BEL ELECTRIC CABLE SRL
cu sediul social în Cobadin, str. Spicului, nr. 13 bis, județul Constanța
înregistrată la O.N.R.C.J sub nr. J13/2551/2012, CUI RO 30943293,
telefon /fax: 0241.856129, e-mail: bell.electric@ymail.com.

–

STUDIU DE FEZABILITATE

„Dezvoltarea și integrarea unui sistem de stocare a energiei electrice produse din surse regenerabile la parcul fotovoltaic Adamclisi”

Beneficiar: Unitatea Administrativ-Teritorială Comuna Adamclisi, județul Constanța

Amplasament: comuna Adamclisi, str. Preot Preotescu Gheorghe nr. FN, T63, NP554, nr. cadastral 104400

Faza de proiectare: STUDIU DE FEZABILITATE (S.F.)

Program: Fondul pentru modernizare – Programul-cheie 1 „SRE și stocarea energiei” – apelul „Sprijinirea investițiilor în dezvoltarea de noi capacități de stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile de energie pentru entități publice”

Proiectant: SC BEL ELECTRIC CABLE SRL

Proiect nr. 25 / Data: 24.09.2026

–

LISTA DE RESPONSABILITĂȚI ȘI SEMNĂTURI

Calitate	Nume și prenume / calificare, atestat	Semnătura
Proiectant	SC BEL ELECTRIC CABLE SRL CUI 30943293, J13/2551/2012, sediul: sat Cobadin, comuna Cobadin, str. Spicului nr. 13 bis, județul Constanța atestat ANRE nr. 13826/22.10.2018, tip C1A (proiectare de linii electrice aeriene sau subterane cu tensiuni nominale de 0,4 kV ÷ 20 kV, posturi de transformare cu tensiune superioară de cel mult 20 kV, stații de medie tensiune, precum și partea electrică de medie tensiune a stațiilor de înaltă tensiune)	
Șef de proiect / Arhitectură	Arh. Marius-Constantin HURJUI arhitect cu drept de semnătură – Certificatul OAR nr. 1664/08.12.2018	
Rezistență (platformă, fundații echipamente)	Ing. Marian CĂȘUNEANU inginer diplomat, Inginerie civilă – specializarea Construcții civile, industriale și agricole (Universitatea „Ovidius” Constanța, Facultatea de Construcții, 2008; diploma seria G nr. 0051283)	
Management energetic, analiza consumului, simularea funcționării stocării și indicatorii I.1–I.2	Ing. Ioan MARTIN manager energetic pentru localități – Atestat Ministerul Energiei nr. 0071/01.07.2021, prelungit prin Atestatul nr. 0465/26.06.2024, valabil până la 30.06.2027	
Instalații electrice și sistem de stocare – specialist ANRE	Ing. Adrian SECARA inginer energetician (Institutul Politehnic București, Facultatea de Energetică, 1978); electrician autorizat ANRE gradul IIIA+IIIB, adeverința nr. 201810672/15.06.2023, următorul termen de vizare 20.04.2028	

Prezenta documentație este proprietatea beneficiarului și a fost elaborată în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare.

BORDEROU

A. PIESE SCRISE

- Foaie de capăt; Lista de responsabilități și semnături; Borderou; Cuprins
- Capitolul 1 – Informații generale privind obiectivul de investiții
- Capitolul 2 – Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului de investiții
- Capitolul 3 – Identificarea, propunerea și prezentarea a două scenarii tehnico-economice
- Capitolul 4 – Analiza fiecărui scenariu tehnico-economic propus
- Capitolul 5 – Scenariul tehnico-economic optim, recomandat
- Capitolul 6 – Urbanism, acorduri și avize conforme
- Capitolul 7 – Implementarea investiției
- Capitolul 8 – Concluzii și recomandări

B. PIESE DESENATE

- BS-01 – Plan de încadrare în zonă, sc. 1:20000 / 1:5000
- BS-02 – Plan de situație cu amplasarea sistemului de stocare, sc. 1:350
- BS-03 – Schema electrică monofilară de principiu (centrala PV existentă – TE CEF – sistem de stocare – EMS – contorizare – punct de delimitare)
- BS-04 – Detalii tip – platformă și amplasare unități de stocare, sc. 1:50

C. ANEXE

–

- Anexa 1 – Devizul general (totalizator, cheltuieli eligibile, cheltuieli neeligibile) și detalierea cheltuielilor de la capitolul 4, conform HG 907/2016
- Anexa 2 – Fișa de parametri minimi ai soluției propuse (fără indicarea mărcii/modelului) și calculul indicatorilor ST.1–ST.6
- Anexa 3 – Simularea orară a funcționării sistemului de stocare – bilanț energetic lunar și calculul indicatorilor I.1–I.2
- Anexa 4 – Documente privind instalația existentă de producere din surse regenerabile (HCL de aprobare, contract de finanțare, proiect tehnic) – se depun distinct la cererea de finanțare
- Anexa 5 – Extras de carte funciară pentru informare – se depune distinct la cererea de finanțare
- Anexa 6 – Atestatul ANRE al societății de proiectare; adeverința ANRE și diploma de studii ale specialistului ANRE; atestatul de manager energetic

–

CUPRINS

1. Informații generale privind obiectivul de investiții....6
1.1. Denumirea obiectivului de investiții....6
1.2. Ordonator principal de credite/investitor....6
1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar)....6
1.4. Beneficiarul investiției....6
1.5. Elaboratorul studiului de fezabilitate....6
2. Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului de investiții....6
2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate....6
2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare....6
2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor....7
2.4. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii....8
2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice....9
3. Identificarea, propunerea și prezentarea a minimum două scenarii/opțiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiții....9
3.1. Particularități ale amplasamentului....9
3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic....10
3.3. Costurile estimative ale investiției....13
3.4. Studii de specialitate, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor....13
3.5. Grafice orientative de realizare a investiției....13
4. Analiza fiecărui/fiecărei scenariu/opțiuni tehnico-economic(e) propus(e)....13
4.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință....13
4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția....14
4.3. Situația utilităților și analiza de consum....14
4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții....14
4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții....15
4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară....17
4.7. Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică....18
4.8. Analiza de senzitivitate....19
4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor....19
5. Scenariul/Opțiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă)....20
5.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor....20
5.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)....20
5.3. Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)....21
5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții....21
5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate....22
5.6. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice....23
6. Urbanism, acorduri și avize conforme....23
6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire....23
6.2. Extras de carte funciară....23
6.3. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului....23
6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților....23
6.5. Studiu topografic, vizat de Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară....23
6.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz....23
7. Implementarea investiției....24
7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției....24

–

7.2. Strategia de implementare....24
7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere....24
7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale....25
8. Concluzii și recomandări....25
Anexa 1 – Devizul general....26
Anexa 2 – Fișa de parametri minimi ai soluției propuse....30
Anexa 3 – Simularea orară a funcționării sistemului de stocare....31
Anexa 6 – Atestate ANRE și atestat manager energetic....32

–

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

„Dezvoltarea și integrarea unui sistem de stocare a energiei electrice produse din surse regenerabile la parcul fotovoltaic Adamclisi”

1.2. Ordonator principal de credite/investitor

Unitatea Administrativ-Teritorială Comuna Adamclisi, județul Constanța, cu sediul în str. Traian nr. 39, sat Adamclisi, comuna Adamclisi, județul Constanța, cod poștal 907010, CUI 7097998, reprezentată legal prin primar Ionuț FLOCA.

1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar)

Nu este cazul.

1.4. Beneficiarul investiției

Unitatea Administrativ-Teritorială Comuna Adamclisi, județul Constanța, str. Traian nr. 39, sat Adamclisi, comuna Adamclisi, județul Constanța, cod poștal 907010; telefon: 0241/854623; e-mail: contact@primaria-adamclisi.ro; secretar@primaria-adamclisi.ro.

Reprezentant legal: Ionuț FLOCA – primar. Responsabil cu implementarea proiectului: Ionuț FLOCA – primar al comunei Adamclisi.

1.5. Elaboratorul studiului de fezabilitate

Proiectant: SC BEL ELECTRIC CABLE SRL, cu sediul în sat Cobadin, comuna Cobadin, str. Spicului nr. 13 bis, județul Constanța, CUI 30943293, nr. de ordine în Registrul Comerțului J13/2551/2012, activitatea principală CAEN 4321 – Lucrări de instalații electrice, titulară a atestatului ANRE nr. 13826/22.10.2018, tip C1A (proiectare de linii electrice aeriene sau subterane cu tensiuni nominale de 0,4 kV ÷ 20 kV, posturi de transformare cu tensiunea nominală superioară de cel mult 20 kV, stații de medie tensiune, precum și partea electrică de medie tensiune a stațiilor de înaltă tensiune).

Colectivul de elaborare: Arh. Marius-Constantin HURJUI (arhitectură), Ing. Marian CĂȘUNEANU (rezistență), Ing. Ioan MARTIN (manager energetic) și Ing. Adrian SECARA (instalații electrice – electrician autorizat ANRE gradul IIIA+IIIB). Cerința din Ghidul solicitantului ca din echipa de elaborare a studiului de fezabilitate să facă parte personal autorizat de ANRE în domeniul instalațiilor electrice este îndeplinită prin ing. Adrian Secara și prin atestatul ANRE tip C1A al societății (Anexa 6).

2. Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului de investiții

2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate

Nu este cazul. Pentru obiectivul de investiții nu a fost elaborat studiu de prefezabilitate, acesta nefiind obligatoriu potrivit art. 7 din HG nr. 907/2016.

2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

Proiectul se încadrează în Programul-cheie 1 „Surse regenerabile de energie și stocarea energiei” al Fondului pentru modernizare, instituit prin Directiva 2003/87/CE (art. 10d) și implementat în România în baza OUG nr. 60/2022. Apelul „Sprijinirea investițiilor în dezvoltarea de noi capacități de stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile de energie pentru entități publice”, al cărui Ghid al solicitantului a fost aprobat prin Ordinul ministrului energiei nr. 1065/2026, finanțează realizarea de capacități noi de stocare a energiei electrice „în spatele contorului”, conectate la instalații existente de producere a energiei din surse regenerabile ale entităților publice, în vederea utilizării energiei pentru autoconsum/optimizarea consumului.

–

Investiția contribuie la obiectivele asumate de România prin:

- Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021–2030 (PNIESC, actualizat), care prevede dezvoltarea capacităților de stocare pentru integrarea surselor regenerabile variabile și creșterea flexibilității sistemului energetic;
- Strategia energetică a României 2025–2035, cu perspectiva anului 2050 (decarbonare, securitate energetică, energie accesibilă);
- Directiva (UE) 2018/2001 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, modificată prin Directiva (UE) 2023/2413 (RED III), și Directiva (UE) 2019/944 privind normele comune pentru piața internă a energiei electrice (stocarea energiei, clienți activi);
- Regulamentul (UE) 2023/1542 privind bateriile și deșeurile de baterii (cerințe de sustenabilitate, siguranță, etichetare, pașaport al bateriei și gestionare la sfârșitul duratei de viață);
- Regulamentul (UE) 2020/852 (Taxonomie) și principiul „a nu prejudicia în mod semnificativ” (DNSH), respectat prin declarația Anexa 3 la ghid – activitatea 4.10 „Stocarea energiei electrice”.

Cadrul legislativ național aplicabil:

- Legea energiei electrice și a gazelor naturale nr. 123/2012, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 220/2008 pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei din surse regenerabile, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 121/2014 privind eficiența energetică, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată; Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată;
- HG nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;
- Ordinul ANRE nr. 59/2013 pentru aprobarea Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public și Ordinul ANRE nr. 228/2018 privind cerințele tehnice de racordare a generatoarelor, cu modificările ulterioare;
- Normativul I7/2011 privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor; NTE 007/08/00 (rețele de cabluri); SR EN 62619 și SR EN 62485-5 (siguranța sistemelor de stocare cu acumulatori Li-ion); SR EN 62933 (sisteme de stocare a energiei electrice);
- Normativul P118/1999 și normele tehnice de securitate la incendiu aplicabile sistemelor de stocare cu acumulatori Li-ion.

2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

Comuna Adamclisi (județul Constanța) cuprinde satele Adamclisi, Abrud, Hațeg, Urluia și Zorile. Comuna Adamclisi este situată în partea de sud-vest a județului Constanța, în Podișul Dobrogei de Sud, la cca 60 km de municipiul Constanța. Relieful este de podiș fragmentat de văi, cu pante reduse în zona amplasamentului (sub 1%); substratul este format din calcare acoperite de depozite loessoide.

Instalația existentă de producere a energiei din surse regenerabile. UAT Comuna Adamclisi realizează, prin proiectul „Construire parc fotovoltaic 150 kWp pentru autoconsum, comuna Adamclisi, județul Constanța”, o centrală electrică fotovoltaică pe sol pentru autoconsum, amplasată pe terenul cu nr. cadastral 104400. Proiectul este finanțat prin Fondul pentru modernizare – apelul „Autoconsum RES – sector public” (Ghid aprobat prin Ordinul nr. 1431/01.11.2023), Contractul de finanțare nr. 156/15.07.2024 încheiat cu Ministerul Energiei, în valoare de 873.434,02 lei cu TVA (integral eligibilă), cu termen de implementare 31.12.2026 și a fost aprobat prin Hotărârea Consiliului Local Adamclisi nr. 83/13.11.2023 privind depunerea și implementarea proiectului, aprobarea

studiului de fezabilitate și a indicatorilor tehnico-economici (valoare totală 734.463,65 lei fără TVA / 873.434,02 lei cu TVA). Soluția tehnică este cea din proiectul tehnic nr. 17/2025, revizia 2 (august 2025, revizuit noiembrie 2025), elaborat de S.C. BEL ELECTRIC CABLE S.R.L.:

- 234 module fotovoltaice monocristaline × 590 Wp = 138,06 kWp, montate pe structuri metalice fixe pe sol, înclinare 35°, orientare sud-est/sud-vest adaptată conturului terenului;
- 2 invertoare trifazate – 1 × 100 kW și 1 × 50 kW = 150 kW putere nominală în curent alternativ, conectate prin cabluri subterane la tabloul general al centralei (TE CEF);
- racordarea la rețeaua operatorului de distribuție se face la 0,4 kV, conform ATR: racord nou cu cablu 3x240+150N mm² (cca 260 m) din întrerupătorul de 250 A al postului de transformare până la o firidă nouă E2+2 la limita de proprietate și branșament până la un BMPT monobloc cu întrerupător de 250 A și TC 125/5 A, în care se montează contorul electronic trifazat bidirecțional al operatorului; TE CEF se leagă la BMPT cu cablu AC2XABY 3x150+70 mm² (cca 18 m);
- sistem de monitorizare a producției (rețea LAN/RS485, contor de energie dedicat al invertoarelor), supraveghere video, împrejmuire și drumuri tehnologice interioare.

Producția anuală estimată a centralei existente este de 171,56 MWh/an, iar consumul anual de referință al UAT este de 188,755 MWh/an. Centrala fotovoltaică va fi pusă în funcțiune înaintea sistemului de stocare; conform secțiunii 2.2 lit. l) din ghid, în cazul în care instalația de producere este în implementare, legătura cu aceasta se probează prin contractul de finanțare și documentele de aprobare a proiectului (Anexa 4), iar după finalizare prin certificatul de racordare.

Deficiențele identificate în funcționarea centralei fotovoltaice fără stocare sunt:

- nesimultaneitatea producției cu consumul: producția fotovoltaică are loc între orele 7 și 19, în timp ce o parte importantă a consumului UAT – iluminatul public (cca 45% din consum) – are loc seara și noaptea;
- fără stocare, doar cca 51,0% din energia produsă poate fi consumată instantaneu la locurile de consum ale UAT, restul de 84,1 MWh/an (49,0%) fiind livrat în rețea la un preț de valorificare net inferior prețului de achiziție;
- UAT continuă să achiziționeze din rețea cca 101,3 MWh/an pentru orele fără producție, la prețuri volatile, cu impact direct asupra bugetului local;
- injecția în rețea a excedentului de la prânz poate fi limitată de operatorul de distribuție (condiții de ATR, congestii locale pe rețeaua de joasă tensiune), ceea ce reduce valorificarea producției.

2.4. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii

Cererea pe care o deservește investiția este consumul anual de referință al locurilor de consum ale UAT, de 188.755 kWh/an, stabilit în documentația aprobată pentru centrala fotovoltaică. Consumul este format din iluminatul public (cca 45%, consum preponderent nocturn) și din consumul clădirilor publice – sediul primăriei, unități de învățământ, cămine culturale, alte obiective de utilitate publică (cca 55%, preponderent în program de lucru 8–16).

Tabelul 2.1 – Bilanțul energetic anual al centralei fotovoltaice existente, fără sistem de stocare (simulare orară)

Mărime	kWh/an	%
Producția centralei fotovoltaice (P_an)	171.560	100% din producție
Consumul anual de referință al UAT (C_an)	188.755	–
Autoconsum direct (producție consumată instantaneu)	87.462	51,0% din producție
Excedent livrat în rețea	84.098	49,0% din producție
Energie preluată din rețea	101.293	53,7% din consum

–

Pe termen mediu și lung, consumul UAT este prognozat în creștere moderată (electrificarea serviciilor publice, climatizare cu pompe de căldură, mobilitate electrică), ceea ce menține pe întreaga durată de viață a investiției necesarul de energie în orele fără producție fotovoltaică. Sistemul de stocare a fost dimensionat în raport cu puterea instalată a centralei existente, conform condiției 2 × P_RES ≤ E_use ≤ 4 × P_RES din ghid, și cu profilul de consum al UAT.

2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

- realizarea unei capacități noi de stocare a energiei electrice de 0,48 MWh (indicatorul I.1), conectată „în spatele contorului" la centrala fotovoltaică existentă de 138,06 kWp;
- creșterea ponderii energiei produse care este utilizată local de la cca 51,0% la cca 82,5%, prin transferul excedentului de la prânz către consumul de seară și de noapte;
- creșterea gradului de acoperire a consumului UAT din producția proprie de la cca 46,3% la cca 75,0%;
- reducerea emisiilor de CO_2 cu 31,82 t CO_2/an (indicatorul I.2 = E_AA × 0,5885 × η = 60,08 MWh/an × 0,5885 × 0,90);
- reducerea cheltuielilor bugetului local cu energia electrică cu cca 47.921 lei/an (primul an de exploatare, prețuri constante, cu TVA).

3. Identificarea, propunerea și prezentarea a minimum două scenarii/opțiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiții

3.1. Particularități ale amplasamentului

Particularitățile amplasamentului sunt comune ambelor scenarii analizate.

a) Descrierea amplasamentului

Investiția se amplasează pe terenul identificat cu nr. cadastral 104400, situat în comuna Adamclisi, str. Preot Preotescu Gheorghe nr. FN, T63, NP554, cu suprafața de 3.136 mp, aparținând domeniului public al comunei Adamclisi (CF nr. 104400 Adamclisi, intabulat în baza HCL nr. 26/16.04.2021; inventar aprobat prin HCL nr. 80/26.10.2023), în incinta împrejmuită a centralei fotovoltaice existente la care se conectează sistemul de stocare. Suprafața ocupată de sistemul de stocare (platformă din beton armat) este de cca 25 mp, iar canalizația de cabluri până la TE CEF are cca 30 m.

Terenul nu face obiectul unor litigii și poate fi utilizat pentru realizarea investiției pe întreaga durată de implementare și de monitorizare (5 ani de la punerea în funcțiune), conform cerințelor ghidului. Nu sunt necesare servituți. Terenul se învecinează cu str. Preot Preotescu Gheorghe, str. Romana, str. Mușețelului și cu terenuri ale comunei Adamclisi.

b) Relații cu zonele învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

Accesul pe amplasament se realizează din strada Preot Preotescu Gheorghe, prin accesul existent al parcului fotovoltaic, fără lucrări de drum în afara incintei. Platforma sistemului de stocare se amplasează în zona tehnologică a centralei, lângă platforma de piatră spartă/accesul existent, astfel încât echipamentele să poată fi livrate și întreținute fără a traversa câmpul de module.

c) Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite

Unitățile de stocare se orientează cu ușile de acces spre calea de acces, cu respectarea distanțelor de siguranță față de module, invertoare și împrejmuire indicate de producător și de normele de securitate la incendiu. Poziția platformei nu produce umbrire asupra modulelor fotovoltaice (înălțimea unităților ≤ 2,5 m, amplasare pe latura de nord/est a zonei tehnologice).

–

d) Surse de poluare existente în zonă

Nu există surse de poluare semnificative în zonă. Praful din activitățile agricole învecinate este preluat de filtrele sistemului de climatizare al unităților de stocare, curățate prin programul de mentenanță.

e) Date climatice și particularități de relief

Comuna Adamclisi este situată în partea de sud-vest a județului Constanța, în Podișul Dobrogei de Sud, la cca 60 km de municipiul Constanța. Relieful este de podiș fragmentat de văi, cu pante reduse în zona amplasamentului (sub 1%); substratul este format din calcare acoperite de depozite loessoide. Clima este temperat-continentală cu influențe pontice: veri calde și secetoase, ierni relativ blânde, cu viscole ocazionale; temperatura medie anuală este de cca 11–12 °C, cu maxime de peste 38 °C vara și minime de –20 °C iarna, iar precipitațiile medii anuale sunt reduse (cca 400–500 mm/an). Coordonatele aproximative ale amplasamentului sunt cca 44,09° N / 27,96° E. Temperaturile extreme au fost luate în considerare la alegerea tehnologiei (LFP) și la cerința de climatizare integrată a unităților de stocare (domeniu de funcționare –20…+50 °C).

f) Existența unor rețele edilitare, monumente istorice, terenuri ale sistemului de apărare

- rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare: nu au fost identificate, cu excepția cablurilor proprii ale centralei fotovoltaice, care se evită/protejează la execuția canalizației;
- interferențe cu monumente istorice sau situri arheologice: lucrările proiectate nu interferează cu monumente istorice sau situri arheologice (conform proiectului tehnic al centralei); având în vedere prezența în zonă a complexului Tropaeum Traiani, eventualele condiții impuse prin certificatul de urbanism (aviz al Direcției Județene pentru Cultură) se respectă în faza de proiect tehnic; lucrările se limitează la o platformă de cca 25 mp și o canalizație de cca 30 m, în incinta împrejmuită a centralei existente;
- terenuri care aparțin instituțiilor din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională: nu este cazul.

g) Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament

(i) Zonare seismică: conform proiectului tehnic al centralei (normativul P100-1), valoarea de vârf a accelerației seismice orizontale a terenului $S_{ap,h} = 6,65$ m/s² și perioada de control (colț) $T_c = 0,8$ s. Unitățile de stocare se ancorează în platforma de beton armat, conform instrucțiunilor producătorului.

(ii) Încărcări climatice: conform NTE 003/04/00, zona meteorologică B (viteza vântului 31–35 m/s, grosimea stratului de chiciură 20–30 mm); indicele cronokeraunic – zona B (100–129 ore de furtună/an); adâncimea de îngheț 0,80 m.

(iii) Date geologice și geotehnice: se preiau din studiul geotehnic al centralei fotovoltaice și se confirmă în faza de proiect tehnic (ghidul acceptă depunerea studiului de fezabilitate fără studii de specialitate). Platforma, cu încărcări reduse (cca 3 t/unitate), se fundează direct, pe strat de balast compactat.

(iv) Încadrarea în zone de risc: amplasamentul nu se află, conform datelor disponibile, în zonă inundabilă și nu este expus riscului de alunecări de teren. (v) Aspecte de mediu: Amplasamentul, situat în intravilanul satului Adamclisi, nu se află în interiorul unui sit Natura 2000 sau al altei arii naturale protejate. Investiția nu generează efecte asupra habitatelor și speciilor de interes comunitar.

3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic

Ambele scenarii au ca obiect realizarea unui sistem de stocare a energiei electrice cu acumulatori (BESS), de tipul „în spatele contorului”, cuplat în curent alternativ la bara de 0,4 kV a tabloului general al centralei fotovoltaice existente (TE CEF), în aval de contorul bidirecțional al operatorului

–

de distribuție. Soluția asigură compatibilitatea tehnică cu instalația de producție existentă fără modificarea acesteia (secțiunea 2.2 lit. n) din ghid): modulele, invertoarele și schema de racordare a centralei rămân neschimbate, sistemul de stocare conectându-se pe o plecare dedicată a TE CEF.

Principalele funcții ale sistemului sunt:

- preluarea excedentului de producție fotovoltaică (diferența dintre producția instantanee și consumul instantaneu) și stocarea acestuia în acumulatori;
- restituirea energiei stocate către locurile de consum ale UAT în orele fără producție (seara și noaptea), până la limita de descărcare utilizabilă;
- limitarea injecției în rețea la valoarea aprobată prin avizul tehnic de racordare, prin sistemul de management energetic (EMS), obligatoriu conform ghidului;
- contorizarea distinctă și monitorizarea producției din sursa regenerabilă, a energiei încărcate/descărcate din stocare, a consumului din rețea și a injecției în rețea (secțiunea 2.2 lit. o) din ghid).

Strategia de operare a bateriei (corelată cu profilul de consum al UAT)

- prioritatea 1 – autoconsumul direct: producția fotovoltaică alimentează mai întâi consumul instantaneu;
- prioritatea 2 – încărcarea stocării: excedentul fotovoltaic se direcționează către baterie, cu puterea de maximum P_stoc, până la starea de încărcare maximă; bateria se încarcă exclusiv din producția centralei fotovoltaice (încărcarea din rețea este blocată prin EMS, cu excepția încărcărilor de mentenanță/echilibrare impuse de BMS);
- prioritatea 3 – injecția în rețea: doar excedentul rămas după încărcarea completă a bateriei se livrează în rețea, cu limitarea puterii injectate la valoarea din ATR;
- descărcarea: când producția este inferioară consumului (seara, noaptea, zilele înnorate), bateria acoperă diferența până la starea de încărcare minimă (1 – DoD); consumul rămas se preia din rețea;
- funcții secundare configurabile: limitarea vârfurilor de consum (peak-shaving), rezervă de energie pentru consumatori prioritari, protecția termică și de îmbătrânire a acumulatorilor prin BMS.

3.2.1. Scenariul 1 – 2 unități de stocare LFP × 241 kWh (482 kWh), P_stoc ≥ 150 kW (scenariul recomandat)

Tabelul 3.1 – Componența sistemului de stocare în Scenariul 1

Componentă	Caracteristici minime (fără indicarea mărcii/modelului)	Cantitate
Unități de stocare (BESS)	acumulatori Li-ion LFP ($LiFePO_4$), în dulap/cabinet exterior IP55, cu BMS, climatizare (HVAC), detecție gaz/fum și stingere automată integrate; E_nom ≥ 241 kWh/unitate; DoD ≥ 80%; η_RT ≥ 85%; ≥ 6.000 cicluri la 80% DoD; garanție ≥ 10 ani	2 buc. = 482 kWh
Convertor bidirecțional (PCS)	trifazat 400 V / 50 Hz, integrat în unități sau central, putere nominală de încărcare/descărcare ≥ 150 kW (egală cu puterea în c.a. a invertoarelor existente), protecții de interfață conform Ord. ANRE 228/2018	≥ 150 kW
Tablou de conexiune TC-BESS	tablou 0,4 kV cu întrerupător motorizat, protecții la suprasarcină și scurtcircuit, descărcătoare SPD, contor BESS	1 buc.
Sistem de management energetic (EMS)	controller local cu funcții de autoconsum prioritar, încărcare din excedentul PV, limitarea injecției la valoarea ATR, jurnalizare și raportare, acces de la distanță	1 buc.
Contorizare distinctă	contoare electronice bidirecționale – producție PV, BESS (încărcare/descărcare), rețea (control) – cu comunicație Modbus	3 buc.
Comunicații și alimentare de siguranță	switch, router, UPS pentru EMS și comunicații	1 ans.

–

Componentă	Caracteristici minime (fără indicarea mărcii/modelului)	Cantitate
Lucrări de construcții și instalații	platformă din beton armat 5,00 × 5,00 m; canalizație cabluri în tub (cca 30 m); cabluri de forță și comunicație; extinderea prizei de pământ; stâlpi antiimpact și semnalizare; plecare dedicată în TE CEF	1 ans.

Parametrii de dimensionare: E_nom = 482 kWh; DoD = 80%; E_use = E_nom × DoD = 385,6 kWh; P_RES = 138,06 kW; durata de stocare T = E_use / P_RES = 2,79 h, în intervalul 2–4 h impus de ghid (condiția 276,1 kWh ≤ E_use = 385,6 kWh ≤ 552,2 kWh este îndeplinită).

Unitățile de stocare. Tehnologia LFP a fost aleasă pentru stabilitatea termică ridicată (risc redus de ambalare termică), numărul mare de cicluri, absența cobaltului și a nichelului și disponibilitatea pe piață în configurații modulare de exterior. Tehnologiile pe bază de plumb, NiCd sau NiMH sunt excluse de ghid. Fiecare unitate este un ansamblu prefabricat, testat în fabrică, care include module de acumulatori, BMS (monitorizarea tensiunii, temperaturii și stării de încărcare la nivel de celulă/modul), sistem de climatizare, sistem de detecție și stingere automată a incendiului, protecții de c.c. și, după caz, convertorul PCS.

Convertorul PCS și racordarea. Puterea nominală a convertorului, de minimum 150 kW, este egală cu puterea în c.a. a invertoarelor centralei (150 kW), astfel încât sistemul de stocare poate prelua întreaga producție a centralei în orele de vârf. Sistemul se racordează la bara de 0,4 kV a TE CEF printr-un cablu de forță pozat îngropat în tub de protecție (cca 25–30 m) și prin tabloul TC-BESS.

EMS și contorizarea distinctă. EMS comunică cu invertoarele existente, cu PCS/BMS și cu contoarele (Modbus TCP/RS485) și aplică strategia de operare descrisă mai sus. Contorizarea distinctă permite evidențierea separată a producției din sursa regenerabilă, a energiei încărcate și descărcate din sistemul de stocare, a consumului din rețea și a injecției în rețea, date necesare pentru raportarea indicatorilor în perioada de monitorizare.

3.2.2. Scenariul 2 – 3 unități de stocare LFP × 241 kWh (723 kWh), P_stoc ≥ 150 kW

Scenariul 2 păstrează aceeași tehnologie, același punct de racordare și aceeași strategie de operare, dar crește capacitatea de stocare la 3 × 241 kWh = 723 kWh (E_use = 578,4 kWh), pentru a prelua integral excedentul din zilele cu producție maximă:

- durata de stocare devine T = 578,4 / 138,06 = 4,19 h – PESTE limita maximă de 4 h impusă de ghid (condiție de eligibilitate neîndeplinită);
- simularea orară arată că energia restituită consumului rămâne practic aceeași (54.053 kWh/an): în lunile de vară bateria de 482 kWh acoperă deja integral consumul de noapte, iar în lunile de iarnă excedentul fotovoltaic este redus, astfel încât capacitatea suplimentară nu ar fi utilizată;
- costul investiției crește cu cca 171.690 lei fără TVA, la cca 700.471,54 lei fără TVA (847.570,56 lei cu TVA);
- necesită o platformă mai mare, o unitate suplimentară de întreținut și costuri de înlocuire/reciclare mai mari la sfârșitul duratei de viață.

Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse (valabil pentru ambele scenarii)

- stingătoare pentru clasa E și pichet de incendiu în zona platformei, panouri de avertizare (pericol electric, baterii Li-ion), echipament individual de protecție – se asigură prin dotările existente ale centralei și prin furnizorul echipamentelor;
- extinderea sistemului de supraveghere video existent al centralei pentru zona platformei;
- nu sunt necesare instalații de apă, canalizare sau încălzire (sistemul funcționează nesupravegheat, climatizarea fiind integrată).

–

3.3. Costurile estimative ale investiției

Costurile estimative au fost stabilite pe baza prețurilor de piață pentru echipamente și lucrări similare, la data de 24.09.2026, la cursul BCE de 1 euro = 5,2779 lei, TVA 21%. Devizul general al Scenariului 1 este prezentat în Anexa 1.

Tabelul 3.2 – Costurile estimative ale investiției

Scenariu	Total fără TVA (lei)	TVA (lei)	Total cu TVA (lei)	din care C+M cu TVA (lei)
Scenariul 1 (recomandat) – 482 kWh	528.781,45	111.044,10	639.825,55	48.280,01
Scenariul 2 – 723 kWh	700.471,54	147.099,02	847.570,56	≅ 55.943,52

Costurile estimative de operare pe durata de exploatare (Scenariul 1): mentenanță preventivă și corectivă a unităților de stocare, verificarea BMS/HVAC/sistemului de stingere, verificări PRAM, actualizări software EMS, asigurare – cca 4.621 lei/an (1% din valoarea echipamentelor și a montajului, cu TVA); înlocuirea unor componente ale convertorului/climatizării în anul 10 de exploatare (cca 23.105 lei).

3.4. Studii de specialitate, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor

- studiu topografic – se preia ridicarea topografică a centralei fotovoltaice existente; se actualizează în faza de proiect tehnic, dacă se solicită prin certificatul de urbanism;
- studiu geotehnic – se preia studiul geotehnic al centralei fotovoltaice; se completează în faza de proiect tehnic, dacă este cazul;
- studiu privind compatibilitatea cu instalația existentă – inclus în prezentul studiu (cap. 3.2 și planșa BS-03);
- scenariu de securitate la incendiu – dacă se solicită prin avizul ISU;
- studii hidrologice, de trafic, peisagistice: nu este cazul.

3.5. Grafice orientative de realizare a investiției

Graficul orientativ este identic pentru ambele scenarii și este prezentat la capitolul 7.2: 2 luni pentru proiectare și obținerea avizelor, 2 luni pentru achiziția lucrărilor și a echipamentelor și 5 luni pentru execuție (fabricația și livrarea unităților de stocare, lucrările de construcții și montaj, probele și punerea în funcțiune). În Scenariul 2, livrarea unei unități suplimentare prelungește marja de timp a execuției.

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

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

Analiza a fost realizată prin metoda fluxurilor de numerar actualizate, în prețuri constante, pe o perioadă de referință de 15 ani de exploatare (durata de viață uzuală a sistemelor de stocare cu acumulatori LFP), precedată de anul de implementare (anul 0). Rata de actualizare financiară utilizată este de 4%, iar rata socială de actualizare pentru analiza economică este de 5% (valori de referință recomandate de Comisia Europeană pentru analiza cost-beneficiu a proiectelor de investiții 2021–2027). Analiza este incrementală: se compară situația „cu proiect” (centrala fotovoltaică existentă + sistem de stocare) cu situația „fără proiect” (centrala fotovoltaică existentă fără stocare).

Scenariul de referință (fără proiect) constă în funcționarea centralei fotovoltaice fără stocare: excedentul de la prânz se livrează în rețea, la un preț de valorificare de 0,40 lei/kWh, iar consumul de seară și de noapte se acoperă din rețea, la prețul mediu de achiziție de 1,10 lei/kWh fără TVA (1,331

–

lei/kWh cu TVA), inclusiv tarifele reglementate. UAT nu își poate deduce TVA, drept pentru care fluxurile financiare sunt exprimate cu TVA.

Beneficiul proiectului constă în costul evitat al energiei preluate din rețea (energia restituită consumului din stocare), din care se scade valorificarea pierdută a energiei care, în lipsa stocării, ar fi fost livrată în rețea (energia absorbită de baterie). Pentru anul 1: 54.053 kWh × 1,331 lei/kWh – 60.059 kWh × 0,40 lei/kWh = 47.921 lei. Se consideră o scădere a energiei tranzitate prin stocare de 1%/an (îmbătrânirea acumulatorilor).

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

Tabelul 4.1 – Vulnerabilități și măsuri de adaptare la schimbările climatice

Factor de risc	Vulnerabilitate	Măsuri de adaptare
Temperaturi extreme / valuri de căldură	degradarea accelerată a acumulatorilor, reducerea puterii disponibile	tehnologie LFP, climatizare (HVAC) integrată, domeniu de funcționare –20…+50 °C, amplasare fără expunere la surse de căldură
Ger, chiciură, viscol	reducerea capacității disponibile la temperaturi scăzute	încălzire integrată a modulelor de acumulatori controlată de BMS, carcasă IP55
Furtuni, vânt puternic	deteriorarea echipamentelor exterioare	carcase metalice ancorate în platformă, dimensionare la zona B de vânt
Cutremur	răsturnarea/deplasarea unităților	ancorare în placă de beton armat, conform P100-1 și instrucțiunilor producătorului
Precipitații torențiale, inundații locale	afectarea echipamentelor amplasate la sol	platformă supraînălțată (+0,15 m), pantă de scurgere, carcase IP55, tuburi etanșate
Incendiu (ambalare termică)	distrugerea echipamentelor, propagare	tehnologie LFP, BMS, detecție gaz/fum și stingere automată, distanțe de siguranță, zonă de 2 m fără vegetație, deconectare de urgență
Supratensiuni atmosferice	defectarea electronicii PCS/BMS/EMS	descărcătoare SPD pe c.a., priză de pământ comună cu centrala, instalația de paratrăsnet existentă
Vandalism, furt	pierderea echipamentelor	amplasare în incinta împrejmuită, supraveghere video, carcase încuiate

Proiectul respectă principiul DNSH (activitatea 4.10 „Stocarea energiei electrice” din Regulamentul delegat (UE) 2021/2139): nu generează emisii în exploatare, este rezilient la schimbările climatice prin măsurile de mai sus, echipamentele sunt noi, cu marcaj CE, iar acumulatorii se gestionează la sfârșitul duratei de viață conform Regulamentului (UE) 2023/1542 și Legii nr. 212/2015 (preluare de către producător/operator autorizat, reciclare).

4.3. Situația utilităților și analiza de consum

Sistemul de stocare nu necesită racorduri la rețelele de apă, canalizare, gaze naturale sau termoficare. Racordarea electrică se realizează în instalația de utilizare existentă a centralei (TE CEF), fără lucrări noi în rețeaua operatorului de distribuție. Dacă operatorul de distribuție solicită actualizarea avizului tehnic de racordare/certificatului de racordare pentru includerea sistemului de stocare, aceasta se realizează în perioada de implementare; ghidul permite depunerea ATR până la cererea de prefinanțare sau prima cerere de plată/rambursare.

Consumul serviciilor interne ale sistemului de stocare (climatizare, BMS, EMS, comunicații) este inclus în pierderile considerate prin randamentul round-trip de 90% utilizat în simulare.

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții

a) Impactul social și cultural, egalitatea de șanse

–

Proiectul reduce cheltuielile cu energia ale bugetului local, eliberând resurse pentru servicii publice, și crește siguranța alimentării consumatorilor publici. Beneficiile se răspândesc asupra întregii comunități, fără discriminare, iar informarea și publicitatea proiectului contribuie la creșterea gradului de conștientizare privind energia regenerabilă și stocarea. Pe durata implementării se respectă principiile egalității de șanse și nediscriminării, inclusiv în procedurile de achiziție publică.

b) Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției

În faza de execuție se estimează ocuparea a cca 4–6 persoane (electricieni autorizați ANRE, personal de construcții), angajați ai executantului/furnizorului. În faza de operare, exploatarea se realizează de personalul UAT responsabil cu centrala fotovoltaică (monitorizare de la distanță, timp parțial) și prin contract de mentenanță cu un operator economic atestat ANRE.

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

- aer: în exploatare nu se produc emisii; în execuție emisiile provin temporar de la utilaje și sunt nesemnificative;
- apă: nu se utilizează apă; unitățile de stocare sunt etanșe, fără risc de scurgeri de electrolit lichid în mediu;
- sol: suprafața betonată este limitată la cca 25 mp, în incinta existentă a centralei;
- zgomot: surse nesemnificative (ventilatoarele climatizării), sub limitele admise la limita incintei;
- deșeuri: deșeurile din execuție se colectează selectiv și se predau operatorilor autorizați (Legea nr. 211/2011, OUG nr. 92/2021); la sfârșitul duratei de viață acumulatorii se predau spre reciclare (Regulamentul (UE) 2023/1542);
- biodiversitate: Amplasamentul, situat în intravilanul satului Adamclisi, nu se află în interiorul unui sit Natura 2000 sau al altei arii naturale protejate. Lucrările se execută integral în incinta împrejmuită a centralei existente.

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

Unitățile de stocare au dimensiuni reduse (înălțime ≤ 2,5 m), se integrează în zona tehnologică a centralei fotovoltaice existente și nu produc efecte negative asupra zonelor locuite învecinate.

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

Dimensionarea s-a realizat pornind de la puterea instalată a centralei existente (P_RES = 138,06 kW), de la producția anuală estimată (171.560 kWh/an) și de la consumul anual de referință (188.755 kWh/an). Pentru determinarea rolului sistemului de stocare s-a realizat o simulare orară pe o zi medie din fiecare lună (regim periodic), pornind de la producția lunară repartizată după durata zilei și de la profilurile de consum ale categoriilor de consumatori (iluminat public – ore de noapte, cu reducere de flux 00–05; clădiri publice – program 8–16 și consum de bază). Simularea aplică strategia de operare descrisă la cap. 3.2 (încărcare doar din excedentul PV, P_stoc = 150 kW, E_use = 385,6 kWh, η_RT = 90%).

–

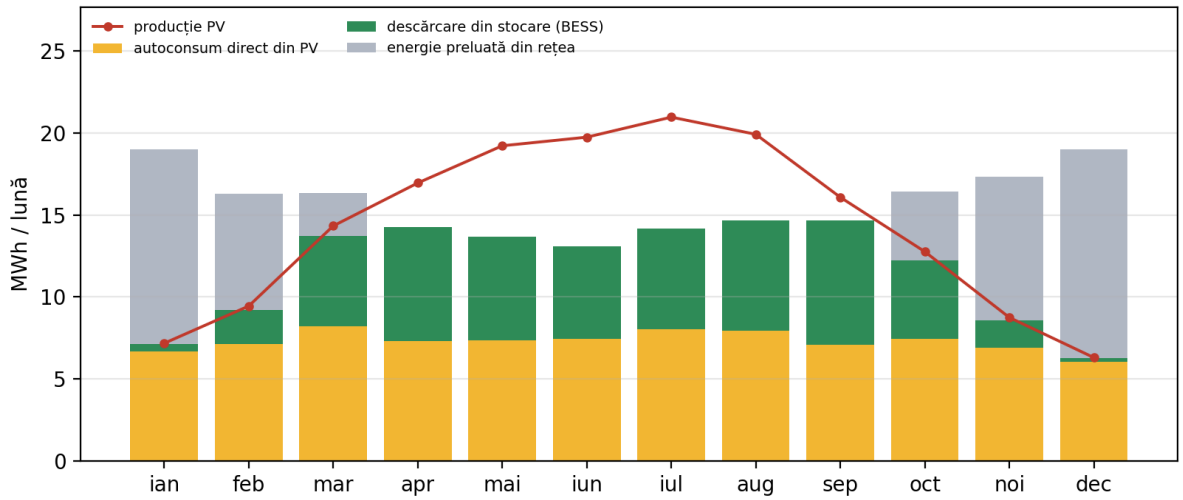


Figura 4.1 – Acoperirea lunară a consumului: autoconsum direct, descărcare din stocare, rețea (Scenariul 1)

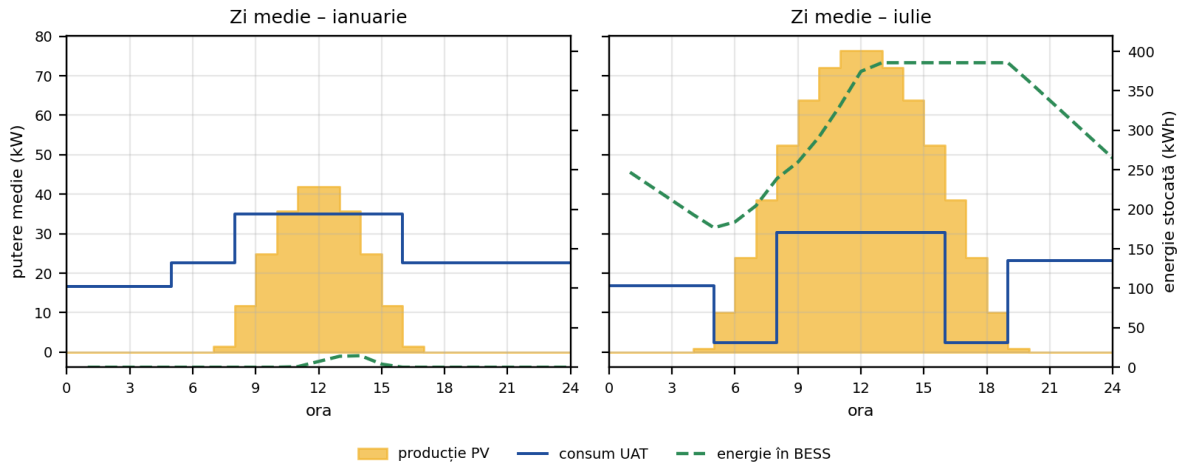


Figura 4.2 – Profilul orar mediu al producției, consumului și energiei stocate (ianuarie / iulie)

Tabelul 4.2 – Bilanțul energetic anual simulat, fără și cu sistem de stocare

Mărime	Fără stocare (kWh/an)	Cu stocare 482 kWh (kWh/an)	Diferență (kWh/an)
Producția centralei fotovoltaice	171.560	171.560	0
Autoconsum direct	87.462	87.462	0
Energie absorbită de baterie (E_AA)	**0**	**60.059**	**+60.059**
Energie restituită consumului din baterie	0	54.053	+54.053
Excedent livrat în rețea	84.098	24.039	–60.059
Energie preluată din rețea	101.293	47.240	–54.053
Pondere producție utilizată local	51,0%	82,5%	+31,5 p.p.
Grad de acoperire a consumului din producția proprie	46,3%	75,0%	+28,6 p.p.

–

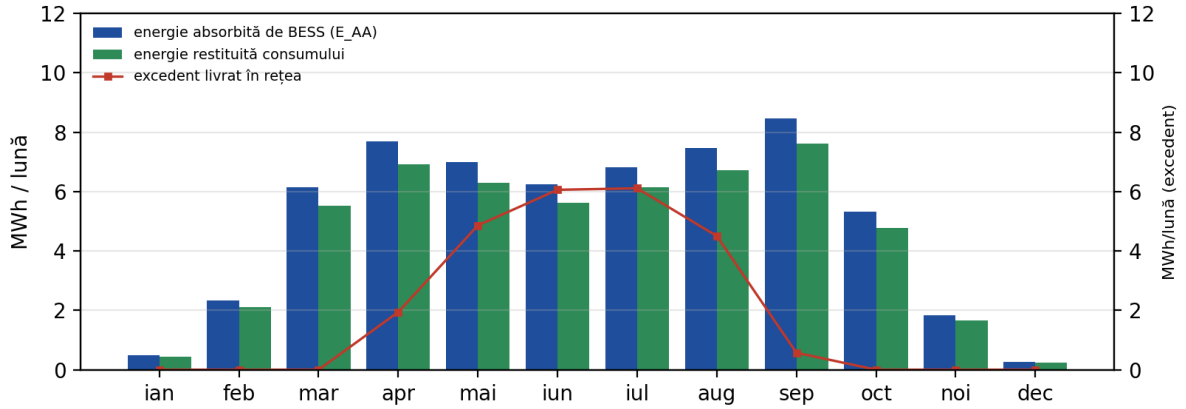


Figura 4.3 – Energia absorbită și restituită lunar de sistemul de stocare și excedentul livrat în rețea

Rezultatele arată că în lunile aprilie–septembrie bateria se încarcă complet în fiecare zi medie și acoperă integral consumul de noapte, iar în lunile de iarnă excedentul fotovoltaic este redus și bateria funcționează parțial. Numărul echivalent de cicluri complete este de cca 155,8 cicluri/an, mult sub durata de viață în cicluri a tehnologiei LFP (≥ 6.000 cicluri), ceea ce asigură funcționarea pe întreaga perioadă de referință. O capacitate mai mare (Scenariul 2) nu ar crește energia restituită consumului, ceea ce confirmă dimensionarea optimă la 482 kWh. Simularea are caracter orientativ (zi medie lunară, profiluri tipice de consum); valorile reale se verifică prin auditul electroenergetic din perioada de monitorizare.

4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară

Analiza financiară urmărește fluxurile de numerar ale proiectului pe perioada de referință și calculează indicatorii de performanță financiară ai investiției (VANF/C, RIRF/C) și ai capitalului propriu al beneficiarului (VANF/K, RIRF/K), precum și sustenabilitatea financiară.

Tabelul 4.3 – Ipotezele analizei financiare

Ipoteză	Valoare
Valoarea investiției (Scenariul 1), cu TVA	639.825,55 lei
Cheltuieli eligibile – ajutor nerambursabil FM (100%), cu TVA	615.625,55 lei
Contribuția proprie a beneficiarului (cheltuieli neeligibile), cu TVA	24.200,00 lei
Energie restituită consumului / absorbită de baterie – anul 1	54.053 kWh / 60.059 kWh; scădere 1%/an
Preț energie evitată / valorificare excedent	1,331 lei/kWh cu TVA / 0,40 lei/kWh
Beneficiu net anul 1	47.921 lei
Cost anual de operare și întreținere	4.621 lei/an
Înlocuiri pe perioada de referință	componente PCS/HVAC – anul 10 (23.105 lei)
Valoare reziduală la anul 15	204.385 lei (amortizare liniară: echipamente 20 ani, construcții și cheltuieli conexe 30 ani)
Rata de actualizare / perioada de referință	4% / 15 ani de exploatare

Tabelul 4.4 – Fluxul de numerar al investiției (lei, cu TVA)

An	Investiție	Beneficiu net energie	O&M	Înlocuiri	Valoare reziduală	Flux net	Flux cumulat
0	639.826	0	0	0	0	-639.826	-639.826
1	0	47.921	4.621	0	0	43.300	-596.526
2	0	47.442	4.621	0	0	42.820	-553.705
3	0	46.967	4.621	0	0	42.346	-511.359

–

An	Investiție	Beneficiu net energie	O&M	Înlocuiri	Valoare reziduală	Flux net	Flux cumulat
4	0	46.497	4.621	0	0	41.876	-469.483
5	0	46.032	4.621	0	0	41.411	-428.072
6	0	45.572	4.621	0	0	40.951	-387.121
7	0	45.116	4.621	0	0	40.495	-346.625
8	0	44.665	4.621	0	0	40.044	-306.581
9	0	44.219	4.621	0	0	39.598	-266.983
10	0	43.776	4.621	23.105	0	16.050	-250.934
11	0	43.339	4.621	0	0	38.718	-212.216
12	0	42.905	4.621	0	0	38.284	-173.932
13	0	42.476	4.621	0	0	37.855	-136.077
14	0	42.051	4.621	0	0	37.430	-98.646
15	0	41.631	4.621	0	204.385	241.395	142.749

Tabelul 4.5 – Indicatorii de performanță financiară (Scenariul 1)

Indicator	Valoare	Interpretare
VANF/C – valoarea actualizată netă a investiției	-92.611,40 lei	negativă – investiția nu se poate realiza fără sprijin nerambursabil
RIRF/C – rata internă de rentabilitate a investiției	2,2%	sub rata de actualizare de 4%
Raportul beneficii/costuri (B/C) financiar	0,84	< 1
VANF/K – valoarea actualizată netă a capitalului propriu	523.014,15 lei	pozitivă – cu ajutor nerambursabil
RIRF/K – rata internă de rentabilitate a capitalului propriu	peste 100%	contribuția proprie este redusă
Durata de recuperare a contribuției proprii	1 an	

Sustenabilitatea financiară. VANF/C negativă și RIRF/C inferioară ratei de actualizare arată că, fără finanțare nerambursabilă, investiția nu ar fi atractivă pentru beneficiar, ceea ce justifică necesitatea ajutorului acordat prin Fondul pentru modernizare. Cu ajutorul nerambursabil, beneficiarul suportă doar contribuția proprie (24.200,00 lei cu TVA), recuperată din economiile la factura de energie în primul an de exploatare. Fluxul de numerar net anual este pozitiv în fiecare an al perioadei de exploatare, inclusiv în anul înlocuirilor, iar costurile de operare și întreținere sunt acoperite integral din economiile realizate. Contribuția proprie și cheltuielile neeligibile se asigură din bugetul local, conform hotărârii consiliului local de aprobare a proiectului; prefinanțarea de până la 30% din ajutorul nerambursabil (184.687,67 lei) reduce necesarul de lichidități în perioada de implementare.

4.7. Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică

Proiectul nu este un proiect major în sensul Regulamentului (UE) 2021/1060; analiza economică se realizează simplificat, prin corectarea fluxurilor financiare: eliminarea TVA (transfer), evaluarea energiei la prețul fără TVA și includerea beneficiului extern al reducerii emisiilor de CO_2 (I.2), evaluat la un preț umbră al carbonului de 200 euro/t CO_2 (valoare de referință BEI pentru perioada 2025–2030), la rata socială de actualizare de 5%.

Tabelul 4.6 – Indicatorii de performanță economică și de cost-eficacitate

Indicator	Scenariul 1	Scenariul 2
VANE – valoarea actualizată netă economică (lei)	175.568	-530
RIRE – rata internă de rentabilitate economică	9,2%	5,0%
Raportul beneficii/costuri economic (B/C)	1,35	–

–

Indicator	Scenariul 1	Scenariul 2
Costul actualizat al energiei restituite din stocare (LCOS), lei/kWh	1,051	1,420
Costul actualizat per tonă de CO_2 redusă, lei/t CO_2	1.785	–
Reducerea emisiilor de CO_2 (I.2), t CO_2/an	31,82	31,82

VANE pozitivă și RIRE superioară ratei sociale de actualizare (5%) arată că proiectul generează beneficii nete pentru societate. Costul actualizat al energiei restituite din stocare (1,051 lei/kWh) este inferior prețului energiei preluate din rețea (1,331 lei/kWh cu TVA). Pe lângă beneficiile cuantificate, proiectul generează beneficii necuantificate monetar: reducerea solicitării rețelei locale de joasă tensiune în orele de vârf ale producției fotovoltaice, creșterea siguranței alimentării consumatorilor publici și efectul demonstrativ pentru comunitate.

4.8. Analiza de senzitivitate

Analiza de senzitivitate evaluează impactul variației variabilelor critice (costul investiției, prețul energiei, energia tranzitată prin stocare, costurile de operare) asupra indicatorilor VANF/C, RIRF/C și VANE, pentru variații de ±10% și ±20%.

Tabelul 4.7 – VANF/C (lei), RIRF/C și VANE (lei) la variația variabilelor critice (valori de bază: VANF/C = -92.611 lei, RIRF/C = 2,2%, VANE = 175.568 lei)

Variabilă	−20%	−10%	+10%	+20%
Costul investiției	12.656 (4,3%) VANE 265.074	-39.978 (3,1%) VANE 220.321	-145.245 (1,4%) VANE 130.815	-197.879 (0,7%) VANE 86.062
Prețul energiei electrice evitate	-242.958 (-0,9%) VANE 59.368	-167.784 (0,7%) VANE 117.468	-17.438 (3,7%) VANE 233.668	57.735 (5,1%) VANE 291.768
Energia tranzitată prin stocare	-192.754 (0,1%) VANE 40.675	-142.683 (1,2%) VANE 108.122	-42.540 (3,2%) VANE 243.014	7.532 (4,1%) VANE 310.460
Costurile de operare și întreținere	-82.336 (2,4%) VANE 183.496	-87.473 (2,3%) VANE 179.532	-97.749 (2,1%) VANE 171.604	-102.887 (2,0%) VANE 167.640

Valori de comutare pentru VANE (variația care anulează VANE): costul investiției +39%; prețul energiei -30%; energia tranzitată prin stocare -26%. Variabilele cu cea mai mare influență sunt prețul energiei și energia tranzitată prin stocare; la variații nefavorabile de 20% VANE rămâne pozitivă, proiectul fiind robust din punct de vedere economic, iar din punct de vedere financiar necesitatea ajutorului nerambursabil se menține în toate variantele analizate.

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

Tabelul 4.8 – Matricea riscurilor

Risc	Probabilitate	Impact	Măsuri de prevenire/diminuare
Întârzieri în punerea în funcțiune a centralei fotovoltaice existente	medie	mare	corelarea calendarelor celor două proiecte; montajul BESS după recepția centralei; PIF al BESS după certificatul de racordare al centralei
Creșterea prețurilor echipamentelor peste valorile din deviz	medie	mare	actualizarea devizului la achiziție; cheltuielile care depășesc plafonul de 200 euro/kWh se suportă din bugetul local
Întârzieri în procedurile de achiziție publică	medie	mediu	documentații de atribuire pregătite din timp, specificații tehnice fără mărci, pe parametri minimi

–

Risc	Probabilitate	Impact	Măsuri de prevenire/diminuare
Livrarea unor echipamente neconforme cu parametrii minimi asumați	redusă	mare	verificarea fișelor tehnice la achiziție și recepție (DoD, η_RT, garanție, CE, standarde), teste la PIF
Solicitarea de către OD a actualizării ATR/certificatului de racordare	medie	mediu	depunerea documentației imediat după contractare; ATR se poate depune până la prima cerere de plată
Incendiu / ambalare termică	redusă	mare	tehnologie LFP, BMS, stingere automată, distanțe de siguranță, mentenanță, asigurare
Degradarea mai rapidă a acumulatorilor	redusă	mediu	garanție ≥ 10 ani și de throughput, operare în limitele BMS, climatizare
Modificări legislative privind valorificarea energiei livrate	medie	redus	stocarea crește autoconsumul și reduce dependența de valorificarea excedentului

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

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

Tabelul 5.1 – Compararea scenariilor

Criteriu	Scenariul 1 – 482 kWh	Scenariul 2 – 723 kWh
Capacitate nominală / energie utilizabilă	482 kWh / 385,6 kWh	723 kWh / 578,4 kWh
Putere nominală P_stoc	≥ 150 kW	≥ 150 kW
Durata de stocare T = E_use / P_RES (2–4 h)	2,79 h – CONFORM	4,19 h – NECONFORM
Energie restituită consumului	54.053 kWh/an	54.053 kWh/an (fără câștig)
Valoarea investiției, cu TVA	639.825,55 lei	847.570,56 lei
VANF/C / RIRF/C	-92.611 lei / 2,2%	-303.658 lei / -0,7%
VANE / RIRE	175.568 lei / 9,2%	-530 lei / 5,0%
LCOS	1,051 lei/kWh	1,420 lei/kWh
Grad de utilizare a capacității	155,8 cicluri/an	cca 104,8 cicluri/an
Durata de execuție (+ 2 luni proiectare și avize)	5 luni	5–6 luni

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

Se recomandă Scenariul 1, deoarece:

- respectă condiția obligatorie 2 ≤ T ≤ 4 h (T = 2,79 h) și toate cerințele tehnice minime din ghid (DoD ≥ 80%, η_RT ≥ 85%, EMS, contorizare distinctă, BMS cu jurnalizare, garanție ≥ 10 ani);
- asigură aceeași energie restituită consumului ca Scenariul 2, la un cost mai mic cu cca 207.745 lei cu TVA;
- cheltuielile eligibile fără TVA raportate la capacitatea nominală sunt de 199,997 euro/kWh, în limita plafonului de 200 euro/kWh prevăzut de ghid;
- are cei mai buni indicatori economici (VANE, RIRE, LCOS) și cel mai ridicat grad de utilizare a capacității instalate;
- necesită o suprafață minimă și lucrări reduse în incinta centralei existente, fără modificarea instalației de producție.

–

5.3. Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)

a) Obținerea și amenajarea terenului

Terenul, aparținând domeniului public al comunei Adamclisi (CF nr. 104400 Adamclisi, intabulat în baza HCL nr. 26/16.04.2021; inventar aprobat prin HCL nr. 80/26.10.2023), nu necesită cheltuieli de obținere. Amenajarea se limitează la decopertarea și compactarea zonei platformei (cca 25 mp), în incinta existentă a centralei.

b) Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului

Nu sunt necesare utilități noi. Sistemul se racordează în instalația de utilizare existentă, la bara de 0,4 kV a TE CEF.

c) Soluția tehnică

Soluția tehnică este cea descrisă la pct. 3.2.1: 2 unități de stocare LFP × 241 kWh = 482 kWh, cu convertor bidirecțional de minimum 150 kW, BMS, climatizare, detecție și stingere integrate; tablou de conexiune TC-BESS; EMS cu limitarea injecției; contorizare distinctă (3 contoare); comunicații.

Lucrări de construcții și instalații (cap. 4.1 din deviz): platformă din beton armat C25/30 de 5,00 × 5,00 m pe strat de balast compactat; canalizație de cabluri în tub PEHD (cca 30 m); cabluri de forță 0,4 kV și de comunicație; extinderea prizei de pământ și echipotențializarea carcaselor; stâlpi antiimpact și semnalizare; plecare dedicată în TE CEF.

Montaj (cap. 4.2 din deviz): montajul și punerea în funcțiune a unităților de stocare; montajul tabloului TC-BESS, al EMS, al contoarelor și al rețelei de comunicație; pozarea și conectarea cablurilor; parametrizarea EMS (strategie de operare, limitarea injecției, integrarea cu invertoarele existente).

d) Probe tehnologice și teste

Se efectuează: verificarea rezistenței de izolație și a continuității circuitelor; măsurători PRAM (priza de pământ, impedanța buclei de defect); verificarea protecțiilor de interfață; teste de funcționare ale BESS (încărcare/descărcare la putere nominală, verificarea capacității utilizabile și a randamentului round-trip, funcționarea BMS, a climatizării și a sistemului de stingere); verificarea funcției de limitare a injecției și a strategiei de operare a EMS; verificarea înregistrării datelor de către contoare; proces-verbal de punere în funcțiune.

5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții

a) Indicatori maximali

Tabelul 5.2 – Indicatori maximali (conform devizului general)

	fără TVA (lei)	TVA (lei)	cu TVA (lei)
Valoarea totală a investiției	528.781,45	111.044,10	639.825,55
din care construcții-montaj (C+M)	39.900,84	8.379,18	48.280,01
Cheltuieli eligibile	508.781,45	106.844,10	615.625,55
Cheltuieli neeligibile	20.000,00	4.200,00	24.200,00

b) Indicatori minimali (de performanță)

Tabelul 5.3 – Indicatori de performanță fizică

Indicator	U.M.	Valoare
Capacitate nominală de stocare	kWh	482
Număr unități de stocare × capacitate	buc. × kWh	2 × 241
Putere nominală minimă a sistemului de stocare	kW	150
Energie utilizabilă	kWh	385,6
Energie absorbită anual de baterie (E_AA)	MWh/an	60,08

–

Indicator	U.M.	Valoare
Energie restituită anual consumului	MWh/an	54,05
Suprafața ocupată (platformă)	mp	25

c) Indicatorii de proiect I.1–I.2 și indicatorii de eligibilitate tehnică ST.1–ST.6 (conform ghidului)

Tabelul 5.4 – Indicatorii obligatorii la nivel de proiect

ID	Indicator	U.M.	Valoare	Mod de calcul
I.1	Capacitatea nou instalată de stocare a energiei electrice	MWh	0,48	capacitate nominală BESS (482 kWh), rotunjit la 2 zecimale
I.2	Reducerea emisiilor de CO_2	t CO_2/an	31,82	E_AA × F_emisii × η = 60,08 × 0,5885 × 0,90
ST.1	Puterea instalată a centralei existente (P_RES)	kW	138,06	234 × 590 Wp (invertoare 150 kW c.a.)
ST.2	Puterea nominală a stocării (P_stoc)	kW	150	parametru minim asumat
ST.3	Capacitatea nominală a stocării (E_nom)	kWh	482	parametru minim asumat
ST.4	Adâncimea de descărcare utilizabilă (DoD)	–	0,80	parametru minim asumat (≥ 0,80)
ST.5	Energia utilizabilă (E_use)	kWh	385,6	E_nom × DoD
ST.6	Durata de stocare (T)	h	2,79	E_use / P_RES; 2 ≤ T ≤ 4 – CONFORM

d) Durata estimată de execuție

Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții: 5 luni, precedată de 2 luni pentru proiectare și obținerea avizelor și de 2 luni pentru achiziții – durata totală de implementare 9 luni (cap. 7.2), cu încadrare în termenul-limită prevăzut de ghid (31.12.2029).

5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate

Conformarea cu cerințele fundamentale aplicabile construcțiilor (Legea nr. 10/1995) și cu cerințele tehnice minime din ghid (secțiunea 2.2 lit. n–p) se asigură astfel:

- rezistență mecanică și stabilitate – platformă dimensionată conform CR 0-2012, CR 1-1-3, CR 1-1-4 și P100-1, ancorarea unităților, verificarea proiectului tehnic de verificatori atestați;
- securitate la incendiu – tehnologie LFP, detecție și stingere automată integrate, distanțe de siguranță, conformitate cu SR EN 62619 / SR EN 62485-5 și testare la propagare (tip UL 9540A sau echivalent), aviz ISU dacă se solicită prin certificatul de urbanism;
- igienă, sănătate și mediu – fără emisii, fără consum de apă, gestionarea bateriilor la sfârșitul duratei de viață conform Regulamentului (UE) 2023/1542;
- siguranță în exploatare – amplasare în incinta împrejmuită, acces restricționat, panouri de avertizare, deconectare de urgență;
- compatibilitate cu instalația existentă, fără modificarea acesteia – cuplare în c.a. pe o plecare dedicată a TE CEF (planșa BS-03);
- EMS și contorizare distinctă – evidențierea separată a producției, a energiei încărcate/descărcate, a consumului din rețea și a injecției;
- DoD ≥ 80%, η_RT ≥ 85%, garanție minimă 10 ani și/sau throughput garantat, BMS cu protecții și jurnalizare, echipamente noi cu marcaj CE, care nu fac obiectul unor interdicții/limitări din regimul de sancțiuni al UE – se verifică prin fișele tehnice la achiziție și recepție.

–

Instalațiile electrice se proiectează și se execută de operatori economici atestați ANRE, conform normativului I7/2011 și normelor tehnice ANRE.

5.6. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice

Tabelul 5.5 – Sursele de finanțare

Sursa de finanțare	lei cu TVA	%
Ajutor public nerambursabil – Fondul pentru modernizare (100% din cheltuielile eligibile)	615.625,55	96,22%
Bugetul local al comunei Adamclisi (cheltuieli neeligibile)	24.200,00	3,78%
Total	**639.825,55**	**100%**

Cheltuielile eligibile fără TVA (508.781,45 lei = 96.398,46 euro la cursul BCE de 5,2779 lei/euro din 24.09.2026) raportate la capacitatea nominală de stocare sunt de 199,997 euro/kWh, în limita plafonului de 200 euro/kWh (200.000 euro/MWh) prevăzut de ghid; cheltuielile cu consultanța pentru depunerea cererii de finanțare și managementul proiectului (40.000,00 lei fără TVA = 7.859,32 euro la cursul BCE din 02.01.2026) se încadrează în limita de 20.000 euro. Cheltuielile pentru organizarea procedurilor de achiziție (cap. 3.6) sunt neeligibile și se suportă din bugetul local.

6. Urbanism, acorduri și avize conforme

6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

Certificatul de urbanism în vederea obținerii autorizației de construire se solicită de beneficiar în etapa de elaborare a proiectului tehnic și stabilește avizele, acordurile și studiile necesare. Conform ghidului, studiul de fezabilitate se depune fără a fi condiționat de emiterea certificatului de urbanism.

6.2. Extras de carte funciară

Extrasul de carte funciară pentru informare pentru imobilul cu nr. cadastral 104400 se anexează la cererea de finanțare (Anexa 5).

6.3. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului

Se obține de la Agenția pentru Protecția Mediului Constanța, în procedura de evaluare a impactului asupra mediului (Legea nr. 292/2018), dacă se solicită prin certificatul de urbanism. Actul de reglementare pentru protecția mediului se depune cel târziu la ultima cerere de plată/rambursare, conform ghidului.

6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților

Avizul tehnic de racordare (actualizat pentru includerea sistemului de stocare, dacă operatorul de distribuție îl solicită) se obține de la Rețele Electrice Dobrogea S.A. Conform ghidului, ATR se poate depune până la cererea de prefinanțare sau prima cerere de plată/rambursare; sunt acceptate și ATR fără injecție în rețea.

6.5. Studiu topografic, vizat de Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

Se preia/actualizează în faza de proiect tehnic, dacă se solicită prin certificatul de urbanism.

6.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz

Aviz ISU (securitate la incendiu), alte avize solicitate prin certificatul de urbanism (inclusiv avizul Direcției Județene pentru Cultură Constanța, dacă se solicită).

–

7. Implementarea investiției

7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

Entitatea responsabilă cu implementarea investiției este Unitatea Administrativ-Teritorială Comuna Adamclisi, județul Constanța, prin echipa de implementare desemnată prin dispoziția primarului. Responsabil cu implementarea proiectului: Ionuț FLOCA – primar al comunei Adamclisi. UAT implementează proiectul centralei fotovoltaice la care se conectează sistemul de stocare și dispune de compartimente de achiziții publice, contabilitate și urbanism.

7.2. Strategia de implementare

Tabelul 7.1 – Graficul de realizare a investiției (L1–L2: proiectare și avize; L3–L4: achiziții; L5–L9: execuție)

Activitate	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9
Constituirea echipei de implementare; achiziția serviciilor de proiectare (PT), asistență tehnică și dirigenție de șantier	■								
Elaborarea proiectului tehnic și a detaliilor de execuție; verificarea tehnică	■	■							
Obținerea avizelor și acordurilor; actualizarea ATR (dacă este cazul)	■	■							
Procedura de achiziție a lucrărilor și echipamentelor (execuție + furnizare BESS)			■	■					
Ordin de începere; fabricația și livrarea unităților de stocare					■	■	■		
Execuția platformei, a canalizației de cabluri și a prizei de pământ						■	■		
Montajul unităților, al TC-BESS, EMS și contoarelor; conexiuni								■	
Probe tehnologice, recepția la terminarea lucrărilor, punerea în funcțiune									■
Actualizarea certificatului de racordare; cererea finală de rambursare									■
Informare și publicitate; management de proiect; audit financiar	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Durata de proiectare și obținere a avizelor: 2 luni. Durata achizițiilor: 2 luni. Durata de execuție a lucrărilor: 5 luni, de la emiterea ordinului de începere până la recepția la terminarea lucrărilor și punerea în funcțiune. Durata totală de implementare: 9 luni, cu încadrare în termenul-limită prevăzut de ghid (31.12.2029). Punerea în funcțiune a sistemului de stocare se face după punerea în funcțiune a centralei fotovoltaice existente. Resurse necesare: echipa de implementare a UAT, proiectant, executant atestat ANRE, diriginte de șantier atestat.

7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere

Exploatarea se asigură de beneficiar, prin personalul propriu responsabil cu centrala fotovoltaică (monitorizarea zilnică de la distanță prin EMS a stării de încărcare, a energiei încărcate/descărcate și a alarmelor) și printr-un contract de mentenanță încheiat cu un operator economic atestat ANRE. Accesul în incintă este permis numai personalului autorizat.

- întreținere preventivă: inspecție vizuală trimestrială; verificarea anuală a BMS, a climatizării, a sistemului de detecție și stingere și a strângerii conexiunilor; curățarea filtrelor de aer; măsurători PRAM anuale; actualizări firmware/software ale PCS și EMS;
- întreținere corectivă: înlocuirea modulelor de acumulatori sau componentelor defecte, în perioada de garanție de către furnizor;

–

- raportarea către finanțator, pe perioada de monitorizare de 5 ani de la punerea în funcțiune, a energiei absorbite și restituite de sistemul de stocare, a producției, consumului și injecției în rețea, inclusiv prin raportul de audit electroenergetic pentru verificarea indicatorului I.2.

7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

Se recomandă constituirea unei echipe de implementare formate din: manager de proiect, responsabil tehnic, responsabil achiziții publice, responsabil financiar, precum și corelarea echipei cu cea a proiectului centralei fotovoltaice. Pentru perioada de exploatare se recomandă desemnarea unui responsabil energetic care să urmărească lunar producția, consumul, energia stocată și indicatorii proiectului.

8. Concluzii și recomandări

Studiul de fezabilitate demonstrează necesitatea, oportunitatea și fezabilitatea tehnică, economică și financiară a investiției „Dezvoltarea și integrarea unui sistem de stocare a energiei electrice produse din surse regenerabile la parcul fotovoltaic Adamclisi”. Scenariul recomandat (Scenariul 1) – sistem de stocare LFP de 482 kWh (2 × 241 kWh), cu putere nominală de minimum 150 kW, EMS și contorizare distinctă, conectat „în spatele contorului” la centrala fotovoltaică existentă de 138,06 kWp – respectă toate condițiile de eligibilitate tehnică ale ghidului (T = 2,79 h, DoD ≥ 80%, η_RT ≥ 85%), realizează indicatorii I.1 = 0,48 MWh și I.2 = 31,82 t CO_2/an și are o valoare totală de 639.825,55 lei cu TVA, din care 615.625,55 lei cheltuieli eligibile (199,997 euro/kWh fără TVA, în limita plafonului de 200 euro/kWh).

Recomandări:

- aprobarea studiului de fezabilitate și a indicatorilor tehnico-economici prin hotărâre a consiliului local, precum și a depunerii și implementării proiectului;
- depunerea cererii de finanțare în apelul „Sprijinirea investițiilor în dezvoltarea de noi capacități de stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile de energie pentru entități publice”, cu anexarea documentelor privind instalația existentă de producere (HCL de aprobare, contract de finanțare, proiect tehnic / certificat de racordare);
- corelarea calendarului de implementare cu punerea în funcțiune a centralei fotovoltaice existente;
- includerea în documentația de atribuire a parametrilor minimi din Anexa 2, fără indicarea mărcilor, și verificarea lor la recepție.

Proiectant,	Specialist ANRE,
SC BEL ELECTRIC CABLE SRL Arh. Marius-Constantin HURJUI Ing. Marian CĂȘUNEANU Ing. Ioan MARTIN	Ing. Adrian SECARA electrician autorizat ANRE IIIA+IIIB

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
9380
Marius-Constantin
HURJUI
Arhitect cu drept de semnătură

–

Anexa 1 – Devizul general

DEVIZ GENERAL TOTALIZATOR al obiectivului de investiții „Dezvoltarea și integrarea unui sistem de stocare a energiei electrice produse din surse regenerabile la parcul fotovoltaic Adamclisi” (curs BCE 5,2779 lei/euro din 24.09.2026)

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare fără TVA (lei)	TVA (lei)	Valoare cu TVA (lei)
1.1	Obținerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 1	**0,00**	**0,00**	**0,00**
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2	Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 2	**0,00**	**0,00**	**0,00**
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii	4.000,00	840,00	4.840,00
3.1.1	Studii de teren	2.000,00	420,00	2.420,00
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00
3.1.3	Alte studii specifice	2.000,00	420,00	2.420,00
3.2	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	0,00	0,00	0,00
3.3	Expertizare tehnică	0,00	0,00	0,00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor, auditul de siguranță rutieră	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare	44.500,00	9.345,00	53.845,00
3.5.1	Temă de proiectare	0,00	0,00	0,00
3.5.2	Studiu de prefezabilitate	0,00	0,00	0,00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	25.500,00	5.355,00	30.855,00
3.5.4	Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	2.000,00	420,00	2.420,00
3.5.5	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	2.000,00	420,00	2.420,00
3.5.6	Proiect tehnic și detalii de execuție	15.000,00	3.150,00	18.150,00
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	20.000,00	4.200,00	24.200,00
3.7	Consultanță	43.000,00	9.030,00	52.030,00
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	40.000,00	8.400,00	48.400,00
3.7.1.1	Depunere cerere de finanțare	20.000,00	4.200,00	24.200,00
3.7.1.2	Management implementare proiect	20.000,00	4.200,00	24.200,00
3.7.2	Auditul financiar	3.000,00	630,00	3.630,00
3.8	Asistență tehnică	8.000,00	1.680,00	9.680,00
3.8.1	Asistență tehnică din partea proiectantului	3.000,00	630,00	3.630,00
3.8.1.1	pe perioada de execuție a lucrărilor	1.500,00	315,00	1.815,00
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	1.500,00	315,00	1.815,00
3.8.2	Dirigenție de șantier	5.000,00	1.050,00	6.050,00
3.8.3	Coordonator în materie de securitate și sănătate – conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 3	**119.500,00**	**25.095,00**	**144.595,00**
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiția de bază				

–

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare fără TVA (lei)	TVA (lei)	Valoare cu TVA (lei)
4.1	Construcții și instalații	16.572,61	3.480,25	20.052,85
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	19.528,23	4.100,93	23.629,16
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	362.380,61	76.099,93	438.480,54
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 4	**398.481,45**	**83.681,10**	**482.162,55**
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	3.800,00	798,00	4.598,00
5.1.1	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	3.800,00	798,00	4.598,00
5.1.2	Cheltuieli conexe organizării șantierului	0,00	0,00	0,00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	0,00	0,00	0,00
5.2.1	Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0,00	0,00	0,00
5.2.2	Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	0,00	0,00	0,00
5.2.3	Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	0,00	0,00	0,00
5.2.4	Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor – CSC	0,00	0,00	0,00
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	0,00	0,00	0,00
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute	0,00	0,00	0,00
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	5.000,00	1.050,00	6.050,00
	TOTAL CAPITOL 5	**8.800,00**	**1.848,00**	**10.648,00**
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice și teste	2.000,00	420,00	2.420,00
	TOTAL CAPITOL 6	**2.000,00**	**420,00**	**2.420,00**
CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț				
7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget	0,00	0,00	0,00
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 7	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	TOTAL GENERAL	**528.781,45**	**111.044,10**	**639.825,55**
	din care C + M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)	**39.900,84**	**8.379,18**	**48.280,01**

Repartizarea cheltuielilor în eligibile și neeligibile (numai pozițiile cu valori)

Nr. crt.	Denumire	Eligibil fără TVA	Eligibil cu TVA	Neeligibil fără TVA	Neeligibil cu TVA
3.1.1	Studii de teren	2.000,00	2.420,00	0,00	0,00
3.1.3	Alte studii specifice	2.000,00	2.420,00	0,00	0,00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	25.500,00	30.855,00	0,00	0,00
3.5.4	Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	2.000,00	2.420,00	0,00	0,00
3.5.5	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	2.000,00	2.420,00	0,00	0,00
3.5.6	Proiect tehnic și detalii de execuție	15.000,00	18.150,00	0,00	0,00
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0,00	0,00	20.000,00	24.200,00
3.7.1.1	Depunere cerere de finanțare	20.000,00	24.200,00	0,00	0,00

–

Nr. crt.	Denumire	Eligibil fără TVA	Eligibil cu TVA	Neeligibil fără TVA	Neeligibil cu TVA
3.7.1.2	Management implementare proiect	20.000,00	24.200,00	0,00	0,00
3.7.2	Auditul financiar	3.000,00	3.630,00	0,00	0,00
3.8.1.1	pe perioada de execuție a lucrărilor	1.500,00	1.815,00	0,00	0,00
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	1.500,00	1.815,00	0,00	0,00
3.8.2	Dirigenție de șantier	5.000,00	6.050,00	0,00	0,00
4.1	Construcții și instalații	16.572,61	20.052,85	0,00	0,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	19.528,23	23.629,16	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	362.380,61	438.480,54	0,00	0,00
5.1.1	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	3.800,00	4.598,00	0,00	0,00
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	5.000,00	6.050,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice și teste	2.000,00	2.420,00	0,00	0,00
	TOTAL GENERAL	**508.781,45**	**615.625,55**	**20.000,00**	**24.200,00**

Detalierea cheltuielilor pentru investiția de bază (cap. 4) – deviz pe obiect

Denumire	U.M.	Cant.	Preț unitar (euro)	Valoare (euro)	Valoare (lei)
2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții					
TOTAL 2				**0,00**	**0,00**
4.1 Construcții și instalații					
Platformă din beton armat pentru unitățile de stocare (fundație, cofraj, armare, turnare)	mp	25	20,00	500,00	2.638,95
Canalizație cabluri BESS – TE CEF (săpătură, pat de nisip, tub de protecție, umplutură)	ml	30	8,00	240,00	1.266,70
Cabluri de forță c.a. 0,4 kV și cabluri de comunicație (materiale)	ans.	1	1.500,00	1.500,00	7.916,85
Extinderea prizei de pământ și echipotențializarea carcaselor sistemului de stocare	ans.	1	300,00	300,00	1.583,37
Protecție mecanică și delimitare a zonei BESS (stâlpi antiimpact, semnalizare)	ans.	1	300,00	300,00	1.583,37
Adaptarea TE CEF – plecare/bară de conexiune 0,4 kV pentru racordul BESS	ans.	1	300,00	300,00	1.583,37
TOTAL 4.1				**3.140,00**	**16.572,61**
4.2 Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale					
Montajul și punerea în funcțiune a sistemului de stocare	ans.	1	2.500,00	2.500,00	13.194,75
Montajul tabloului de conexiune c.a. și al aparatajului de protecție	ans.	1	300,00	300,00	1.583,37
Montajul EMS, al contoarelor și al rețelei de comunicație	ans.	1	300,00	300,00	1.583,37
Pozarea și conectarea cablurilor de forță și de comunicație	ml	30	10,00	300,00	1.583,37
Parametrizare EMS – strategie de operare, limitarea injecției la valoarea ATR, integrare cu invertoarele existente	ans.	1	300,00	300,00	1.583,37
TOTAL 4.2				**3.700,00**	**19.528,23**
4.3 Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj					
Sistem de stocare LFP în 2 unități x 241 kWh, cu PCS bidirecțional (P ≥ 150 kW), BMS, climatizare, detecție și stingere incendiu integrate (capacitatea din col. „Cantitate”)	kWh	482	130,00	62.660,00	330.713,21
Tablou electric de conexiune c.a. 0,4 kV (întrerupător motorizat, protecții, descărcătoare)	ans.	1	2.000,00	2.000,00	10.555,80
Sistem de management energetic (EMS) – controller local cu funcție de limitare a injecției	ans.	1	2.500,00	2.500,00	13.194,75

–

Denumire	U.M.	Cant.	Preț unitar (euro)	Valoare (euro)	Valoare (lei)
Contorizare distinctă – contoare electronice bidirecționale (producție PV, BESS, rețea)	buc.	3	400,00	1.200,00	6.333,48
Echipamente de comunicație și alimentare de siguranță (switch, router, UPS)	ans.	1	300,00	300,00	1.583,37
TOTAL 4.3				**68.660,00**	**362.380,61**
4.4 Utilaje care nu necesită montaj și echipamente de transport					
Nu este cazul	-	0	0,00	0,00	0,00
TOTAL 4.4				**0,00**	**0,00**
4.5 Dotări					
TOTAL 4.5				**0,00**	**0,00**
4.6 Active necorporale					
TOTAL 4.6				**0,00**	**0,00**

–

Anexa 2 – Fișa de parametri minimi ai soluției propuse

Fișa cuprinde parametrii minimi asumați ai sistemului de stocare, fără indicarea unui model/mărci de echipamente, conform secțiunii 1.5 din ghid. Parametrii finali se demonstrează la etapa de achiziție/recepție prin fișele tehnice ale echipamentelor livrate, care trebuie să fie cel puțin egali cu parametrii de mai jos.

Tabelul A2.1 – Parametri minimi asumați

Parametru	Valoare minimă asumată
Tehnologie	Li-ion LFP ($LiFePO_4$); excluse tehnologiile pe bază de plumb, NiCd, NiMH
Tip conectare	„în spatele contorului”, cuplare în c.a. la bara 0,4 kV a TE CEF
Capacitate nominală E_nom	≥ 482 kWh (2 unități × 241 kWh)
Putere nominală de încărcare/descărcare P_stoc	≥ 150 kW
Adâncime de descărcare utilizabilă DoD	≥ 80%
Energie utilizabilă E_use	≥ 385,6 kWh
Randament round-trip η_RT	≥ 85% (valoare utilizată în calcule: 90%)
Durata de viață în cicluri	≥ 6.000 cicluri la 80% DoD
Garanție	minimum 10 ani și/sau throughput garantat de producător
BMS	monitorizare tensiune/temperatură/SOC, protecții, jurnalizare, raportarea energiei încărcate/descărcate și a exportului
EMS	autoconsum prioritar, încărcare exclusiv din excedentul PV, limitarea injecției la valoarea ATR, acces la distanță
Contorizare distinctă	contoare bidirecționale: producție PV, BESS, rețea
Grad de protecție / climatizare	IP55; HVAC integrat; temperatură de funcționare –20…+50 °C
Siguranță la incendiu	detecție gaz/fum și stingere automată integrate; conformitate SR EN 62619 / IEC 62933, test de propagare tip UL 9540A sau echivalent
Conformitate	echipamente noi, marcaj CE, Regulamentul (UE) 2023/1542; fără interdicții/limitări din regimul de sancțiuni UE

Tabelul A2.2 – Calculul indicatorilor ST.1–ST.6

ID	Indicator	U.M.	Valoare	Calcul / sursă
ST.1	Puterea instalată a centralei existente (P_RES)	kW	138,06	proiectul tehnic nr. 17/2025
ST.2	Puterea nominală a stocării (P_stoc)	kW	150	= puterea c.a. a invertoarelor
ST.3	Capacitatea nominală a stocării (E_nom)	kWh	482	2 × 241 kWh
ST.4	Adâncimea de descărcare utilizabilă (DoD)	–	0,80	≥ 0,80
ST.5	Energia utilizabilă (E_use)	kWh	385,6	482 × 0,80
ST.6	Durata de stocare (T)	h	2,79	385,6 / 138,06

Verificarea condiției obligatorii: 2 × P_RES = 276,1 kWh ≤ E_use = 385,6 kWh ≤ 4 × P_RES = 552,2 kWh, respectiv 2 h ≤ T = 2,79 h ≤ 4 h – CONDIȚIE ÎNDEPLINITĂ.

–

Anexa 3 – Simularea orară a funcționării sistemului de stocare

Date de intrare: producția anuală a centralei existente 171.560 kWh/an, repartizată lunar după profilul tip al radiației solare în Dobrogea (structuri fixe 35°) și orar după durata zilei; consumul anual de referință 188.755 kWh/an, din care 45% iluminat public (ore de noapte, cu reducere de flux 00–05) și 55% clădiri publice (80% în intervalul 8–16, 20% consum de bază, cu variație sezonieră); E_use = 385,6 kWh; P_stoc = 150 kW; η_RT = 90% (√η la încărcare și la descărcare). Regimul este periodic (starea de încărcare la sfârșitul zilei medii egală cu cea de la început).

Tabelul A3.1 – Bilanț energetic lunar simulat (kWh), Scenariul 1

Luna	Producție PV	Consum	Autoconsum direct	Absorbit BESS (E_AA)	Restituit BESS	Livrat în rețea	Preluat din rețea
ian	7.163	19.005	6.685	478	431	0	11.890
feb	9.434	16.271	7.102	2.332	2.099	0	7.070
mar	14.326	16.319	8.190	6.135	5.522	0	2.607
apr	16.946	14.236	7.320	7.685	6.917	1.942	0
mai	19.218	13.659	7.356	7.003	6.303	4.858	0
iun	19.742	13.059	7.434	6.250	5.625	6.058	0
iul	20.965	14.172	8.027	6.828	6.146	6.109	0
aug	19.916	14.668	7.941	7.474	6.726	4.501	0
sep	16.073	14.657	7.051	8.450	7.605	571	0
oct	12.753	16.406	7.441	5.313	4.781	0	4.183
noi	8.735	17.315	6.894	1.841	1.657	0	8.764
dec	6.289	18.988	6.021	268	241	0	12.725
TOTAL	**171.560**	**188.755**	**87.462**	**60.059**	**54.053**	**24.039**	**47.240**

Tabelul A3.2 – Calculul indicatorilor I.1 și I.2

Mărime	Valoare	Observații
Capacitatea nominală de stocare	482 kWh	
I.1 – Capacitatea nou instalată de stocare	**0,48 MWh**	**482 kWh / 1.000, rotunjit la 2 zecimale**
Energia absorbită anual de baterie E_AA	60,08 MWh/an	155,8 cicluri echivalente × 385,6 kWh
Factor de emisii F_emisii	0,5885 t CO_2/MWh	raport ANRE 2023, conform ghidului
Randamentul sistemului de stocare η	0,90	parametru asumat, se confirmă prin fișa tehnică
I.2 – Reducerea emisiilor de CO_2	**31,82 t CO_2/an**	**E_AA × F_emisii × η**

–

Anexa 6 – Atestate ANRE și atestat manager energetic

AUTORITATEA NAȚIONALĂ DE REGLEMENTARE ÎN DOMENIUL ENERGIEI

În conformitate cu **Decizia președintelui ANRE nr. 1711/ 22-10-2018** se acordă societății **BEL ELECTRIC CABLE S.R.L.** înregistrată în registrul comerțului sub nr. **J13/ 2551/ 2012**, având codul unic de înregistrare nr. **30943293**,

ATESTATUL

nr. 13826/ 22-10-2018

de tip C1A pentru "proiectare de linii electrice, aeriene sau subterane, cu tensiuni nominale de 0,4 kV ÷ 20 kV, posturi de transformare cu tensiunea nominală superioară de cel mult 20 kV, stații de medie tensiune, precum și partea electrică de medie tensiune a stațiilor de înaltă tensiune".

Condiții de valabilitate asociate atestatului:

1. Atestatul este valabil pe termen nelimitat. Valabilitatea atestatului este condiționată de verificarea și vizarea periodică a acestuia în condițiile Regulamentului pentru atestarea operatorilor economici care proiectează, execută și verifică instalații electrice, aprobat prin ordin al președintelui ANRE nr. 45/2016.
2. Titularul atestatului are drepturile și trebuie să respecte obligațiile prevăzute în Regulamentul pentru atestarea operatorilor economici care proiectează, execută și verifică instalații electrice, aprobat prin ordin al președintelui ANRE nr. 45/2016 și precum și în orice altă reglementare aplicabilă aprobată de ANRE.
3. Neîndeplinirea și/sau îndeplinirea necorespunzătoare de către titularul prezentului atestat a obligațiilor impuse de lege sau de reglementările aprobate de ANRE în desfășurarea activităților ce fac obiectul atestatului nu atrage răspunderea penală, civilă, contravențională, administrativă sau materială a ANRE, iar atestarea operatorilor economici nu conduce la transferul de responsabilități de la aceștia către ANRE și nici nu îi exonerează pe aceștia de obligațiile ce le revin.

p. PREȘEDINTE,

HENOREL FLORIN SOREAȚĂ

Data emiterii: 22-10-2018

Falsificarea acestui document se pedepsește conform Legilor

Nr. 0038305

Atestatul ANRE nr. 13826/22.10.2018 – SC BEL ELECTRIC CABLE SRL

–

Loc ștampilă ANRE Data vizării 22.10.2018	Loc ștampilă ANRE Data vizării	Loc ștampilă ANRE Data vizării	Loc ștampilă ANRE Data vizării	Loc ștampilă ANRE Data vizării .....
Următorul termen de vizare 22.10.2023	Următorul termen de vizare 13.10.2028	Următorul termen de vizare	Următorul termen de vizare	Următorul termen de vizare .....
Loc ștampilă ANRE Data vizării	Loc ștampilă ANRE Data vizării	Loc ștampilă ANRE Data vizării	Loc ștampilă ANRE Data vizării	Loc ștampilă ANRE Data vizării .....
Următorul termen de vizare	Următorul termen de vizare	Următorul termen de vizare	Următorul termen de vizare	Următorul termen de vizare .....

Atestatul ANRE nr. 13826/22.10.2018 – SC BEL ELECTRIC CABLE SRL (verso – vizele ANRE)

–

AUTORITATEA NAȚIONALĂ DE REGLEMENTARE ÎN DOMENIUL ENERGIEI

ADEVERINȚA NR. 201810672 / 15-iun-23 DE ELECTRICIAN AUTORIZAT

DUPLICAT

Gradul şi Tipul	**IIIA,IIIB**
Numele	**Secara**
Prenumele	**Adrian**
CNP	**1520330293112**

Prezenta adeverinţă conferă calitatea de electrician autorizat pe durată nelimitată şi este valabilă numai împreună cu un act de identitate. Calitatea de electrician autorizat este condiţionată de vizarea periodică a adeverinţei de electrician autorizat.
Titularul acestei adeverinţe are competenţa să proiecteze şi/ sau să execute lucrări de instalaţii electrice în conformitate cu gradul şi tipul de autorizare deţinut.
Calitatea de electrician autorizat impune titularului respectarea obligaţiilor prevăzute în regulamentul de autorizare aprobat de ANRE.

Semnătură autorizată

Examen autorizare electricieni ANRE 10

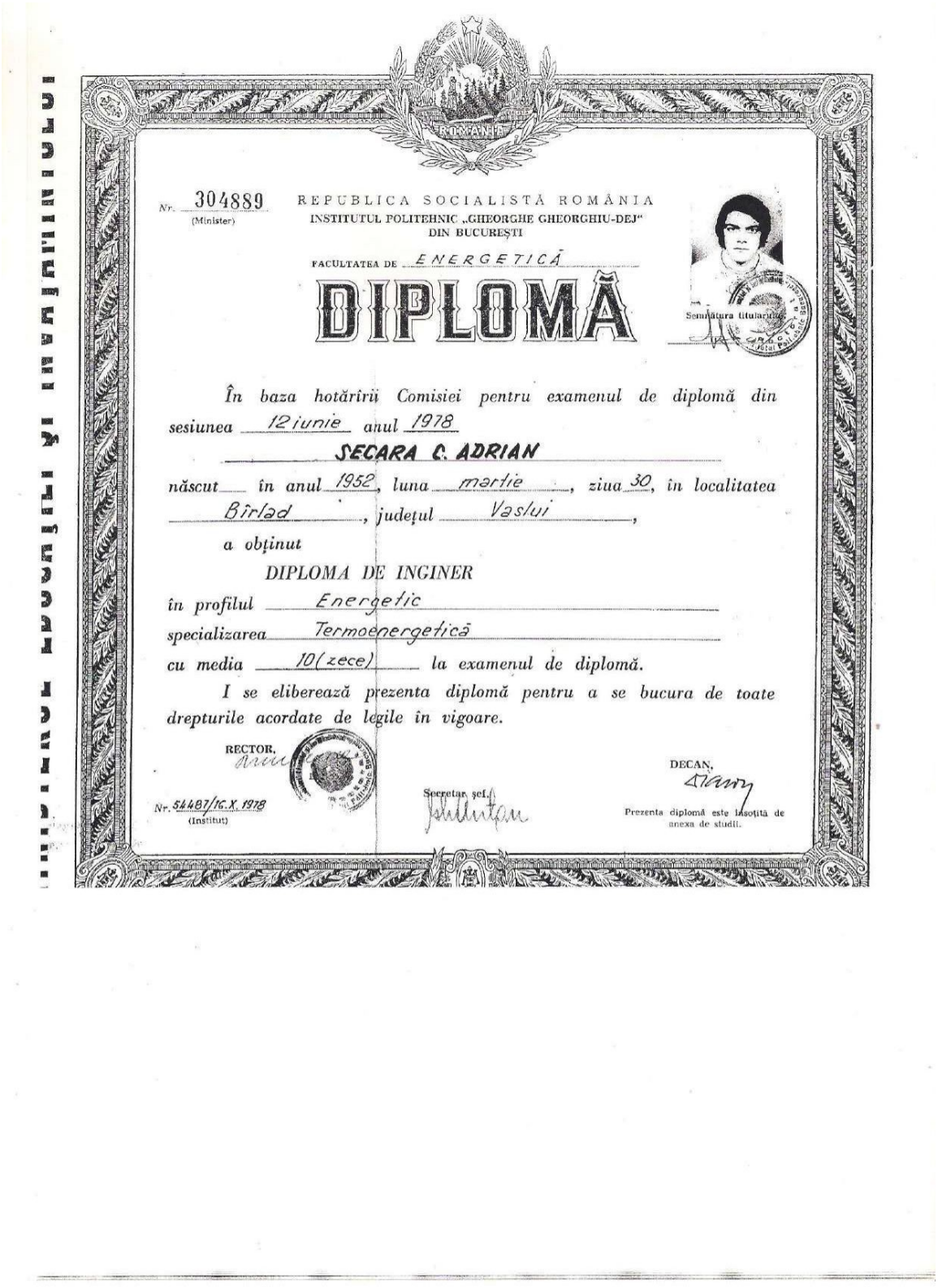
Data vizării 15-iun-23	**Data vizării**	**Data vizării**	**Data vizării**	**Data vizării** .....
Următorul termen de vizare 20-apr-28	**Următorul termen de vizare**	**Următorul termen de vizare**	**Următorul termen de vizare**	**Următorul termen de vizare** .....

Falsificarea acestui document se pedepseşte conform Legilor

Nr. 0068249

Adeverința ANRE de electrician autorizat nr. 201810672/15.06.2023 – ing. Adrian SECARA

–



Nr. 304889 (Minister)

REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA
INSTITUTUL POLITEHNIC „GHEORGHE GHEORGHIU-DEJ"
DIN BUCUREȘTI

FACULTATEA DE ENERGETICĂ

DIPLOMĂ

Semnătura titularului

În baza hotărîrii Comisiei pentru examenul de diplomă din sesiunea 12 iunie anul 1978

SECARA C. ADRIAN

născut în anul 1952, luna martie, ziua 30, în localitatea Bîrlad, județul Vaslui,

a obținut

DIPLOMA DE INGINER

în profilul Energetic

specializarea Termoenergetică

cu media 10 (zece) la examenul de diplomă.

I se eliberează prezenta diplomă pentru a se bucura de toate drepturile acordate de legile în vigoare.

RECTOR,

DECAN,

Nr. 54487/16.X.1978 (Institut)

Secretar șef,

Prezenta diplomă este însoțită de anexa de studii.

Diploma de inginer nr. 304889 – ing. Adrian SECARA

–



ROMÂNIA
MINISTERUL ENERGIEI

ATESTAT MANAGER ENERGETIC

Nr. 0465 din 26.06.2024

Atestatul nr. 0071/01.07.2021 al domnului **MARTIN IOAN,** CNP 1620707212951, domiciliat în județul Ialomița, localitatea Slobozia, strada Filaturii, nr. 1, atestat emis conform prevederilor art. 3 alin. (2) lit. h) din Legea 121/2014 privind eficiența energetică, cu modificările și completările ulterioare, se prelungește până la data de **30.06.2027**, recunoscându-se astfel calitatea de

MANAGER ENERGETIC

Atestatul își menține valabilitatea exclusiv pentru exercitarea funcției de manager energetic pentru **localități**.
Prelungirea valabilității atestatului de manager energetic se face la cererea posesorului, prin actualizarea ATESTATULUI emis în 2021, cu respectarea prevederilor legislației aplicabile.
Atestatul de manager energetic este netransmisibil.

Secretar General Adjunct
Ramona Moldovan

Centrul de Pregătire
pentru Personalul din Industrie,

Director General
Irinel Ghiță

Prelungire atestat nr. 0071/01.07.2021.

MINISTERUL ENERGIEI

Atestat manager energetic nr. 0465/26.06.2024 (prelungirea Atestatului nr. 0071/01.07.2021) – ing. Ioan MARTIN

PLAN DE ÎNCADRARE ÎN ZONĂ

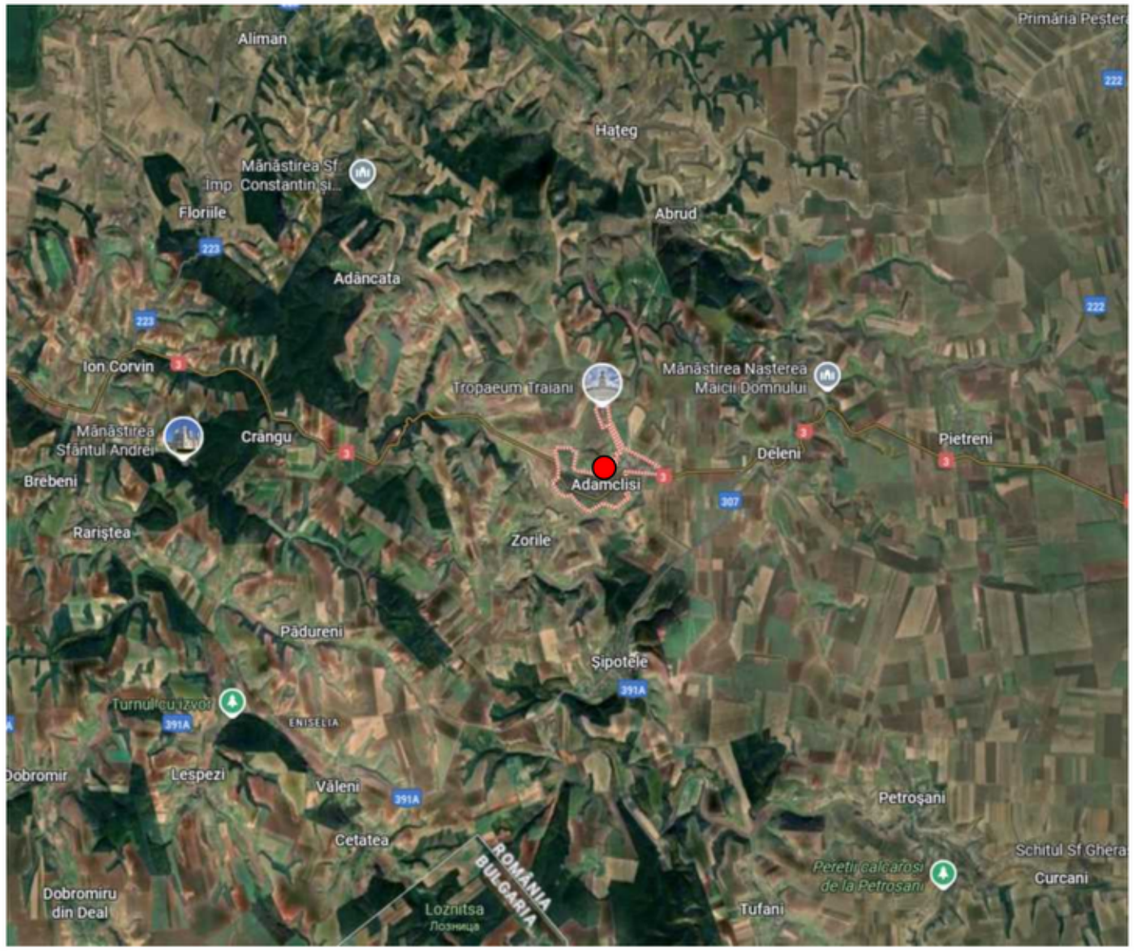
(preluat din proiectul tehnic al parcului fotovoltaic existent)

N

V E

S

Scara 1/20000



Scara 1/5000



Legenda

Amplasament propus

Legenda

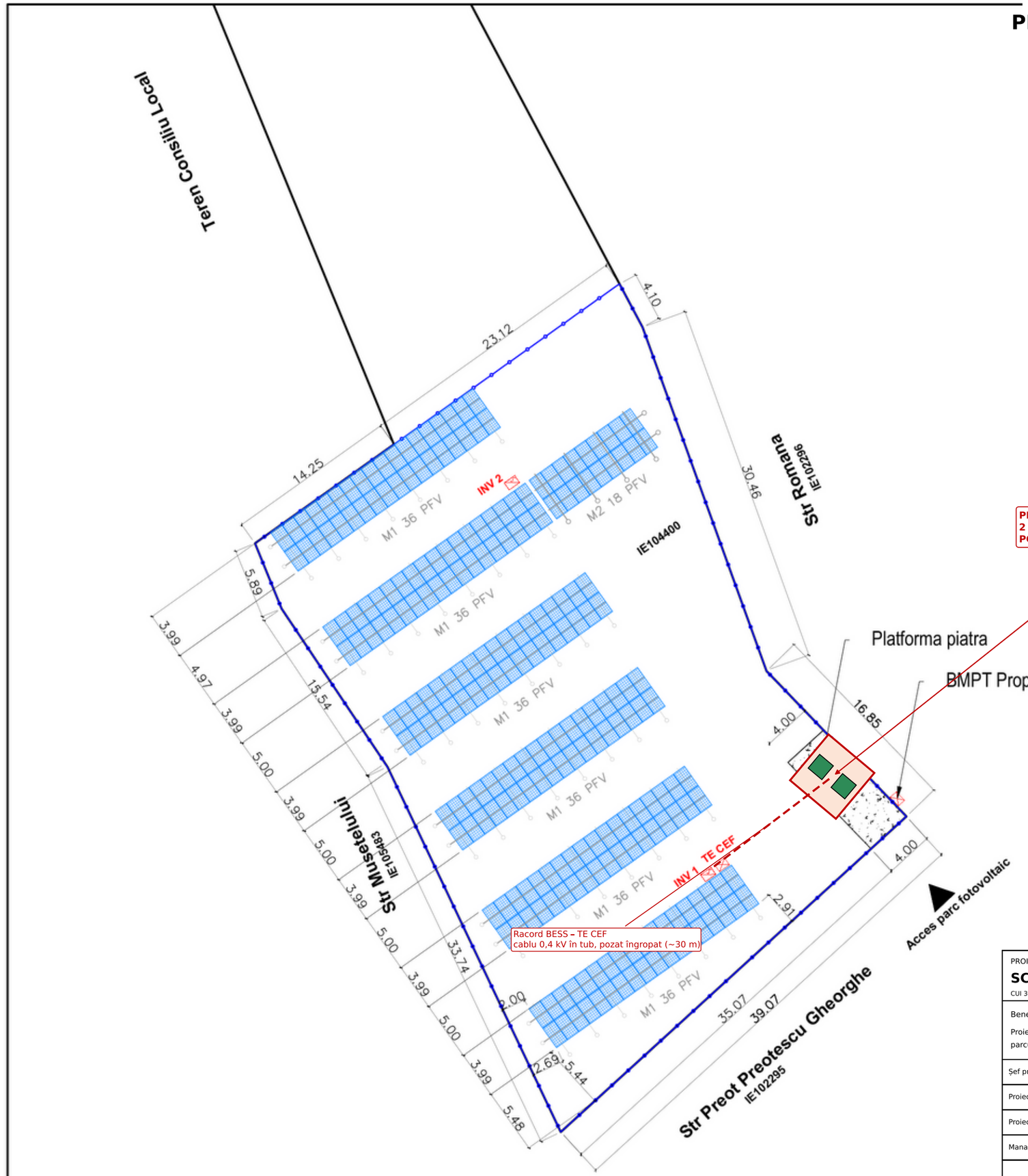
Limita teren parc fotovoltaic CF104400

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
9380
Marius-Constantin HURJUI
Arhitect cu drept de semnătură

PROIECTANT: **SC BEL ELECTRIC CABLE SRL** CUI 30943293, J13/2551/2012 atestat ANRE nr. 13826/22.10.2018, tip C1A			
Beneficiar: Unitatea Administrativ-Teritorială Comuna Adamclisi, județul Constanța Proiect: Dezvoltarea și integrarea unui sistem de stocare a energiei electrice produse din surse regenerabile la parcul fotovoltaic Adamclisi			
Șef proiect	Arh. Marius-Constantin HURJUI	Semnătura	Titlu planșă: **PLAN DE ÎNCADRARE ÎN ZONĂ**
Proiectat instalații electrice	Ing. Adrian SECARA		
Proiectat structuri	Ing. Marian CĂȘUNEANU		
Manager energetic	Ing. Ioan MARTIN		Scara: 1:20000 / 1:5000 · Format: A3
Proiect nr. 25 · Faza: S.F. · Data: 24.09.2026			Planșa nr.: **BS-01**

PLAN DE SITUAȚIE – AMPLASAREA SISTEMULUI DE STOCARE

Scara 1:350



DESCRIERE
Instalare pe sol 35° inclinatie, Azimuth 42° (SUD)
Numar panouri fotovoltaice: 234
Putere panou fotovoltaic: 0,59 kWp
Putere nominala DC: 138,06 kWp
Putere nominala AC: 150,00 kW
Suprafata totala teren: 3.136 mp
Suprafata teren ce se va imprejmui: 1.853 mp
Lungime imprejmuire propusa: 184.00 ml

Legenda

- Limita de proprietate
- Limita imprejmuire propusa
- Modul Panou fotovoltaic
- Platforma de piatra sparta

PLATFORMĂ BESS PROPUSĂ (5,00 × 5,00 m)
2 unități de stocare LFP × 241 kWh = 482 kWh
PCS ≥ 150 kW, tablou TC-BESS, EMS

LEGENDĂ – LUCRĂRI PROPUSE (SF sistem de stocare)

- platformă din beton armat pentru sistemul de stocare (propusă)
- unitate de stocare LFP 241 kWh (dulap exterior IP55, cu BMS, HVAC, stingere)
- traseu cablu de forță și comunicație BESS – TE CEF (propus)

Amplasamentul exact al platformei și traseul cablurilor se definitivează în proiectul tehnic.

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
9380
Marius-Constantin HURJUI
Arhitect cu drept de semnătură

PROIECTANT:
SC BEL ELECTRIC CABLE SRL
CUI 30943293, J13/2551/2012 atestat ANRE nr. 13826/22.10.2018, tip C1A

Beneficiar: Unitatea Administrativ-Teritorială Comuna Adamclisi, județul Constanța

Proiect: Dezvoltarea și integrarea unui sistem de stocare a energiei electrice produse din surse regenerabile la parcul fotovoltaic Adamclisi

Șef proiect	Arh. Marius-Constantin HURJUI	Semnătura
Proiectat instalații electrice	Ing. Adrian SECARA	
Proiectat structuri	Ing. Marian CĂȘUNEANU	
Manager energetic	Ing. Ioan MARTIN	

Titlu planșă:
PLAN DE SITUAȚIE – AMPLASARE SISTEM DE STOCARE

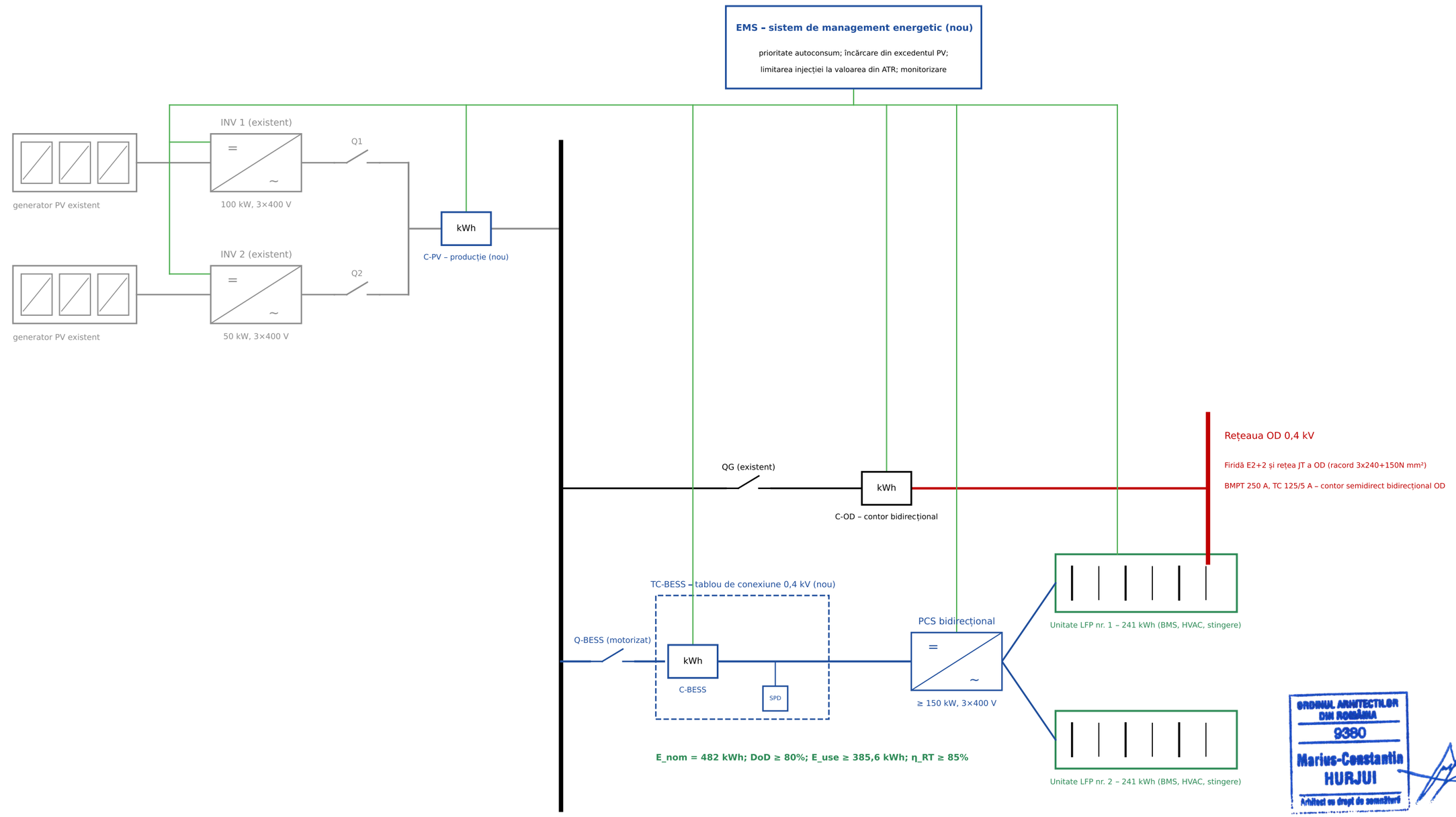
Scara: 1:350 | Format: A3

Proiect nr. 25 · Faza: S.F. · Data: 24.09.2026

Planșa nr.: **BS-02**

SCHEMA ELECTRICĂ MONOFILARĂ DE PRINCIPIU

Sistem de stocare 482 kWh (2 × 241 kWh), P_stoc ≥ 150 kW, integrat „behind-the-meter” în parcul fotovoltaic existent de 138,06 kWp (234 × 590 Wp)



LEGENDĂ:

- instalații existente ale parcului fotovoltaic (nu fac obiectul proiectului)
- instalații proiectate – sistem de stocare, tablou de conexiune, contorizare distinctă, EMS
- comunicații / comandă (EMS – invertoare – PCS/BMS – contoare), Modbus TCP / RS485
- rețeaua operatorului de distribuție (punct de delimitare conform ATR / certificat de racordare)

Priza de pământ existentă se extinde la platforma BESS; carcasele se echipotențializează.

Protecțiile de interfață cu rețeaua (Ord. ANRE 228/2018) rămân cele existente și se extind la PCS.

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
9380
Marius-Constantin HURJUI
Arhitect cu drept de semnătură

PROIECTANT:

SC BEL ELECTRIC CABLE SRL

CUI 30943293, J13/2551/2012 atestat ANRE nr. 13826/22.10.2018, tip C1A

Beneficiar: Unitatea Administrativ-Teritorială Comuna Adamclisi, județul Constanța

Proiect: Dezvoltarea și integrarea unui sistem de stocare a energiei electrice produse din surse regenerabile la parcul fotovoltaic Adamclisi

Șef proiect	Arh. Marius-Constantin HURJUI	Semnătura
Proiectat instalații electrice	Ing. Adrian SECARA	
Proiectat structuri	Ing. Marian CĂȘUNEANU	
Manager energetic	Ing. Ioan MARTIN	

Proiect nr. 25 · Faza: S.F. · Data: 24.09.2026

Titlu planșă: **SCHEMA ELECTRICĂ MONOFILARĂ DE PRINCIPIU**

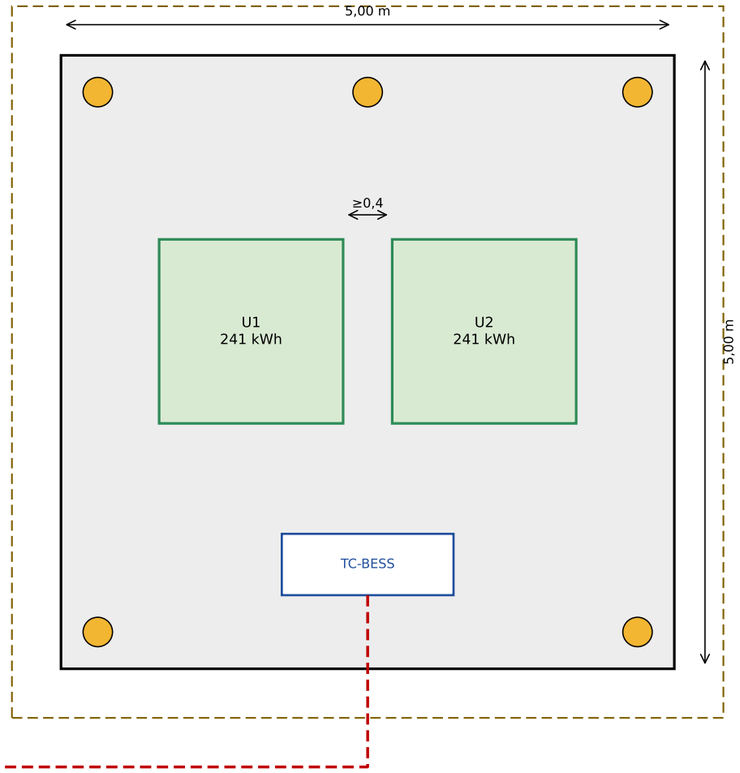
Scara: –

Format: A3

Planșa nr.: **BS-03**

DETALII TIP – PLATFORMĂ ȘI AMPLASARE UNITĂȚI DE STOCARE

PLAN – sc. 1:50

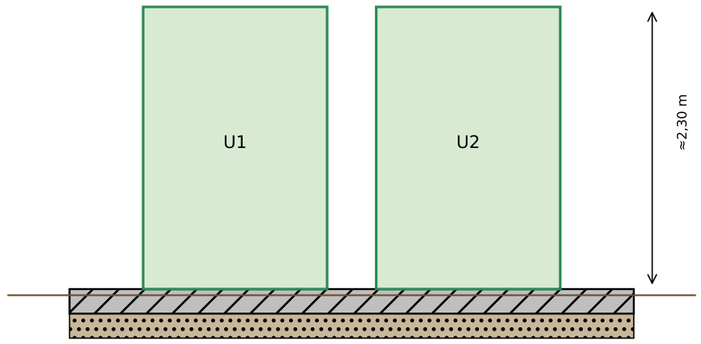


stâlpi antiimpact Ø100 mm, umpluți cu beton, vopsiți galben-negru

U1, U2 – unități de stocare LFP (dulap exterior IP55, cu BMS, HVAC, detecție și stingere)

priză de pământ – platbandă OL-Zn 40×4 mm, conturul platformei, legată la priza CEF (R ≤ 4 Ω)

SECȚIUNE A-A – sc. 1:50



tub PEHD Ø110 mm – cabluri forță/comunicație, adâncime 0,8 m

placă beton armat C25/30, h = 20 cm, plasă sudată Ø8/150 mm; strat balast compactat 20 cm; cota platformei +0,15 m față de teren

unitățile se ancorează în placă cu buloane chimice M12 (conform manualului producătorului)

PARAMETRI MINIMI ASUMAȚI (fără indicarea mărcii/modelului)

Tehnologie	Li-ion LFP ($LiFePO_4$)
Capacitate nominală E_nom	≥ 482 kWh (2 × 241 kWh)
Putere nominală P_stoc	≥ 150 kW (încărcare/descărcare)
Adâncime de descărcare DoD	≥ 80%
Randament round-trip η_RT	≥ 85% (asumat 90%)
Durată de viață	≥ 6.000 cicluri la 80% DoD
Grad de protecție / temperatură	IP55, –20…+50 °C, HVAC integrat
Siguranță la incendiu	detecție gaz/fum, stingere automată, conform IEC 62619 / UL 9540A

NOTE:

1. Distanțele dintre unități și față de alte construcții se stabilesc conform cerințelor producătorului și avizului ISU.
2. În jurul platformei se menține o zonă de 2 m fără vegetație și fără materiale combustibile.
3. Se montează panouri de avertizare (pericol electric, baterii Li-ion) și stingătoare pentru clasa E.
4. Soluția de fundare se confirmă prin studiul geotehnic în faza de proiect tehnic.
5. Toate lucrările electrice se execută de operatori economici atestați ANRE.

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
9380
Marius-Constantin HURJUI
Arhitect cu drept de semnătură

PROIECTANT:
SC BEL ELECTRIC CABLE SRL
CUI 30943293, J13/2551/2012 atestat ANRE nr. 13826/22.10.2018, tip C1A

Beneficiar: Unitatea Administrativ-Teritorială Comuna Adamclisi, județul Constanța

Proiect: Dezvoltarea și integrarea unui sistem de stocare a energiei electrice produse din surse regenerabile la parcul fotovoltaic Adamclisi

Șef proiect	Arh. Marius-Constantin HURJUI	Semnătura
Proiectat instalații electrice	Ing. Adrian SECARA	
Proiectat structuri	Ing. Marian CĂȘUNEANU	
Manager energetic	Ing. Ioan MARTIN	

Titlu planșă: **DETALII TIP – PLATFORMĂ BESS**

Scara: 1:50 | Format: A3

Proiect nr. 25 · Faza: S.F. · Data: 24.09.2026

Planșa nr.: **BS-04**