ELABORATOR:

ENINVEST

www.eninvest.eu

ANALIZA COST-BENEFICIU

Sistem fotovoltaic de 399,32 kWp, stocare BESS și pompe de căldură pentru autoconsum

Studiu de fezabilitate – capitolul 4 și pct. 5.1–5.2
HG nr. 907/2016, anexa nr. 4 (forma HG nr. 1.116/2023)

SPITALUL ORĂȘENESC „REGELE CAROL I" COSTEȘTI

Beneficiar: Spitalul Orășenesc „Regele Carol I" Costești
Locație: Str. Industriei nr. 19, oraș Costești, județul Argeș
Finanțare: Fondul pentru Modernizare – autoconsum



Indicatori principali scenariul S1 (recomandat)

399,32 kWp
Putere instalată
(panouri solare pe sol & carport)

−293 t CO_2/an
Reducerea emisiilor de carbon
la nivelul spitalului

1.075 kWh
Stocare BESS, tehnologie LFP
(în S2: 1.505 kWh)

RIR 19,0%
VAN financiară 4,59 mil. lei,
recuperare în 4,9 ani

Cuprins

4. Analiza fiecărui/fiecărei scenariu/opțiuni tehnico-economic(e) propus(e) 6

4.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință 6

4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția 10

4.3. Situația utilităților și analiza de consum: 14

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții: 17

4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții 20

4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară 23

4.7. Analiza economică*3), inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică: valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu sau, după caz, analiza cost-eficacitate 36

4.8. Analiza de senzitivitate*3) 43

4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor 49

5. Scenariul/Opțiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă) 55

5.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor 55

5.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e) 57

Foaie de capăt și date generale

Scenariul S1 este cel recomandat. Are valoarea actualizată netă financiară de 4,59 mil. lei, rata internă de rentabilitate de 19,0% și își recuperează investiția în 4,9 ani. Reduce o tonă de CO2 cu un cost unitar dinamic de 612 lei, față de 684 lei în S2. Ambele scenarii sunt viabile, dar S1 are indicatori mai buni la același grant.

Analiza cost-beneficiu (ACB) este capitolul 4 al studiului de fezabilitate. Cuprinsul ei este cel din HG nr. 907/2016, anexa nr. 4, pct. 4, în forma consolidată la 23.11.2023, cu modificările aduse de HG nr. 1.116/2023. Comparația scenariilor și alegerea celui optim urmează pct. 5.1 și 5.2 din aceeași anexă.

Date generale

Element	Date
Denumirea obiectivului de investiții	Parc fotovoltaic de cca 400 kW cu stocare integrată și sistem de pompe de căldură, pentru autoconsum
Amplasament	Str. Industriei nr. 19, oraș Costești, jud. Argeș; teren intravilan, CF 80844 Costești
Beneficiarul investiției	Spitalul Orășenesc „Regele Carol I” Costești, CUI 5172597
Ordonator principal de credite	Consiliul Județean Argeș
Sursa de finanțare	Fondul pentru Modernizare, Ghidul solicitantului pentru autoconsum la entități publice, versiunea 09.09.2026
Elaboratorul studiului de fezabilitate	ENINVEST HOLDING REALTO S.R.L., str. Banca Națională nr. 25, Bacău, CUI RO45987689
Contractul	Anunț ADV1555300/30.10.2026, caiet de sarcini nr. 11450/30.10.2026
Faza	Studiu de fezabilitate, capitolul 4 (analiza scenariilor) și pct. 5.1–5.2
Data prețurilor și cursul	06.11.2026; 1 euro = 5,3403 lei (cursul BCE)

Scenariile analizate

Element	S1 (recomandat)	S2

Element	S1 (recomandat)	S2
Centrala fotovoltaică	536 × 745 Wp = 399,32 kWp (318,86 kWp pe sol, 80,46 kWp pe carport), conform planului de amplasament P01	identică
Invertoare (I.1)	4 × 100 kW; I.1 = 0,39932 MW	identice
Stocare	5 × 215 kWh = 1.075 kWh, P_stoc ≥ 400 kW	7 × 215 kWh = 1.505 kWh, P_stoc ≥ 400 kW
Pompe de căldură (I.7)	2 × 60 kW aer-apă, la centrala termică C9	identice
Producția anuală (I.3)	496,518 MWh	496,518 MWh
Valoarea capitolelor 1–6, cu TVA	2.816.424 lei	3.132.548 lei
Grantul FM, cu TVA	2.816.424 lei (100% din capitolele 1–6)	2.838.345 lei (90,6% din capitolele 1–6)

Baza legală și metodologică

Act sau document	Ce preia analiza
HG nr. 907/2016, anexa nr. 4, pct. 4 și 5, în forma HG nr. 1.116/2023	Cuprinsul analizei, indicatorii de performanță și nota *3)
HG nr. 907/2016, nota *3) la pct. 4.7 și 4.8	Pentru obiectivele sub pragul de aprobare prin hotărâre a Guvernului (Legea nr. 500/2002) se elaborează analiza cost-eficacitate
Legea nr. 273/2006 privind finanțele publice locale	Aprobarea documentației de către ordonatorul principal de credite, Consiliul Județean Argeș
Regulamentul delegat (UE) nr. 480/2014, art. 15–19 și anexa I	Metoda fluxurilor incrementale, perioada de referință pentru energie (15–25 de ani), rata de actualizare financiară de 4% în termeni reali
Ghidul Comisiei Europene pentru analiza cost-beneficiu a proiectelor de investiții (2014)	Metodologia analizei financiare, economice, de senzitivitate și de risc; rata socială de actualizare de 5% pentru statele de coeziune
Banca Europeană de Investiții, Climate Bank Roadmap 2021–2025	Prețul-umbră al carbonului, valori centrale (prețuri 2016)

Act sau document	Ce preia analiza
Ghidul solicitantului FM, 09.09.2026	Indicatorii I.1–I.7 și AC.1–AC.5, factorul de emisie 0,5885 t CO2/MWh, plafonul de 1.100.000 euro/MW, durata de analiză de 20 de ani pentru I.4
Directiva (UE) 2018/2001, anexa VII	Energia regenerabilă furnizată de pompele de căldură
Devizele generale S1 și S2 (06.11.2026), auditul electroenergetic și memoriul tehnic	Costurile, consumurile, producția și simularea orară

Rezumatul indicatorilor

Indicator	S1 (recomandat)	S2
Valoarea actualizată netă financiară (VANF/C), la 4%	4.593.001 lei	4.262.589 lei
Rata internă de rentabilitate financiară (RIRF/C)	19,03%	16,81%
Raportul beneficiu-cost financiar	2,23	2,02
Perioada de recuperare simplă / actualizată	4,9 / 5,6 ani	5,5 / 6,3 ani
Cost unitar dinamic pe tonă de CO2 evitată (cost-eficacitate)	612 lei/t	684 lei/t
Cost unitar dinamic pe MWh de energie fosilă înlocuită	208,9 lei/MWh	233,2 lei/MWh
Valoarea actualizată netă economică, la 5% (informativ)	13,49 mil. lei	13,20 mil. lei
Probabilitatea unei VANF negative (simulare Monte Carlo, 10.000 de rulări)	0%	0%

Pagina de semnături

Calitatea	Nume	Semnătura
Elaborator	ENINVEST HOLDING REALTO S.R.L.	
Șef de proiect	ing. Laurențiu Măgureanu	
Beneficiar	Spitalul Orășenesc „Regele Carol I” Costești	

4. Analiza fiecărui/fiecărei scenariu/opțiuni tehnico-economic(e) propus(e)

Capitolul analizează cele două scenarii, S1 și S2, pe punctele 4.1–4.9 din anexa nr. 4 la HG nr. 907/2016. Scenariile au aceeași centrală fotovoltaică, aceleași pompe de căldură și aceleași instalații de legătură și diferă numai prin capacitatea de stocare: 1.075 kWh în S1 și 1.505 kWh în S2.

4.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință

Analiza compară fiecare scenariu cu situația fără proiect, pe o perioadă de referință de 21 de ani: 2027–2047. Folosește prețuri constante din noiembrie 2026 și o rată de actualizare de 4% în analiza financiară și de 5% în cea economică.

4.1.1 Obiectivele analizei

1. Să arate dacă investiția este rentabilă pentru spital, adică dacă economiile la energie și combustibil acoperă costurile pe toată durata de viață.
2. Să arate dacă proiectul este sustenabil financiar: spitalul trebuie să aibă în fiecare an banii pentru exploatare și înlocuiri.
3. Să compare S1 și S2 prin costul pe unitatea de efect (cost-eficacitate), așa cum cere nota *3) din HG nr. 907/2016.
4. Să identifice variabilele și riscurile care pot schimba concluzia și măsurile care le limitează.

4.1.2 Perioada de referință

Perioada de referință are 21 de ani: un an de implementare (2027) și 20 de ani de operație (2028–2047). Regulamentul delegat (UE) nr. 480/2014 recomandă 15–25 de ani pentru proiectele din energie. Ghidul FM calculează indicatorul I.4 tot pe 20 de ani. Echipamentele cu durată de viață mai scurtă se înlocuiesc în interiorul perioadei; cele cu durată mai lungă intră în ultimul an cu valoarea lor reziduală.

Componenta	Durata de viață luată în calcul	Tratarea în analiză
Module fotovoltaice, structuri, carport	30 de ani (garanție de performanță de 25 de ani)	Valoare reziduală: 10/30 din cost
Invertoare	12 ani	Înlocuire în 2039; valoare reziduală 4/12
Unități de stocare LFP	15 ani (îmbătrânire calendaristică)	Înlocuire în 2042 la 50% din prețul inițial; valoare reziduală 10/15
Pompe de căldură	20 de ani, cu revizia compresoarelor în anul 12	Revizie în 2039 (25% din preț); fără valoare reziduală

Componenta	Durata de viață luată în calcul	Tratarea în analiză
Platforme, conducte, instalații hidraulice	30 de ani	Valoare reziduală: 10/30
Cabluri, tablouri, EMS (Ob. 5)	25 de ani	Valoare reziduală: 5/25

4.1.3 Metoda și convențiile de calcul

- **Metoda incrementală:** se analizează numai diferența dintre situația cu proiect și cea fără proiect, an de an.
- **Prețuri constante:** toate valorile sunt în lei, la prețurile din noiembrie 2026, fără inflație. Ratele de actualizare sunt, de aceea, rate reale.
- **Anul 0:** investiția se face în 2027; fluxurile de operație se socotesc la sfârșitul fiecărui an, din 2028.
- **TVA:** spitalul nu are drept de deducere pentru această activitate. În analiza financiară, costurile și economiile se iau cu TVA. În analiza economică, TVA se elimină, fiind un transfer.
- **Costul investiției:** se iau capitolele 1–6 din devizul general, cu TVA, plus cotele ISC și CSC și taxa pentru autorizația de construire. Aceste cote și taxe, 2,1% din C+M, sunt cuprinse în devizul general la subcapitolul 5.2, ca cheltuieli neeligibile plătite de spital: 15.507 lei în S1 și 15.852 lei în S2.
- **Capitolul 7 (marja de buget):** nu intră în costul de bază. Este o rezervă pentru diferențele de preț și se folosește numai dacă e nevoie. Efectul ei, +25% la investiție, este testat în analiza de senzitivitate.
- **Ratele de actualizare:** 4% în termeni reali pentru analiza financiară (Regulamentul delegat nr. 480/2014) și 5% pentru analiza economică și cost-eficacitate (rata socială din Ghidul CE 2014 pentru statele de coeziune).

Indicatorii se calculează astfel, unde B_t sunt beneficiile (economii și încasări), C_t costurile, E_t efectele fizice, iar r rata de actualizare:

$$VAN = \Sigma_{t=0}^{20} (B_t - C_t) / (1 + r)^t$$

$$\Sigma_{t=0}^{20} (B_t - C_t) / (1 + RIR)^t = 0$$

$$B/C = \Sigma_t B_t (1 + r)^{-t} / \Sigma_t C_t (1 + r)^{-t}$$

$$CUD = \Sigma_t C_t (1 + r)^{-t} / \Sigma_t E_t (1 + r)^{-t}$$

4.1.4 Scenariul de referință (fără proiect)

Fără proiect, spitalul continuă să cumpere toată energia electrică din rețea și să producă toată căldura cu CLU, în centrala termică C9. Nu se face nicio investiție, iar cazanele existente rămân în funcțiune.

Mărime, august 2025 – iulie 2026	Cantitate	Preț 2026, cu TVA	Cost anual la prețurile din 2026
Energie electrică din rețea (AC.1)	343.287 kWh	1,6272 lei/kWh (E.ON, ian.–iul. 2026)	558.614 lei
CLU pentru încălzire	98.670 kg (1.107,4 MWh)	5,191 lei/kg (finalul sezonului)	512.196 lei
Total energie cumpărată	**1.450,7 MWh**		**1.070.810 lei/an**

Prețul energiei electrice este media facturilor E.ON din ianuarie–iulie 2026: 327.351 lei pentru 201.170 kWh. Media pe ultimele 12 luni, folosită în audit, a fost mai mică (1,5197 lei/kWh), pentru că includea și contractul anterior cu Nova Power & Gas. Analiza folosește prețul curent, pentru că el se va plăti în anii următori.

4.1.5 Variantele eliminate înainte de analiză

Varianta	De ce nu se analizează mai departe
Centrala fotovoltaică fără stocare	Nu este eligibilă: ghidul cere o capacitate de stocare de 2–4 ore la puterea instalată (AC.5). Apare doar ca reper în bilanțul energetic.
400 kWp fără pompe de căldură	Raportul R_ac ar fi 1,45, peste limita de 1,10 (AC.3).
Centrala fotovoltaică limitată la circa 304 kWp, fără pompe	Ar respecta R_ac, dar nu ar reduce consumul de CLU, care este cel mai mare cost energetic al spitalului după energia electrică.
Stocare de 4 ore (1.597 kWh)	Peste S2. Trecerea de la 5 la 7 unități aduce doar 4,7 MWh/an în plus (+1,4% din energia PV consumată în spital), deci o capacitate și mai mare nu se justifică.

4.1.6 Ipotezele principale

Ipoteză	Valoare	Sursa
Producția fotovoltaică în anul 1	496,518 MWh	PVGIS 5.3, SARAH3, cu umbrirea dintre rânduri din planul P01 (AC.2)
Degradarea anuală a modulelor	0,5%	Ipoteză prudentă, sub garanția de 80% după 25 de ani

Ipoteză	Valoare	Sursa
Energie PV consumată în spital, anul 1	S1: 335,1 MWh (196,5 direct + 138,6 din baterie); S2: 339,8 MWh	Simularea orară din audit
Energie livrată în rețea, anul 1	S1: 144,3 MWh; S2: 138,7 MWh	Simularea orară, cu limita de injecție de 250 kW
Scăderea energiei trecute prin baterie	2% pe an, revenire după înlocuirea din 2042; energia nestocată se livrează în rețea	Ipoteză tehnică LFP
Consumul pompelor de căldură	213,3 MWh/an, la SCOP 3,5, pentru 746,6 MWh căldură	Auditul electroenergetic
CLU evitat	73.914 kg/an (829,3 MWh combustibil)	Auditul electroenergetic
Prețul energiei livrate în rețea	0,35 lei/kWh	Ipoteză prudentă: surplusul apare la amiază, vara, când prețul pieței este minim
Evoluția reală a prețurilor la energie	0% pe an (testată între −2% și +2% în simularea Monte Carlo)	Ipoteză de bază
Factori de emisie	0,5885 t CO2/MWh energie electrică; 0,2668 t CO2/MWh CLU	Ghidul FM; IPCC 2006

Cost de exploatare, anual	Fără TVA	Cu TVA	Baza de calcul
Mentenanța centralei fotovoltaice	15.973 lei	19.327 lei	40 lei/kWp: curățarea modulelor, vegetația, inspecții
Mentenanța stocării	S1: 5.400 lei; S2: 7.560 lei	S1: 6.534 lei; S2: 9.148 lei	1% din prețul unităților de stocare
Service pompe de căldură	6.000 lei	7.260 lei	Două revizii pe an
Monitorizare și comunicații	2.400 lei	2.904 lei	Abonament de date și platformă
Verificări periodice PRAM și ISCIR	3.000 lei	3.630 lei	Anual

Cost de exploatare, anual	Fără TVA	Cu TVA	Baza de calcul
Asigurarea echipamentelor	S1: 5.602 lei; S2: 6.314 lei	idem (scutită de TVA)	0,3% din capitolul 4
Total	**S1: 38.374 lei; S2: 41.247 lei**	**S1: 45.257 lei; S2: 48.583 lei**	

Înlocuire	Anul	S1, fără TVA	S2, fără TVA
Cele 4 invertoare, cu montaj	2039	64.400 lei	64.400 lei
Revizia compresoarelor pompelor de căldură (25%)	2039	44.750 lei	44.750 lei
Unitățile de stocare, la 50% din prețul inițial, cu montaj	2042	298.500 lei	417.900 lei

Nu se angajează personal nou. Exploatarea se face de electricianul și fochiștii spitalului, cu contracte de service pentru echipamente.

4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția

Niciun factor natural sau antropic nu face investiția nefezabilă. Vulnerabilitățile cele mai mari sunt grindina și furtunile pentru module, căldura extremă și incendiul pentru baterie și atacul cibernetic pentru sistemul de management. Toate au măsuri de proiectare cu cost cuprins deja în deviz.

4.2.1 Metoda

Analiza urmează pașii din Ghidul tehnic al Comisiei Europene privind imunizarea infrastructurii la schimbările climatice pentru perioada 2021–2027 (Comunicarea 2021/C 373/01):

1. **Sensibilitatea:** cât de mult este afectată fiecare componentă de un hazard, indiferent de amplasament.
2. **Expunerea:** cât de probabil este hazardul la Costești, în clima de azi și în cea viitoare.
3. **Vulnerabilitatea:** combinația dintre sensibilitate și expunere.
4. **Măsurile de adaptare:** pentru vulnerabilitățile medii și ridicate.

Treptele sunt scăzută, medie și ridicată. Vulnerabilitatea este ridicată când atât sensibilitatea, cât și expunerea sunt cel puțin medii, și una dintre ele ridicată.

4.2.2 Contextul amplasamentului

Element	Situația

Element	Situația
Localizare	Costești, jud. Argeș; 44,66° N, 24,87° E; circa 230 m altitudine
Relief	Practic plan; cote între circa 225,9 și 226,5 m în câmp (planul P01, cote Marea Neagră 1975)
Climă	Zona climatică II de iarnă (−15 °C, SR 1907-1:2014). În august 2025 – iulie 2026: minima orară −13,0 °C, maxima 36,3 °C, media 11,9 °C (ERA5)
Întrebuințarea terenului	Teren înierbat din incinta spitalului, în jurul bisericii de lemn, al clopotniței și al fântânii arteziene; carportul, la nord, lângă garajele metalice (planul de amplasament P01)
Încărcări climatice și seismice	Zăpada și vântul din CR 1-1-3/2012 și CR 1-1-4/2012; acțiunea seismică din P100-1/2013; valorile intră în proiectul de structură

4.2.3 Hazardurile naturale și climatice

Hazard	Componenta cea mai sensibilă	Sensibilitate	Expunere azi / în viitor	Vulnerabilitate	Măsuri de adaptare cuprinse în proiect
Temperaturi extreme și valuri de căldură	Bateria, invertoarele, modulele	Medie	Medie / ridicată	Medie–ridicată	Climatizare activă a unităților de stocare; invertoare la umbră; module cu coeficient de temperatură ≤ 0,35%/K; producția PVGIS include deja pierderile termice

Hazard	Componenta cea mai sensibilă	Sensibilitate	Expunere azi / în viitor	Vulnerabilitate	Măsuri de adaptare cuprinse în proiect
Grindină	Modulele, carportul	Ridicată	Medie / medie	Medie–ridicată	Sticlă securizată testată conform SR EN IEC 61215; asigurarea echipamentelor (0,3% pe an, inclusă în costuri)
Furtuni și vânt puternic	Structurile pe sol și carportul	Ridicată	Medie / medie–ridicată	Ridicată	Structuri dimensionate la CR 1-1-4/2012; module rezistente la 2.400 Pa pe spate; fundare pe piloți verificați prin studiul geotehnic
Zăpadă și îngheț	Modulele, carportul, pompele de căldură	Medie	Medie / scăzută	Medie	Module la 5.400 Pa; înclinare de 30° (alunecarea zăpezii); degivrare automată și glicol în circuitul exterior al pompelor
Precipitații abundente și băltire	Platforma bateriei, cablurile	Medie	Scăzută / medie	Medie	Platformă înălțată, cu pantă de scurgere; cabluri în tuburi, conectori IP68

Hazard	Componenta cea mai sensibilă	Sensibilitate	Expunere azi / în viitor	Vulnerabilitate	Măsuri de adaptare cuprinse în proiect
Secetă și praf	Modulele	Scăzută	Medie / ridicată	Medie	Curățarea modulelor inclusă în mentenanță; producția PVGIS include pierderi de murdărie
Incendiu de vegetație	Centrala PV pe sol	Medie	Scăzută / medie	Scăzută–medie	Cosirea vegetației de sub module (mentenanță); acces pentru pompieri
Cutremur	Structurile, platforma, bateria	Medie	Medie / medie	Medie	Calculul structurilor și ancorarea unităților de stocare conform P100-1/2013
Descărcări atmosferice	Invertoarele, EMS, tablourile	Ridicată	Medie / medie–ridicată	Ridicată	Descărcătoare de tip 1+2 și 2 în AC și DC; priză de pământ comună; paratrăsnet după evaluarea riscului (SR EN 62305-2)

4.2.4 Efectul schimbărilor climatice asupra beneficiilor

Schimbările climatice acționează în două sensuri asupra proiectului:

- **Iernile mai blânde** reduc necesarul de căldură, deci și cantitatea de CLU evitată prin pompele de căldură. O scădere de 10% a economiei de CLU reduce VANF a scenariului S1 cu circa 0,52 mil. lei; VANF rămâne pozitivă până la o scădere de 88% (capitolul 4.8).
- **Verile mai calde și mai însorite** cresc ușor producția anuală, dar scad randamentul modulelor la amiază și cresc consumul de climatizare al bateriei. Efectul net este mic față de incertitudinea producției, testată în capitolul 4.8 între −10% și +5%.

Proiectul are și un efect de adaptare pentru spital. Bateria și managementul energiei reduc vârfurile de consum din rețea, iar pompele de căldură scad dependența de aprovizionarea cu combustibil lichid în perioadele de criză.

4.2.5 Factorii de risc antropici

Factor	Efect posibil	Vulnerabilitate	Măsuri
Furt și vandalism	Module și cabluri sustrase; oprirea producției	Medie	Împrejmuire cu porți încuiate; incinta păzită a spitalului; asigurare
Incendiu la baterie	Pierderea unei unități; risc pentru clădirile apropiate	Medie	Celule LFP; detecție și stingere integrate; distanțe de siguranță; platforma de 12,0 × 3,0 m la 17,0 m de cea mai apropiată clădire (planul P01); scenariu de securitate la incendiu
Atac cibernetic asupra EMS	Pierderea controlării injectării, oprirea bateriei	Medie	Rețea separată de cea medicală; firewall; acces de la distanță numai prin canal criptat
Întreruperi în rețeaua de distribuție	Oprirea centralei (anti-insularizare)	Scăzută	Interblocarea cu grupul electrogen; reconectare automată
Erori de exploatare	Avarii, pierderi de producție	Scăzută	Instruirea personalului (6.1 din deviz); contracte de service; monitorizare continuă
Lucrări ale altor beneficiari în incintă	Deteriorarea cablurilor îngropate	Scăzută	Trasee marcate pe planul de situație; bandă avertizoare; releveu după execuție

Riscurile care țin de implementare (teren, prețuri, termene, reglementări) sunt tratate separat, în capitolul 4.9.

4.3. Situația utilităților și analiza de consum:

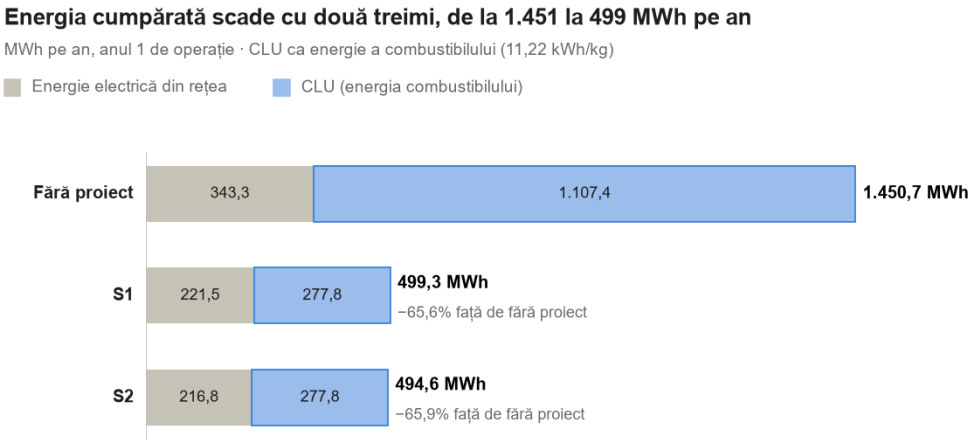
Proiectul nu are nevoie de utilități noi și nu cere relocarea vreunei rețele. El reduce energia cumpărată de spital de la 1.450,7 la 499,3 MWh pe an în S1 (−65,6%) și la 494,6 MWh în S2.

4.3.1 Necesarul de utilități și de relocare/protejare

Utilitate	În execuție	În exploatare	Soluția

Utilitate	În execuție	În exploatare	Soluția
Energie electrică	Racord provizoriu pentru organizarea de șantier, din instalația spitalului	Consum propriu mic (climatizarea bateriei, EMS, invertoarele în așteptare), cuprins în pierderile din simulare	Locul de consum existent devine loc de consum și de producere, la 0,4 kV, pe baza ATR-ului emis de Distribuție Energie Oltenia
Apă	Pentru pregătirea betoanelor și curățenie, din rețeaua spitalului	Circa 2–3 m³/an pentru spălarea modulelor	Rețeaua existentă a spitalului; nu este nevoie de branșament nou
Canalizare	Nu este cazul	Nu este cazul	Apa pluvială se infiltrează în terenul înierbat de sub module
Energie termică	Nu este cazul	Pompele de căldură se leagă la centrala termică C9 existentă	Racordare hidraulică în centrală, prin vasul tampon și schimbătorul cu plăci (Ob. 4)
Telecomunicații	Nu este cazul	Transmiterea datelor de monitorizare și accesul de la distanță	Router propriu cu firewall, într-o rețea separată de rețeaua medicală
Relocare sau protejare de rețele	Nu este cazul: amplasamentul din planul P01 nu are rețele subterane de relocat	–	Protejarea căminelor de vizitare și a canalului de evacuare din zonă (planul P01) și marcarea traseelor de cabluri noi

4.3.2 Analiza de consum



Auditul electroenergetic, simularea orară și registrul de CLU, august 2025 – iulie 2026

Reducerea vine din două surse. Pompele de căldură înlocuiesc 74,9% din căldura produsă cu CLU, deci se evită 73.914 kg de combustibil pe an (829,3 MWh). Centrala fotovoltaică acoperă atât o parte din consumul actual de energie electrică, cât și consumul nou al pompelor de căldură, de 213,3 MWh/an.

Bilanțul energiei electrice, anul 1 (MWh/an)	Fără proiect	S1	S2
Consumul actual al spitalului (AC.1)	343,3	343,3	343,3
Consumul pompelor de căldură	–	213,3	213,3
Consumul total	**343,3**	**556,6**	**556,6**
Acoperit direct din producția PV	–	196,5	196,5
Acoperit din baterie	–	138,6	143,3
Luat din rețea	**343,3**	**221,5**	**216,8**
Livrat în rețea (surplus de vară)	–	144,3	138,7
Pierderi în baterie	–	16,3	17,2

Consumul de energie electrică al spitalului crește cu 62%, din cauza pompelor de căldură, dar energia luată din rețea scade cu 35%. Raportul de dimensionare R_ac este 496,5 / 556,6 = 0,892, sub limita de 1,10 din ghid.

4.3.3 Puterea și regimul de funcționare

- **Puterea absorbită:** cu pompele de căldură, vârful de consum ajunge la circa 130 kW, în zilele reci, seara. Bateria și sistemul de management reduc acest vârf din rețea.

- **Puterea livrată: fără limitare, simularea ar da cel mult 297 kW livrați în rețea. Sistemul de management o limitează la 250 kW, cât permite întrerupătorul general de 400 A al tabloului general existent, sub plafonul de 400 kW din ghid. Limitarea taie 0,8 MWh/an din energia livrată; analiza folosește energia livrată după limitare.**
- **Regimul de iarnă:** producția PV este mică și se consumă aproape toată în spital; pompele de căldură lucrează în cascadă cu cazanul pe CLU, care preia vârfurile de frig.
- **Regimul de vară:** pompele nu funcționează, bateria face aproape un ciclu pe zi, iar surplusul se livrează în rețea.

4.3.4 Costul utilităților după proiect

Cost anual, anul 1, cu TVA (prețuri 2026)	Fără proiect	S1	S2
Energie electrică din rețea	558.614 lei	360.440 lei	352.792 lei
CLU	512.196 lei	128.508 lei	128.508 lei
Venit din energia livrată	–	−50.505 lei	−48.545 lei
Cost net al energiei	**1.070.810 lei**	**438.443 lei**	**432.755 lei**
Costuri de exploatare ale noilor instalații	–	45.257 lei	48.583 lei
Total	**1.070.810 lei**	**483.700 lei**	**481.338 lei**

Costul anual cu energia scade cu 587.110 lei în S1 și cu 589.472 lei în S2. Diferența de 2.362 lei pe an în favoarea S2 este mică față de cei 316.124 lei în plus pe care îi costă investiția S2.

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții:

Proiectul este sustenabil în toate cele patru dimensiuni cerute de HG nr. 907/2016. Eliberează circa 0,59 mil. lei pe an din bugetul spitalului, ocupă în execuție până la 14 lucrători, reduce emisiile cu 378 t CO2 pe an la nivelul sistemului energetic și se integrează în incinta existentă, fără să afecteze activitatea medicală.

a) Impactul social și cultural, egalitatea de șanse

- **Bugetul spitalului:** economia anuală de 587.110 lei (S1) reprezintă 55% din costul actual cu energia. Banii pot fi folosiți pentru servicii medicale, medicamente și dotări, în loc de energie.
- **Siguranța în alimentare:** spitalul depinde mai puțin de prețul și de aprovizionarea cu CLU. Bateria și sistemul de management reduc vârfurile din rețea, iar interblocarea cu grupul electrogen păstrează regimul de avarie existent.
- **Confortul pacienților:** pompele de căldură lucrează continuu și țin temperatura agentului termic mai stabilă decât cazanul pornit și oprit.
- **Impactul cultural:** lucrările se fac pe teren liber și în centrala termică. Clădirile spitalului nu sunt modificate.

- **Egalitatea de șanse:** achizițiile și angajările pentru execuție se fac fără discriminare, conform Legii nr. 98/2016 privind achizițiile publice și Legii nr. 202/2002 privind egalitatea de șanse între femei și bărbați. Două dintre cele 20 de locuri ale carportului pot fi amenajate pentru persoane cu dizabilități, conform normativului NP 051-2012.

b) Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare

Estimarea pornește de la valoarea lucrărilor de construcții-montaj (C+M) din devizul general, 738.429 lei în S1, și de la manopera montajului de echipamente. Ponderea manoperei este de circa 35% din C+M, la un cost mediu de 400 lei pe om-zi.

Faza de realizare (circa 5 luni de execuție)	Meserii	Om-zile	Număr mediu de lucrători	Vârf
Terasamente, împrejmuire, platforme	Muncitori, operatori de utilaje, betoniști	circa 150	3	5
Structuri metalice și carport	Montatori de structuri, sudori	circa 170	4	6
Montajul modulelor și al invertoarelor	Electricieni, montatori	circa 140	4	6
Stocare, tablouri, cabluri, EMS	Electricieni autorizați ANRE, tehnicieni	circa 130	3	4
Pompe de căldură și centrala termică	Instalatori termici, frigotiști, automatiști	circa 80	2	3
Total		**circa 670**	**7**	**14**

Vârfurile nu se suprapun complet, de aceea vârful total (14) este mai mic decât suma vârfurilor pe faze.

Faza de operare	Necesar	Cine îl acoperă
Supravegherea zilnică și citirea monitorizării	circa 0,1 normă	Electricianul spitalului
Exploatarea pompelor de căldură în cascadă cu cazanul	circa 0,1 normă	Fochiștii existenți, instruiți (6.1 din deviz)
Mentenanță, curățare, service	circa 0,3 norme echivalente	Contracte de service externe

Proiectul nu creează posturi noi în spital. Susține însă locuri de muncă la firmele de service, circa 0,3 norme pe an pe durata de operație.

c) Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz

Factor de mediu	Efectul proiectului (S1, anul 1)
Clima	−377,9 t CO2/an la nivelul sistemului energetic: −221,3 t din CLU evitat, −156,6 t din energia electrică din rețea înlocuită. La nivelul spitalului, −293,0 t CO2/an (−58,9%). Indicatorul I.2 din ghid: 292,2 t CO2/an
Aerul	Se ard cu 73.914 kg CLU mai puțin pe an, lângă pavilioanele cu pacienți. Scad emisiile de oxizi de azot, particule și dioxid de sulf; la conținutul maxim de sulf de 0,1% pentru motorină, SO2 evitat este de cel mult 148 kg/an
Zgomotul	Sursa nouă sunt ventilatoarele pompelor de căldură, la centrala termică. Se aleg unități care respectă SR 10009:2017 la limita incintei și la ferestrele saloanelor
Solul și apa	Fundarea pe piloți bătuți limitează betonarea; terenul de sub module rămâne înierbat. Platforma bateriei are pantă de scurgere; celulele LFP sunt în carcase închise
Deșeurile	La sfârșitul vieții, modulele se predau ca deșeuri de echipamente electrice (Directiva 2012/19/UE), iar bateriile, conform Regulamentului (UE) 2023/1542 privind bateriile
Biodiversitatea și siturile protejate	Suprafața ocupată este pajiște antropizată din incinta spitalului, în intravilan. Vegetația se menține sub module, prin cosire, fără erbicide

Principiul „fără prejudicii semnificative” (DNSH) este analizat separat, în studiul DNSH al proiectului. Pentru o capacitate sub 400 kW, ghidul nu cere actul autorității de mediu la depunere.

d) Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează, după caz

- **Peisajul:** mesele de module au circa 3 m înălțime și stau în incinta spitalului, în jurul bisericii de lemn și al clopotniței; ultimul rând este la 8,1 m de biserică (planul de amplasament P01). Carportul are aspectul unei parcări acoperite.
- **Strălucirea:** modulele au sticlă antireflex și sunt orientate spre sud, la 30°. Reflexiile nu se îndreaptă spre clădirile spitalului.
- **Activitatea medicală:** lucrările se fac departe de saloane, cu acces separat pentru șantier. Racordarea în tabloul general și în centrala termică se face în afara sezonului de încălzire, în ferestre de timp stabilite cu spitalul.
- **Vecinătățile:** platforma bateriei, de 12,0 × 3,0 m, este la 17,0 m de cea mai apropiată clădire și la 8,2 m de câmpul fotovoltaic (planul P01).
- **Circulația:** în execuție, transporturile grele sunt puține (structuri, module, unitățile de stocare) și se programează în afara orelor de vizită.

4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții

Cererea care justifică investiția este consumul de energie al spitalului: 343,3 MWh/an de energie electrică și 996,6 MWh/an de căldură utilă. Cu pompele de căldură, consumul de energie electrică urcă la 556,6 MWh/an, iar centrala de 399,32 kWp îl acoperă în proporție de 60,2% în S1.

4.5.1 Cererea actuală

Cerere	Valoare anuală	Profil	Sursa
Energie electrică	343.287 kWh	24.117 kWh (iunie) – 34.021 kWh (ianuarie); media 28.607 kWh/lună	12 facturi, august 2025 – iulie 2026
Căldură utilă pentru încălzire	996,6 MWh	25.09.2025 – 06.05.2026; zero vara	Registrul de CLU, randament 0,9
Puterea termică de calcul	342 kW (medie zilnică la −15 °C)	8.209 kWh/zi la temperatura de calcul	Semnătura energetică din audit
Apă caldă de consum	Produsă cu boilere electrice locale, inclusă în consumul electric	Constantă pe tot anul	Răspunsul spitalului, 06.11.2026

Necesarul zilnic de căldură urmează temperatura exterioară după relația de mai jos (semnătura energetică din audit, 224 de zile, $R^2 = 0,68$), unde T este temperatura medie zilnică în °C:

$$Q\ zilnic\ [kWh] = 3.283 + 181,1 \times (12,2 - T),\quad pentru\ T < 12,2\ °C$$

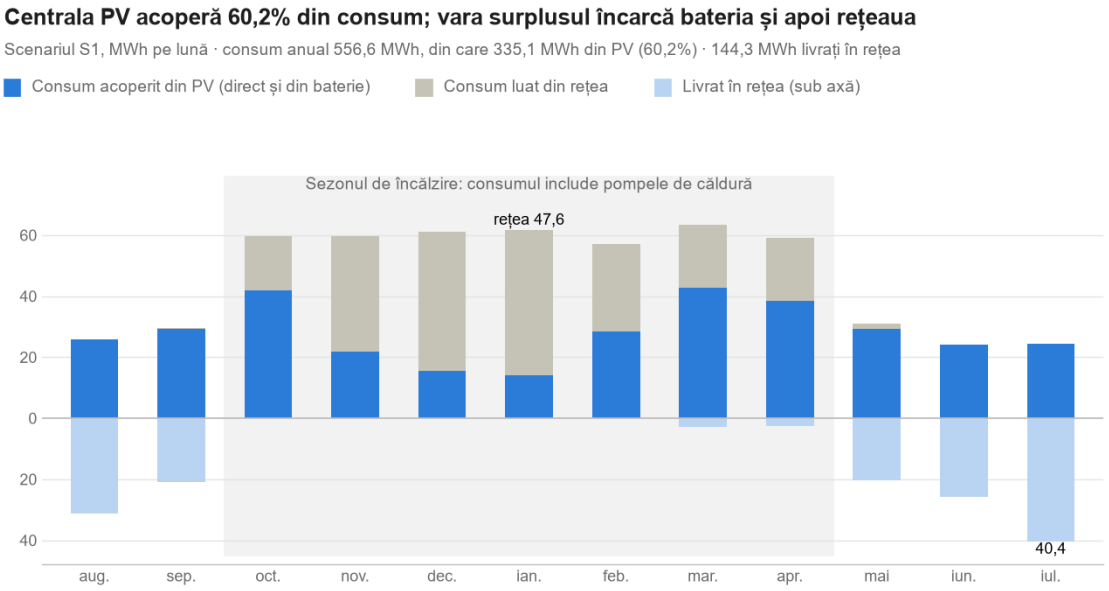
4.5.2 Prognoza cererii pe perioada de referință

Cererea se consideră constantă în perioada 2028–2047. Spitalul are 135 de paturi și nu are, în documentele primite, planuri de extindere. Trei factori acționează în sensuri opuse și se compensează în mare parte:

Factor	Efect asupra cererii	Cum este tratat
Dotările medicale noi și climatizarea	Crește consumul de energie electrică	Crește energia PV consumată în spital și scade surplusul livrat; efect favorabil proiectului, neinclus
Iernile mai blânde	Scade necesarul de căldură, deci și CLU evitat	Testat în 4.8: VANF rămâne pozitivă până la −88% CLU evitat
Măsuri viitoare de eficiență energetică în clădiri	Scade ambele consumuri	Același test; proiectul nu le exclude

Ipoteza de cerere constantă este prudentă pentru energia electrică: orice creștere a consumului de zi mărește partea din producție consumată în spital, care valorează 1,63 lei/kWh, față de 0,35 lei/kWh pentru surplusul livrat.

4.5.3 Acoperirea cererii lună de lună



Simularea orară din auditul electroenergetic (PVGIS 5.3, temperaturi ERA5), scenariul S1, august 2025 – iulie 2026

Iarna, din noiembrie până în ianuarie, rețeaua acoperă jumătate sau mai mult din consum, pentru că pompele de căldură dublează cererea, iar producția este mică. Vara, centrala acoperă practic tot

consumul, iar surplusul livrat ajunge la 40,4 MWh în iulie. Profilul confirmă că o baterie mai mare nu ar avea ce să stocheze iarna și ar adăuga puțin vara.

4.5.4 Dimensionarea justificată de cerere

Componentă	Cererea care o dimensionează	Dimensiunea aleasă	Limita care o confirmă
Centrala fotovoltaică	556,6 MWh/an consum de energie electrică, cu pompele	399,32 kWp, 496,5 MWh/an	R_ac = 0,892 ≤ 1,10 (AC.3); ≤ 400 kWp (decizia beneficiarului); planul de amplasament P01
Stocarea	Consumul de seară și noapte, din surplusul zilnic de vară	S1: 1.075 kWh (2,69 h)	798,6–1.597,3 kWh (AC.5); R_P ≥ 1 (AC.4)
Pompele de căldură	996,6 MWh/an căldură utilă, 342 kW la −15 °C	2 × 60 kW, 74,9% din căldură	≥ 50% din căldura înlocuită (ghid); cascadă cu cazanul pentru vârfuri
Puterea livrată	Surplusul de vară	Maximum 297 kW în simulare, fără limitare	250 kW, plafonată de EMS (limita din ghid: 400 kW)

4.5.5 Analiza marginală a stocării

Diferența dintre S1 și S2 este numai capacitatea bateriei, așa că alegerea se poate verifica prin costul și beneficiul unităților adăugate.

Mărime	S1	S2	Diferența S2 − S1
Capacitatea de stocare	1.075 kWh	1.505 kWh	+430 kWh (+40%)
Energie PV consumată în spital	335,1 MWh/an	339,8 MWh/an	+4,7 MWh/an (+1,4%)
Economia anuală netă, cu TVA	587.110 lei	589.472 lei	+2.362 lei/an
Investiția, capitolele 1–6, cu TVA	2.816.424 lei	3.132.548 lei	+316.124 lei
Cicluri echivalente pe an	143	106	−37

Cele două unități în plus din S2 aduc 2.362 lei pe an, adică 0,7% pe an din costul lor. Investiția marginală nu se recuperează în durata de viață a bateriei. Cererea spitalului justifică deci dimensiunea S1, nu pe cea din S2.

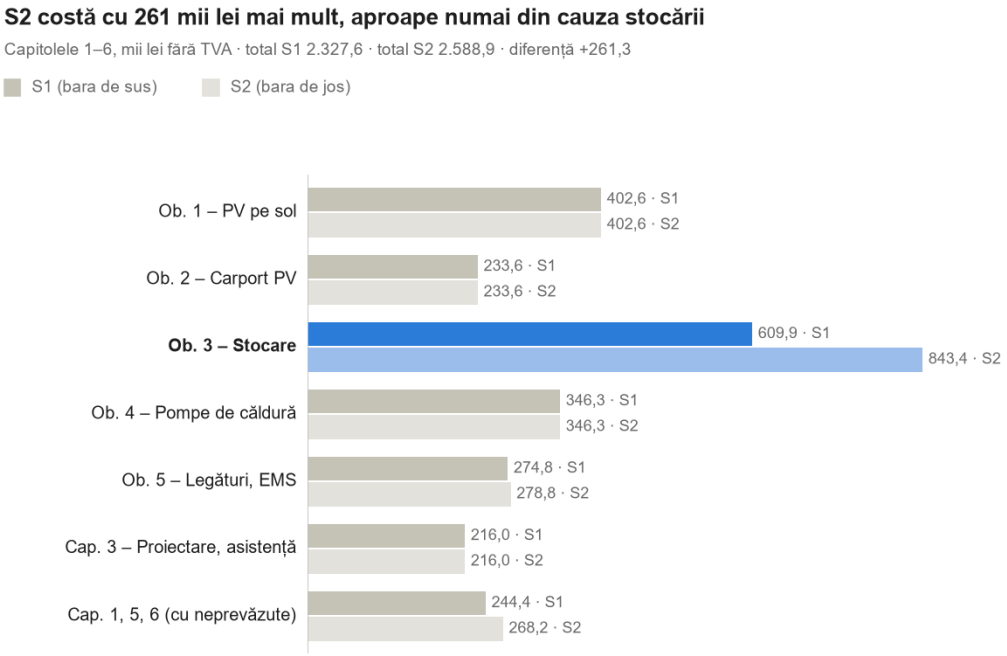
4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară

Ambele scenarii sunt rentabile pentru spital. La o rată de actualizare de 4%, S1 are VANF/C de 4,59 mil. lei și RIRF/C de 19,0%, iar S2 are 4,26 mil. lei și 16,8%. Fluxul cumulat devine pozitiv după 4,9 ani în S1 și după 5,5 ani în S2.

Analiza se face din perspectiva proprietarului investiției, spitalul, cu valori cu TVA. Spitalul nu vinde servicii prin această investiție, așa că „veniturile" proiectului sunt economiile la energie și combustibil, plus încasările pentru energia livrată în rețea. Grantul nu intră în calculul VANF/C și RIRF/C; el apare doar la sustenabilitatea financiară și la VANF/K.

4.6.1 Costul investiției

Capitol (cu TVA)	S1	S2
1. Obținerea și amenajarea terenului	19.360 lei	19.360 lei
2. Asigurarea utilităților	0 lei	0 lei
3. Proiectare și asistență tehnică	261.360 lei	261.360 lei
4. Investiția de bază	2.259.316 lei	2.546.701 lei
5. Alte cheltuieli (inclusiv diverse și neprevăzute)	261.868 lei	290.607 lei
6. Probe tehnologice și teste	14.520 lei	14.520 lei
Capitolele 1–6	**2.816.424 lei**	**3.132.548 lei**
Cote ISC, CSC și taxa pentru autorizație (subcap. 5.2, 2,1% din C+M), neeligibile	15.507 lei	15.852 lei
Costul investiției în analiza financiară	**2.831.931 lei**	**3.148.400 lei**
Capitolul 7 – marja de buget (nu intră în costul de bază)	635.916 lei	707.762 lei



Devizele generale S1 și S2 pe planul de amplasament P01 (prețuri la 06.11.2026), capitolele 1–6, fără TVA

Stocarea este cea mai mare componentă: 26% din capitolele 1–6 în S1 și 33% în S2. Diferența de 261.259 lei fără TVA dintre scenarii vine în proporție de 89% din cele două unități de stocare în plus; restul sunt plecările din TDPV și cota de neprevăzute aferentă.

Investiția se face într-un singur an, 2027. Contractele de proiectare și studiile se plătesc în 2026–2027, dar sunt incluse tot în anul 0, pentru că decizia de investiție se ia după aprobarea SF.

4.6.2 Costurile de exploatare și de înlocuire

Costurile anuale de exploatare sunt 45.257 lei în S1 și 48.583 lei în S2, cu TVA, adică 1,6% și 1,5% pe an din investiție. Înlocuirile programate costă 132.072 lei în 2039 (invertoarele și revizia pompelor de căldură) și 361.185 lei în S1, respectiv 505.659 lei în S2, în 2042 (unitățile de stocare). Detaliile sunt în tabelele de la 4.1.6.

Valoarea reziduală din 2047 este de 535.598 lei fără TVA în S1 (648.073 lei cu TVA) și de 618.034 lei fără TVA în S2 (747.821 lei cu TVA). Ea reprezintă durata de viață rămasă a modulelor, structurilor, bateriilor înlocuite în 2042 și instalațiilor.

Valoarea reziduală se calculează liniar: costul fiecărei componente înmulțit cu raportul dintre anii de viață rămași în 2047 și durata ei de viață. Pentru componentele înlocuite în interiorul perioadei se ia costul înlocuirii, nu costul inițial.

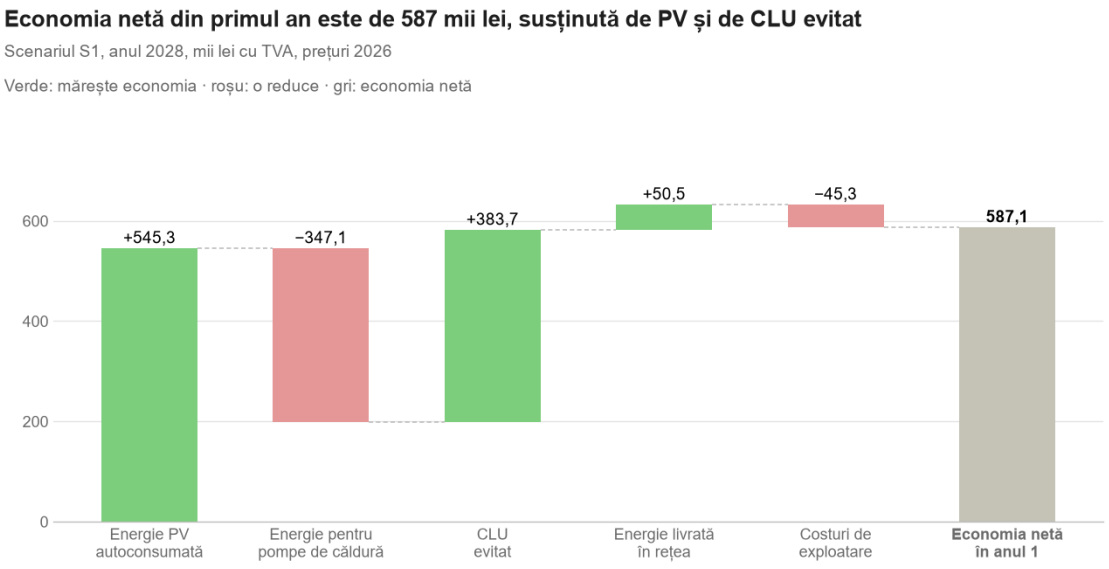
Componentă	Cost S1 (lei, fără TVA)	Cost S2 (lei, fără TVA)	Durata de viață	Ani rămași în 2047	Valoare reziduală S1	Valoare reziduală S2
Ob. 1, fără invertoare: module, structuri, cabluri, împrejmuire	338.187	338.187	30 ani	10	112.729	112.729
Invertoare înlocuite în 2039	64.400	64.400	12 ani	4	21.467	21.467
Ob. 2 – carport	233.608	233.608	30 ani	10	77.869	77.869
Unități de stocare înlocuite în 2042	298.500	417.900	15 ani	10	199.000	278.600
Ob. 3, fără unități: platformă, cabluri, priză de pământ	41.399	47.507	30 ani	10	13.800	15.836
Ob. 4, fără pompe: conducte, racorduri, tablou	167.339	167.339	30 ani	10	55.780	55.780
Pompe de căldură (revizie în 2039)	179.000	179.000	20 ani	0	0	0
Ob. 5 – legături, TDPV, EMS	274.768	278.768	25 ani	5	54.954	55.754
Total, fără TVA					**535.598**	**618.034**
Total, cu TVA					**648.073**	**747.821**

Capitolele 1, 3, 5 și 6 (proiectare, organizare de șantier, neprevăzute, probe) nu primesc valoare reziduală. Este o ipoteză prudentă, care subevaluează ușor VANF.

4.6.3 Economiile și încasările

Componentă	Formula	Anul 1, S1	Anul 1, S2
Energie PV autoconsumată	E_auto × p_e = 335,1 MWh × 1,6272 lei/kWh	+545.287 lei	+552.935 lei
Energie pentru pompele de căldură	E_PdC × p_e = 213,3 MWh × 1,6272 lei/kWh	−347.113 lei	−347.113 lei
CLU evitat	m_CLU × p_CLU = 73.914 kg × 5,191 lei/kg	+383.688 lei	+383.688 lei

Componentă	Formula	Anul 1, S1	Anul 1, S2
Energie livrată în rețea	E_liv × p_liv = 144,3 MWh × 0,35 lei/kWh (S2: 138,7 MWh)	+50.505 lei	+48.545 lei
Costuri de exploatare	Tabelul de la 4.1.6	−45.257 lei	−48.583 lei
Economia netă		**+587.110 lei**	**+589.472 lei**



Modelul financiar ACB, anul 2028; cantitățile din simularea orară, prețurile din facturile 2026

Pompele de căldură au, singure, un efect financiar mic: căldura lor costă 0,465 lei/kWh la prețul energiei din rețea, aproape cât căldura din CLU (0,514 lei/kWh). Ele devin rentabile pentru că o mare parte din energia lor vine din centrala fotovoltaică și pentru că fac posibilă o centrală PV de 399,32 kWp fără depășirea raportului R_ac.

Economiile evoluează în timp astfel:

- energia PV autoconsumată scade cu 0,5% pe an (degradarea modulelor) și cu 2% pe an pe partea trecută prin baterie, până la înlocuirea din 2042;
- energia nestocată din cauza îmbătrânirii bateriei se livrează în rețea, la prețul mai mic, deci încasările din livrare cresc ușor până în 2042;
- consumul pompelor de căldură și CLU evitat rămân constante, pentru că cererea de căldură se consideră constantă.

4.6.4 Fluxul de numerar

Tabelele de mai jos sunt în mii lei, cu TVA, în prețuri constante 2026. Semnul minus arată o ieșire de numerar. Rândul „VA la 4%” dă valoarea actualizată a fiecărei coloane; suma lor este VANF/C.

Scenariul S1 (recomandat)

An	Investiție	Energie PV autoconsumată	Energie pentru pompele de căldură	CLU evitat	Energie livrată	Exploatare	Înlocuiri	Valoare reziduală	Flux net	Flux cumulat
2027	-2.831,9	–	–	–	–	–	–	–	-2.831,9	-2.831,9
2028	–	545,3	-347,1	383,7	50,5	-45,3	–	–	587,1	-2.244,8
2029	–	538,1	-347,1	383,7	51,3	-45,3	–	–	580,7	-1.664,1
2030	–	530,9	-347,1	383,7	52,1	-45,3	–	–	574,4	-1.089,7
2031	–	523,8	-347,1	383,7	52,9	-45,3	–	–	568,1	-521,7
2032	–	516,8	-347,1	383,7	53,7	-45,3	–	–	561,8	40,2
2033	–	509,8	-347,1	383,7	54,5	-45,3	–	–	555,6	595,8
2034	–	502,9	-347,1	383,7	55,3	-45,3	–	–	549,5	1.145,3
2035	–	496,0	-347,1	383,7	56,0	-45,3	–	–	543,4	1.688,6
2036	–	489,2	-347,1	383,7	56,8	-45,3	–	–	537,3	2.225,9
2037	–	482,4	-347,1	383,7	57,6	-45,3	–	–	531,3	2.757,2
2038	–	475,7	-347,1	383,7	58,3	-45,3	–	–	525,3	3.282,6

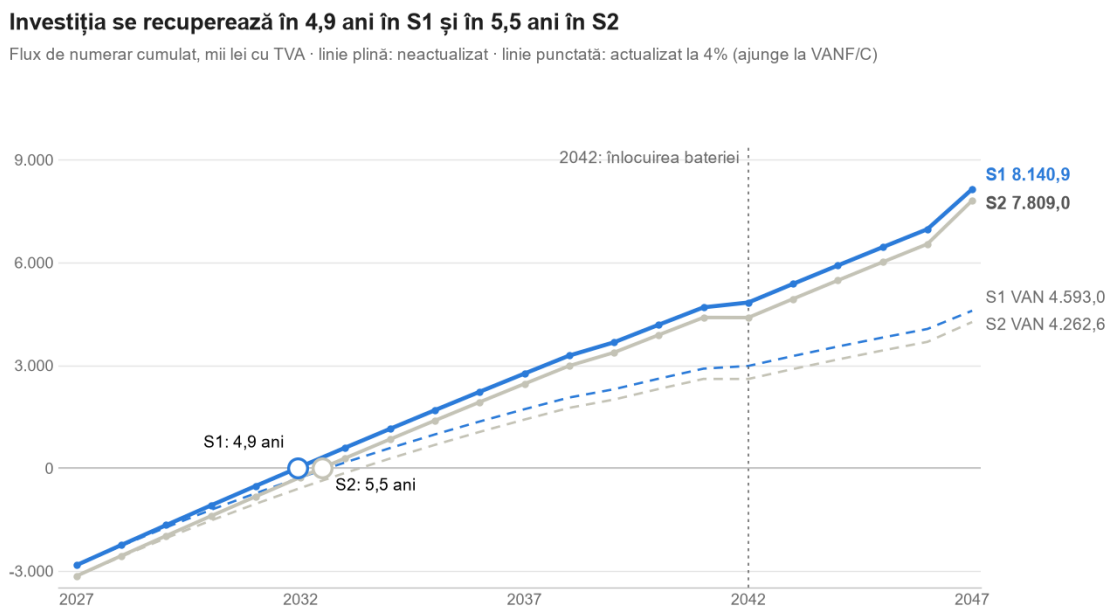
An	Investiție	Energie PV autoconsumată	Energie pentru pompele de căldură	CLU evitat	Energie livrată	Exploatare	Înlocuiri	Valoare reziduală	Flux net	Flux cumulat
2039	–	469,1	-347,1	383,7	59,0	-45,3	-132,1	–	387,3	3.669,9
2040	–	462,5	-347,1	383,7	59,7	-45,3	–	–	513,5	4.183,5
2041	–	455,9	-347,1	383,7	60,4	-45,3	–	–	507,7	4.691,2
2042	–	449,5	-347,1	383,7	61,2	-45,3	-361,2	–	140,7	4.831,9
2043	–	505,8	-347,1	383,7	46,8	-45,3	–	–	544,0	5.375,9
2044	–	499,1	-347,1	383,7	47,6	-45,3	–	–	538,0	5.913,9
2045	–	492,5	-347,1	383,7	48,4	-45,3	–	–	532,1	6.446,0
2046	–	485,9	-347,1	383,7	49,1	-45,3	–	–	526,3	6.972,3
2047	–	479,3	-347,1	383,7	49,8	-45,3	–	648,1	1.168,6	8.140,9
Total	**-2.831,9**	**9.910,4**	**-6.942,3**	**7.673,8**	**1.081,2**	**-905,1**	**-493,3**	**648,1**	**8.140,9**	
VA la 4%	**-2.831,9**	**6.794,7**	**-4.717,4**	**5.214,4**	**735,5**	**-615,1**	**-283,0**	**295,8**	**4.593,0**	

Scenariul S2

An	Investiție	Energie PV autoconsumată	Energie pentru pompele de căldură	CLU evitat	Energie livrată	Exploatare	Înlocuiri	Valoare reziduală	Flux net	Flux cumulat
2027	-3.148,4	–	–	–	–	–	–	–	-3.148,4	-3.148,4
2028	–	552,9	-347,1	383,7	48,5	-48,6	–	–	589,5	-2.558,9
2029	–	545,5	-347,1	383,7	49,4	-48,6	–	–	582,9	-1.976,0
2030	–	538,2	-347,1	383,7	50,3	-48,6	–	–	576,4	-1.399,6
2031	–	530,9	-347,1	383,7	51,1	-48,6	–	–	570,0	-829,5
2032	–	523,7	-347,1	383,7	52,0	-48,6	–	–	563,6	-265,9
2033	–	516,5	-347,1	383,7	52,8	-48,6	–	–	557,3	291,4
2034	–	509,4	-347,1	383,7	53,6	-48,6	–	–	551,0	842,3
2035	–	502,3	-347,1	383,7	54,4	-48,6	–	–	544,7	1.387,1
2036	–	495,4	-347,1	383,7	55,2	-48,6	–	–	538,6	1.925,6
2037	–	488,4	-347,1	383,7	56,0	-48,6	–	–	532,4	2.458,0
2038	–	481,5	-347,1	383,7	56,8	-48,6	–	–	526,3	2.984,4
2039	–	474,7	-347,1	383,7	57,5	-48,6	-132,1	–	388,2	3.372,5

An	Investiție	Energie PV autoconsumată	Energie pentru pompele de căldură	CLU evitat	Energie livrată	Exploatare	Înlocuiri	Valoare reziduală	Flux net	Flux cumulat
2040	–	468,0	-347,1	383,7	58,3	-48,6	–	–	514,3	3.886,8
2041	–	461,2	-347,1	383,7	59,1	-48,6	–	–	508,3	4.395,1
2042	–	454,6	-347,1	383,7	59,8	-48,6	-505,7	–	-3,3	4.391,8
2043	–	512,9	-347,1	383,7	45,0	-48,6	–	–	545,9	4.937,7
2044	–	506,0	-347,1	383,7	45,8	-48,6	–	–	539,8	5.477,6
2045	–	499,2	-347,1	383,7	46,6	-48,6	–	–	533,8	6.011,4
2046	–	492,4	-347,1	383,7	47,4	-48,6	–	–	527,9	6.539,2
2047	–	485,7	-347,1	383,7	48,2	-48,6	–	747,8	1.269,7	7.809,0
Total	**-3.148,4**	**10.039,6**	**-6.942,3**	**7.673,8**	**1.047,8**	**-971,7**	**-637,7**	**747,8**	**7.809,0**	
VA la 4%	**-3.148,4**	**6.883,7**	**-4.717,4**	**5.214,4**	**712,5**	**-660,3**	**-363,3**	**341,3**	**4.262,6**	

4.6.5 Fluxul cumulat



Modelul financiar ACB; tabelele de flux de numerar de la 4.6.4

Fluxul cumulat neactualizat devine pozitiv în 2032 în S1 și în 2033 în S2. Singurele scăderi vizibile ale pantei sunt înlocuirile din 2039 și 2042. În 2042, în S2, înlocuirea celor 7 unități de stocare consumă toată economia anului (flux net de −3,3 mii lei), față de 140,7 mii lei în S1. Până în 2047, S1 acumulează 8,14 mil. lei, cu 0,33 mil. lei mai mult decât S2, deși S2 are o baterie mai mare.

4.6.6 Indicatorii de performanță financiară

Indicator	S1	S2	Condiția de acceptare	Interpretare
Valoarea actualizată netă financiară a investiției (VANF/C), la 4%	4.593.001 lei	4.262.589 lei	> 0	Investiția creează valoare pentru spital în ambele scenarii
Rata internă de rentabilitate financiară (RIRF/C)	19,03%	16,81%	> 4%	Rentabilitate de peste patru ori rata de actualizare
Raportul beneficiu-cost (B/C)	2,23	2,02	> 1	Fiecare leu cheltuit aduce 2,23 lei (S1)
Fluxul cumulat neactualizat în 2047	8.140,9 mii lei	7.809,0 mii lei	> 0	Rezultatul pe 20 de ani

Indicator	S1	S2	Condiția de acceptare	Interpretare
Perioada de recuperare simplă	4,9 ani	5,5 ani	< 20 de ani	Sub o treime din perioada de operație
Perioada de recuperare actualizată	5,6 ani	6,3 ani	< 20 de ani	La fel
Valoarea actualizată netă a capitalului propriu (VANF/K)	7.409.425 lei	7.100.934 lei	> 0	Spitalul pune 15.507 lei în S1 și 310.055 lei în S2
Rata internă de rentabilitate a capitalului propriu (RIRF/K)	peste 500%	189,0%	> 4%	În S1 contribuția proprie este foarte mică, de aceea rata nu are o valoare finită utilă

VANF/C și RIRF/C arată rentabilitatea investiției în sine, indiferent cine o finanțează. Ambele sunt pozitive și mari pentru că proiectul înlocuiește două surse scumpe de energie: energia electrică de 1,63 lei/kWh și căldura din CLU de 0,51 lei/kWh. Ghidul FM nu condiționează grantul de un deficit de finanțare: ajutorul este limitat prin plafonul de 1.100.000 euro/MW, iar beneficiarul este o entitate publică fără activitate economică în această investiție.

Calculul VANF/C pentru S1, pas cu pas

Fiecare flux net anual se înmulțește cu factorul de actualizare $1/(1{,}04)^t$, iar VANF/C este suma fluxurilor actualizate. Fluxul actualizat cumulat trece de zero în 2033, deci perioada de recuperare actualizată este de 5,6 ani. RIRF/C, 19,03%, este rata la care aceeași sumă devine zero; s-a calculat prin înjumătățiri succesive ale intervalului de căutare, cu o precizie mai bună de 0,01 puncte procentuale.

An	t	Flux net (mii lei)	Factor de actualizare $1/(1{,}04)^t$	Flux actualizat (mii lei)	Flux actualizat cumulat (mii lei)
2027	0	−2.831,9	1,0000	−2.831,9	−2.831,9
2028	1	587,1	0,9615	564,5	−2.267,4
2029	2	580,7	0,9246	536,9	−1.730,5
2030	3	574,4	0,8890	510,6	−1.219,9

An	t	Flux net (mii lei)	Factor de actualizare $1/(1,04)^t$	Flux actualizat (mii lei)	Flux actualizat cumulat (mii lei)
2031	4	568,1	0,8548	485,6	−734,3
2032	5	561,8	0,8219	461,8	−272,5
2033	6	555,6	0,7903	439,1	166,6
2034	7	549,5	0,7599	417,6	584,2
2035	8	543,4	0,7307	397,0	981,2
2036	9	537,3	0,7026	377,5	1.358,7
2037	10	531,3	0,6756	358,9	1.717,6
2038	11	525,3	0,6496	341,2	2.058,9
2039	12	387,3	0,6246	241,9	2.300,8
2040	13	513,5	0,6006	308,4	2.609,2
2041	14	507,7	0,5775	293,2	2.902,4
2042	15	140,7	0,5553	78,2	2.980,6
2043	16	544,0	0,5339	290,4	3.271,0
2044	17	538,0	0,5134	276,2	3.547,2
2045	18	532,1	0,4936	262,7	3.809,9
2046	19	526,3	0,4746	249,8	4.059,7
2047	20	1.168,6	0,4564	533,3	4.593,0
Total		**8.140,9**		**4.593,0 = VANF/C**	

Analiza diferențială: ce aduce S2 în plus față de S1

Diferența dintre fluxurile S2 și S1 arată dacă cele două unități de stocare în plus se justifică financiar.

An	Δ Investiție	Δ Economii nete din exploatare	Δ Înlocuiri	Δ Valoare reziduală	Δ Flux net	Δ Flux actualizat la 4%

An	Δ Investiție	Δ Economii nete din exploatare	Δ Înlocuiri	Δ Valoare reziduală	Δ Flux net	Δ Flux actualizat la 4%
2027	−316,5	–	–	–	−316,5	−316,5
2028	–	2,4	–	–	2,4	2,3
2029	–	2,2	–	–	2,2	2,1
2030	–	2,1	–	–	2,1	1,8
2032	–	1,8	–	–	1,8	1,5
2037	–	1,1	–	–	1,1	0,7
2039	–	0,8	–	–	0,8	0,5
2041	–	0,6	–	–	0,6	0,3
2042	–	0,5	−144,5	–	−144,0	−80,0
2043	–	1,9	–	–	1,9	1,0
2046	–	1,6	–	–	1,6	0,7
2047	–	1,4	–	99,7	101,2	46,2
Total 2027–2047	**−316,5**				**−331,9**	**−330,4**

Tabelul arată anii reprezentativi; totalurile cuprind toți anii. Investiția suplimentară din S2 are o VANF diferențială de −330.413 lei, iar fluxul ei cumulat nu devine niciodată pozitiv, deci rata internă de rentabilitate diferențială nu există. Economia suplimentară, de 0,5–2,4 mii lei pe an, nu acoperă nici măcar costul înlocuirii celor două unități în 2042.

4.6.7 Sustenabilitatea financiară

Proiectul este sustenabil financiar dacă soldul cumulat al surselor și al utilizărilor nu devine negativ în niciun an. Sursele sunt grantul FM, contribuția spitalului și economiile din exploatare; utilizările sunt investiția, exploatarea și înlocuirile.

Sursă de finanțare, 2027	S1	S2
Grant FM, cu TVA	2.816.424 lei	2.838.345 lei
Contribuția spitalului: depășirea plafonului, cu TVA	0 lei	294.203 lei

Sursă de finanțare, 2027	S1	S2
Contribuția spitalului: cote ISC, CSC și taxe	15.507 lei	15.852 lei
Total surse	**2.831.931 lei**	**3.148.400 lei**
Rezervă de asigurat de ordonatorul principal, dacă ofertele depășesc devizul (capitolul 7)	până la 635.916 lei	până la 707.762 lei

Sold cumulat, S1 (mii lei, cu TVA; anii reprezentativi)

An	Grant FM	Contribuția beneficiarului	Investiție	Economii nete din exploatare	Înlocuiri	Sold anual	Sold cumulat
2027	2.816,4	15,5	-2.831,9	–	–	0,0	0,0
2028	–	–	–	587,1	–	587,1	587,1
2032	–	–	–	561,8	–	561,8	2.872,1
2038	–	–	–	525,3	–	525,3	6.114,5
2039	–	–	–	519,4	-132,1	387,3	6.501,8
2042	–	–	–	501,9	-361,2	140,7	7.663,8
2043	–	–	–	544,0	–	544,0	8.207,8
2047	–	–	–	520,5	–	520,5	10.324,8

Sold cumulat, S2 (mii lei, cu TVA; anii reprezentativi)

An	Grant FM	Contribuția beneficiarului	Investiție	Economii nete din exploatare	Înlocuiri	Sold anual	Sold cumulat
2027	2.838,3	310,1	-3.148,4	–	–	0,0	0,0
2028	–	–	–	589,5	–	589,5	589,5
2032	–	–	–	563,6	–	563,6	2.882,5
2038	–	–	–	526,3	–	526,3	6.132,8
2039	–	–	–	520,3	-132,1	388,2	6.520,9
2042	–	–	–	502,4	-505,7	-3,3	7.540,2

An	Grant FM	Contribuția beneficiarului	Investiție	Economii nete din exploatare	Înlocuiri	Sold anual	Sold cumulat
2043	–	–	–	545,9	–	545,9	8.086,1
2047	–	–	–	521,9	–	521,9	10.209,6

În S1, soldul anual este pozitiv în fiecare an de operație, iar economiile din exploatare acoperă singure înlocuirile din 2039 și 2042. În S2, înlocuirea celor 7 unități de stocare face ca soldul anului 2042 să fie ușor negativ (−3,3 mii lei), dar soldul cumulat rămâne pozitiv. Proiectul este deci sustenabil financiar în ambele scenarii. Recomandarea pentru spital este să păstreze în buget, din economiile anuale, un fond de înlocuire de circa 25.000 lei pe an în S1 (35.000 lei în S2), ca înlocuirea bateriei să nu lovească bugetul unui singur an.

Condiția de sustenabilitate din anul 0 este asigurarea surselor: în S1, spitalul plătește numai cotele și taxele (15.507 lei); în S2, și depășirea plafonului (310.055 lei în total), pe care trebuie să o aprobe ordonatorul principal de credite înainte de depunere.

4.7. Analiza economică*3), inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică: valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu sau, după caz, analiza cost-eficacitate

S1 este scenariul cel mai cost-eficace. Evită o tonă de CO2 cu 612 lei, față de 684 lei în S2, și înlocuiește un MWh de energie fosilă cu 209 lei, față de 233 lei. Dacă se scad și economiile la energie, costul net pe tonă de CO2 este negativ, −742 lei: proiectul reduce emisiile și, în același timp, economisește bani.

4.7.1 Încadrarea în nota *3) din HG nr. 907/2016

Nota *3) prevede că, pentru obiectivele a căror valoare totală estimată nu depășește pragul de aprobare prin hotărâre a Guvernului (Legea nr. 500/2002), în locul analizei economice și al analizei de senzitivitate se elaborează analiza cost-eficacitate. Valoarea totală a investiției este de 3.467.847 lei cu TVA în S1 și de 3.856.162 lei în S2. Documentația se aprobă de spital, prin hotărârea Consiliului de Administrație (H.C.A.), și de Consiliul Județean Argeș, ordonatorul principal de credite, prin hotărâre (H.C.J.), conform Legii nr. 273/2006. Analiza obligatorie este, așadar, analiza cost-eficacitate (4.7.2–4.7.4).

Pentru o decizie completă, capitolul prezintă și indicatorii economici numiți în titlul pct. 4.7 (VANE, RIRE, B/C), cu titlu informativ (4.7.5–4.7.7). Ei confirmă concluzia analizei cost-eficacitate.

4.7.2 Metoda cost-eficacitate

Analiza cost-eficacitate compară scenariile prin costul pe unitatea de efect fizic, fără să transforme efectele în bani. Indicatorul este costul unitar dinamic (CUD): valoarea actualizată a costurilor împărțită la valoarea actualizată a efectelor, ambele la rata socială de 5%:

$$CUD = \Sigma_{t=0}^{20} (I_t + O_t + R_t - VR_t)(1 + 0{,}05)^{-t} / \Sigma_{t=1}^{20} E_t\,(1 + 0{,}05)^{-t}$$

unde I_t este investiția, O_t costurile de exploatare, R_t înlocuirile, VR_t valoarea reziduală și E_t efectul fizic din anul t. Costurile sunt în prețuri economice: fără TVA și fără cotele și taxele de autorizare, care sunt transferuri între instituții publice.

Se folosesc trei efecte, fiecare legat de un obiectiv al programului:

Efect	Definiție	Anul 1, S1	Anul 1, S2
E1. Energie din surse regenerabile	Producția PV plus energia regenerabilă a pompelor de căldură, Q × (1 − 1/SCOP) = 746,6 × (1 − 1/3,5) = 533,3 MWh (Directiva 2018/2001, anexa VII)	1.029,8 MWh	1.029,8 MWh
E2. Energie fosilă înlocuită	Energie electrică din rețea evitată și livrată (335,1 − 213,3 + 144,3 MWh) plus combustibilul CLU evitat (829,3 MWh)	1.095,4 MWh	1.094,5 MWh
E3. Emisii de CO2 evitate	E2 electric × 0,5885 t/MWh + CLU evitat × 0,2668 t/MWh	377,9 t	377,3 t

Efectele scad ușor în timp, odată cu degradarea modulelor și îmbătrânirea bateriei, așa cum arată coloana de CO2 din tabelele de la 4.7.6.

4.7.3 Rezultatele analizei cost-eficacitate

Mărime (valori actualizate la 5%)	S1	S2	Diferența S2 față de S1
Costuri economice nete (investiție + exploatare + înlocuiri − valoare reziduală)	2.808.352 lei	3.131.773 lei	+11,5%
Energie PV produsă, actualizată	5.949,7 MWh	5.949,7 MWh	0%
E1. Energie din surse regenerabile, actualizată	12.595,7 MWh	12.595,7 MWh	0%
E2. Energie fosilă înlocuită, actualizată	13.441,1 MWh	13.431,0 MWh	−0,1%
E3. CO2 evitat, actualizat	4.585,3 t	4.579,3 t	−0,1%

Mărime (valori actualizate la 5%)	S1	S2	Diferența S2 față de S1
CUD pe MWh produs de centrala PV	**472,0 lei/MWh**	**526,4 lei/MWh**	**+11,5%**
CUD pe MWh de energie regenerabilă (E1)	**223,0 lei/MWh**	**248,6 lei/MWh**	**+11,5%**
CUD pe MWh de energie fosilă înlocuită (E2)	**208,9 lei/MWh**	**233,2 lei/MWh**	**+11,6%**
CUD pe tonă de CO2 evitată (E3)	**612 lei/t (115 euro/t)**	**684 lei/t (128 euro/t)**	**+11,7%**

S2 costă cu 11,5% mai mult și obține aceleași efecte, chiar puțin mai mici, pentru că bateria mai mare are pierderi mai mari. Pe toate cele trei efecte, S1 are costul unitar cel mai mic.

Seria anuală a costurilor și a efectelor, S1

Tabelul arată cum se obțin valorile actualizate din analiza cost-eficacitate. Costurile economice nete sunt investiția fără TVA, costurile de exploatare și înlocuirile fără TVA, minus valoarea reziduală din 2047. Efectele scad cu circa 0,2–0,5% pe an, prin degradarea modulelor și îmbătrânirea bateriei, și revin puțin după înlocuirea bateriei din 2042.

An	Costuri economice nete (mii lei)	E1 energie regenerabilă (MWh)	E2 energie fosilă înlocuită (MWh)	E3 CO2 evitat (t)	Factor $1/(1{,}05)^t$
2027	2.327,6	–	–	–	1,0000
2028	38,4	1.029,8	1.095,4	377,9	0,9524
2029	38,4	1.027,3	1.093,3	376,6	0,9070
2030	38,4	1.024,9	1.091,2	375,4	0,8638
2031	38,4	1.022,4	1.089,2	374,2	0,8227
2032	38,4	1.019,9	1.087,1	373,0	0,7835
2033	38,4	1.017,5	1.085,0	371,8	0,7462
2034	38,4	1.015,1	1.083,0	370,5	0,7107
2035	38,4	1.012,7	1.081,0	369,4	0,6768

An	Costuri economice nete (mii lei)	E1 energie regenerabilă (MWh)	E2 energie fosilă înlocuită (MWh)	E3 CO2 evitat (t)	Factor $1/(1,05)^t$
2036	38,4	1.010,3	1.078,9	368,2	0,6446
2037	38,4	1.007,9	1.076,9	367,0	0,6139
2038	38,4	1.005,5	1.074,9	365,8	0,5847
2039	147,5	1.003,2	1.072,9	364,6	0,5568
2040	38,4	1.000,8	1.070,9	363,4	0,5303
2041	38,4	998,5	1.068,9	362,3	0,5051
2042	336,9	996,2	1.066,9	361,1	0,4810
2043	38,4	993,8	1.060,7	357,4	0,4581
2044	38,4	991,5	1.058,7	356,3	0,4363
2045	38,4	989,2	1.056,8	355,1	0,4155
2046	38,4	987,0	1.054,9	354,0	0,3957
2047	−497,2	984,7	1.053,0	352,9	0,3769
VA la 5%	**2.808,4**	**12.595,7**	**13.441,1**	**4.585,3**	

De exemplu, costul unitar dinamic pe tonă de CO2 este 2.808.352 lei / 4.585,3 t = 612 lei/t. În 2047, costul net este negativ, pentru că valoarea reziduală (535,6 mii lei) depășește costurile anului.

4.7.4 Costul net de reducere a emisiilor

Costul net de reducere scade din costuri economiile la energie și combustibil, în prețuri economice (fără TVA):

CRN = [VA(costuri) − VA(economii)] / VA(t CO_2) = (2.808.352 − 6.212.147) / 4.585,3 = −742 lei/t CO_2

Indicator	S1	S2
Valoarea actualizată a economiilor de energie, fără TVA	6.212.147 lei	6.258.640 lei
Costul net de reducere a unei tone de CO2	−742 lei/t	−683 lei/t

Un cost net negativ înseamnă că economiile acoperă toate costurile proiectului și rămâne un câștig de 742 lei pentru fiecare tonă de CO2 evitată în S1. Proiectul se află în zona măsurilor „fără regret”: este justificat chiar și fără a pune o valoare pe emisii.

4.7.5 Indicatorii economici (informativ): corecții și externalități

Pentru indicatorii economici, fluxurile financiare se transformă în fluxuri economice:

1. **Corecții fiscale:** se elimină TVA din investiție, exploatare și economii; se elimină cotele și taxele de autorizare. Prețurile economice sunt 1,3448 lei/kWh pentru energia electrică și 4,2901 lei/kg pentru CLU.
2. **Prețuri-umbră:** pentru celelalte intrări se folosesc prețurile de piață fără TVA, cu factor de conversie 1. Accizele din prețul CLU nu apar separat în facturi; efectul lor este testat la 4.7.7, cu valoarea economică a CLU redusă la jumătate.
3. **Externalități:** se adaugă valoarea emisiilor de CO2 evitate, la prețul-umbră al carbonului din Climate Bank Roadmap al Băncii Europene de Investiții (valori centrale, prețuri 2016), interpolat liniar și transformat în lei la 5,3403 lei/euro.

An	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Prețul-umbră al carbonului (euro/t CO2, prețuri 2016)	165	250	390	525	660	800

Prețurile-umbră nu sunt actualizate la prețurile din 2026, așa că valoarea emisiilor este subevaluată de analiză. Efectele asupra calității aerului din CLU evitat nu sunt monetizate.

4.7.6 Fluxul economic

Tabelele sunt în mii lei, fără TVA, în prețuri constante 2026; ultimul rând dă valorile actualizate la 5%.

Scenariul S1

An	Investiții (fără TVA)	Exploatare și înlocuiri	Economii de energie	Valoarea CO2 evitat	Valoare reziduală	Flux net economic	t CO2 evitate	Preț-umbră CO2 (euro/t)
2027	-2.327,6	–	–	–	–	-2.327,6	–	–
2028	–	-38,4	531,4	435,9	–	928,9	377,9	216
2029	–	-38,4	526,2	468,6	–	956,5	376,6	233
2030	–	-38,4	521,1	501,2	–	983,9	375,4	250
2031	–	-38,4	516,1	555,5	–	1.033,2	374,2	278
2032	–	-38,4	511,0	609,5	–	1.082,1	373,0	306
2033	–	-38,4	506,1	663,1	–	1.130,8	371,8	334
2034	–	-38,4	501,1	716,3	–	1.179,1	370,5	362

An	Investiții (fără TVA)	Exploatare și înlocuiri	Economii de energie	Valoarea CO2 evitat	Valoare reziduală	Flux net economic	t CO2 evitate	Preț-umbră CO2 (euro/t)
2035	–	-38,4	496,2	769,3	–	1.227,1	369,4	390
2036	–	-38,4	491,3	819,8	–	1.272,8	368,2	417
2037	–	-38,4	486,5	870,1	–	1.318,2	367,0	444
2038	–	-38,4	481,7	920,0	–	1.363,4	365,8	471
2039	–	-147,5	476,9	969,7	–	1.299,0	364,6	498
2040	–	-38,4	472,2	1.018,9	–	1.452,7	363,4	525
2041	–	-38,4	467,5	1.067,9	–	1.497,0	362,3	552
2042	–	-336,9	462,8	1.116,5	–	1.242,5	361,1	579
2043	–	-38,4	495,1	1.156,7	–	1.613,4	357,4	606
2044	–	-38,4	490,3	1.204,4	–	1.656,3	356,3	633
2045	–	-38,4	485,6	1.251,7	–	1.698,9	355,1	660
2046	–	-38,4	480,9	1.300,7	–	1.743,2	354,0	688
2047	–	-38,4	476,2	1.349,3	535,6	2.322,7	352,9	716
VA la 5%	**-2.327,6**	**-682,6**	**6.212,1**	**10.088,3**	**201,9**	**13.492,0**	**total 7.317 t**	

Scenariul S2

An	Investiții (fără TVA)	Exploatare și înlocuiri	Economii de energie	Valoarea CO2 evitat	Valoare reziduală	Flux net economic	t CO2 evitate	Preț-umbră CO2 (euro/t)
2027	-2.588,9	–	–	–	–	-2.588,9	–	–
2028	–	-41,2	535,7	435,2	–	929,7	377,3	216
2029	–	-41,2	530,5	468,0	–	957,2	376,1	233
2030	–	-41,2	525,3	500,5	–	984,5	374,9	250
2031	–	-41,2	520,1	554,8	–	1.033,6	373,7	278

An	Investiții (fără TVA)	Exploatare și înlocuiri	Economii de energie	Valoarea CO2 evitat	Valoare reziduală	Flux net economic	t CO2 evitate	Preț-umbră CO2 (euro/t)
2032	–	-41,2	515,0	608,7	–	1.082,4	372,5	306
2033	–	-41,2	509,9	662,2	–	1.130,8	371,3	334
2034	–	-41,2	504,8	715,4	–	1.179,0	370,1	362
2035	–	-41,2	499,8	768,3	–	1.226,8	368,9	390
2036	–	-41,2	494,8	818,8	–	1.272,4	367,7	417
2037	–	-41,2	489,9	869,0	–	1.317,7	366,5	444
2038	–	-41,2	485,0	918,9	–	1.362,7	365,3	471
2039	–	-150,4	480,1	968,5	–	1.298,2	364,2	498
2040	–	-41,2	475,3	1.017,7	–	1.451,8	363,0	525
2041	–	-41,2	470,5	1.066,7	–	1.495,9	361,8	552
2042	–	-459,1	465,7	1.115,3	–	1.121,8	360,7	579
2043	–	-41,2	499,1	1.155,1	–	1.613,0	356,9	606
2044	–	-41,2	494,3	1.202,7	–	1.655,7	355,8	633
2045	–	-41,2	489,4	1.250,1	–	1.698,2	354,7	660
2046	–	-41,2	484,6	1.299,0	–	1.742,3	353,5	688
2047	–	-41,2	479,9	1.347,5	618,0	2.404,2	352,4	716
VA la 5%	**-2.588,9**	**-775,8**	**6.258,6**	**10.075,3**	**232,9**	**13.202,2**	**total 7.307 t**	

4.7.7 Indicatorii de performanță economică

Indicator, la rata socială de 5%	S1	S2	Condiția
Valoarea actualizată netă economică (VANE)	13.492.047 lei	13.202.160 lei	> 0
Rata internă de rentabilitate economică (RIRE)	43,5%	39,5%	> 5%
Raportul beneficiu-cost economic (B/C)	5,48	4,92	> 1

Indicator, la rata socială de 5%	S1	S2	Condiția
VANE fără valoarea CO2	3.403.795 lei	3.126.867 lei	> 0
RIRE fără valoarea CO2	19,5%	17,3%	> 5%
VANE cu prețul-umbră al CO2 redus la jumătate	8.447.921 lei	8.164.514 lei	> 0
VANE cu valoarea economică a CLU redusă la jumătate (accize)	11.516.181 lei	11.226.294 lei	> 0

Valoarea CO2 evitat reprezintă circa 61% din beneficiile economice actualizate. Totuși, chiar fără nicio valoare pentru emisii, VANE rămâne pozitivă în ambele scenarii, iar RIRE depășește de peste trei ori rata socială de 5%. Indicatorii economici confirmă deci clasamentul dat de analiza cost-eficacitate: S1 înaintea lui S2.

4.8. Analiza de senzitivitate*3)

VANF a scenariului S1 rămâne pozitivă în toate testele: la ±20% pe fiecare variabilă, în scenariul pesimist și în toate cele 10.000 de rulări Monte Carlo. Variabilele critice sunt producția fotovoltaică și prețul CLU. Ele ar trebui să scadă cu 61%, respectiv cu 88%, pentru ca VANF să ajungă la zero.

4.8.1 Rolul analizei în raport cu nota *3)

Nota *3) din HG nr. 907/2016 înlocuiește, pentru acest proiect, analiza de senzitivitate obligatorie cu analiza cost-eficacitate. Capitolul păstrează totuși testele de senzitivitate și de risc, pentru două motive: ele arată cât de sigură este concluzia de rentabilitate de la 4.6 și verifică dacă ordinea scenariilor din analiza cost-eficacitate se poate schimba. Metoda urmează Ghidul CE pentru analiza cost-beneficiu (2014): elasticități, variabile critice, valori de comutare, scenarii și analiză probabilistică.

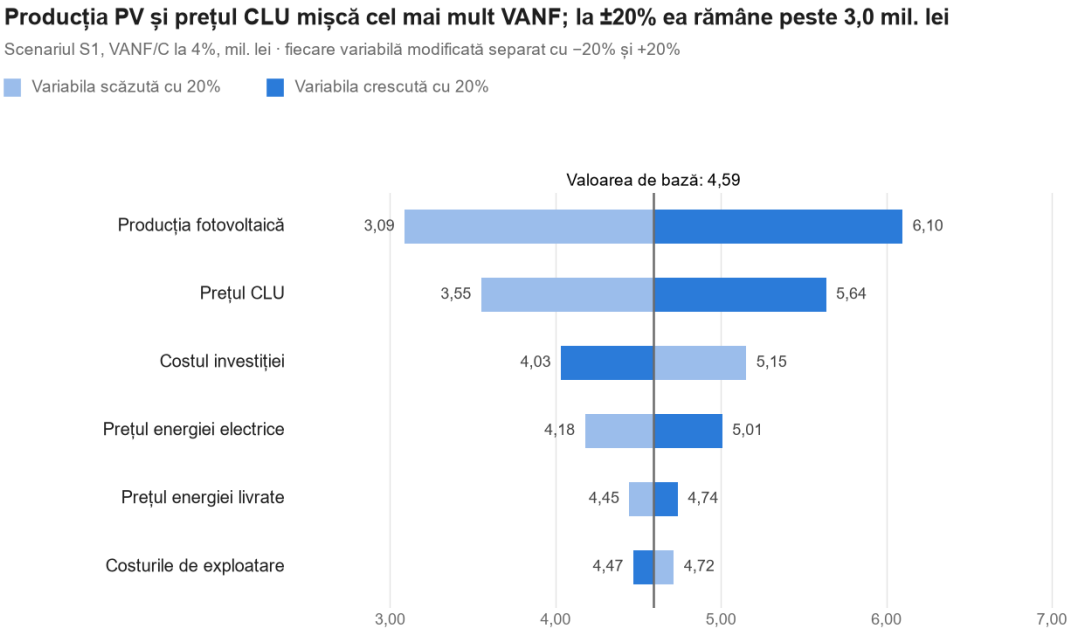
4.8.2 Variabilele testate

Variabilă	Valoarea de bază	De ce este testată
Costul investiției	2.831.931 lei (S1), cu TVA	Prețurile unitare din deviz sunt la limita de jos a pieței; marja de buget permite +25%
Prețul energiei electrice	1,6272 lei/kWh cu TVA	Prețul pieței și tarifele de rețea se pot schimba
Prețul CLU	5,191 lei/kg cu TVA	Prețul a crescut cu 27,5% în sezonul 2025–2026

Variabilă	Valoarea de bază	De ce este testată
Producția fotovoltaică	496,518 MWh/an	Variabilitatea anuală a radiației, umbrirea, disponibilitatea
Costurile de exploatare	45.257 lei/an cu TVA	Contractele de service se negociază după punerea în funcțiune
Prețul energiei livrate	0,35 lei/kWh	Regimul prosumatorilor și prețul pieței la amiază

4.8.3 Elasticitățile și variabilele critice

Elasticitatea arată cu câte procente se schimbă VANF când variabila se schimbă cu 1%. Ghidul CE recomandă tratarea ca „critică” a oricărei variabile cu elasticitate peste 1 în valoare absolută.



Modelul financiar ACB, test determinist ±20% pe fiecare variabilă, scenariul S1

Variabilă	Elasticitatea VANF, S1	RIRF la −20% / +20%, S1	Elasticitatea VANF, S2	VANF S2 la −20% / +20%	Variabilă critică
Producția fotovoltaică	1,64	14,45% / 23,46%	1,78	2,74 / 5,78 mil. lei	Da

Variabilă	Elasticitatea VANF, S1	RIRF la −20% / +20%, S1	Elasticitatea VANF, S2	VANF S2 la −20% / +20%	Variabilă critică
Prețul CLU	1,14	15,95% / 22,02%	1,22	3,22 / 5,31 mil. lei	Da
Costul investiției	−0,61	24,44% / 15,31%	−0,74	4,89 / 3,63 mil. lei	Nu
Prețul energiei electrice	0,45	17,70% / 20,36%	0,51	3,83 / 4,70 mil. lei	Nu
Prețul energiei livrate	0,16	18,61% / 19,45%	0,17	4,12 / 4,41 mil. lei	Nu
Costurile de exploatare	−0,13	19,39% / 18,67%	−0,15	4,39 / 4,13 mil. lei	Nu

Prețul energiei electrice are o elasticitate mică, deși energia este principala economie. Explicația: aceeași creștere de preț mărește economia din energia PV autoconsumată (335,1 MWh), dar și costul energiei pentru pompele de căldură (213,3 MWh). Proiectul este deci protejat natural față de variația prețului energiei electrice.

4.8.4 Valorile de comutare

Valoarea de comutare este schimbarea unei variabile, în procente, la care VANF devine zero, celelalte variabile rămânând la valoarea de bază.

Variabilă	Valoarea de comutare, S1	Valoarea de comutare, S2	Ce înseamnă
Producția fotovoltaică	−61,0%	−56,1%	Sub 194 MWh/an în S1; nerealist pentru o centrală funcțională
Prețul CLU	−88,1%	−81,7%	Sub 0,62 lei/kg în S1
Costul investiției	+163,8%	+135,1%	Peste 7,5 mil. lei în S1
Costurile de exploatare	+746,8%	+645,6%	Peste 380.000 lei/an în S1
Prețul energiei electrice	nu există	nu există	Ar trebui să devină negativ
Prețul energiei livrate	nu există	nu există	VANF rămâne pozitivă chiar la preț zero

Toate valorile de comutare sunt departe de variațiile plauzibile. Cea mai apropiată, producția, ar cere pierderea a peste jumătate din energie timp de 20 de ani.

4.8.5 Rata de actualizare

Rata de actualizare financiară	2%	4% (bază)	6%	8%
VANF/C, S1	6.112.696 lei	4.593.001 lei	3.435.547 lei	2.539.828 lei
VANF/C, S2	5.780.441 lei	4.262.589 lei	3.107.812 lei	2.214.905 lei
Diferența S1 − S2	332.255 lei	330.413 lei	327.735 lei	324.923 lei

S1 rămâne înaintea lui S2 cu circa 0,33 mil. lei la orice rată de actualizare.

4.8.6 Analiza de scenarii

Ipoteză	Pesimist	De bază	Optimist
Costul investiției	+25% (marja de buget folosită integral)	deviz	−5%
Prețul energiei electrice	−20%	1,6272 lei/kWh	+10%
Prețul CLU	−20%	5,191 lei/kg	+10%
Producția fotovoltaică	−10%	496,5 MWh	+3%
Prețul energiei livrate	0 lei/kWh	0,35 lei/kWh	+30%
Costurile de exploatare	+20%	tabelul 4.1.6	−10%

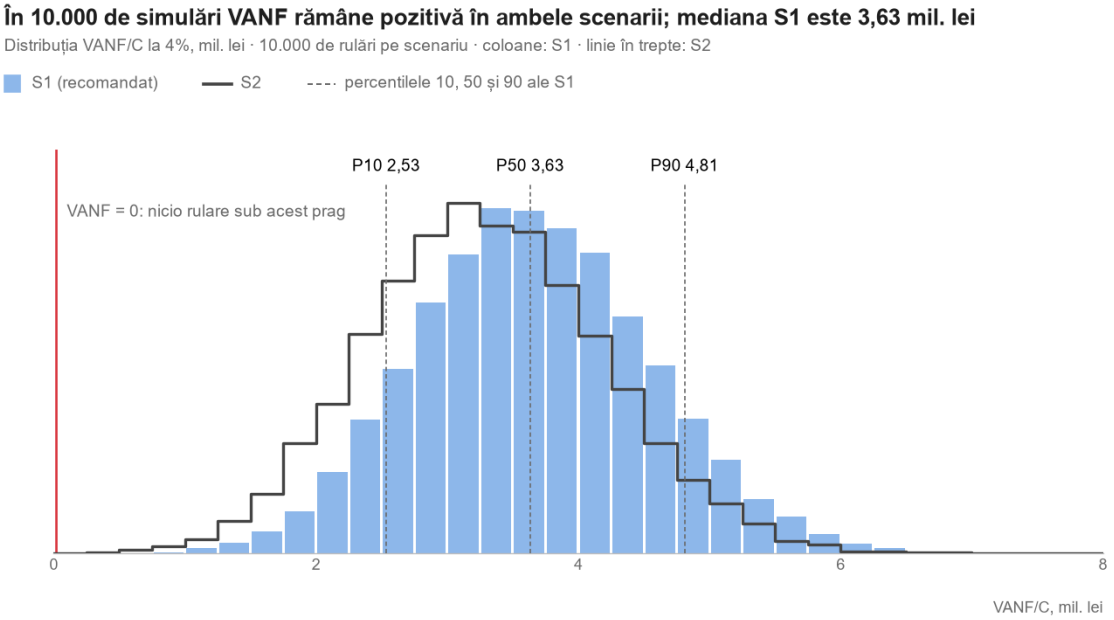
Rezultat	Pesimist S1	De bază S1	Optimist S1	Pesimist S2	De bază S2	Optimist S2
VANF/C	1.031.673 lei	4.593.001 lei	5.997.417 lei	602.591 lei	4.262.589 lei	5.693.104 lei
RIRF/C	7,04%	19,03%	24,05%	5,64%	16,81%	21,44%
Recuperarea simplă	10,3 ani	4,9 ani	4,0 ani	12,0 ani	5,5 ani	4,4 ani
VANE (informativ)	9.874.673 lei	13.492.047 lei	14.832.398 lei	9.509.221 lei	13.202.160 lei	14.561.911 lei

În scenariul pesimist, cu toate variabilele nefavorabile în același timp, S1 rămâne rentabil (RIRF 7,0% > 4%). S2 se apropie de limită (RIRF 5,6%), pentru că are investiția și înlocuirea bateriei mai mari.

4.8.7 Analiza probabilistică (Monte Carlo)

Simularea combină aleator toate variabilele, în 10.000 de rulări pe scenariu. Fiecare variabilă are o distribuție triunghiulară (minim, cea mai probabilă, maxim), asimetrică acolo unde riscul este într-o singură direcție.

Variabilă	Minim	Cea mai probabilă	Maxim	Motivul asimetriei
Costul investiției	−5%	deviz	+30%	Prețurile din deviz sunt la limita de jos
Prețul energiei electrice	−30%	1,6272 lei/kWh	+15%	Prețul din 2026 este ridicat istoric
Prețul CLU	−30%	5,191 lei/kg	+15%	Prețul de la finalul sezonului este cel mai mare din serie
Producția fotovoltaică	−10%	496,5 MWh	+5%	Pierderi neprevăzute mai probabile decât câștiguri
Prețul energiei livrate	0	0,35 lei/kWh	0,525 lei/kWh	Regimul prosumatorilor poate deveni mai puțin favorabil
Costurile de exploatare	−10%	tabelul 4.1.6	+40%	Contractele de service pot ieși mai scumpe
Evoluția reală a prețurilor la energie	−2%/an	0	+2%/an	Simetrică
SCOP-ul pompelor de căldură	3,0	3,5	3,9	Funcționarea reală cu radiatoare la temperatură mare



Modelul financiar ACB, simulare Monte Carlo cu 10.000 de rulări pe scenariu, distribuții triunghiulare din tabelul 4.8.7

Rezultat (10.000 de rulări)	S1	S2
Probabilitatea ca VANF/C < 0	0,0%	0,0%
VANF/C, percentila 10 / 50 / 90	2,53 / 3,63 / 4,81 mil. lei	2,15 / 3,27 / 4,45 mil. lei
VANF/C, media și abaterea standard	3,66 ± 0,89 mil. lei	3,29 ± 0,90 mil. lei
VANF/C minimă în simulare	0,90 mil. lei	0,48 mil. lei
RIRF/C, percentila 10 / 50 / 90	12,1% / 15,4% / 18,6%	10,3% / 13,4% / 16,4%

Mediana simulării (3,63 mil. lei) este sub valoarea de bază (4,59 mil. lei), pentru că distribuțiile au fost alese pesimiste: costurile pot crește mai mult decât pot scădea, iar prețurile energiei pot scădea mai mult decât pot crește. Chiar și așa, nicio rulare nu dă VANF negativă. În 90% din rulări, VANF a S1 depășește 2,53 mil. lei.

4.8.8 Stabilitatea concluziei cost-eficacitate

S1 și S2 au aceleași efecte fizice: aceeași producție PV și aceeași căldură din pompele de căldură, iar CO2 evitat diferă cu 0,1%. Raportul dintre costurile lor unitare este deci practic raportul dintre costurile lor totale actualizate, 1,12. Pentru ca S2 să devină mai cost-eficace, unitățile de stocare ar trebui să coste mai puțin decât nimic, ceea ce nu este posibil. Ordinea S1 înaintea lui S2 nu depinde, așadar, de nicio ipoteză de preț.

4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

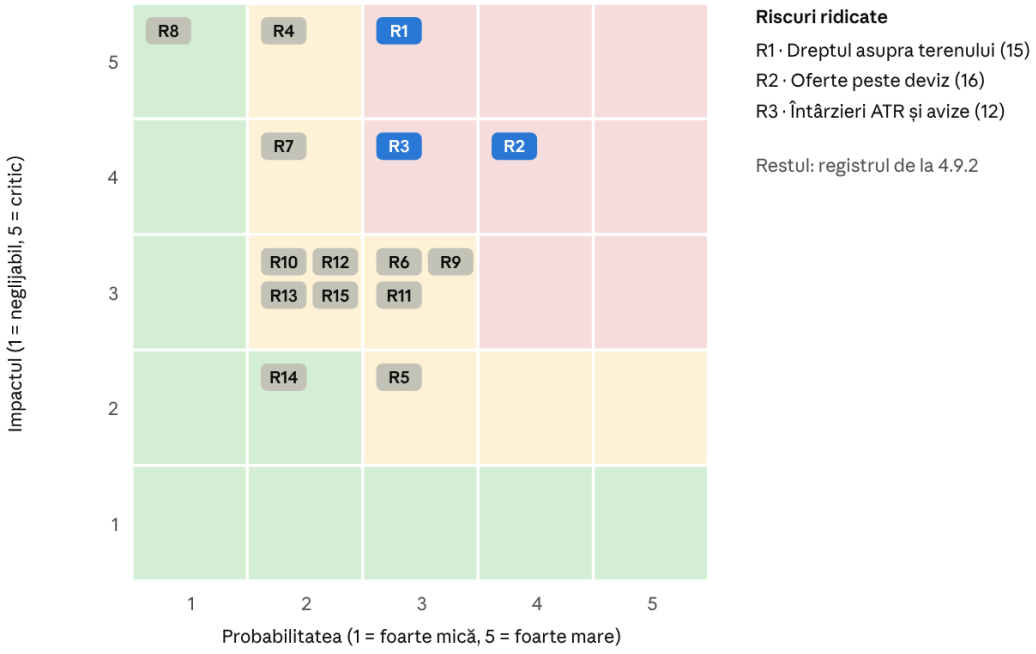
Trei riscuri au fost evaluate ca ridicate înainte de măsuri: dreptul spitalului asupra terenului, ofertele de preț peste valorile din deviz și durata emiterii ATR-ului. Primul a fost eliminat pe 11.11.2026, prin intabularea dreptului de administrare al spitalului; celelalte două se tratează înainte de depunere și în execuție. După măsuri, niciun risc nu mai rămâne în zona ridicată.

4.9.1 Metoda

Fiecare risc se notează de la 1 la 5 pentru probabilitate (P) și pentru impact (I). Scorul P × I îl încadrează în trei zone: scăzut (cel mult 5), mediu (6–11) și ridicat (cel puțin 12). Impactul ia în calcul efectul asupra eligibilității, termenului, costului și beneficiilor. Pentru riscurile cuantificabile, impactul se sprijină pe rezultatele de la 4.8; riscurile naturale și antropice din exploatare sunt cele de la 4.2.

Trei riscuri sunt ridicate și toate se tratează înainte de depunere

Matricea probabilitate × impact, înainte de măsuri · scor P × I: ridicat ≥ 12, mediu 6–11, scăzut ≤ 5



Registrul riscurilor de la 4.9.2, evaluare înainte de aplicarea măsurilor

4.9.2 Registrul riscurilor

ID	Riscul	Categoria	P	I	Scor	Măsuri de prevenire și diminuare	Responsabil	Scor rezidual

ID	Riscul	Categoria	P	I	Scor	Măsuri de prevenire și diminuare	Responsabil	Scor rezidual
R1	Ghidul cere un drept real intabulat al solicitantului asupra terenului; terenul (CF 80844) este în domeniul public al Județului Argeș	Juridic / eligibilitate	3	5	15	Măsură realizată: 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	Spitalul, CJ Argeș	1
R2	Ofertele din licitație depășesc valorile din deviz, care sunt la limita de jos a pieței	Financiar / achiziție	4	4	16	Aprobarea de către CJ a marjei de buget (635.916 lei în S1); actualizarea devizului cu oferte la faza PT; loturi separate pentru PV, stocare și pompe de căldură	Spitalul, CJ Argeș, proiectantul	8
R3	Întârzieri la emiterea ATR-ului și a avizelor de către Distribuție Energie Oltenia	Tehnic / termen	3	4	12	Cererea de ATR imediat după aprobarea SF; ATR-ul poate fi depus până la prima cerere de plată (ghid); studiul de soluție, dacă este cerut, în paralel cu PT	Spitalul, proiectantul	6

ID	Riscul	Categoria	P	I	Scor	Măsuri de prevenire și diminuare	Responsabil	Scor rezidual
R4	Depășirea termenului de punere în funcțiune, 31.12.2029	Termen	2	5	10	Execuție planificată în 2027, cu o rezervă de doi ani; penalități în contracte; recepție pe obiecte	Spitalul, executantul	5
R5	Schimbarea regimului prosumatorilor sau preț mic pentru energia livrată	Reglementare	3	2	6	Autoconsum maximizat prin baterie și pompe de căldură; VANF rămâne pozitivă la preț zero (4.8.4)	Spitalul	3
R6	Scăderea prețurilor la energie electrică și CLU	Piață	3	3	9	Protecție naturală față de prețul energiei electrice (4.8.3); valoarea de comutare a CLU este −88%	Spitalul	6
R7	Producție PV sub estimare (defecte, umbrire, disponibilitate)	Tehnic / exploatare	2	4	8	Test de performanță la recepție (SR EN 62446-1); garanții de performanță; contract de mentenanță cu disponibilitate garantată; monitorizare zilnică	Executantul, spitalul	4

ID	Riscul	Categoria	P	I	Scor	Măsuri de prevenire și diminuare	Responsabil	Scor rezidual
R8	Incendiu la unitățile de stocare	Siguranță	1	5	5	Celule LFP; detecție și stingere integrate; distanțe de siguranță; scenariu de securitate la incendiu; asigurare	Proiectantul, executantul	3
R9	Factor de performanță sezonieră real al pompelor de căldură sub 3,5, din cauza temperaturii mari pe tur	Tehnic / exploatare	3	3	9	Specificarea SCOP la 55 °C (SR EN 14825); funcționare în cascadă cu cazanul; curbă de încălzire; contoare termice pentru verificare	Proiectantul, spitalul	4
R10	Atac cibernetic sau defecțiune a sistemului de management	Tehnic / siguranță	2	3	6	Rețea separată de rețeaua medicală; firewall; acces de la distanță criptat; actualizări incluse în service	Executantul, spitalul	3

ID	Riscul	Categoria	P	I	Scor	Măsuri de prevenire și diminuare	Responsabil	Scor rezidual
R11	Documentație incompletă sau documente expirate la depunere (avize, autorizații ale elaboratorilor, extrase CF)	Administrativ	3	3	9	Lista de verificare a documentelor din ghid; verificarea valabilității fiecărui act cu o lună înainte de depunere	Proiectantul, spitalul	3
R12	Limitări ale rețelei de distribuție sau ale postului de transformare	Tehnic	2	3	6	Plafonarea injectării prin EMS; ATR fără injecție acceptat de ghid; autoconsum ridicat	Proiectantul	3
R13	Cheltuieli declarate neeligibile la verificarea cererii	Financiar	2	3	6	Deviz întocmit pe categoriile din ghid; 1.1, 3.6 și 5.2 cu valoare zero; consultanța sub 20.000 euro	Proiectantul	2
R14	Furt și vandalism	Antropic	2	2	4	Împrejmuire, incintă păzită, asigurare	Spitalul	2

ID	Riscul	Categoria	P	I	Scor	Măsuri de prevenire și diminuare	Responsabil	Scor rezidual
R15	Grindină și furtuni	Natural / climatic	2	3	6	Module certificate SR EN IEC 61215; structuri dimensionate la CR 1-1-4; asigurare	Proiectantul, spitalul	3

4.9.3 Riscurile ridicate și ce trebuie făcut înainte de depunere

1. **R1 – dreptul asupra terenului.** Riscul a fost eliminat: dreptul de administrare al spitalului este intabulat în CF 80844, la B3, prin încheierea nr. 39100 din 11.11.2026 a OCPI Argeș, pe baza Actului administrativ nr. 108/30.08.2006 al Consiliului Județean Argeș. Dreptul acoperă întregul teren de 29.628 mp și cele 33 de construcții, iar extrasul nu arată sarcini. La depunere se atașează extrasul CF valabil la acea dată.
2. **R2 – ofertele peste deviz.** Devizul S1 este la plafonul grantului, cu prețuri unitare la limita de jos a pieței. Spitalul și Consiliul Județean trebuie să cunoască și să aprobe marja de buget: până la 635.916 lei cu TVA, din bugetul propriu, dacă ofertele depășesc devizul. Analiza de senzitivitate arată că investiția rămâne rentabilă și cu marja folosită integral (scenariul pesimist).
3. **R3 – ATR-ul.** Cererea se depune imediat după aprobarea SF. Ghidul permite depunerea ATR-ului până la prima cerere de plată și acceptă un ATR fără injecție, deci riscul afectează termenul, nu eligibilitatea.

4.9.4 Monitorizarea riscurilor

Etapă	Ce se verifică	Cine
Înainte de depunere	R1, R11, R13: extrasul CF valabil la depunere, documentele, încadrarea cheltuielilor	Spitalul, proiectantul
Achiziție	R2: compararea ofertelor cu devizul; folosirea marjei de buget	Spitalul, CJ Argeș
Execuție	R3, R4, R12: ATR, grafic, racordare	Spitalul, dirigintele de șantier
Recepție	R7, R9: testul de performanță PV și verificarea pompelor de căldură	Spitalul, proiectantul

Etapă	Ce se verifică	Cine
Exploatare	R5, R6, R8, R10, R14, R15: rapoarte lunare din platforma de monitorizare; revizuire anuală a registrului	Spitalul

5. Scenariul/Opțiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă)

Scenariul optim este S1. El obține aceleași efecte energetice și de mediu ca S2, cu o investiție mai mică cu 316.124 lei, fără contribuție proprie a spitalului la capitolele 1–6, și are indicatori financiari și de cost-eficacitate mai buni.

5.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

Criteriu	Indicator	S1	S2	Mai bun
Tehnic	Capacitatea de stocare / durata la P_PV	1.075 kWh / 2,69 h	1.505 kWh / 3,77 h	S2
Tehnic	Energie PV consumată în spital	335,1 MWh/an	339,8 MWh/an	S2 (+1,4%)
Tehnic	Cicluri echivalente ale bateriei pe an	143	106	S1 (baterie mai bine folosită)
Tehnic	Pierderi în baterie	16,3 MWh/an	17,2 MWh/an	S1
Tehnic	Conformitatea cu AC.1–AC.5 și cu caietul de sarcini	Da	Da	Egal
Economic (cost-eficacitate)	Cost unitar dinamic pe tonă de CO2	612 lei/t	684 lei/t	S1
Economic (cost-eficacitate)	Cost unitar dinamic pe MWh fosil înlocuit	208,9 lei/MWh	233,2 lei/MWh	S1
Economic (informativ)	VANE / RIRE	13,49 mil. lei / 43,5%	13,20 mil. lei / 39,5%	S1
Financiar	VANF/C / RIRF/C	4,59 mil. lei / 19,0%	4,26 mil. lei / 16,8%	S1

Criteriu	Indicator	S1	S2	Mai bun
Financiar	Perioada de recuperare	4,9 ani	5,5 ani	S1
Financiar	Grantul FM, cu TVA	2.816.424 lei	2.838.345 lei	Egal
Sustenabilitate	Contribuția proprie în 2027	15.507 lei	310.055 lei	S1
Sustenabilitate	CO2 evitat (sistem), anul 1	377,9 t	377,3 t	Egal
Sustenabilitate	Fluxul net în anul înlocuirii bateriei (2042)	140,7 mii lei	−3,3 mii lei	S1
Riscuri	Probabilitatea VANF < 0 (Monte Carlo)	0%	0%	Egal
Riscuri	RIRF în scenariul pesimist	7,0%	5,6%	S1
Riscuri	Energia stocată (sarcina de incendiu)	1.075 kWh	1.505 kWh	S1

S2 este mai bun numai la capacitatea de stocare și la energia PV consumată, cu 1,4% mai mult. S1 este mai bun la toți indicatorii economici, financiari și de risc.

Analiza multicriterială

Criteriu	Pondere	S1	S2	Justificarea notelor
Financiar (VANF, RIRF, recuperare)	25%	5	4	S1 are VANF cu 0,33 mil. lei mai mare și recuperare mai rapidă
Cost-eficacitate	25%	5	4	S2 costă cu 11,5% mai mult pe unitatea de efect
Tehnic	15%	4	5	S2 acoperă cu 1,4% mai mult din consum
Sustenabilitate	15%	5	4	S2 cere 310.055 lei din bugetul propriu și are în 2042 un sold anual negativ
Riscuri	20%	4	3	S2 are marjă mai mică în scenariul pesimist și mai multă energie stocată
Punctaj ponderat (din 5)	**100%**	**4,65**	**3,95**	

Notele sunt de la 1 (slab) la 5 (foarte bun). Ordinea rămâne aceeași pentru orice pondere a criteriului tehnic sub 50%, singurul la care S2 câștigă, dacă celelalte criterii își păstrează proporțiile.

5.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)

Se recomandă **scenariul S1**: centrală fotovoltaică de 399,32 kWp (318,86 kWp pe sol și 80,46 kWp pe carport, conform planului de amplasament P01), 4 invertoare de 100 kW, stocare LFP de 1.075 kWh și cel puțin 400 kW, pompe de căldură aer-apă de 2 × 60 kW și sistem de management al energiei.

Justificarea:

1. **Cost-eficacitate (nota 3):* S1 are costul unitar dinamic cel mai mic pe toate cele trei efecte, cu circa 10% sub S2, iar ordinea nu depinde de nicio ipoteză de preț.
2. **Rentabilitate:** VANF/C de 4,59 mil. lei, RIRF/C de 19,0% și recuperarea investiției în 4,9 ani; VANF rămâne pozitivă în toate testele de senzitivitate și în toate rulările Monte Carlo.
3. **Finanțare:** capitolele 1–6 sunt acoperite integral de grantul FM, în limita plafonului de 1.100.000 euro/MW; spitalul plătește doar cotele și taxele de autorizare.
4. **Dimensionare:** bateria de 1.075 kWh este mărimea pe care cererea spitalului o justifică; cele 430 kWh în plus din S2 aduc 2.362 lei pe an la un cost de 316.124 lei.
5. **Sustenabilitate:** economia netă de circa 0,59 mil. lei pe an acoperă exploatarea și înlocuirile, iar soldul cumulat nu devine negativ în niciun an.

Indicatorii scenariului recomandat

Indicator	Valoare
Valoarea totală a investiției (total general), cu TVA / fără TVA	3.467.847 lei / 2.868.678 lei
din care construcții-montaj (C+M), cu TVA / fără TVA	893.502 lei / 738.429 lei
Valoarea capitolelor 1–6, finanțată integral din grantul FM, cu TVA	2.816.424 lei
Puterea instalată în panouri / capacitatea nou instalată (I.1)	399,32 kWp / 0,39932 MW
Producția anuală (I.3) / producția pe 20 de ani (I.4)	496,518 MWh / 9.930,36 MWh
Factorul de capacitate (I.5)	14,19%
Capacitatea de stocare (I.6) / puterea de stocare	1,075 MWh / ≥ 400 kW
Pompele de căldură (I.7)	120 kW
Reducerea emisiilor (I.2)	292,20 t CO2/an
Raportul de dimensionare R_ac	0,892

Indicator	Valoare
VANF/C, RIRF/C, B/C	4.593.001 lei; 19,03%; 2,23
Cost unitar dinamic pe tonă de CO2 evitată	612 lei/t

Recomandarea este condiționată de o decizie a beneficiarului și a Consiliului Județean Argeș, înainte de depunerea cererii de finanțare: aprobarea marjei de buget pentru eventualele diferențe de preț la licitație (R2). Dreptul spitalului asupra terenului este intabulat din 11.11.2026 (R1).

ENINVEST HOLDING REALTO S.R.L.

Simona Tudoriu