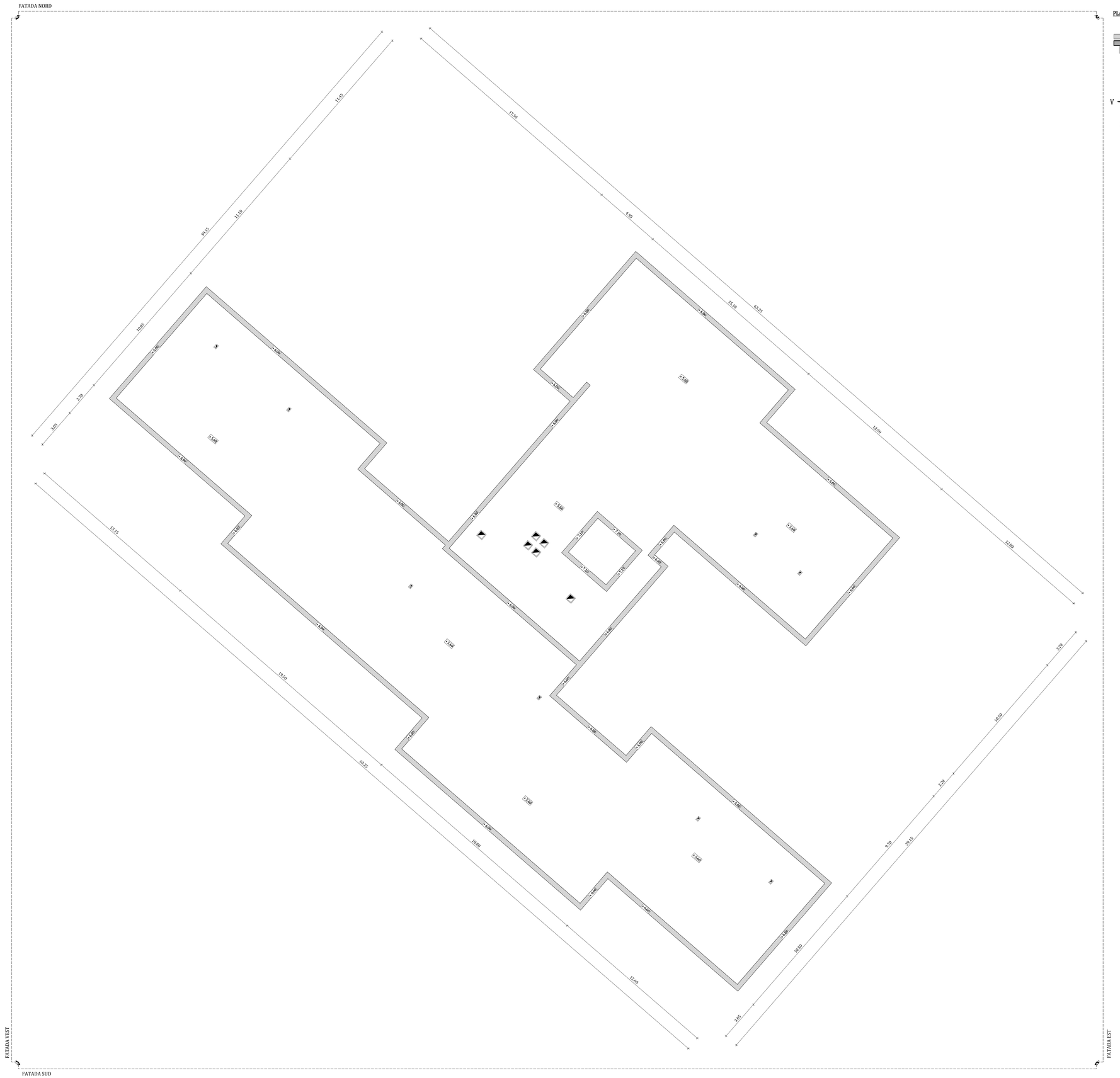
Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE

Faza: S.F.

Planșa nr. I-1.2

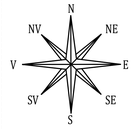
Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

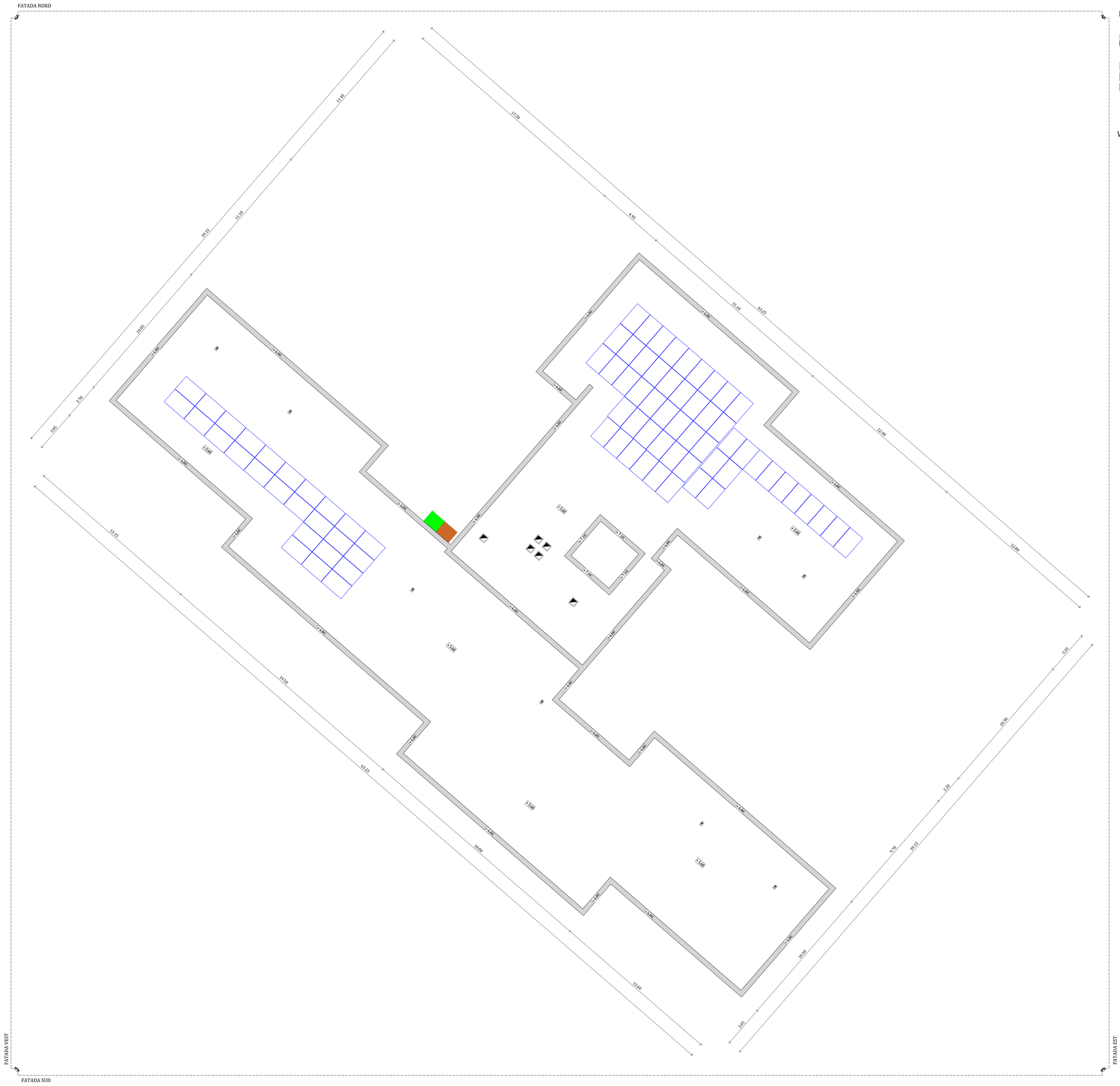
ATIC
PERETI EXISTENTI
AEROSOL
GURA DE SCURGERE



PROIECTANT GENERAL **CONCEPTIVE ENERGY S.R.L.** str. Constantin Brâncoveanu, nr. 2, ap. 3, Cluj-Napoca, jud. Cluj RO/34377213/J12/2013	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Ion Buteanu, nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT: Ing.Naghiu George	Scara 1:100	Titlu planșă: PLAN ACOPERIS EXISTENT	Faza: S.F.
PROIECTAT: Ing. Lite Serban			
DESENAT: Ing. Lite Serban	Data 21.09.2026		Planșa nr. I-1.3

Acest document este proprietatea a CONCEPTIVE ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, inlocuita sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotografie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTIVE ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara aduse acestui document, fara acordul scris al CONCEPTIVE ENERGY S.R.L., va transmite sub o alta ambalare.

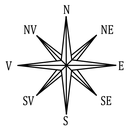
h/l= 841 / 1189 (1.00m2) Allplan 2024



PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- AERISIRI
- GURA DE SCURGERE
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA



PROIECTANT GENERAL CONCEPTIVE ENERGY S.R.L. str. Cardinal Alexiu Todea nr. 1/A tel./fax: 0745/171.349 / 0744/171.349	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de produsere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Ion Botoanu, nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT: Ing.Naghiu George PROIECTAT: Ing. Lite Serban DESENAT: Ing. Lite Serban	Scara 1:100 Data 21.09.2026	Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE COORDONATOR ACOPERIS	Faza: S.F. Plansa nr. 1.1A

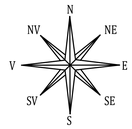
Acest document este proprietatea CONCEPTIVE ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document, în orice fel sau sub orice formă, tipărită, fotografiată, microfilmată sau altfel, nu poate fi reproduse sau transmisă, modificat, folosit sau comunicat altora sau unor persoane neautorizate fără acordul scris al CONCEPTIVE ENERGY S.R.L. sub consecinţele care le atrăg.

h/l= 841 / 1189 (1.00m2) Allplan 2024

PLAN TERASA CU ZONE INTERZISE LA MOBILARE

LEGENDA

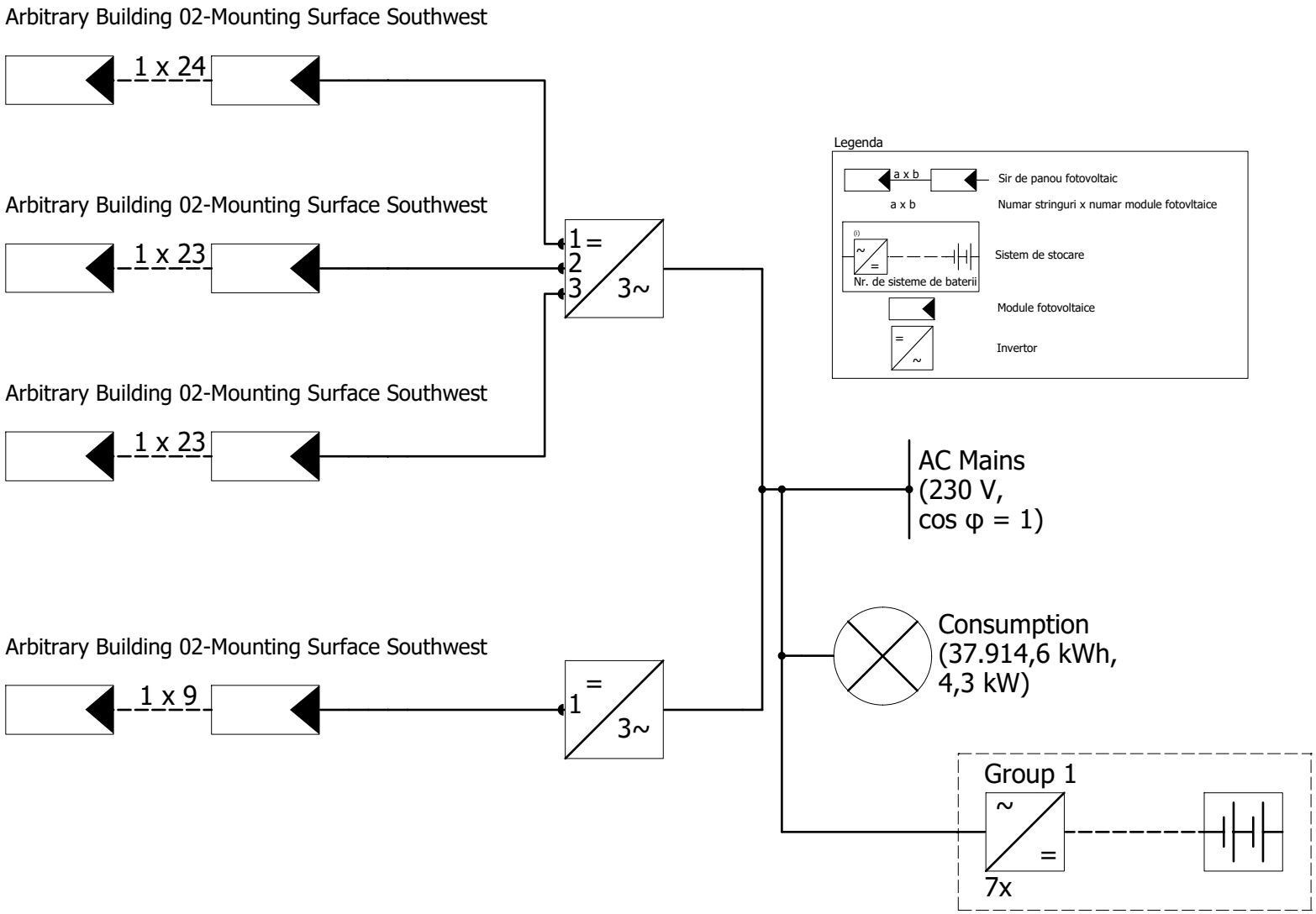
- ATIC
- ZONE INTERZISE LA MOBILARE
- AERISIRI



PROIECTANT GENERAL CONCEPTIVA ENERGY S.R.L. str. Calomfirului nr. 2, Cluj-Napoca, jud. Cluj RO 34137214 J12/1/2015	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitate de stocare integrata, pentru autoconsum Amplasament: Str. Ion Bulucanu, nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT Ing.Naghiu George	Scara 1:100	Titlu planșă: PLAN DISTANTE DE SIGURANTA	Faza: S.F.
PROIECTAT Ing. Lite Serban			
DESENAT Ing. Lite Serban	Data 21.09.2026		Planșa nr. I-1.5

Acest document este proprietatea a CONCEPTIVA ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document, în orice fel sau mod, nu este un fel de folosire (electronic, hârtie, fotografie, înregistrare) fără acordul prealabil al CONCEPTIVA ENERGY S.R.L. Orice modificare efectuată asupra acestui document, fără acordul scris al CONCEPTIVA ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de neluat in seama.

h/l= 841 / 1189 (1.00m2) Allplan 2024



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: Str. Ion Buteanu, nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

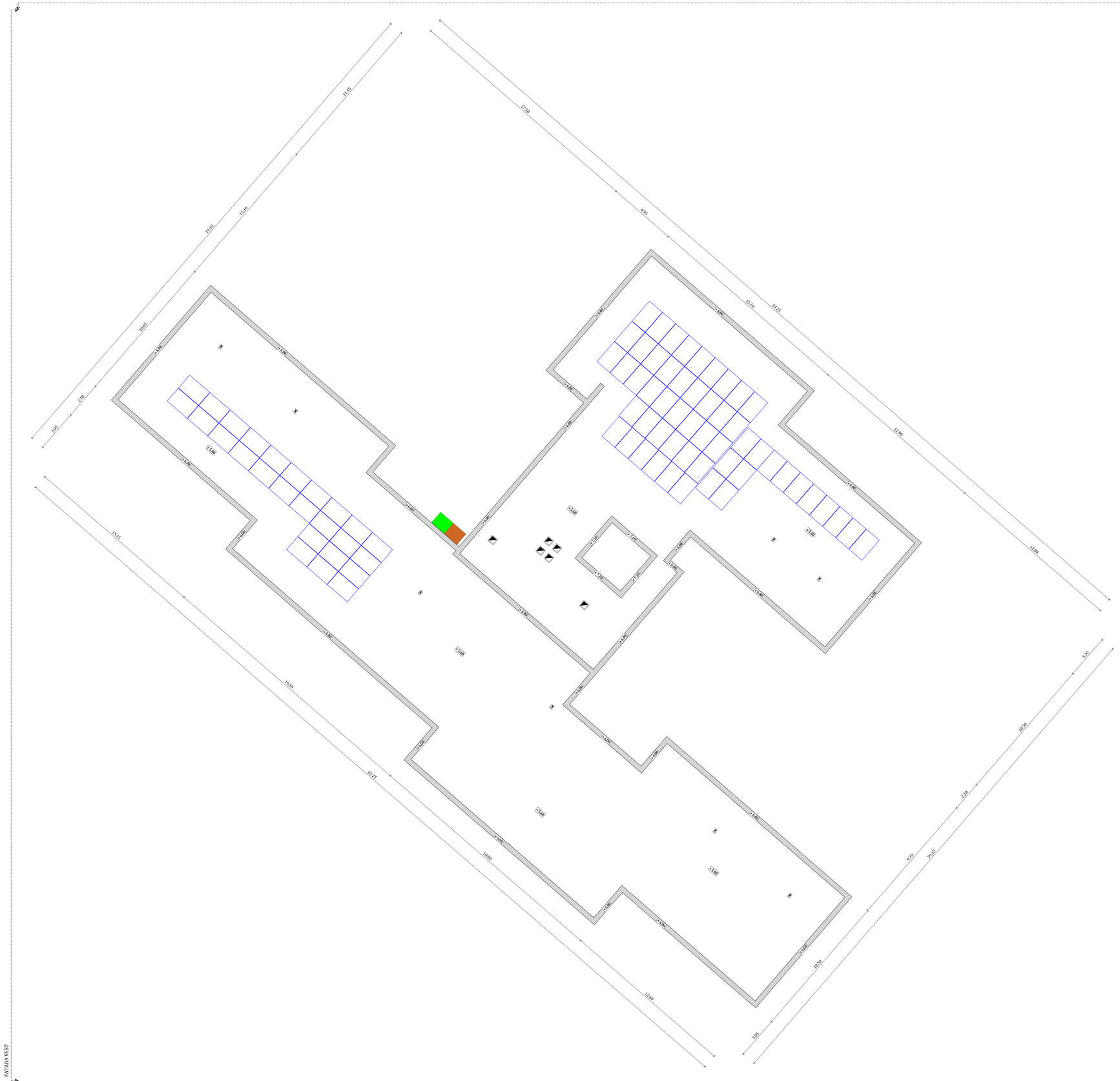
Scara %
Data 21.09.2026

Titlu plansă: SCHEMA ELECTRICA

Faza: S.F.
Planșa nr. I-1.6

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD



FATADA VEST

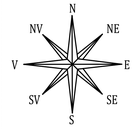
FATADA EST

FATADA SUD

PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- AERISIRI
- GURA DE SCURGERE
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA

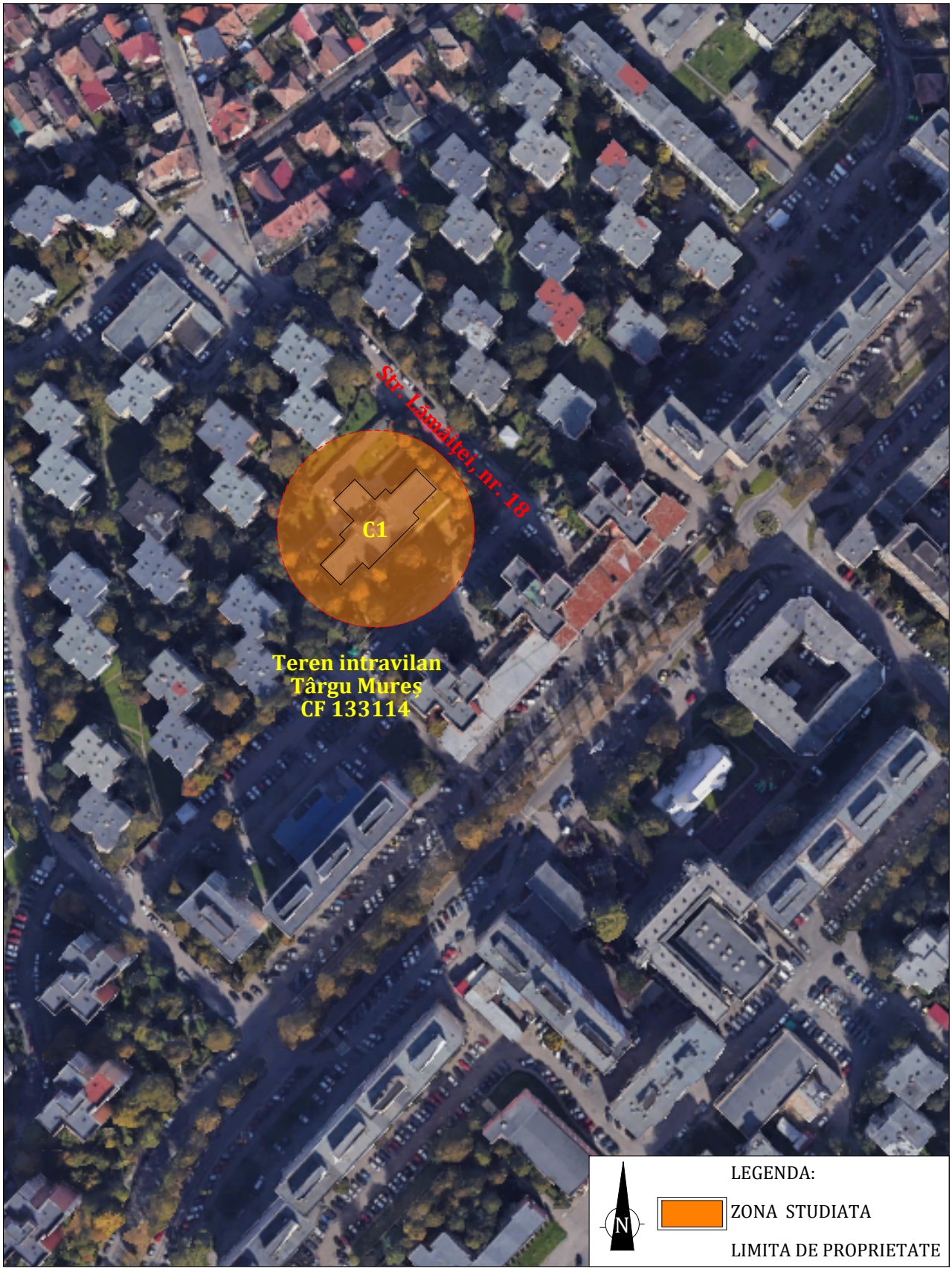


PROIECTANT GENERAL CONCEPTYS ENERGY S.R.L. str. Gen. Henri Mathias Berthelot, nr. 3, jud. Cluj RO34137351/2015	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacități noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacități de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Ion Butoianu, nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures			Proiect nr. 702/2026
				Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:100	Titlu planșă: PLAN DE AMPLASAMENT	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban				Planșa nr. I-1-7
DESENAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		

Acest document este proprietatea a CONCEPTYS ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document, în totalitate sau în fragmente, nu poate fi reproduse, fotocopiata, tiparita, distribuita, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul scris prealabil al CONCEPTYS ENERGY S.R.L. Orice modificare efectuata asupra acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYS ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de neluat.

h/l= 841 / 1189 (1.00m2)

Allplan 2024



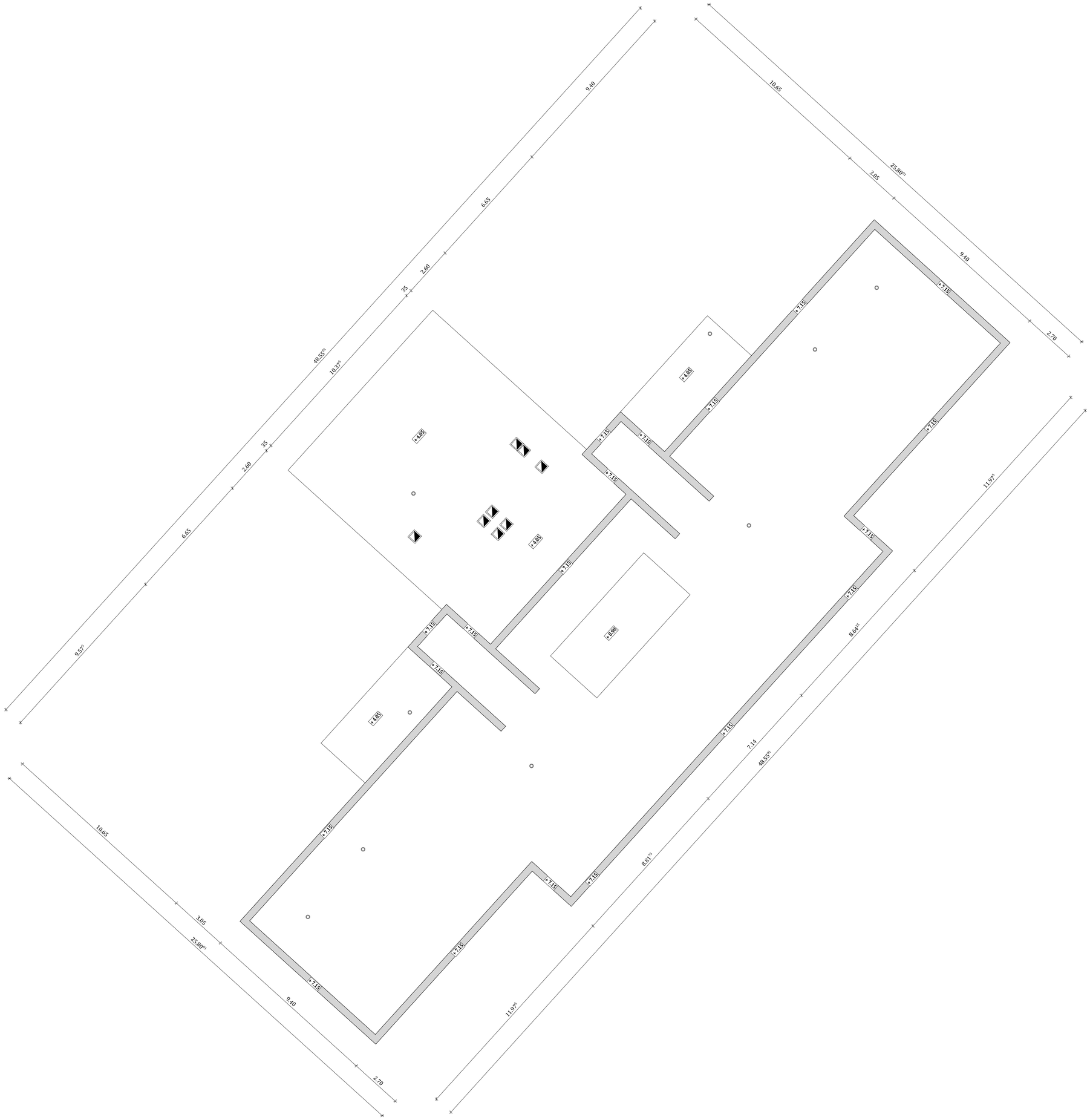
PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Lămâiței nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:5000	Titlu plansă: PLAN DE INCADRARE IN ZONA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-2.1
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Lămâiței nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:3000	Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-2.2
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD



FATADA VEST

FATADA EST

FATADA SUD

PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- AERISIRI
- GURA DE SCURGERE

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 55 A, Jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș

Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: Str. Lămâiței nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

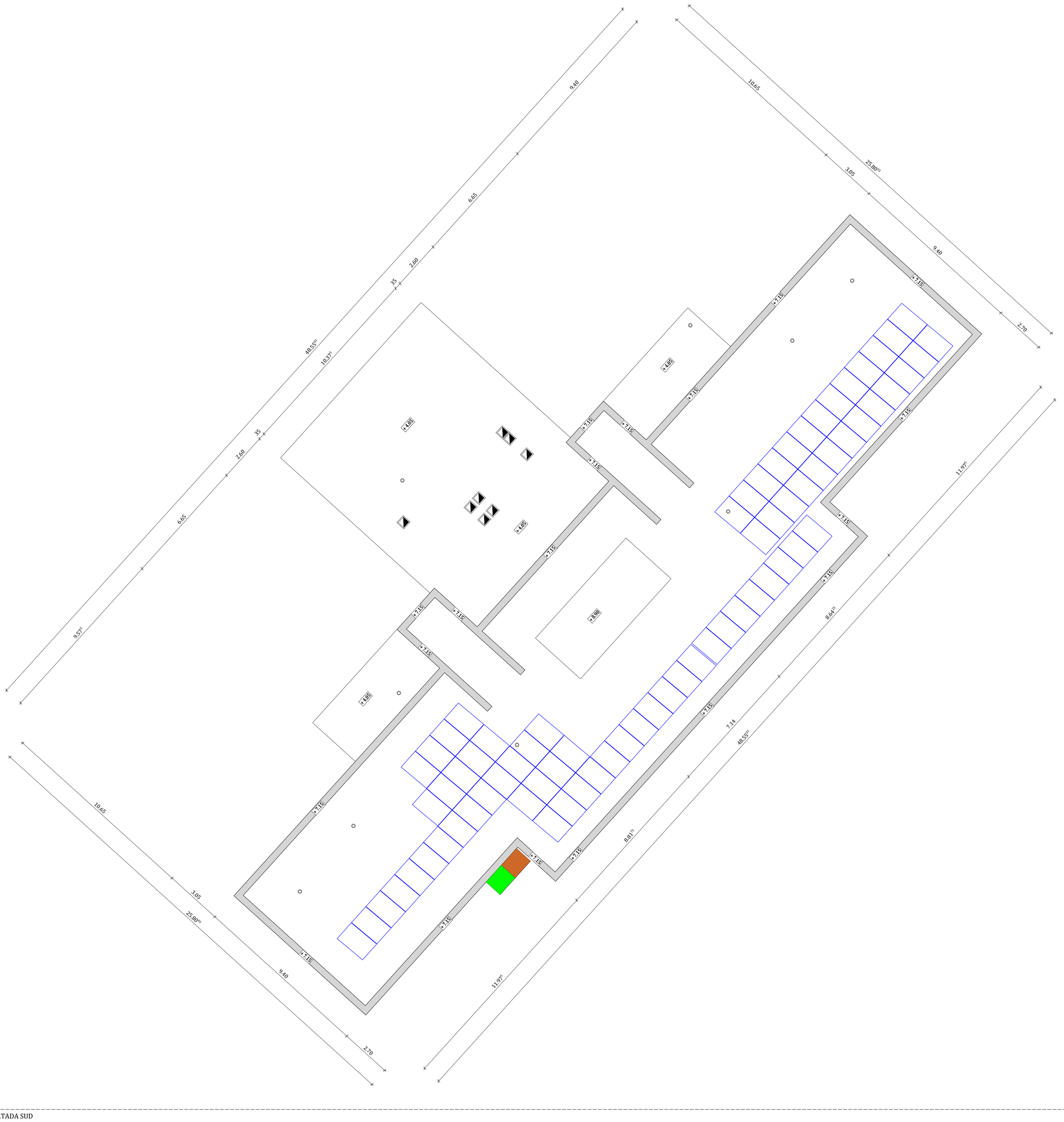
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN ACOPERIS EXISTENT
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		
DESENAT	Ing. Lite Serban	Data 21.09.2026	

Faza: S.F.

Planșa nr. I-23

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD



FATADA VEST

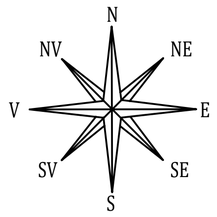
FATADA EST

FATADA SUD

PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- AERISIRI
- GURA DE SCURGERE
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 15 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: Str. Lămâiței nr. 18, Loc. Targu Mureș, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

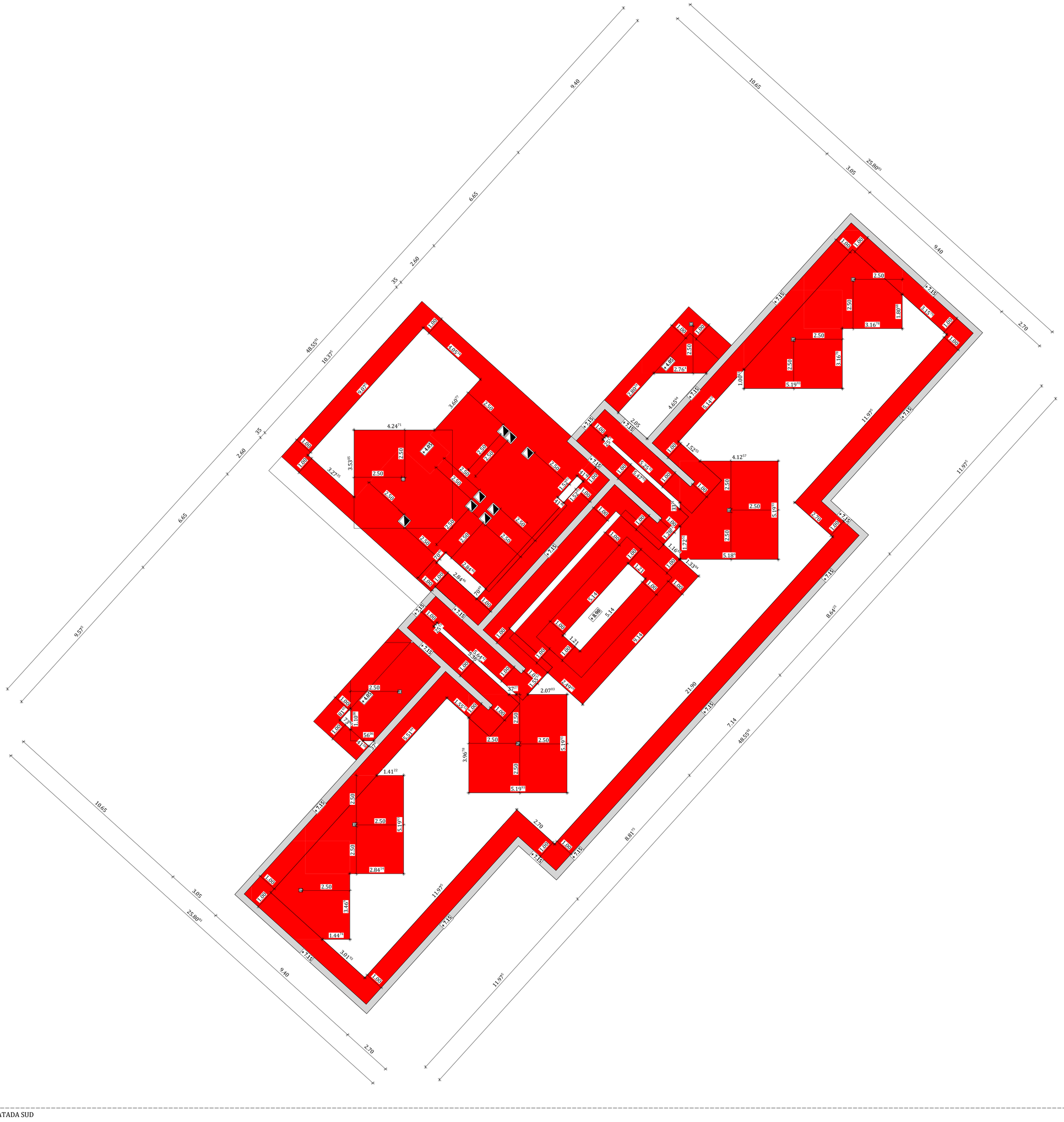
Scara 1:100
Data 21.09.2026
Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE COORDONATOR ACOPERIS
Faza: S.F.
Planșa nr. I-2.4

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de neluoat.

h/l= 841 / 700 (0.59m2)

Allplan 2024

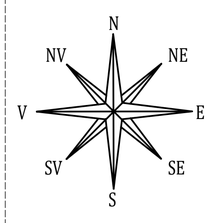
FATADA NORD



PLAN INVELITOARE CU ZONE INTERZISE LA MOBILARE

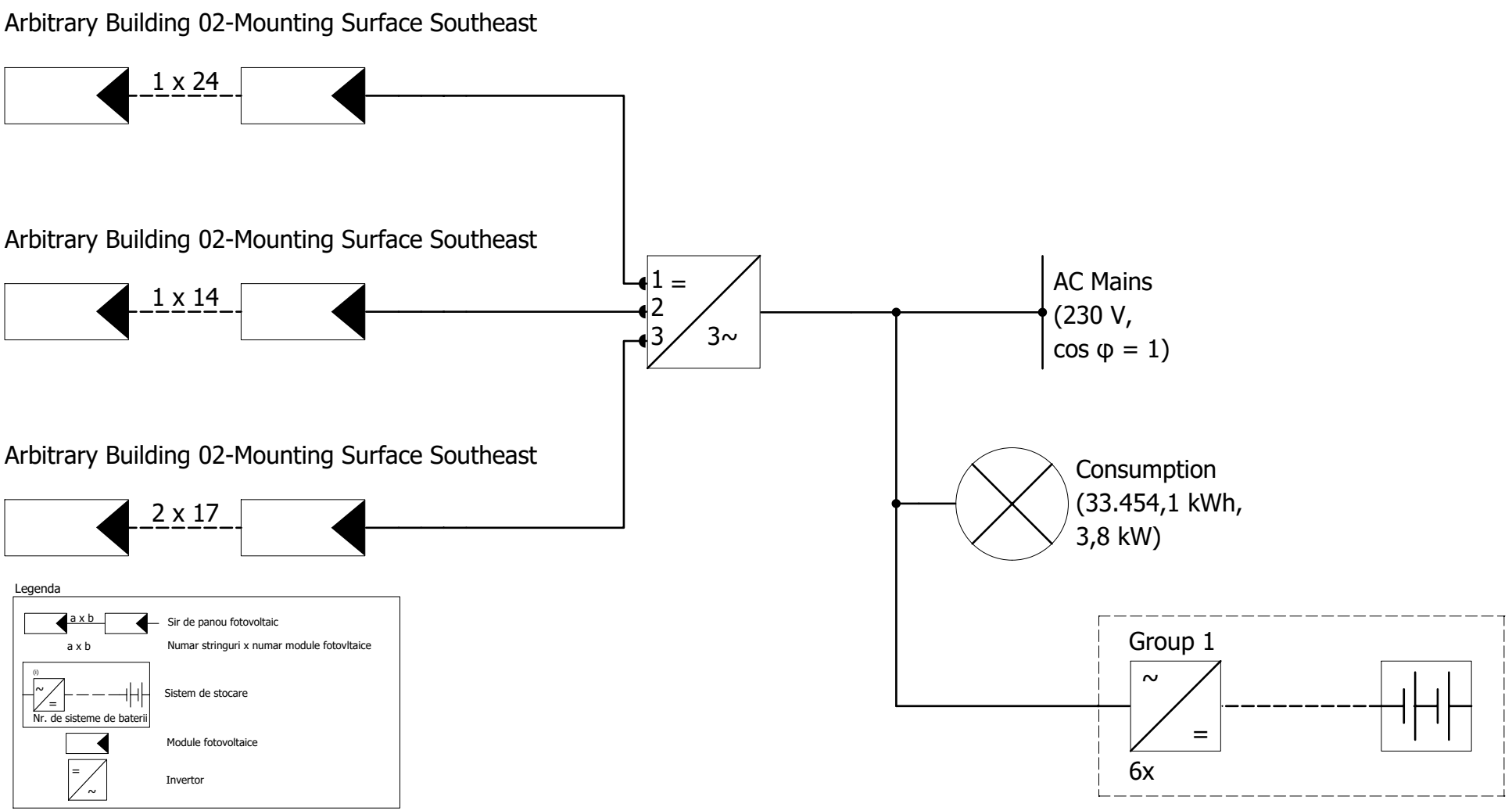
LEGENDA

- ATIC
- ZONE INTERZISE LA MOBILARE
- AERISIRI
- GURA DE SCURGERE



PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Jud. Florești, Com. Florești, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 5, jud. Cluj **J12/847/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Lămâiței nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN DISTANTE DE SIGURANTA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban				Planșa nr. I-2.5
DESENAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		

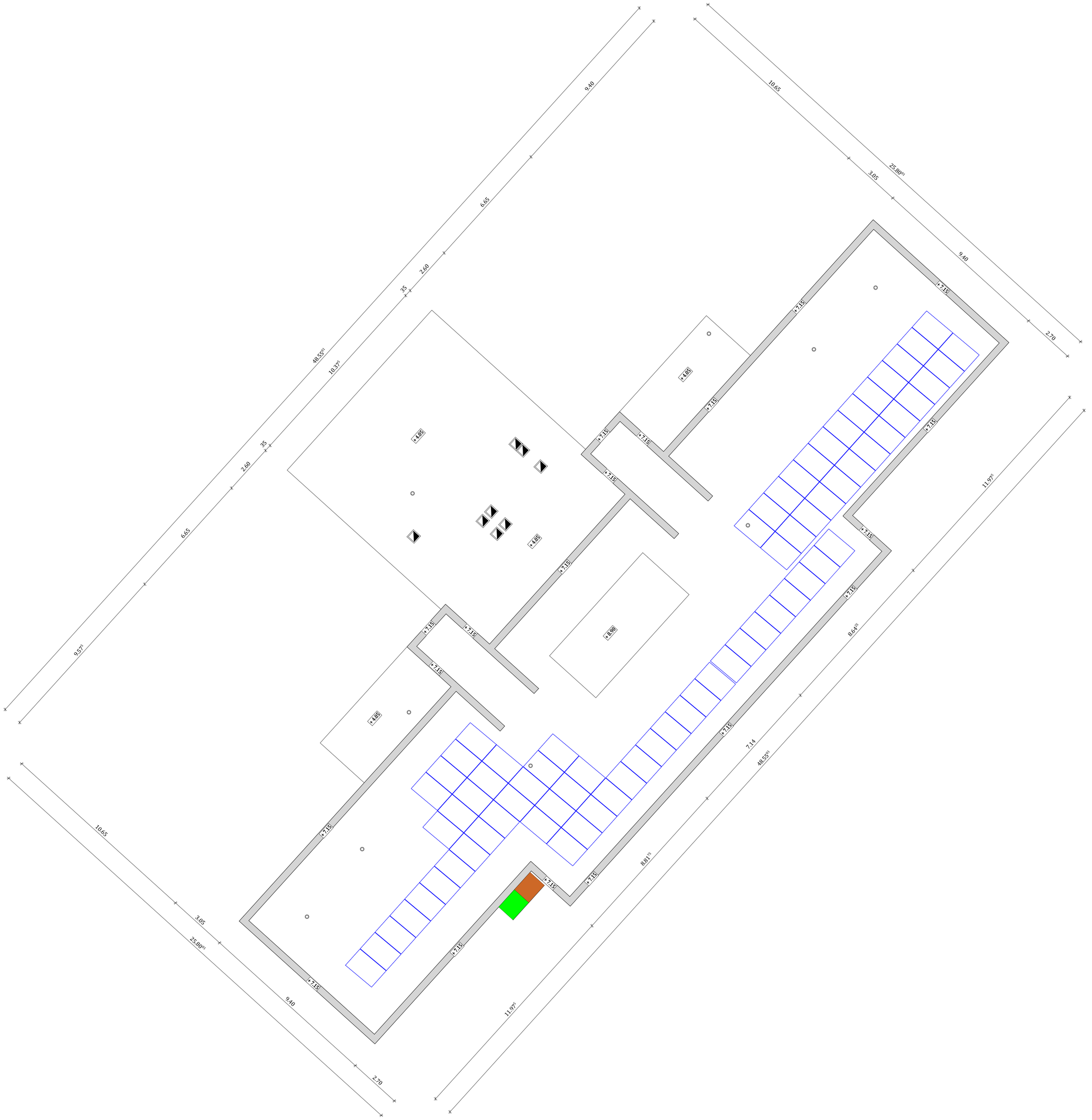
Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de neluat.



PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Lămâiței nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara %	Titlu plansă: SCHEMA ELECTRICA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-2.6
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD



FATADA VEST

FATADA EST

FATADA SUD

PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- AERISIRI
- GURA DE SCURGERE
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S

PROIECTANT GENERAL :
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 15 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: Str. Lămâiței nr. 18, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

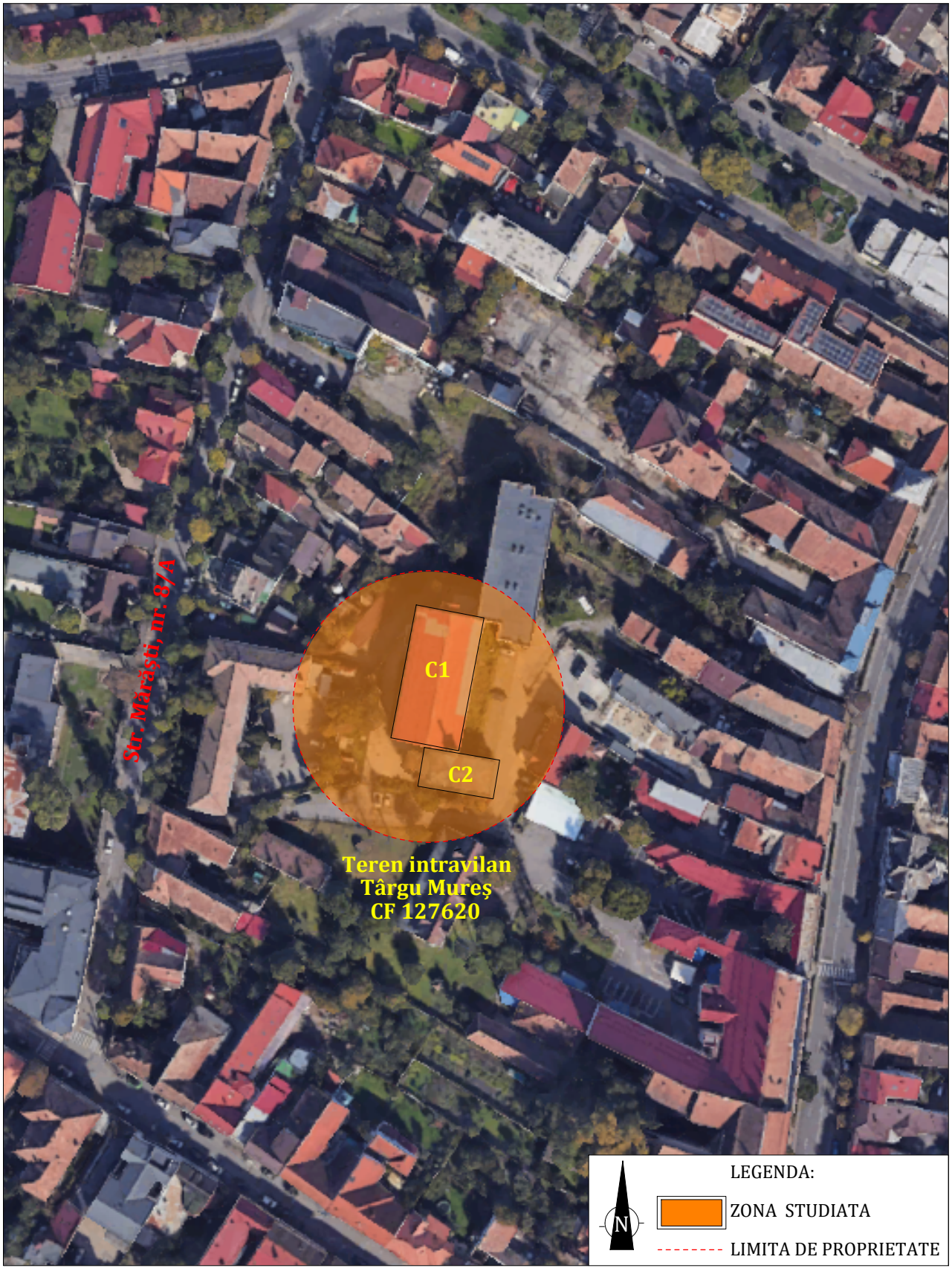
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:100
Data 21.09.2026
Titlu plansă: PLAN DE AMPLASAMENT
Faza: S.F.
Planşa nr. I-2.7

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

h/l= 841 / 700 (0.59m2)

Allplan 2024



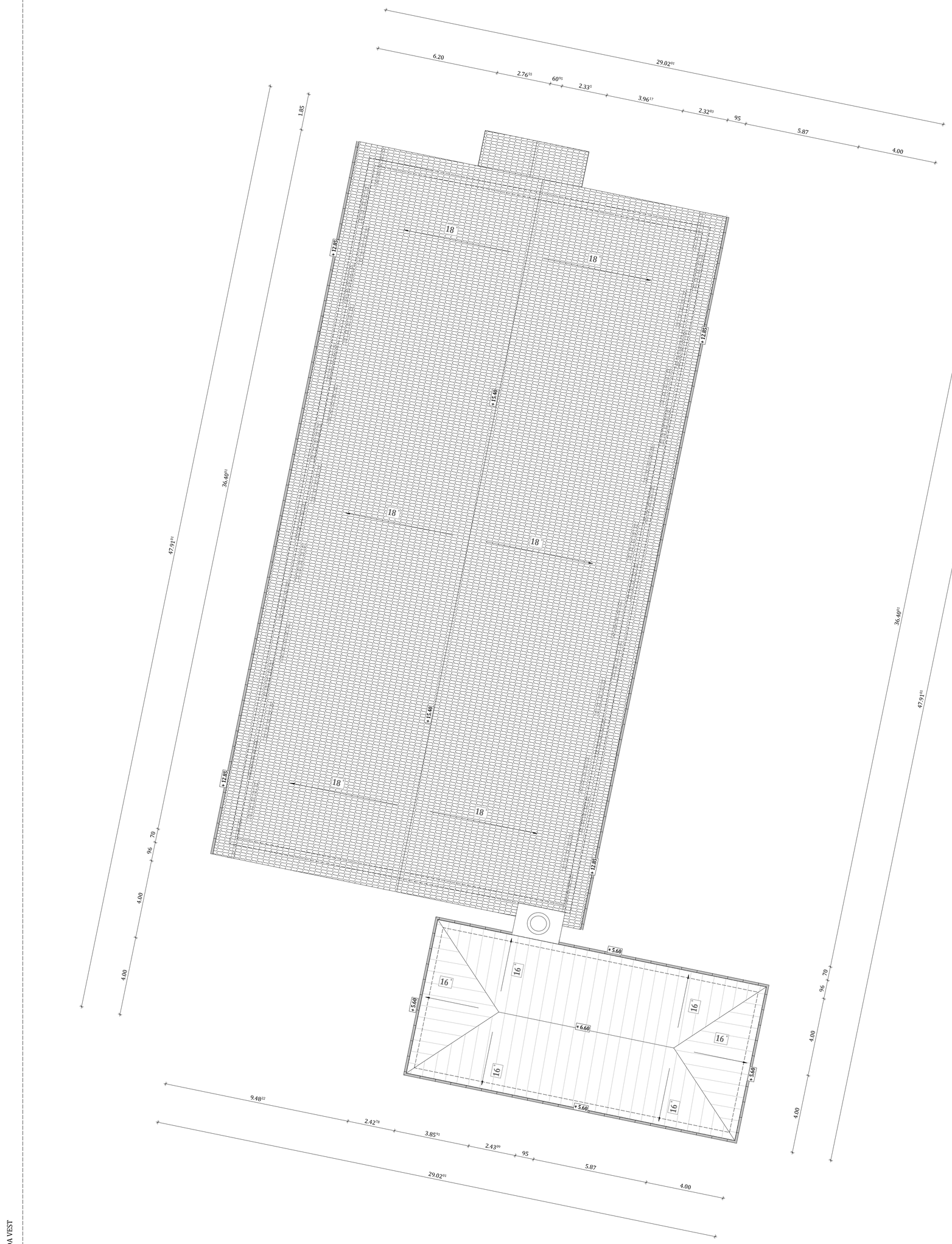
PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str.Mărăşti nr.8A, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:5000	Titlu plansă: PLAN DE INCADRARE IN ZONA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planşa nr. I-3.1
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str.Mărăști nr.8A, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:3000	Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-3.2
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD



FATADA VEST

FATADA EST

FATADA SUD

PLAN INVELITOARE EXISTENTA

LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA CERAMICA
- INVELITOARE TABLA
- JGHEABURI
- OPRITORI ZAPADA
- COS DE FUM

N
NV
NE
V
E
SV
SE
S

PROIECTANT GENERAL
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 55 A / jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: Str.Mărăști nr.8A, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

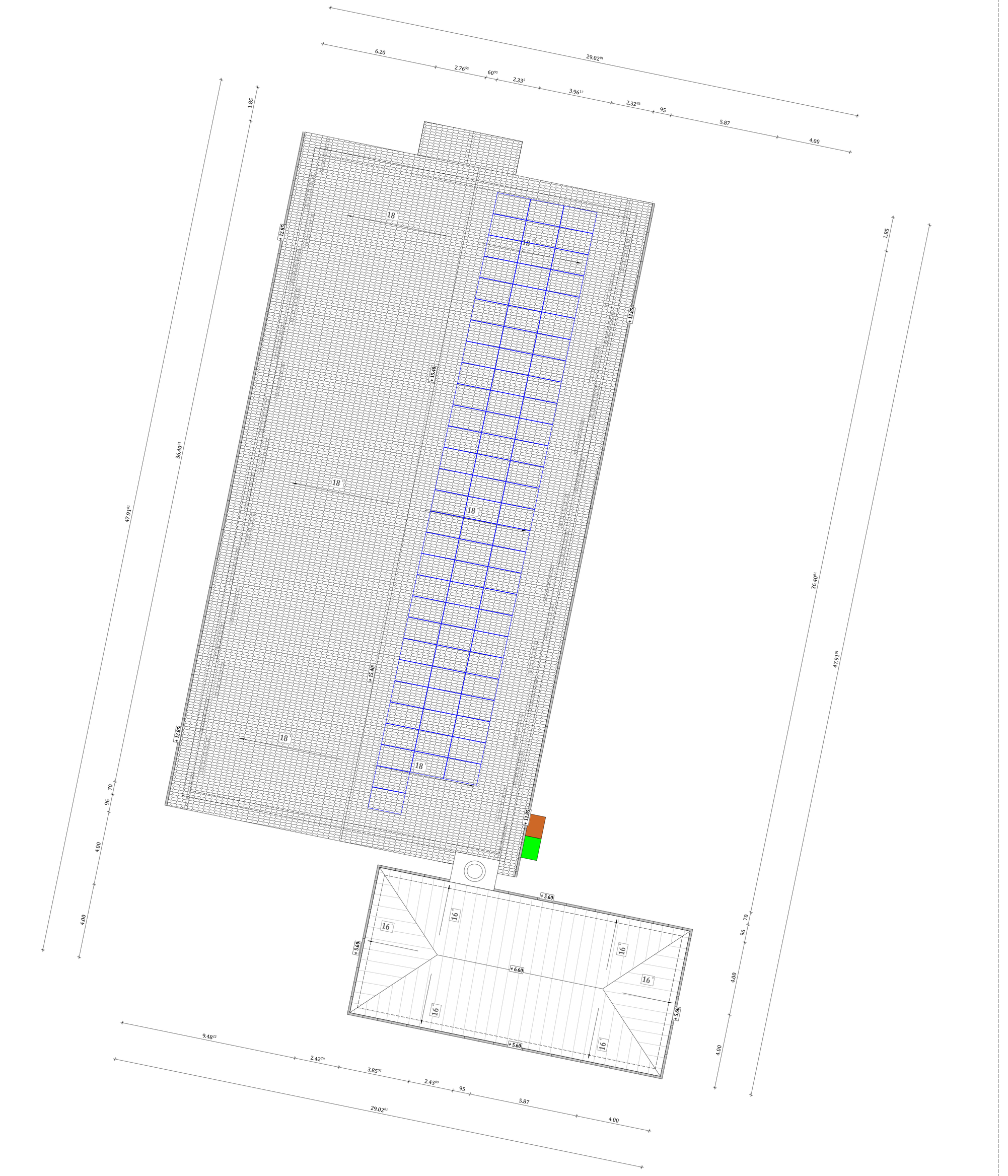
Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:100
Data 21.09.2026
Titlu plansă: PLAN ACOPERIS EXISTENT
Faza: S.F.
Planșa nr. I-3.3

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de neluoat.

FATADA NORD



FATADA VEST

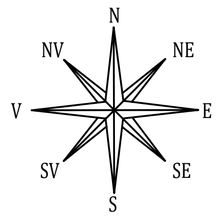
FATADA EST

FATADA SUD

PLAN INVELITOARE EXISTENTA

LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA CERAMICA
- INVELITOARE TABLA
- JGHEABURI
- OPRITORI ZAPADA
- COS DE FUM
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA



PROIECTANT GENERAL :
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 17-C, Jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: Str.Mărăști nr.8A, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:100
Data 21.09.2026

Titlu plansă:
PLAN DE SITUATIE
COORDONATOR ACOPERIS

Faza: S.F.
Planșa nr. I-3.4

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de neluoinit.

h/l= 841 / 700 (0.59m2)

Allplan 2024

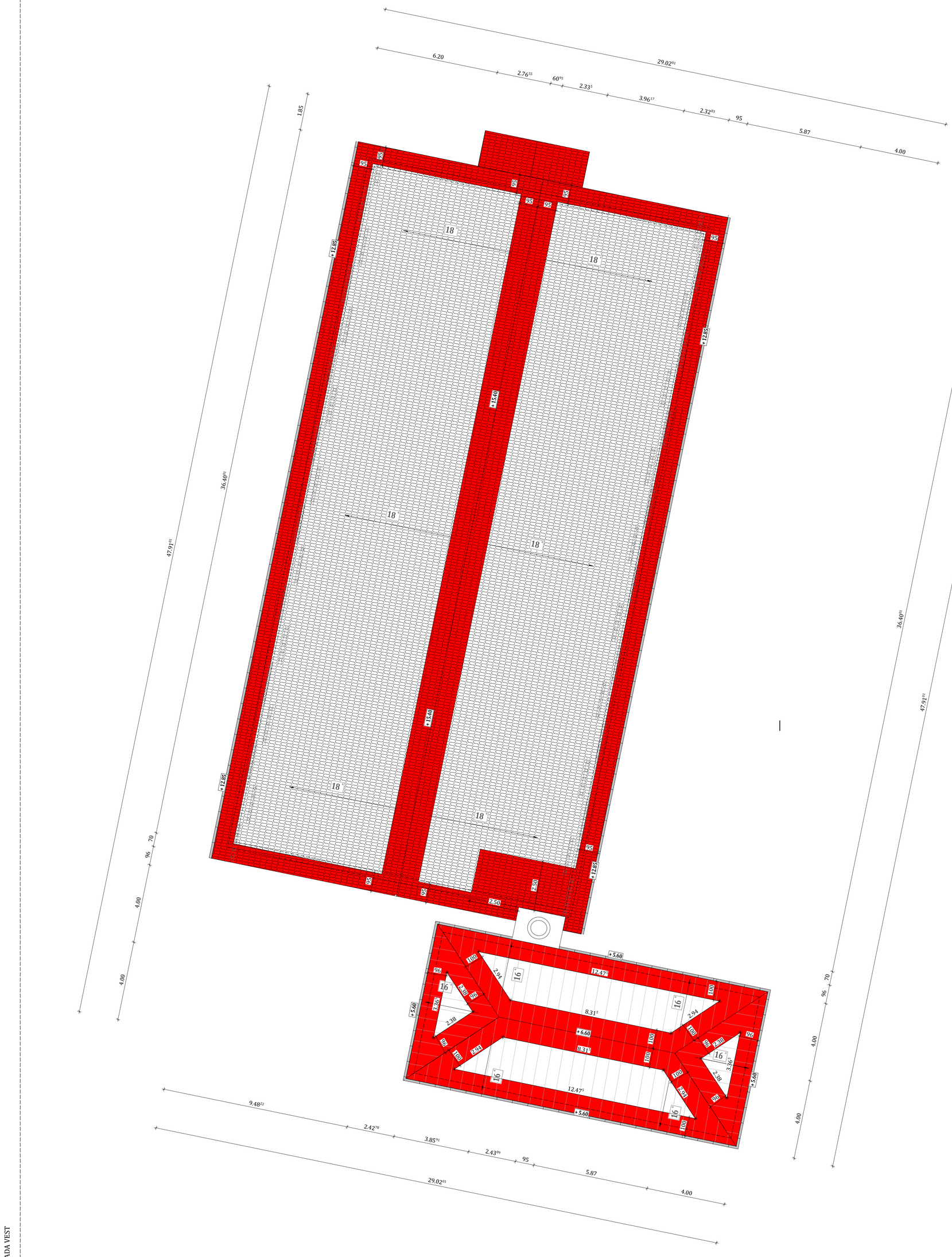
FATADA NORD

PLAN INVELITOARE CU ZONE INTERZISE LA MOBILARE

LEGENDA

- ZONE INTERZISE LA MOBILARE
- ZONE INTERZISE LA MOBILARE
- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA CERAMICA
- INVELITOARE TABLA
- JGHEABURI
- OPRITORI ZAPADA
- COS DE FUM

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S



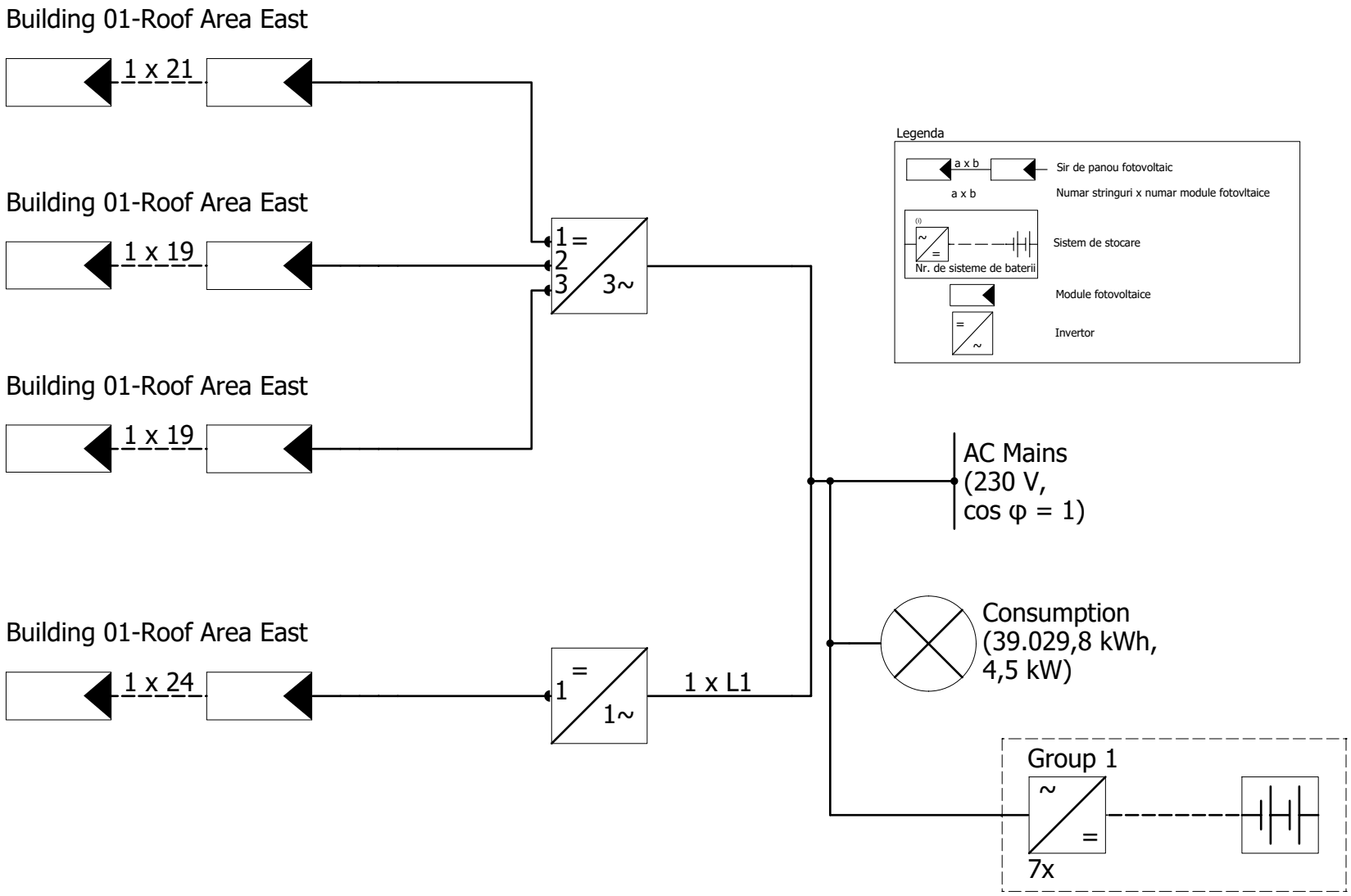
FATADA VEST

FATADA EST

FATADA SUD

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 243, Jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str.Mărăști nr.8A, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT: Ing.Naghiu George PROIECTAT: Ing. Lite Serban DESENAT: Ing. Lite Serban	Scara 1:100 Data 21.09.2026 Titlu plansă: PLAN DISTANTE DE SIGURANTA	Faza: S.F. Planșa nr. I-3.5

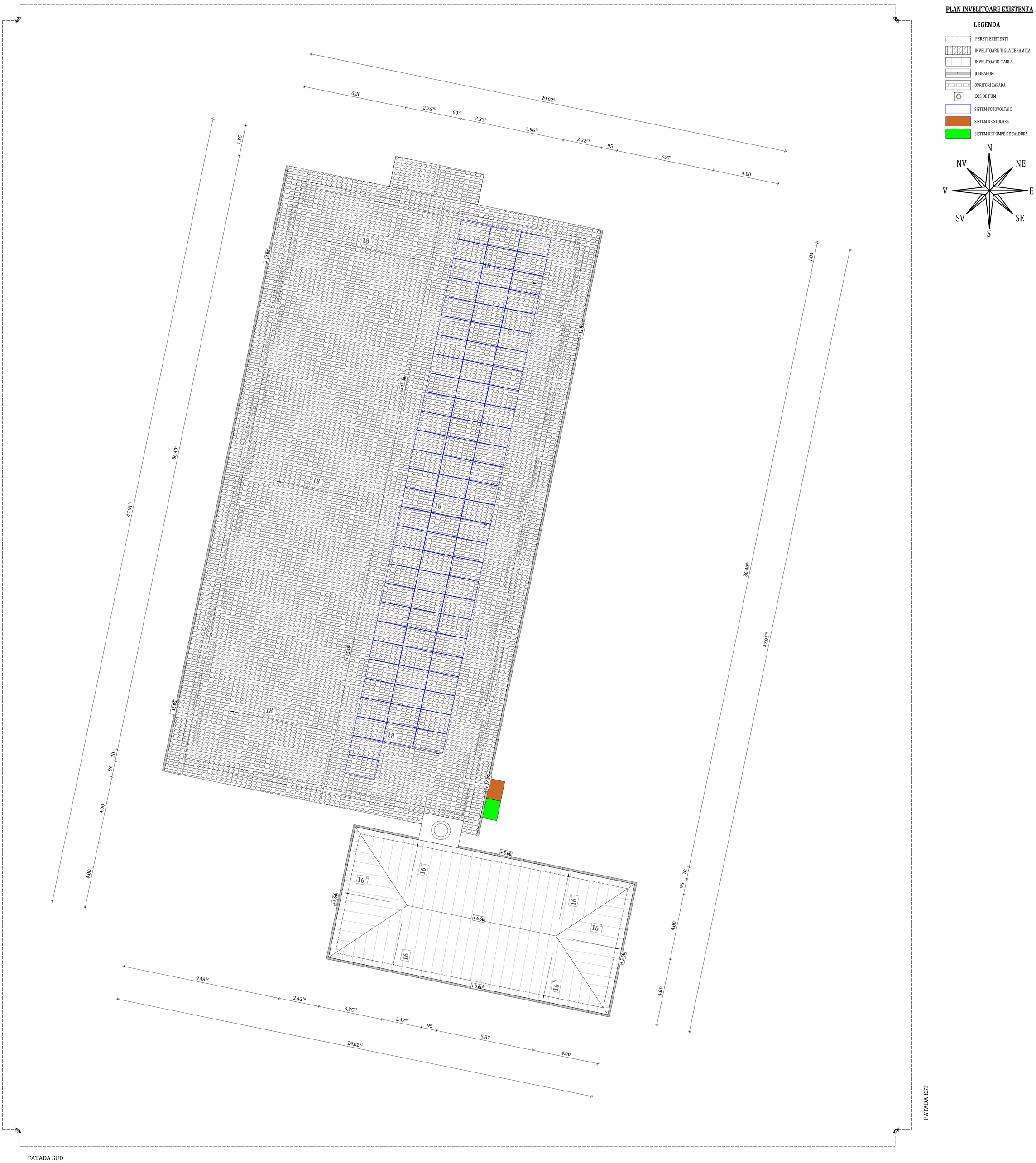
Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str.Mărăști nr.8A, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara %	Titlu plansă: SCHEMA ELECTRICA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-3.6
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD



PLAN INVELITOARE EXISTENTA

LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA CERAMICA
- INVELITOARE TABLA
- JGHEABURI
- OPRITORI ZAPADA
- COS DE FUM
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA

PROIECTANT GENERAL :
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 15 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: Str.Mărăști nr.8A, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:100
Data 21.09.2026
Titlu plansă: PLAN DE AMPLASAMENT
Faza: S.F.
Planșa nr. I-3.7

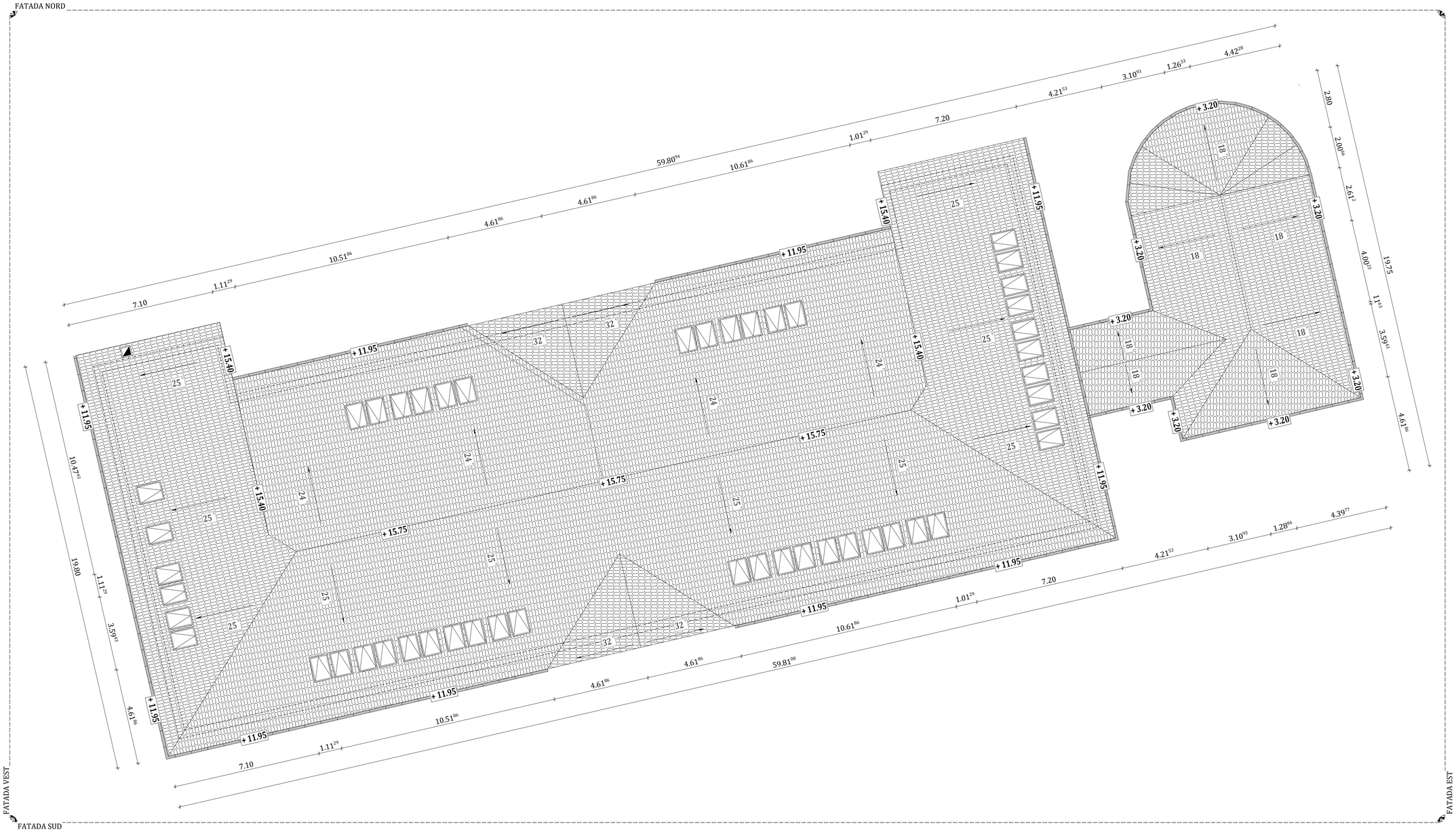
Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Călimanului nr. 1, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:5000	Titlu plansă: PLAN DE INCADRARE IN ZONA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-4.1
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Călimanului nr. 1, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:3000	Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-4.2
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PLAN INVELITOARE EXISTENTA

LEGENDA

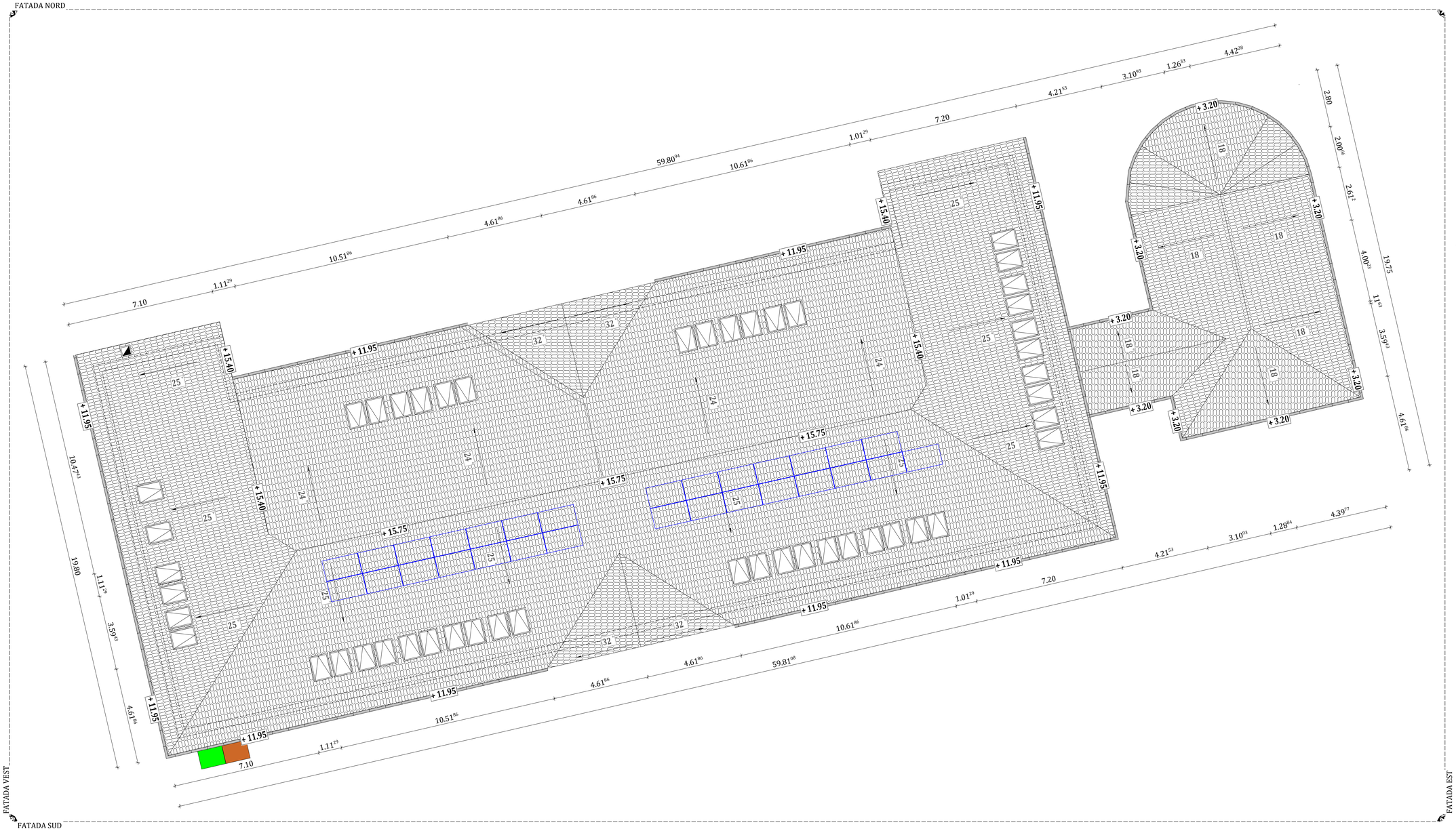
- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE SIDNRILA BITUMINOASA
- JGHEABURI
- VELUX
- AERISIRI

N
NE
E
SE
S
SV
V
NV

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Călimanului nr. 1, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT: Ing.Naghiu George	Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN ACOPERIS EXISTENT	Faza: S.F.
PROIECTAT: Ing. Lite Serban	Data 21.09.2026		Planșa nr. I-4.3
DESENAT: Ing. Lite Serban			

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefiinsit.

h/l= 594 / 841 (0.50m2) Allplan 2024



PLAN INVELITOARE EXISTENTA

LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE SIDNRILA BITUMINOASA
- JGHEABURI
- VELUX
- AERISIRI
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA

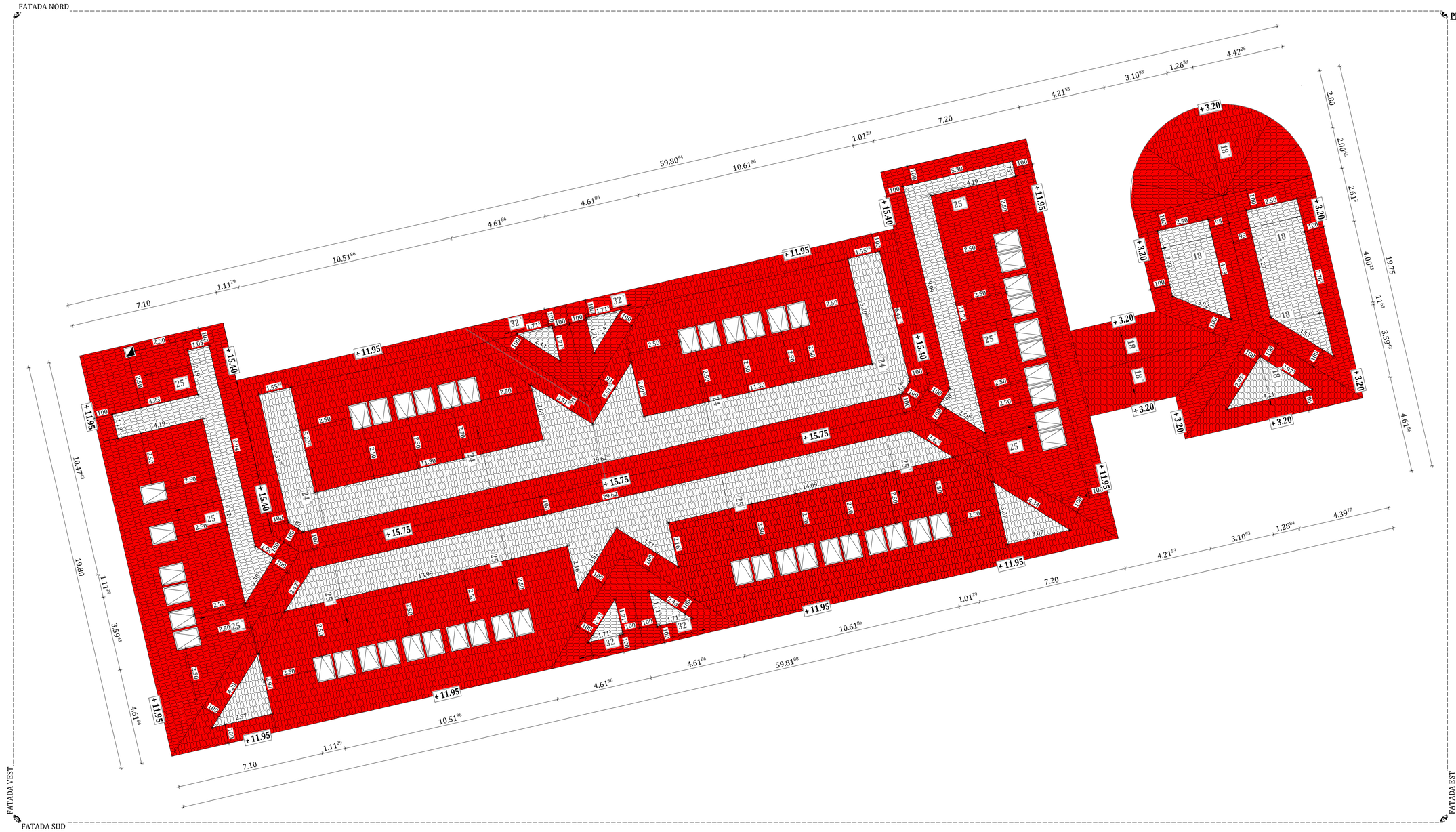
N
NV NE
V E
SV SE
S

PROIECTANT GENERAL: CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj J12/3417/21.11.2013	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Călimanului nr. 1, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT: Ing.Naghiu George	Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE COORDONATOR ACOPERIS	Faza: S.F.
PROIECTAT: Ing. Lite Serban	Data 21.09.2026		Planșa nr. I-4.4
DESENAT: Ing. Lite Serban			

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefiinsit.

h/l= 594 / 841 (0.50m2)

Allplan 2024



PLAN INVELITOARE CU ZONE INTERZISE LA MOBILARE

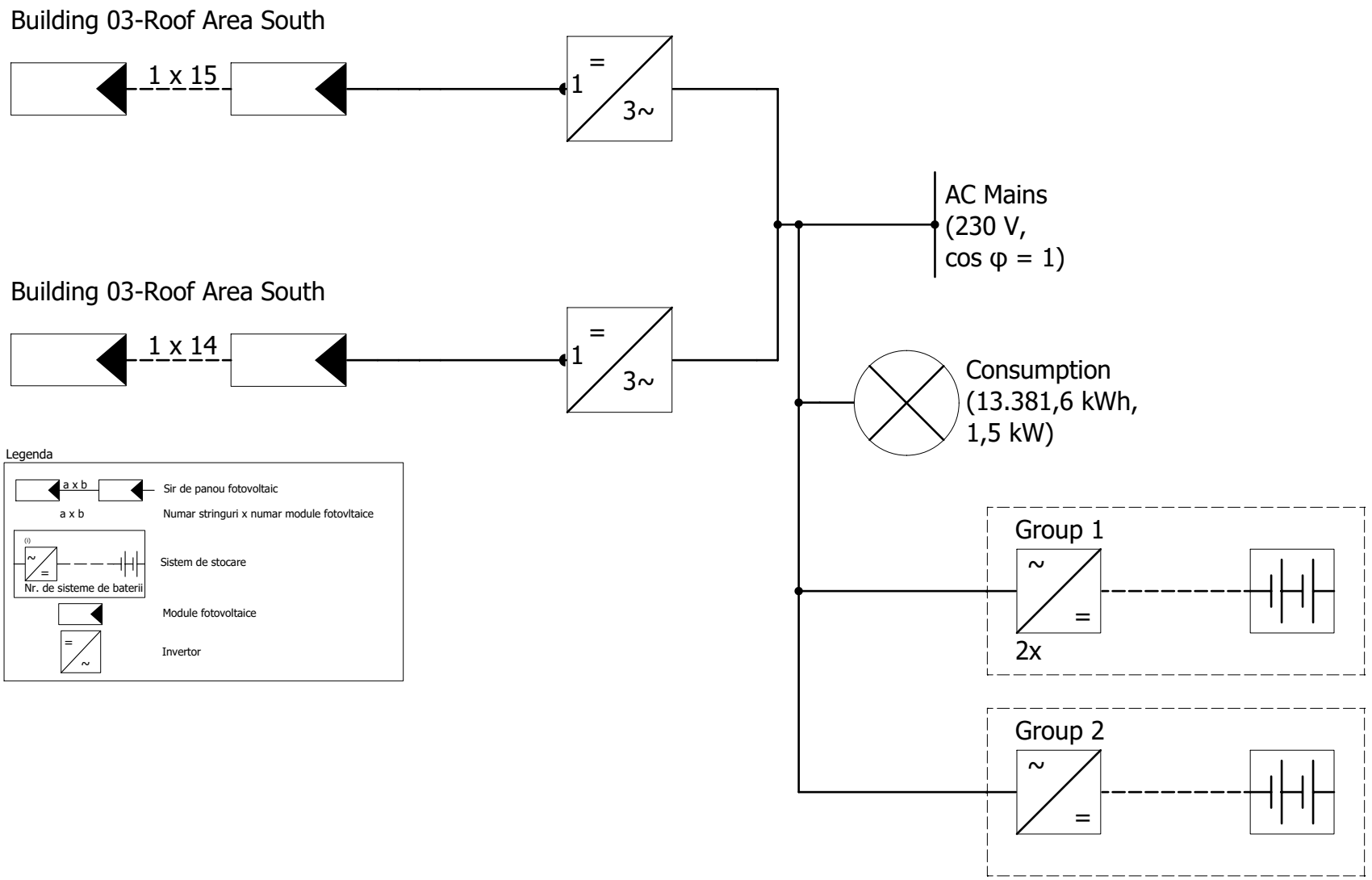
LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE SIDNRILA BITUMINOASA
- JGHEABURI
- ZONE INTERZISE LA MOBILARE
- VELUX
- AERISIRI

N, NE, E, SE, S, SV, NV

PROIECTANT GENERAL: CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Sat Florești, Com. Florești, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 15/C, jud. Cluj J12/3417/21.11.2013	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Câlimanului nr. 1, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN DISTANTE DE SIGURANTA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	Data 21.09.2026		Planșa nr. I-4.5
DESENAT	Ing. Lite Serban			

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare aferitoare adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefiinta.



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: Str. Călimanului nr. 1, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

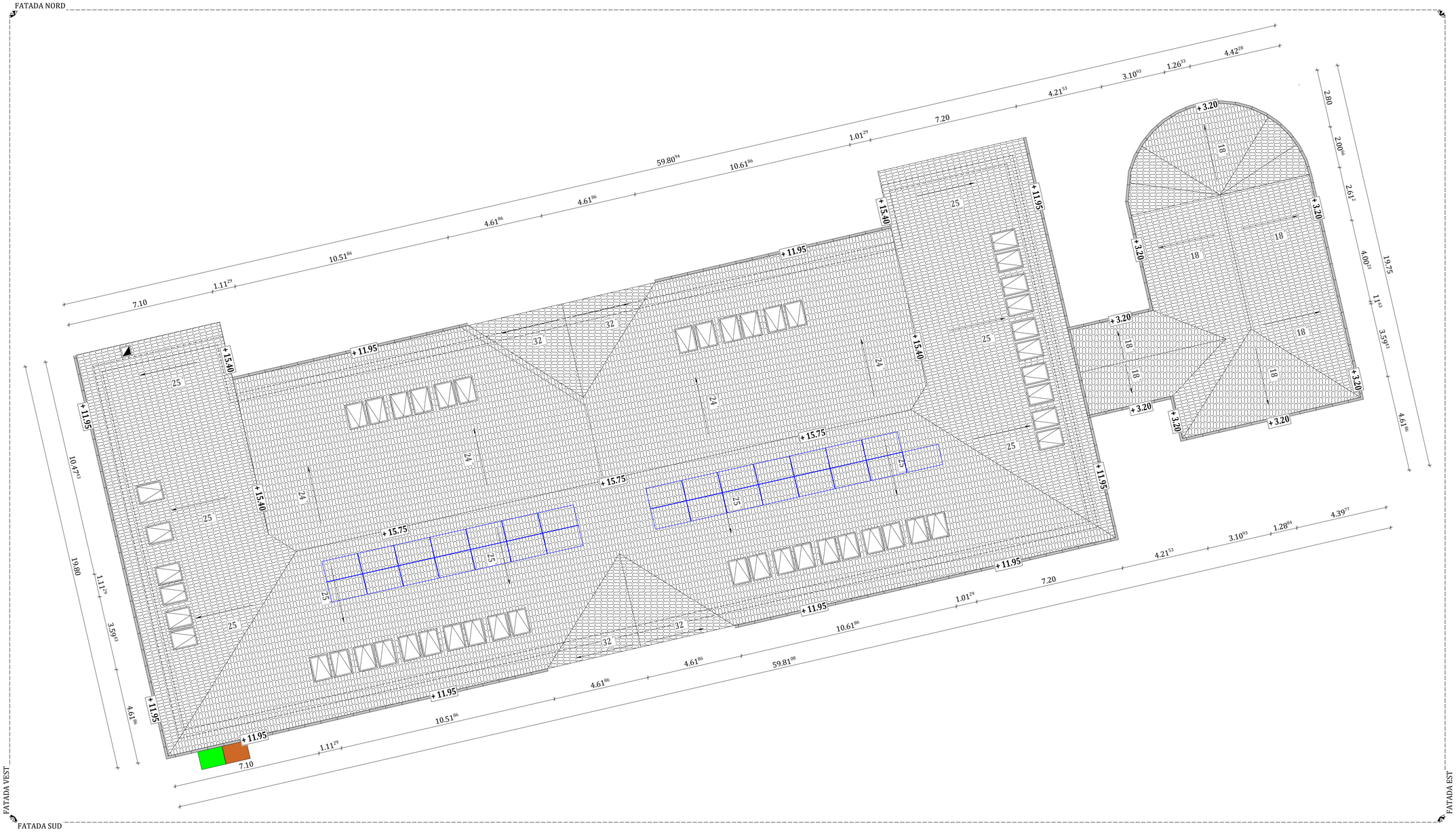
Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara %
Data 21.09.2026
Titlu plansă: SCHEMA ELECTRICA
Faza: S.F.
Planșa nr. I-4.6

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD



FATADA VEST

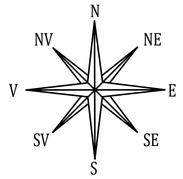
FATADA EST

FATADA SUD

PLAN INVELITOARE EXISTENTA

LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE SIDNRILA BITUMINOASA
- JGHEABURI
- VELUX
- AERISIRI
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu nr. 13 E, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: Str. Călimanului nr. 1, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:100

Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DE AMPLASAMENT

Faza: S.F.

Planșa nr. I-4.7

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare aferioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefiinta.

h/l= 594 / 841 (0.50m2)

Allplan 2024

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: STR. Victor Babeș NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:5000

Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DE INCADRARE IN ZONA

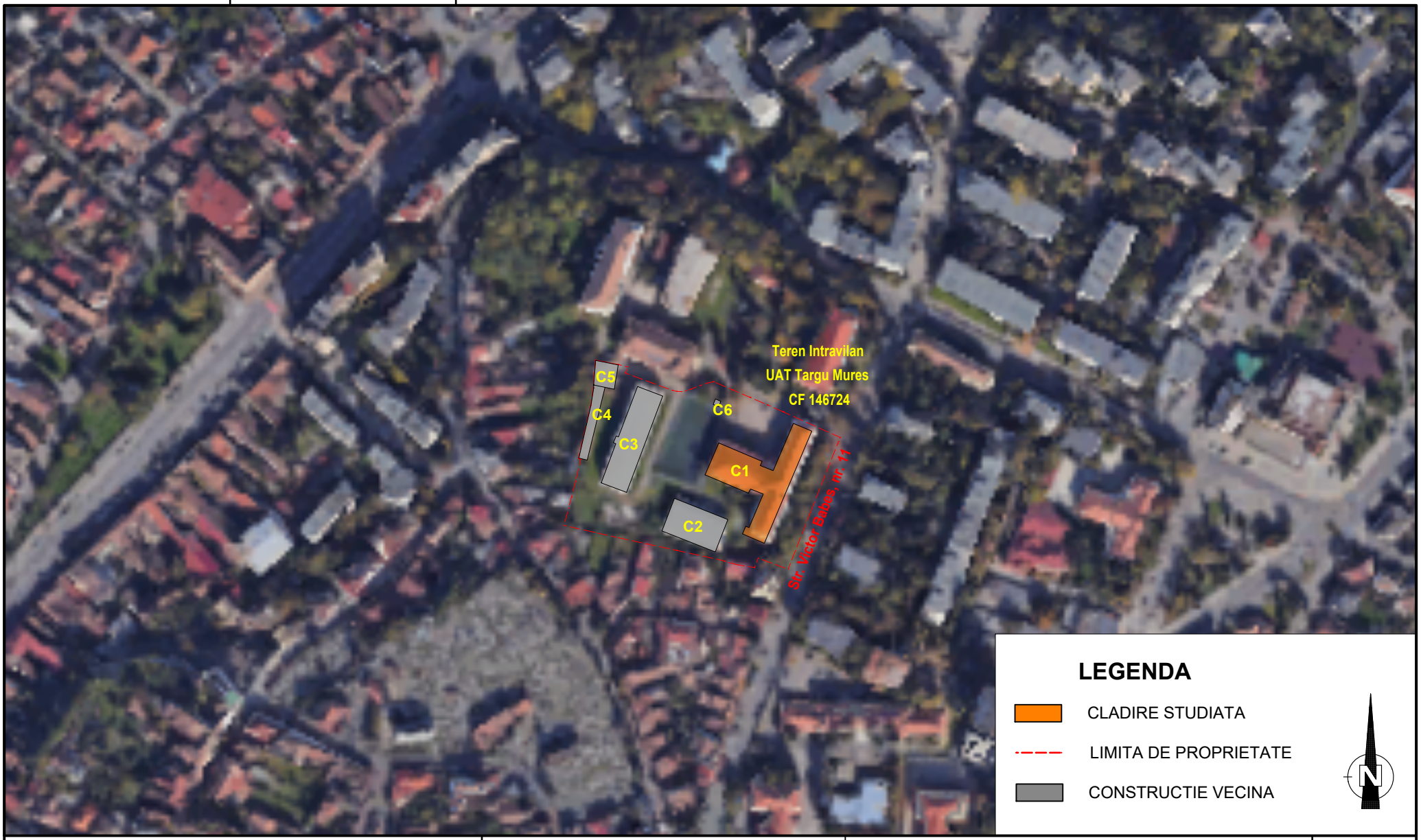
Faza: S.F.

Planșa nr. I-5.1

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

h/l= 210 / 297 (0.06m2)

Allplan 2024



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: STR. Victor Babeș NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:3000

Data 21.09.2026

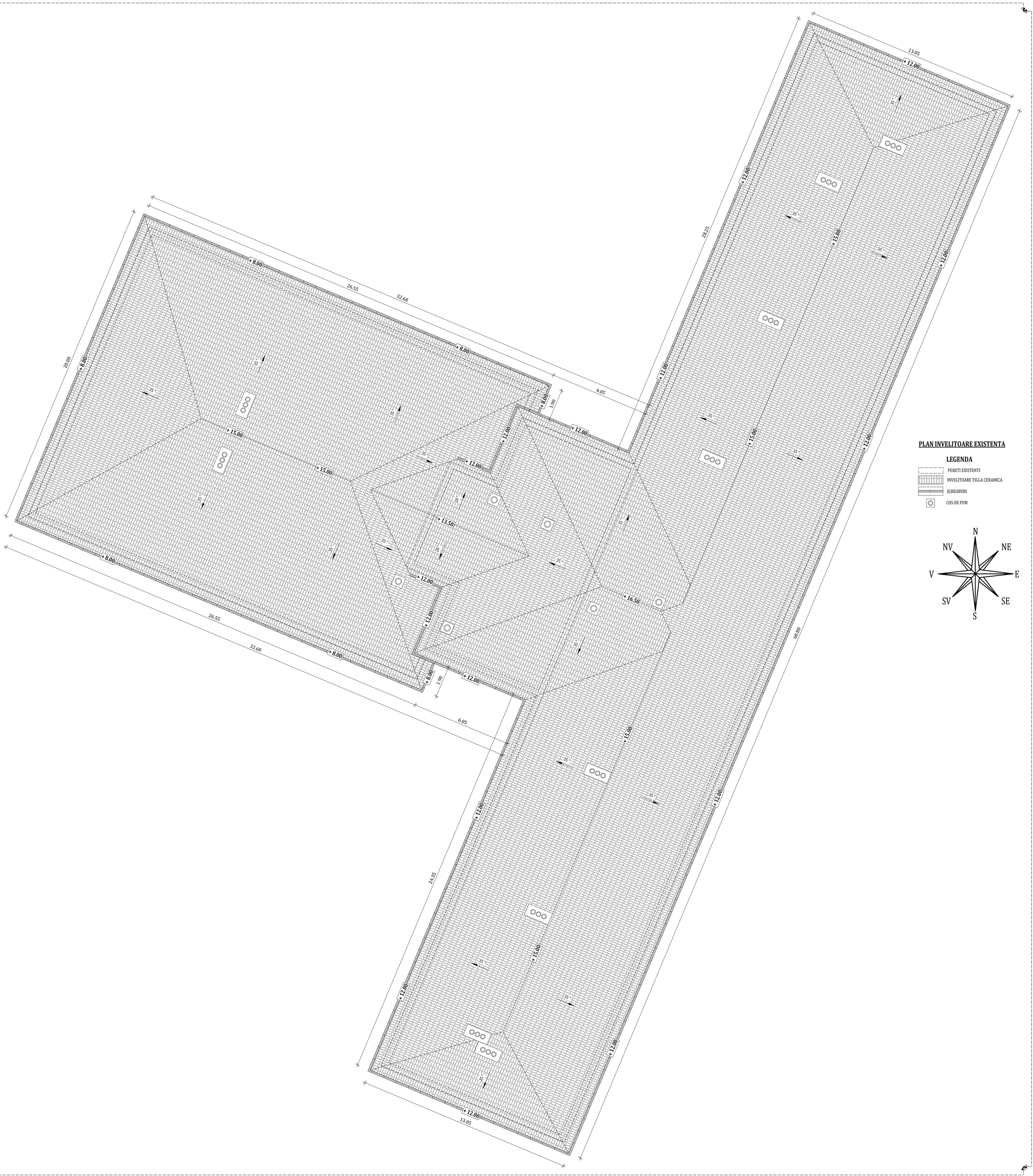
Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE

Faza: S.F.

Planșa nr. I-5.2

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD



PLAN INVELITOARE EXISTENTA

LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA CERAMICA
- JGHEABURI
- COS DE FUM

N NV NE V E SV SE S

FATADA VEST

FATADA EST

FATADA SUD

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 15 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș

Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: STR. Victor Babeș NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:100

Data 21.09.2026

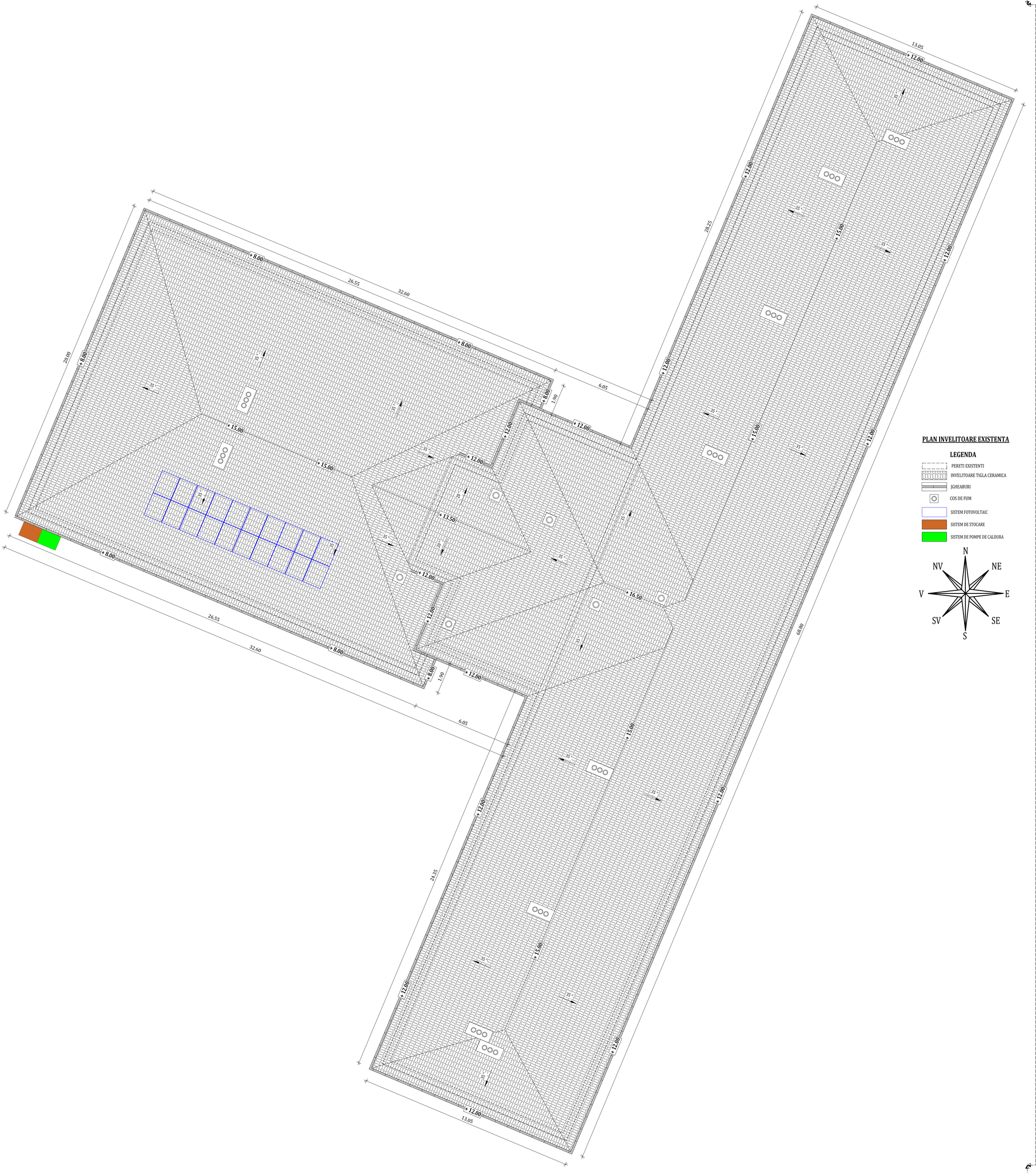
Titlu plansă: PLAN ACOPERIS EXISTENT

Faza: S.F.

Planșa nr. I-5.3

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD



PLAN INVELITOARE EXISTENTA

LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA CERAMICA
- JGHEABURI
- COS DE FUM
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S

FATADA VEST

FATADA EST

FATADA SUD

PROIECTANT GENERAL :
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 17-C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: STR. Victor Babeș NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

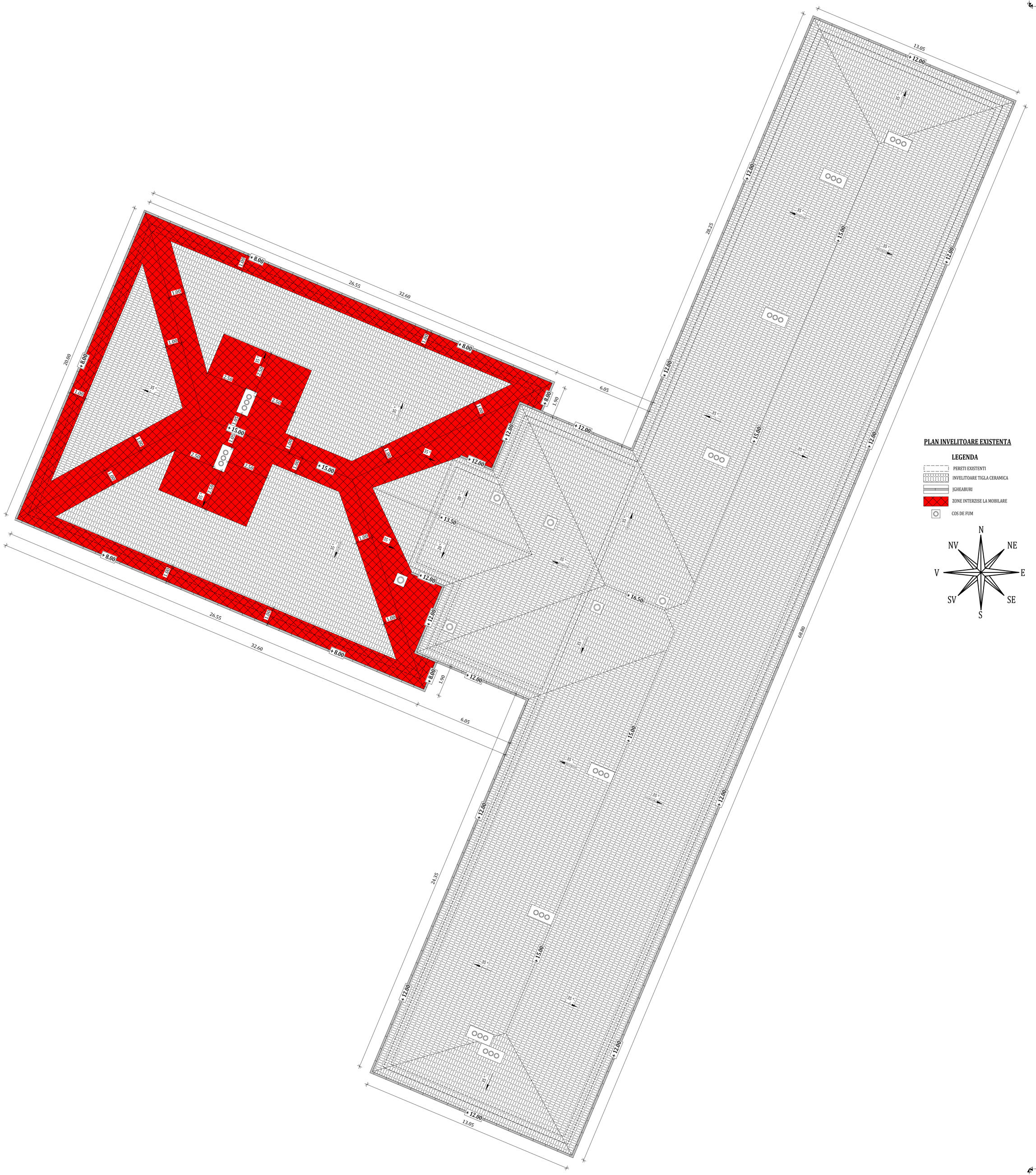
Scara 1:100
Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE COORDONATOR ACOPERIS

Faza: S.F.
Planșa nr. I-5.4

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD



PLAN INVELITOARE EXISTENTA

LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA CERAMICA
- JGHEABURI
- ZONE INTERZISE LA MOBILARE
- COS DE FUM

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S

FATADA VEST

FATADA EST

FATADA SUD

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 15 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: STR. Victor Babeș NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

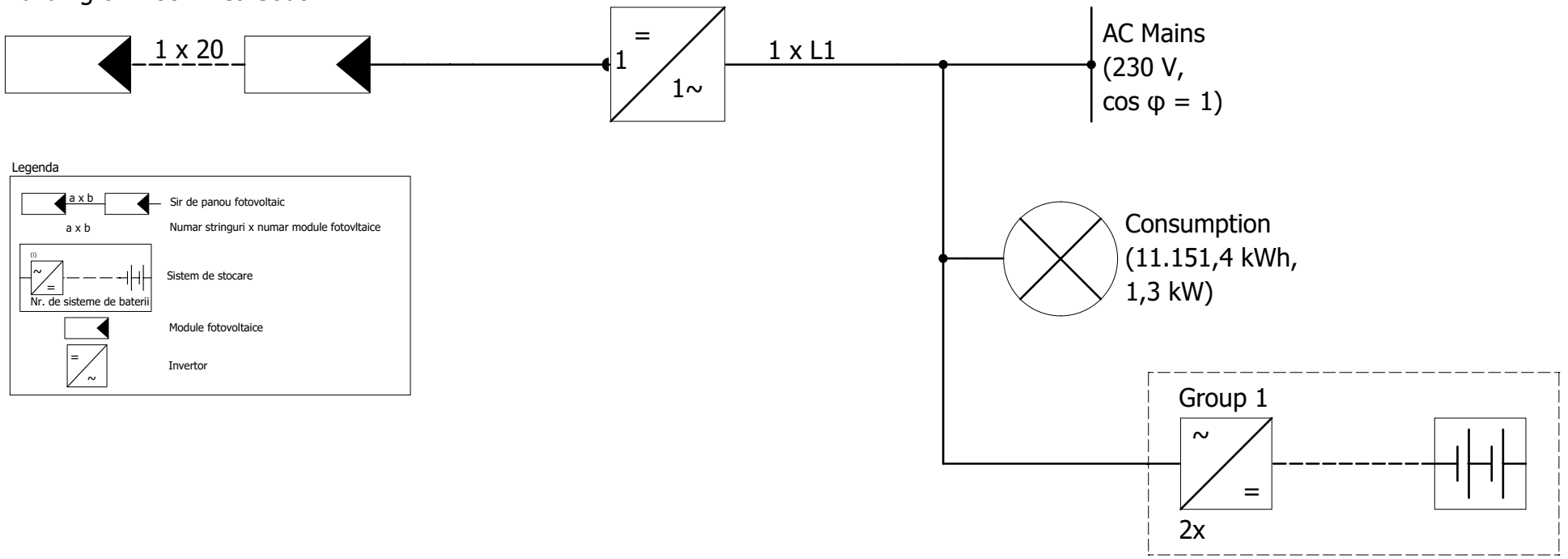
Scara 1:100
Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DISTANTE DE SIGURANTA

Faza: S.F.
Planșa nr. I-5.5

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

Building 02-Roof Area South

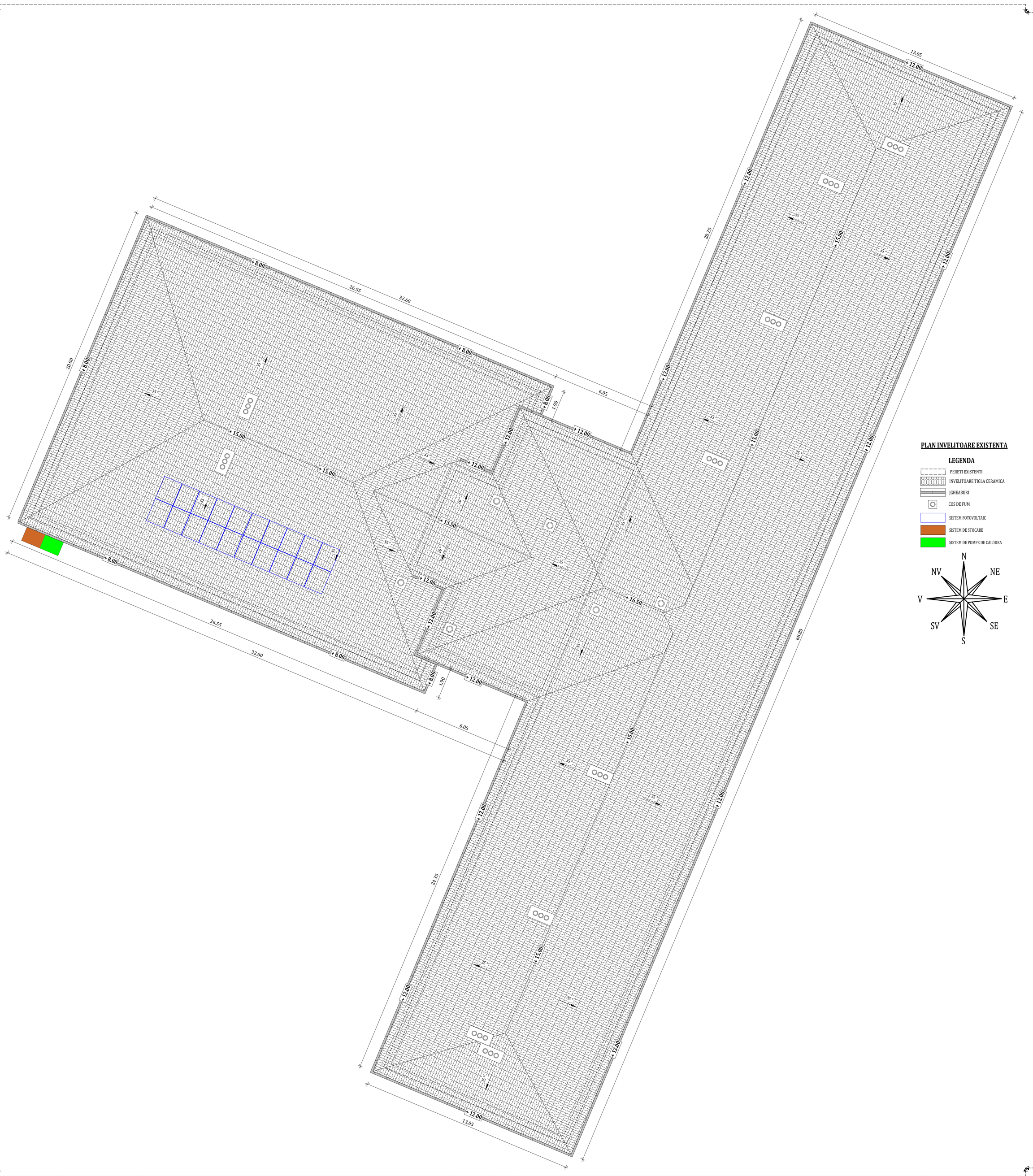


Legenda

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: STR. Victor Babeș NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara %	Titlu plansă: SCHEMA ELECTRICA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-5.6
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD



PLAN INVELITOARE EXISTENTA

LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA CERAMICA
- JGHEABURI
- COS DE FUM
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S

FATADA VEST

FATADA EST

FATADA SUD

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 15 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș

Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: STR. Victor Babeș NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:100

Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DE AMPLASAMENT

Faza: S.F.

Planșa nr. I-5.7

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: STR. Victor Babeș NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:5000

Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DE INCADRARE IN ZONA

Faza: S.F.

Planșa nr. I-6.1

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

h/l= 210 / 297 (0.06m2)

Allplan 2024

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: STR. Victor Babeș NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:3000

Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE

Faza: S.F.

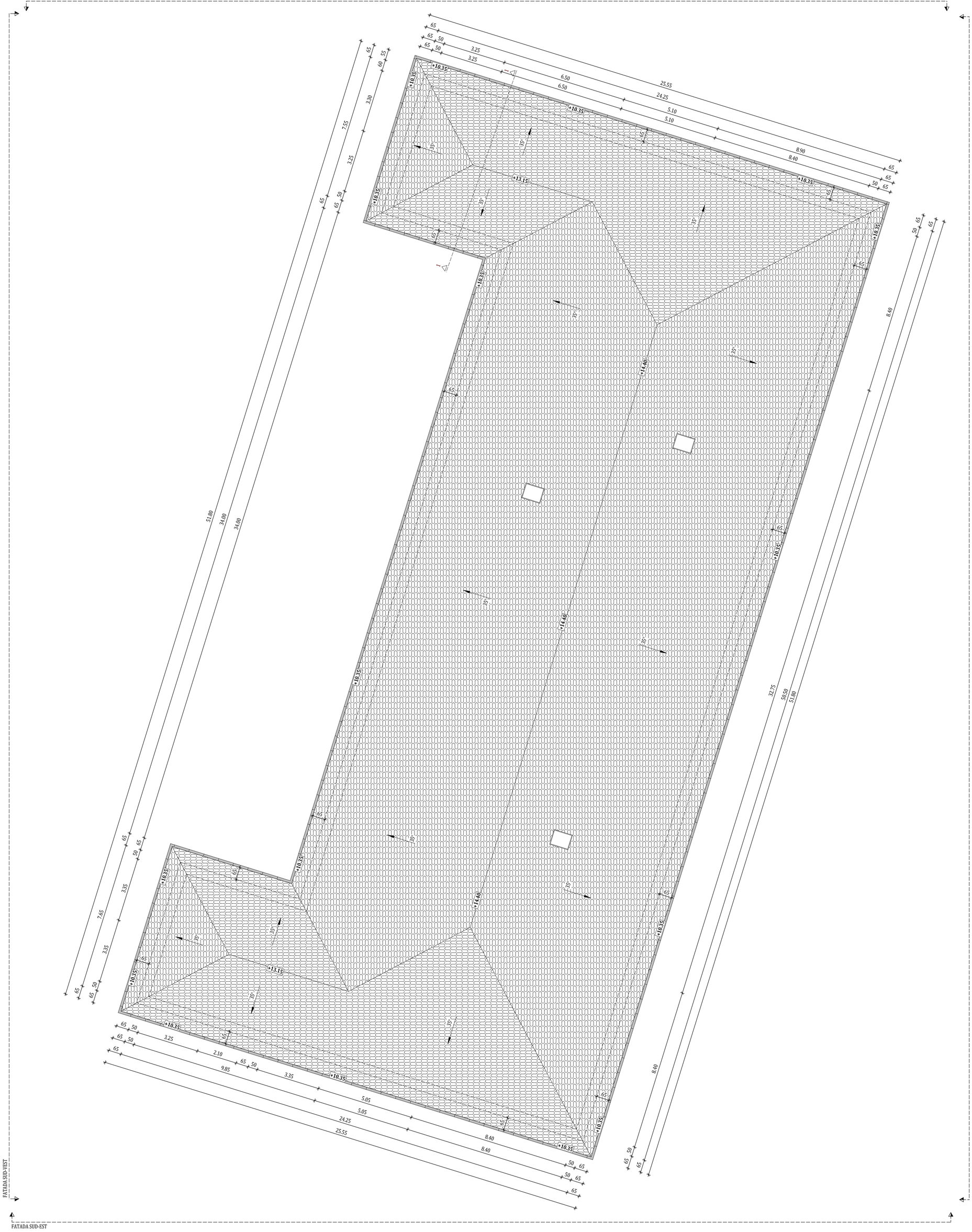
Planșa nr. I-6.2

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

h/l= 210 / 297 (0.06m2)

Allplan 2024

FATADA NORD-VEST



FATADA SUD-VEST

FATADA SUD-EST

FATADA NORD-EST

PLAN INVELITOARE EXISTENTA

LEGENDA

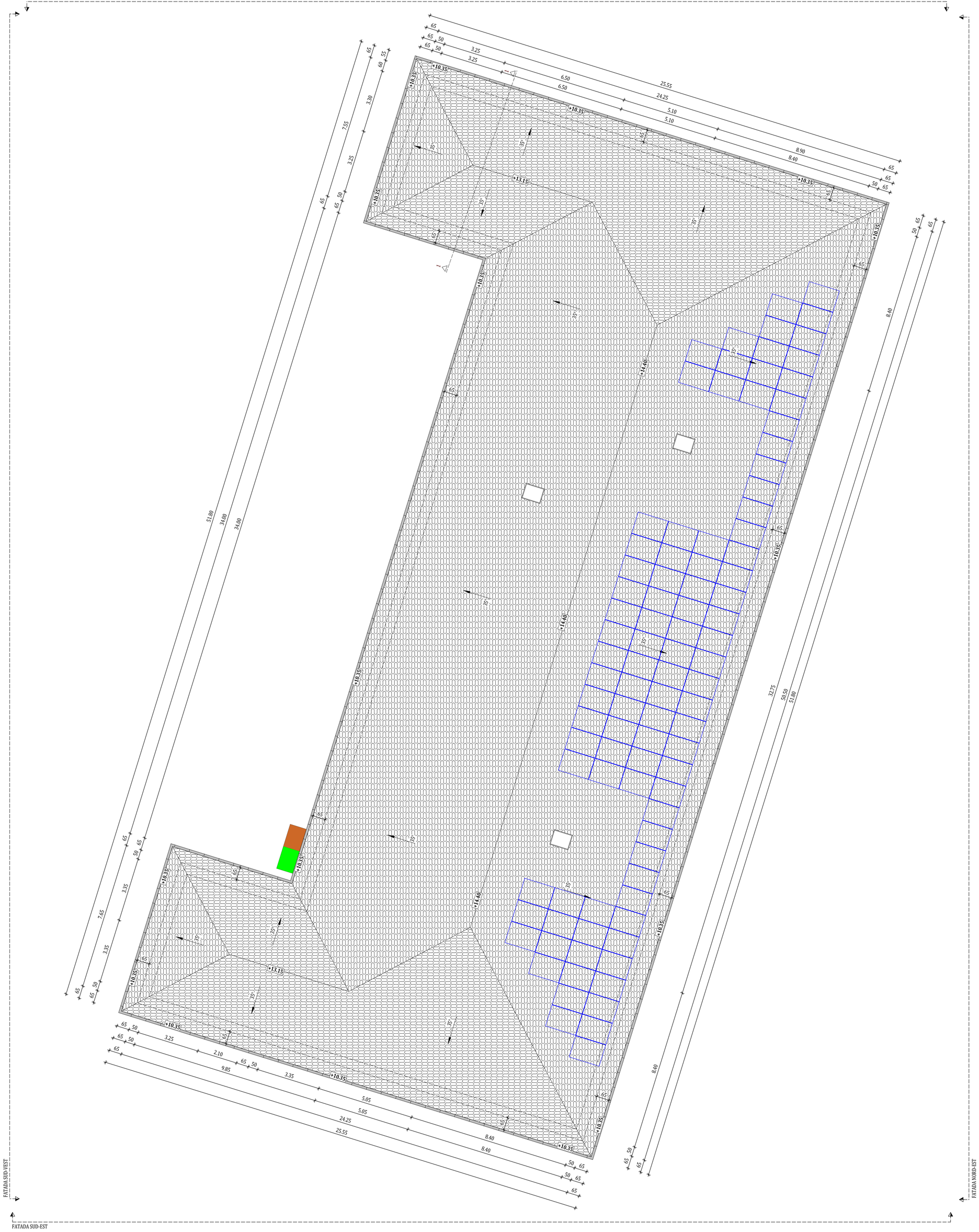
- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA METALICA
- JGHEABURI
- PANTE DE SCURGERE

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 2, jud. Cluj **J12/5417/21.11.2013**	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: STR. Victor Babeș NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures
SEF PROIECT: Ing.Naghiu George PROIECTAT: Ing. Lite Serban DESENAT: Ing. Lite Serban	Scara 1:100 Data 21.09.2026 Titlu plansă: PLAN ACOPERIS EXISTENT
Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii Faza: S.F. Planșa nr. I-6.3	

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nelolosit.

FATADA NORD-VEST



FATADA SUD-VEST

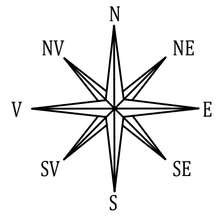
FATADA SUD-EST

FATADA NORD-EST

PLAN INVELITOARE EXISTENTA

LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA METALICA
- JGHEABURI
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 15 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș

Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: STR. Victor Babeș NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:100

Data 21.09.2026

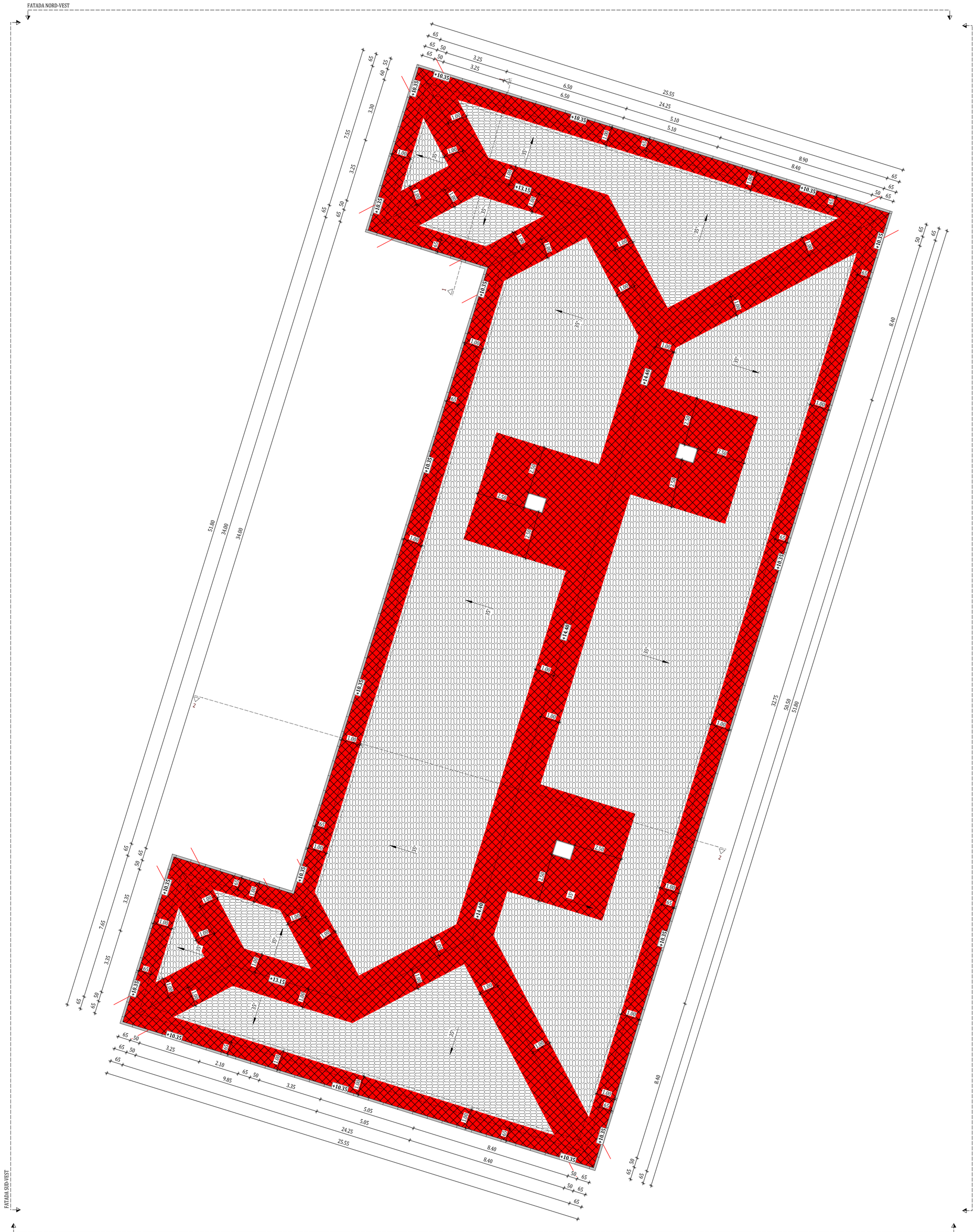
Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE COORDONATOR ACOPERIS

Faza: S.F.

Planșa nr. I-6.4

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD-VEST



FATADA SUD-VEST

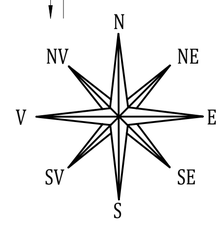
FATADA SUD-EST

FATADA NORD-EST

PLAN INVELITOARE CU ZONE INTERZISE LA MOBILARE

LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA METALICA
- JGHEABURI
- ZONE INTERZISE LA MOBILARE
- PANTE DE SCURGERE



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, Jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

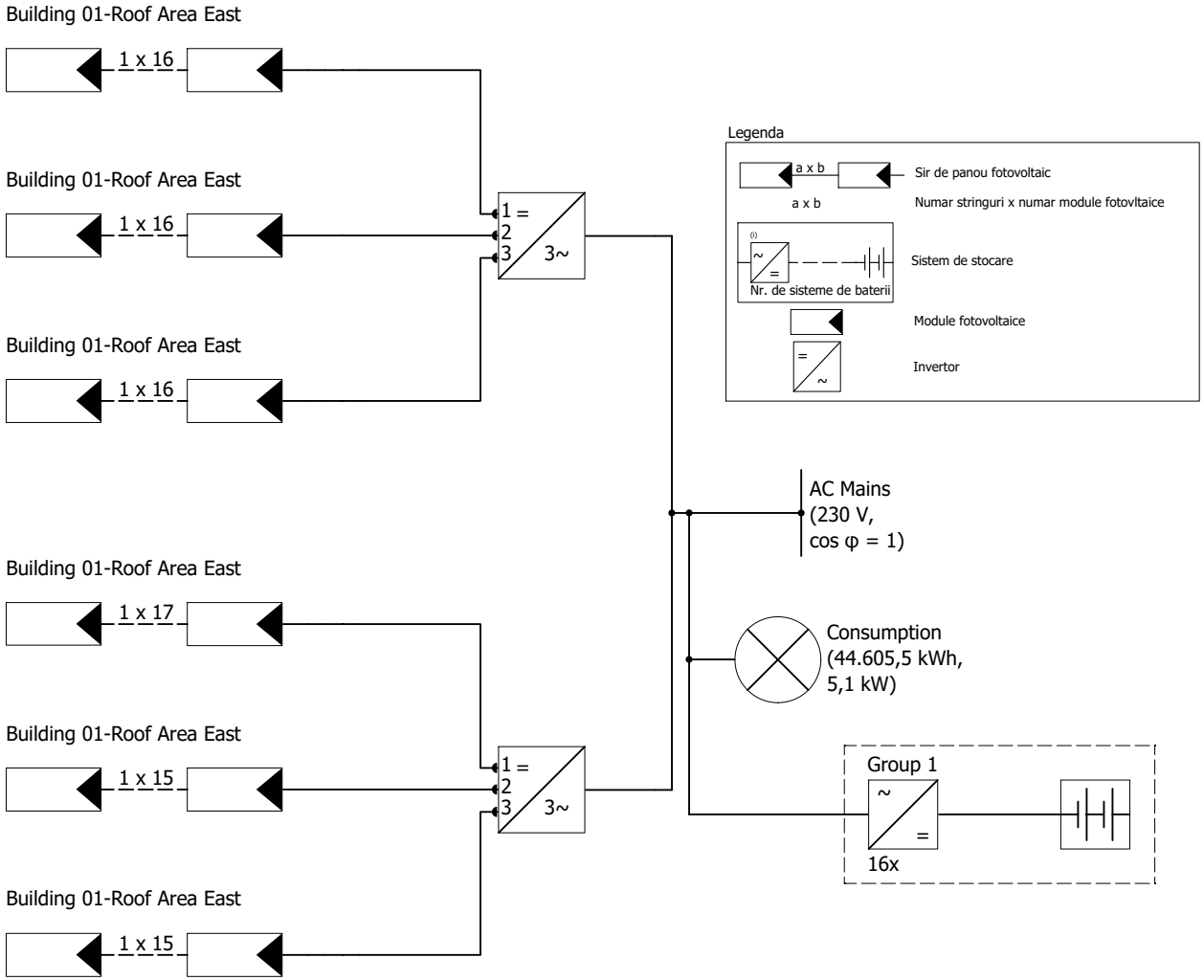
Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: STR. Victor Babeș NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:100
Data 21.09.2026
Titlu plansă: PLAN DISTANTE DE SIGURANTA
Faza: S.F.
Planșa nr. I-6.5

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: STR. Victor Babeș NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

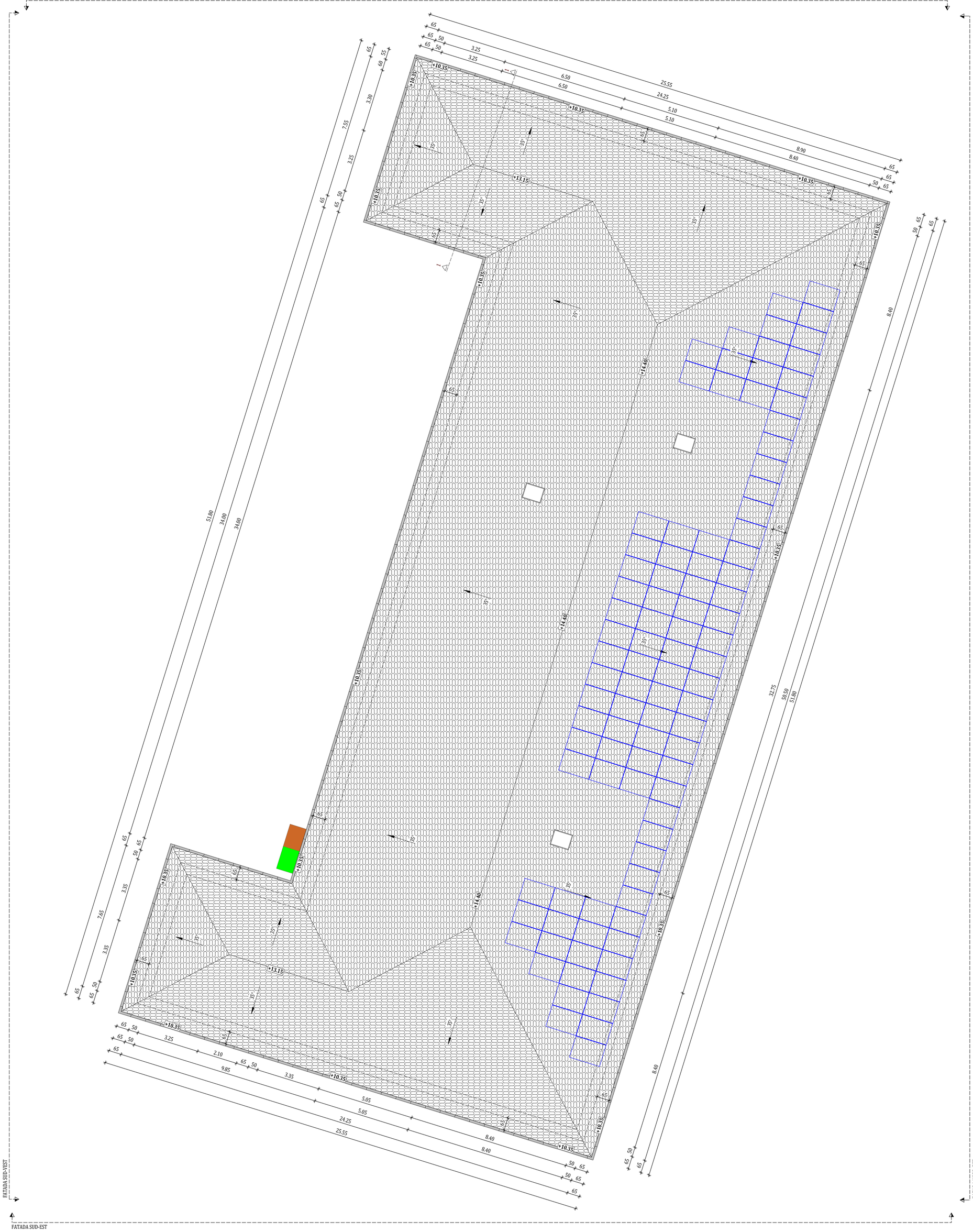
Scara %
Data 21.09.2026

Titlu plansă: SCHEMA ELECTRICA

Faza: S.F.
Planșa nr. I-6.6

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD-VEST



FATADA SUD-VEST

FATADA NORD-EST

FATADA SUD-EST

PLAN INVELITOARE EXISTENTA

LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA METALICA
- JGHEABURI
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Florești, Com. Florești, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: STR. Victor Babeș NR. 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT Ing.Naghiu George PROIECTAT Ing. Lite Serban DESENAT Ing. Lite Serban	Scara 1:100 Data 21.09.2026 Titlu plansă: PLAN DE AMPLASAMENT	Faza: S.F. Planșa nr. I-6.7

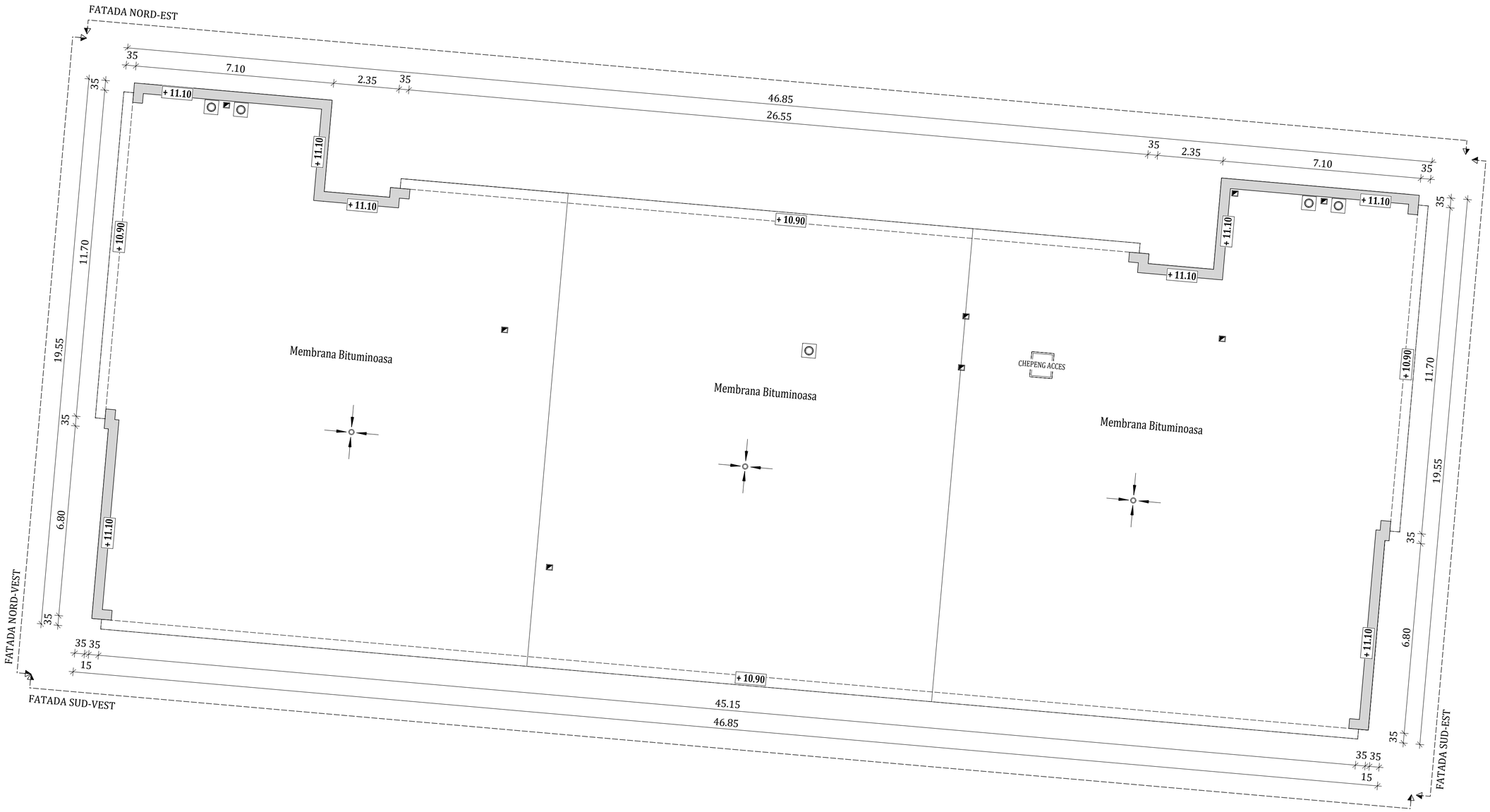
Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureş Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str.Panseluţelor nr. 6, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:5000	Titlu plansă: PLAN DE INCADRARE IN ZONA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planşa nr. I-7.1
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureş Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str.Panseluţelor nr. 6, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:3000	Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planşa nr. I-7.2
DESENAT	Ing. Lite Serban				

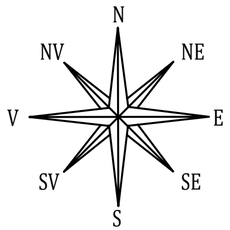
Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- COS DE FUM
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI



PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str.Panseluțelor nr. 6, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT: Ing.Naghiu George	Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN ACOPERIS EXISTENT	Faza: S.F.
PROIECTAT: Ing. Lite Serban	Data 21.09.2026		Planșa nr. I-7.3
DESENAT: Ing. Lite Serban			

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reproduna, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

h/l= 420 / 650 (0.27m2)

Allplan 2024

FATADA NORD-EST

FATADA NORD-VEST

FATADA SUD-VEST

FATADA SUD-EST

Membrana Bituminoasa

Membrana Bituminoasa

Membrana Bituminoasa

CHEPENG ACCES

+ 11.10

+ 10.90

35 7.10 2.35 35 46.85 26.55 35 2.35 7.10 35

35 11.70 19.55 35 6.80 35

35 35 15 45.15 46.85 35 35 15

PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- COS DE FUM
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA

N NV NE V E SV SE S

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str.Panseluțelor nr. 6, Loc. Targu Mures, Jud. Mures
Proiect nr. 702/2026	Specialitate Instalatii
SEF PROIECT Ing.Naghiu George	Scara 1:100
PROIECTAT Ing. Lite Serban	Data 21.09.2026
DESENAT Ing. Lite Serban	Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE COORDONATOR ACOPERIS
Faza: S.P.	Planșa nr. I-7.4

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD-EST

FATADA SUD-VEST

FATADA NORD-VEST

FATADA SUD-EST

Membrana Bituminoasa

Membrana Bituminoasa

Membrana Bituminoasa

CHEPENG ACCES

PLAN TERASA CU ZONE INTERZISE LA MOBILARE

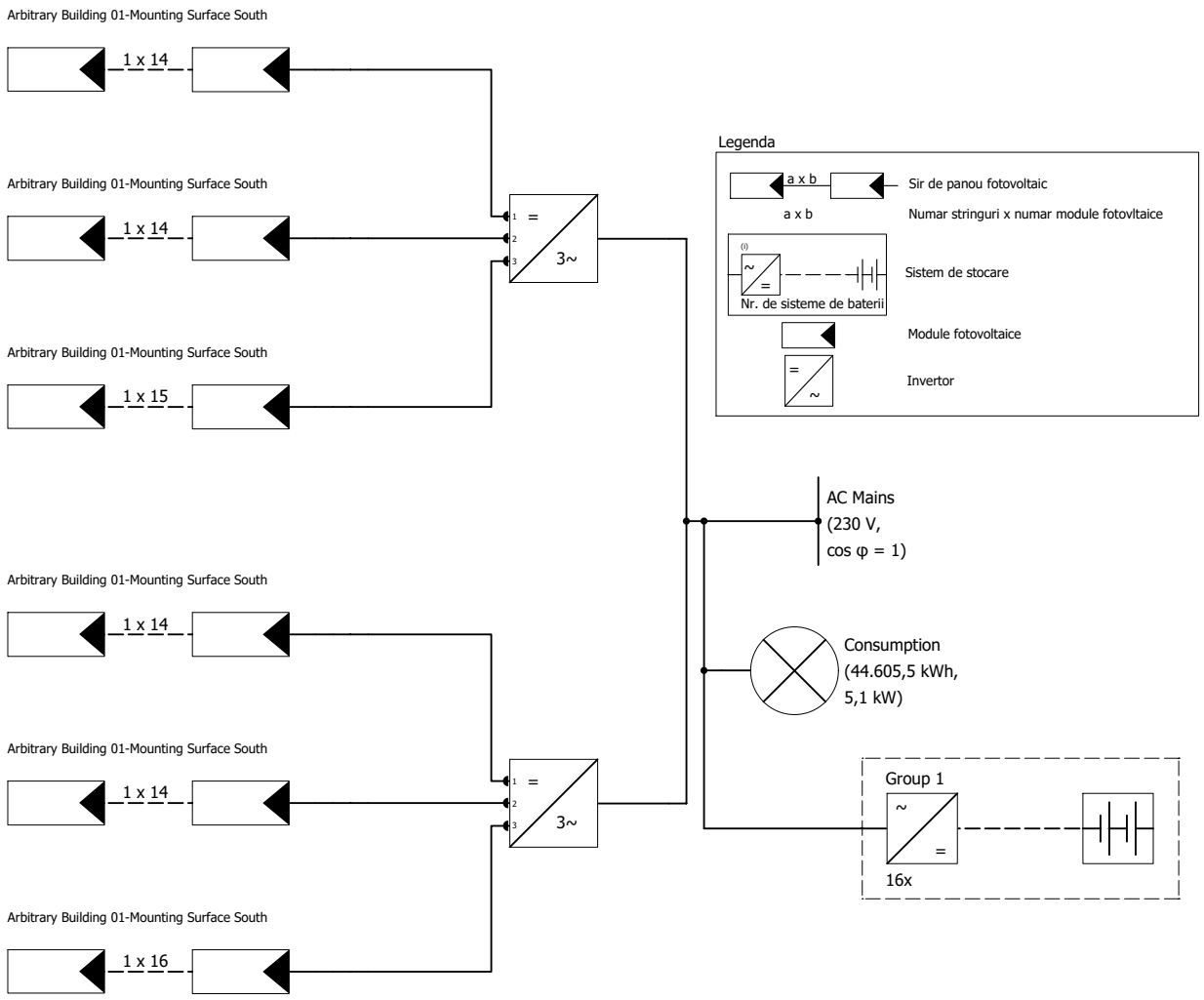
LEGENDA

- ZONE INTERZISE LA MOBILARE
- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- COS DE FUM
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S

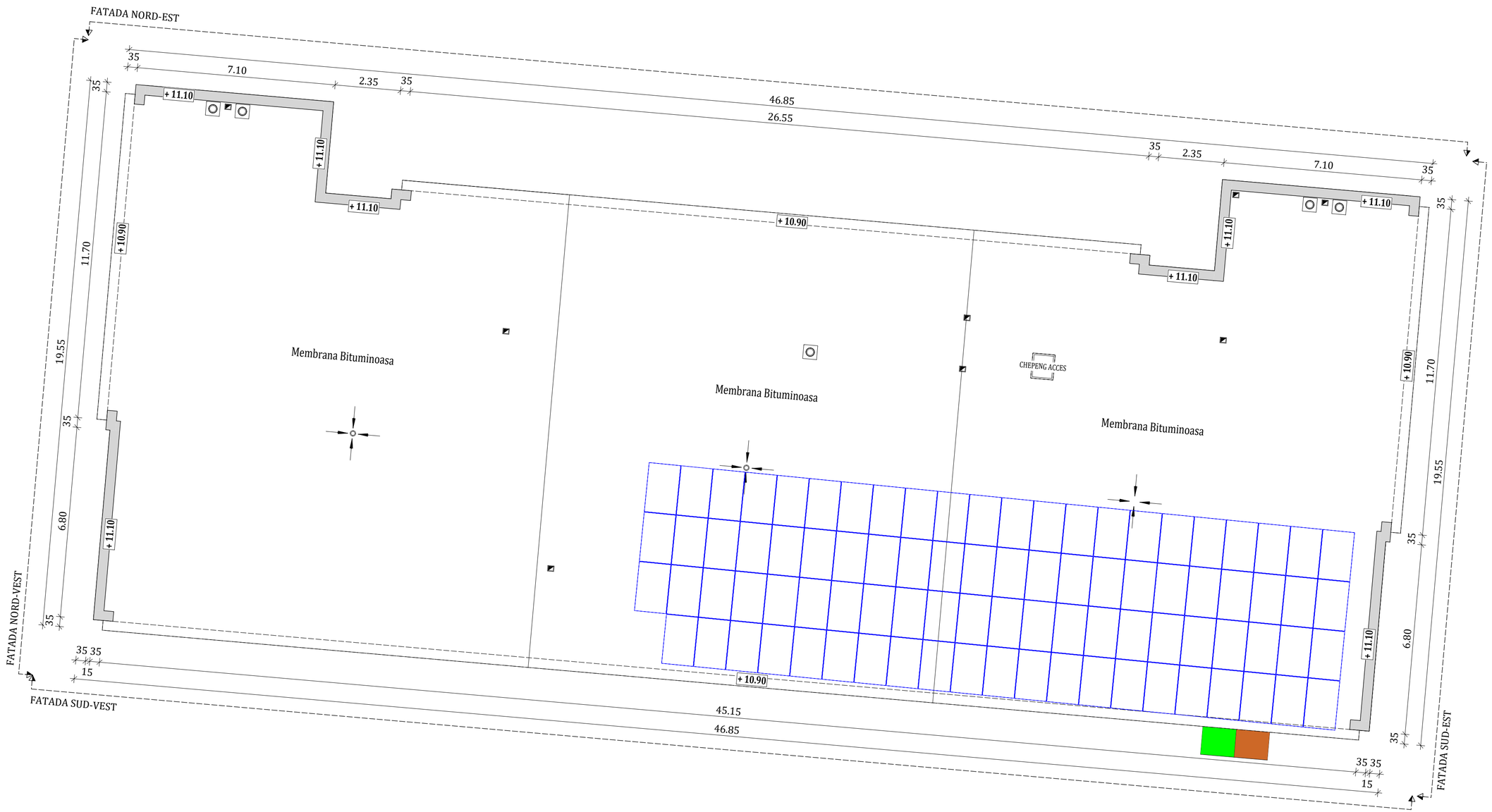
PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 15-17, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str.Panseluțelor nr. 6, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT: Ing.Naghiu George PROIECTAT: Ing. Lite Serban DESENAT: Ing. Lite Serban	Scara 1:100 Data 21.09.2026 Titlu plansă: PLAN DISTANTE DE SIGURANTA	Faza: S.F. Planșa nr. I-7.5

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str.Panseluţelor nr. 6, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara %	Titlu plansă: SCHEMA ELECTRICA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planşa nr. I-7.6
DESENAT	Ing. Lite Serban				

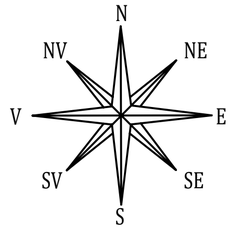
Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PLAN TERASA EXISTENTA

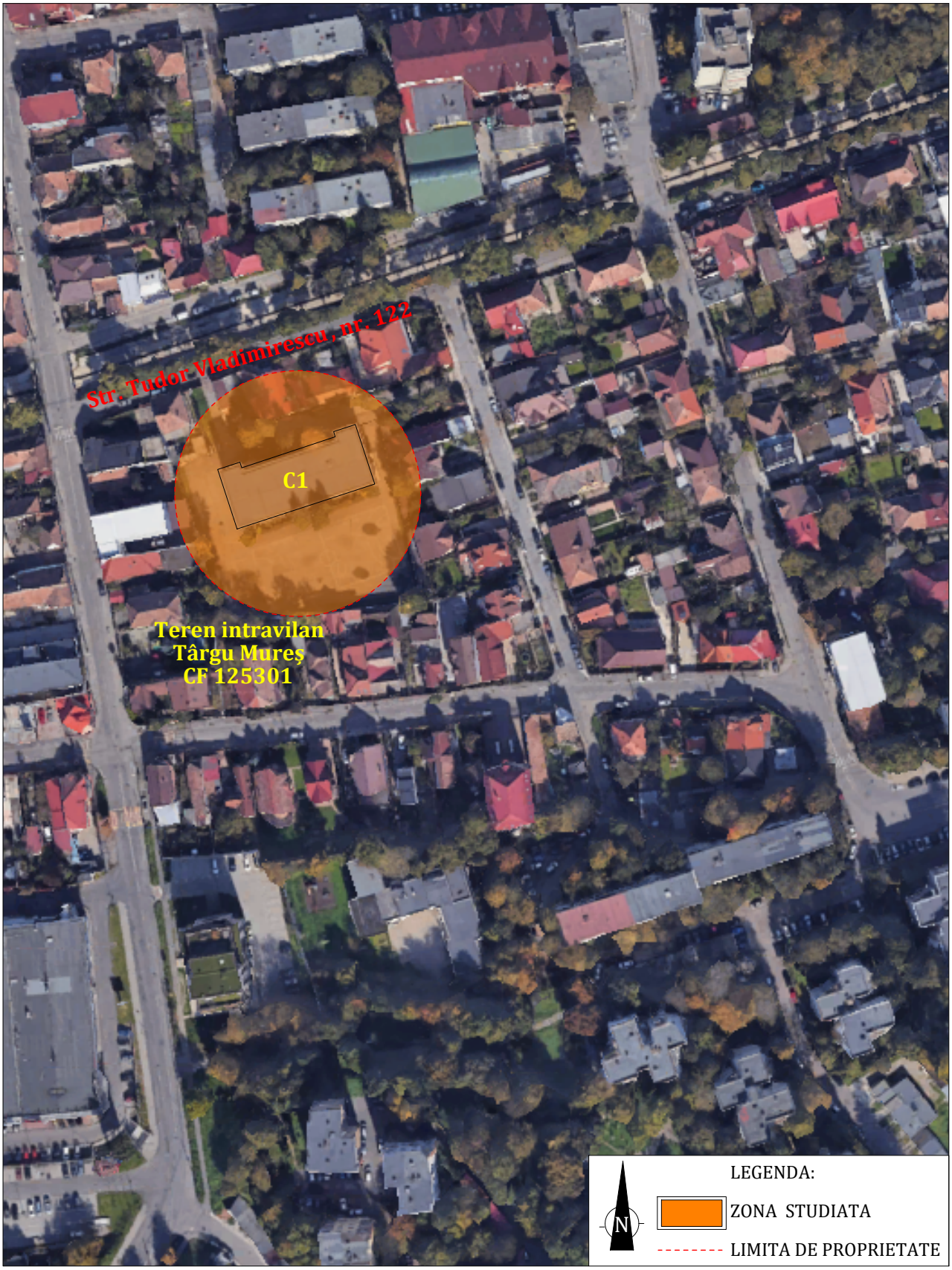
LEGENDA

- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- COS DE FUM
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA



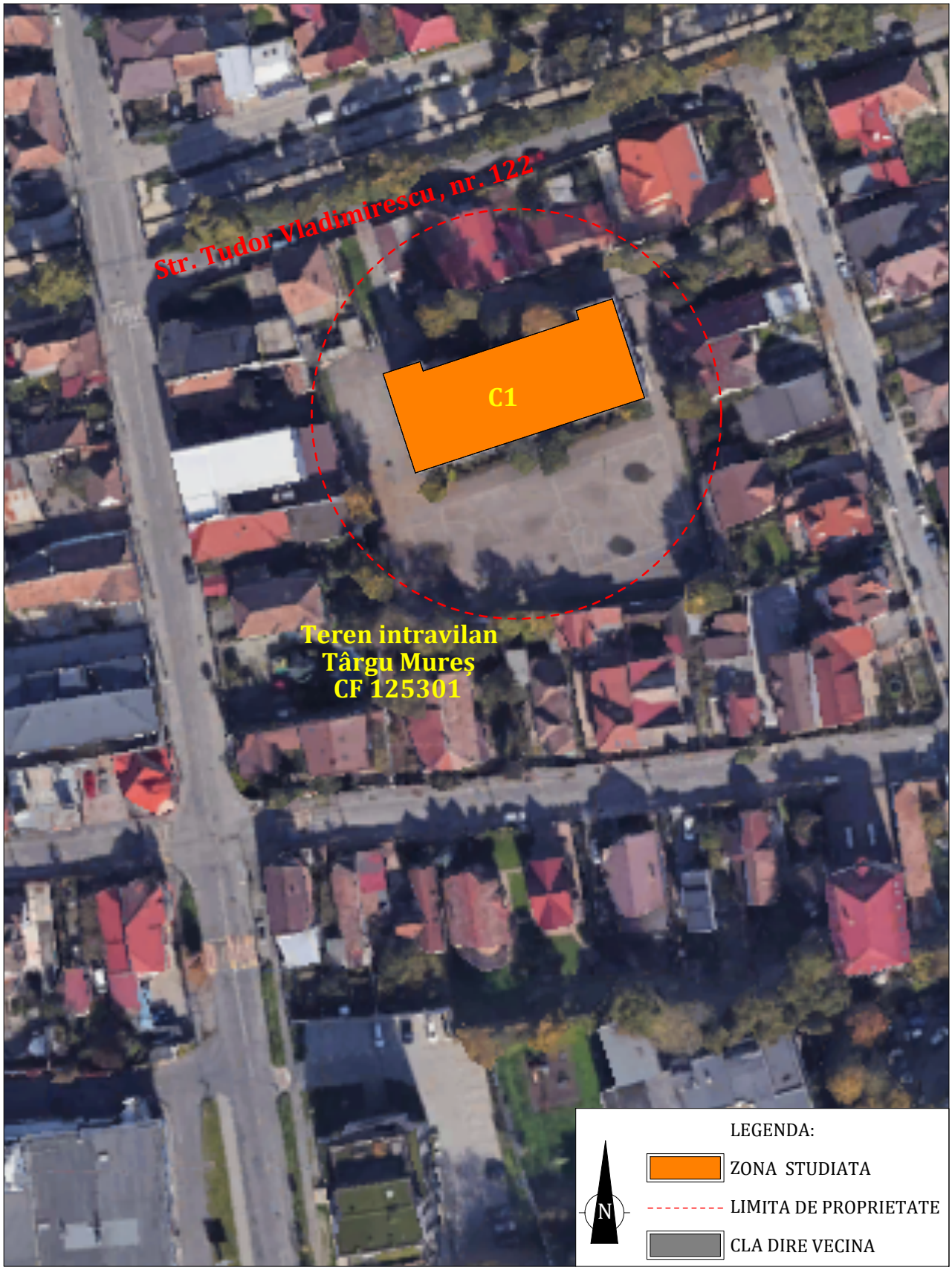
PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 25 C, Jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str.Panseluțelor nr. 6, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT: Ing.Naghiu George PROIECTAT: Ing. Lite Serban DESENAT: Ing. Lite Serban	Scara 1:100 Data 21.09.2026 Titlu plansă: PLAN DE AMPLASAMENT	Faza: S.F. Planșa nr. I-7.7

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



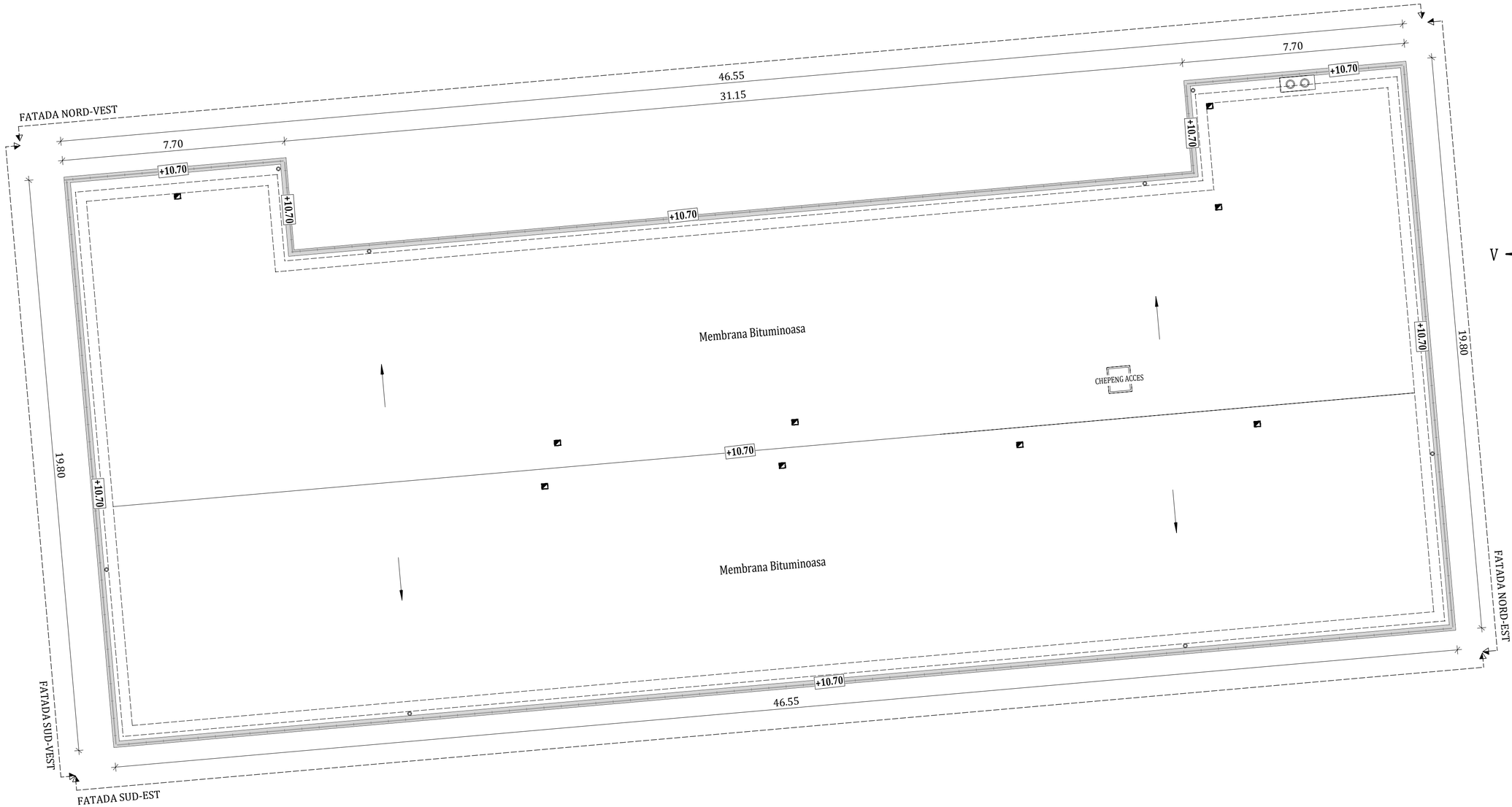
PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Tudor Vladimirescu nr. 122, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:5000	Titlu plansă: PLAN DE INCADRARE IN ZONA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-8.1
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Tudor Vladimirescu nr. 122, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:3000	Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-8.2
DESENAT	Ing. Lite Serban				

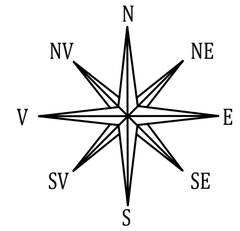
Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- COS DE FUM
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI
- PARATRAZNET



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș

Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: Str. Tudor Vladimirescu nr. 122, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:100

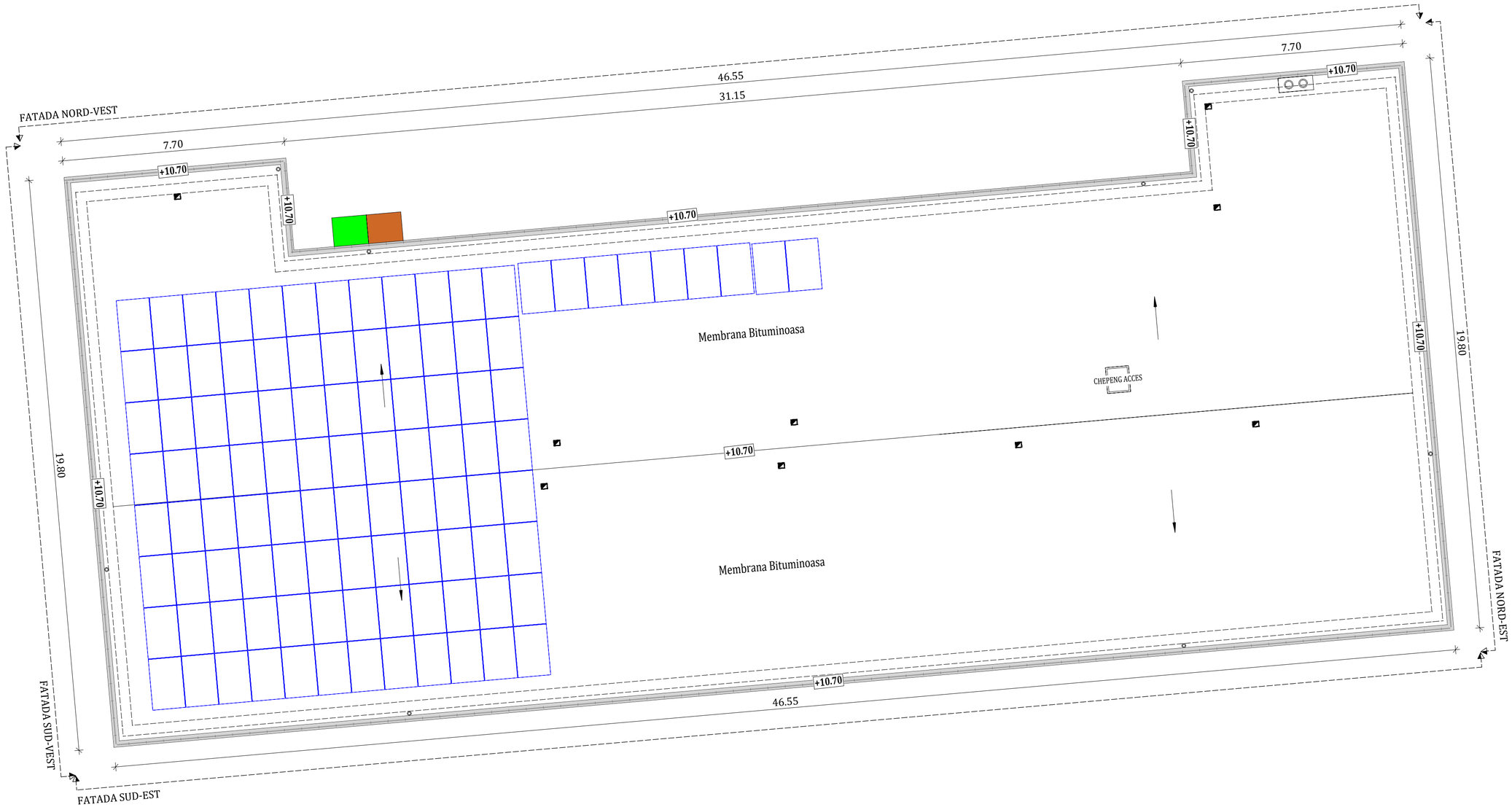
Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN ACOPERIS EXISTENT

Faza: S.F.

Planșa nr. I-8.3

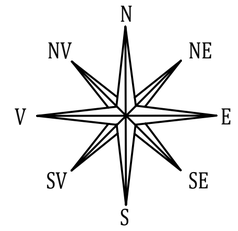
Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- COS DE FUM
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI
- PARATRAZNET
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Florești, Com. Florești,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 32, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: Str. Tudor Vladimirescu nr. 122, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:100
Data 21.09.2026

Titlu plansă:
PLAN DE SITUATIE
COORDONATOR ACOPERIS

Faza: S.F.
Planșa nr. I-8.4

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara aduna acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

h/l= 420 / 650 (0.27m2)

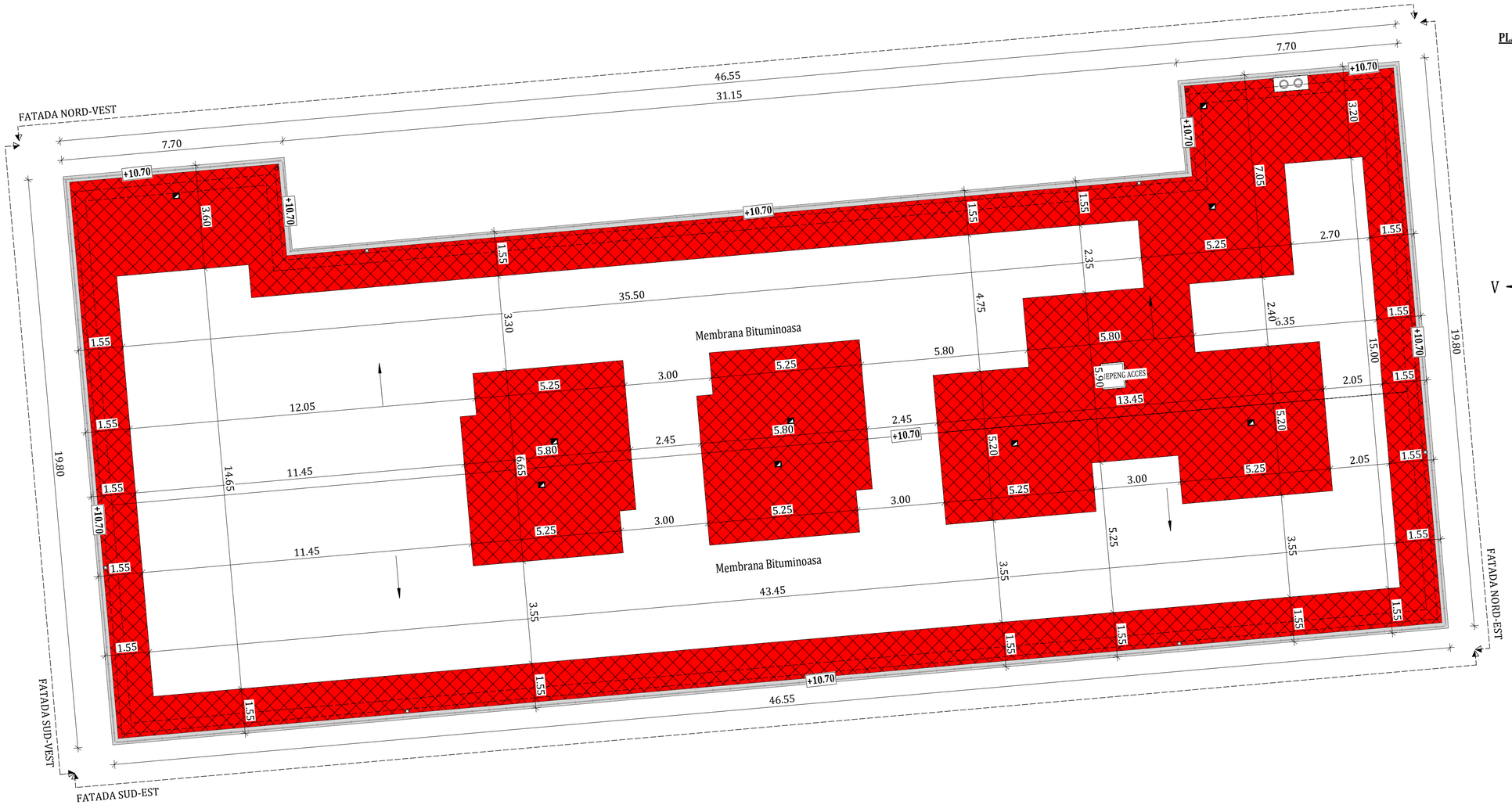
Allplan 2024

PLAN TERASA CU ZONE INTERZISE LA MOBILARE

LEGENDA

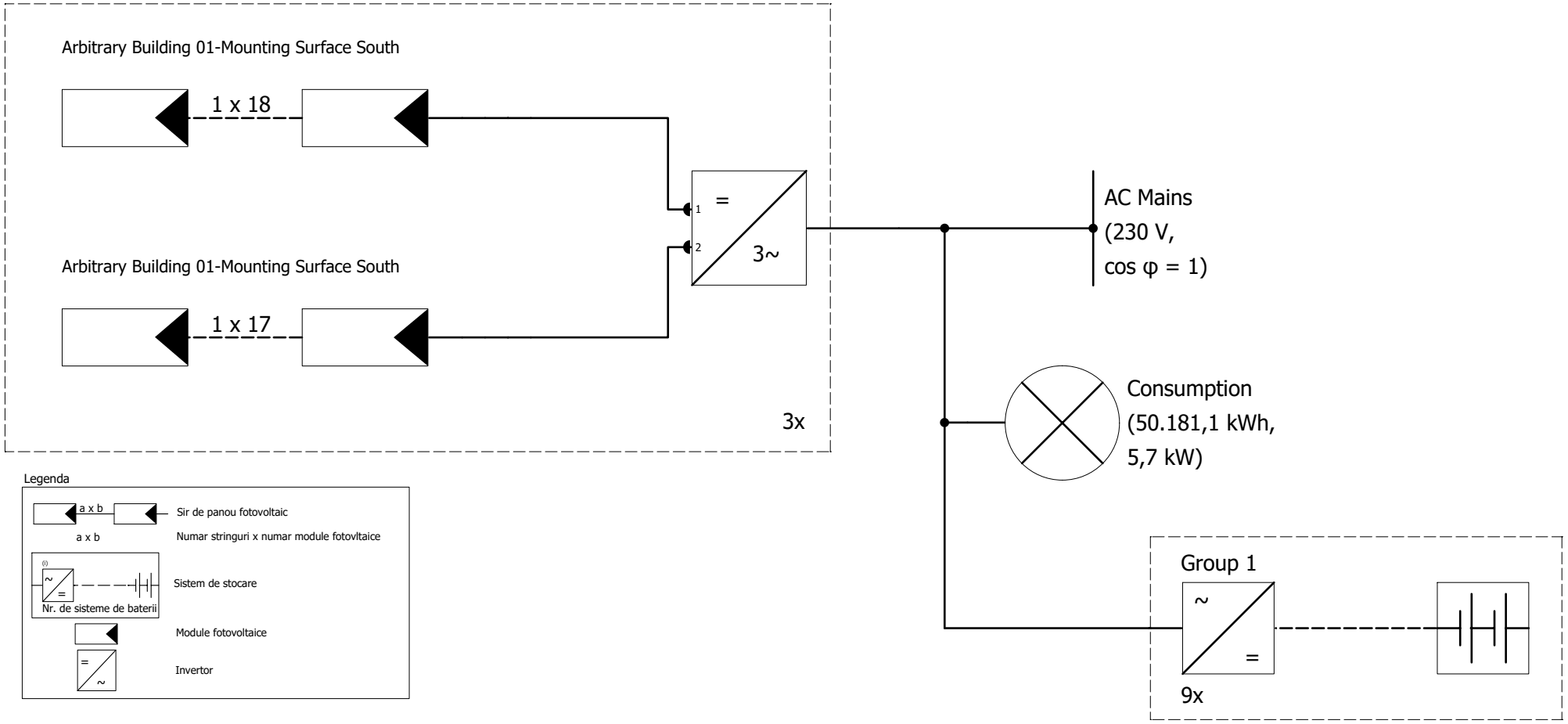
- ZONE INTERZISE LA MOBILARE
- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- COS DE FUM
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI
- PARATRAZNET

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S



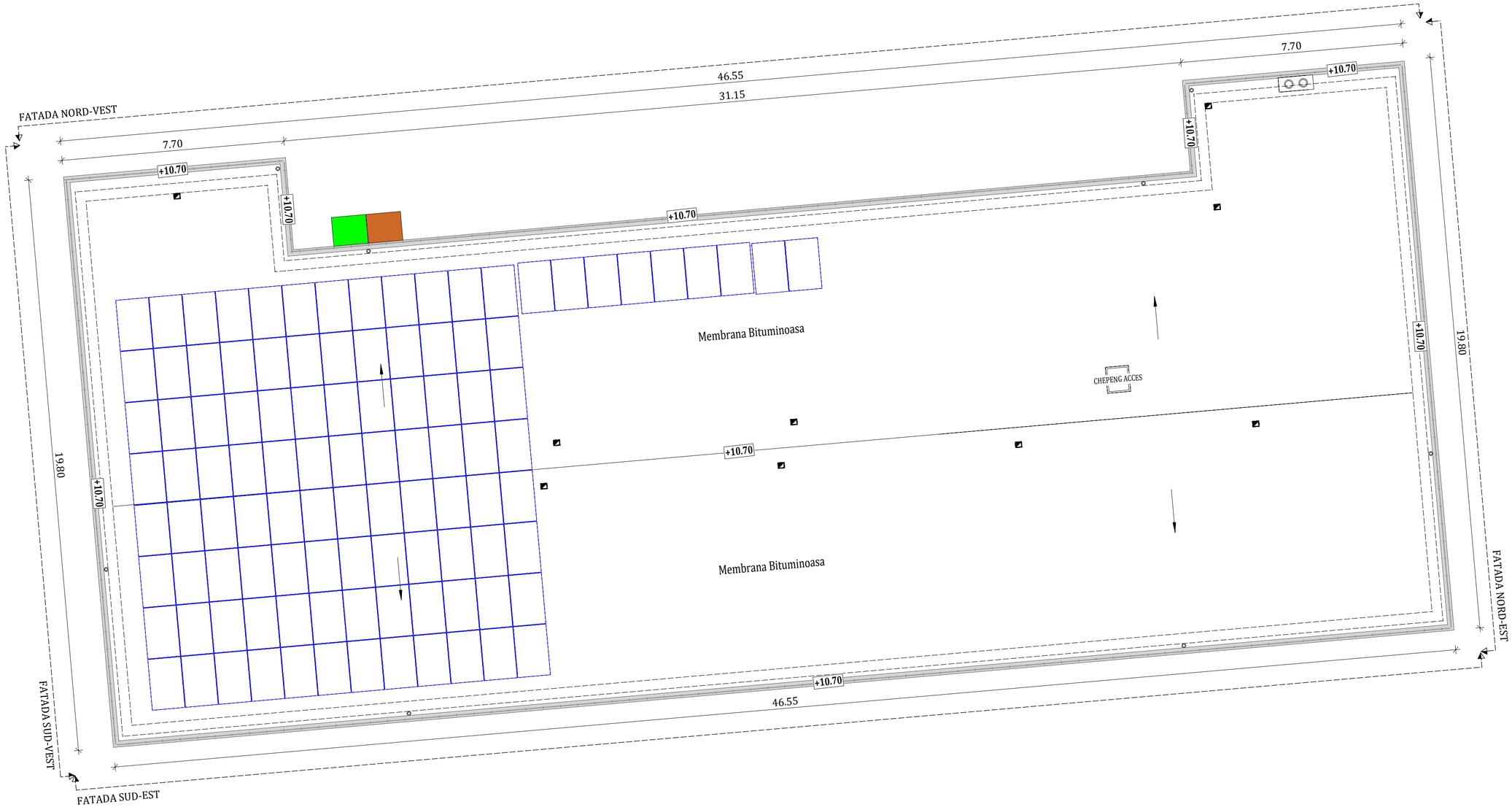
PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 15 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Tudor Vladimirescu nr. 122, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026
					Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN DISTANTE DE SIGURANTA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban				Planșa nr. I-8.5
DESENAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Tudor Vladimirescu nr. 122, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara %	Titlu plansă: SCHEMA ELECTRICA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-8.6
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- COS DE FUM
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI
- PARATRAZNET
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12/C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: Str. Tudor Vladimirescu nr. 122, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:100
Data 21.09.2026
Titlu plansă: PLAN DE AMPLASAMENT
Faza: S.F.
Planșa nr. I-8.7

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: STR. Gh. Doja NR 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:5000

Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DE INCADRARE IN ZONA

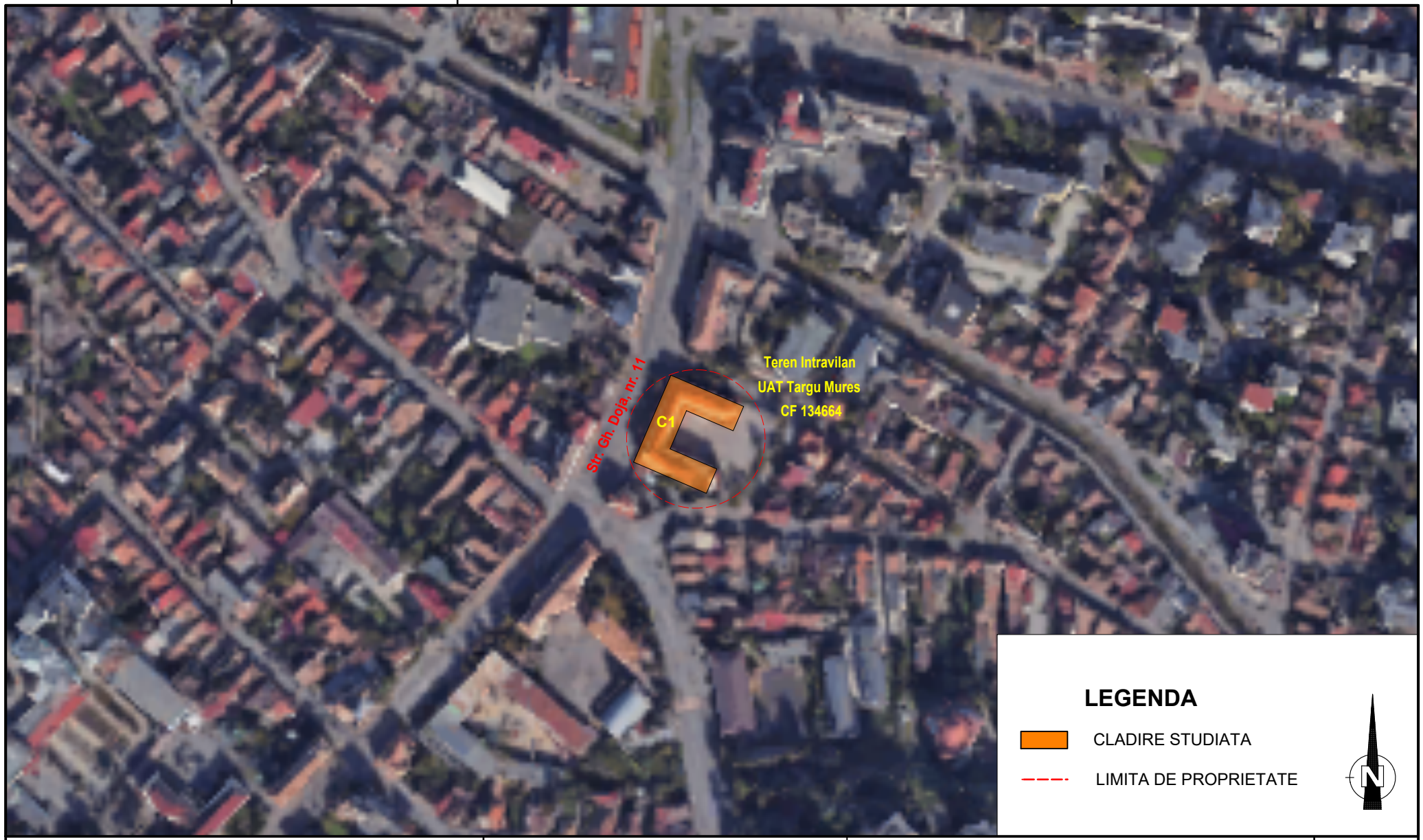
Faza: S.F.

Planșa nr. I-9.1

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

h/l= 210 / 297 (0.06m2)

Allplan 2024



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: STR. Gh. Doja NR 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:3000

Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE

Faza: S.F.

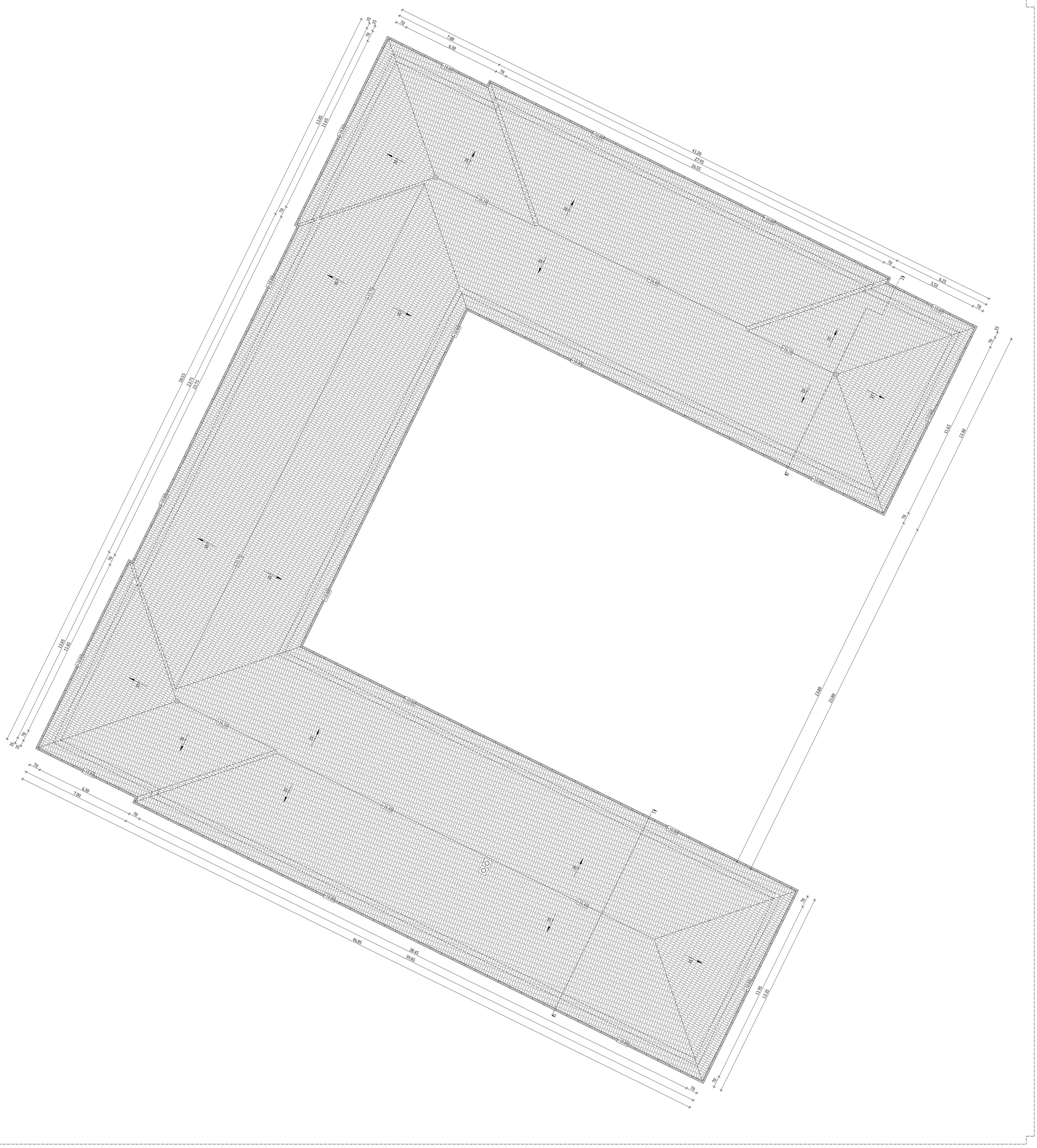
Planșa nr. I-9.2

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

h/l= 210 / 297 (0.06m2)

Allplan 2024

FATADA NORD



FATADA VEST

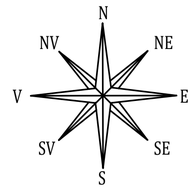
FATADA SUD

FATADA EST

PLAN INVELITOARE EXISTENTA

LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA CERAMICA
- JGHEABURI
- COS DE FUM
- ELEMENT DECORATIV



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 15-C Jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș

Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: STR. Gh. Doja NR 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

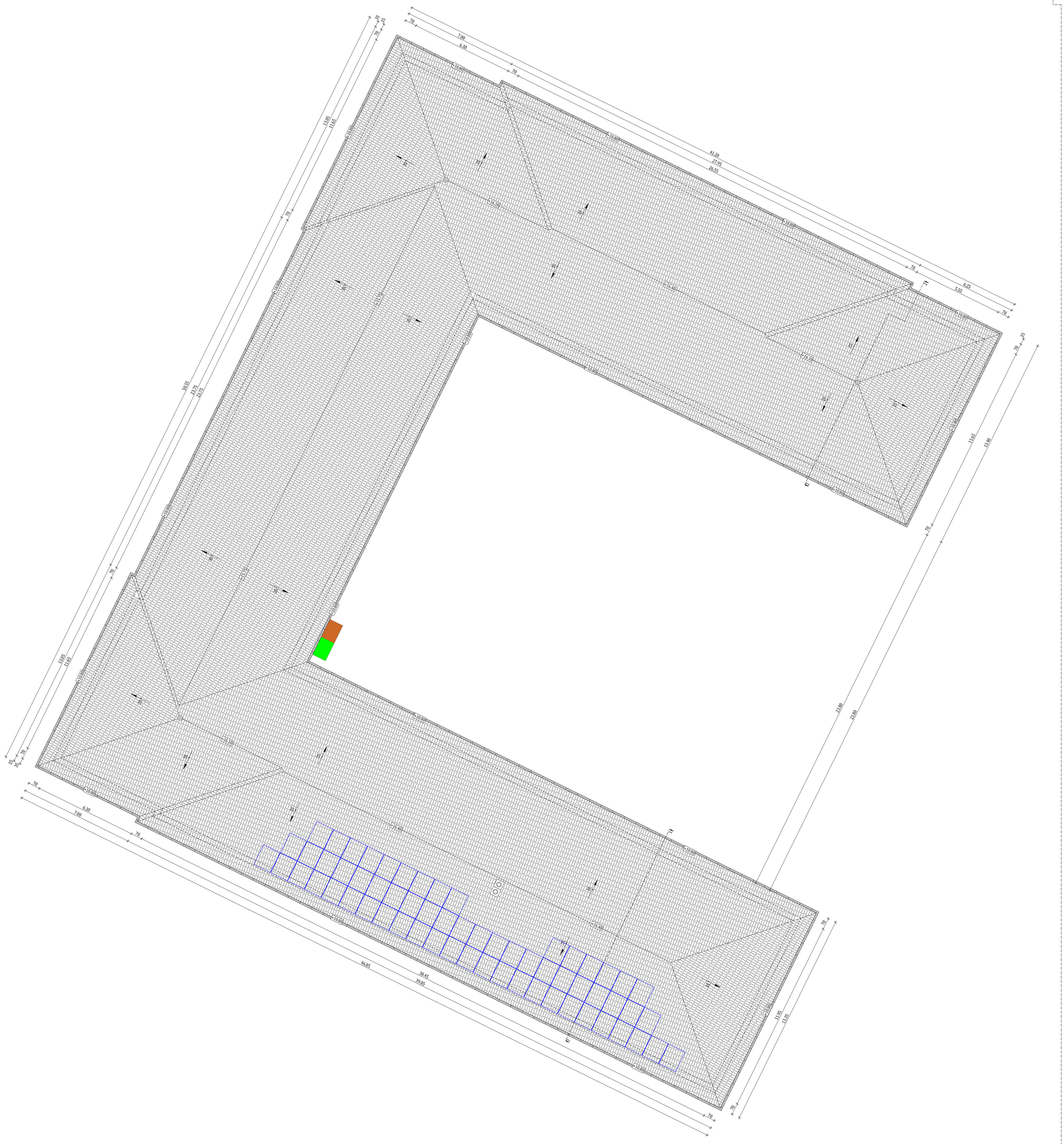
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN ACOPERIS EXISTENT
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	Data 21.09.2026	Faza: S.F.
DESENAT	Ing. Lite Serban		Planșa nr. I-9.3

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de neluknut.

h/l= 841 / 800 (0.67m2)

Allplan 2024

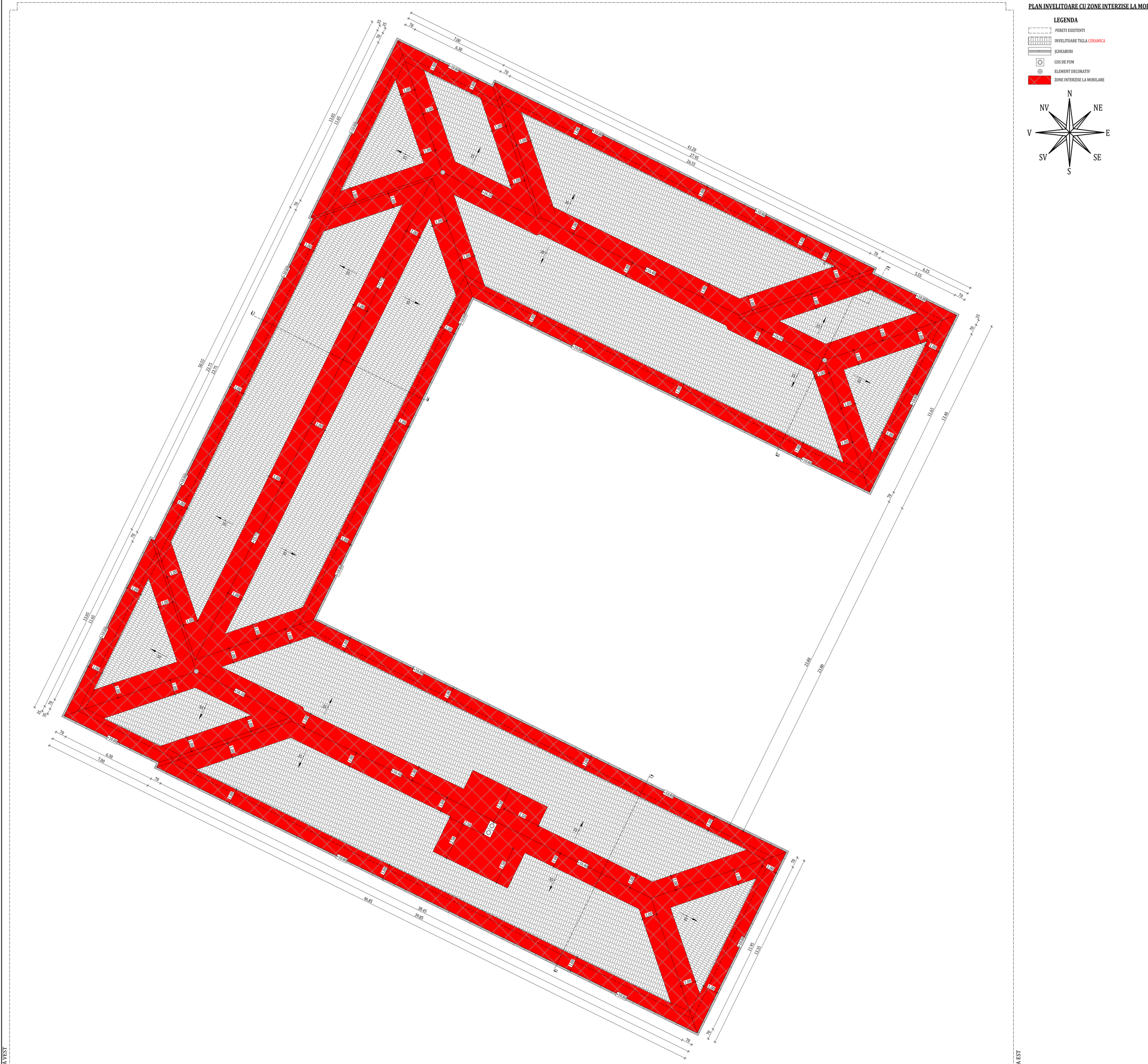
FATADA NORD



PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 24 A, jud. Cluj **J12/3447/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: STR. Gh. Doja NR 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:100 Data 21.09.2026	Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE COORDONATOR ACOPERIS	Faza: S.F. Planșa nr. 1-9.4
PROIECTAT	Ing. Lite Serban				
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietatea CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD



PLAN INVELITOARE CU ZONE INTERZISE LA MOBILARE

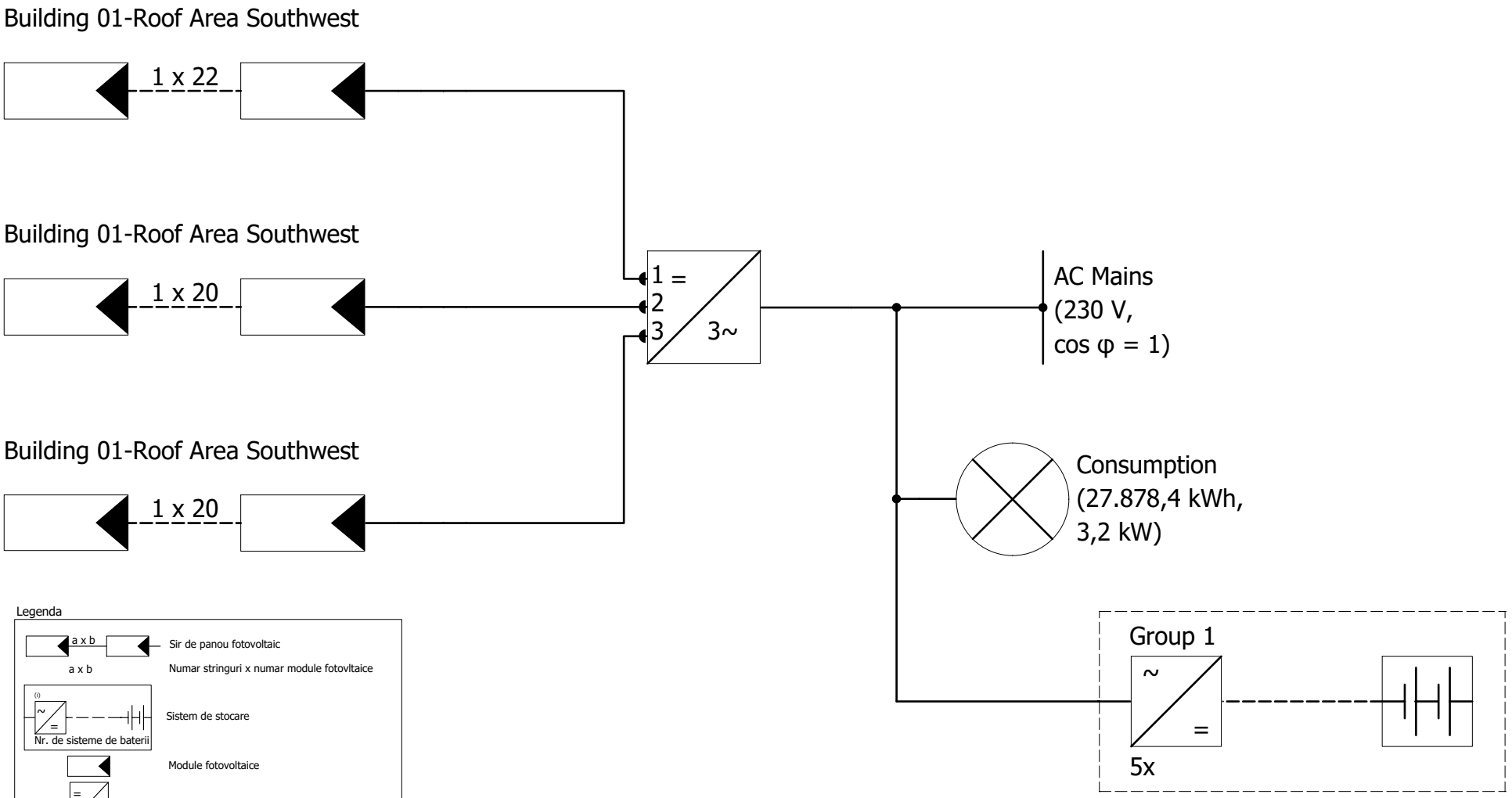
LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA CERAMICA
- JGHEABURI
- COS DE FUM
- ELEMENT DECORATIV
- ZONE INTERZISE LA MOBILARE

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Florești, Com. Florești, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12, C. J. Cluj **J12/3417/21.11.2013**	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: STR. Gh. Doja NR 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures			Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN DISTANTE DE SIGURANTA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. 1-9.5
DESENAT	Ing. Lite Serban				

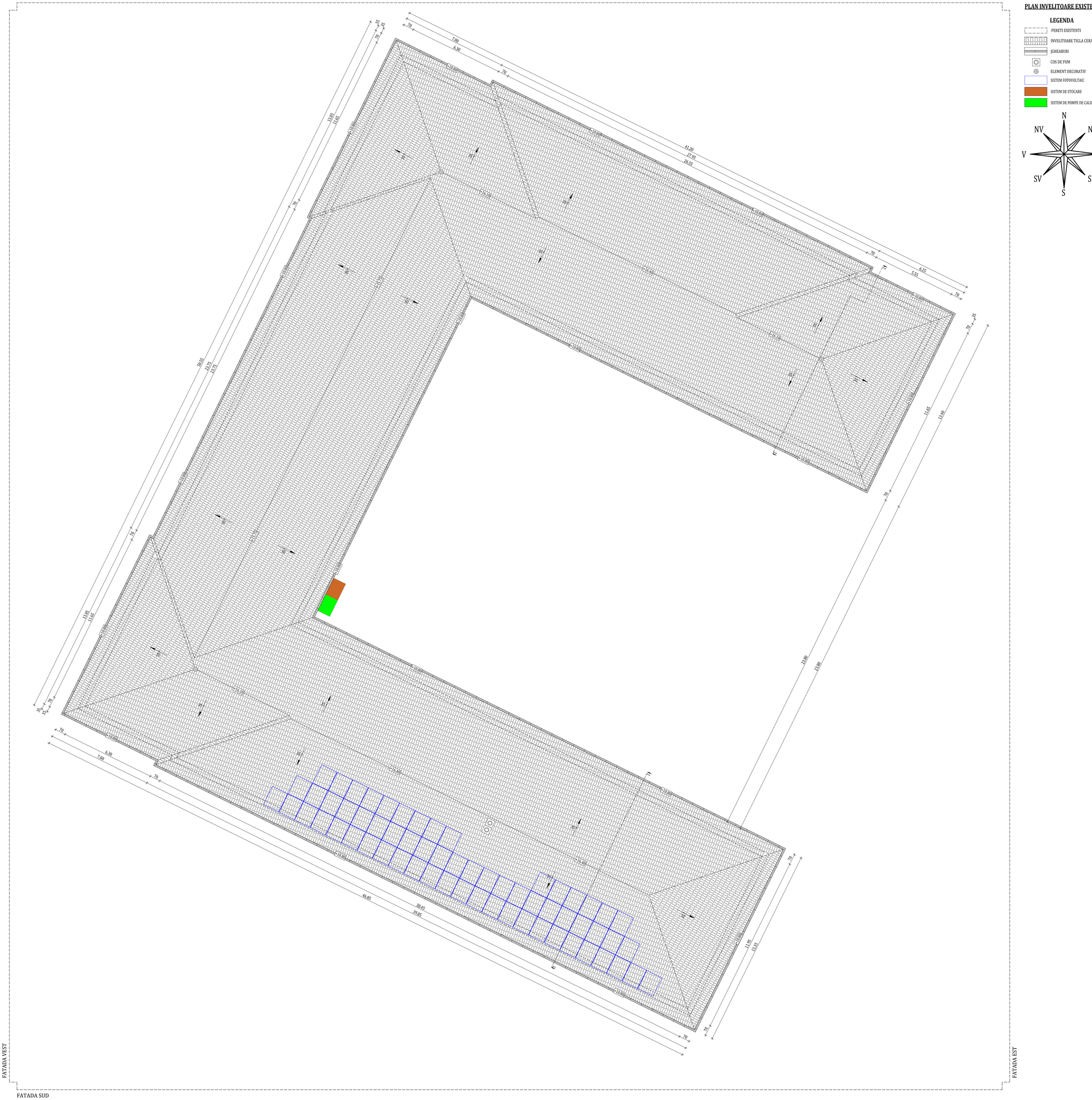
Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de neluoat.



PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: STR. Gh. Doja NR 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara %	Titlu plansă: SCHEMA ELECTRICA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-9.6
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

FATADA NORD



FATADA VEST

FATADA EST

FATADA SUD

PLAN INVELITOARE EXISTENTA

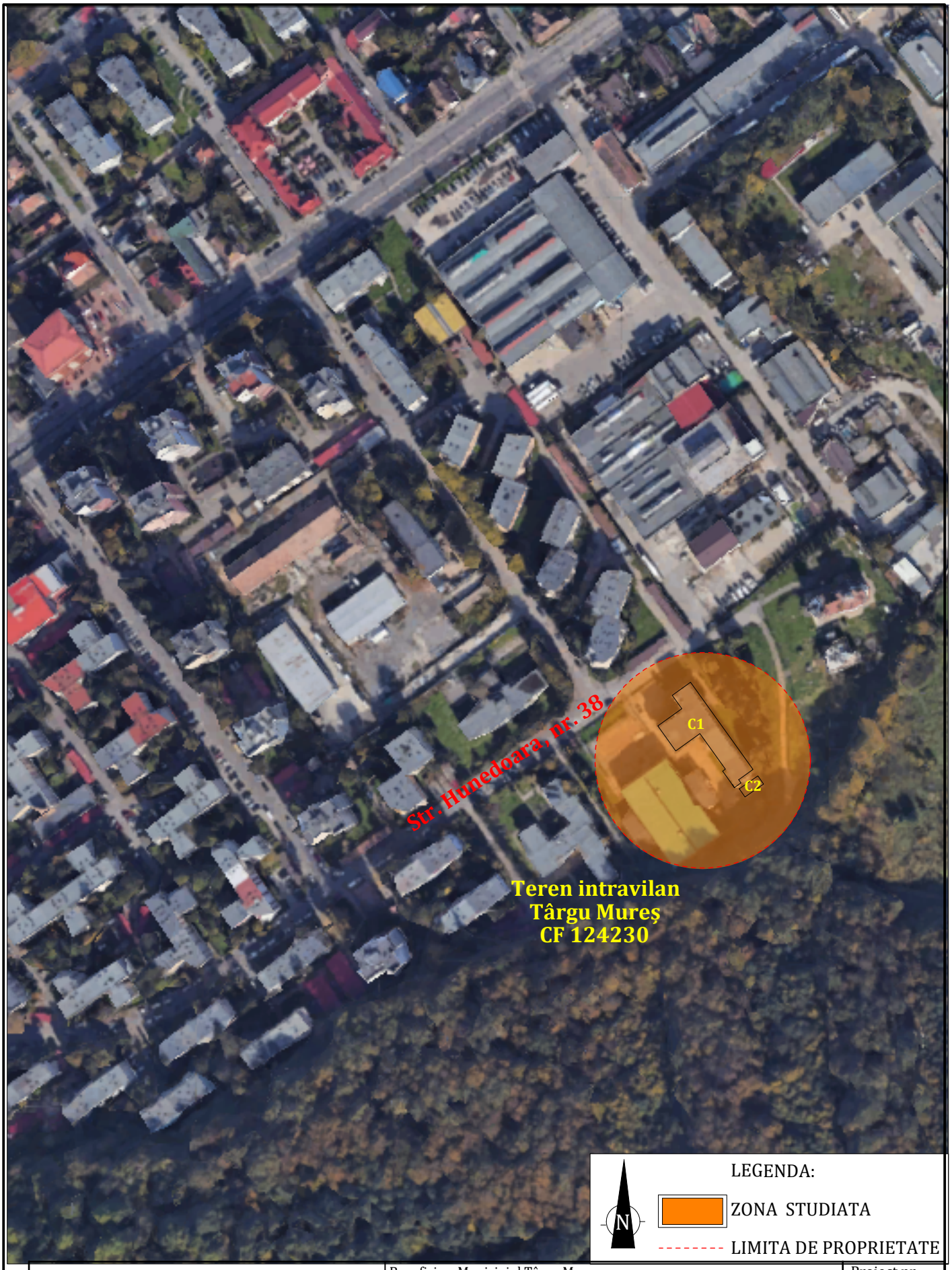
LEGENDA

- PERETI EXISTENTI
- INVELITOARE TIGLA CERAMICA
- JGHEABURI
- COS DE FUM
- ELEMENT DECORATIV
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA

N NV NE V E SV SE S

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Florești, Com. Florești, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 13 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: STR. Gh. Doja NR 11, Loc. Targu Mures, Jud. Mures
Proiect nr. 702/2026	Specialitate Instalatii
SEF PROIECT: Ing.Naghiu George	Scara 1:100
PROIECTAT: Ing. Lite Serban	Data 21.09.2026
DESENAT: Ing. Lite Serban	Titlu plansă: PLAN DE AMPLASAMENT
Faza: S.F.	Planșa nr. I-9.7

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș

Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: Str. Hunedoarei nr. 38, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:5000

Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DE INCADRARE IN ZONA

Faza: S.F.

Planșa nr. I-10.1

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reproducsa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

h/l= 297 / 210 (0.06m2)

Allplan 2024

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: Str. Hunedoarei nr. 38, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:3000

Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE

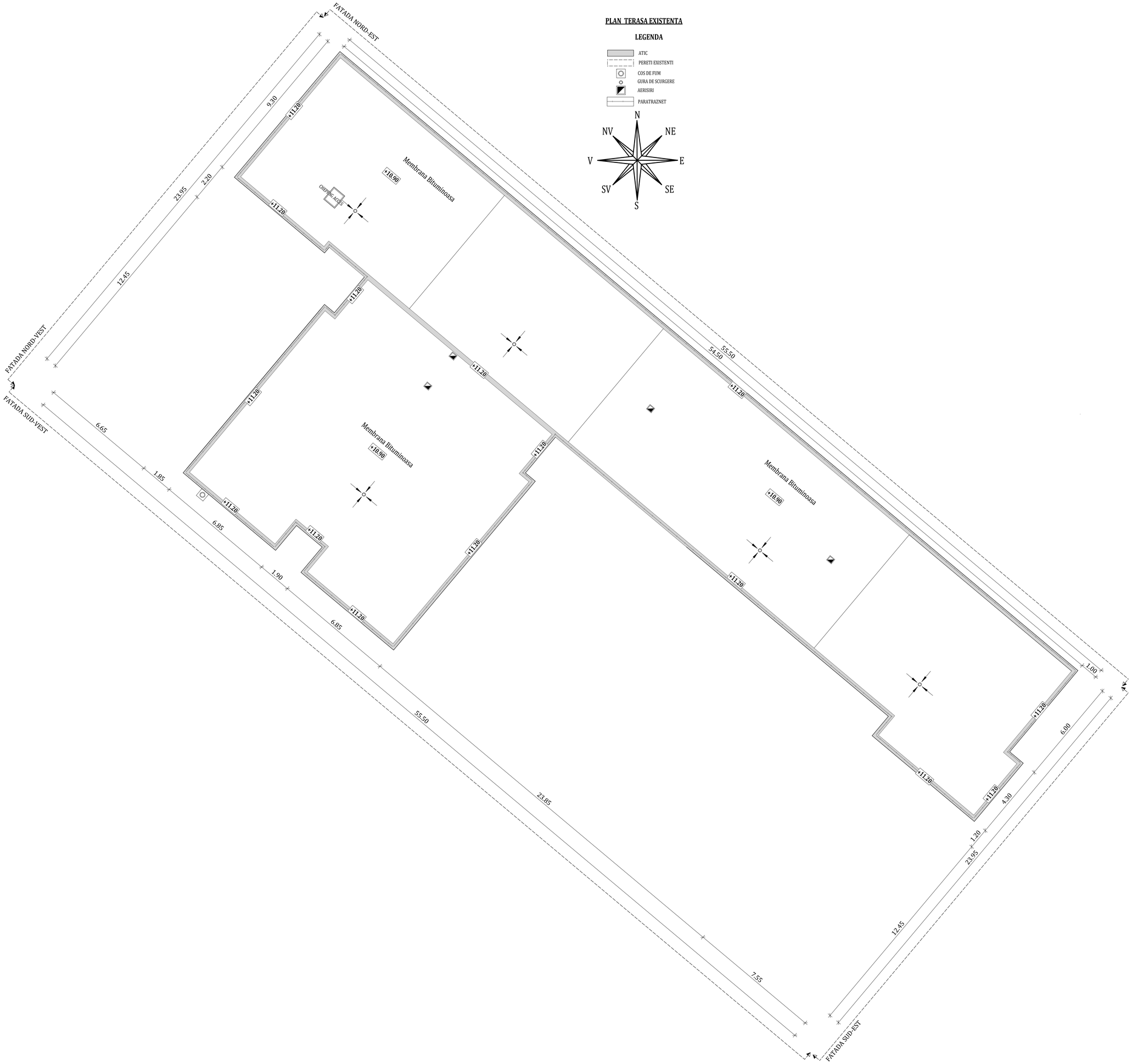
Faza: S.F.

Planșa nr. I-10.2

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

h/l= 297 / 210 (0.06m2)

Allplan 2024



PLAN TERASA EXISTENTA

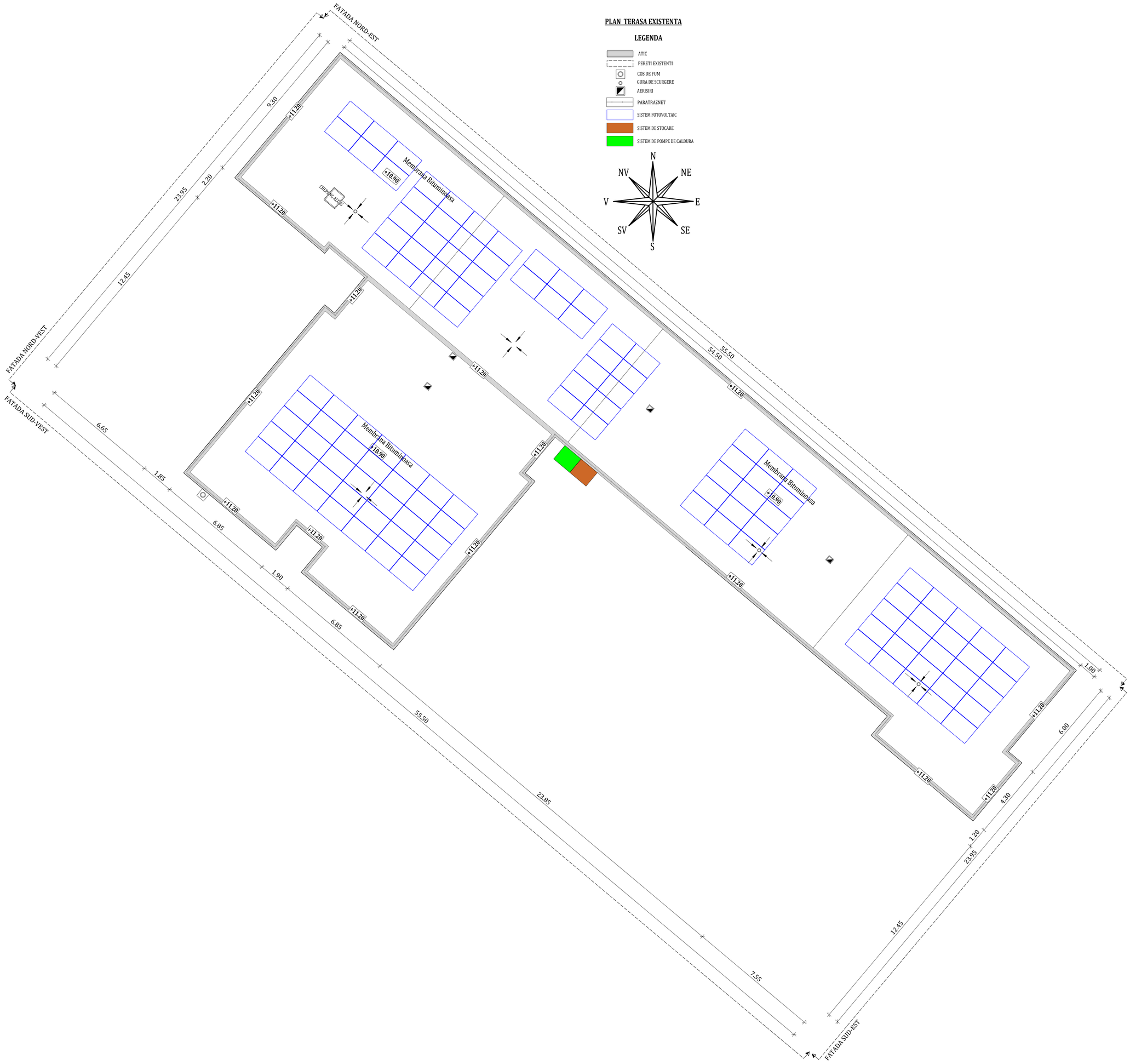
LEGENDA

- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- COS DE FUM
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI
- PARATRAZNET

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 17 C, jud. Cluj **J12/5417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Hunedoarei nr. 38, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026
					Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN ACOPERIS EXISTENT	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban				
DESENAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. 1-10.3

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- COS DE FUM
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI
- PARATRAZNET
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 75, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

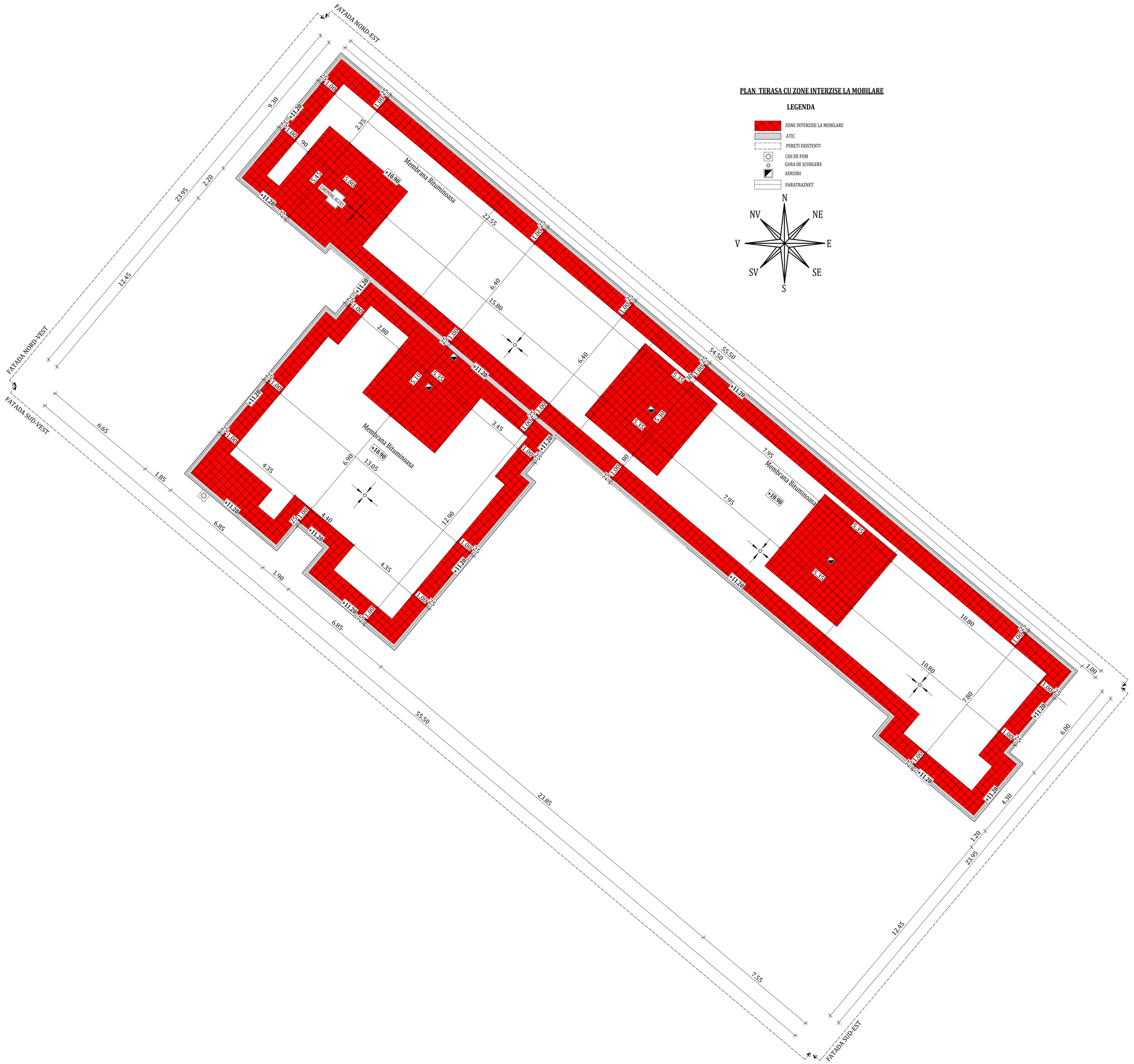
Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: Str. Hunedoarei nr. 38, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE COORDONATOR ACOPERIS
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		
DESENAT	Ing. Lite Serban	Data 21.09.2026	

Faza: S.F.
Planșa nr. 1.10.4

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nebinult.



PLAN TERASA CU ZONE INTERZISE LA MOBILARE

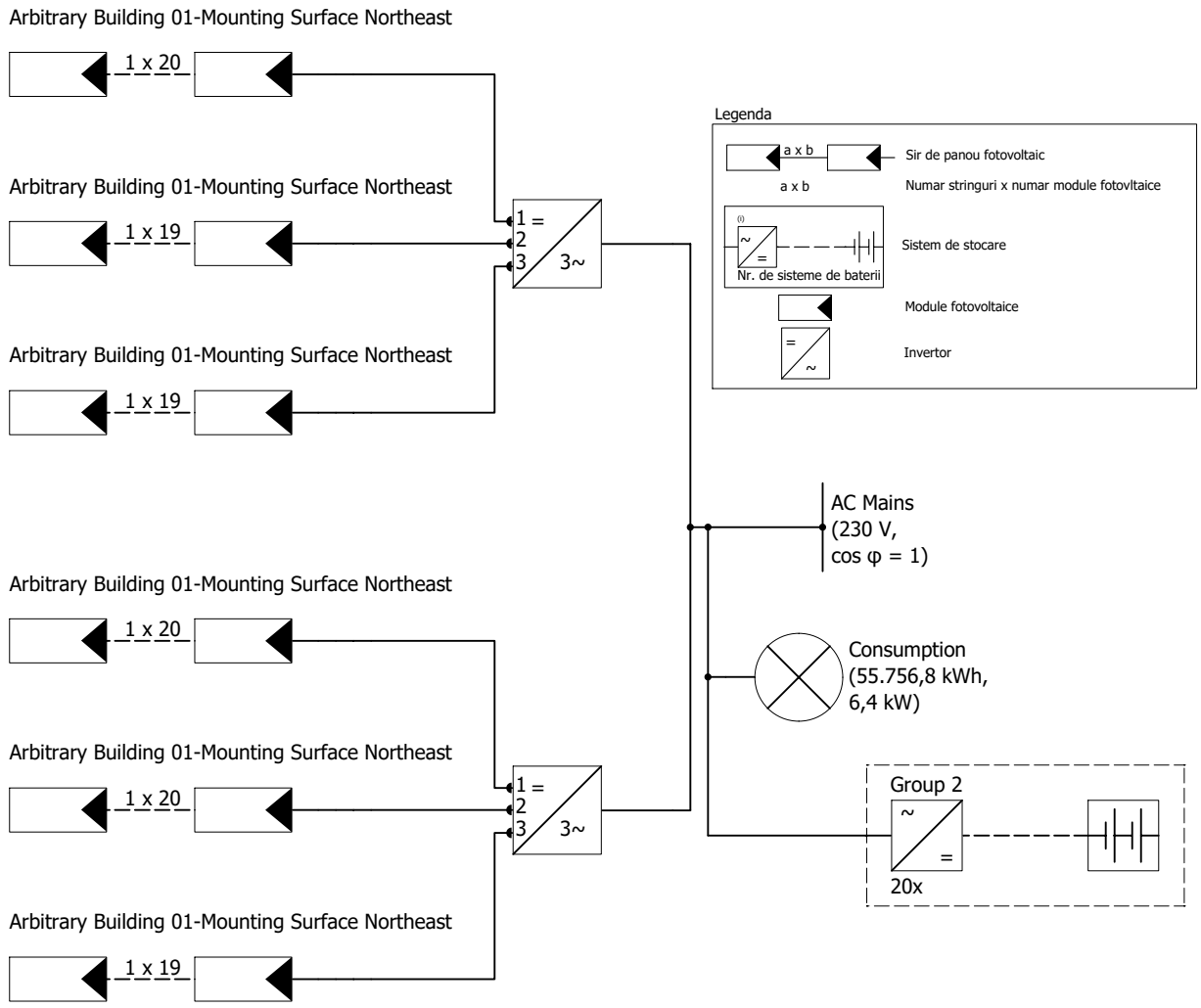
LEGENDA

- ZONE INTERZISE LA MOBILARE
- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- COS DE FUM
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI
- PARATRAZNET

N, NV, NE, V, E, SV, SE, S

PROIECTANT GENERAL **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Cluj-Napoca str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12-14, Jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Hunedoarei nr. 38, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026
					Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN DISTANTE DE SIGURANTA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban				Planșa nr. I-10.5
DESENAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

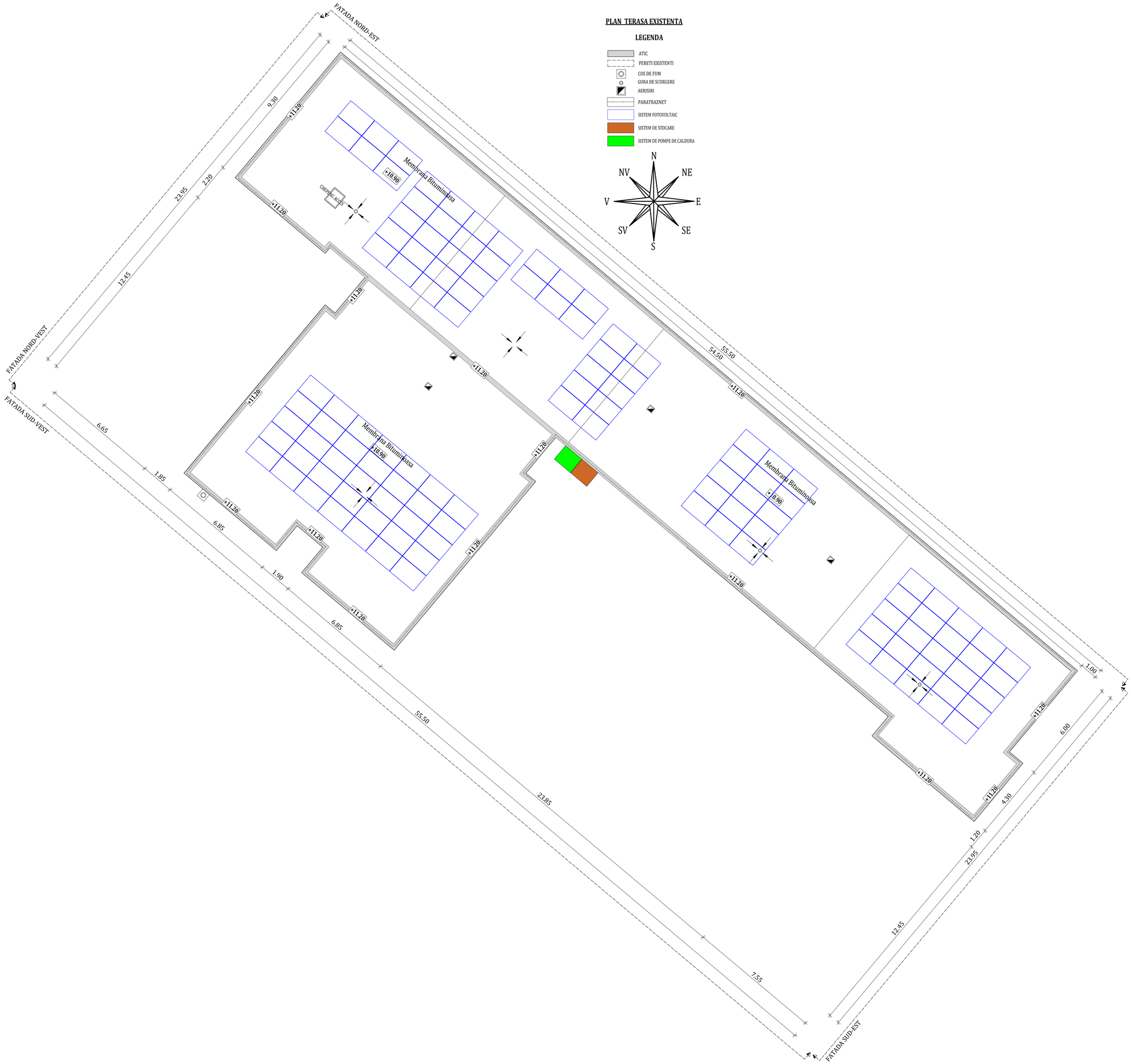
Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: Str. Hunedoarei nr. 38, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara %
Data 21.09.2026
Titlu plansă: SCHEMA ELECTRICA
Faza: S.F.
Planșa nr. I-10.6

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- ATIC
- PERETI EXISTENTI
- COS DE FUM
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI
- PARATRAZNET
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA

PROIECTANT GENERAL
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Cluj-Napoca, Jud. Cluj
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12-26
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș

Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: Str. Hunedoarei nr. 38, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

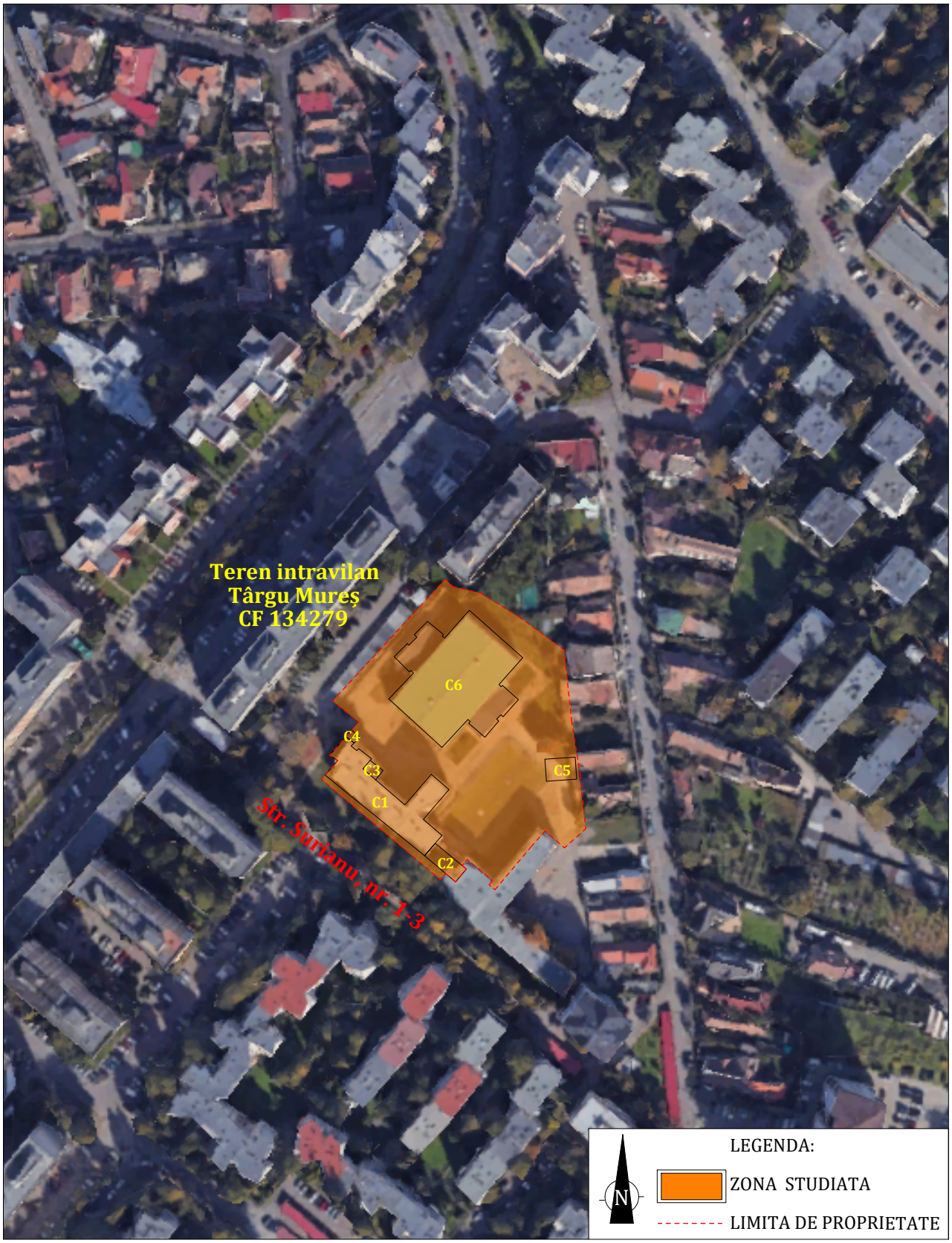
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN DE AMPLASAMENT
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026	
DESENAT	Ing. Lite Serban			

Faza: S.F.

Planșa nr. I-10.7

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopiat, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefiinta.

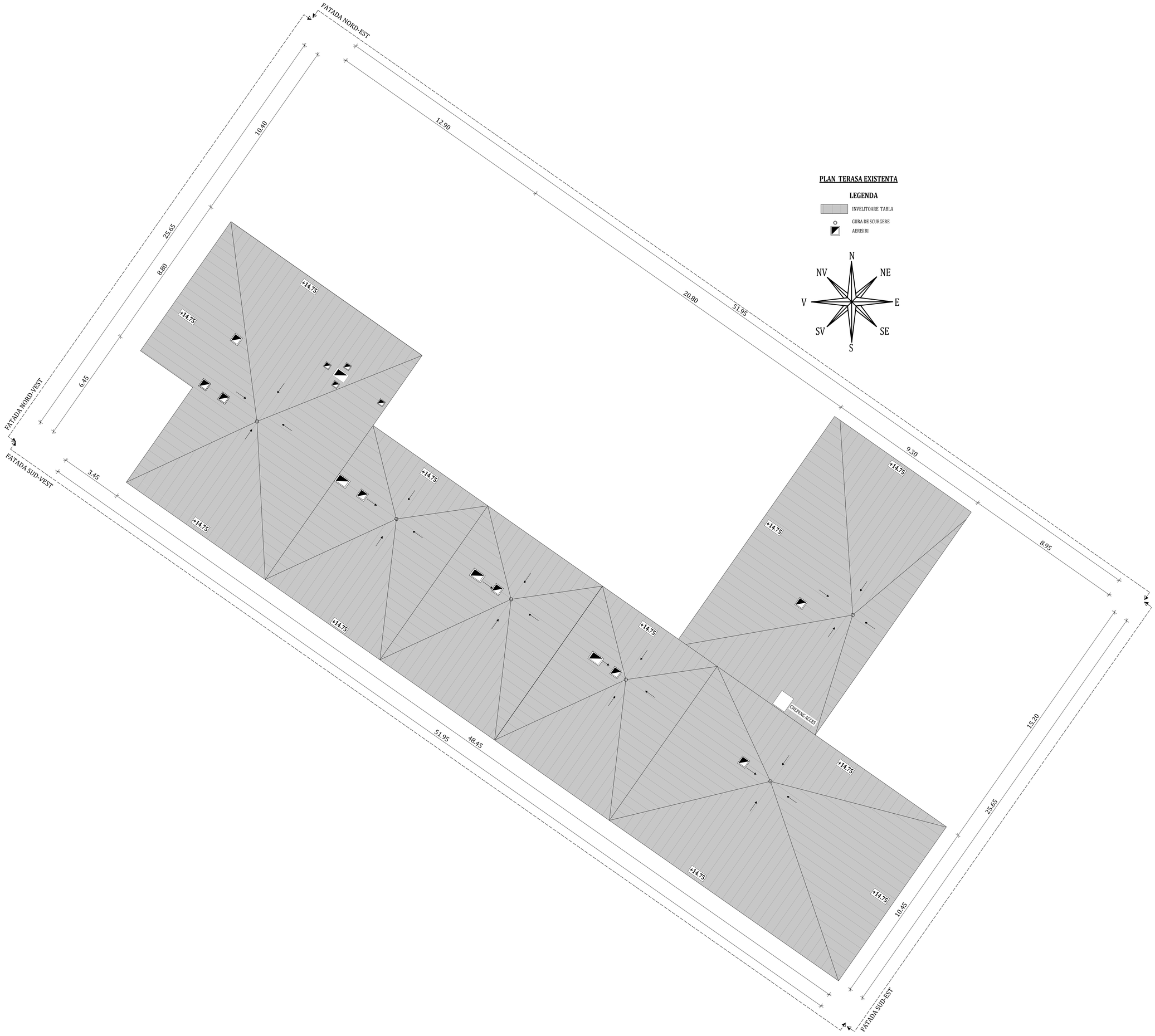


PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Șurianu nr. 1-3, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:5000	Titlu plansă: PLAN DE INCADRARE IN ZONA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-11.1
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Șurianu nr. 1-3, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:3000	Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-11.2
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- INVELITOARE TABLA
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Florești, Com. Florești,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 15 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: Str. Șurianu nr. 1-3, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

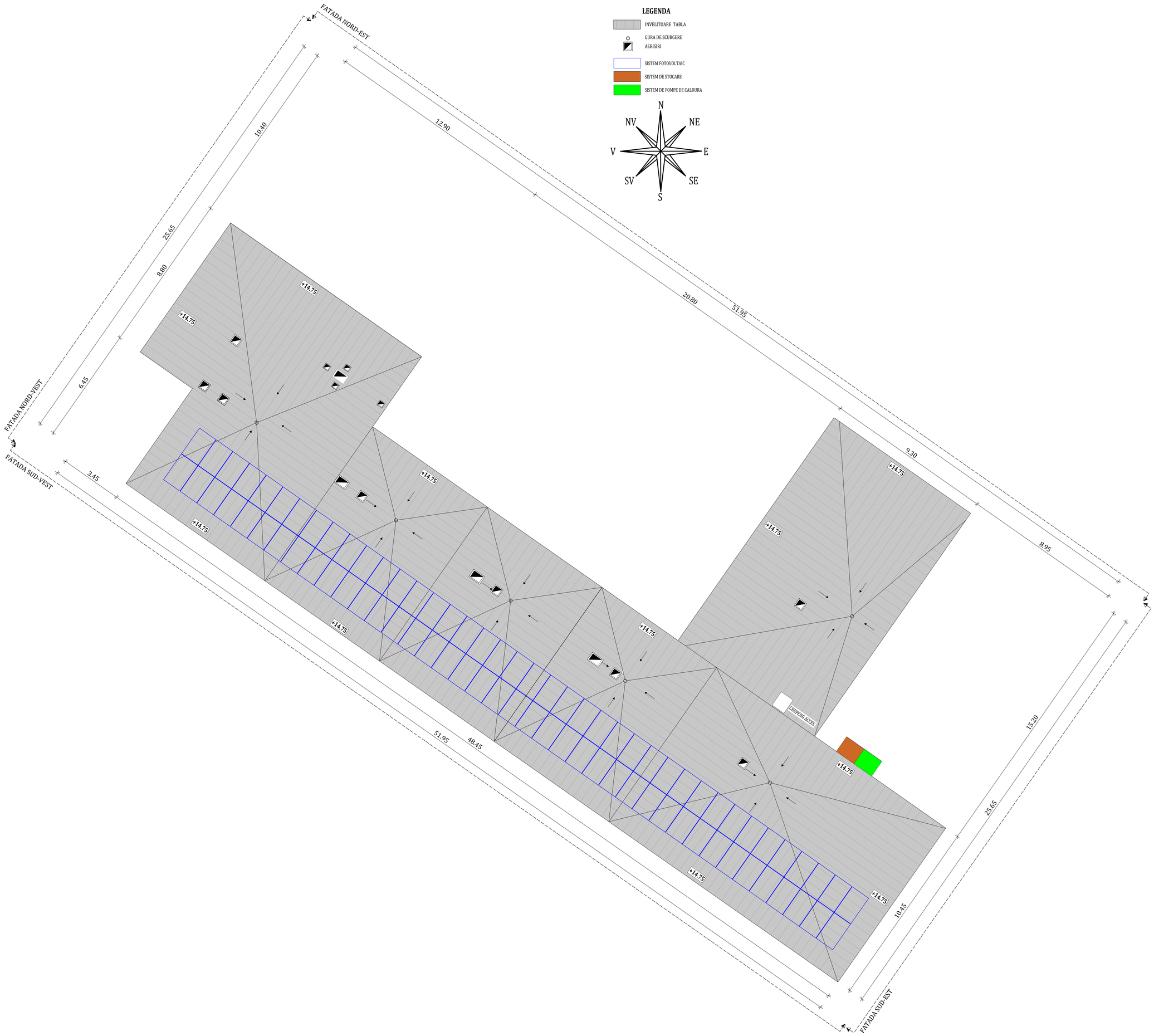
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN ACOPERIS EXISTENT
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	Data 21.09.2026	Faza: S.F.
DESENAT	Ing. Lite Serban		Planșa nr. I-11.3

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, cu mici sau fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de neefelosit.

PLAN TERASA EXISTENTA

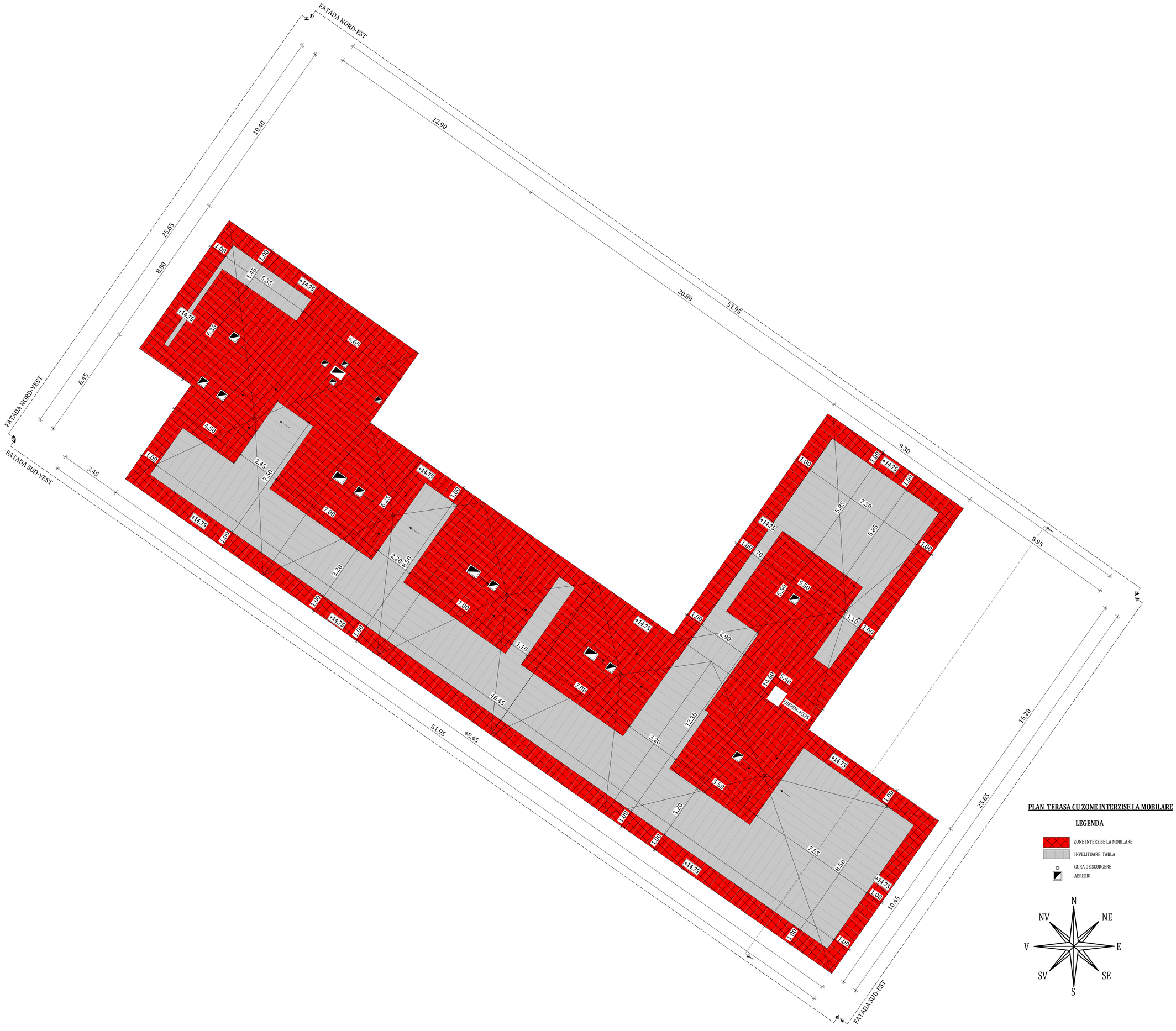
LEGENDA

- INVELITOARE TABLA
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA



PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Florești, Com. Florești, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 15 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Șurianu nr. 1-3, Loc. Targu Mures, Jud. Mures	Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:100 Data 21.09.2026	Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE COORDONATOR ACOPERIS	Faza: S.F. Planșa nr. I-11.4
PROIECTAT	Ing. Lite Serban				
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.



PLAN TERASA CU ZONE INTERZISE LA MOBILARE

LEGENDA

- ZONE INTERZISE LA MOBILARE
- INVELITOARE TABLA
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI

N, NE, E, SE, S, SV, V, NV

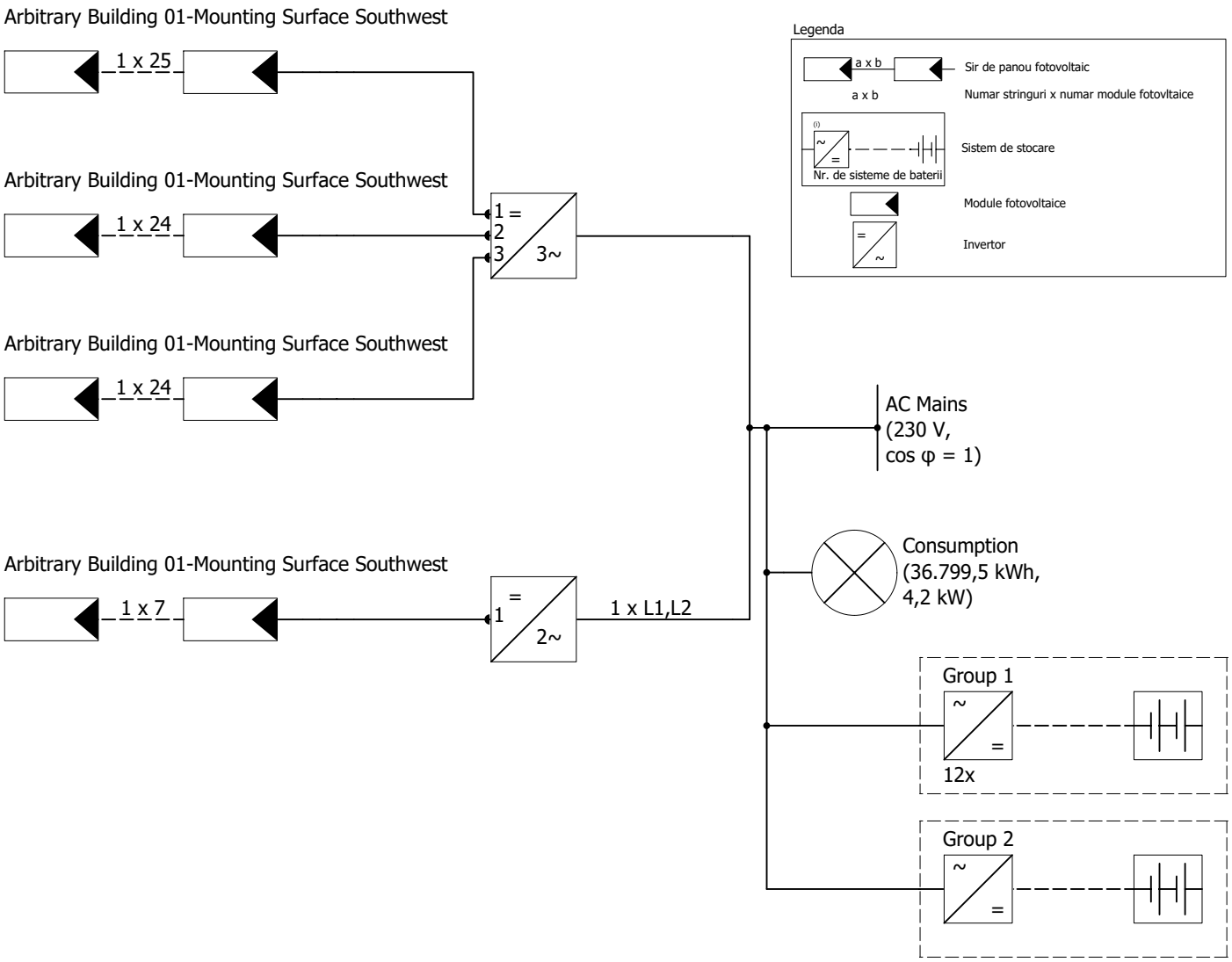
PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Cod Fiscal: Nr. Reg. Com.: J12/3417/21.11.2013
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 37/39, Cluj-Napoca, Jud. Cluj

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: Str. Șurianu nr. 1-3, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN DISTANTE DE SIGURANTA
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026	Faza: S.F.
DESENAT	Ing. Lite Serban			Planșa nr. I-115

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de neluoat.



PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum
Amplasament: Str. Șurianu nr. 1-3, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026
Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara %
Data 21.09.2026
Titlu plansă: SCHEMA ELECTRICA
Faza: S.F.
Planșa nr. I-11.6

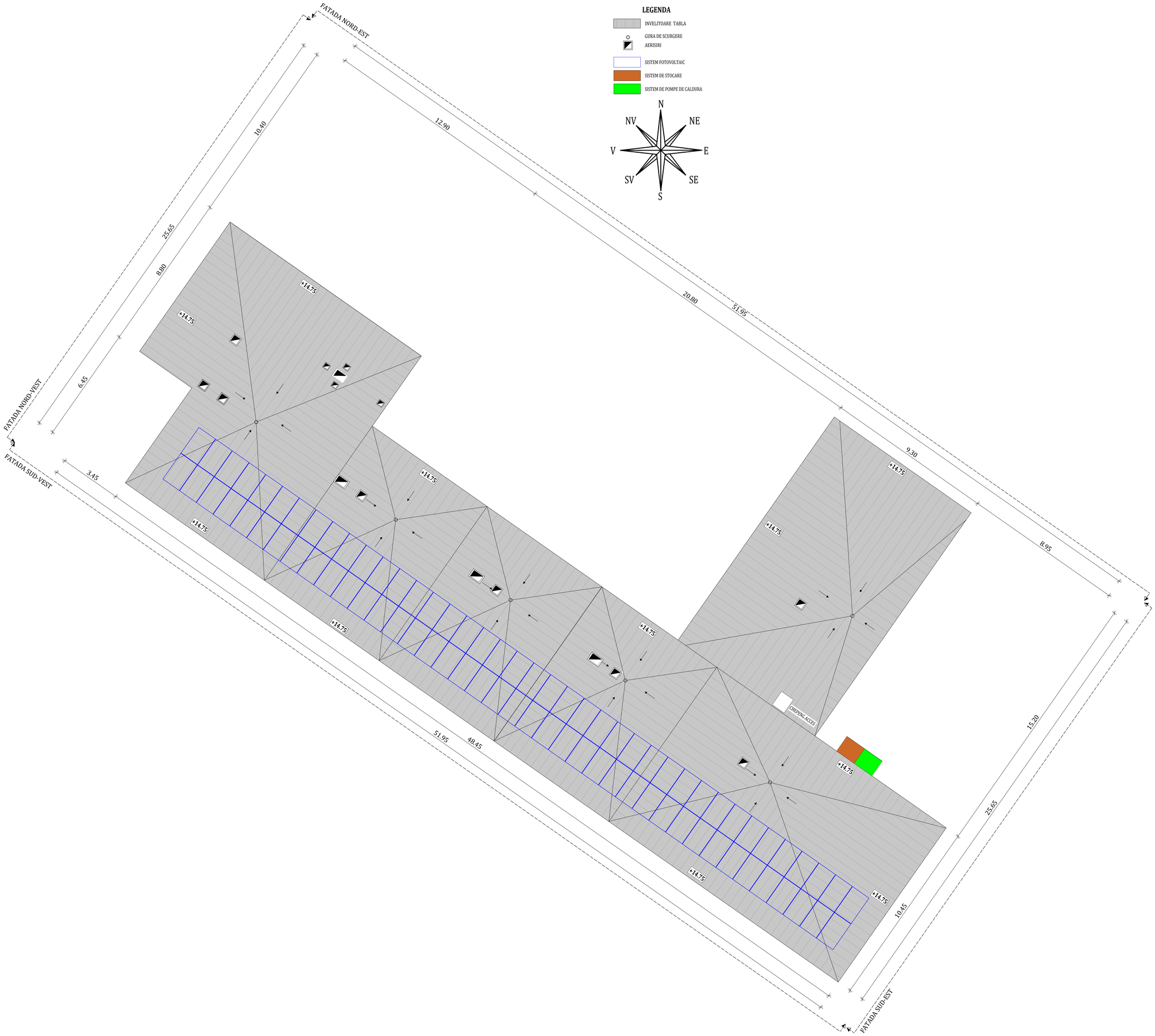
Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- INVELITOARE TABLA
- GURA DE SCURGERE
- AERISIRI
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA

N
NV
NE
V
E
SV
SE
S



PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Florești, Com. Florești, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 15 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Șurianu nr. 1-3, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026
					Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN DE AMPLASAMENT	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban				Planșa nr. I-11.7
DESENAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, cu ori ce fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de neefelont.

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: Str. Papiu Ilarian nr. 37, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:5000

Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DE INCADRARE IN ZONA

Faza: S.F.

Planșa nr. I-12.1

Acest document este proprietatea a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

h/l= 210 / 297 (0.06m2)

Allplan 2024

PROIECTANT GENERAL:
CONCEPTYX ENERGY S.R.L.
Sat Floresti, Com. Floresti,
str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj
J12/3417/21.11.2013

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Amplasament: Str. Papiu Ilarian nr. 37, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	
PROIECTAT	Ing. Lite Serban	
DESENAT	Ing. Lite Serban	

Scara 1:3000

Data 21.09.2026

Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE

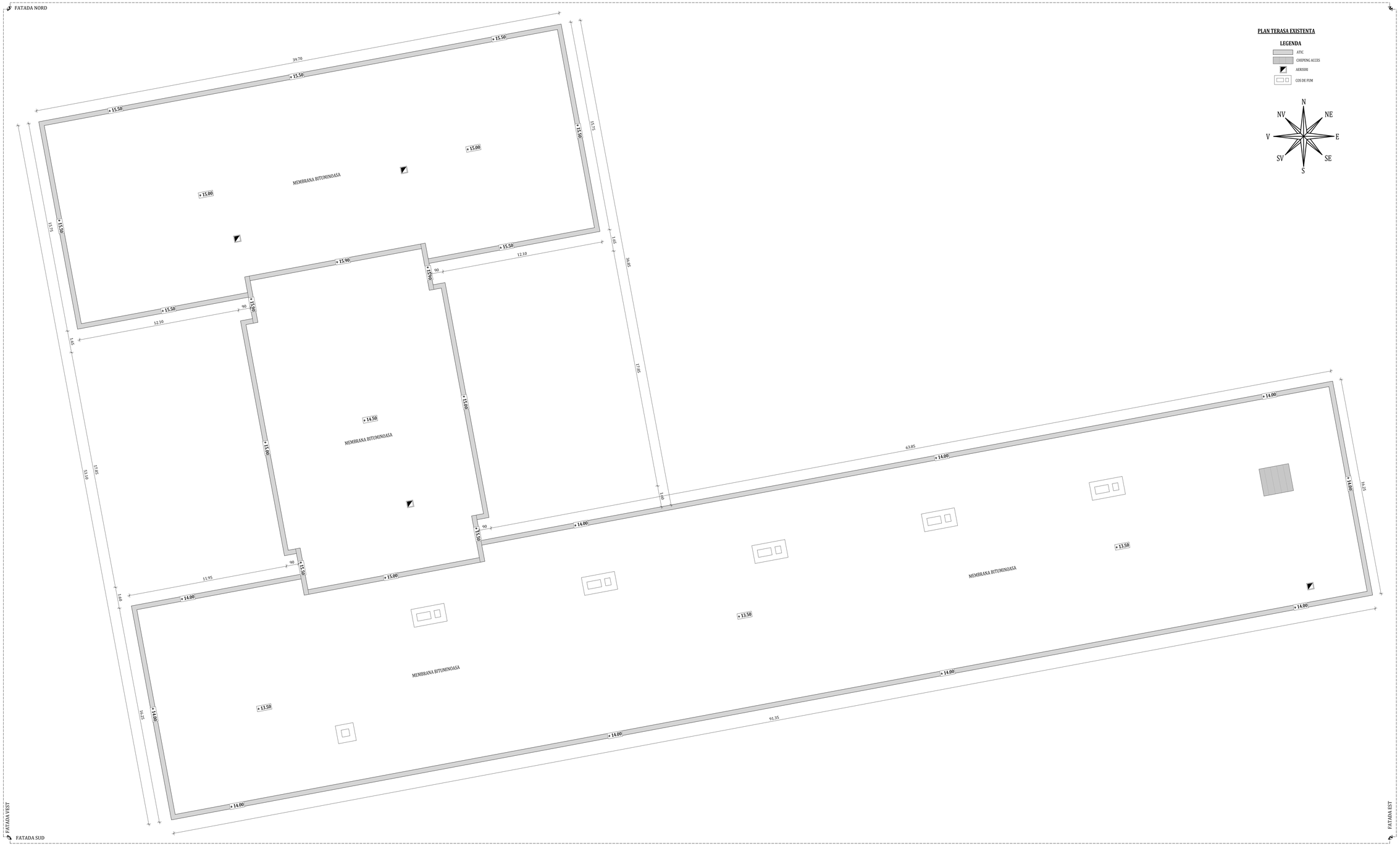
Faza: S.F.

Planșa nr. I-12.2

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

h/l= 210 / 297 (0.06m2)

Allplan 2024

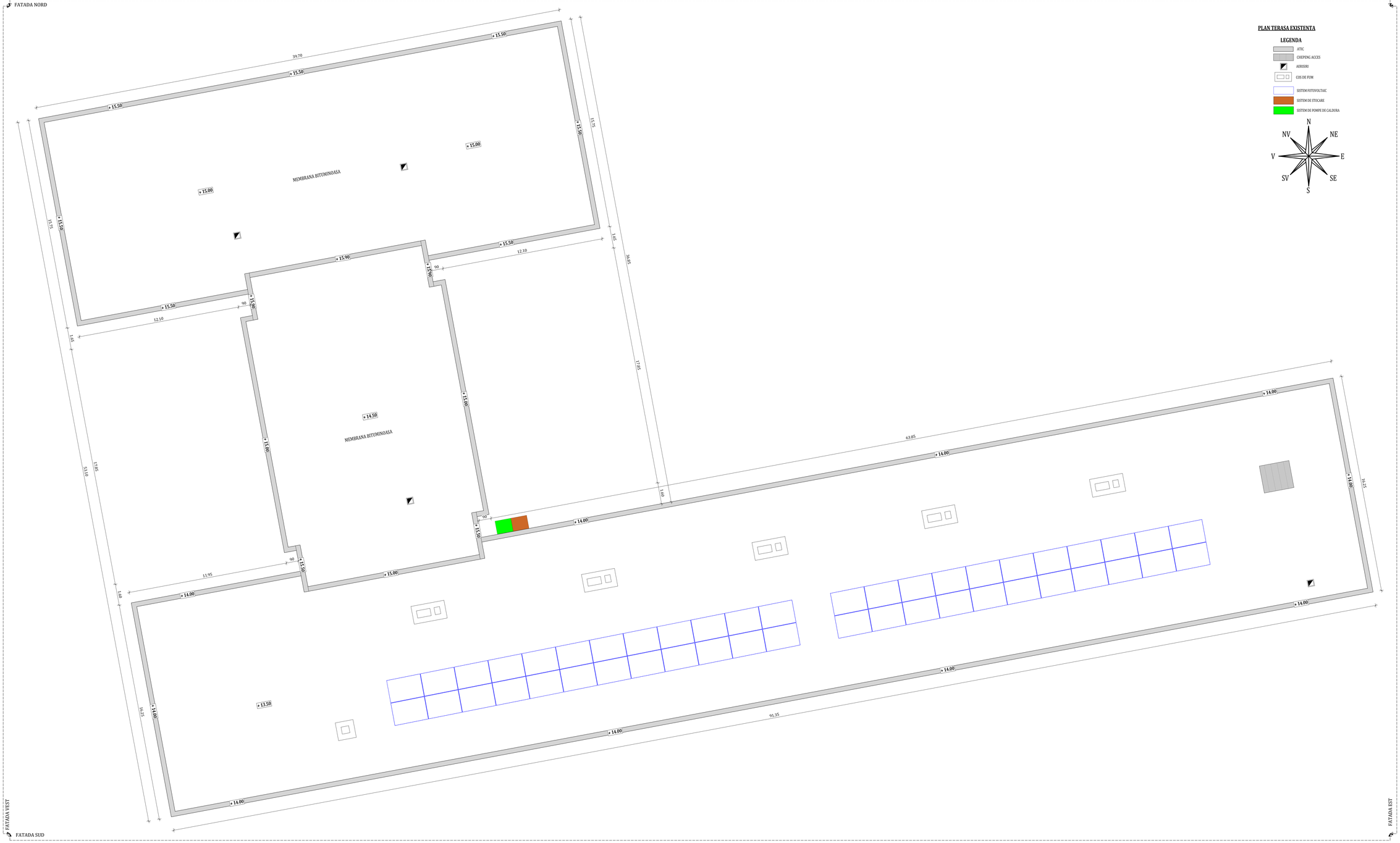


PROJECTANT GENERAL: CONCEPTIVE ENERGY S.R.L. Str. Cardinal Ilie Mureșan, Ap. 1, Cod. Cluj 112/2417/21.11.2013	Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Papiu Ilarian nr. 37, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT: Ing.Naghiu George	Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN ACOPERIS EXISTENT	Faza: S.F.
PROIECTAT: Ing. Lite Serban	Data 21.09.2026		Planșa nr. I-12.3
DESENAT: Ing. Lite Serban			

Acest document este proprietatea CONCEPTIVE ENERGY S.R.L. Este o parte a acestui document de proiect, cu conținut, structura, instrumente, tehnicile de ceaș, ca este ca fel de format (electronic, hartie, fotografie, mangetofon) fără acordul prealabil al CONCEPTIVE ENERGY S.R.L. Orice modificare efectuata altora pentru documente fără acordul scris al CONCEPTIVE ENERGY S.R.L. va fi considerata ruda a de solidarit.

h/l= 841 / 1189 (1.00m2) Allplan 2024

FATADA NORD



PLAN TERASA EXISTENTA

LEGENDA

- ATIC
- CHEPENG ACCES
- AERISIRI
- COS DE FUM
- SISTEM FOTOVOLTAIC
- SISTEM DE STOCARE
- SISTEM DE POMPE DE CALDURA

PROIECTANT CONSTRUCTII
CONCEPTIVA ENERGY S.R.L.
str. Campului, nr. 1, Apahida, jud. Cluj
J12/3417/21.VI.2017

Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș
Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum

Proiect nr. 702/2026

Specialitate Instalatii

Amplasament: Str. Papiu Ilarian nr. 37, Loc. Targu Mures, Jud. Mures

SEF PROIECT	Ing.Naghiu George	Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE COORDONATOR ACOPERIS	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban			Planșa nr. 1-12.4
DESENAT	Ing. Lite Serban	Data 21.09.2026		

Acest document este proprietatea CONCEPTIVA ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, modificata sau transmisa, indiferent de forma sau de modul (electronic, mecanic, fotocopiere) fara acordul prealabil al CONCEPTIVA ENERGY S.R.L. Orice modificare efectuata asupra acestui document, fara acordul scris al CONCEPTIVA ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nul efect.

h/l= 841 / 1189 (1.00m2)

Allplan 2024

PATADA NORD

PLAN INVELITOARE CU ZONE INTERZISE LA MOBILARE

LEGENDA

- ATIC
- CHEPENG ACCES
- AERISIRI
- COS DE FUM
- ZONE INTERZISE LA MOBILARE

N, NE, E, SE, S, SV, V, NV

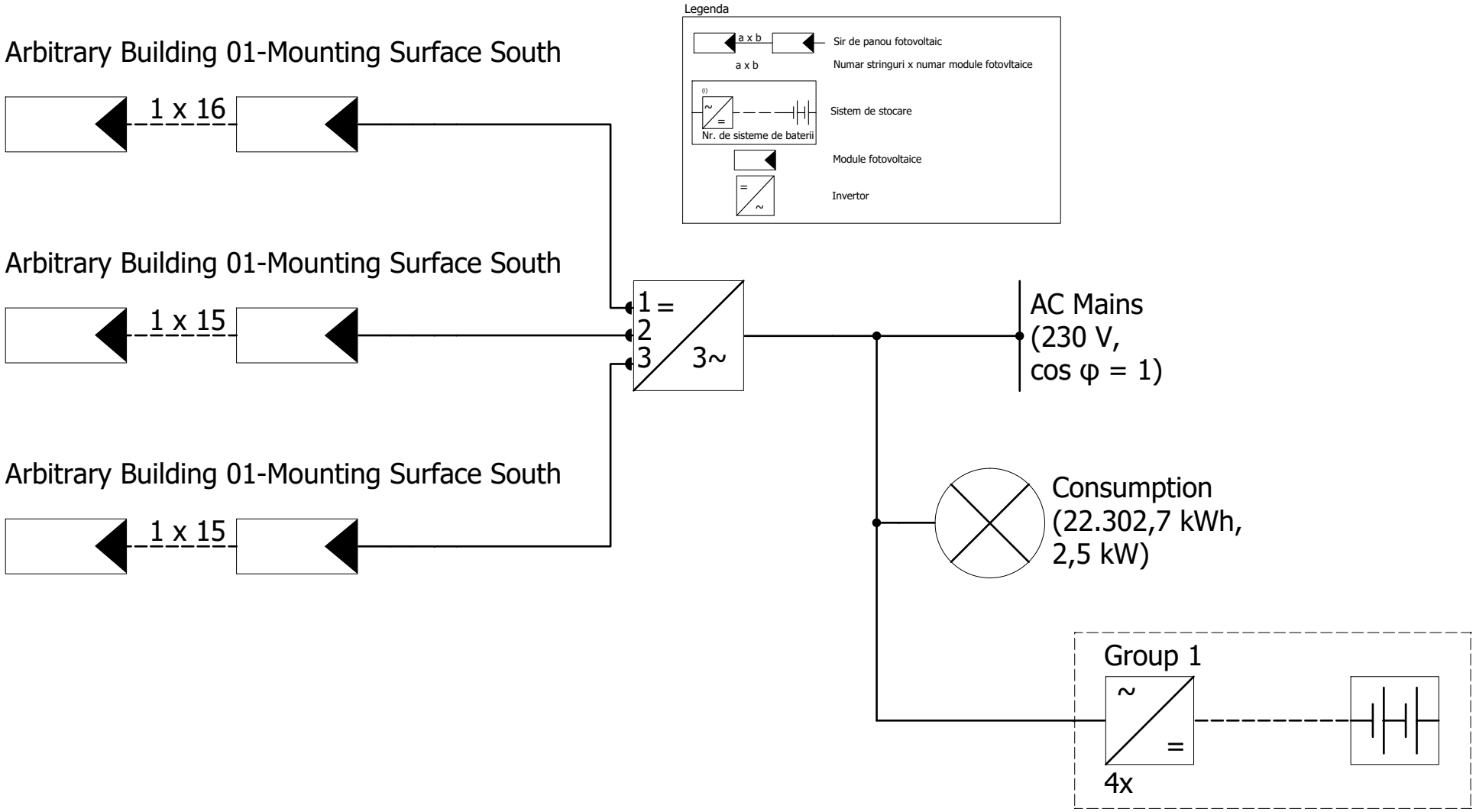
FATADA VEST

FATADA SUD

FATADA EST

PROIECTANT GENERAL CONCEPTO ENERGY S.R.L. str. Constantin Brâncuși, nr. 3, ap. 5, jud. Cluj RO14173215/2013		Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Papiu Ilarian nr. 37, Loc. Targu Mures, Jud. Mures			Proiect nr. 702/2026
					Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN DISTANTE DE SIGURANTA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. 1+2/5
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietatea a CONCEPTO ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, sub forma de copie, in orice fel de format (electronic, fizic, fotocopie, inregistrare) fara acordul fiecarui detinator al drepturilor de autor. Orice modificare efectuata asupra acestui document, fara acordul scris al CONCEPTO ENERGY S.R.L. va fi considerata ca act ilicit.



PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureș Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Papiu Ilarian nr. 37, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara %	Titlu plansă: SCHEMA ELECTRICA	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planșa nr. I-12.6
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU

Digitally signed by GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
DN: c=RO, st=CLUJ, l=Cluj-Napoca, serialNumber=201104209GSN2, email=naghiu.george@gmail.com, sn=NAGHIU, givenName=GEORGE-SEBASTIAN, cn=GEORGE-SEBASTIAN NAGHIU
Date: 2026.09.24 11:27:10 +03'00'

Serban Lite

Digitally signed by Serban Lite
DN: givenName=Serban, c=RO, serialNumber=LS161, sn=Lite, cn=Serban Lite
Date: 2026.09.24 11:25:44 +03'00'

PROIECTANT GENERAL: **CONCEPTYX ENERGY S.R.L.** Sat Floresti, Com. Floresti, str. Cardinal Iuliu Hossu, nr. 12 C, jud. Cluj **J12/3417/21.11.2013**			Beneficiar: Municipiul Târgu Mureş Titlu: Realizarea de capacitati noi de producere a energiei electrice din surse regenerabile, cu capacitati de stocare integrate, pentru autoconsum Amplasament: Str. Papiu Ilarian nr. 37, Loc. Targu Mures, Jud. Mures		Proiect nr. 702/2026 Specialitate Instalatii
SEF PROIECT	Ing.Naghiu George		Scara 1:100	Titlu plansă: PLAN DE AMPLASAMENT	Faza: S.F.
PROIECTAT	Ing. Lite Serban		Data 21.09.2026		Planşa nr. I-12.7
DESENAT	Ing. Lite Serban				

Acest document este proprietate a CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisa, indiferent de scop, in nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, inregistrare) fara acordul prealabil al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. Orice modificare ulterioara adusa acestui document, fara acordul scris al CONCEPTYX ENERGY S.R.L. va fi considerata nula si de nefolosit.

h/l= 841 / 1189 (1.00m2)

Allplan 2024