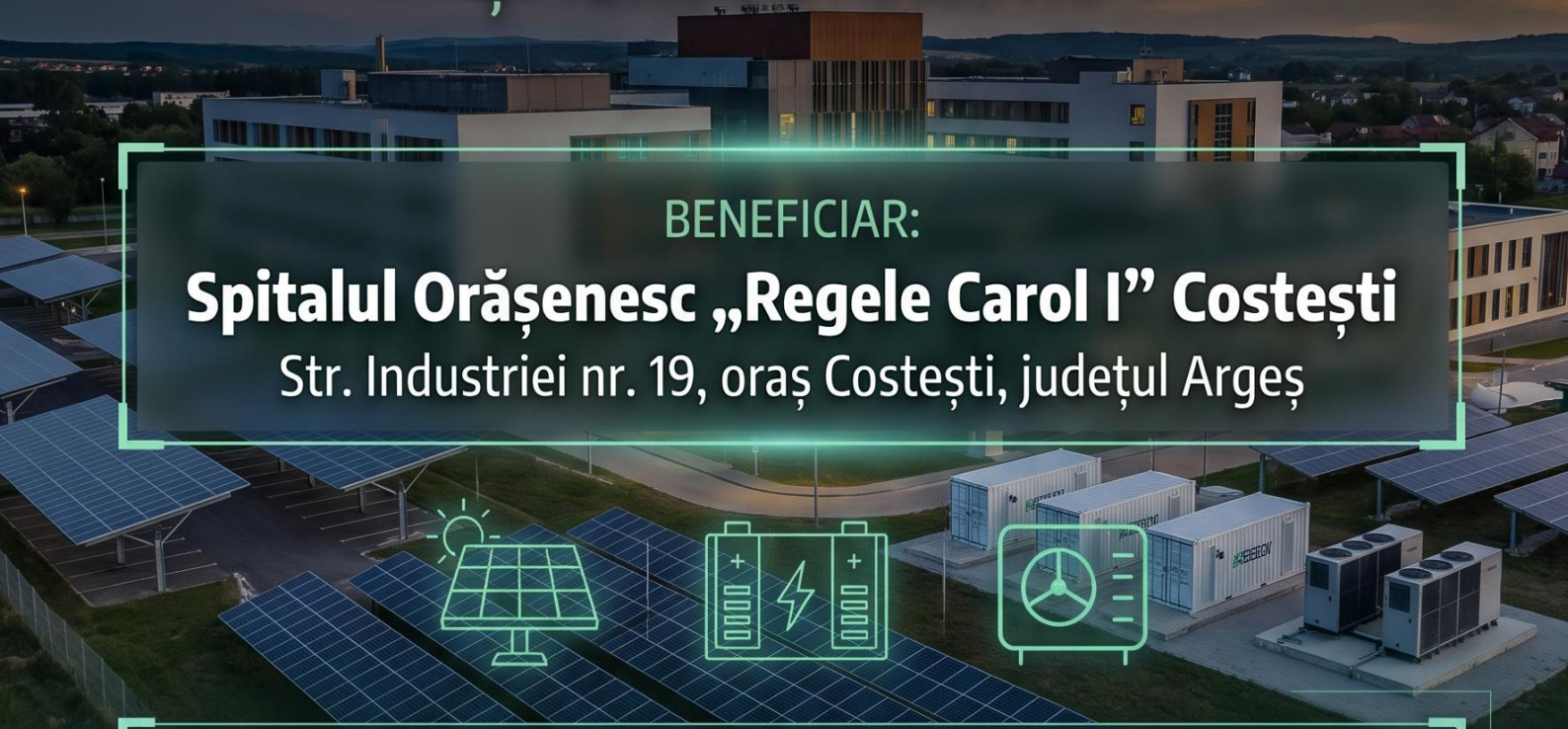
ENINVEST
ELABORATOR

AUDIT ELECTROENERGETIC

AUDIT COMPLEX: ELECTROENERGETIC ȘI TERMOENERGETIC



BENEFICIAR:

Spitalul Orășenesc „Regele Carol I” Costești

Str. Industriei nr. 19, oraș Costești, județul Argeș

OBIECTIVUL DE INVESTIȚII:

Parc fotovoltaic de cca 400 kW cu stocare integrată și sistem de pompe de căldură, pentru autoconsum

PROGRAMUL DE FINANȚARE:

Fondul pentru Modernizare – Ghidul solicitantului pentru autoconsum la entități publice, versiunea 09.09.2026

ELABORATOR:

ENINVEST HOLDING REALTO S.R.L., str. Banca Națională nr. 25, Bacău, CUI RO45987689

AUDITOR ENERGETIC AUTORIZAT CLASA I, TIP COMPLEX:

ing. Laurențiu Măgureanu – autorizația Ministerului Energiei nr. 160 din 29.03.2023

Nr. 207/06.11.2026

Cuprins

Date de identificare și fișa auditului 6
Fișa auditului energetic 7
1. Introducere 8
1.1 De ce este necesar auditul 8
1.2 Întrebările la care răspunde auditul 8
1.3 Legătura cu Studiul de fezabilitate 9
2. Cadrul legislativ și normativ 9
2.1 Legislație națională 9
2.2 Reglementări, ghiduri și normative tehnice 10
2.3 Legislație europeană 11
2.4 Standarde 12
3. Metodologia, sursele de date și ipotezele 13
3.1 Etapele auditului 13
3.2 Sursele de date 13
3.3 Metode de calcul 14
3.4 Factori de conversie 14
3.5 Ipoteze și limite 15
4. Prezentarea spitalului și a amplasamentului 15
4.1 Date generale 15
4.2 Terenul 16
4.3 Construcțiile 16
4.4 Clima 17
4.5 Policlinica 17
5. Alimentarea cu energie electrică și echipamentele de rezervă 18
5.1 Racordul și măsurarea 18
5.2 Furnizorii și tarifele 18
5.3 Grupurile electrogene 19
5.4 UPS-urile 19
5.5 Ce înseamnă pentru proiect 20
6. Analiza consumului de energie electrică 20
6.1 Consumul lunar 20
6.2 Energia reactivă și factorul de putere 21

6.3 Costul energiei electrice 21
6.4 Indicatori de consum 21
6.5 Profilul orar estimat 22
7. Alimentarea cu căldură și consumul de combustibil 22
7.1 Centrala termică 22
7.2 Distribuția căldurii și apa caldă 22
7.3 Consumul de CLU în perioada de referință 23
7.4 Costul combustibilului 23
7.5 Constatări 24
8. Necesarul de căldură și semnătura energetică 24
8.1 Semnătura energetică 24
8.2 Necesarul de putere termică de calcul 25
8.3 Necesarul anual de energie termică utilă 25
8.4 Ce înseamnă pentru pompele de căldură 26
9. Bilanțul energetic și indicatorii de consum 26
9.1 Bilanțul energetic real 26
9.2 Diagrama Sankey 27
9.3 Indicatori de consum și de cost 27
9.4 Încadrarea legală 27
10. Soluția cu pompe de căldură 28
10.1 Alegerea soluției 28
10.2 Configurația propusă 28
10.3 Simularea orară 29
10.4 Sensibilitatea rezultatului 30
10.5 Verificarea condițiilor din ghid 31
10.6 Efectul asupra combustibilului 31
11. Consumul suplimentar și consumul de referință pentru PV 31
11.1 Justificarea consumului suplimentar 31
11.2 Consumul de referință pentru dimensionare 32
11.3 Repartizarea lunară a consumului total 32
11.4 Profilul de consum și stocarea 33
12. Indicatorii proiectului și conformitatea cu ghidul 33

12.1 Tabelul de calcul pentru autoconsum (AC.1–AC.5) 33
12.2 Indicatorii de realizare (I.1–I.7) 35
12.3 Alte condiții din ghid 35
13. Măsuri de eficiență energetică 36
13.1 Măsurile incluse în proiect 36
13.2 Măsurile de exploatare 37
13.3 Ordinea de aplicare 37
14. Efecte: economii de energie, emisii și costuri 37
14.1 Bilanțul energetic optimizat 37
14.2 Comparația înainte și după proiect 38
14.3 Economiile de cost 39
14.4 Contribuția la obiectivele de mediu 39
15. Concluzii și recomandări 39
15.1 Concluzii 39
15.2 Recomandări înainte de depunerea cererii de finanțare 40
15.3 Valabilitatea auditului 41
Anexa 1 – Fișe tehnice generice: pompe de căldură și echipamente asociate 41
F1. Pompa de căldură aer-apă (2 bucăți) 41
F2. Vasul tampon 42
F3. Schimbătorul de căldură cu plăci (separarea circuitului cu glicol) 43
F4. Pompele de circulație 43
F5. Sistemul de management al centralei termice 43
F6. Contorizarea 44
Rezumat: fișa de parametri minimi pentru pompele de căldură 44
Anexa 2 – Fișe de parametri minimi: panouri, invertoare, stocare 44
Fișa de parametri minimi P_PV, P_stoc, E_stoc 44
F7. Modulele fotovoltaice 45
F8. Structurile de montaj 45
F9. Invertoarele 45
F10. Sistemul de stocare 46
F11. Sistemul de management al energiei 46
Anexa 3 – Datele de consum detaliate 47

A3.1 Energia electrică, Str. Industriei nr. 19 (cod loc de consum 5004048799) 47
A3.2 Energia electrică, Policlinica, Str. Pieții nr. 5 (în afara conturului) 48
A3.3 Combustibilul (CLU), centrala termică C9 49
A3.4 Coeficienții profilului orar de energie electrică 49
A3.5 Bilanțul lunar simulat pentru S1 (MWh) 50
A3.6 Surse consultate 50
Anexa 4 – Declarația auditorului energetic 50

Date de identificare și fișa auditului

Auditul stabilește consumul de referință al spitalului pe ultimele 12 luni: 343.287 kWh de energie electrică și 98.670 kg de combustibil lichid ușor (CLU). Pe această bază, auditul justifică un consum suplimentar de 213.309 kWh/an pentru pompele de căldură de 120 kW, așa cum cere Ghidul solicitantului pentru Fondul pentru Modernizare.

Element	Date
Beneficiar	Spitalul Orășenesc „Regele Carol I” Costești, Str. Industriei nr. 19, Costești, jud. Argeș, CUI 5172597
Ordonator principal de credite	Consiliul Județean Argeș
Obiectivul de investiții	Parc fotovoltaic de cca 400 kW cu stocare integrată și sistem de pompe de căldură, pentru autoconsum
Programul de finanțare	Fondul pentru Modernizare, Ghidul solicitantului pentru „Sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile de energie solară, cu capacități de stocare integrate, pentru autoconsum pentru entități publice”, versiunea 09.09.2026
Contractul de servicii	„Servicii de studii, proiectare și asistență tehnică pentru parc fotovoltaic de cca 400 kW cu stocare integrată și sistem de pompe de căldură”, anunț de publicitate ADV1555300/30.10.2026, caiet de sarcini nr. 11450/30.10.2026
Elaboratorul	ENINVEST HOLDING REALTO S.R.L., str. Banca Națională nr. 25, municipiul Bacău, CUI RO45987689, J2022000647041
Auditorul energetic	ing. Laurențiu Măgureanu, auditor energetic autorizat clasa I, tip complex, autorizația Ministerului Energiei nr. 160 din 29.03.2023
Tipul auditului	Audit electroenergetic, cu analiza termoenergetică a centralei termice (audit complex)
Conturul auditului	Locul de consum de pe Str. Industriei nr. 19 (POD 594010200000069378702102 92) și centrala termică C9 care încălzește toate clădirile spitalului. Policlinica de pe Str. Pieții nr. 5 are alt punct de măsurare și rămâne în afara conturului

Element	Date
Perioada de referință	august 2025 – iulie 2026: ultimele 12 facturi de energie electrică emise și registrul zilnic de consum de CLU
Data elaborării	noiembrie 2026

Fișa auditului energetic

Fișa urmează conținutul-cadru din Anexa 10 la Regulamentul pentru autorizarea auditorilor energetici pentru industrie.

Nr.	Element cerut	Conținut
1	Tipul auditului energetic	Audit complex: electroenergetic și termoenergetic
2	Conturul de audit și procesele în funcțiune	Asistență medicală continuă pentru 135 de paturi: iluminat, aparatură medicală, ventilare, bucătărie, spălătorie, apă caldă cu boilere electrice, producerea căldurii în centrala C9 (două cazane pe CLU, 5,49 MW instalați) și distribuția ei prin canale termice subterane
3	Consumul total de energie pe anul anterior	343.287 kWh energie electrică (29,52 tep) și 98.670 kg CLU, adică 1.107,4 MWh (95,24 tep). Total: 124,76 tep/an
4	Bilanțul energetic real	Intrări: 1.450,7 MWh/an. Căldură utilă: 996,6 MWh; pierderi la cazane: 110,8 MWh; energie electrică la consumatori: 343,3 MWh. Detalii și diagrama Sankey în capitolul 9
5	Concluzii privind situația existentă	CLU dă 76% din energia intrată. Cazanele au de 16 ori puterea necesară. Factorul de putere lunar este 0,987–1,000. Apa caldă se face cu energie electrică. Spitalul nu are curbă de sarcină înregistrată
6	Planul de măsuri	M1: pompe de căldură aer-apă de 120 kW la centrala C9. M2: parc fotovoltaic de 399,32 kWp. M3: stocare de 1.075 kWh. M4: management energetic și contorizare separată. M5–M10: măsuri de exploatare cu cost mic (capitolul 13)

Nr.	Element cerut	Conținut
7	Bilanțul energetic optimizat	CLU scade cu 74,9% (73.914 kg/an). Energia electrică luată din rețea scade de la 343,3 la 221,5 MWh/an, deși consumul crește la 556,6 MWh/an. Emisiile scad cu 293,0 t CO2/an

1. Introducere

Auditul are trei scopuri. Stabilește consumul anual de referință al locului de consum. Justifică consumul suplimentar adus de pompele de căldură. Dă profilul de consum pe care se dimensionează parcul fotovoltaic și stocarea.

1.1 De ce este necesar auditul

Ghidul solicitantului (versiunea 09.09.2026) leagă dimensionarea centralei fotovoltaice de consumul propriu al beneficiarului:

- **Consumul de referință (AC.1)** se stabilește din ultimele 12 facturi de energie electrică emise, în 12 luni consecutive.
- **Raportul de dimensionare R_ac = P_an / C_an** trebuie să fie cel mult 1,10 (AC.3). Prin excepție, ghidul acceptă un raport mai mare dacă SF-ul justifică un consum viitor suplimentar, de exemplu al pompelor de căldură.
- **Consumul suplimentar** se dovedește prin auditul electroenergetic, prin SF și prin alte documente. Ghidul spune explicit că, pe baza auditului electroenergetic, SF-ul analizează consumul suplimentar când se instalează consumatori noi.
- **Pompele de căldură** trebuie să înlocuiască cel puțin 50% din energia termică utilă produsă acum din surse convenționale. Ele se dimensionează pe necesarul de putere termică și pe necesarul anual de energie termică utilă.

Caietul de sarcini nr. 11450/30.10.2026 cere, la pct. 2.4 și 2.5, un audit electroenergetic care analizează ultimele 12 luni de consum. Oferta tehnică a elaboratorului (pct. 2.4) a stabilit că profilul rezultat din audit se folosește direct la dimensionarea parcului fotovoltaic, a stocării și a pompelor de căldură.

1.2 Întrebările la care răspunde auditul

Nr.	Întrebare	Răspuns	Capitol
1	Câtă energie electrică consumă spitalul într-un an?	343.287 kWh (august 2025 – iulie 2026)	6
2	Câtă căldură consumă spitalul și din ce sursă?	98.670 kg CLU, adică 996,6 MWh de căldură utilă	7, 8
3	Ce putere termică are nevoie spitalul la	Circa 342 kW la −15 °C (medie	8

Nr.	Întrebare	Răspuns	Capitol
	frig?	zilnică)	
4	Ce parte din căldură acoperă pompele de 120 kW?	746,6 MWh/an, adică 74,9%	10
5	Ce consum electric suplimentar aduc pompele?	213.309 kWh/an la SCOP 3,5	11
6	Este respectat raportul R_ac ≤ 1,10?	Da: R_ac = 0,892	12
7	Ce efect are proiectul asupra energiei și emisiilor?	−73.914 kg CLU/an și −293,0 t CO2/an	14

1.3 Legătura cu Studiul de fezabilitate

Auditul este document-suport al Studiului de fezabilitate, elaborat conform HG nr. 907/2016. Din audit, SF-ul preia:

1. consumul de referință C_an și tabelul lunar de consum (AC.1);
2. consumul suplimentar al pompelor de căldură și justificarea lui (AC.3, excepția);
3. dimensionarea pompelor de căldură și verificarea condițiilor a)–g) din ghid;
4. profilul orar de consum folosit la strategia de operare a bateriei;
5. fișele de parametri minimi, fără mărci sau modele de echipamente (anexele 1 și 2).

2. Cadrul legislativ și normativ

Auditul respectă criteriile minime din Anexa 4 la Legea nr. 121/2014 și conținutul-cadru al fișei auditului din Regulamentul pentru autorizarea auditorilor energetici pentru industrie. Metoda de lucru urmează SR EN 16247-1 și SR EN 16247-2.

2.1 Legislație națională

Act normativ	Ce reglementează	Unde se aplică în audit
Legea nr. 121/2014 privind eficiența energetică, cu modificările și completările ulterioare	Auditul energetic, auditorii autorizați, criteriile minime pentru audituri (Anexa 4)	Tot auditul
Legea nr. 123/2012 a energiei electrice și a gazelor naturale, cu modificările și completările ulterioare	Racordarea, producerea și consumul de energie electrică	Cap. 5, 11
Legea nr. 372/2005 privind performanța	Performanța	Cap. 4, 8

Act normativ	Ce reglementează	Unde se aplică în audit
energetică a clădirilor, republicată	energetică a clădirilor publice	
Legea nr. 220/2008 pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei din surse regenerabile, republicată	Energia din surse regenerabile, certificatele verzi din facturi	Cap. 6, 11
Legea nr. 169/2026 privind Codul amenajării teritoriului, urbanismului și construcțiilor	Cerințele fundamentale pentru construcții și instalații (art. 386)	Cap. 10, 13
Legea nr. 64/2008 privind funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor sub presiune, instalațiilor de ridicat și a aparatelor consumatoare de combustibil	Supravegherea cazanelor (ISCIR)	Cap. 7
HG nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice	Conținutul SF-ului pe care auditul îl susține	Cap. 1, 12
OUG nr. 60/2022 privind Fondul pentru Modernizare	Cadrul de finanțare	Cap. 1

2.2 Reglementări, ghiduri și normative tehnice

Document	Ce reglementează	Unde se aplică în audit
Ghidul solicitantului FM pentru autoconsum la entități publice, versiunea 09.09.2026	Indicatorii AC.1–AC.5 și I.1–I.7, condițiile pentru pompele de căldură, limita de injecție de 400 kW	Cap. 10–12, anexele 1 și 2
Regulamentul pentru autorizarea auditorilor energetici pentru industrie (Ministerul Economiei, Energiei și Mediului de Afaceri, 2020)	Tipurile de audit (electroenergetic, termoenergetic, complex) și fișa auditului (Anexa 10)	Fișa auditului, cap. 9
Ghidul de elaborare a auditurilor energetice, aprobat prin Decizia președintelui ANRE nr.	Etapele și conținutul unui audit energetic	Structura auditului

Document	Ce reglementează	Unde se aplică în audit
2123/2014		
Ordinul ANRE nr. 59/2013, Regulamentul privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public	Avizul tehnic de racordare (ATR)	Cap. 5, 15
Ordinul ANRE nr. 15/2022, metodologia de comercializare a energiei electrice produse de prosumatori	Regimul energiei livrate în rețea	Cap. 11
Mc 001-2022, Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor	Necesarul de căldură și indicatorii energetici ai clădirilor	Cap. 8
Normativul I7/2011	Proiectarea și execuția instalațiilor electrice aferente clădirilor	Cap. 5, anexa 2
Normativul I13-2015	Instalațiile de încălzire centrală	Cap. 7, 10

2.3 Legislație europeană

Act	Ce reglementează	Unde se aplică în audit
Directiva (UE) 2023/1791 privind eficiența energetică (reformare)	Auditurile energetice și principiul „eficiența energetică înainte de toate”	Cap. 13
Regulamentul (UE) 2020/852 și Regulamentul delegat (UE) 2021/2139	Principiul DNSH și criteriile tehnice de examinare	Cap. 14
Regulamentul (UE) nr. 813/2013	Proiectarea ecologică a instalațiilor de încălzire, inclusiv a pompelor de căldură	Anexa 1
Regulamentul delegat (UE) nr. 811/2013	Etichetarea energetică a instalațiilor de încălzire	Anexa 1
Regulamentul (UE) 2024/573	Gazele fluorurate cu efect de seră	Anexa 1

Act	Ce reglementează	Unde se aplică în audit
Regulamentul (CE) nr. 641/2009	Proiectarea ecologică a pompelor de circulație	Anexa 1

2.4 Standarde

Standard	Subiect	Unde se aplică în audit
SR EN 16247-1:2022	Audituri energetice. Cerințe generale	Metodologie
SR EN 16247-2:2022	Audituri energetice. Clădiri	Metodologie
SR EN ISO 50001:2018	Sisteme de management al energiei	Cap. 13
ISO 50006	Linia de referință energetică și indicatorii de performanță	Cap. 8, 9
SR EN 12831-1:2017	Necesarul de putere termică de calcul	Cap. 8
SR 1907-1:2014	Necesarul de căldură de calcul, zonele climatice	Cap. 8
SR EN 14511-1–4:2022	Pompe de căldură: condiții de încercare și performanță	Cap. 10, anexa 1
SR EN 14825:2022	Pompe de căldură: performanța sezonieră (SCOP)	Cap. 10, anexa 1
SR EN 12102-1	Pompe de căldură: măsurarea zgomotului	Anexa 1
SR EN 378-1–4	Siguranța sistemelor frigorifice și a pompelor de căldură	Anexa 1
SR EN 1434	Contoare de energie termică	Cap. 13, anexa 1
SR EN IEC 61215 și SR EN IEC 61730	Module fotovoltaice: calificare și siguranță	Anexa 2
SR EN IEC 62619 și seria SR EN IEC 62933	Baterii cu litiu și sisteme de stocare a energiei	Anexa 2
SR 10009:2017	Limitele de zgomot din mediul ambiant	Cap. 10, anexa 1

3. Metodologia, sursele de date și ipotezele

Auditul se bazează pe documente primare: 12 facturi de energie electrică, registrul zilnic de CLU, rapoartele ISCIR și datele meteo orare pentru amplasament. Acolo unde datele lipsesc, ipotezele sunt alese astfel încât verificarea condițiilor din ghid să rămână acoperitoare.

3.1 Etapele auditului

Etapele urmează SR EN 16247-1:

1. **Contactul preliminar:** stabilirea scopului, a conturului și a perioadei de referință cu beneficiarul.
2. **Colectarea datelor:** solicitarea scrisă transmisă spitalului și răspunsul din 06.11.2026, cu anexele lui.
3. **Analiza:** consumul de energie electrică, consumul de combustibil, semnătura energetică, simularea orară a pompelor de căldură și a sistemului fotovoltaic cu stocare.
4. **Măsurile de eficiență:** identificarea, cuantificarea și ierarhizarea lor.
5. **Raportul:** prezentul document, cu fișa auditului și bilanțurile real și optimizat.

3.2 Sursele de date

Sursă	Conținut	Perioadă
Facturi Nova Power & Gas (contract 43443-1/01.02.2025)	Energie activă, reactivă inductivă și capacitivă, indecsi, valori	august – decembrie 2025
Facturi E.ON Energie România (contract 1004394221/2026.1/000005/0)	Energie activă, reactivă, indecsi, tarife, valori	ianuarie – iulie 2026
Raportul de consum E.ON (fișier Excel)	Consumul lunar pe cele două locuri de consum	ianuarie – iulie 2026
Registrul zilnic de CLU al centralei termice	Ieșiri zi/noapte, stoc, densitate, putere calorifică, preț	01.09.2025 – 30.09.2026
Rapoartele de inspecție ISCIR nr. 251-516/01.10.2019 și 251-200/26.04.2021	Tipul, puterea și anul de fabricație al cazanelor	–
Fișele mijloacelor fixe pentru grupurile electrogene	Tipul și puterea grupurilor	–
Extrasele CF 80844 și 81561, planul de situație și nivelment	Terenul, construcțiile, amplasamentul	05.03.2026; CF 80844 actualizat la 11.11.2026
Planul de amplasament P01, întocmit pe	Pozițiile câmpului fotovoltaic, ale	noiembrie

Sursă	Conținut	Perioadă
ridicarea topografică	carportului și ale bateriei	2026
Răspunsul spitalului din 06.11.2026	Instalația termică, apa caldă, UPS-urile, postul de transformare, zona pentru panouri	–
Date meteo orare ERA5 (Open-Meteo), punctul 44,6646° N, 24,8739° E	Temperatura aerului, 8.760 de ore	august 2025 – iulie 2026
PVGIS 5.3, baza SARAH3 (Comisia Europeană, JRC)	Producția fotovoltaică specifică și orară	medie multianuală și anul 2023

3.3 Metode de calcul

- **Consumul de referință (AC.1)** este suma celor 12 facturi consecutive pentru locul de consum din Str. Industriei nr. 19.
- **Energia din combustibil** se calculează cu puterea calorifică inferioară din registrul spitalului, 9.650 kcal/kg, adică 11,22 kWh/kg.
- **Căldura utilă** se obține cu un randament al cazanelor de 0,90. Un randament mare dă mai multă căldură de înlocuit, deci verificarea pragului de 50% rămâne acoperitoare.
- **Semnătura energetică** este o regresie liniară între căldura utilă zilnică și temperatura medie zilnică, pe cele 224 de zile cu consum (ISO 50006).
- **Cererea orară de căldură** urmează semnătura energetică pe temperatura fiecărei ore. Totalul fiecărei zile este egal cu consumul măsurat în acea zi.
- **Pompele de căldură** sunt simulate oră cu oră: puterea disponibilă depinde de temperatura exterioară, iar COP-ul de temperatura exterioară și de temperatura pe tur.
- **Consumul electric al pompelor** pentru consumul de referință se calculează cu SCOP 3,5, valoarea minimă din ghid. Varianta este acoperitoare pentru R_ac, deoarece un consum suplimentar mai mic dă un raport mai mare.
- **Profilul orar de energie electrică** este estimat: o formă zilnică tipică pentru un spital cu activitate continuă, scalată în fiecare lună la consumul facturat.
- **Producția fotovoltaică orară vine din PVGIS (anul 2023), scalată la producția specifică multianuală. Pentru câmpul de pe sol se scade umbrirea dintre rânduri, calculată oră cu oră pe geometria din planul de amplasament P01.**
- **Stocarea** este simulată oră cu oră: adâncime de descărcare 90%, randament dus-întors 90%, încărcare numai din producția fotovoltaică.

3.4 Factori de conversie

Mărime	Valoare	Sursă
Energie electrică în tep	0,086 tep/MWh	Practica de raportare națională

Mărime	Valoare	Sursă
CLU în tep	0,086 tep/MWh (pe energia din combustibil)	Practica de raportare națională
Emisii CO2 la arderea CLU	0,2668 t CO2/MWh (74,1 t CO2/TJ)	Valorile implicite IPCC 2006 pentru motorină
Emisii CO2 pentru energia electrică (indicatorul I.2)	0,5885 t CO2/MWh	Ghidul FM, raportul ANRE 2023
Densitatea CLU	0,9243 kg/l	Registrul spitalului

3.5 Ipoteze și limite

- **Curba de sarcină electrică nu a fost pusă la dispoziție.** Profilul orar este estimat și servește la dimensionarea stocării. Recomandarea din capitolul 15 este înregistrarea ei.
- **Tabelul cu suprafețele încălzite nu a fost pus la dispoziție.** Necesarul de căldură se stabilește din consumul măsurat de combustibil, nu din calculul pe clădiri.
- **Registrul de CLU are două neregularități, corectate în audit:** un rând datat „2035-07-12”, care în ordinea bonurilor este 14.01.2026 (680 kg), și zile împărțite între două foi la schimbarea rezervorului, care s-au adunat.
- **Consumul de CLU din lunile iunie–august este zero:** registrul nu are înregistrări în acele luni, iar apa caldă se prepară electric.
- **Valorile în lei** sunt cele din facturi și din registrul spitalului, cu TVA, și servesc doar la estimările de economii.
- **Auditul nu include măsurători instrumentale pe teren.** Ridicarea topografică și releveul instalației electrice, făcute în noiembrie 2026, stau la baza planului de amplasament P01 și a schemei monofilare din SF.

4. Prezentarea spitalului și a amplasamentului

Spitalul Orășenesc „Regele Carol I” Costești este un spital de categoria a IV-a, cu 135 de paturi și activitate continuă, 24 de ore din 24. Pe terenul lui de 29.628 mp sunt 33 de construcții, cu 5.030 mp construiți la sol.

4.1 Date generale

Element	Date
Înființare	1918, prin Ordinul Ministerului de Interne nr. 6969/16.04.1918
Subordonare	Consiliul Județean Argeș
Clasificare	Categoria a IV-a (OMS nr. 1408/2010)

Element	Date
Capacitate	135 de paturi
Specialități	Medicină internă, chirurgie, obstetrică-ginecologie, pediatrie, urologie, ortopedie, ATI, laborator de analize medicale, radiologie
Arie deservită	17 localități pe 1.225 km², în sudul județului Argeș și în județele vecine Olt, Teleorman și Dâmbovița
Regim de funcționare	Continuu: internare, urgențe, bloc operator, laborator
Adresa	Str. Industriei nr. 19, oraș Costești, jud. Argeș, la circa 27 km sud de Pitești, pe DN 65A
Coordonate	44,6646° N, 24,8739° E; altitudine circa 230 m (cote între 227 și 236 m pe planul de situație)

4.2 Terenul

- **Cartea funciară:** CF 80844 Costești, teren intravilan de 29.628 mp, Str. Industriei nr. 19.
- **Proprietarul: Județul Argeș, domeniul public. Dreptul de administrare este înscris în favoarea Consiliului Județean Argeș (B2) și, prin încheierea nr. 39100 din 11.11.2026, în favoarea spitalului (B3), pentru teren și pentru toate cele 33 de construcții. Extrasul nu arată sarcini.**
- **Sarcini:** nu sunt.
- **Amplasarea centralei, conform planului de amplasament P01: 428 de panouri pe sol, în 6 rânduri care ocupă circa 68,5 × 44,7 m la vest de pavilioane, în jurul bisericii de lemn, al clopotniței și al fântânii arteziene; carportul cu 108 panouri, la nord, lângă garajele metalice; bateria, pe o platformă de 12,0 × 3,0 m, lângă acces.**

4.3 Construcțiile

Grupa	Nr.	Construcții (suprafața construită la sol, mp)	Total mp
Medicale	8	C19 secția medicală 346 · C20 urgențe 288 · C24 pediatrie 499 · C25 dispensar TBC 173 · C26 maternitate 378 · C27 chirurgie septică 740 · C28 farmacie 118 · C32 laborator radiologie 327	2.869
Servicii și administrație	6	C5 spălătorie 213 · C13 serviciu ambulanță 123 · C17 morgă 20 · C18 cabină poartă 12 · C22 bucătărie și sală de mese 300 · C33 pavilion administrativ 191	859

Grupa	Nr.	Construcții (suprafața construită la sol, mp)	Total mp
Biserică	2	C29 biserică 66 · C30 clopotniță 12	78
Tehnice	8	C4 rampă 21 · C6 grup electrogen 31 · C9 centrală termică 248 · C11 coș 7 · C15 ghenă 14 · C16 incinerator 7 · C23 oxigen 19 · C31 rezervor 9	356
Magazii și garaje	9	C1 magazie 53 · C2 magazie carburanți 12 · C3 depozit deschis carburant 194 · C7 magazie 202 · C8 garaj 35 · C10 magazie 4 · C12 magazie 70 · C14 garaj 281 · C21 magazie alimente 17	868
Total	**33**		**5.030**

Clădirile încălzite sunt, în principal, cele 8 medicale și cele 6 de servicii și administrație: circa 3.700 mp construiți la sol. Instalațiile interioare de încălzire au fost refăcute în ultimii ani, cu țevi din polietilenă și corpuri de încălzire noi, conform răspunsului spitalului.

4.4 Clima

Mărime	Valoare	Sursă
Zona climatică	II, temperatura exterioară de calcul −15 °C	SR 1907-1:2014
Temperatura medie a perioadei de referință	11,9 °C	ERA5, august 2025 – iulie 2026
Temperatura orară minimă înregistrată	−13,0 °C	ERA5
Ziua cea mai rece	03.02.2026, medie −8,8 °C (620 kg CLU consumate)	ERA5 și registrul CLU
Grade-zile de încălzire, baza 18 °C	2.744 K·zile	ERA5
Grade-zile de încălzire, baza 12,2 °C (din semnătura energetică)	1.442 K·zile	ERA5
Producția fotovoltaică specifică, spre sud la 30°	1.295,36 kWh/kWp/an; 1.255,83 cu umbrirea dintre rândurile din planul P01	PVGIS 5.3, SARAH3

4.5 Policlinica

Policlinica din Str. Pieții nr. 5 (CF 81561) are o clădire pe două niveluri, construită în 1961, cu 297 mp la sol. Are punct de măsurare propriu (POD 594010200000077250702173 42) și a

consumat 3.970 kWh în perioada de referință. Fiind alt amplasament, nu intră în conturul auditului și nu poate fi alimentată din centrala fotovoltaică de la spital.

5. Alimentarea cu energie electrică și echipamentele de rezervă

Spitalul este alimentat la joasă tensiune dintr-un post de transformare care aparține Distribuție Energie Oltenia. Are un singur punct de măsurare pentru tot amplasamentul. Rezerva de alimentare este un grup electrogen fix de 110 kVA, cu pornire automată.

5.1 Racordul și măsurarea

Element	Date
Operatorul de distribuție	Distribuție Energie Oltenia; postul de transformare este al operatorului (răspunsul spitalului din 06.11.2026)
Tensiunea de racordare	Joasă tensiune, 0,4 kV
Categoria tarifară	UI-NMI-JT
Locul de consum	Cod 5004048799, POD 594010200000006937870210292
Contorul până în septembrie 2025	Seria 90065915
Contorul din septembrie 2025 până la 27.04.2026	Seria 53046049, constanta 1 (măsurare directă), energie activă și reactivă inductivă și capacitivă
Contorul de la 28.04.2026	Seria 98978591, constanta 80 (măsurare prin transformatoare de curent)
Puterea aprobată	Nu este cunoscută: avizul tehnic de racordare nu a fost pus la dispoziție

Indexul se continuă corect la schimbarea furnizorului: 9.294.498 kWh la 31.12.2025, atât pe ultima factură Nova, cât și pe prima factură E.ON. Contorul montat pe 28.04.2026, cu constanta 80, arată că măsurarea a trecut pe transformatoare de curent.

5.2 Furnizorii și tarifele

Perioadă	Furnizor	Contract
până la 31.12.2025	Nova Power & Gas S.A.	43443-1/01.02.2025, cod client 3051624
din 01.01.2026	E.ON Energie România S.A.	1004394221/2026.1/000005/0, cod client 1004394221

Factura E.ON din 26.03.2026 (consumul din ianuarie) arată structura prețului:

Componentă	Valoare	Temei
Energie electrică activă	1,31425 lei/kWh	Contractul de furnizare
Tarif de transport	54,780 lei/MWh	ANRE
Tarif de distribuție, joasă tensiune	333,250 lei/MWh	ANRE
Contribuție de cogenerare	0,01360 lei/kWh	Ordinul ANRE nr. 66/21.10.2025
Certificate verzi	73,03695 lei/MWh (cota 0,4993870 CV/MWh)	Legea nr. 220/2008, Ordinul ANRE nr. 81/2025
Acciză (scop comercial)	3,84 lei/MWh	Codul fiscal
Contribuție CfD	0,000144 lei/kWh	Ordinul ANRE nr. 69/2025
TVA	21%	Codul fiscal

5.3 Grupurile electrogene

Grup	Putere	Amplasare	Date
EMSA ED 110 (fix)	110 kVA, 380 V	Construcția C6 (grup electrogen, 31 mp), lângă tabloul general	Pornire automată la căderea rețelei. Spitalul declară instalarea în 2007; fișa mijlocului fix nr. 2093 arată darea în folosință în septembrie 2011
Generator mobil	5 kVA, 220 V	Mobil	Folosit punctual

La un factor de putere de 0,8, grupul fix dă circa 88 kW. Puterea medie absorbită de spital este de 39,2 kW, iar vârful orar estimat de circa 61 kW. Grupul acoperă deci consumatorii esențiali, dar nu poate prelua și pompele de căldură (48–60 kW electric la frig). Pompele de căldură se exclud din alimentarea de rezervă.

5.4 UPS-urile

Spitalul nu are UPS-uri mari. UPS-urile sunt mici și distribuite la consumatori:

Consumatori	Număr	Putere unitară
Calculatoare	circa 60	650–1.500 W
Aparatură de laborator	10–15	1.500–2.500 W
Radiologie	2	circa 6.000 W

Consumatori	Număr	Putere unitară
Bloc operator	1	circa 10.000 W

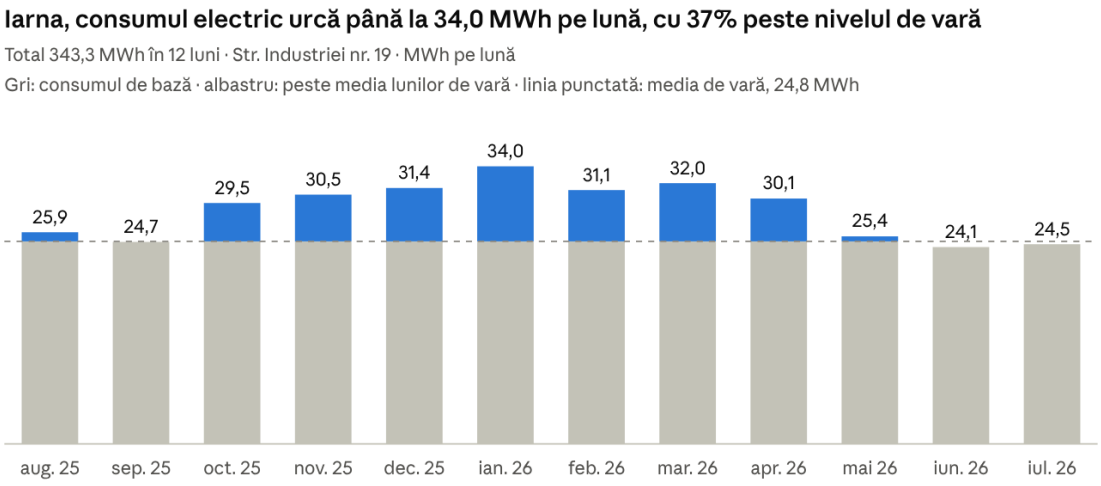
5.5 Ce înseamnă pentru proiect

- **Racordarea:** pentru centrala fotovoltaică este necesar un ATR de la Distribuție Energie Oltenia pentru locul de producere și consum. Ghidul permite depunerea lui până la prima cerere de prefinanțare sau de plată și acceptă și un ATR fără injecție.
- **Funcționarea pe grupul electrogen:** cât timp spitalul merge pe grup, invertoarele fotovoltaice se opresc sau se limitează, ca să nu debiteze energie spre grup. Comanda vine din logica AAR și din sistemul de management al energiei.
- **UPS-urile:** fiind mici și montate la consumatori, nu sunt influențate de centrala fotovoltaică. Calitatea energiei la tabloul general se verifică în proiectul tehnic.
- **Bateria:** poate alimenta consumatorii esențiali în regim de rezervă numai dacă proiectul tehnic prevede funcționare în insulă, cu separare de rețea și coordonare cu AAR.

6. Analiza consumului de energie electrică

Locul de consum din Str. Industriei nr. 19 a consumat 343.287 kWh în ultimele 12 facturi emise (august 2025 – iulie 2026). Aceasta este valoarea C_an a proiectului, indicatorul AC.1.

6.1 Consumul lunar



Facturi Nova Power & Gas (aug.–dec. 2025) și E.ON Energie România (ian.–iul. 2026), locul de consum 5004048799

Consumul are două componente. Consumul de bază, egal cu media lunilor de vară (iunie–septembrie), este de circa 24,8 MWh pe lună, adică 297,8 MWh pe an (87%). Din octombrie până în aprilie se adaugă 45,5 MWh (13%). Creșterea de iarnă vine din pompele de circulație ale

rețelei termice, din iluminatul mai lung și din boilerele electrice de apă caldă, care încălzesc apă mai rece.

6.2 Energia reactivă și factorul de putere

Mărime	Valoare
Energie reactivă inductivă, 12 luni	39.011 kvarh
Energie reactivă capacitivă, 12 luni	2.410 kvarh
Factorul de putere mediu anual	0,994
Factorul de putere lunar	între 0,987 (martie 2026) și 1,000 (septembrie 2025)

Factorul de putere este peste 0,9 în toate lunile, deci spitalul nu plătește energie reactivă și nu are nevoie de compensare. Energia capacitivă apare mai ales vara, când sarcina inductivă scade.

6.3 Costul energiei electrice

Perioadă	Furnizor	Consum (kWh)	Valoare cu TVA (lei)	Preț mediu (lei/kWh, cu TVA)
aug.–dec. 2025	Nova Power & Gas	142.117	194.358,60	1,3676
ian.–iul. 2026	E.ON Energie România	201.170	327.350,52	1,6272
12 luni		**343.287**	**521.709,12**	**1,5197**

Din ianuarie 2026, prețul mediu a crescut cu 19%. La prețul din 2026, același consum ar costa circa 558.600 lei pe an.

6.4 Indicatori de consum

Indicator	Valoare
Consum specific pe pat	2.543 kWh/pat/an
Consum mediu zilnic	940 kWh/zi
Puterea medie absorbită	39,2 kW
Vârful orar estimat	circa 61 kW (din profilul estimat, fără măsurători)
Ponderea lunii de vârf (ianuarie)	9,9% din consumul anual

6.5 Profilul orar estimat

Spitalul nu are curbă de sarcină înregistrată. Profilul orar folosit în simulări pornește de la o formă zilnică tipică pentru un spital cu activitate continuă:

- **noaptea (00–06):** 72–78% din puterea medie;
- **dimineața (07–09):** creștere rapidă, odată cu vizitele, tratamentele și bucătăria;
- **ziua (10–13):** vârf de 122–128% din puterea medie;
- **seara (17–23):** coborâre treptată de la 103% la 81%;
- **la sfârșit de săptămână:** 92% din valorile din zilele lucrătoare.

Forma este scalată în fiecare lună la consumul facturat, deci totalurile lunare sunt cele din facturi. Coeficienții orari sunt în anexa 3. Profilul servește la dimensionarea stocării (capitolul 11). După punerea în funcțiune, profilul se înlocuiește cu cel măsurat.

7. Alimentarea cu căldură și consumul de combustibil

Toate clădirile spitalului sunt încălzite din centrala termică C9, cu două cazane de apă caldă pe CLU, de 5.488 kW în total. În sezonul 2025–2026 s-au ars 98.670 kg de CLU, adică 1.107,4 MWh, pentru care spitalul a plătit 488.335,63 lei.

7.1 Centrala termică

Element	Cazanul 1	Cazanul 2
Tip	Cazan de apă caldă Vulcan	Cazan de apă caldă Greenox E200
Producător	Vulcan	ICI Caldaie S.p.A., Italia
Anul fabricației	1995	2012
Nr. de înregistrare ISCIR	1233	BCZN100633
Putere termică	3 Gcal/h = 3.488 kW	2.000 kW
Presiune maximă	6 bar	5 bar
Temperatură maximă	90 °C	90 °C
Combustibil	CLU	CLU
Ultima inspecție ISCIR pusă la dispoziție	26.04.2021 (raport nr. 251-200)	01.10.2019 (raport nr. 251-516)

Cazanul Vulcan are 31 de ani. Cazanul Greenox are 14 ani.

7.2 Distribuția căldurii și apa caldă

- **Rețeaua exterioară:** țevi preizolate Isoplus, montate în canale termice subterane, de la centrala C9 la toate pavilioanele.

- **Instalațiile interioare:** refăcute în ultimii ani, cu țevi din polietilenă și corpuri de încălzire noi.
- **Apa caldă de consum:** se prepară local, în fiecare clădire, cu boilere electrice de 80–200 l. Consumul lor este inclus în energia electrică facturată.
- **Depozitarea combustibilului:** magazia de carburanți C2 (12 mp) și depozitul deschis C3 (194 mp). După umpleri, registrul arată stocuri de 29.000–29.680 kg, deci rezervoarele au peste 31.000 l.

7.3 Consumul de CLU în perioada de referință

Indicator	Valoare
Sezonul de încălzire	25.09.2025 – 06.05.2026
Zile cu consum	224
Cantitate	98.670 kg (106.751 l)
Energia din combustibil	1.107,4 MWh (952 Gcal)
Căldura utilă (randament 0,90)	996,6 MWh
Luna de vârf	ianuarie 2026: 18.670 kg (188,6 MWh util)
Ziua de vârf	18.01.2026: 690 kg (6.969 kWh util, 290 kW în medie)
Consumul mediu zilnic în sezon	440 kg/zi
Lunile fără consum	iunie, iulie, august

Consumul lunar este în anexa 3, iar repartizarea lui între pompele de căldură și cazane, după proiect, în capitolul 10.

7.4 Costul combustibilului

Perioadă	Preț CLU (lei/kg)
septembrie – noiembrie 2025	4,0698
noiembrie 2025 – martie 2026	5,188
aprilie – mai 2026	5,191
Media anuală	**4,949**

Prețul a crescut cu 27,5% în timpul sezonului. Costul căldurii utile a fost de 490 lei/MWh. La prețul de la finalul sezonului, 5,191 lei/kg, același consum ar costa 512.200 lei pe an.

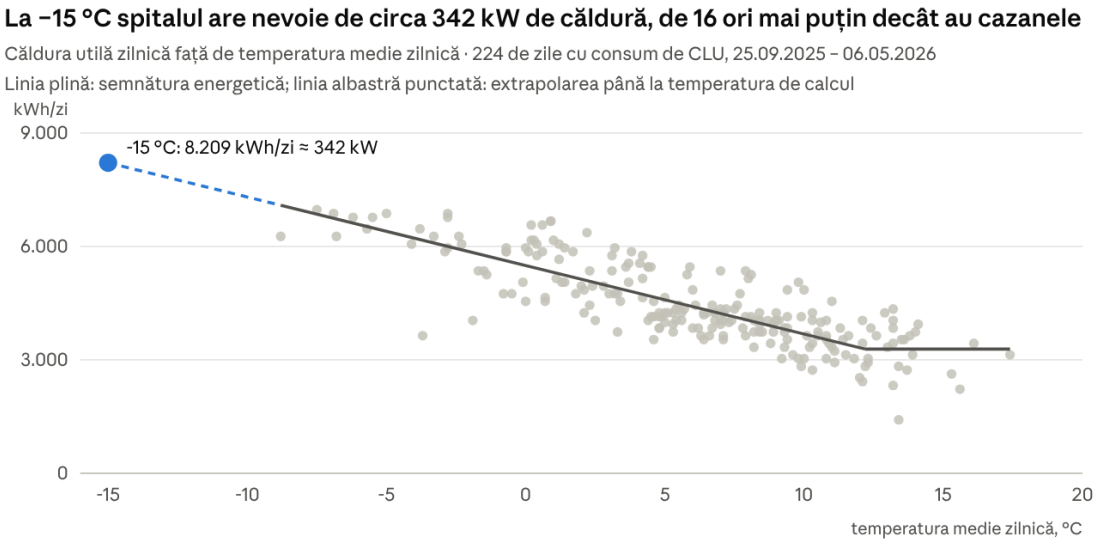
7.5 Constatări

1. **Cazanele sunt de circa 16 ori mai mari decât necesarul.** Necesarul la −15 °C este de circa 342 kW (capitolul 8), iar puterea instalată de 5.488 kW. Cazanele merg mult timp la sarcină mică, cu porniri și opriri dese și randament scăzut.
2. **CLU dă 76% din energia intrată în spital** și 59% din emisiile lui de CO2 (295,5 t/an).
3. **Consumul depinde doar în parte de temperatură.** Semnătura energetică explică 68% din variația zilnică. Restul vine din reglajul manual: registrul arată cantități de zi și de noapte rotunjite și apropiate de la o zi la alta.
4. **Lipsesc contorii de energie termică.** Căldura livrată clădirilor nu se măsoară, deci nici randamentul real al centralei.

8. Necesarul de căldură și semnătura energetică

La temperatura exterioară de calcul de −15 °C, spitalul are nevoie de circa 342 kW de căldură utilă, ca medie zilnică. Necesarul anual este de 996,6 MWh, din care 74% nu depinde de temperatura exterioară.

8.1 Semnătura energetică



Registrul zilnic de CLU al spitalului (căldură utilă la randament 0,90) și temperaturi orare ERA5 pentru 44,6646° N, 24,8739° E

Regresia pe cele 224 de zile cu consum dă relația:

$Q_{zi} = 3.283 + 181{,}1 \times (12{,}2 - \theta m)$ [kWh/zi], pentru $\theta m \leq 12{,}2$ °C, unde θm este temperatura medie zilnică a aerului exterior.

Peste 12,2 °C, necesarul rămâne constant, la 3.283 kWh/zi.

Parametru	Valoare	Ce înseamnă

Parametru	Valoare	Ce înseamnă
Număr de zile	224	Toate zilele cu consum din sezonul 2025–2026
Coeficient de determinare R^2	0,677	Temperatura explică 68% din variația zilnică
Temperatura de echilibru	12,2 °C	Sub ea, necesarul crește cu temperatura
Componenta constantă	3.283 kWh/zi (137 kW)	Pierderi în rețea, ventilare, funcționare continuă, reglaj manual
Componenta climatică	181,1 kWh/zi pe grad (7,5 kW/K)	Pierderile clădirilor prin anvelopă și ventilare

8.2 Necesarul de putere termică de calcul

Mărime	Valoare
Temperatura exterioară de calcul (zona climatică II, SR 1907-1:2014)	−15 °C
Necesarul zilnic la −15 °C	8.209 kWh/zi, adică 342 kW în medie
Ziua cea mai rece măsurată (03.02.2026, −8,8 °C)	6.262 kWh/zi, adică 261 kW
Ziua cu cel mai mare consum (18.01.2026)	6.969 kWh/zi, adică 290 kW
Vârful orar modelat (13.01.2026, ora 7, −11,3 °C)	320 kW
Puterea instalată în cazane	5.488 kW, de 16 ori necesarul

Pentru dimensionarea pompelor de căldură se folosește necesarul de 342 kW la −15 °C. Metoda semnăturii energetice, aplicată pe consumul măsurat, dă necesarul de putere termică și necesarul anual de energie termică utilă cerute de ghid pentru dimensionarea pompelor de căldură. În proiectul tehnic, calculul se detaliază pe clădiri, conform SR EN 12831-1, pe baza releveelor.

8.3 Necesarul anual de energie termică utilă

Componentă	MWh/an	Pondere
Constantă: 3.283 kWh/zi × 224 de zile	735,4	74%
Climatică: 181,1 kWh pe grad-zi	261,2	26%
Total (996,6 MWh, adică 7,38 MWh/pat)	**996,6**	**100%**

Necesarul nu a fost normalizat la un an climatic standard. Sezonul 2025–2026 a avut 2.744 de grade-zile la baza de 18 °C și o temperatură orară minimă de −13,0 °C.

8.4 Ce înseamnă pentru pompele de căldură

- **Componenta constantă mare este favorabilă.** Pompele de căldură lucrează multe ore la sarcină apropiată de nominal, ceea ce le crește acoperirea.
- **Funcționarea va fi bivalent-paralelă.** Pompele de 120 kW acoperă singure necesarul peste circa +9 °C. Sub această temperatură lucrează la putere maximă, iar cazanul pe CLU acoperă diferența.
- **O parte din componenta constantă se poate reduce** prin reglaj după temperatura exterioară și automatizare (măsura M5, capitolul 13).

9. Bilanțul energetic și indicatorii de consum

În spital intră 1.450,7 MWh de energie pe an, adică 124,76 tep. CLU reprezintă 76% din energia intrată și 48% din costul energiei. 110,8 MWh pe an se pierd la cazane.

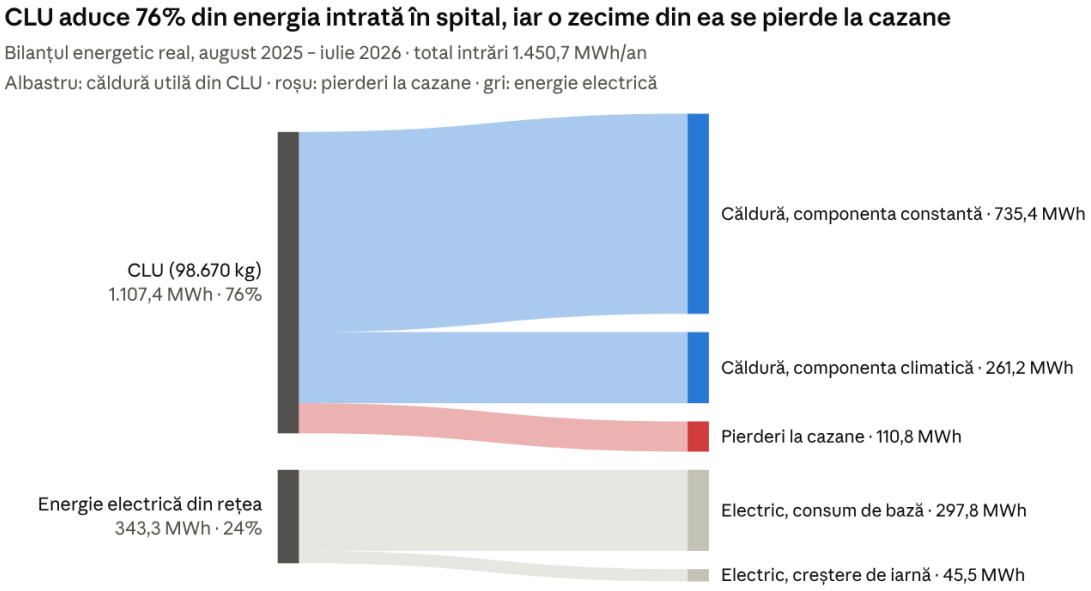
9.1 Bilanțul energetic real

Intrări	MWh/an	tep/an	Pondere
CLU: 98.670 kg	1.107,4	95,24	76,3%
Energie electrică din rețea	343,3	29,52	23,7%
Total intrări	**1.450,7**	**124,76**	**100%**

Ieșiri	MWh/an	Pondere
Căldură utilă livrată în rețeaua termică, componenta constantă	735,4	50,7%
Căldură utilă livrată în rețeaua termică, componenta climatică	261,2	18,0%
Pierderi la cazane (randament 0,90)	110,8	7,6%
Energie electrică, consum de bază	297,8	20,5%
Energie electrică, creștere de iarnă (octombrie–aprilie)	45,5	3,1%
Total ieșiri	**1.450,7**	**100%**

Pierderile din rețeaua termică exterioară sunt cuprinse în căldura utilă livrată. Fără contoare de energie termică la clădiri, ele nu se pot separa.

9.2 Diagrama Sankey



Calcul din facturile de energie electrică, registrul de CLU și semnătura energetică; randamentul cazanelor 0,90

9.3 Indicatori de consum și de cost

Indicator	Valoare
Energie totală pe pat	10,75 MWh/pat/an
Energie electrică pe pat	2.543 kWh/pat/an
Căldură utilă pe pat	7,38 MWh/pat/an
Costul total al energiei	1.010.044,75 lei/an (energie electrică 521.709,12 lei și CLU 488.335,63 lei)
Costul energiei pe pat	7.482 lei/pat/an
Ponderea costului CLU	48,3%
Emisii de CO2	497,5 t/an (CLU 295,5 t; energie electrică 202,0 t)
Emisii de CO2 pe pat	3,69 t/pat/an

9.4 Încadrarea legală

Consumul de 124,76 tep/an este sub pragul de 1.000 tep/an din Legea nr. 121/2014. Spitalul nu are, din acest motiv, obligația de audit periodic și de manager energetic. Auditul electroenergetic

al spitalului este elaborat la cererea beneficiarului, pentru cererea de finanțare din Fondul pentru Modernizare.

10. Soluția cu pompe de căldură

Soluția propusă sunt pompe de căldură aer-apă de 120 kW, montate la centrala termică C9 și legate pe returul rețelei care alimentează toate clădirile. Ele funcționează în paralel cu un cazan pe CLU. Simularea orară arată că pompele acoperă 746,6 MWh pe an, adică 74,9% din căldura utilă.

10.1 Alegerea soluției

Variantă analizată	Concluzie
Pompe aer-apă la centrala C9, pe rețeaua existentă	**Aleasă.** Soluție unitară pentru toate clădirile, un singur punct de racord, rețeaua și corpurile de încălzire noi rămân
Pompe sol-apă cu sonde verticale	Respinsă. Terenul liber este rezervat parcului fotovoltaic, iar forajele cer avize și cost mare
Pompe apă-apă din forajul existent	Respinsă. Forajul alimentează spitalul cu apă și are zonă de protecție sanitară
Pompe aer-apă pe fiecare pavilion	Respinsă. 14 clădiri încălzite, 14 racorduri electrice și hidraulice, zgomot lângă saloane
Pompe aer-aer (unități individuale)	Respinsă. Ghidul nu le consideră eligibile ca funcție principală de încălzire
Pompe dimensionate la vârf (circa 350 kW)	Respinsă. Cost dublu față de soluția bivalentă, pentru un câștig de acoperire de sub 25 de puncte

Apa caldă de consum rămâne pe boilerele electrice locale. Trecerea ei pe pompele de căldură ar cere o rețea nouă de apă caldă între pavilioane.

10.2 Configurația propusă

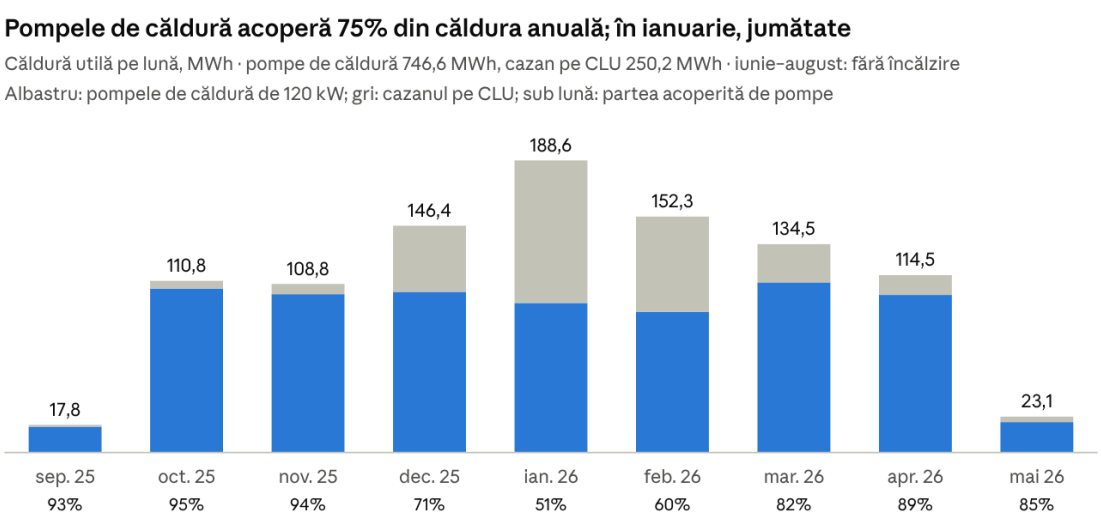
Element	Soluție
Pompe de căldură	2 unități aer-apă monobloc, de exterior, fiecare cu cel puțin 60 kW la A-7/W55 (SR EN 14511). Total: 120 kW (indicatorul I.7)
Compresor și agent frigorific	Compresor cu turație variabilă; agent frigorific cu GWP mic, conform Regulamentului (UE) 2024/573

Element	Soluție
Performanța sezonieră	SCOP ≥ 3,5 pentru zona climatică medie, conform SR EN 14825
Legarea hidraulică	Pe returul circuitului primar, înainte de cazane (preîncălzire în serie), printr-un schimbător cu plăci și un circuit cu glicol pentru protecția la îngheț
Vas tampon	Cel puțin 3.000 l, izolat, pentru a evita pornirile dese
Temperatura pe tur	Până la 55–60 °C, reglată după temperatura exterioară
Cazanul de vârf și rezervă	Greenox E200 (2.000 kW, 2012) rămâne pentru vârfuri și rezervă. Cazanul Vulcan (1995) trece în rezervă rece sau se scoate din funcțiune
Automatizarea	Controler de cascadă cu prioritate pentru pompele de căldură, integrat în sistemul de management al centralei
Contorizarea	Contor de energie termică pe ieșirea pompelor (SR EN 1434) și contor electric dedicat
Alimentarea electrică	Plecare dedicată din tabloul general; pompele nu se alimentează din grupul electrogen
Amplasarea unităților exterioare	Lângă centrala C9, cu distanțe față de saloane care respectă limitele de zgomot din SR 10009:2017

10.3 Simularea orară

Simularea parcurge cele 8.760 de ore ale perioadei de referință. Pentru fiecare oră:

1. **Cererea de căldură** se ia din semnătura energetică la temperatura acelei ore. Totalul zilei este egal cu consumul măsurat în registru.
2. **Puterea disponibilă a pompelor** este de 120 kW la −7 °C. Crește cu 2,5% pe grad, până la 162 kW, și scade sub −7 °C până la 90 kW. Între −5 și +5 °C se scad 8% pentru degivrare.
3. **COP-ul orar** pornește de la ciclul Carnot, cu un randament de 0,50, temperatura pe tur 55 °C la −7 °C și 40 °C la +15 °C.
4. **Cazanul pe CLU** acoperă diferența dintre cerere și puterea pompelor.



Simulare orară pe 8.760 de ore: cererea orară din registrul CLU și semnătura energetică, temperaturi ERA5, pompe de căldură de 120 kW la A-7/W55

Rezultat	Valoare
Căldura utilă necesară	996,6 MWh/an
Căldură de la pompele de căldură	746,6 MWh/an (74,9%)
Căldură de la cazanul pe CLU	250,1 MWh/an (25,1%)
Punctul de bivalență	circa +9 °C
Energie electrică la SCOP 3,5 (folosită pentru consumul de referință)	213,3 MWh/an
Energie electrică din simulare, factor de performanță sezonieră 3,09	241,4 MWh/an
Puterea electrică maximă a pompelor	48–60 kW

Factorul de performanță din simulare (3,09) este mai mic decât SCOP-ul de catalog (≥ 3,5) din două motive. SCOP-ul se determină pe clima standard medie din SR EN 14825. Simularea folosește clima reală de la Costești și temperaturile pe tur cerute de radiatoare.

10.4 Sensibilitatea rezultatului

Ipoteză	Acoperire cu pompe de 120 kW
Simulare orară, putere variabilă cu temperatura (cazul de bază)	74,9%
Model zilnic, putere constantă de 120 kW (limita de	64,3%

Ipoteză	Acoperire cu pompe de 120 kW
jos)	
Simulare orară cu pompe de 100 kW	64,8%
Simulare orară cu pompe de 140 kW	82,3%

În toate variantele, acoperirea rămâne peste pragul de 50% din ghid.

10.5 Verificarea condițiilor din ghid

Condiția din ghid	Cum este îndeplinită
a) Soluție unitară de încălzire, justificată în SF	Pompele alimentează rețeaua centrală care deservește toate clădirile spitalului
b) Dimensionare pe necesarul de putere și de energie termică utilă	Necesar de putere 342 kW la −15 °C și necesar anual de 996,6 MWh, din registrul de combustibil (capitolul 8)
c) Înlocuirea a cel puțin 50% din căldura produsă din surse convenționale	74,9% (simulare orară) și 64,3% în varianta cea mai prudentă
d) Conformitate cu SR EN 14511 și SR EN 14825	Cerință în fișa de parametri minimi (anexa 1)
e) SCOP ≥ 3,5 pentru zona climatică medie	Cerință în fișa de parametri minimi (anexa 1)
f) Comandă printr-un sistem coordonat sau centralizat	Controler de cascadă și management centralizat al centralei C9
g) Funcția principală: încălzirea	Pompele de căldură asigură încălzirea; nu se prevăd unități de răcire

10.6 Efectul asupra combustibilului

Consumul de CLU scade de la 98.670 kg la 24.756 kg pe an. Economia este de 73.914 kg pe an, adică 74,9%, sau 829,6 MWh de energie din combustibil.

11. Consumul suplimentar și consumul de referință pentru PV

Pompele de căldură adaugă un consum electric de 213.309 kWh pe an. Consumul de referință pentru dimensionarea centralei fotovoltaice devine 556.596 kWh pe an: 343.287 kWh din facturi plus consumul pompelor.

11.1 Justificarea consumului suplimentar

Ghidul acceptă un consum suplimentar față de facturi când proiectul include pompe de căldură. Consumul trebuie dovedit prin auditul electroenergetic și prin SF. Calculul este următorul:

Pas	Mărime	Valoare	Sursă
1	Căldura utilă necesară	996,6 MWh/an	Registrul CLU, randament 0,90 (capitolul 7)
2	Partea acoperită de pompe	74,9%	Simularea orară (capitolul 10)
3	Căldura produsă de pompe	746,6 MWh/an	996,6 × 74,9%
4	Performanța sezonieră	SCOP 3,5	Valoarea minimă din ghid
5	**Consumul electric suplimentar**	**213,3 MWh/an**	746,6 / 3,5

SCOP 3,5 este alegerea prudentă pentru verificarea raportului R_ac: un SCOP mai mare ar da un consum suplimentar mai mic. Cu factorul de performanță din simulare, consumul ar fi 241,4 MWh/an, iar R_ac ar scădea de la 0,892 la 0,849.

11.2 Consumul de referință pentru dimensionare

Componentă	kWh/an
Consumul din ultimele 12 facturi (AC.1)	343.287
Consumul suplimentar al pompelor de căldură	213.309
Consumul de referință pentru R_ac	**556.596**

Pentru ca R_ac să rămână sub 1,10 cu producția de 496.518 kWh/an, consumul suplimentar trebuie să fie de cel puțin 108.093 kWh/an. Consumul calculat (213.309 kWh/an) dă o marjă de 97%. R_ac rămâne sub 1,10 pentru orice SCOP până la 6,9.

11.3 Repartizarea lunară a consumului total

Lună	Facturi (kWh)	Pompe de căldură (kWh)	Total (kWh)
aug. 2025	25.936	0	25.936
sep. 2025	24.749	4.743	29.492
oct. 2025	29.522	30.228	59.750
nov. 2025	30.548	29.199	59.747
dec. 2025	31.362	29.628	60.990
ian. 2026	34.021	27.571	61.592
feb. 2026	31.108	25.913	57.021
mar. 2026	31.954	31.371	63.325
apr. 2026	30.069	29.056	59.125

Lună	Facturi (kWh)	Pompe de căldură (kWh)	Total (kWh)
mai 2026	25.433	5.600	31.033
iun. 2026	24.117	0	24.117
iul. 2026	24.468	0	24.468
Total	**343.287**	**213.309**	**556.596**

Consumul pompelor este repartizat pe luni proporțional cu căldura produsă de ele în simularea orară.

11.4 Profilul de consum și stocarea

Simularea orară a sistemului cu 399,32 kWp și stocare, cu injecția limitată la 250 kW, arată cum se folosește energia produsă:

Mărime (MWh/an)	Fără stocare	S1: 1.075 kWh	S2: 1.505 kWh
Producție fotovoltaică	496,5	496,5	496,5
Consumată direct în spital	196,5	196,5	196,5
Consumată prin baterie	–	138,6	143,3
Livrată în rețea, sub limita de 250 kW	299,1	144,3	138,7
Luată din rețea	360,1	221,5	216,8
Partea din consum acoperită de PV	35,3%	60,2%	61,0%

Stocarea S1 dublează aproape partea din consum acoperită de centrala fotovoltaică. S2 aduce în plus doar 4,7 MWh/an, cu 430 kWh de baterie în plus. Surplusul livrat în rețea apare mai ales din mai până în septembrie, când pompele de căldură nu funcționează. Fără limitare, puterea livrată ar ajunge la 297 kW. Sistemul de management o limitează la 250 kW, cât permite întrerupătorul general de 400 A al tabloului general existent; se pierd astfel 0,8 MWh/an, iar energia folosită în spital rămâne aceeași. Ghidul prevede explicit plafonarea injecției atunci când producția depășește consumul instantaneu plus capacitatea de încărcare a stocării.

12. Indicatorii proiectului și conformitatea cu ghidul

Toate condițiile de dimensionare din ghid sunt îndeplinite. R_ac este 0,892, R_P este 1,002, iar capacitatea de stocare se încadrează între 2 și 4 ore la puterea instalată, în ambele scenarii.

12.1 Tabelul de calcul pentru autoconsum (AC.1–AC.5)

Tabelul este cel cerut de ghid în Studiul de fezabilitate, cu valorile C_an, P_an, R_ac, P_PV, P_stoc, R_P și E_stoc.

Indicator	Formulă	S1 (recomandat)	S2	Condiție	Verificare
AC.1 C_an, consum din facturi	Suma ultimelor 12 facturi	343.287 kWh	343.287 kWh	–	–
Consum suplimentar justificat (pompe de căldură)	Capitolul 11	213.309 kWh	213.309 kWh	Dovedit prin audit	Da
Consum de referință pentru R_ac	AC.1 + suplimentar	556.596 kWh	556.596 kWh	–	–
P_PV, putere instalată	536 × 745 Wp	399,32 kWp	399,32 kWp	–	–
AC.2 P_an, producție anuală	Simulare PVGIS	496.518 kWh	496.518 kWh	Raport de simulare anexat la SF	Da
AC.3 R_ac	P_an / consum de referință	0,892	0,892	≤ 1,10 (excepție pentru pompe de căldură)	Da
P_stoc, putere nominală a stocării	Parametru minim	400 kW	400 kW	≥ P_PV	Da
AC.4 R_P	P_stoc / P_PV	1,002	1,002	≥ 1,00	Da
AC.5 E_stoc, capacitate nominală	Unități de 215 kWh	1.075 kWh (5 × 215)	1.505 kWh (7 × 215)	între 798,6 și 1.597,3 kWh	Da
Durata de stocare	E_stoc / P_PV	2,69 h	3,77 h	între 2 și 4 h	Da

Producția anuală vine din două câmpuri, amplasate conform planului P01: 428 de panouri pe sol, spre sud, la 30°, în 6 rânduri cu pasul de 8,2 m (318,86 kWp × 1.255,83 kWh/kWp = 400.434 kWh, după pierderea de 3,05% din umbrirea dintre rânduri), și 108 panouri pe carportul de 20 de locuri, la 10° și azimut −11° (80,46 kWp × 1.194,19 kWh/kWp = 96.085 kWh). Față de facturi singure, raportul ar fi 1,446. Această putere este admisă numai pe excepția din ghid pentru consumul viitor al pompelor de căldură, justificat în prezentul audit.

12.2 Indicatorii de realizare (I.1–I.7)

Indicator	Formulă din ghid	Valoare
I.1 Capacitate nou instalată	Suma puterilor AC ale invertoarelor; dacă depășește puterea panourilor, se ia valoarea mai mică	0,39932 MW: puterea panourilor, mai mică decât puterea AC a celor 4 invertoare de 100 kW
I.2 Reducerea emisiilor de CO2	P_an × 0,5885 t CO2/MWh	292,2 t CO2/an
I.3 Producția medie anuală	Simulare	496,518 MWh/an
I.4 Producția totală	P_an × 20 de ani	9.930,4 MWh
I.5 Factorul de capacitate	I.3 / (I.1 × 8.760 h) × 100	14,19%
I.6 Capacitate de stocare	Capacitatea nominală	1,075 MWh (S1); 1,505 MWh (S2)
I.7 Capacitate pompe de căldură	Capacitatea nominală	120 kW

Dacă proiectul tehnic alege invertoare cu putere AC mai mică decât 399,32 kW, I.1 devine puterea AC a invertoarelor, iar I.5 și plafonul de finanțare se recalculează.

12.3 Alte condiții din ghid

Condiție	Situația proiectului	Verificare
Injecția în rețea de cel mult 400 kW pe loc de producere	Puterea instalată este 399,32 kWp; sistemul de management dinamic plafonează injecția la 250 kW, cât permite tabloul general existent; fără limitare, maximul simulat ar fi 297 kW	Da
Sistem de management dinamic al puterii	Prevăzut în configurație (anexa 2)	Da
Proiect destinat 100% autoconsumului	Autoconsumul se determină prin AC.3; R_ac = 0,892	Da
Energia stocată provine 100% din PV	Bateria se încarcă numai din producția fotovoltaică (simulare și anexa 2)	Da
Fără baterii cu plumb, NiCd sau NiMH	Tehnologie LFP	Da

Condiție	Situația proiectului	Verificare
Pompe de căldură: condițiile a)–g)	Capitolul 10.5	Da
Plafonul de 1.100.000 euro/MW cu pompe de căldură	Cel mult 439.252 euro fără TVA pentru I.1 = 0,39932 MW	Se verifică în devizul general
Actul de mediu la contractare	Necesar doar pentru instalații de peste 400 kW	Nu este cazul
Personal autorizat ANRE în echipa SF	ing. Laurențiu Măgureanu, electrician autorizat ANRE gradele IVA și IVB	Da
Drept real intabulat al solicitantului asupra terenului	În CF 80844, dreptul de administrare al spitalului este intabulat la B3, prin încheierea nr. 39100 din 11.11.2026 a OCPI Argeș	Da

13. Măsuri de eficiență energetică

Planul cuprinde patru măsuri incluse în proiect (M1–M4) și șase măsuri de exploatare cu cost mic (M5–M10). Măsurile din proiect reduc consumul de CLU cu 74,9% și energia electrică luată din rețea cu 35,5%.

13.1 Măsurile incluse în proiect

Cod	Măsura	Efect anual	Prioritate
M1	Pompe de căldură aer-apă de 120 kW la centrala C9, în funcționare bivalentă cu cazanul Greenox	−73.914 kg CLU (−829,6 MWh combustibil); +213,3 MWh energie electrică	1
M2	Parc fotovoltaic de 399,32 kWp, conform planului P01: 318,86 kWp pe sol și 80,46 kWp pe carport	+496,5 MWh energie electrică produsă local	1
M3	Stocare de 1.075 kWh și cel puțin 400 kW, încărcată numai din PV	+138,6 MWh energie fotovoltaică mutată în orele fără soare	1
M4	Sistem de management al energiei și contorizare separată: PV, stocare, pompe de căldură, căldură livrată	Dovada indicatorilor în monitorizare; baza pentru M5–M10	1

Valorile de investiție se stabilesc în devizul general al SF, în limita plafonului de 1.100.000 euro/MW.

13.2 Măsurile de exploatare

Cod	Măsura	Efect estimat	Cost
M5	Reglaj automat al temperaturii pe tur după temperatura exterioară și program orar pe clădiri	O reducere de 10% a componentei constante ar însemna circa 73,5 MWh căldură utilă/an	Mic, în M4
M6	Trecerea cazanului Vulcan (1995) în rezervă rece; analiza gazelor arse și reglajul arzătorului la cazanul Greenox	Randament mai bun al cazanului de vârf	Mic
M7	Inventarul corpurilor de iluminat și înlocuirea celor fluorescente cu LED	Iluminatul LED consumă de regulă cu 40–60% mai puțin	Mediu
M8	Programarea boilerelor electrice de apă caldă: temperatură de 55–60 °C, ciclu săptămânal antilegionella, izolație la conducte și rezervoare	Mai puține pierderi de stagnare	Mic
M9	Înregistrarea curbei de sarcină la contorul 98978591, cu date orare sau la 15 minute	Profil măsurat pentru strategia de operare a bateriei	Fără cost
M10	Verificarea termografică a canalelor termice și a racordurilor la clădiri	Localizarea pierderilor din rețea	Mic

13.3 Ordinea de aplicare

1. **Înainte de execuție:** M9 (curba de sarcină) și M10 (termografia), ca proiectul tehnic să pornească de la date măsurate.
2. **În execuție:** M1–M4, împreună, pentru că pompele de căldură justifică dimensiunea centralei fotovoltaice.
3. **La punerea în funcțiune:** M5 și M6, odată cu automatizarea centralei.
4. **În exploatare:** M7 și M8, din bugetul de întreținere al spitalului.

14. Efecte: economii de energie, emisii și costuri

După proiect, energia cumpărată de spital scade de la 1.450,7 la 499,3 MWh pe an (−65,6%). Emisiile de CO2 scad cu 293,0 t pe an (−58,9%). La prețurile din perioada de referință, costul energiei scade cu circa 551.000 lei pe an.

14.1 Bilanțul energetic optimizat

Bilanțul este calculat pentru scenariul recomandat S1 (stocare de 1.075 kWh), pe aceeași perioadă de referință.

Intrări	MWh/an
CLU: 24.756 kg	277,8
Energie electrică din rețea	221,5
Energie electrică produsă de centrala fotovoltaică	496,5
Căldură preluată din aer de pompele de căldură	533,3
Total intrări	**1.529,1**

Ieșiri	MWh/an
Căldură utilă de la pompele de căldură	746,6
Căldură utilă de la cazanul pe CLU	250,0
Pierderi la cazan	27,8
Energie electrică la consumatorii existenți	343,3
Energie fotovoltaică livrată în rețea, sub limita de 250 kW	144,3
Energie fotovoltaică limitată de plafonul de injecție	0,8
Pierderi în baterie	16,3
Total ieșiri	**1.529,1**

Bilanțul energiei electrice se închide astfel: 221,5 MWh din rețea, 196,5 MWh direct din PV și 138,6 MWh din baterie acoperă 556,6 MWh, adică 343,3 MWh pentru consumatorii existenți și 213,3 MWh pentru pompele de căldură.

14.2 Comparația înainte și după proiect

Indicator	Înainte	După	Diferență
CLU (kg/an)	98.670	24.756	−73.914 (−74,9%)
CLU (MWh/an)	1.107,4	277,8	−829,6
Energie electrică din rețea (MWh/an)	343,3	221,5	−121,8 (−35,5%)
Consum total de energie electrică (MWh/an)	343,3	556,6	+213,3 (pompele de căldură)
Energie fotovoltaică folosită în spital (MWh/an)	0	335,1	+335,1
Energie cumpărată: CLU și rețea (MWh/an)	1.450,7	499,3	−951,4 (−65,6%)

Indicator	Înainte	După	Diferență
Energie cumpărată (tep/an)	124,76	42,94	−81,82
Emisii de CO2 (t/an)	497,5	204,5	−293,0 (−58,9%)

Emisiile se calculează cu 0,2668 t CO2/MWh pentru CLU și 0,5885 t CO2/MWh pentru energia electrică din rețea. Indicatorul I.2 din ghid se calculează separat, numai din producția fotovoltaică: 292,2 t CO2/an.

14.3 Economiile de cost

Componentă	Înainte (lei/an)	După (lei/an)	Economie (lei/an)
CLU, la 4,949 lei/kg	488.336	122.522	365.814
Energie electrică din rețea, la 1,5197 lei/kWh	521.709	336.568	185.141
Total	**1.010.045**	**459.090**	**550.955**

Calculul folosește prețurile medii plătite în perioada de referință, cu TVA. Nu include venitul din energia livrată în rețea (144,3 MWh/an), costurile de întreținere și evoluția viitoare a prețurilor. Analiza cost-beneficiu completă se face în SF.

14.4 Contribuția la obiectivele de mediu

- **Atenuarea schimbărilor climatice: −58,9% emisii de CO2** la nivelul spitalului.
- **Prevenirea poluării:** arderea a 73.914 kg CLU mai puțin pe an reduce emisiile locale de oxizi de sulf, oxizi de azot și particule, în incinta unui spital.
- **Siguranța în aprovizionare:** spitalul depinde mai puțin de livrările de combustibil lichid și de prețul lui, care a crescut cu 27,5% în sezonul analizat.

15. Concluzii și recomandări

Proiectul îndeplinește condițiile de dimensionare din Ghidul solicitantului FM. Consumul suplimentar al pompelor de căldură, de 213.309 kWh/an, justifică o centrală fotovoltaică de 399,32 kWp, amplasată conform planului P01, cu R_ac = 0,892.

15.1 Concluzii

1. **Consumul de referință (AC.1)** este de 343.287 kWh, din 12 facturi consecutive (august 2025 – iulie 2026). Factorul de putere este 0,987–1,000, fără energie reactivă de plată.
2. **Căldura** vine integral din CLU: 98.670 kg pe an, adică 996,6 MWh de căldură utilă. Necesarul la −15 °C este de circa 342 kW, iar cazanele au 5.488 kW.
3. **Pompele de căldură aer-apă de 120 kW**, la centrala C9 și în funcționare bivalentă, acoperă 74,9% din căldura utilă (cel puțin 64,3% în varianta prudentă). Toate condițiile a)–g) din ghid sunt îndeplinite.

4. **Consumul suplimentar** al pompelor, la SCOP 3,5, este de 213.309 kWh/an. Consumul de referință pentru R_ac devine 556.596 kWh/an.
5. **Centrala fotovoltaică de 399,32 kWp (536 de panouri de 745 Wp: 428 pe sol, la 30°, și 108 pe carport, la 10°) produce 496.518 kWh/an, după pierderea de 3,05% din umbrirea dintre rândurile de pe sol. R_ac = 0,892 ≤ 1,10.**
6. **Stocarea recomandată este S1:** 1.075 kWh și cel puțin 400 kW (2,69 h). S2 (1.505 kWh) aduce doar 4,7 MWh/an în plus.
7. **Efectele anuale:** −73.914 kg CLU (−74,9%), −121,8 MWh din rețea (−35,5%), −293,0 t CO2 (−58,9%) și circa 551.000 lei economie.

15.2 Recomandări înainte de depunerea cererii de finanțare

Nr.	Recomandare	De ce	Cine
R1	Realizat pe 11.11.2026: dreptul de administrare al spitalului este intabulat în CF 80844, la B3, prin încheierea nr. 39100 din 11.11.2026 a OCPI Argeș. La depunere se atașează extrasul CF valabil la acea dată	Ghidul cere un drept real intabulat al solicitantului, valabil cel puțin 5 ani după plata finală	Spitalul și Consiliul Județean Argeș
R2	Cererea de ATR la Distribuție Energie Oltenia pentru locul de producere și consum, cu verificarea puterii aprobate pentru consumul suplimentar de 48–60 kW al pompelor	ATR-ul se depune cel târziu la prima cerere de prefinanțare sau de plată	Spitalul, cu sprijinul proiectantului
R3	Obținerea curbei de sarcină orare sau la 15 minute de la contorul 98978591	Înlocuiește profilul estimat în strategia de operare a bateriei	Spitalul, de la furnizor sau operator
R4	Actualizarea AC.1 cu ultimele 12 facturi emise la data SF-ului	Ghidul cere facturile emise până la data întocmirii SF-ului	Elaboratorul SF
R5	Releveele și suprafețele încălzite pe fiecare clădire	Calculul sarcinii termice pe clădiri, conform SR EN 12831-1, în proiectul tehnic	Spitalul
R6	Verificarea autorizațiilor ISCIR în vigoare pentru cazanul Greenox	Cazanul rămâne în funcțiune pentru vârfuri și rezervă	Spitalul
R7	Declarația privind activitățile economice ale spitalului și, dacă este cazul, documentul	Condiție de eligibilitate a	Spitalul

Nr.	Recomandare	De ce	Cine
	auditorului financiar privind pragul de 20%	solicitantului	
R8	Amplasarea unităților exterioare ale pompelor lângă centrala C9, cu respectarea limitelor de zgomot, și a stocării pe platforma de 12,0 × 3,0 m din planul P01, la 8,2 m de câmpul fotovoltaic și 17,0 m de clădirea vecină, cu respectarea normelor de securitate la incendiu	Siguranța și confortul pacienților	Proiectantul

15.3 Valabilitatea auditului

Auditul este valabil pentru configurația analizată: 536 de panouri de 745 Wp (399,32 kWp), amplasate conform planului P01, stocare de 1.075 kWh (S1) sau 1.505 kWh (S2) și pompe de căldură de 120 kW. Orice modificare a puterii instalate, a puterii pompelor sau a consumului de referință cere refacerea verificării din capitolul 12.

Anexa 1 – Fișe tehnice generice: pompe de căldură și echipamente asociate

Fișele dau parametrii minimi asumați, fără mărci sau modele de echipamente, așa cum cere ghidul. Orice echipament ofertat trebuie să îi îndeplinească sau să îi depășească.

F1. Pompa de căldură aer-apă (2 bucăți)

Parametru	Cerință minimă	Metoda de verificare
Tip	Aer-apă, monobloc, montaj exterior	Fișa tehnică
Număr de unități	2, funcționare în cascadă	Proiect
Putere termică nominală pe unitate	≥ 60 kW la A-7/W55	SR EN 14511-2, raport de încercare
Putere termică totală (indicatorul I.7)	≥ 120 kW la A-7/W55	Suma unităților
Performanța sezonieră	SCOP ≥ 3,5, zona climatică medie, aplicație la temperatură medie (55 °C)	SR EN 14825, declarația producătorului
Proiectare ecologică și etichetare	Conformitate cu Regulamentul (UE) nr. 813/2013 și Regulamentul delegat (UE) nr. 811/2013	Declarație de conformitate, fișa de produs

Parametru	Cerință minimă	Metoda de verificare
Compresor	Cu turație variabilă (inverter), modulare continuă a puterii	Fișa tehnică
Temperatura maximă pe tur	≥ 65 °C	Fișa tehnică
Domeniul de funcționare	Temperatura exterioară de la −20 °C la +35 °C, în regim de încălzire	Fișa tehnică
Agent frigorific	GWP ≤ 150, de preferință agent natural; conformitate cu Regulamentul (UE) 2024/573	Fișa tehnică
Siguranța circuitului frigorific	SR EN 378-1–4	Declarație de conformitate
Degivrare	Automată, prin inversarea ciclului sau gaz cald	Fișa tehnică
Zgomot	Nivel de putere acustică declarat conform SR EN 12102-1; la ferestrele saloanelor și la limita proprietății se respectă SR 10009:2017 și Ordinul ministrului sănătății nr. 119/2014	Calcul acustic în proiectul tehnic
Alimentare electrică	3 × 400 V, 50 Hz; compatibilitate electromagnetică conform seriei SR EN 61000	Fișa tehnică
Comunicație	Interfață deschisă (Modbus sau BACnet) cu sistemul de management	Fișa tehnică
Marcaj și documente	Marcaj CE, declarație de conformitate, instrucțiuni în limba română	La recepție
Garanție	Minimum 5 ani pentru compresor	Certificat de garanție

F2. Vasul tampon

Parametru	Cerință minimă
Volum util	≥ 3.000 l (circa 25 l pe kW termic)
Material	Oțel, cu protecție interioară
Presiune nominală	PN 6
Temperatură maximă	95 °C
Izolație termică	≥ 100 mm, cu manta de protecție

Parametru	Cerință minimă
Racorduri	Cel puțin 4 racorduri principale și teci pentru senzori pe 3 niveluri

F3. Schimbătorul de căldură cu plăci (separarea circuitului cu glicol)

Parametru	Cerință minimă
Putere termică	≥ 165 kW (puterea maximă a pompelor la temperaturi exterioare ridicate)
Material	Plăci din oțel inoxidabil
Pierdere de sarcină pe fiecare circuit	≤ 30 kPa la debitul nominal
Diferența minimă de temperatură	≤ 3 K
Izolație	Carcasă izolată demontabilă

F4. Pompele de circulație

Parametru	Cerință minimă
Tip	Electronice, cu turație variabilă
Indicele de eficiență energetică	EEI ≤ 0,23 (Regulamentul (CE) nr. 641/2009)
Comandă	Semnal analogic sau digital de la automatizarea centralei
Circuitul cu glicol	Compatibile cu soluție de glicol de până la 40%

F5. Sistemul de management al centralei termice

Funcție	Cerință
Cascadă	Prioritate pentru pompele de căldură; cazanul pornește numai când pompele nu acoperă cererea
Reglaj	Temperatura pe tur după temperatura exterioară (curbă de încălzire), cu program orar
Protecție	Rotirea orelor de funcționare între unități; protecție la îngheț; alarme
Legătura cu PV	Primește de la sistemul de management al energiei semnalul de surplus fotovoltaic, pentru a crește temperatura în vasul tampon când există surplus

Funcție	Cerință
Funcționarea pe grupul electrogen	Oprirea pompelor de căldură la trecerea pe grup; cazanul preia încălzirea
Date	Înregistrarea orară a căldurii livrate, a energiei electrice consumate și a temperaturilor; raport lunar cu factorul de performanță sezonieră și cota acoperită de pompe

F6. Contorizarea

Contor	Cerință minimă
Contor de energie termică pe ieșirea pompelor de căldură	Clasa 2 conform SR EN 1434, aprobat MID, comunicație M-Bus sau Modbus
Contor de energie termică pe ieșirea cazanului	Clasa 2 conform SR EN 1434, aprobat MID
Contor de energie electrică pentru pompele de căldură	Aprobat MID, clasa B, comunicație Modbus

Contoarele permit demonstrarea, în perioada de monitorizare, a cotei de cel puțin 50% acoperite de pompele de căldură.

Rezumat: fișa de parametri minimi pentru pompele de căldură

Parametru	Valoare minimă asumată
Capacitate nominală totală (I.7)	120 kW la A-7/W55
SCOP	≥ 3,5 (SR EN 14825, zona climatică medie)
Cota din căldura utilă acoperită	≥ 50% (calculat: 74,9%)
Funcția principală	Încălzirea spațiilor
Comanda	Sistem centralizat de management al încălzirii

Anexa 2 – Fișe de parametri minimi: panouri, invertoare, stocare

Ghidul cere, la depunerea cererii de finanțare, o fișă de parametri minimi pentru P_PV, P_stoc și E_stoc, fără mărci sau modele. Fișele de mai jos sunt cele asumate în audit.

Fișa de parametri minimi P_PV, P_stoc, E_stoc

Parametru	S1 (recomandat)	S2

Parametru	S1 (recomandat)	S2
P_PV, puterea instalată a centralei fotovoltaice	399,32 kWp	399,32 kWp
P_stoc, puterea nominală de încărcare/descărcare	≥ 400 kW	≥ 400 kW
E_stoc, capacitatea nominală	≥ 1.075 kWh	≥ 1.505 kWh
R_P = P_stoc / P_PV	≥ 1,00	≥ 1,00
Durata de stocare E_stoc / P_PV	2,69 h	3,77 h

F7. Modulele fotovoltaice

Parametru	Cerință minimă
Număr și putere	536 module × ≥ 745 Wp (428 pe sol, 108 pe carport)
Tehnologie	Siliciu monocristalin
Eficiența modulului	≥ 23,5%
Standarde	SR EN IEC 61215 și SR EN IEC 61730
Garanție de produs	≥ 12 ani
Garanție de performanță	≥ 80% din puterea nominală după 25 de ani
Toleranța puterii	Numai pozitivă

F8. Structurile de montaj

Structură	Cerință minimă
Pe sol	Mese fixe orientate spre sud, înclinare 30°, câte 2 module pe verticală, în cele 6 rânduri din planul P01, cu pasul de 8,2 m (4,0 m liberi între rânduri)
Carport	20 de locuri de parcare de 2,5 × 5 m, 108 module (4 rânduri × 27) la circa 10°, paralel cu gardul de nord (azimut −11°)
Material	Oțel zincat la cald sau aluminiu, cu elemente de prindere din inox
Calcul	Zăpadă după CR 1-1-3, vânt după CR 1-1-4, seism după P100-1, fundații pe baza studiului geotehnic

F9. Invertoarele

Parametru	Cerință minimă
Puterea AC totală	Cel puțin 399,32 kW și cel mult 400 kW, astfel încât I.1 =

Parametru	Cerință minimă
	0,39932 MW, puterea panourilor
Randament european	≥ 98%
Racordare	Conformitate cu Regulamentul (UE) 2016/631 și cu cerințele tehnice ANRE pentru modulele generatoare
Protecții	Protecție de interfață cu rețeaua, anti-insularizare, supratensiuni DC și AC
Monitorizare	Comunicație cu sistemul de management al energiei

F10. Sistemul de stocare

Parametru	Cerință minimă
Tehnologie	Litiu-fier-fosfat (LFP); exclus plumb, NiCd și NiMH
Capacitate nominală	S1: ≥ 1.075 kWh (5 unități de 215 kWh); S2: ≥ 1.505 kWh (7 unități de 215 kWh)
Putere nominală	≥ 400 kW (S1: ≥ 80 kW pe unitate)
Adâncime de descărcare	≥ 90%
Randament dus-întors	≥ 88%
Durabilitate	≥ 6.000 de cicluri până la 80% din capacitatea inițială
Încărcare	Numai din producția fotovoltaică proprie, cu contorizare dedicată
Siguranță	SR EN IEC 62619, seria SR EN IEC 62933; sistem de gestionare a bateriei; detecție și stingere a incendiului în carcasă
Amplasare	Pe platforma de 12,0 × 3,0 m din planul P01, la 8,2 m de câmpul fotovoltaic și 17,0 m de clădirea vecină, conform normelor de securitate la incendiu

F11. Sistemul de management al energiei

Funcție	Cerință
Măsurare	Fluxurile de putere în punctul de delimitare, în timp real
Limitarea injecției	Plafonare automată la 250 kW, cât permite tabloul general

Funcție	Cerință
	existent (sau la valoarea din ATR, dacă este mai mică)
Încărcarea bateriei	Numai din surplusul fotovoltaic; descărcare către consumul spitalului
Grupul electrogen	Oprirea sau limitarea invertoarelor la funcționarea pe grup, coordonată cu AAR
Pompele de căldură	Semnal de surplus către automatizarea centralei termice
Date	Înregistrarea orară a producției, consumului, încărcării, descărcării și injecției, pentru monitorizarea indicatorilor

Anexa 3 – Datele de consum detaliate

Tabelele de mai jos sunt datele primare ale auditului, în formatul tabelar cerut de ghid pentru cele 12 facturi.

A3.1 Energia electrică, Str. Industriei nr. 19 (cod loc de consum 5004048799)

Luna	Furnizor și factura	Energie activă (kWh)	Reactivă inductivă (kvarh)	Reactivă capacitivă (kvarh)	cos φ	Valoare cu TVA (lei)
aug. 2025	Nova, NPE 225202961	25.936	1.343	619	0,999	35.251,33
sep. 2025	Nova, NPE 225206941	24.749	693	320	1,000	33.810,17
oct. 2025	Nova, NPE 225247900	29.522	3.186	186	0,994	40.330,69
nov. 2025	Nova, NPE 225280432	30.548	4.177	74	0,991	41.924,53
dec. 2025	Nova, NPE 226019749	31.362	4.336	28	0,991	43.041,88
ian. 2026	E.ON, 110025913541	34.021	5.354	16	0,988	57.832,10
feb. 2026	E.ON, 110026072687	31.108	4.931	19	0,988	48.602,26
mar. 2026	E.ON,	31.954	5.134	61	0,987	54.127,74

Luna	Furnizor și factura	Energie activă (kWh)	Reactivă inductivă (kvarh)	Reactivă capacitivă (kvarh)	cos φ	Valoare cu TVA (lei)
	110026252861					
apr. 2026	E.ON, 110026457340	30.069	4.749	67	0,988	47.746,10
mai 2026	E.ON, 160022217119	25.433	2.654	232	0,995	41.134,07
iun. 2026	E.ON, 110026782780	24.117	1.140	439	0,999	39.198,23
iul. 2026	E.ON, 110027026492	24.468	1.314	349	0,999	38.710,02
Total		**343.287**	**39.011**	**2.410**	**0,994**	**521.709,12**

Luna aprilie 2026 cuprinde două contoare: 27.830 kWh pe contorul 53046049 (01–27.04) și 2.239 kWh pe contorul 98978591 (28–30.04).

A3.2 Energia electrică, Policlinica, Str. Pieții nr. 5 (în afara conturului)

Luna	kWh
aug. 2025	122
sep. 2025	139
oct.–nov. 2025	741
dec. 2025	481
ian. 2026	486
feb. 2026	487
mar. 2026	608
apr. 2026	447
mai 2026	199
iun. 2026	123
iul. 2026	137
Total	**3.970**

A3.3 Combustibilul (CLU), centrala termică C9

Luna	kg	litri	MWh combustibil	MWh căldură utilă	Valoare (lei)	Preț (lei/kg)
sep. 2025	1.770	1.915	19,9	17,9	7.203,55	4,0698
oct. 2025	10.970	11.868	123,1	110,8	44.645,71	4,0698
nov. 2025	10.770	11.652	120,9	108,8	46.515,43	4,0698 / 5,188
dec. 2025	14.490	15.677	162,6	146,4	75.174,12	5,188
ian. 2026	18.670	20.199	209,5	188,6	96.859,96	5,188
feb. 2026	15.070	16.304	169,1	152,2	78.183,16	5,188
mar. 2026	13.310	14.400	149,4	134,4	69.052,28	5,188
apr. 2026	11.340	12.269	127,3	114,5	58.865,94	5,191
mai 2026	2.280	2.467	25,6	23,0	11.835,48	5,191
iun.–aug.	0	0	0	0	0	–
Total	**98.670**	**106.751**	**1.107,4**	**996,6**	**488.335,63**	**4,949**

Puterea calorifică: 9.650 kcal/kg; densitatea: 0,9243 kg/l; randamentul cazanelor: 0,90.

A3.4 Coeficienții profilului orar de energie electrică

Ora	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Coeficient	0,78	0,75	0,73	0,72	0,73	0,78	0,88	1,02	1,18	1,26	1,28	1,27

Ora	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Coeficient	1,24	1,22	1,18	1,12	1,06	1,03	1,02	1,00	0,97	0,92	0,86	0,81

Sâmbăta și duminica, coeficienții se înmulțesc cu 0,92. În fiecare lună, valorile se scalează astfel încât suma să fie egală cu consumul facturat.

A3.5 Bilanțul lunar simulat pentru S1 (MWh)

Luna	Consum total	Producție PV	Direct din PV	Din baterie	Livrat în rețea	Din rețea
aug. 2025	25,9	59,2	14,8	10,9	31,4	0,2
sep. 2025	29,5	51,4	14,4	14,8	20,9	0,4
oct. 2025	59,7	43,7	21,6	20,1	0,0	18,0
nov. 2025	59,8	22,3	14,5	7,3	0,0	38,0
dec. 2025	61,0	15,8	11,8	3,6	0,0	45,6
ian. 2026	61,6	14,3	10,9	3,1	0,0	47,6
feb. 2026	57,0	29,5	18,3	10,0	0,0	28,6
mar. 2026	63,3	47,8	23,6	19,1	2,8	20,6
apr. 2026	59,1	43,3	22,3	16,2	2,6	20,7
mai 2026	31,0	51,9	15,9	13,5	20,4	1,7
iun. 2026	24,1	51,3	13,8	10,4	25,8	0,0
iul. 2026	24,5	66,2	14,8	9,7	40,4	0,0
Total an	**556,6**	**496,5**	**196,5**	**138,6**	**144,3**	**221,5**

Totalurile anuale sunt cele din simulare; sumele lunare rotunjite pot diferi cu 0,1 MWh.

A3.6 Surse consultate

- PVGIS 5.3, Comisia Europeană – Centrul Comun de Cercetare: producția fotovoltaică specifică și seria orară, baza SARAH3.
- Open-Meteo, Historical Weather API (ERA5): temperaturile orare la amplasament.
- Regulamentul pentru autorizarea auditorilor energetici pentru industrie: tipurile de audit și conținutul-cadru al fișei auditului (Anexa 10).

Anexa 4 – Declarația auditorului energetic

Subsemnatul, ing. Laurențiu Măgureanu, auditor energetic autorizat clasa I, tip complex, titular al autorizației nr. 160 din 29.03.2023 emise de Ministerul Energiei, declar că:

1. am elaborat prezentul audit cu respectarea criteriilor minime pentru auditurile energetice din Anexa 4 la Legea nr. 121/2014 privind eficiența energetică și a Codului de conduită al auditorului energetic autorizat;
2. datele folosite provin din documentele puse la dispoziție de beneficiar și din sursele publice indicate în anexa 3, iar ipotezele de calcul sunt prezentate în capitolul 3;

3. calculele sunt transparente și reproductibile, iar concluziile nu depind de un anumit furnizor sau model de echipament;
4. fișele tehnice din anexele 1 și 2 stabilesc numai parametri minimi, fără mărci sau modele, așa cum cere Ghidul solicitantului FM.

Calitate	Nume	Semnătura și ștampila
Auditor energetic autorizat clasa I, tip complex	ing. Laurențiu Măgureanu, autorizația nr. 160/29.03.2023	
Elaborator: ENINVEST HOLDING REALTO S.R.L.	Cătălin Gheorghe Cazan, Administrator	

Data: noiembrie 2026