ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10 Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

STUDIU DE FEZABILITATE
Elaborat conform HG907/2016

Instalare capacitate de stocare a energiei electrice „în spatele contorului" pentru UAT Făcăeni

Amplasament: Comuna Făcăeni, Județul Ialomița, Carte Funciară Nr. 28010 Făcăeni

Studiu întocmit de **High Innovative Mind Energy SRL**

Documentație realizată în vederea accesării finanțării unei capacități de stocare a energiei electrice din programul **Fondul de Modernizare - Programul-cheie 1: Sprijinirea investițiilor în dezvoltarea de noi capacități de stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile de energie pentru entități publice.**

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

CONȚINUT

PIESE SCRISE

1. Informații generale privind obiectivul de investiții 3
1.1. Denumirea obiectivului de investiții 3
1.2. Ordonator principal de credite/investitor 3
1.3. Beneficiarul investiției 3
1.4. Elaboratorul studiului de fezabilitate 3
2. Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului de investiții 4
2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investiții și scenariile/opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză 4
2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare 4
2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor 8
2.4. Analiza cererii de bunuri si servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu si lung privind evolutia cererii, in scopul justificarii necesitatii obiectivului de investitii 10
2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investitiei publice 13
3. Identificarea, propunerea și prezentarea a minimum două scenarii/opțiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiții 16
3.1. Particularități ale amplasamentului 16
3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic 22
3.3. Costurile estimative ale investiției 56
3.4. Studii de specialitate, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor 62
3.5. Grafice orientative de realizare a investiției 64
4. Analiza fiecărui/fiecărei scenariu/optiuni tehnico-economic(e) propus(e) 65
4.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință 65
4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția 65
4.3. Situația utilităților și analiza de consum 67
4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții 68
4.6. Analiza financiara 69
4.8 Analiza de senzitivitate 86
4.9 Evaluarea riscurilor 86
5. Scenariul/Opțiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă) 88
5.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor 88
5.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e) 91

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

5.3. Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e) privind: 92

5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții: 93

Indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general; 93

5.4. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice 95

5.5. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite. 97

6. Urbanism, acorduri și avize conforme 98

6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire 98

6.2. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege 98

6.3. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică 99

6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților 99

6.5. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară 99

6.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice 99

7. Implementarea investiției 99

7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției 99

7.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare 99

7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare 99

7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale 99

8. Concluzii și recomandări 100

ANEXE

Anexa 1 – Plan de situație Făcăeni
Anexa 2- Plan de încadrare în zonă Făcăeni
Anexa 3 – Fise tehnice componente sistem stocare
Anexa 4 – Deviz general si deviz obiect
Anexa 5 – Autorizatii ANRE
Anexa 6 – PVGis – Simulare productie CEF Făcăeni

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

PIESE SCRISE

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

Prezenta documentație identificată prin denumirea **„Instalare capacitate de stocare a energiei electrice „în spatele contorului" pentru UAT Făcăeni"** are ca obiectiv prezentarea aspectelor de natură tehnico-economică în vederea realizării unei capacitați de stocare de **1,93 MWh** instalată, cu o putere de **0.86 MW** (puterea maximă în curent alternativ a sistemului fotovoltaic deja instalat la care se conectează direct „în spatele contorului" capacitatea de stocare prevăzută prin prezentul proiect), județul Ialomița, comuna Făcăeni.

1.2. Ordonator principal de credite/investitor

- **Comuna Făcăeni (UAT Făcăeni),** cu sediul in comuna Făcăeni, str. Primăriei, nr. 55, cod poștal 927 110, Făcăeni, județul Ialomița.
- Cod de înregistrare fiscala: 4365379.
- Contact: 0243 313 330.

1.3. Beneficiarul investiției

Beneficiarul investiției este **UAT Făcăeni.**

1.4. Elaboratorul studiului de fezabilitate

High Innovative Mind Energy SRL cu sediul in București, Sector 1, Piața Montreal, Nr. 10, CUI 33675616.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

2. Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului de investiții

2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investiții și scenariile/opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză

Anterior prezentului studiu de fezabilitate nu a fost necesară întocmirea unui studiu de prefezabilitate.

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

UAT Comuna Făcăeni intenționează sa acceseze o finanțare nerambursabila din alocările României prin Fondul pentru Modernizare (FM) in vederea realizării unui proiect de dezvoltare a unei capacități de stocare a energiei electrice din surse regenerabile, respectiv prin instalarea unei capacități de stocare „în spatele contorului" conectată direct la un parc fotovoltaic.

Conform ghidului specific al solicitantului prin implementarea programului Fondul pentru Modernizare, asumat prin **AFIR**, investițiile finanțate, cum este și prezentul proiect **"Instalare capacitate de stocare a energiei electrice „în spatele contorului" pentru UAT Făcăeni"**, vor avea un impact pozitiv în ceea ce privește:

a) asigurarea adecvanței și flexibilității SEN prin creșterea capacității de stocare a energiei electrice;

b) o economie mai eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor, mai ecologică și mai competitivă, conducând la atingerea obiectivelor de dezvoltare durabilă;

c) atingerea obiectivelor stabilite la nivelul Uniunii Europene privind producția de energie din surse regenerabile prevăzute în Directiva (UE) 2018/2001 a Parlamentului European și a Consiliului privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, în corelare cu țintele stabilite la nivel național prin PNIESC actualizat;

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

d) creşterea ponderii energiei electrice produsă din surse regenerabile de energie în consumul final de energie, ca efect rezultant al investiţiilor în capacităţi de stocare a energiei electrice din surse regenerabile de energie;

e) implementarea programelor cheie stabilite în Ordonanţa de urgenţă a Guvernului nr. 60/2022 *privind stabilirea cadrului instituţional şi financiar de implementare şi gestionare a fondurilor alocate României prin Fondul pentru modernizare, precum şi pentru modificarea şi completarea unor acte normative, aprobată prin Legea nr. 376/2023, cu modificările şi completările ulterioare*;

f) reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră generate de sectorul energetic prin reducerea treptată a utilizării combustibililor fosili pentru producerea de energie electrică, atingerea obiectivului privind neutralitatea climatică, prevăzut în Regulamentul (UE) 2021/1119 al Parlamentului European şi al Consiliului din 30 iunie 2021 de stabilire a cadrului pentru atingerea neutralităţii climatice şi de modificare a Regulamentelor (CE) nr. 401/2009 şi (UE) 2018/1999 ("Legea europeană a climei"), referitor la asigurarea, până cel târziu în 2050, a unui echilibru la nivelul Uniunii între emisiile şi absorbţiile de gaze cu efect de seră care sunt reglementate în dreptul Uniunii, astfel încât să se ajungă la zero emisii nete până la acea dată;

g) punerea în aplicare a iniţiativei emblematice Accelerarea (Power-up) din Strategia anuală pentru 2021 privind creşterea durabilă, care are ca obiectiv dezvoltarea şi utilizarea surselor regenerabile de energie EUR-Lex - 52020DC0575 - EN - EUR-Lex (europa.eu).

h) implementarea programelor cheie stabilite prin Ordonanţa de Urgenţă a Guvernului nr. 60/2022 cu modificările şi completările ulterioare;

i) creşterea adecvanţei Sistemului Energetic Naţional prin utilizarea de noi capacităţi de stocare a energiei electrice produse din surse regenerabile de energie.

Obiectivul general urmărit este:

- Integrarea energiei electrice produsă din surse regenerabile de energie prin instalarea de noi capacităţi de stocare, contribuind astfel la atingerea obiectivelor asumate de România în cadrul PNIESC.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Obiectivele la nivel național conținute în PNIESC-ul actualizat sunt:

- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră cu 78% până în 2030, comparativ cu 2005;
- Consum de energie din surse regenerabile de 36,2% în 2030;
- Îmbunătățirea eficienței energetice cu 45% (energie primară) în 2030 comparativ cu 2007.

Uniunea Europeană s-a angajat să conducă tranziția energetică la nivel global, prin îndeplinirea obiectivelor prevăzute în Acordul de la Paris privind schimbările climatice, care vizează furnizarea de energie curată în întreaga Uniune Europeană.

Amenințarea existențială pe care o prezintă schimbările climatice impune un nivel de ambiție mai mare și o intensificare a acțiunilor climatice ale Uniunii și ale statelor membre. Uniunea și-a asumat angajamentul de a-și intensifica eforturile de combatere a schimbărilor climatice și de a asigura punerea în aplicare a Acordului de la Paris adoptat în temeiul Convenției-cadru a Națiunilor Unite asupra schimbărilor climatice (denumit în continuare „Acordul de la Paris"), ghidându-se după principiile sale și bazându-se pe cele mai bune cunoștințe științifice disponibile, în contextul obiectivului pe termen lung privind temperatura stabilit în Acordul de la Paris.

Pentru a îndeplini acest angajament, Uniunea Europeană a stabilit obiective privind energia și clima la nivelul anului 2030, după cum urmează:

- Obiectivul privind reducerea emisiilor interne de gaze cu efect de seră cu cel puțin 40% până în 2030, comparativ cu 1990;
- Obiectivul privind un consum de energie din surse regenerabile de 32% în 2030;
- Obiectivul privind îmbunătățirea eficienței energetice cu 32,5% în 2030;
- Obiectivul de interconectare a pieței de energie electrică la un nivel de 15% până în 2030.

Suplimentar, în cea de-a doua jumătate a anului 2021 a fost lansat pachetul de propuneri legislative intitulat Fit for 55, prin care Uniunea Europeană propune creșterea țintei privind lupta împotriva schimbărilor climatice.

Prin acest pachet, Uniunea Europeană extinde aplicabilitatea mecanismului de tranzacționare EU-ETS și în sectoarele maritime dar propune și crearea unui sistem nou de tranzacționare a certificatelor de CO2 pentru sectoarele transport și clădiri până în 2026, crescând astfel

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10 Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

obligativitatea reducerii emisiilor de CO2 echivalent de la 40% la 61% până la finalul anului 2030, referința fiind stabilită la nivelul anului 2005.

În ceea ce privește ponderea energiei produse din surse regenerabile în mixul total de energie, Fit for 55 crește ținta de la 32% la peste 40% până în anul 2030.

În acord cu ultimele actualizări ale obiectivelor si planurilor UE a fost votat planul - „Pregătiți pentru 55" care se referă la obiectivul UE de a reduce emisiile nete de gaze cu efect de seră cu cel puțin 55% până în 2030. Pachetul propus vizează alinierea legislației UE la obiectivul pentru 2030.

Stabilirea unui obiectiv pe termen lung este esențială pentru a contribui la transformarea economică și societală, pentru crearea de locuri de muncă de înaltă calitate, pentru creșterea economică durabilă și pentru îndeplinirea obiectivelor de dezvoltare durabilă ale Organizației Națiunilor Unite, precum și pentru îndeplinirea într-un mod just, echilibrat din punct de vedere social, echitabil și eficient din punctul de vedere al costurilor, a obiectivului pe termen lung privind temperatura prevăzut în Acordul de la Paris.

Uniunea ar trebui să urmărească obiectivul ca, până în 2050, pe plan intern în cadrul Uniunii, să se obțină un echilibru între emisiile antropice de către surse și absorbțiile de gaze cu efect de seră de către absorbanți la nivelul întregii economii și, după caz, să se ajungă la emisii negative după această dată. Obiectivul respectiv ar trebui să includă emisiile și absorbțiile de gaze cu efect de seră de la nivelul Uniunii reglementate în dreptul Uniunii.

Obiectivul general urmărit al strategiilor menționate anterior este: majorarea producției de energie electrică din surse regenerabile prin instalarea de noi capacități de producere a energiei din surse regenerabile, contribuind la atingerea obiectivelor asumate de România în cadrul FM, Programul-cheie 1: Surse regenerabile de energie și stocarea energiei.

Elemente care stau la baza elaborării proiectului, în conformitate cu legislația în vigoare, considerând:

- Reglementările și prescripțiile de proiectare aplicabile în domeniu;
- Tehnologia de execuție uzuală aplicabilă în cazul lucrărilor avute în vedere;
- Documentațiile tehnice pentru echipamentele considerate.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Proiectul de investiții reprezintă un pas important în atingerea obiectivul general mai sus menționat în linie cu măsura – Sprijinirea investițiilor în dezvoltarea de noi capacități de stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile de energie pentru entități publice din Fondul pentru modernizare proiect care se poate extinde la nivelul unui număr important de societăți, respectiv regii autonome așa cum sunt definite in ghidul solicitantului.

Astfel, beneficiarul proiectului **UAT Făcăeni,** contribuie la atingerea obiectivului general prin prezentul proiect și se află printre solicitanții eligibili, adică ***unitate administrativ teritorială.***

2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

UAT Făcăeni dorește să implementeze o capacitate de stocare a energiei electrice „în spatele contorului" la capacitatea de producere a energiei electrice din surse regenerabile de pe terenul identificat prin Carte Funciară Nr. 28010 Făcăeni, județul Ialomița.

Pe terenul identificat prin Cartea Funciara Nr. 28010, beneficiarul urmează să construiască o instalație de producere a energiei din surse regenerabile, in speța o **centrala electrica fotovoltaica având o putere instalata de 0.8 MW (c.a. – in invertoare),** conform Avizului Tehnic de Racordare de racordare Nr. 20302208 din data de 09.08.2024 emis de către Rețele Electrice Dobrogea.

Centrala electrică fotovoltaică la care urmează să fie conectată capacitatea de stocare este finanțată prin intermediul programului de finanțare *Sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsum pentru entități publice* și este identificat prin *„Construire centrală fotovoltaică pentru autoconsumul comunei Făcăeni"*.

Proiectul *„Construire centrală fotovoltaică pentru autoconsumul comunei Făcăeni"* se află într-un stadiu avansat de implementare fiind finalizate următoarele activități:

- Semnarea contractului de finanțare cu Ministerul Energiei- contract nr. 1131 din data de 12.11.2025;
- Obținerea autorizațiilor și avizelor necesare.
- Demararea procedurilor de achiziție pentru atribuirea proiectantului și a executantului în vederea construirii parcului fotovoltaic

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

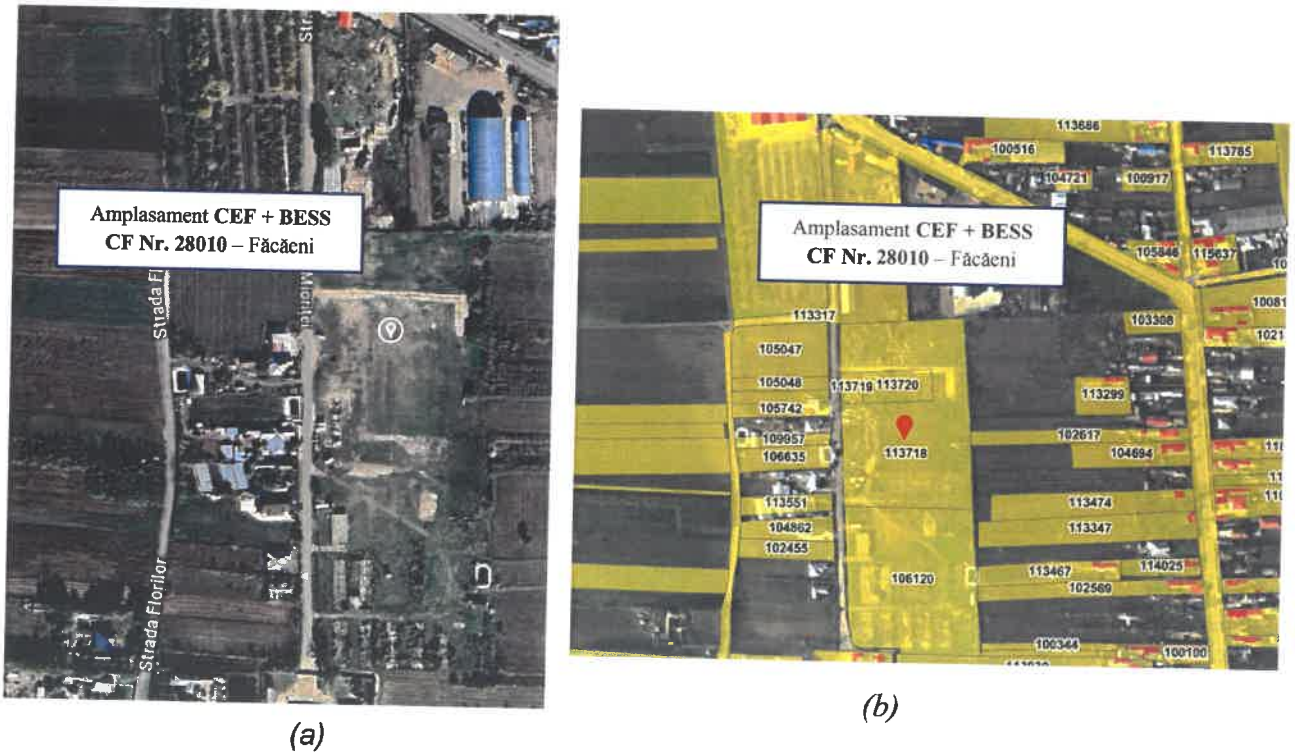
Pentru proiectul *„Construire centrală fotovoltaică pentru autoconsumul comunei Făcăeni"* se va utiliza în cadrul prezentului Studiu de Fezabilitate şi abrevierea CEF Făcăeni.

Prin capacitatea de stocare „In spatele contorului" prevăzută prin prezentul proiect, surplusul de energie produsă al centralei fotovoltaice va fi utilizat mai eficient, acesta putând fi valorificat şi gestionat mult mai bine.

Suprafaţa terenului este de 18.481 mp, după cum urmează:

Tabel 2.3.1 – Suprafaţa terenului

IDENTIFICARE (EXTRAS CF/PARCELA)	SUPRAFATA (mp)
CF 28010	18.481
TOTAL	18.481
Din care suprafaţă alocata pentru proiect	***aprox. 130 mp***



(a) *(b)*

Fig. 2.3.1 – Localizarea amplasamentului: (a) localizare generală – Google Maps, (b) extras din planul de încadrare în zonă - Geoportal

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Stocarea energiei are un rol important in facilitarea decarbonizării complete a sistemului energetic pana in 2050, așa cum este vizat de Pactul Verde European.

Proiectul de fata vine in sprijinirea tranziției sistemului energetic la multe niveluri diferite: permițând integrarea proiectelor de energie regenerabilă in rețea, contribuind la securitatea aprovizionării, flexibilitatea rețelei si dezvoltarea sectorului energetic.

De asemenea, prin proiectul de față este vizată utilizarea mai eficientă a energiei produse de sistemul fotovoltaic pe timp de noapte și în perioadele în care acesta nu generează destulă energie.

2.4. Analiza cererii de bunuri si servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu si lung privind evoluția cererii, in scopul justificării necesității obiectivului de investiții

Acest proiect se înscrie în lista celor care intenționează să obțină finanțare din fondurile alocate României prin Fondul de Modernizare – Programul-cheie 1: Sprijinirea investițiilor în dezvoltarea de noi capacități de stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile de energie pentru entități publice, dar si atingerii obiectivelor generale asumate de România.

O definiție concretă a surselor regenerabile de energie este destul de dificil de redat, însă acestea pot fi privite ca un tip de resurse care se refac în mod natural, care nu sunt epuizabile odată cu utilizarea sau consumul datorită acestei reaprovizionări naturale continue. Acestea sunt considerate deosebit de importante pentru potențialul lor de a înlocui resursele neregenerabile, sau finite, în producția de energie.

În ultimii 30 de ani, utilizarea la nivel mondial a energiei provenite din sursele regenerabile a crescut exponențial. Majoritatea surselor de energie regenerabilă, deși esențiale pentru decarbonizarea sistemelor noastre de curent electric, sunt, prin natura lor, intermitente. Uneori, în perioade cu soare sau vânt abundent, cantitatea produsă este mai mare decât cererea. La fel, dacă, spre exemplu, intensitatea vântului scade sau matricea fotovoltaică (FV) este umbrită de nori, cantitatea de energie produsă nu acoperă cererea.

Stocarea energiei înseamnă amânarea utilizării finale a energiei electrice pentru un moment ulterior momentului generării, sau transformarea energiei electrice într-o formă de energie care

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

poate fi stocată, stocarea energiei respective şi reconversia ulterioară a energiei respective în energie electrică.

Prin adăugarea **sistemelor de stocare a energiei in baterii (BESS)** la generatoarele de energie regenerabilă, acestea pot realiza servicii de echilibrare a reţelei si de gestionarea a congestiilor prin netezirea curbei de sarcina zilnica din Romania. Utilizarea BESS asigură cea mai eficientă exploatare a surselor de energie regenerabilă şi folosirea minimă a centralelor pe combustibili fosili, mult mai costisitoare şi mai poluante. Prin echilibrarea cererii şi ofertei de energie, sistemele BESS îmbunătăţesc semnificativ eficienţa surselor regenerabile şi permit exploatarea maximă a energiei regenerabile în reţeaua naţională de curent electric.

Conform International Energy Agency producţia de energie din surse regenerabile a crescut semnificativ in ultimii 10 ani justificând necesitatea stocării in perioadele când exista surplus de energie. Energia solară fotovoltaică a reprezentat 3,6% din producţia globală de energie electrică şi rămâne a treia tehnologie de energie electrică regenerabilă ca mărime, după energia hidroelectrică şi cea eoliană, în acord cu figurile de mai jos[1].

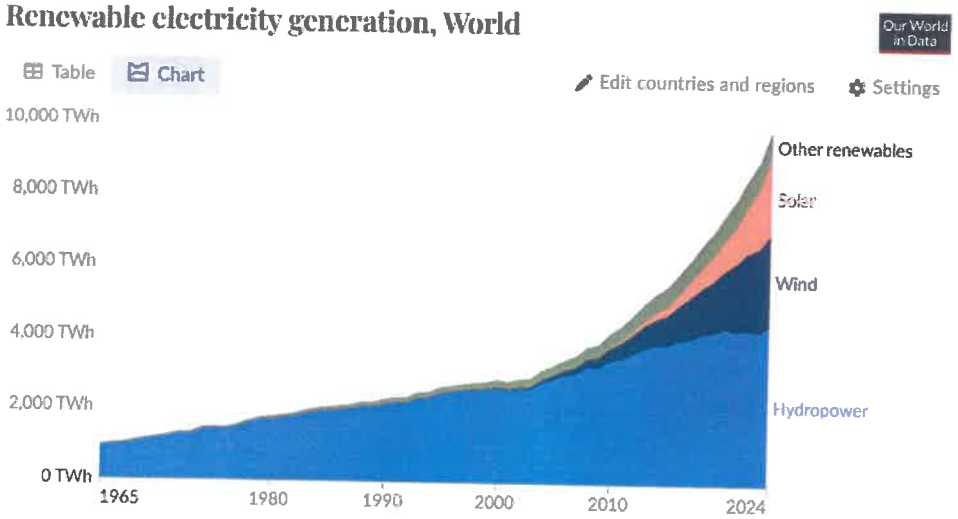


Fig. 2.4.1 – Cantitatea de energie electrica generata din surse regenerabile

Pentru a atinge scenariul Net Zero, capacitatea instalată de stocare a bateriilor la scară de reţea trebuie sa crească de 35 de ori între 2022 şi 2030, ajungând la aproape 970 GW. Numai în 2030

[1] https://ourworldindata.org/

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

se adaugă aproximativ 170 GW de capacitate, față de 11 GW în 2022, până la o medie de aproape 120 GW pe an în perioada 2023-2030.

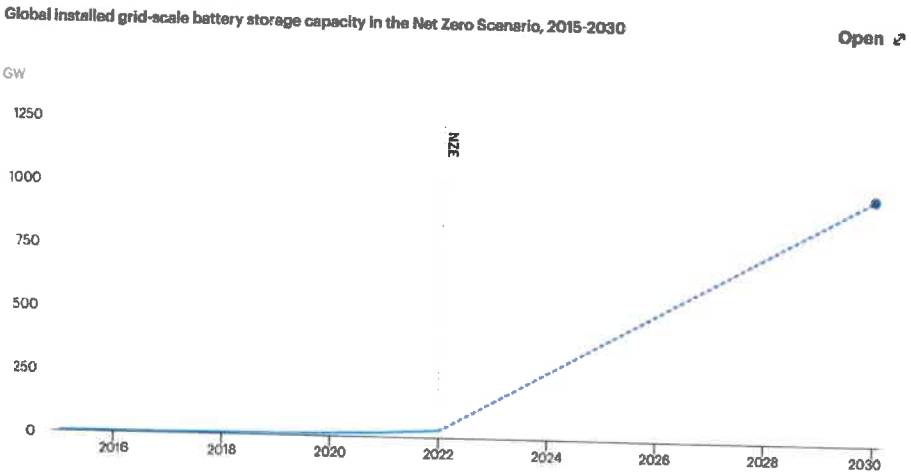


Fig. 2.4.2 – Prognoza – Capacitatea de stocare a energiei electrice instalata in UE

În vederea utilizării potențialului disponibil pentru dezvoltarea surselor regenerabile, este necesar ca sistemul energetic național să fie modernizat pentru a putea prelua variațiile de injecție de putere generate de sursele fotovoltaice, cu sisteme de echilibrare și stocare dimensionate corespunzător.

Valoarea investițiilor pe care România le va putea realiza utilizând fonduri europene prin intermediul PNRR și Fondul de Modernizare depășește 16 de miliarde de euro, cel mai important domeniu fiind sectorul regenerabil completat de înlocuirea cărbunelui, energia nucleară, cogenerare, biocombustibil, modernizarea infrastructurii energetice. Printre beneficiarii acestor investiții majore se numără atât societățile private, cat și comunitățile locale.

Activitățile desfășurate în sectorul energiei electrice pot fi împărțite în patru mari categorii, fiecare dintre acestea reprezentând o piață distinctă și putând avea mai multe segmente.

Acestea sunt:

- piața producerii și comercializării de energie electrică;
- piața distribuției de energie electrică;
- piața transportului de energie electrică;
- piața stocării de energie electrica;

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10 Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

- piața furnizării de energie electrică;
- piața serviciilor tehnologice de sistem

Pentru evoluția sectorului energetic, statele membre UE și implicit România, se axează pe dezvoltarea atât capacităților de producere a energiei electrice din surse regenerabile de energie, pe tot lanțul producție-consum menționat anterior, cat si pe capacitățile de stocare fie ca elemente principale de producție, fie ca auxiliare care să susțină un consum intern.

În linie cu această tendință de creștere accelerată a producției de energie electrică din surse regenerabile, obiectivul principal al proiectului de față îl constituie construirea unei capacități noi de stocare a energiei pentru preluarea energiei generate din sursa regenerabila si valorificarea ulterioara a acesteia prin utilizarea ulterioară.
Energia înmagazinată va fi utilizată ulterior pentru autoconsum, aceasta fiind folosită mult mai eficient, contribuind astfel la obiectivul specific proiectului și la creșterea SEN prin utilizarea de noi capacități de stocare a energiei electrice produse din surse regenerabile de energie.

2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Printre obiectivele de baza se regăsesc:

- construcția, punerea în funcțiune și racordarea efectivă a capacității de stocare „în spatele contorului" la capacitatea existenta de producere a energiei din surse regenerabile CEF Făcăeni (aflată în implementare)
- reducerea emisiilor de CO2, prin dezvoltarea unei infrastructuri nepoluante;
- stocarea energiei când exista surplus in vederea reducerii dependentei fata de anumite resurse;
- furnizarea energiei regenerabile din capacitatea de stocare când exista cerere (vârfurile de sarcina) la consumatori;
- reducerea gradului de dependenta națională de importurile de energie pentru consumul intern;
- posibilitatea implementării unei platforme de cercetare prin monitorizarea parametrilor; cantitativi si calitativi ai energiei produse;
- creșterea indicatorilor de calitate a aerului;
- creșterea independentei energetice.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Punctele tari ale proiectului:

- Valorificarea eficienta a energiei generate de sursele regenerabile, în speță de sistemul fotovoltaic implementat prin proiectul *„Construire centrală fotovoltaică pentru autoconsumul comunei Făcăeni”;*
- Revitalizarea si creșterea eficientei unităților de producere a energiei regenerabile aflate in operare
- Capacitate fermă orară livrată, în funcție de sarcina generată de consumatorii activi.
- Utilizarea tehnologiilor regenerabile de ultimă generație cu implementarea unui nou sistem de stocare a energiei, care va îmbunătăți performanța proiectului și va optimiza utilizarea sistemelor de distribuție si transport al energiei electrice;
- Reducerea poluării aerului, cu impact pozitiv imediat asupra aerului/calității vieții;
- Reducerea consumului de combustibili fosili;
- Contribuție substanțială în reducerea gradului de încălzire globală;
- Crearea de noi locuri de muncă, în fazele de dezvoltare ale proiectului;

Proiectul propune următoarele obiective specifice:

- Instalarea unei capacități noi de stocare a energiei electrice „în spatele contorului” de **1,93 MWh,** legata direct la capacitatea de producție a energiei din RES, in cazul de fata Centrala electrica fotovoltaica UAT Făcăeni având o putere instalata de 0.80 MW (c.a – in invertoare).
- Capacitatea nou instalată de stocare a energiei electrice (MWh) a fost obținută prin implementarea sistemului de stocare, valoarea realizată în anul ulterior finalizării proiectului fiind de 1,93 MWh, conform specificațiilor tehnice și documentației de punere în funcțiune a echipamentelor.
- Calculul factorului de reducere a emisiilor de CO_2, realizat în baza eficienței energetice rezultate prin integrarea sistemului de stocare, indică o valoare de **311,10** tone CO_2/an.

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10 Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Indicatorii de performanță ai proiectului se prezintă astfel:

SCENARIUL	A	B
Indicatorul I.1- Capacitatea nou instalată de stocare a energiei electrice (MWh)	1.93	2.03
Indicatorul I.2- Reducerea emisiilor de CO2 (tCO2/an)	311.10	314.26

Conform ***ghidului realizat pentru Fondul de Modernizare*** definițiile indicatorilor și indicații privind cuantificarea acestora sunt:

- **Indicatorul I.1** = Capacitate nou instalată de stocare a energiei electrice, exprimată în MWh **în anul ulterior finalizării proiectului.**
- **Indicatorul I.2**: Energia absorbită, într-un an, din instalația de producție de energie din surse regenerabile la care este conectată instalația de stocare (MWh/an).

  Formulă de calcul I.2: E_{AA}*F_{emisii}*η= **Reducere CO_2**, unde

  E_{AA} – Energia absorbită anual de baterie [MWh/an]

  F_{emisii} – Factor de emisii – 0,5885 tCO_2/MWh

  η – Randamentul sistemului de stocare (stabilit prin fisa tehnică)

  Scenariul A: 528,63*0,5885*91,30%= 311,10 tCO2/an

  Scenariul B: 556,02*0,5885*92,00%= 314,26 tCO2/an

SCENARIUL	A	B
Indicatorul ST.1- Puterea instalată a centralei existente (kW)	800.00	800.00
Indicatorul ST.2- Puterea nominală a stocării (kW)	864.00	1,016.10
Indicatorul ST.3- Capacitatea nominală a stocării (kWh)	1,928.00	2,032.00
Indicatorul ST.4- Adâncimea de descărcare utilizabilă (-)	0.95	0.95
Indicatorul ST.5- Energia utilizabilă (kWh)	1,831.60	1,930.40
Indicatorul ST.6- Durata de stocare (h)	2.29	2.41

Conform ***ghidului realizat pentru Fondul de Modernizare*** definițiile indicatorilor și indicații privind cuantificarea acestora sunt:

- **Indicatorul ST.1 = Puterea instalată a centralei existente**

  Formula: P_RES = puterea instalată a centralei existente = **800 kW**.
- **Indicatorul ST.2 = Puterea nominală a stocării**

  Formula: P_stoc = putere nominală sistem stocare = **864 kW**
- **Indicatorul ST.3 = Capacitatea nominală a stocării**

  Formula: E_nom = capacitate nominală sistem stocare = **1.928 kWh**

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

- **Indicatorul ST.4 = Adâncimea de descărcare utilizabilă (DoD)**

  Formula: DoD = adâncimea de descărcare utilizabilă = **0,95**

- **Indicatorul ST.5 = Energia utilizabilă**

  Formula: E_use = E_nom × DoD = 1.080 × 0,95 = **1.831,60 kWh**

- **Indicatorul ST.6 = Durata de stocare (T)**

  Formula: T = E_use / P_RES = **2,29 h**, unde E_use = E_nom × DoD (kWh).

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

3.1. Particularități ale amplasamentului

a) descrierea amplasamentului (localizare - intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan, regim juridic - natura proprietății sau titlul de proprietate, servituți, drept de preempțiune, zonă de utilitate publică)

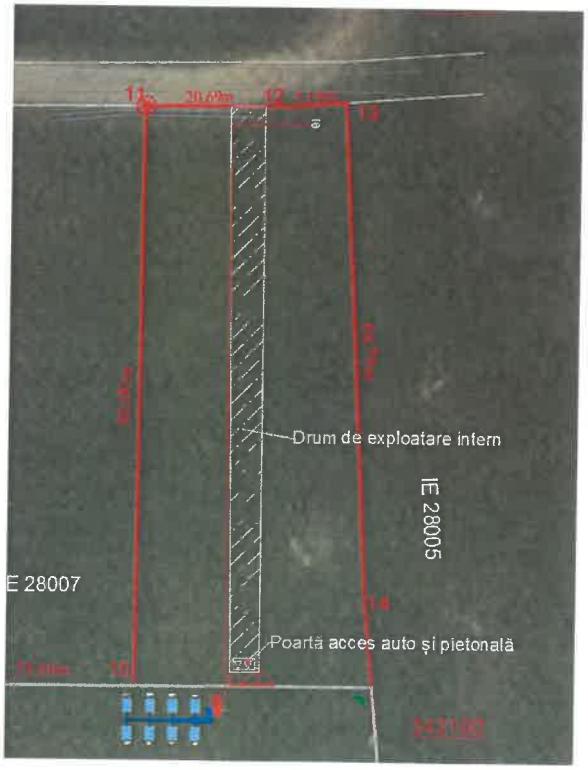


Fig. 3.1.1 – Plan de situație capacitate stocare UAT Făcăeni

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

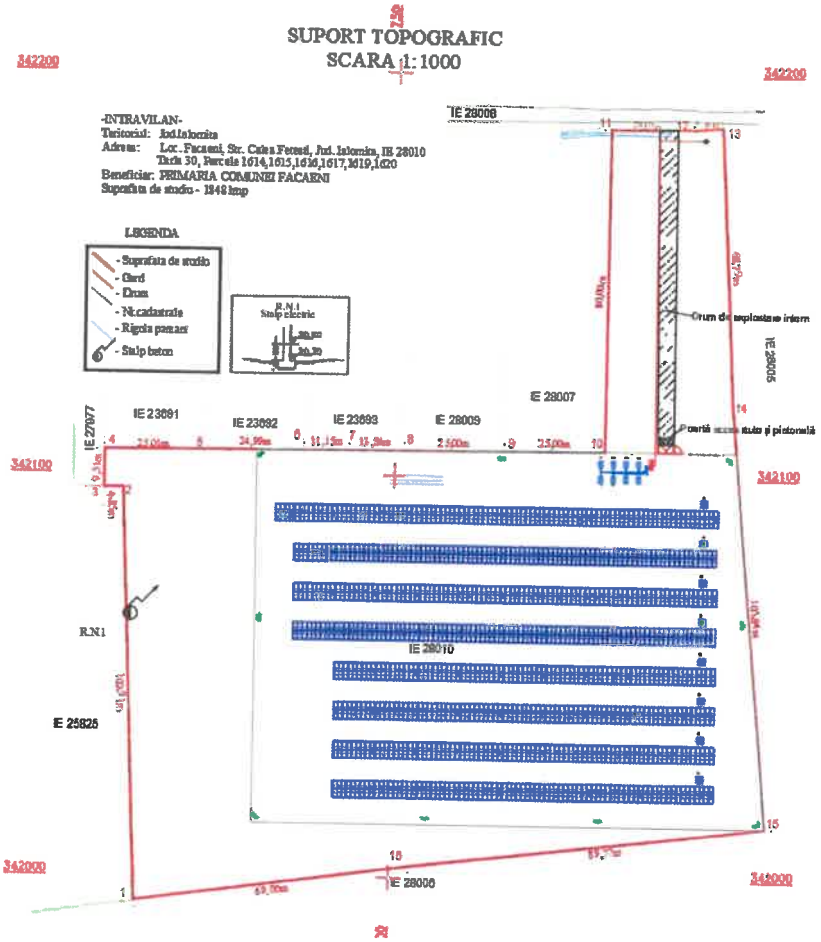


Fig. 3.1.2 – Plan de situație centrala electrică fotovoltaică UAT Făcăeni

Anexat CEF UAT Făcăeni, se propune instalarea a 8 capacități de stocare conform fig 3.1.1 Amplasarea capacităților de stocare se va realiza pe latura Nord a terenului, în vecinătatea tabloului electric general (TEG) și a postului de transformare de 1250 kVA, pe același teren, conectat „în spatele contorului" conform Planului de Situație.

Amplasamentul este identificat prin Cartea Funciară Nr. 28010, comuna Făcăeni, județul Ialomița. Conform fig. 3.1.1 capacitatea de stocare va ocupa o parte din totalul de 18.481 mp, si anume max. 130 mp după cum este prezentat mai jos in documentația de fata (Anexa 1).

Beneficiarului UAT comuna Făcăeni are drept de proprietate pe acest teren, fiind dobândit prin Actul Administrativ nr. 33 din 30/11/2007 emis de Consiliul Local Făcăeni.

Pe terenul identificat prin Cartea Funciara Nr. 28010 beneficiarul deține o instalație de producere a energiei din surse regenerabile, in speță o centrala electrica fotovoltaica având o putere instalata de 0,80 MW (c.a. – in invertoare) conform Avizului Tehnic de Racordare de racordare Nr. 20302208 din data de 09.08.2024 emis de către Rețele Electrice Dobrogea.

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Terenul identificat prin numărul cadastral 28010, are categoria de folosință "arabil" si se afla in intravilanul comunei Făcăeni. Pe aceasta cale este îndeplinită cerința Ghidului Solicitantului in ceea ce privește "îndeplinirea condițiilor prevăzute la art. 92 alin. (2) lit. j) din Legea fondului funciar nr. 18/1991, cu modificările și completările ulterioare".

De asemenea, terenul este liber de orice sarcini „în sensul în care nu există niciun act sau fapt juridic care împiedică sau limitează, total sau parțial, exercitarea unuia sau mai multor atribute ale dreptului de proprietate, astfel încât proprietarul să poată realiza activitățile proiectului".
Lucrările proiectate în prezenta documentație, în conformitate cu HG nr. 766/21.11.1997, se încadrează în categoria D de importanță, adică lucrări de importanta redusă.
Terenul nu figurează pe lista monumentelor istorice si nu se afla în raza de protecție a acestora.

b) relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

De menționat este faptul ca in imediata vecinătate a amplasamentului propus pentru capacitatea de stocare (pe același teren identificat prin 28010) va fi implementată o centrala electrica fotovoltaică – CEF Făcăeni, identificată prin proiectul *„Construire centrală fotovoltaică pentru autoconsumul comunei Făcăeni"*, cu o capacitate instalata de 0.80 MW (c.a. – in invertoare) și 0.85 MWp (c.c.-putere instalată în panouri) ce va injecta surplusul de energie cu prioritate în capacitatea de stocare. Capacitatea de stocare va fi direct conectata „în spatele contorului" la CEF Făcăeni.



Fig. 3.1.3 – Relații cu zonele învecinate

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro



Fig. 3.1.4. – Drumul de acces către amplasament

Terenul beneficiază de acces prin drumul comunal pe latura vest, prin drumul care se conectează la DN3B.

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

Pentru proiectul de fata nu impune o orientare specifica fata de anumite puncte cardinale. Amplasamentul propus nu se regăsește in Natura 2000, astfel impactul adusa asupra acestora este unul neglijabil.

d) surse de poluare existente în zonă

În timpul execuției, sunt posibile evenimente minore in zone punctuale, cum ar fi:

- poluări accidentale cu carburanți de la mașini si utilaje;
- generare de deșeuri specifice activității si deșeuri menajere;
- emisii de pulberi si praf generate de lucrările de săpătura si manevrare de pământului excavat;

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

- emisii de pulberi si praf generate de lucrările de umplere a excavației;
- noxe de la mașini si utilaje (gaze de eșapament).

In timpul execuției, in intervalul scurt de desfășurare a lucrărilor, se va genera un nivel de zgomot si de vibrații, însă fără a deranja sau perturba obiectivele din vecinătate.

In cadrul activităților desfășurate la execuția proiectului, precum si in perioada de operare, nu se vor utiliza sau vehicula substanțe cu caracter radioactiv.

Pentru prevenirea eventualelor poluări accidentale, beneficiarul va asigura toalete ecologice pentru personalul propriu, în fiecare locație unde lucrează, și va menține aceste toalete în condiții de igienă adecvate tot timpul. Toaletele ecologice vor fi agrementate astfel încât să nu se producă în nici un fel contaminarea zonelor în care sunt amplasate.

După terminarea lucrărilor sau părților de lucrări, toaletele vor fi îndepărtate iar zona va fi adusă la starea inițială.

e) date climatice și particularități de relief

Relieful județului Ialomița

Relieful județului Ialomița se caracterizează printr-o predominanță netă a câmpiei, acesta făcând parte din Câmpia Română. Teritoriul este în general plan, cu altitudini reduse, fiind străbătut de rețeaua hidrografică a râurilor Ialomița și Borcea, afluenți și brațe ale Dunării. Zonele de luncă și câmpie oferă condiții favorabile pentru agricultură și pentru amplasarea obiectivelor economice, lipsa reliefului accidentat asigurând acces facil și vizibilitate ridicată.

Clima județului Ialomița

Clima județului Ialomița este de tip temperat-continental, cu influențe estice și sud-estice, caracterizată prin veri calde și secetoase și ierni reci, cu episoade de viscol și îngheț. Masele de aer dinspre est și nord-est aduc, în sezonul rece, temperaturi scăzute și perioade de ger prelungit, în timp ce masele de aer din sud și sud-est determină, vara, temperaturi ridicate și frecvente episoade de secetă. Precipitațiile sunt relativ reduse pe parcursul anului, cu distribuție neuniformă, favorizând activitățile agricole dar necesitând sisteme de irigații eficiente.

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro



Fig. 3.1.5 – Harta cu dispunerea in trepte de relief a judeţului

f) existența unor:

Se vor respecta prevederile din Certificatului de Urbanism nr. 699 din 12.02.2026 cu privire la:

a. rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare, în măsura în care pot fi identificate

b. interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate sau de protecție.

c. terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională.

g) caracteristici geofizice ale terenului din amplasament

Principalele elemente ce introduc in proiectarea structurilor factorul seismic de amplasament, sunt accelerația terenului ag si perioada de colt Tc.

Conform reglementării tehnice „Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri", indicativ P 100 / 1 – 2006, zona aleasa din județul Ialomița prezintă o valoare de vârf a accelerației terenului ag = 0.25 g pentru cutremure cu intervalul mediu de recurență IMR = 100 ani, cu perioadă de control (colț) a spectrului de răspuns Tc = 1,0 sec.

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

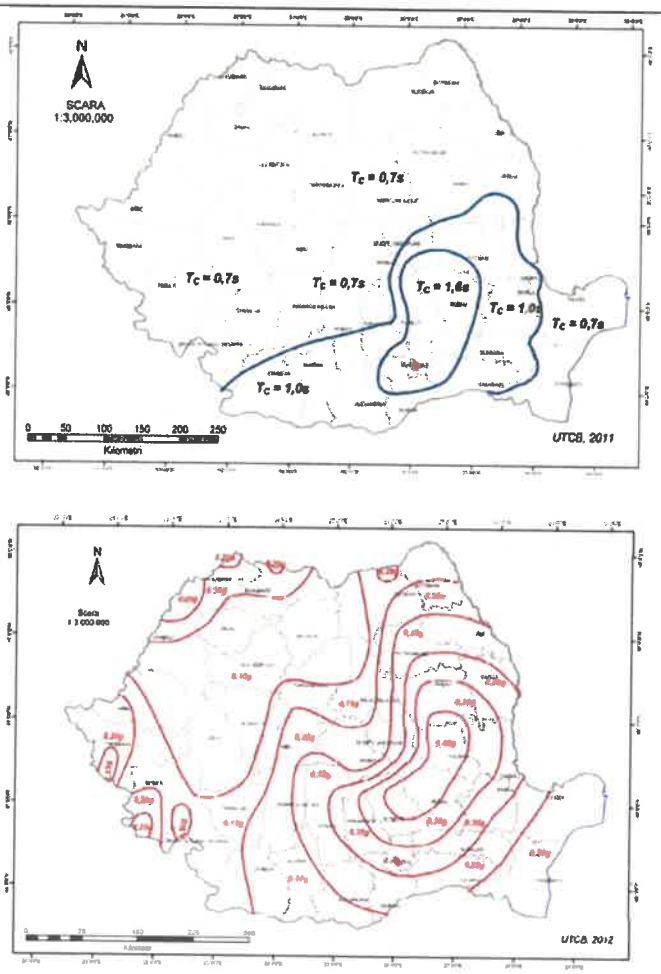
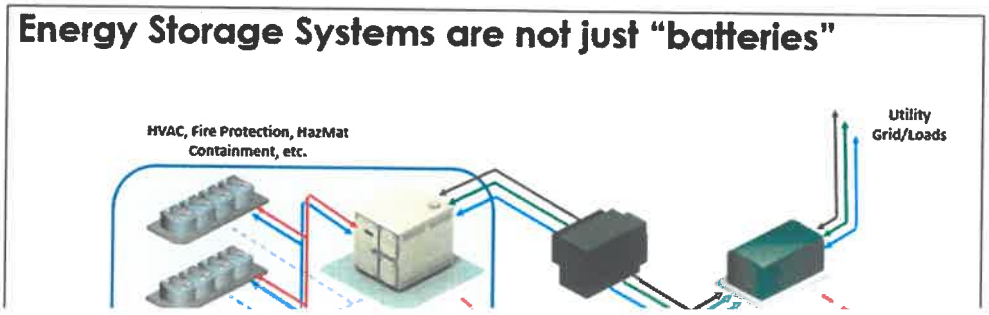


Fig. 3.1.6 – Delimitare a zonelor cu diferite potențiale seismice

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

Din punct de vedere constructiv și funcțional, instalațiile de stocare a energiei electrice sunt similare, având la bază elementele prezentate în figura următoare:

(a)



Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10 Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

(b)

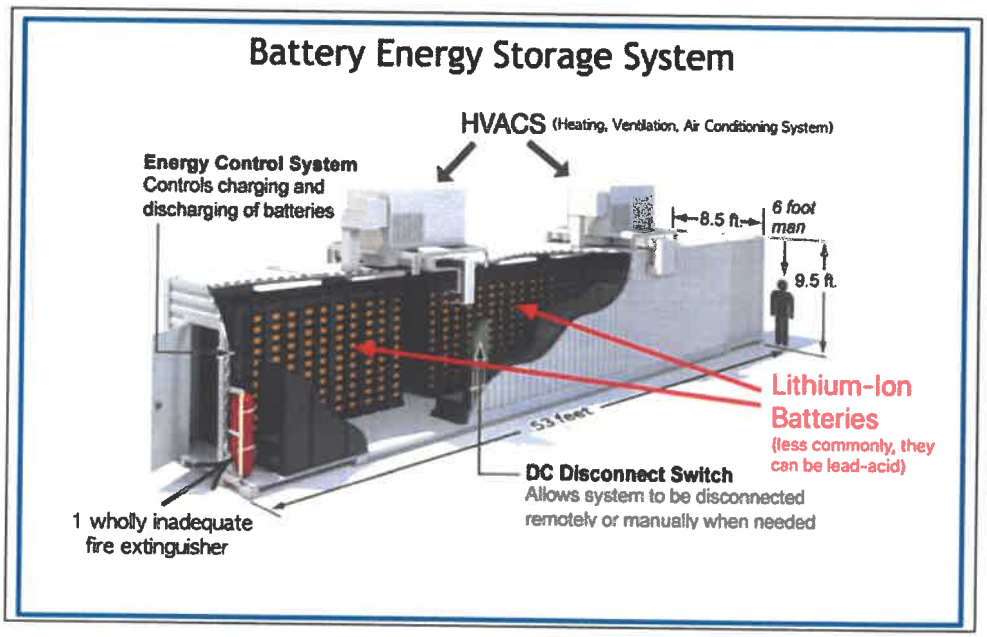


Fig. 3.2.1 – Schemă de principiu a unei instalatii de stocare a energiei (a), a unui container de stocare a energiei electrice (b)

Din Fig. 3.2.1 se observă faptul ca instalația de stocare are nevoie de șase componente principale, acestea sunt:

- **Rack-ul de baterii (Rafturi):** sunt compuse din **module de baterii**, iar acestea la rândul lor din **Celulele de stocare** care au rolul de a înmagazina energie electrică;
- **BMS (Battery management system):** necesar monitorizării stării bateriilor
- **PCS (Power Conversion System) Sistemul de conversie al energiei compus din:** necesar încărcării si descărcării bateriilor, are rolul de a transforma curentul continuu din baterii în curent alternativ care poate fi livrat in rețea si invers.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

- **Postul de transformare**, implicit transformatorul de putere ridicător, care are rolul de a aduce tensiunea de la ieşirea invertoarelor la nivelul de tensiune al reţelei electrice.
- **HVAC (Heting, Ventilation and Air Conditioning):** are rolul de a raci, respectiv încălzi celulele de stocare pentru a asigura buna funcţionare, puterea optima si un timp mai mare de viată.
- **Instalaţie de protecţie la incendiu:** are rolul de a preveni si in ultima instanţa, de a interveni in caz de pericol iminent: incendiu sau explozie.

1. Rack-ul de baterii - Celulele de stocare

Rack-ul de baterii (in traducere raft de baterii) este o serie de baterii conectate intre ele in serie si in paralel într-un cadru modular. La rândul sau rack-urile pot fi conectate in serie si/sau in paralel pentru a atinge valori mai mari de tensiune sau curent . Aceasta metoda este de obicei folosita in construcţia sistemelor de stocare a energiei de capacităţi mari si foarte mari.

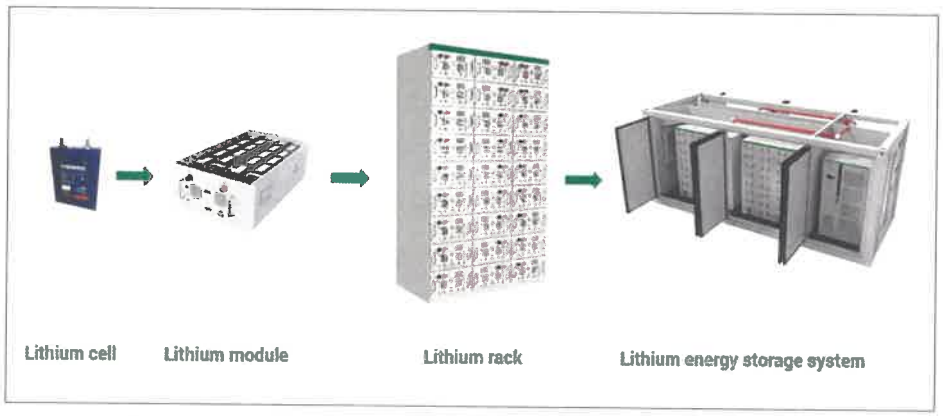


Fig. 3.2.2 – Schemă de principiu a unui rack de baterii

Bateria de acumulatori este o sursă de curent electric continuu reîncărcabilă formată din celule electrochimice care înmagazinează energia electrică. Funcţionarea sa se bazează pe apariţia unei tensiuni electromotoare creată pe baze chimice, obţinută prin asocierea în combinaţii electrod - electrolit a unor materiale diferite din punct de vedere electrochimic.

Termenul de "acumulator" este utilizat ca atare în sensul că ea acumulează şi stochează energie prin o reacţie electrochimică reversibilă. Bateriile reîncărcabile sunt produse în forme şi mărimi diferite, variind de la cele mici, simple până la baterii reîncărcabile pentru sistemele de stabilizare cu puteri de ordinul megawaţilor, conectate la reţele de distribuţie a energiei electrice. Sunt utilizate mai multe diferite combinaţii de materiale de electrozi şi electroliţi,

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

incluzând plumb-acid, nichel-cadmiu (NiCd), nichel-hidrură metalică (NiMH), ioni de litiu (Li-ion), şi polimer-ion de litiu (Li-ion polimer).

Un capăt al bateriei este ataşat la unul dintre metale, iar celălalt capăt este ataşat la celălalt metal. O reacţie chimică între metale şi electrolit eliberează mai mulţi electroni într-un metal decât în celălalt. Metalul care eliberează mai mulţi electroni dezvoltă o sarcină pozitivă, iar celălalt metal dezvoltă o sarcină negativă. Dacă un conductor electric, sau un fir, leagă un capăt al bateriei de celălalt, electronii circulă prin fir pentru a echilibra sarcina electrică. Când celula se încarcă si se descarcă, ionii se deplasează intre catod (electrodul pozitiv) si anod (electrodul negativ). La descărcare, anodul suferă oxidare sau pierdere de electroni, iar catodul are un câştig de electroni. La încărcare mişcarea este inversata.

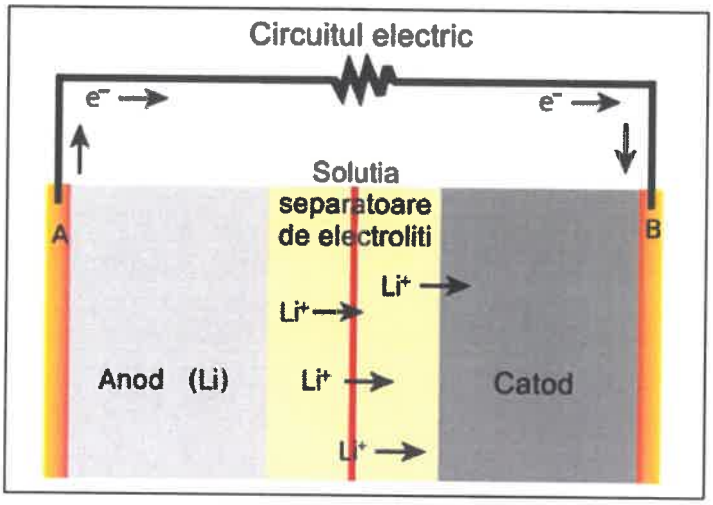


Fig. 3.2.3- Schiţa de prezentare a principiului de funcţionare a unei baterii electrice

Caracteristici tehnice

Parametrii unei celule de stocare solar se stabilesc pentru condiţii de test standard. Caracteristicile unei celule de stocare sunt:

Tensiunea în circuit deschis (Voc) este tensiunea dintre bornele bateriei atunci când aceasta nu este încărcată.

Tensiunea la borne (Vt) este tensiunea dintre bornele bateriei atunci când este aplicată o sarcină; aceasta este de obicei mai mică decât Voc.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Tensiunea de deconectare (Vco) este tensiunea la care se specifică faptul că bateria este complet descărcată. Deşi, de obicei, există o încărcătură rămasă, funcţionarea la tensiuni mai mici decât Vco poate deteriora bateria.

Capacitatea măsoară numărul total de amperi-oră (AH) care pot fi absorbiţi de la o baterie în stare complet încărcată până când Vt atinge Vco.

Rata de încărcare (C-rate) este rata de încărcare sau descărcare a unei baterii în raport cu capacitatea sa nominală. De exemplu, o rată de 1C va încărca sau descărca complet o baterie în 1 oră. La o rată de descărcare de 0,5C, o baterie va fi complet descărcată în 2 ore. Utilizarea unor rate C ridicate reduce de obicei capacitatea disponibilă a bateriei şi poate provoca deteriorarea acesteia.

Starea de încărcare (SoC) cuantifică capacitatea rămasă a bateriei ca procent din capacitatea maximă. Atunci când SoC ajunge la zero şi Vt atinge Vco, este posibil să mai existe o încărcătură rămasă în baterie, dar aceasta nu poate fi descărcată în continuare fără a se deteriora şi fără a se deteriora capacitatea în viitor.

Adâncimea de descărcare (DoD) este complementul lui SoC şi măsoară procentul de capacitate a bateriei care a fost deja descărcat; DoD = 100 - SoC.

Ciclul de viaţă este numărul de cicluri disponibile înainte ca o baterie să ajungă la sfârşitul duratei sale de viaţă utilă.

Sfârşitul duratei de viaţă (EoL) a unei baterii este atins atunci când bateria nu mai poate funcţiona conform specificaţiilor sale minime predefinite. EoL poate fi cuantificată în mai multe moduri:

Scăderea capacităţii se bazează pe o anumită scădere procentuală a capacităţii bateriei în comparaţie cu capacitatea sa nominală în condiţii specificate.

Scăderea puterii se bazează pe o anumită scădere procentuală a puterii maxime a bateriei în comparaţie cu puterea nominală, tot în condiţii specificate.

Randamentul energetic cuantifică cantitatea totală de energie pe care o baterie este aşteptată să o gestioneze în timpul vieţii sale, de exemplu, 30 MWh, pe baza unor condiţii de funcţionare specifice.

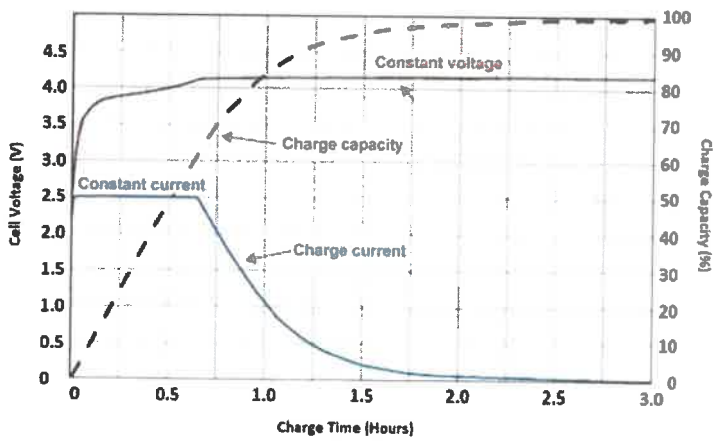
Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

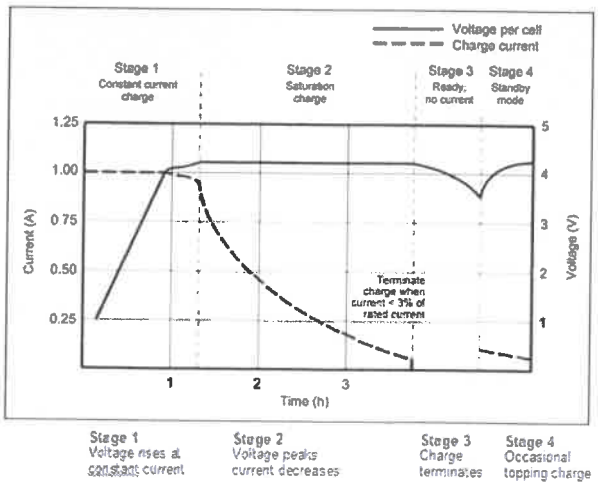
Starea de sănătate (SoH) a unei baterii măsoară procentul de viață utilă rămasă înainte ca bateria să ajungă la EoL.

Cele mai utilizate acumulatoare sunt cele de tip Litiu-Ion având următoarele caracteristici:

- au o energie specifică şi o densitate de energie foarte mare;
- auto-descărcare redusă;
- ciclu de viață lung;
- nu necesită întreținere;
- nu au efect de memorie;
- temperatura de operare variază în limite largi;
- posibilitatea de miniaturizare.
- se pot obține celule foarte subțiri.

Bateriile Litiu-Ion au o tensiune nominala de 3,6-3,7 V si o tensiune maximă de 4,2 V în timpul încărcării. Procedura de încărcare se efectuează la tensiune constantă cu circuite de limitare a curentului (adică, încărcarea cu curent constant până când se atinge o tensiune de 4,2 V în celulă şi continuarea cu o tensiune constantă aplicată până când curentul scade aproape de zero). În mod obişnuit, încărcarea se termină la 3% din curentul de încărcare inițial. În trecut, bateriile litiu-ion nu puteau fi încărcate rapid şi aveau nevoie de cel puțin două ore pentru a se încărca complet.





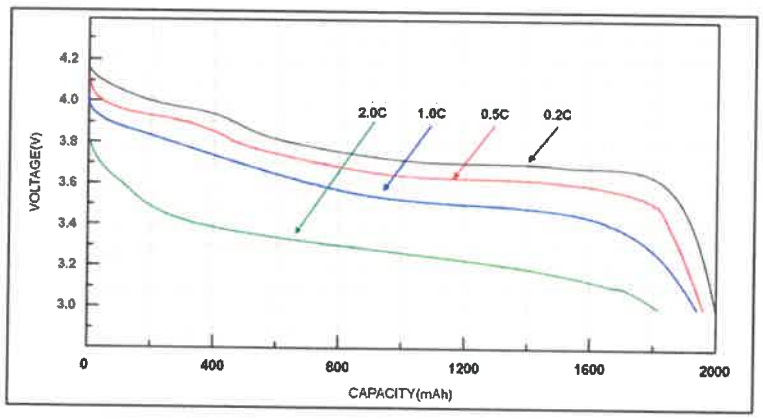
Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Fig. 3.2.4 – Curba de încărcare a celulei Litiu – Ion
prin metoda Curent Constant – Tensiune Constanta (CC-TC)

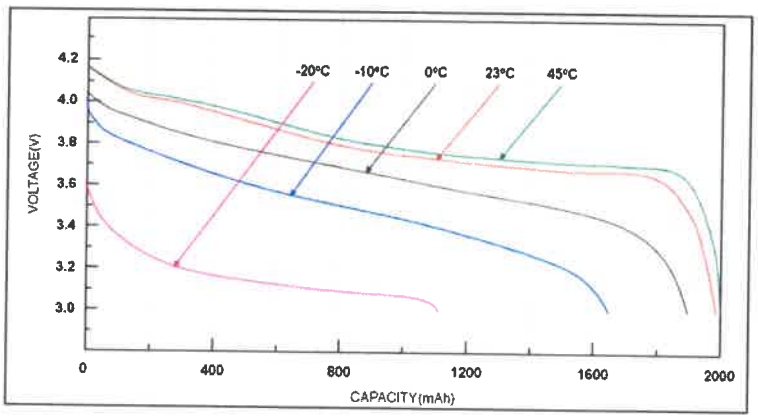
Curba de încărcare-descărcare pentru celulele litiu-ion este un grafic important care arată cât curent va fi disponibil atunci când tensiunea bateriei atinge un anumit nivel. Acest lucru este important deoarece o baterie va dura doar atât timp cât poate furniza curentul de care are nevoie. Curentul este reprezentat de obicei pe curba de încărcare-descărcare printr-o linie dreaptă. Tensiunea de deconectare este tensiunea necesară pentru a furniza curentul. Dacă bateria se află sub tensiunea de deconectare, curentul va fi scăzut, iar bateria nu va rezista la fel de mult. Dacă bateria se află deasupra tensiunii de deconectare, atunci curentul va fi ridicat și bateria se va defecta mai repede.

In prima parte la metoda CC-TC încărcarea începe iar tensiunea bateriei creste, curentul de încărcare fiind constant. Când bateria ajunge la capacitate maxima, tensiunea constanta își face apariția iar curentul de încărcare scade treptat pana ajunge la o valoare de sub 0.05C.

a)



b)



Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Fig. 3.2.5 – a) Curba de descărcare a celulei Litiu – Ion la diferite rate de descărcare

b) Tensiunea si capacitatea celulei Litiu – Ion funcție de temperatura

2. BMS (Battery Management System)

Un sistem de gestionare a bateriei (BMS) este orice sistem electronic care gestionează o baterie reîncărcabilă (celulă sau pachet de baterii), cum ar fi protejarea bateriei de funcționarea în afara zonei sale de siguranță, monitorizarea stării sale, calcularea datelor secundare, raportarea acestor date, controlul mediului său si echilibrarea acesteia. Sistemele de gestionare a bateriilor nu au un set fix sau unic de criterii care trebuie adoptate. Domeniul de proiectare a tehnologiei și caracteristicile implementate se corelează, în general, cu:

- Costurile, complexitatea și dimensiunea pachetului de baterii
- Aplicația bateriei și orice preocupări legate de siguranță, durată de viață și garanție
- Cerințele de certificare impuse de diverse reglementări guvernamentale, unde costurile și sancțiunile sunt primordiale în cazul în care există măsuri de siguranță funcțională inadecvate

Siguranța funcțională este de cea mai mare importanță pentru un BMS. Este esențial ca, în timpul operațiunilor de încărcare și descărcare, să se evite ca tensiunea, curentul și temperatura oricărei celule sau oricărui modul aflat sub control de supraveghere să depășească limitele SOA definite. În cazul în care limitele sunt depășite pentru o perioadă de timp, nu numai că un pachet de baterii potențial costisitor este compromis, dar pot apărea și condiții periculoase de fugă termică. În plus, limitele de prag de tensiune inferioară sunt, de asemenea, monitorizate riguros pentru protecția celulelor litiu-ion și pentru siguranța funcțională. Dacă bateria Li-ion rămâne în această stare de tensiune scăzută, pe anod ar putea crește în cele din urmă dendrite de cupru, ceea ce poate duce la rate ridicate de autodescărcare și poate ridica posibile probleme de siguranță. Densitatea energetică ridicată a sistemelor alimentate cu litiu-ion are un preț care lasă puțin loc pentru erori de gestionare a bateriei. Mulțumită BMS și îmbunătățirilor aduse litiului-ion, aceasta este una dintre cele mai de succes și mai sigure chimii de baterii disponibile în prezent.

Performanța pachetului de baterii este următoarea caracteristică cea mai importantă a unui BMS, iar acest lucru implică managementul electric și termic. Pentru a optimiza din punct de

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

vedere electric capacitatea totală a bateriei, este necesar ca toate celulele din pachet să fie echilibrate, ceea ce implică faptul că SOC-ul celulelor adiacente din întregul ansamblu este aproximativ echivalent. Acest lucru este extrem de important, deoarece nu numai că se poate realiza o capacitate optimă a bateriei, dar ajută la prevenirea degradării generale şi reduce potenţialele puncte fierbinţi cauzate de supraîncărcarea celulelor slabe. Bateriile litiu-ion ar trebui să evite descărcarea sub limitele de tensiune joasă, deoarece acest lucru poate duce la efecte de memorie şi la pierderi semnificative de capacitate. Procesele electrochimice sunt foarte sensibile la temperatură, iar bateriile nu fac excepţie. Atunci când temperatura mediului scade, capacitatea şi energia disponibilă a bateriei scad semnificativ. În consecinţă, un BMS poate activa un încălzitor extern. În plus, deoarece încărcarea celulelor litiu-ion la temperaturi scăzute este în detrimentul duratei de viaţă a bateriei, este important ca mai întâi să se ridice suficient de mult temperatura bateriei. Cele mai multe celule litiu-ion nu pot fi încărcate rapid la o temperatură mai mică de 5°C şi nu ar trebui să fie încărcate deloc atunci când sunt sub 0°C. Pentru o performanţă optimă în timpul utilizării operaţionale tipice, managementul termic al BMS se asigură adesea că o baterie funcţionează într-o regiune îngustă de funcţionare (de exemplu, 30 - 35°C). Acest lucru protejează performanţa, promovează o durată de viaţă mai lungă şi favorizează un pachet de baterii sănătos şi fiabil.

3. PCS (Power Conversion System) Sistemul de conversie

Sistemul de conversie a energiei (PCS) este o parte esenţială a oricărui sistem de stocare a energiei. Acestea contribuie la maximizarea utilizării sistemului de stocare a energiei pentru a asigura operabilitatea şi rentabilitatea pe termen lung a unui proiect. În cel mai bun caz, un PCS nu converteşte pur şi simplu de la curent continuu la curent alternativ, ci este esenţial pentru a maximiza disponibilitatea, valoarea şi performanţa sistemelor de stocare a energiei de dimensiuni mari sau mici. Pe măsură ce sistemele de stocare a energiei trebuie să cumuleze mai multe valori, un PCS inteligent este şi mai important pentru a optimiza performanţa sistemului şi veniturile proiectului. În special în cazul sistemelor mai mici, o mare parte din inteligenţa crucială necesară este încorporată în PCS, făcând din acesta "creierul" întregului sistem

Pentru a realiza conversia bidirecţională a energiei electrice, un sistem de conversie a energiei este o componentă conectată între sistemul de baterii de stocare a energiei şi reţeaua electrică.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

PCS încarcă bateriile în cazul unei producții excesive de energie electrică. PCS furnizează energie electrică cu energia stocată în cazul în care rețeaua are nevoie de energie suplimentară.

Convertorul de stocare a energiei (PCS) este compus din circuite software și hardware, cum ar fi circuitele de alimentare, control, protecție și monitorizare. Împărțit în PCS cu o singură cameră și cu trei camere, PCS monofazat constă, de obicei, dintr-un dispozitiv bidirecțional DC-DC de reducere a tensiunii și un convertor DC/AC. Terminalul de curent continuu este de obicei de 48Vcc, iar terminalul de curent alternativ este de 230Vca. PCS trifazat este împărțit în două tipuri. PCS trifazat de mică putere este alcătuit dintr-un dispozitiv bidirecțional DC-DC buck-boost și un dispozitiv de conversie DC/AC în două trepte. PCS trifazat de mare putere este compus dintr-un dispozitiv de conversie DC/AC în prima etapă. Convertoarele de stocare a energiei sunt împărțite în trei tipuri: izolare de înaltă frecvență, izolare de frecvență de putere și neizolare. PCS monofazate și trifazate de putere mică sub 20 kW adoptă, în general, izolarea de înaltă frecvență, iar între 50 kW și 250 kW adoptă, în general, izolarea frecvenței de putere. În general, la 500 kW și peste, se adoptă metoda de neizolare.

Parametrii tehnici importanți ai convertoarelor de stocare a energiei: tensiunea sistemului de stocare, factorul de putere, puterea de vârf, eficiența de conversie, timpului de comutare etc. , selectarea acestor parametri are o mare influență asupra funcției sistemului de stocare a energiei.

Convertoarele de stocare a energiei au în principal două moduri de funcționare: conectate la rețea și în afara rețelei. Modul conectat la rețea realizează conversia bidirecțională a energiei între pachetul de baterii și rețea. Cu caracteristicile invertoarelor conectate la rețea, cum ar fi anti-izolare, urmărirea automată a fazei și frecvenței tensiunii de rețea, trecerea prin tensiune joasă etc., în funcție de cerințele de dispecerizare a rețelei sau de control local, PCS convertește energia de curent alternativ din rețea în energie de curent continuu, încărcând pachetul de baterii, are funcția de gestionare a încărcării și descărcării bateriei; în timpul perioadei de vârf de sarcină a rețelei, inversează energia de curent continuu a pachetului de baterii în energie de curent alternativ și o alimentează înapoi în rețeaua publică; atunci când calitatea energiei electrice nu este bună, alimentează rețeaua electrică sau absoarbe energia activă, asigură compensarea energiei reactive etc. Modul de funcționare în afara rețelei, cunoscut și sub denumirea de funcționare izolată a rețelei, înseamnă că sistemul de conversie a energiei (PCS) poate fi deconectat de la rețeaua principală în funcție de nevoile reale și de cerințele stabilite și

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

furnizează sarcini parțiale locale cu curent alternativ care respectă cerințele de calitate a energiei electrice. rețelei. energie electrică.

4. Postul de transformare

Posturile trebuie să fie concepute pentru a fi ușor transportabile la locul de instalare, punerea în funcțiune făcându-se într-un timp foarte scurt și cu costuri minime. Practic instalarea să fie redusa la amenajarea terenului, racordarea cablurilor și a prizei de pământ. Posturile de transformare în anvelope vor fi compuse din:

- Anvelopa de metal sau beton, amplasata pe o fundație de beton;
- Echipamentele de medie tensiune;
- Echipamentele de joasă tensiune;
- Transformatorul de putere;

Posturile PTAB vor fi realizate din anvelope prefabricate acesta având două cabine cu intrare separată. Astfel fiecare anvelopă prefabricată va fi formată din:

- cabină pentru echipamentele de medie si joasa tensiune,
- cabină cu compartiment pentru transformatorul de putere.

Anvelopa va fi astfel dimensionată încât exploatarea echipamentelor să se facă din interiorul acesteia.

Volumul compartimentului destinat pentru recuperarea uleiului este astfel dimensionat încât să poată acumula întreaga cantitate de ulei a transformatorului cu care este echipat postul de transformare.

Cabina propriu zisă va fi o structură spațială prefabricată integral, rezistenta și ușoara, din metal sau beton. Cabina prefabricată va fi executată din planșeu și pereți prefabricați și placa de fund turnată după montare. Panta acoperișului, va fi de minim 2% și va permit scurgerea apei, fără să fie necesară streașină.

Ușile, din oțel zincat sau aluminiu, sunt robuste și astfel construite încât să asigure un grad de rezistență mare la coroziune. Fiecare ușă va fi prevăzută cu ramă și feronerie și va avea una sau două grile de ventilație (funcție de gradul de ventilație care trebuie asigurat pentru aparataj)

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

montate în partea superioară și cea inferioară a ușii. Pardoseala va prezenta o înclinație pentru evacuarea apei care poate să intre accidental (furtuni, ploi torențiale îndelungate, etc.).

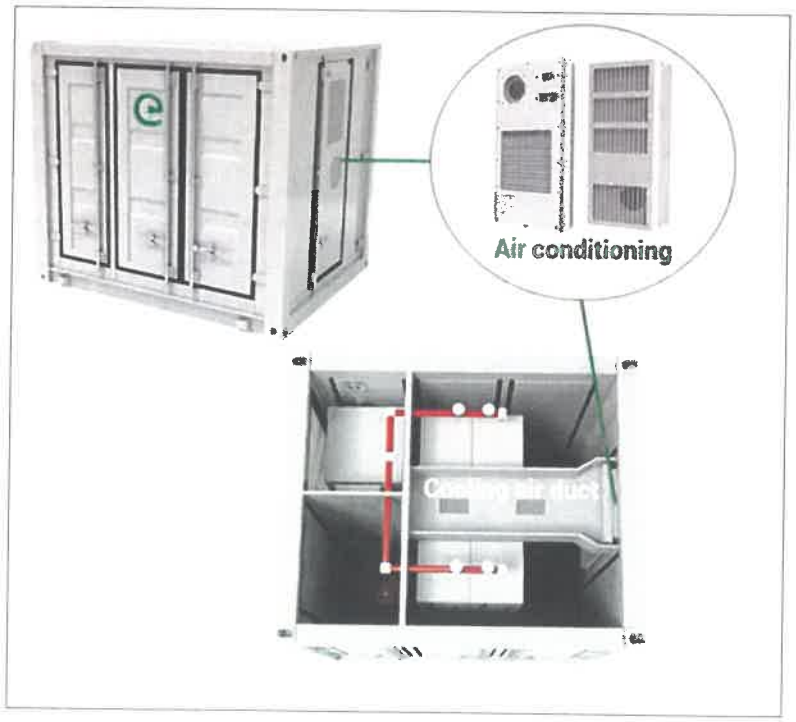
Ușile vor fi dotate un sistem solid de închidere. În cazul ușii în 2 canate, ușa mică va avea dispozitiv interior care blochează deschiderea ei. Ușile se vor deschide spre exterior și se vor rabata complet pe planul peretelui.

Postul are un finisaj îngrijit, suprafețele exterioare și interioare fiind regulate și netede. Finisajele exterioare sunt realizate cu materiale hidroizolante, lavabile, cu o extrem de bună comportare în timp, care asigură protecția eficientă a betonului (in cazul anvelopei de beton).

Echipamentul de medie tensiune din postul de transformare va fi pentru tensiunea de 20 kV. Celulele vor fi cu izolație în aer. Toate celulele vor avea divizoare capacitive, respectiv priza pentru detector de tensiune pentru verificarea lipsei tensiunii înainte de închiderea CLP.

5. HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning):

Instalația HVAC (in traducere încălzire, ventilație si aer condiționat) este o parte integrata a sistemului de stocare a energiei si are rolul de a regla temperatura si umiditatea interna a modului de stocare atât prin recircularea aerului in interiorul camerei cat si prin evacuarea aerului in exterior.



Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Fig. 3.2.6 – Sistemul HVAC

Gestionarea termică adecvată a bateriilor este esențială pentru fiabilitatea și fezabilitatea economică a instalațiilor de stocare. Managementul termic asigură conformitatea cu cerințele de garanție ale producătorului de baterii. În lipsa managementului termic, instalațiile pot suferi întreruperi costisitoare sau pot avea o reducere a capacității lor pe toată durata de viață. Următoarele informații explică conceptele de bază pentru răcirea corectă a bateriilor litiu-ion.

Principalul factor determinant pentru proiectarea HVAC a unei instalații de baterii este reprezentat de cerințele obligatorii de garanție emise de producătorul bateriei. Aceste cerințe indică temperaturile, umiditatea și nivelurile de praf admisibile. Umiditatea și praful pot fi atenuate relativ ușor prin dezumidificare și filtre adecvate, dar respectarea corespunzătoare a cerințelor de temperatură poate fi mai complexă.

Un alt aspect care devine crucial în proiectarea unei unități HVAC este obținerea unui flux de aer adecvat. Multe modele de module de baterii răcite cu aer sunt prevăzute cu un ventilator intern pentru a ajuta la împingerea aerului rece prin modulele de baterii. Pot exista zeci, dacă nu chiar sute, de astfel de ventilatoare într-o cameră de baterii. În cazul în care unitatea HVAC nu poate egala sau, în mod ideal, depășește cu puțin debitul de aer total al ventilatorului bateriei, rezultatul va fi un culoar rece presurizat negativ. Acest lucru poate cauza aspirarea aerului cald din culoarul cald înapoi în culoarul rece, ceea ce ar putea duce la nerespectarea temperaturilor de garanție. Debitul de aer pe tonă de unități HVAC poate fi de până la 600-800 CFM/tonă, cu mult peste valoarea normală de 350-400 CFM/tonă. În cazul în care modulele de baterii nu conțin un ventilator intern, echipa de proiectare va trebui să se asigure că culoarul rece are un nivel constant de presurizare pe tot parcursul acestuia, astfel încât un volum similar de aer să circule prin toate modulele de baterii

6. Instalație de protecție la incendiu

Sistemele de stocare a energiei sunt echipate cu echipamente de protecție la incendiu. Pentru a înțelege funcționarea acestora, avem prezentat mai jos etapele ce apară in cazul unui pericol de incendiu.

Etapa 1 O celulă a bateriei este compromisă prin defecțiuni mecanice, un eveniment termic intern sau extern sau printr-o defecțiune electrică.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10 Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Etapa 2 Cantități mici de gaz, de obicei hidrogen, sunt generate și eliberate din celulă cu o eliberare însoțitoare de căldură; aceasta este cunoscută sub denumirea de „eliberare de gaze".

Etapa 3 Odată cu creşterea nivelului de căldură, fumul începe să iasă din celulă. Prezența fumului indică un eveniment catastrofal iminent în care aprinderea şi evadarea termică sunt rezultatele probabile.

Etapa 4 Urmează incendiu și este probabilă o defecțiune a reacției în lanț a celulelor adiacente, împreună cu posibilitatea de explozie.

Prevenirea si gestionarea situațiilor ce apară in cadrul etapelor 1 si 2 sunt gestionate de către BMS care manageriaza toti parametrii si citeste valori de temperatura, emisii de gaze etc din incinta si ia masuri pe baza acestora. In cazul foarte putin probabil in care BMS nu poate gestiona situatia si pericolul este imminent, intervine instalatia de stingere a incediilor. După detectarea gazelor, următoarea oportunitate de detectare a incendiului este reprezentată de producerea de fum. În acest caz, un detector de fum se alarmează, iar semnalul declanşează un sistem de stingere a incendiilor care se activează.

Având în vedere natura periculoasă specială a SSE cu ioni de litiu, sistemele speciale de stingere a incendiilor sunt solutia. Sistemele tradiționale de stingere a incendiilor sunt adesea ineficiente. Sistemele de sprinklere, de exemplu, desi testele au demonstrat că acestea sunt eficiente în stingerea unui incendiu de baterie cu litiu-ion, există încă dezavantaje în utilizarea lor.

Aplicarea apei pe electronice poate provoca defecțiuni electrice (cum ar fi scurtcircuite în BESS). În plus, este posibilă deteriorarea bateriilor din jur nearse. Instalarea în rack a celulelor împiedică adesea apa să ajungă la foc. Există o îngrijorare cu privire la impactul asupra mediului al aplicării de cantități de apă în timpul activităților de suprimare care pot pătrunde în apele subterane. Această apă trebuie să fie conținută și procesată printr-o instalație de tratare a apei. În cele din urmă, multe SSE sunt situate în zone îndepărtate unde alimentarea cu apă este limitată sau nu este disponibilă.

Opțiunea optima pentru stingerea incendiilor in cadrul sistemelor de stocare a energiei este solutia cu aerosoli condensați, o tehnologie dovedită care este disponibilă şi uşor de instalat. Unitățile de aerosoli condensați acționează ca un sistem de inundare totală absorband caldura

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

generata. Caracteristicile suplimentare ale unităţilor de aerosoli condensaţi sunt: intreţinerea redusă si faptul ca nu implica un impact asupra mediului.

La activare, unităţile de aerosoli condensaţi descarcă o suspensie ultrafină de particule de potasiu puternic ionizate pentru suprimarea incendiilor. Aceste particule se leagă de radicalii liberi produşi prin ardere. Acest lucru întrerupe calea de reacţie a focului, rezultând suprimarea. În SSE, particulele rămân suspendate în aer timp de până la douăzeci de minute, oferind protecţie împotriva refluxului, pericol care trebuie recunoscut. Datorită naturii SSE şi a faptului că vaporii inflamabili şi căldura rămân în recipient după stingere, trebuie avut grijă la deschiderea incintei.

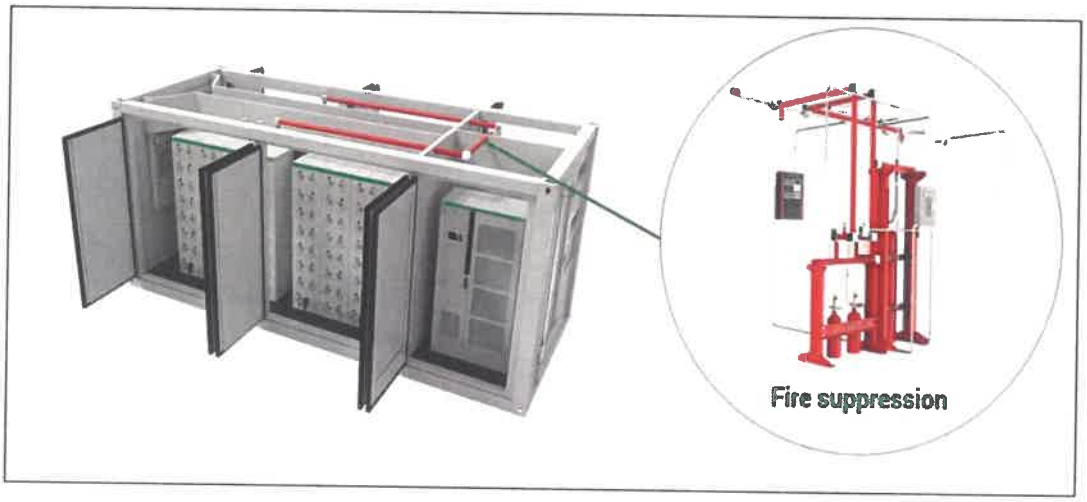


Fig. 3.2.7 – Sistemul de prevenire si stingere a incendiului

Prezentul obiect de investiţii privind implementarea capacitaţii de stocare este complementar proiectului de realizare a centralei electrice fotovoltaice, finanţata prin *Fondul de Modernizare - Sprijinirea investiţiilor în noi capacităţi de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsum pentru entităţi publice.*

Scenariile tehnice propuse spre analiza tehnico-economica pentru capacitatea de stocare se regăsesc in tabelul de mai jos:

Tabel 3.2.1 – Scenarii tehnice propuse

Scenariul	Model Capacitate Stocare

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

		Capacitate de stocare a energiei [MWh]	Putere capacitate de stocare [MW]	Cantitate de energie stocata si livrata mediu anual [MWh]
A	**8 x Capacitate de stocare 241 kWh**	**1.93**	**0.86**	**427.83**
B	**1 x Capacitate de stocare 2,03 MWh**	**2.03**	**0.80**	**450.70**

Cele două variante alese pentru comparație presupun configurații asemănătoare, scenariul A implică 8 containere de stocare cu o capacitate totală de 1,93 MWh, iar în scenariul B se utilizează 1 container având o capacitate de 2,03 MWh. Apare o diferență a puterii de încărcare/ descărcare pentru cele două scenarii: pentru scenariul A, valoarea este 0,86 MW iar pentru scenariul B, valoarea este de 1,02 MW. De menționat este faptul că în cazul ambelor scenarii se va limita la puterea maximă debitată a centralei fotovoltaice (0,80 MW). Din tab. 3.2.1 se poate observa că s-a optat pentru analiza comparativă a scenariilor având modele de echipamente diferite si implicit costuri investiționale diferite.

Este de menționat că în conformitate cu cerințele Ghidului de finanțare toate echipamentele prevăzute în cadrul ambelor scenarii sunt realizate de producători înregistrați într-un stat membru a Uniunii Europene sau al Organizației Tratatului Atlanticului de Nord (NATO).

Capacitatea de stocare a energiei propusa in cadrul proiectului cuprinde următoarele componente principale, care se pot observa in figura de mai jos:

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

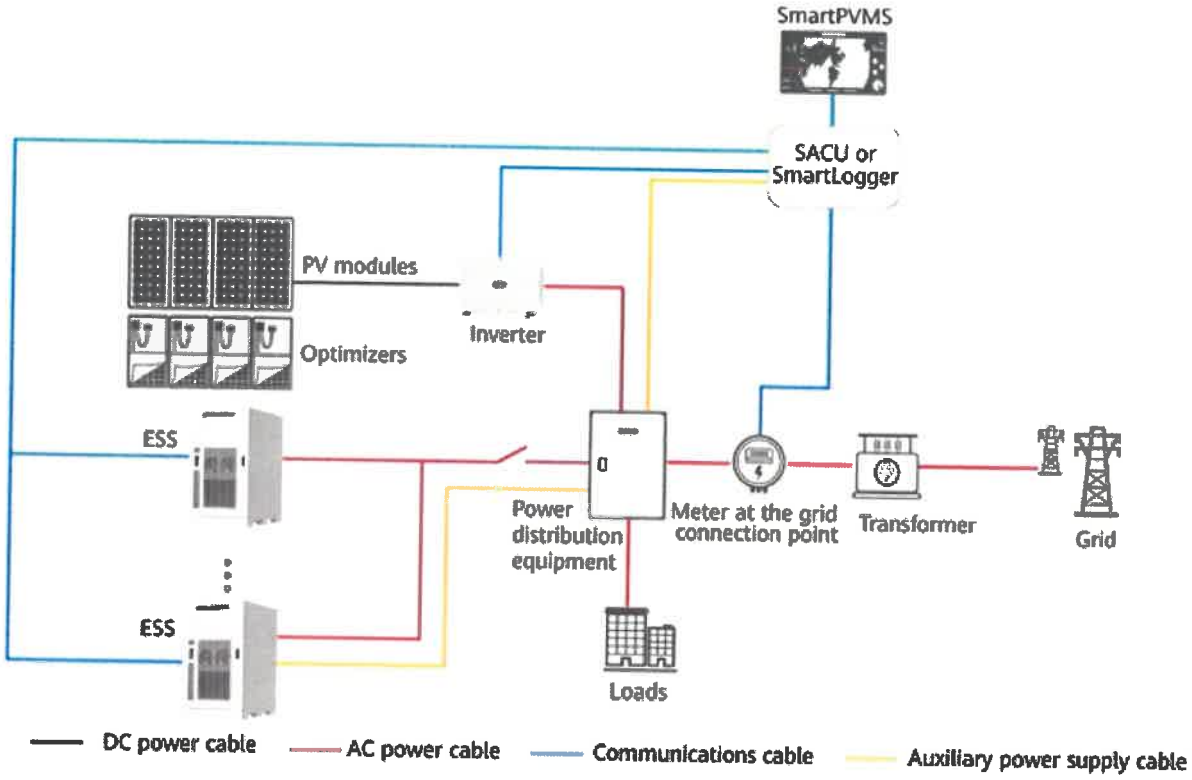


Fig. 3.2.8 – Schema de principiu a sistemului de stocare

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Sumarizare date tehnice capacitate de stocare – Scenariul A

Capacitatea de stocare a energiei propusa în cadrul acestui scenariu este determinata de:

- 8 containere cu o capacitate de stocare unitară de 241 kWh care conțin sistemul de baterii propriu-zis.

De menționat este faptul ca instalația de stocare „în spatele contorului" va fi amplasata in vecinătatea unității de producere a energiei regenerabile si va fi conectata direct la acesta. Cele doua sisteme, in speță, **centrala electrica fotovoltaica CEF Făcăeni** si **capacitatea de stocare** vor fi interconectate, realizându-se astfel o soluție mai completa si mai eficienta din punctul de vedere al captării energiei in momentele de exces de producție si a utilizării ulterioare a energiei electrice la vârfurile de sarcina (consum).

Centrala electrica fotovoltaica CEF Făcăeni are o capacitate instalata de **0,80 MW (c.a. – in invertoare)** fiind capabila sa asigure energia necesara încărcării sistemului de stocare.

Sistem de stocare 241 kWh

Cele 8 containere cu o capacitate de stocare unitară de 241 kWh, permit realizarea unei capacitatea de stocare totală de 1,93 MWh.

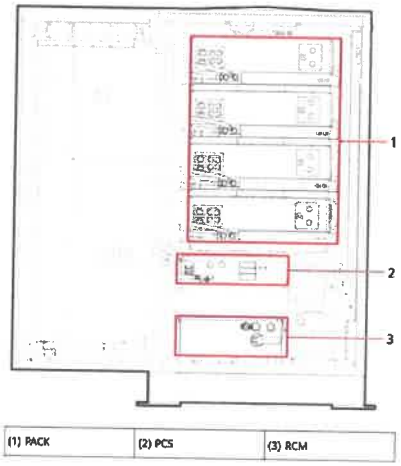


Fig. 3.2.9 – Schiță container stocare

Rack-ul de baterii (battery string) este incorporat în containerul de stocare, cu o putere nominală de 108 kW.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Acestea au următoarele caracteristici electrice conform fisei tehnice:

Tabel 3.2.2 – Date tehnice capacitate de stocare

Model	Capacitate stocare 241 kWh
Capacitate stocare	241 kWh
Eficienta maxima	91,3%
Puterea de functionare în mod stand-by	<150 W
Rata de incarcare/descarcare	0,5 C
Putere nominala	108 kW
Dimensiuni (Lxhxl)	1150x1800x2100 mm
Configuratia sistemului de racire - incalzire	Răcire hibrid
Grad de protectie	IP55

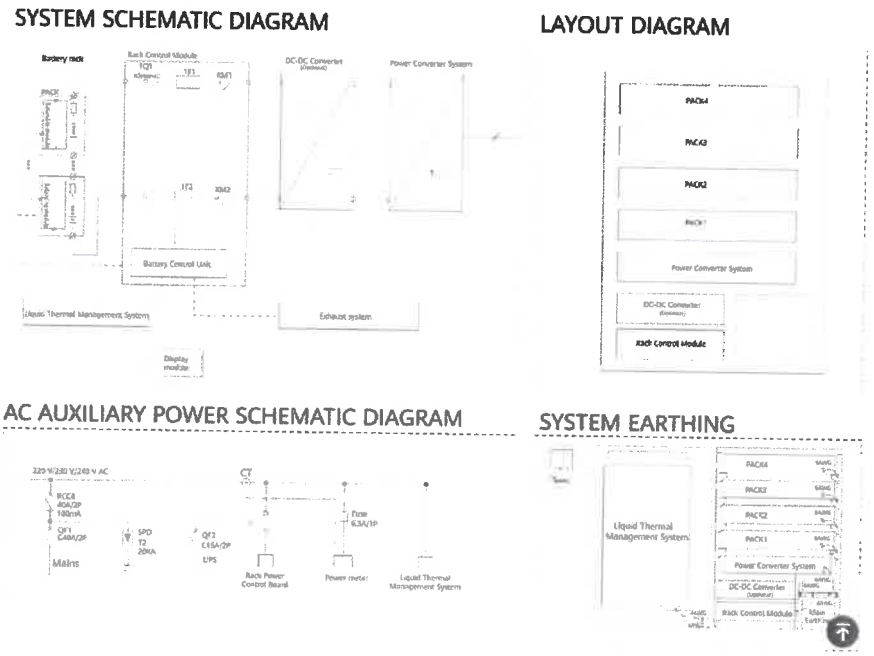


Fig. 3.2.10 – schema monofilara de principiu a BESS

Echipamentele de stocare propuse pentru scenariul A au în componență echipamente tip PCS (Power Conversion System) integrate și reprezintă sistemul de conversie al puterii pentru acestea. Rolul PCS-urilor este de a converti curentul alternativ în curent continuu la baterii (pentru încărcare) și de a transforma curentul continuu din baterii în curent alternativ sincronizat cu rețeaua (pentru descărcare). Acestea au o putere nominală de 108 kW și se pot implementa sisteme EMS/SCADA pentru implementarea anumitor strategii pentru managementul energetic.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Tabel 3.2.3 – Date tehnice PCS

Model PCS	PCS 108 kW
Putere nominala	108 kW
Eficienta maxima	98,60%
Curent nominal AC	155,9A @ 400V
Factor de putere reglabil	-1...+1
Dimensiuni (Lxhxl)	820x160x973 mm
Armonici în c.a.	< 1,5%
Grad de protecție	IP55

Dat fiind faptul că pentru scenariul A sistemul de stocare al energiei are o tensiune de alimentare de 400V, nu este necesar implementarea unei stații de transformare dedicate pentru creșterea tensiunii de la 0,4 la 20 kV, acestea conectându-se în tabloul general (TEG) de joasă tensiune al parcului fotovoltaic.

Instalație electrică curenți slabi

Se va asigura monitorizarea de la distanță a funcționării capacității de stocare instalate prin intermediul unei instalații electrice de curenți slabi, prin intermediul unui sistem integrat de monitorizare si gestionare SCADA, atât individual pentru capacitatea de stocare a energiei cat si împreună cu cel al centralei electrice fotovoltaice CEF Făcăeni, deoarece instalația de stocare se va afla „în spatele contorului".

Punctul de delimitare

Delimitarea instalațiilor dintre operatorul de distribuție și utilizator se va face într-un punct de conexiune, la papucii cablului plecare din celula de măsură spre compartimentul utilizatorului prevăzut cu dispozitiv general (DG), astfel încât defectele din instalația utilizatorului să nu afecteze obiectivele aflate după punctul de delimitare. Capacitatea de stocare vizată prin proiect va fi conectată în cadrul instalației de utilizare a sistemului fotovoltaic, adică după punctul de delimitare (în aval de acesta-„în spatele contorului") a instalațiilor.

Punctul de măsurare

Măsurarea energiei electrice se realizează prin grup de măsura de decontare pentru energia livrată în sistem activă și reactivă. Aceasta se va realiza cu un grup de măsurare cu următoarele caracteristici:

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

- contor electronic bidirecțional, dublu sens, trifazat 5 A, cls. 0,2s, in montaj indirect, curba sarcina, interfață comunicație RS 232 si modem GSM sub capac, pentru integrare in sistemul telegestiune implementat la OD;
- -2 transformatoare de tensiune 20/0,1 kV cu clasa 0,2;
- -2 transformatoare de curent 50/5 A cu clasa 0,2S.

Contorul de decontare a consumului va permite accesul necondiționat al ambelor entități. Achiziția si montarea contorului revin in sarcina Operatorului de Distribuție.

Instalație de protecție la trăsnet

Pentru realizarea protecției la trăsnet, echipamentele noi instalate se vor conecta la instalația de paratrăsnet existentă a parcului fotovoltaic. În cazul în care centrala fotovoltaică nu este echipată cu o instalație de paratrăsnet, se va executa o instalație de paratrăsnet cu tije de distribuție sau paratrăsnet cu dispozitiv de amorsare (PDA), cu o înălțime de montaj variabilă. La implementarea instalației de paratrăsnet se vor lua în vedere criteriile Normativului I7/2011, asigurându-se atingerea cerințelor minime obligatorii.

Instalație de legare la pământ

În cadrul instalației electrice de utilizare, de joasă tensiune, se va utiliza un singur sistem de legare la pământ: sistemul IT.

Sistemul de stocare nou instalat se va conecta la priza de pământ existentă a parcului fotovoltaic printr-o platbandă de Ol Zn 40x4 mm montată îngropat prin săpătură. Valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ existente trebuie să se încadreze în valoarea de $Rp \leq 4\ \Omega$, în cazul în care priza de pământ este comună cu instalația de paratrăsnet, atunci valoarea rezistenței de dispersie trebuie sa fie $Rp \leq 1\ \Omega$.

La instalația de echipotențializare se vor racorda toate părțile conductoare accesibile capacității de stocare în condițiile specifice sistemului IT. În cazul în care capacitatea de stocare nu se poate conecta la sistemul de echipotențializare existent al parcului fotovoltaic se va prevede realizarea unei noi prize de pământ în conformitate cu Normativul I7/2011.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Rețele de cabluri electrice – conexiunea la rețea

Energia furnizata de capacitate de stocare va fi preluata de la sistemul BC (bara colectoare) si va fi livrata către consumatori printr-un transformator de putere.

Racordarea circuitului general aferent capacității de stocare se va realiza la barele de joasă tensiune ale instalației existente, adică în tabloul electric general de joasă tensiune al parcului fotovoltaic.

Asigurarea utilităților:

Pentru realizarea lucrărilor vor trebui asigurate următoarele utilități:

• energie electrică – pentru asigurarea alimentării cu energie electrică pe durata lucrărilor, când nu este posibilă alimentarea de la o sursă de curent de la rețea, se vor folosi grupuri electrogene portabile;

• apă – apa necesară preparării materialelor de construcție se va asigura de către constructorul care realizează lucrarea;

• comunicarea între personal se va realiza cu ajutorul telefoanelor mobile din dotare, iar în ceea ce privește asigurarea surselor de apă și a altor utilități pentru personal se vor respecta prevederile din capitolul Planului de Securitate și Sănătate conform HG 300 din 02.03.2006;

Planul de Securitate si Sănătate in munca se va prezenta la următoarele faze de proiectare.

Protecția muncii:

Operațiile necesare execuției tuturor lucrărilor, dar în special a structurii de rezistență se va face numai cu muncitorii cărora li s-a făcut instructajul special de protecția muncii.
La executarea lucrărilor se vor respecta toate măsurile de protecție a muncii prevăzute în legislația în vigoare în special din "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții" – ediția 1993; Legea Protecției Muncii nr. 90/1996; "Norme generale de protecția muncii" – ediția 1996, precum și "Norme specifice de protecție a muncii pentru diferite categorii de lucrări".

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Punctul P.S.I. şi protecţia muncii se găsesc în containerul destinat muncitorilor şi va fi utilat conform legislaţiei în vigoare.

În timpul execuţiei lucrărilor se vor face instructajele periodice de protecţia muncii şi se va lucra cu echipe autorizate specific de lucrări. Muncitorii vor fi dotaţi la punctul de lucru cu material de protecţie specific şi unelte corespunzătoare.

Măsurile prevăzute în norme sunt limitative.

Executantul prevede şi execută toate normele de protecţia muncii pe care le consideră specifice condiţiilor locale pentru evitarea oricăror accidente.

Managementul calităţii:

Documentaţia este întocmită conform sistemului calităţii si mediului implementat de proiectant, Legii 10/1995 privind calitatea in construcţii si OUG nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj al dotărilor tehnologice industriale, aprobata si modificata cu Legea nr. 440/2002.

Toate materialele si echipamentelor care se vor achiziţiona pentru a fi montate in lucrare, vor trebui însoţite de certificate de calitate si/sau declaraţii de conformitate.

Sumarizare date tehnice capacitate de stocare – Scenariul B

Capacitatea de stocare a energiei propusa în cadrul acestui scenariu este determinata de:

- 1 container de 2,03 MWh care conţine sistemul de baterii propriu-zis si totodată PCS-urie, controller-ul BESS, sistemul de ventilaţie (răcire/încălzire) si toate protecţiile necesare, integrate.
- 1 Sistem de comanda, control si protecţii – module (DCBOX-9/5-H0)
- 1 staţie de transformare 0,8/20 kV

De menţionat este faptul ca BESS va fi amplasata in vecinătatea unităţii de producere a energiei regenerabile si va fi conectata direct la acesta. Cele doua sisteme, in speţa, **centrala electrica fotovoltaica CEF Făcăeni** si **capacitatea de stocare** vor fi interconectate, realizandu-se astfel o soluţie mai completa si mai eficienta din punctul de vedere al captării energiei in momentele

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

de exces de producţie si a utilizării ulterioare a energiei electrice la vârfurile de sarcina (consum).

Centrala electrica fotovoltaica CEF Făcăeni are o capacitate instalata de **0,80 MW (c.a. – in invertoare)** fiind capabila sa asigure energia necesara încărcării sistemului de stocare.

Containere sistem de stocare 2,03 MWh

Containerul permite realizarea unei capacitatea de stocare totală de **2,03 MWh**.

Acestea au următoarele caracteristici electrice conform fisei tehnice:

Tabel 3.2.4 – Date tehnice container de stocare

Model	Capacitate stocare 2,03 MWh
Capacitate stocare	2,03 kWh
Eficienta maxima	92%
Puterea de funcţionare în mod stand-by	<150 W
Rata de încărcare/descărcare	0,5 C
Putere nominala	3*338,7 kW
Dimensiuni (Lxhxl)	6058x2896x2438 mm
Configuraţia sistemului de răcire - încălzire	Răcire hibrid
Grad de protecţie	IP55

Conform fiselor tehnice realizate de producător containerul este alcătuit din 3 rack-uri pentru pachetele de baterii. Fiecare rack este monitorizat si gestionat de cate un controller smart.

Un pachet de baterii are următoarele caracteristici conform fisei tehnice si poate fi observat in figura de mai jos:

Tabel 3.2.5 – Date tehnice pachet de baterii

Model	Modul baterie
Material celule	LiFePo
Capacitate baterie	280 Ah
Sistemul de configurare al bateriei	240S1P
Interval de tensiuni	648-864 V
Intensitatea curentului nominal în c.c.	140 A

Un smart rack controller are următoarele caracteristici conform fisei tehnice si poate fi observat in figura de mai jos:

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Tabel 3.2.6 – Date tehnice Smart Rack Controller

Model	Smart rack controller
Eficienta maxima	99%
Tensiune nominala	1,209.6V
Tensiune de funcționare	40 – 1,400V
Tensiune minima de pornire	350V
Putere nominala	344,000 W
Grad de protecție	IP66
Dimensiuni (Lxhxl)	600 x 270 x 820 mm

Invertoare pentru sistemul de stocare PCS 200 kW

Pentru transformarea tensiunii de utilizare a rack-urilor de stocare (continua) în tensiune alternativă, care permite utilizarea energiei electrice se vor folosi invertoare de 200 kW.

Puterea total instalată in invertoare – curent alternativ este de 0,8 MW. Astfel se vor utiliza un număr de 4 de invertoare de 200 kW. Acestea au următoarele caracteristici conform fisei tehnice:

Tabel 3.2.7 – Date tehnice Invertor - PCS

Model	PCS 200 kW
Eficienta maxima	99,0%
Componenta curent continuu	
Tensiunea nominala	1.180V
Tensiunea maxima	1.500V
Tensiune de funcționare	1.180-1.500 V
Curent maxim per MPPT	207,6 A
Componenta curent alternativ	
Putere nominala	200kW
Tensiune nominala	800V
Frecventa nominala	50/60Hz
Curent maxim	173,2 A
Grad de protectie	IP66
Dimensiuni (Lxhxl)	875x820x365 mm

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10 Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Sistem de comanda, control si protecţii – module (DCBOX-9/5-H0)

Aparatele de comanda, control si protecţie sunt realizate sub forma unui singur echipament pentru a asigura folosirea optima a spaţiului. Caracteristicile tehnice se pot observa in tabelul de mai jos:

Tabel 3.2.8 – Date tehnice sisteme de comanda, control si protecţie DCBOX-9/5-H0

Model	DCBOX-9/5-H0
Eficienta maxima	99%
Tensiunea nominala	1,200V
Curentul maxim pentru rack-ul de baterii	321A
Curentul maxim pentru PCS	193A
Număr maxim de rack-uri	9
Număr maxim de PCS	5
Grad de protecţie	IP55
Dimensiuni (Lxhxl)	2,040 x 1,415 x 975mm

Modulele prezentate anterior se regăsesc in figura de mai jos:

Sistem de transformare integrat

Pentru transformarea tensiunii de utilizare a celor doua PCS-uri de 200 kW, de la 0,8 kV la 20 kV în tensiune alternativă, este necesar implementarea unui Sistem de transformare integrat.

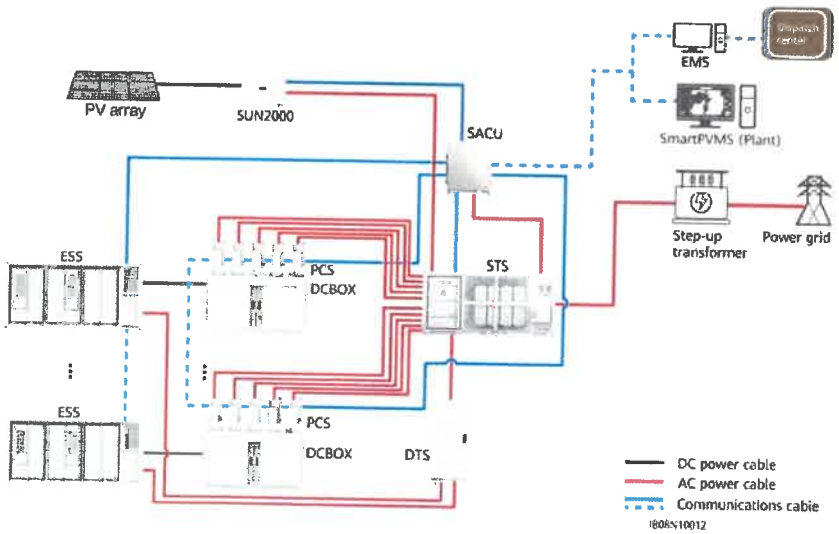


Fig. 3.2.9 – Schema monofilara de principiu

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Tabel 3.2.9 – Date tehnice sisteme de comanda, control si protectie GPC

Model de izolare	Transformator imersat in ulei
Putere nominala	2500kVA
Tensiune intrare	0.69 kV
Tensiune iesire	20 kV
Frecventa nominala	50/60Hz
Protectii intrare si iesire CA	Întrerupător
Grad protectie intrare	IP54
Racire	Fortata, cu aer
Dimensiune (LxlxH)	2,991 x 2,438 x 2,591 mm

Instalație electrică curenți slabi

Se va asigura monitorizarea de la distanță a funcționării capacității de stocare instalate prin intermediul unei instalații electrice de curenți slabi, prin intermediul unui sistem integrat de monitorizare si gestionare SCADA, atât individual pentru capacitatea de stocare a energiei cat si împreună cu cel al centralei electrice fotovoltaice CEF Făcăeni, deoarece instalația de stocare se va afla „în spatele contorului".

Punctul de delimitare

Delimitarea instalațiilor dintre operatorul de distribuție și utilizator se va face într-un punct de conexiune, la papucii cablului plecare din celula de măsură spre compartimentul utilizatorului prevăzut cu dispozitiv general (DG), astfel încât defectele din instalația utilizatorului să nu afecteze obiectivele aflate după punctul de delimitare. Capacitatea de stocare vizată prin proiect va fi conectată în cadrul instalației de utilizare a sistemului fotovoltaic, adică după punctul de delimitare (în aval de acesta-„în spatele contorului") a instalațiilor.

Punctul de măsurare

Măsurarea energiei electrice se realizează prin grup de măsura de decontare pentru energia livrată în sistem activă și reactivă. Aceasta se va realiza cu un grup de măsurare cu următoarele caracteristici:

- contor electronic bidirecțional, dublu sens, trifazat 5 A, cls. 0,2s, in montaj indirect, curba sarcina, interfață comunicație RS 232 si modem GSM sub capac, pentru integrare in sistemul telegestiune implementat la OD;

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

- -2 transformatoare de tensiune 20/0,1 kV cu clasa 0,2;
- -2 transformatoare de curent 50/5 A cu clasa 0,2S.

Contorul de decontare a consumului va permite accesul necondiționat al ambelor entități. Achiziția si montarea contorului revin in sarcina Operatorului de Distribuție.

Instalație de protecție la trăsnet

Pentru realizarea protecției la trăsnet, echipamentele noi instalate se vor conecta la instalația de paratrăsnet existentă a parcului fotovoltaic. În cazul în care centrala fotovoltaică nu este echipată cu o instalație de paratrăsnet, se va executa o instalație de paratrăsnet cu tije de distribuție sau paratrăsnet cu dispozitiv de amorsare (PDA), cu o înălțime de montaj variabilă. La implementarea instalației de paratrăsnet se vor lua în vedere criteriile Normativului I7/2011, asigurându-se atingerea cerințelor minime obligatorii.

Instalație de legare la pământ

În cadrul instalației electrice de utilizare, de joasă tensiune, se va utiliza un singur sistem de legare la pământ: sistemul IT.
Sistemul de stocare nou instalat se va conecta la priza de pământ existentă a parcului fotovoltaic printr-o platbandă de Ol Zn 40x4 mm montată îngropat prin săpătură. Valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ existente trebuie să se încadreze în valoarea de $Rp \leq 4\ \Omega$, în cazul în care priza de pământ este comună cu instalația de paratrăsnet, atunci valoarea rezistenței de dispersie trebuie sa fie $Rp \leq 1\ \Omega$.
La instalația de echipotențializare se vor racorda toate părțile conductoare accesibile capacității de stocare în condițiile specifice sistemului IT.

Rețele de cabluri electrice – conexiunea la rețea

Energia furnizata de capacitate de stocare va fi preluata de la sistemul BC (bara colectoare) si va fi livrata către consumatori printr-un transformator de putere.

Racordarea circuitului general aferent capacității de stocare se va realiza la barele de medie tensiune ale instalației existente, utilizate de capacitatea de producție a energiei.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Asigurarea utilităţilor:

Pentru realizarea lucrărilor vor trebui asigurate următoarele utilităţi:

• energie electrică – pentru asigurarea alimentării cu energie electrică pe durata lucrărilor, când nu este posibilă alimentarea de la o sursă de curent de la reţea, se vor folosi grupuri electrogene portabile;

• apă – apa necesară preparării materialelor de construcţie se va asigura de către constructorul care realizează lucrarea;

• comunicarea între personal se va realiza cu ajutorul telefoanelor mobile din dotare, iar în ceea ce priveşte asigurarea surselor de apă şi a altor utilităţi pentru personal se vor respecta prevederile din capitolul Planului de Securitate şi Sănătate conform HG 300 din 02.03.2006;

Planul de Securitate si Sănătate in munca se va prezenta la următoarele faze de proiectare.

Protecţia muncii:

Operaţiile necesare execuţiei tuturor lucrărilor, dar în special a structurii de rezistenţă se va face numai cu muncitorii cărora li s-a făcut instructajul special de protecţia muncii.
La executarea lucrărilor se vor respecta toate măsurile de protecţie a muncii prevăzute în legislaţia în vigoare în special din "Regulamentul privind protecţia şi igiena muncii în construcţii" – ediţia 1993; Legea Protecţiei Muncii nr. 90/1996; "Norme generale de protecţia muncii" – ediţia 1996, precum şi "Norme specifice de protecţie a muncii pentru diferite categorii de lucrări".

Punctul P.S.I. şi protecţia muncii se găsesc în containerul destinat muncitorilor şi va fi utilat conform legislaţiei în vigoare.

În timpul execuţiei lucrărilor se vor face instructajele periodice de protecţia muncii şi se va lucra cu echipe autorizate specific de lucrări. Muncitorii vor fi dotaţi la punctul de lucru cu material de protecţie specific şi unelte corespunzătoare.

Măsurile prevăzute în norme sunt limitative.

Executantul prevede şi execută toate normele de protecţia muncii pe care le consideră specifice condiţiilor locale pentru evitarea oricăror accidente.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Managementul calității:

Documentația este întocmită conform sistemului calității si mediului implementat de proiectant, Legii 10/1995 privind calitatea in construcții si OUG nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj al dotărilor tehnologice industriale, aprobata si modificata cu Legea nr. 440/2002.

Toate materialele si echipamentelor care se vor achiziționa pentru a fi montate in lucrare, vor trebui însoțite de certificate de calitate si/sau declarații de conformitate.

Pentru asigurarea calității lucrărilor se vor face toate controalele si verificările indicate in PCCVI (faza PTE si PAC), la terminarea fazelor determinante. Se va trece la faza următoare numai daca si când sunt întrunite toate condițiile pentru aceasta. In realizarea Studiul de Fezabilitate s-a ținut cont de producția centralei electrice fotovoltaice CEF Făcăeni obținută prin simulare cu ajutorul soft-ului European PVGis, utilizând baza de date Sarah-3, o pierdere de 14%.

Ulterior pentru o acuratețe cat mai mare, s-a ținut cont de degradarea panourilor fotovoltaice (0,40% pe an) in estimarea producțiilor medii anuale pentru a proba capacitatea actuala de producție raportata la necesarul de energie electrica al capacitații de stocare.

PVGis	1,222.49	MWh/an

Anul Raportat la capacitatea de stocare	Randament panouri	Productie anuală estimată a capacitatii de producere (MWh)
An 0 (PIF)	99%	1,210.26
An 1	98.60%	1,205.37
An 2	98.20%	1,200.48
An 3	97.80%	1,195.59
An 4	97.40%	1,190.70
An 5	97.00%	1,185.81
An 6	96.60%	1,180.92
An 7	96.20%	1,176.03
An 8	95.80%	1,171.14
An 9	95.40%	1,166.25
An 10	95.00%	1,161.36
An 11	94.60%	1,156.47

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

An 12	94.20%	1,151.58
An 13	93.80%	1,146.69
An 14	93.40%	1,141.80
An 15	93.00%	1,136.91
An 16	92.60%	1,132.02
An 17	92.20%	1,127.13
An 18	91.80%	1,122.24
An 19	91.40%	1,117.35
An 20	91.00%	1,112.46
PRODUCȚIE TOTALĂ (MWh)		**23,178.30**
PRODUCȚIE Medie (MWh)		**1,158.92**

Pentru realizarea capacității de stocare, s-au propus si studiat două variante tehnologice după cum urmează:

Scenariul A implica construcția unei capacitați de stocare de **1,93 MWh** cu o putere de încărcare/ descărcare de **0,80 MW.** Dimensionarea capacității de stocare s-a realizat în funcție de recomandările programului *Fondului de Modernizare – Programul-cheie 1: Sprijinirea investițiilor în dezvoltarea de noi capacități de stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile de energie pentru entități publice*, fiind posibilă asigurarea unei capacități de stocare pe o durată minimă de 2 ore la puterea nominală instalată a centralei de producere.

Capacitate de stocare– puterea in curent continuu

- număr unități stocare : 8
- capacitate instalată: per unitate = 241 kWh; totală = 1,93 MWh

In vederea realizării construcției se vor realiza următoarele amenajări si lucrări de teren:

- Curățarea terenului si îndepărtarea stratului vegetal pe traseul proiectat
- Aducerea pământului la același nivel in funcție de cotele prevăzute in planul proiectului;
- Trasarea pozițiilor proiectate.
- Se va monta pe perioada lucrărilor o organizare de șantier completa;
- Se vor amplasa containerele de baterii,

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

- Se vor realiza instalațiile electrice aferente conexiunilor sistemului de stocare.

Se va monta un punct de conexiune care sa permită racordarea capacitații de stocare la capacitatea de producție a energiei electrice.

În tabelul următor, s-a estimat cantitatea de energie stocată anual, pe durata de viață a proiectului (20 ani), luându-se în considerare o degradare a celulei de stocare cu 2% pe an și randamentul de încărcare/descărcare al capacităților de stocare prevăzute în cadrul celor două scenarii.

	Model	Randament (%)
Scenariul A	Capacitate stocare 241 kWh	91.30%
Scenariul B	Capacitate stocare 2,03 MWh	92.00%

Scenariul A

Anul Raportat la capacitatea de stocare	Randament baterie	Capacitatea bateriei raportata la degradare [MWh]	Nr. Cicluri pe an	Cantitate de energie stocata in baterie [MWh]
An 0 (PIF)	-	1.93	0	0.00
An 1	100%	1.93	300	528.63
An 2	98%	1.89	300	517.67
An 3	96%	1.85	300	506.72
An 4	94%	1.81	300	495.76
An 5	92%	1.77	300	484.80
An 6	90%	1.74	300	476.59
An 7	88%	1.70	300	465.63
An 8	86%	1.66	300	454.67
An 9	84%	1.62	300	443.72
An 10	82%	1.58	300	432.76
An 11	80%	1.54	300	421.81
An 12	78%	1.50	300	410.85
An 13	76%	1.47	300	402.63
An 14	74%	1.43	300	391.68
An 15	72%	1.39	300	380.72
An 16	70%	1.35	300	369.77
An 17	68%	1.31	300	358.81
An 18	66%	1.27	300	347.85
An 19	64%	1.23	300	336.90

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

An 20	62%	1.20	300	328.68
			Total (20 ani)	**8,556.65**
			Medie (20 ani)	**427.83**

Pentru determinarea cantității de energie medie anuala tranzitata prin baterie s-au considerat 300 cicluri pe an, echivalent a aproximativ 300 zile de funcționare (1 ciclu / zi). A fost luata in calcul perioada de 18% din timp necesara mentenanței, a reviziilor si înlocuirilor de echipamente sau a altor activități neprevăzute care pot duce la sistarea producției de energie regenerabilă si/sau preluării energiei de către capacitatea de stocare.

Scenariul B implica construcția unei capacitați de stocare de **2,03 MWh** cu o putere de încărcare/ descărcare de **0,80 MW.** Dimensionarea capacității de stocare s-a realizat în funcție de recomandările programului *Fondului de Modernizare – Programul-cheie 1: Sprijinirea investițiilor în dezvoltarea de noi capacități de stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile de energie pentru entități publice*, fiind posibilă asigurarea unei capacități de stocare pe o durată minimă de 2 ore la puterea nominală instalată a centralei de producere.

Capacitate de stocare– puterea in curent continuu

- număr containere : 1
- capacitate instalată: per container = 2,03 MWh; totală = 2,03 MWh

Scenariul B

Anul Raportat la capacitatea de stocare	Randament baterie	Capacitatea bateriei raportata la degradare [MWh]	Nr. Cicluri pe an	Cantitate de energie stocata in baterie [MWh]
An 0 (PIF)	-	2.03	0	0.00
An 1	100%	2.03	300	556.02
An 2	98%	1.99	300	545.06
An 3	96%	1.95	300	534.11
An 4	94%	1.91	300	523.15
An 5	92%	1.87	300	512.19
An 6	90%	1.83	300	501.24
An 7	88%	1.79	300	490.28
An 8	86%	1.75	300	479.33

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

An 9	84%	1.71	300	468.37
An 10	82%	1.67	300	457.41
An 11	80%	1.63	300	446.46
An 12	78%	1.58	300	432.76
An 13	76%	1.54	300	421.81
An 14	74%	1.50	300	410.85
An 15	72%	1.46	300	399.89
An 16	70%	1.42	300	388.94
An 17	68%	1.38	300	377.98
An 18	66%	1.34	300	367.03
An 19	64%	1.30	300	356.07
An 20	62%	1.26	300	345.11
			Total (20 ani)	**9,014.06**
			Medie (20 ani)	**450.70**

În tabelul următor, s-a estimat cantitatea de energie stocată anual, pe durata de viață a proiectului (20 ani), luându-se în considerare o degradare a celulei de stocare cu 2% pe an.

Pentru determinarea cantității de energie medie anuala tranzitata prin baterie s-au considerat 300 cicluri pe an, echivalent a aproximativ 300 zile de funcționare (1 ciclu / zi). A fost luata in calcul perioada de 18% din timp necesara mentenanței, a reviziilor si înlocuirilor de echipamente sau a altor activități neprevăzute care pot duce la sistarea producției de energie regenerabilă si/sau preluării energiei de către capacitatea de stocare.

În urma analizei tehnice a celor două scenarii se pot distinge următoarele concluzii:

- Din punctul de vedere al implementării proiectului, scenariul A este mai fezabil întrucât nu sunt necesare instalarea unor PCS-uri externe deoarece modelul de baterie ales le are incorporate. Alegând scenariul A se elimină şi implementarea unui post de transformare 0,8/20 kV deoarece capacitatea de stocare aleasă se racordează direct în tabloul general de joasă tensiune al centralei fotovoltaice;
- Ca timp de implementare, se preconizează o perioadă mai mică pentru soluția tehnica aferentă scenariului A întrucât echipamentele instalate au termene de livrare mai mici decât cele din scenariul B.
- În situația în care se realizează mentenanța capacității de stocare, aceasta se poate realiza etapizat în cadrul scenariului A neafectând tot procesul de stocare aferent centrale fotovoltaice prin întreruperea etapizată a containerelor de stocare.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

În baza acestor concluzii, prin prezentul Studiu de Fezabilitate se propune se implementare scenariul A.

3.3. Costurile estimative ale investiției

Prezentul capitol cuprinde devizul general aferent obiectivului de investiție întocmit la faza studiu de fezabilitate, in conformitate cu prevederile HG nr. 907 /2016 privind etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor / proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.

Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții iau în considerare costurile unor investiții similare ori standarde de cost pentru investiții similare corelativ cu caracteristicile tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții.

Investiția inițială în proiectul **„ Instalare capacitate de stocare a energiei electrice „în spatele contorului" pentru UAT Făcăeni"** se ridică la un total de:

- 2.573.588,41 lei (490.169,97 Euro) inclusiv TVA – Scenariul A
- 4.082.603,54 lei (777.579,53 Euro) inclusiv TVA – Scenariul B

Curs euro considerat: 1 EURO = 5,2504 RON, conform ghid.

Deviz General Scenariul A

Nr.	*Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli*	*Valoare (fara TVA)*		*TVA*	*Valoare totala (cu TVA)*	
		Lei	*Euro*	*Lei*	*Lei*	*Euro*
1	*2*	*3*	*4*	*7*	*8*	*9*
CAPITOL 1 *Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului*						
1.1	*Obtinerea terenului*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*
1.2	*Amenajarea terenului*	*2,625.20*	*500.00*	*551.29*	*3,176.49*	*605.00*
1.3	*Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*
1.4	*Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*
TOTAL CAPITOL 1		***2,625.20***	***500.00***	***551.29***	***3,176.49***	***605.00***

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

CAPITOL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii						
TOTAL CAPITOL 2		**10,500.80**	**2,000.00**	**2,205.17**	**12,705.97**	**2,420.00**
CAPITOL 3 Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica						
3.1	Studii	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.1	Studii de teren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.3	Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	7,875.60	1,500.00	1,653.88	9,529.48	1,815.00
3.3	Expertizare tehnica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	10,500.80	2,000.00	2,205.17	12,705.97	2,420.00
3.5	Proiectare	61,352.40	11,685.28	12,884.00	74,236.40	14,139.19
3.5.1	Tema de proiectare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.5.2	Studiu de prefezabilitate	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	29,850.00	5,685.28	6,268.50	36,118.50	6,879.19
3.5.4	Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	5,250.40	1,000.00	1,102.58	6,352.98	1,210.00
3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	26,252.00	5,000.00	5,512.92	31,764.92	6,050.00
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.7	Consultanta	78,350.77	14,922.82	16,453.67	94,804.47	18,056.62
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	67,850.00	12,922.82	14,248.50	82,098.50	15,636.62
3.7.2	Auditul financiar	10,500.80	2,000.00	2,205.17	12,705.97	2,420.00
3.8	Asistenta tehnica	15,751.20	3,000.00	3,307.75	19,058.95	3,630.00
3.8.1	Asistenta tehnica din partea proiectantului	5,250.40	1,000.00	1,102.58	6,352.98	1,210.00
3.8.1.1	pe perioada de executie a lucrarilor	4,200.32	800.00	882.07	5,082.39	968.00
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de cate Inspectoratul de Stat in Constructii	1,050.08	200.00	220.52	1,270.60	242.00
3.8.2	Dirigentie de santier	10,500.80	2,000.00	2,205.17	12,705.97	2,420.00

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

3.8.3	Coordonator în materie de securitate şi sănătate — conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările şi completările ulterioare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 3		**173,830.77**	**33,108.10**	**36,504.47**	**210,335.27**	**40,060.81**
CAPITOL 4 Cheltuieli pentru investitia de baza						
4.1	Constructii si instalatii	88,206.72	16,800.00	18,523.41	106,730.13	20,328.00
4.1.1	Rezistentă	25,201.92	4,800.00	5,292.40	30,494.32	5,808.00
4.1.2	Instalaţii electrice	63,004.80	12,000.00	13,231.01	76,235.81	14,520.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	42,003.20	8,000.00	8,820.67	50,823.87	9,680.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	1,596,121.60	304,000.00	335,185.54	1,931,307.14	367,840.00
4.3.1.	Echipamente stocare	1,596,121.60	304,000.00	335,185.54	1,931,307.14	367,840.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotari	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 4		**1,726,331.52**	**328,800.00**	**362,529.62**	**2,088,861.14**	**397,848.00**
CAPITOL 5 Alte cheltuieli						
5.1	Organizare de santier	7,875.60	1,500.00	1,653.87	9,529.47	1,815.00
5.1.1	Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	5,250.40	1,000.00	1,102.58	6,352.98	1,210.00
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	2,625.20	500.00	551.29	3,176.49	605.00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	2,253.20	429.15	0.00	2,253.20	429.15
5.2.1	Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.2.2	Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	315.02	60.00	0.00	315.02	60.00
5.2.3	Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	63.00	12.00	0.00	63.00	12.00
5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC (0,5% din suma lucrărilor de C+M, fără TVA)	315.02	60.00	0.00	315.02	60.00
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	1,560.16	297.15	0.00	1,560.16	297.15

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	181,656.11	34,598.53	38,147.78	219,803.89	41,864.22
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	17,000.00	3,237.85	3,570.00	20,570.00	3,917.80
TOTAL CAPITOL 5		**208,784.91**	**39,765.53**	**43,371.65**	**252,156.56**	**48,026.16**
CAPITOL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste						
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice si teste	5,250.40	1,000.00	1,102.58	6,352.98	1,210.00
TOTAL CAPITOL 6		**5,250.40**	**500.00**	**1,102.58**	**6,352.98**	**1,210.00**
CAPITOL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget si pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret						
7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2+1.3+1.4+2+3.1+3.2+3.3+3.5+3.7+3.8+4+5.1.1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 7		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
TOTAL Proiect Scenariu A		2,127,323.60	404,673.63	446,264.78	2,573,588.41	490,169.97
TOTAL Constructii+Montaj (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**148,586.32**	**28,300.00**	**31,203.12**	**179,789.44**	**34,243.00**

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Deviz General Scenariul B

Nr.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)		TVA	Valoare totala (cu TVA)	
		Lei	Euro	Lei	Lei	Euro
1	2	3	4	7	8	9
CAPITOL 1 Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului						
1.1	Obtinerea terenului	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	2,625.20	500.00	551.29	3,176.49	605.00
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 1		**2,625.20**	**500.00**	**551.29**	**3,176.49**	**605.00**
CAPITOL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii						
TOTAL CAPITOL 2		**10,500.80**	**2,000.00**	**2,205.17**	**12,705.97**	**2,420.00**
CAPITOL 3 Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica						
3.1	Studii	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.1	Studii de teren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.3	Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	7,875.60	1,500.00	1,653.88	9,529.48	1,815.00
3.3	Expertizare tehnica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	10,500.80	2,000.00	2,205.17	12,705.97	2,420.00
3.5	Proiectare	61,352.40	11,685.28	12,884.00	74,236.40	14,139.19
3.5.1	Tema de proiectare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.5.2	Studiu de prefezabilitate	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	29,850.00	5,685.28	6,268.50	36,118.50	6,879.19
3.5.4	Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	5,250.40	1,000.00	1,102.58	6,352.98	1,210.00
3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	26,252.00	5,000.00	5,512.92	31,764.92	6,050.00
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.7	Consultanta	78,350.80	14,922.82	16,453.67	94,804.47	18,056.62
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	67,850.00	12,922.82	14,248.50	82,098.50	15,636.62
3.7.2	Auditul financiar	10,500.80	2,000.00	2,205.17	12,705.97	2,420.00

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

3.8	Asistenta tehnica	15,751.20	3,000.00	3,307.76	19,058.96	3,630.00
3.8.1	Asistenta tehnica din partea proiectantului	5,250.40	1,000.00	1,102.59	6,352.99	1,210.00
3.8.1.1	pe perioada de executie a lucrarilor	4,200.32	800.00	882.07	5,082.39	968.00
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de cate Inspectoratul de Stat in Constructii	1,050.08	200.00	220.52	1,270.60	242.00
3.8.2	Dirigentie de santier	10,500.80	2,000.00	2,205.17	12,705.97	2,420.00
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	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 3		**173,830.80**	**33,108.10**	**36,504.48**	**210,335.28**	**40,060.81**
CAPITOL 4 Cheltuieli pentru investitia de baza						
4.1	Constructii si instalatii	23,626.80	4,500.00	4,961.63	28,588.43	5,445.00
4.1.1	Rezistentă	7,875.60	1,500.00	1,653.88	9,529.48	1,815.00
4.1.2	Instalații electrice	15,751.20	3,000.00	3,307.75	19,058.95	3,630.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	26,252.00	5,000.00	5,512.92	31,764.92	6,050.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	2,814,214.40	536,000.00	573,343.68	3,405,199.42	648,560.00
4.3.1.	Echipamente stocare	1,837,640.00	350,000.00	385,904.40	2,223,544.40	423,500.00
4.3.2.	Invertor PCS	315,024.00	60,000.00	66,155.04	381,179.04	72,600.00
4.3.3	Post transformare STS 0,8/20 kV	577,544.00	110,000.00	121,284.24	698,828.24	133,100.00
4.3.4	Sistem comanda si control DCBOX	84,006.40	16,000.00	17,641.34	101,647.74	19,360.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotari	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 4		**2,864,093.20**	**545,500.00**	**601,459.57**	**3,465,552.77**	**660,055.00**
CAPITOL 5 Alte cheltuieli						
5.1	Organizare de santier	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.1.1	Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	1,354.59	258.00	0.00	1,354.59	258.00
5.2.1	Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.2.2	Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	315.02	60.00	0.00	315.02	60.00

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

5.2.3	Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	63.00	12.00	0.00	63.00	12.00
5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC (0,5% din suma lucrărilor de C+M, fără TVA)	315.02	60.00	0.00	315.02	60.00
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	661.55	126.00	0.00	661.55	126.00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	294,382.21	56,068.53	61,820.26	356,202.47	67,842.92
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	17,000.00	3,237.85	3,570.00	20,570.00	3,917.80
TOTAL CAPITOL 5		**312,736.80**	**59,564.38**	**65,390.26**	**378,127.06**	**72,018.71**
CAPITOL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste						
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice si teste	10,500.80	2,000.00	2,205.17	12,705.97	2,420.00
TOTAL CAPITOL 6		**10,500.80**	**2,000.00**	**2,205.17**	**12,705.97**	**2,420.00**
CAPITOL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget si pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret						
7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2+1.3+1.4+2+3.1+3.2+3.3+3.5+3.7+3.8+4+5.1.1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 7		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
TOTAL Proiect Scenariu B		**3,374,287.60**	**642,672.48**	**708,315.94**	**4,082,603.54**	**777,579.53**
TOTAL Constructii+Montaj (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**63,004.80**	**12,000.00**	**13,231.01**	**76,235.81**	**14,520.00**

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

a) **studiu topografic;**

Se va evalua la stadiul de proiect tehnic.

b) **studiu geotehnic si/sau studii de analiza si de stabilitate a terenului;**

Se va evalua la stadiul de proiect tehnic.

c) **studiu hidrologic, hidrogeologic;**

Nu este cazul.

d) **studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficienta ridicata pentru creșterea performantei energetice;**

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Nu e cazul.

e) **studiu de trafic si studiu de circulație;**

Nu e cazul.

f) **raport de diagnostic arheologic preliminar in vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauza de utilitate publica;**

Nu e cazul.

g) **studiu peisagistic in cazul obiectivelor de investiții care se refera la amenajări spatii verzi si peisajere;**

Nu e cazul.

h) **studiu privind valoarea resursei culturale;**

Nu e cazul.

i) **studii de specialitate necesare in funcție de specificul investiției.**

Se vor respecta solicitările din certificatul de urbanism.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

3.5. Grafice orientative de realizare a investiției

Tabel 3.5.1 – Grafic de realizare a investiției

Nr. Crt.	ACTIVITATE/LUNA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Organizare procedura achiziții																								
2	Livrare echipamente																								
3	Asigurarea publicității și vizibilității proiectului																								
4	Management proiect																								
5	Amplasare si montaj echipamente																								
6	PIF si racord la CEF																								
7	Probe tehnologice si teste																								
8	Obținere certificat racordare																								
9	Realizarea raportului de audit final																								

Durata de execuție a obiectivului de investiții (perioada, exprimată în luni, cuprinsă între data stabilită de investitor pentru începerea lucrărilor de execuție și comunicată executantului și data încheierii procesului-verbal privind admiterea recepției la terminarea lucrărilor) este de 24 luni calendaristice.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

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 necesității promovării acestei investiții s-a realizat ținând cont, în cazul ambelor scenarii identificate, de următoarele aspecte:

- Utilizarea tehnologiilor regenerabile de ultimă generație cu implementarea unui nou sistem de gestionare a energiei, care va îmbunătăți performanța proiectului și va optimiza utilizarea sistemelor de distribuție si transport al energiei electrice;
- Reducerea consumului de combustibili fosili;
- Reducerea poluării aerului, cu impact pozitiv imediat asupra aerului/calității vieții;
- Contribuție substanțială în reducerea gradului de încălzire globală;
- Crearea de noi locuri de muncă, în fazele de dezvoltare ale proiectului;
- Oferă rezultate orare pentru rețeaua națională conform notificărilor, cu un grad ridicat de predictibilitate;
- Capacitate fermă orară livrată către consumatori conform notificărilor de producție;
- Capacitate de echilibrare a parametrilor sistemului electroenergetic național.

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

Se vor avea în vedere măsuri speciale pentru creşterea rezistenței componentelor constructive ale proiectelor la schimbările climatice, condiții meteorologice extreme şi alte dezastre naturale – pe baza evaluărilor privind influența schimbărilor climatice asupra proiectului de investiții:

1. impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității şi a siturilor protejate, după caz;

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

	Riscuri legate de temperatură	Riscuri legate de vânt	Riscuri legate de ape	Riscuri legate de masa solidă
Cronice	N/A	N/A	N/A	N/A
Acute	Val de căldură	Ciclon, uragan, taifun	Secetă	Avalanșă
	Val de frig/îngheț	Furtuni (inclusiv taifun și furtuni de praf și de nisip)	Precipitații abundente (ploaie, grindină, căderi de zăpadă)	Alunecare de teren
	Incendiu forestier	Tornadă	Inundații (costiere, fluviale, pluviale, subterane)	Subsidență
			Golirea bruscă a lacurilor glaciare	

Fig. 4.1.1 – Riscuri potențiale identificate

În etapa de operare şi de dezafectare a capacităților/instalațiilor, potențialele surse de poluare a solului/subsolului vor fi similare cu cele din etapa de construcție/montaj, lucrările fiind realizate cu aceleași tipuri de utilaje.

Se estimează că proiectul nu va conduce la o creştere semnificativă a poluanților în sol/subsol. În perioada de construire/ montaj, condițiile de contractare a lucrărilor vor include măsuri specifice pentru gestionarea deşeurilor generate la fața locului, pentru a evita poluarea solului. Materiile prime/echipamentele/instalațiile vor fi depozitate pe amplasamentul organizărilor de şantier în cantități reduse, prin gestiunea clară a necesităților pentru fiecare etapă. Acestea vor fi transportate etapizat şi puse imediat în operă, reducând la minim efectele negative cauzate de transportul acestora.

În etapa de operare şi de dezafectare a capacităților/instalațiilor, potențialele surse de poluare a solului/subsolului vor fi similare cu cele din etapa de construcție/montaj, lucrările fiind realizate cu aceleași tipuri de utilaje.

2. zgomot şi vibrații

În perioada de execuție a lucrărilor proiectate, sursele de zgomot vor avea caracter şi durată temporare, se vor manifesta local şi intermitent şi vor fi reprezentate în principal de:

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

- traficul auto din zona organizărilor de şantier şi de pe drumurile de acces către fronturile de lucru; activităţile din fronturile de lucru, de excavare, de manevrare materialelor/ echipamentelor/ instalaţiilor, respectiv de încărcare şi descărcare a acestora;
- funcţionarea utilajelor antrenate în procesul de construcţie/montaj.

Pe baza concluziilor evaluărilor impactului asupra mediului, dar şi a condiţionărilor din documentaţiile de urbanism şi de amenajare a teritoriului, vor fi implementate măsurile necesare de atenuare a efectelor investiţiilor asupra acestui obiectiv de mediu.

In timpul execuţiei lucrărilor si exploatării obiectivului se vor respecta prevederile STAS SR 10009/2017 - Acustica – limite admisibile ale nivelului de zgomot din mediul ambient.

Se estimează că proiectul nu va conduce la o creştere semnificativă a nivelului poluării fonice.

3. protecţia şi refacerea biodiversităţii şi a ecosistemelor:

Proiectul nu va afecta: terenuri arabile şi terenuri cultivate cu un nivel moderat până la ridicat al fertilităţii solului şi al biodiversităţii sub pământ, terenuri care să fie recunoscute că au o valoare ridicată a biodiversităţii şi terenuri care servesc drept habitat al speciilor pe cale de dispariţie (floră şi faună) şi nici terenuri forestiere (acoperite sau nu de arbori), alte terenuri împădurite sau terenuri care sunt acoperite parţial sau integral sau destinate să fie acoperite de arbori.

Având în vedere cele de mai sus, se apreciază că proiectul nu va avea un impact semnificativ asupra acestui obiectiv de mediu, luând în considerare atât efectele directe, cât şi pe cele primare indirecte, de pe parcursul duratei de viaţă a investiţiilor.

4.3. Situaţia utilităţilor şi analiza de consum

- necesarul de utilităţi şi de relocare/protejare, după caz;

Nu sunt necesare relocări de utilităţi.

- soluţii pentru asigurarea utilităţilor necesare.

Utilităţile necesare funcţionării constau in alimentarea cu energie electrica. Capacitatea de stocare va fi conectata direct la centrala electrica fotovoltaica CEF Făcăeni, ce urmează a fi implementată prin programul de finanţare *Sprijinirea investiţiilor în noi capacităţi de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsum pentru*

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

entități publice și este identificat prin *„Construire centrală fotovoltaică pentru autoconsumul comunei Făcăeni”.*

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții

1. impactul social și cultural, egalitatea de șanse

Impactul social al proiectului este unul crescut, lucrările având efect imediat nu numai pentru imediata zona cat si pentru cei din zonele vecine, respectiv persoanele care tranzitează zona, prin efectele imediate ale proiectului, respectiv reducerea poluării si îmbunătățirea considerabila a calității energiei electrice.

2. estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare

In faza de execuție a lucrărilor se estimează un necesar de forța de munca de 10 persoane, calificate si necalificate. In faza de operare, pentru monitorizarea si managementul capacității de stocare este necesara angajarea a unei persoane, calificate conform informațiilor prezentate in analiza cost-beneficiu.

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

Cu doar 137,20 MW de stocare în baterii instalate, flexibilitatea sistemului energetic se bazează în prezent pe centralele hidroelectrice și pe activele de generare convenționale pe bază de cărbune și de gaze naturale. Acest lucru se reflectă, la rândul său, în gradul ridicat de concentrare pe piața de echilibrare, fiind unele dintre cele mai mari costuri de echilibrare din Europa (EWEA 2016). Acest lucru s-a accentuat odată cu punerea în aplicare a "European Green Deal", care a impus eliminarea plafonului de preț pe piața de echilibrare - o măsură pusă în aplicare ca începând cu 1 septembrie 2020. În lipsa unor opțiuni alternative de flexibilitate, cum ar fi stocarea și cererea de management, să joace vreun rol semnificativ în rețeaua românească în curând, acomodarea producției variabile de energie electrică a fost făcută și mai scumpă prin creșterea prețurilor pe pieței de echilibrare.

Instalarea de capacități adiționale de stocare a energiei, dar si de producere a energiei din surse regenerabile până în anul 2030 va necesita implementarea unui calendar de înlocuire graduală a cărbunelui din mixul energetic, coroborat cu dezvoltarea unui cadru de reglementare și

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

investițional stimulativ, care să încurajeze penetrarea tehnologiilor regenerabile, dezvoltarea rețelei de transport și digitalizarea sectorului.

Prin intermediul reformelor și investițiilor propuse în cadrul acestui program, se urmărește asigurarea capacității de reziliență a sistemului energetic românesc prin creșterea capacității de stocare a energiei si a ponderii livrării de energie electrică din surse regenerabile.

Romania are in continuare nevoie de o accelerare a procesului de instalare a capacitaților de stocare a energiei, proces care aduce si alte beneficii precum: valorificarea surplusului de energiei produs de surse regenerabile de energie, locuri de munca in sectorul energetic, competitivitate in sectorul tehnologic, dezvoltarea infrastructurii de transport a energiei electrice, etc.

4.6. Analiza financiara

Premisele analizei financiare

- În cazul acestei propuneri de proiect, s-a plecat de la ipoteza următoare: U.A.T. Făcăeni este simultan beneficiar si proprietar al investiției.
- Perioada de implementare a proiectului este de 24 luni.
- Prezenta propunere de proiect este instalarea unei noi capacități de stocare a energiei electrice din surse regenerabile in perioadele de surplus ce va avea un impact direct asupra mixtului energetic, energia înmagazinată urmând a fi utilizată in perioadele de vârf de consum. Capacitatea de stocare va fi conectata direct la o centrala electrica fotovoltaica „în spatele contorului" iar energia utilizata pentru încărcarea sa va proveni din energia regenerabila produsa de centrala.

Etapele analizei financiare:

1. Prezentarea celor doua scenarii tehnice
2. Compararea performantelor financiare a celor doua scenarii fără finanțare nerambursabila
3. Determinarea ajutorului nerambursabil necesar pentru ca proiectul sa devina fezabil
4. Compararea performantelor financiare a celor doua scenarii cu finanțare nerambursabila

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10 intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

5. Alegerea scenariului optim din punct de vedere tehnico-financiar.
6. Compararea scenariului ales cu scenariul contrafactual (fără proiect).

Pentru proiecțiile pe 20 ani ale ratei de retur a investiției pentru proiectul deținut de UAT Făcăeni, au fost considerate in 2 scenarii:

- Scenariul A. Capacitate de stocare 1,93 MWh;
- Scenariul B. Capacitate de stocare de 2,03 MWh.

Investiția inițială în proiectul **„ Instalare capacitate de stocare a energiei electrice „în spatele contorului" pentru UAT Făcăeni"** se ridică la un total de:

- 2.573.588,41 lei (490.169,97 Euro) inclusiv TVA – Scenariul A
- 4.082.603,54 lei (777.579,53 Euro) inclusiv TVA – Scenariul B

În analizele ce vor urma se vor prezenta previziunile financiare ale celor doua scenariile tehnice de implementare a proiectului in doua situații: cu si fără asistenta financiara nerambursabila. De asemenea, se va lua în considerare și un scenariu contrafactual, pentru a determina impactul financiar pe care lipsa acestui proiect in are.

Obiectivul analizei financiare

Obiectivul analizei financiare este de a calcula performanțele și sustenabilitatea financiară a investiției propuse și de a stabili cea mai bună structură de finanțare, inclusiv nivelul optim al intervenției cofinanțării din fonduri publice. Scopul principal îl constituie estimarea unui flux de numerar pe întreaga perioadă de referință de la punerea in funcțiune (20 ani) care să facă posibilă determinarea cu acuratețe a indicatorilor de performanță.
Metoda folosită în analiza financiară cost-beneficiu este cea a „fluxului net actualizat". Prin această metodă fluxurile non-monetare (amortizare, provizioane) nu sunt luate în considerare.

Indicatorii relevanți în **analiza cost-beneficiu** a unei investiții sunt:

- **Valoarea actuală netă (VAN)**

Aceasta se calculează pe baza formulei:

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

$$VAN = \sum_{i=1}^{n} \frac{V_i - C_i}{(1+r)^i} + \frac{VR}{(1+r)^i} - I_0$$

În care:
r = rata de actualizare (8%)
Io = investiția necesară pentru realizarea proiectului
Vi = venit operațional în anul i
VR= valoarea reziduală
Ci = cost operațional în anul i
n = durata de analiză a investiției (20 ani)

- **Rata internă de rentabilitate (RIR):**

Rata internă de rentabilitate (RIR) rezultă din ecuația de egalare a valorii actuale nete (VAN) cu zero. Altfel spus, aceasta este rata internă de rentabilitate minimă acceptată pentru proiect, o rată mai mică indicând faptul că veniturile nu vor acoperi cheltuielile.

- **Rata de actualizare**

În cazul proiectului am utilizat rata de actualizare de 8% în termeni reali, recomandată pentru analiza financiară a proiectelor cu fonduri europene.

- **Orizontul de timp**

Reprezintă numărul maxim de ani pentru care se fac previziuni în cadrul analizelor. În acest caz a ales ca orizont de timp 20 ani, corelat cu performanța dotărilor tehnice ale capacitate de stocare.

Sustenabilitatea financiară se bazează pe proiecțiile fluxurilor de numerar neactualizate și arată dacă proiectul va dispune de lichidități suficiente de la an la an pentru a-și acoperi costurile de investiție și operaționale pe parcursul întregii perioade de referință. Sustenabilitatea este asigurată atunci când fluxul de numerar net cumulat neactualizat este pozitiv parcursul întregii perioade de referință.

În cazul proiectelor ce vor fi subvenționate, analiza profitabilității este realizată pentru a se stabili dacă subvenția a fost determinată corespunzător și nu sunt transferate către beneficiarul proiectului fonduri nejustificate. Astfel, analiza va evalua prin calcularea următorilor indicatori financiari, dacă rata identificată a contribuției UE nu este prea generoasă:

- RRF/C și VANF/C – fără ajutor de stat
- RRF/K și VANF/K – cu ajutor de stat

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Definiții:

1. RRF/C măsoară capacitatea proiectului de a genera fonduri care să asigure o rentabilitate adecvată a tuturor surselor utilizate pentru finanțare (de exemplu capitalul propriu sau împrumuturi). După cum a fost prezentat anterior, RRF/C se calculează pornind de la proiecția fluxului de numerar care acoperă viața economică a proiectului și include investiția inițială, costuri de operare și costurile de mentenanță - ca ieșiri, iar încasările din veniturile proiectelor și valoarea reziduală a proiectului la sfârșitul vieții economice - ca intrări.

2. Rata de rentabilitate financiară a capitalului propriu (RRF/K) măsoară capacitatea proiectului de a asigura o rentabilitate adecvată a capitalului național investit și a contribuției capitalului privat, dacă este relevant. (RRF/K) se calculează pornind de la același flux de numerar dar prin deducerea din costurile de investiție ale proiectului, a împrumuturilor externe și contribuția pin ajutorul de stat obținut. RRF/K după subvenție nu trebuie să depășească o anumită limită (recomandat 10%) pentru a evita o rentabilitate excesivă pentru beneficiarului proiectului pe cheltuiala contribuabilului european. Această limită trebuie să fie justificată, ținând cont de profitabilitatea așteptată în mod normal de la proiectele de investiții similare în sectorul avut în vedere pentru proiect. Capacitatea de stocare propusa spre instalare este de 1,93 MWh pentru Scenariul A, respectiv 2,03 MWh pentru Scenariul B. Ambele scenarii presupun o putere de încărcare/ descărcare a capacitaților de stocare de 0,80 MW.

Tabel 4.6.1. – Scenarii tehnice propuse

Scenariul	Model Capacitate Stocare	Capacitate de stocare a energiei [MWh]	Putere capacitate de stocare [MW]	Cantitate de energie stocata si livrata mediu anual [MWh]
A	**8 x Capacitate de stocare 241 kWh**	**1.93**	**0.86**	**427.83**
B	**1 x Capacitate de stocare 2,03 MWh**	**2.03**	**0.80**	**450.70**

Estimările de energie electrica livrata către consumatori cu ajutorul capacității de stocare au avut la bază ipoteza livrării de energie in doua perioade ale zilei dimineața si seara raportat la

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10 Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

curba de sarcina zilnica pentru a valorifica energia regenerabila produsa de centrala electrica la care este conectata direct „în spatele contorului„ capacitatea de stocare.

Costurile de implementare a proiectului fluctuează în funcție de o varietate de factori:

- prețurile de piață ale componentelor (containerelor de stocare, invertoare, cabluri etc);
- disponibilitatea componentelor pe plan local;
- distanța dintre locația de implementare a proiectului și producătorii de componente;
- costurile cu transportul;
- disponibilitatea specialiștilor în domeniu pe plan local;
- disponibilitatea forței de muncă bine pregătite pe plan local;
- disponibilitatea contractorilor cu experiență în proiecte similare pe plan local;

Cursul mediu de schimb considerat este de 5,2504 lei/euro, conform Ghidului solicitantului.

Din punct de vedere al veniturilor, s-a considerat valoarea netă de numerar economisit prin reducerea importului de energie din SEN, aceasta fiind injectată către consumatori de sistemul de stocare nou instalat ce va fi încărcat în integralitate (100%) cu energia produsă de parcul fotovoltaic. În cadrul acestei analize, s-au ținut cont de următoarele ipoteze pentru ambele scenarii:

1. degradarea tehnica a capacității de stocare conform proiecției tehnice din prezentul Studiu de Fezabilitate si fisele tehnice de specialitate/ al echipamentelor;
2. Prețul de piață al energiei a fost considerat **1.000 lei/MWh**.

Din punct de vedere al costurilor, in operarea proiectului acestea au fost estimate pe baza costurilor medii de piața, ținându-se cont de următoarele aspect si ipoteze pentru ambele scenarii:

1. Costurile de operare au fost estimate cuprinzând salarizarea personalului necesar in operarea și exploatarea proiectului precum și costurile generate de anumite disfuncționalități neprevăzute ce pot apărea la nivelul producției de energie (s-a considerat o reducere de 3% anuale din totalul veniturilor bazate pe economia de energie)
2. Costurile de revizie, verificări periodice si mentenanță au fost estimate ținând cont de necesarul proiectului in ceea ce privește serviciile necesare bunei funcționări ce urmează a fi realizate de terțe parți: intervenții de mentenanță preventiva si corectiva, costuri

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

aferente stocului pieselor de schimb si înlocuirii acestora si costuri generate de garanția de performanta a BESS si PCS-urilor.

Întrucât nu se instalează echipamente tip PCS și nici post de transformare STS 0,8/20 kV la scenariul A, se vor neglija costurile pentru mentenanța acestora .

Scenariul cu proiect:

Proiecțiile financiare includ principalele cheltuieli și venituri legate de implementarea proiectului.

Cheltuieli - ieșiri de numerar:

- cheltuieli investiționale – conforme cu devizele generale din capitolul 3.3
- cheltuielile salariale ale personalului de exploatare
- cheltuielile aferente stocului de echipamente și înlocuirii acestora
- cheltuieli de mentenanță, incluzând servicii externe si revizii

Venituri - intrări de numerar:

- veniturile sunt constituite din economisirea de energie prin înmagazinarea acesteia în sistemul de stocare

VARIANTA A

Anul de functionare	Veniturile - stocare si economie de energie (LEI)	Costuri generate de dezechilibre/ erori de prognoza - 3% (LEI)	Costuri cu personalul (LEI)	Costurile de operare (LEI)	Costurile de revizie/verificari periodice - mentenanta - (LEI)	Costuri totale anuale (LEI)
0	1	2	3	4 = 2 + 3	5	6 = 4+ 5
0	0	0	0.00	0.00	0	**2,127,323.60**
1	528,630.00	15,858.90	246,000.00	261,858.90	25,495.94	**287,354.84**
2	517,670.00	15,530.10	246,000.00	261,530.10	20,245.54	**281,775.64**
3	506,720.00	15,201.60	246,000.00	261,201.60	20,245.54	**281,447.14**
4	495,760.00	14,872.80	246,000.00	260,872.80	20,245.54	**281,118.34**
5	484,800.00	14,544.00	246,000.00	260,544.00	20,245.54	**280,789.54**
6	476,590.00	14,297.70	258,300.00	272,597.70	30,368.31	**302,966.01**
7	465,630.00	13,968.90	258,300.00	272,268.90	30,368.31	**302,637.21**
8	454,670.00	13,640.10	258,300.00	271,940.10	30,368.31	**302,308.41**

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

9	443,720.00	13,311.60	258,300.00	271,611.60	30,368.31	**301,979.91**
10	432,760.00	12,982.80	258,300.00	271,282.80	30,368.31	**301,651.11**
11	421,810.00	12,654.30	270,600.00	283,254.30	30,368.31	**313,622.61**
12	410,850.00	12,325.50	270,600.00	282,925.50	30,368.31	**313,293.81**
13	402,630.00	12,078.90	270,600.00	282,678.90	30,368.31	**313,047.21**
14	391,680.00	11,750.40	270,600.00	282,350.40	30,368.31	**312,718.71**
15	380,720.00	11,421.60	270,600.00	282,021.60	30,368.31	**312,389.91**
16	369,770.00	11,093.10	282,900.00	293,993.10	31,380.59	**325,373.69**
17	358,810.00	10,764.30	282,900.00	293,664.30	31,380.59	**325,044.89**
18	347,850.00	10,435.50	282,900.00	293,335.50	31,380.59	**324,716.09**
19	336,900.00	10,107.00	282,900.00	293,007.00	31,380.59	**324,387.59**
20	328,680.00	9,860.40	282,900.00	292,760.40	31,380.59	**324,140.99**
Total	**8,556,650.00**	**256,699.50**	**5,289,000.00**	**5,545,699.50**	**567,064.20**	**6,112,763.70**

VARIANTA B

Anul de functionare	Veniturile - vanzare de energie (LEI)	Costuri generate de dezechilibre/ erori de prognoza - 3% (LEI)	Costuri cu personalul (LEI)	Costurile de operare (LEI)	Costurile de revizie/verificari periodice - mentenanta - (LEI)	Costuri totale anuale (LEI)
0	1	2	3	4 = 2 + 3	5	6 = 4 + 5
0	0	0	0	0	0	**3,374,287.60**
1	556,020.00	16,680.60	246,000.00	262,680.60	28,898.20	**291,578.80**
2	545,060.00	16,351.80	246,000.00	262,351.80	23,647.80	**285,999.60**
3	534,110.00	16,023.30	246,000.00	262,023.30	23,647.80	**285,671.10**
4	523,150.00	15,694.50	246,000.00	261,694.50	23,647.80	**285,342.30**
5	512,190.00	15,365.70	246,000.00	261,365.70	23,647.80	**285,013.50**
6	501,240.00	15,037.20	258,300.00	273,337.20	33,770.57	**307,107.77**
7	490,280.00	14,708.40	258,300.00	273,008.40	33,770.57	**306,778.97**
8	479,330.00	14,379.90	258,300.00	272,679.90	33,770.57	**306,450.47**
9	468,370.00	14,051.10	258,300.00	272,351.10	33,770.57	**306,121.67**
10	457,410.00	13,722.30	258,300.00	272,022.30	33,770.57	**305,792.87**
11	446,460.00	13,393.80	270,600.00	283,993.80	33,770.57	**317,764.37**
12	432,760.00	12,982.80	270,600.00	283,582.80	33,770.57	**317,353.37**
13	421,810.00	12,654.30	270,600.00	283,254.30	33,770.57	**317,024.87**
14	410,850.00	12,325.50	270,600.00	282,925.50	33,770.57	**316,696.07**
15	399,890.00	11,996.70	270,600.00	282,596.70	33,770.57	**316,367.27**
16	388,940.00	11,668.20	282,900.00	294,568.20	34,782.85	**329,351.05**
17	377,980.00	11,339.40	282,900.00	294,239.40	34,782.85	**329,022.25**
18	367,030.00	11,010.90	282,900.00	293,910.90	34,782.85	**328,693.75**
19	356,070.00	10,682.10	282,900.00	293,582.10	34,782.85	**328,364.95**

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

20	345,110.00	10,353.30	282,900.00	293,253.30	34,782.85	**328,036.15**
Total	**9,014,060.00**	**270,421.80**	**5,289,000.00**	**5,559,421.80**	**635,109.39**	**6,194,531.19**

Costurile salariale ale personalului de exploatare s-au raportat la angajarea a unui inginer energetician pentru monitorizarea si managementul capacitații de stocare al cărui salariu a fost estimat la 11.000 lei brut lunar, dar și a unui tehnician energetician ce are un salariu brut lunar de 9.500 de lei. Acestea sunt prezentate si in tabelul de mai jos. In analiza financiara s-a avut in vedere majorarea salariilor cu 5% din 5 in 5 ani.

Tabel 4.6.2 – Costuri salariale

Explicație - Costuri salarii	
Funcție	Salariu brut lunar [lei]
Inginer mentenanță si monitorizare	11,000
Tehnician energetician	9,500
Total angajați	**Total pe an**
2	246,000

Costurile de mentenanță – revizie, verificări periodice si reparații au fost raportate la capacitatea totala instalata fiind exprimate in euro/MWh instalat. Preturile sunt unele medii si au fost estimate bazându-se atât pe analiza pieței din momentul scrierii prezentului studiu de fezabilitate, de ofertele diverșilor furnizori de echipamente si de servicii de mentenanță dar si de experiență echipei care a realizat prezentul studiu de fezabilitate si sunt prezentate in tabelul de mai jos. Astfel întreținerea sistemului de stocare a energiei a fost determinate de activitățile regulate și service necesare pentru a asigura funcționarea și performanța corespunzătoare a capacității de stocare pe perioada de analiza.

Dat fiind faptul că soluția tehnică aferentă scenariului B este mai complexă și presupune instalarea un post de transformare, s-a prevăzut un cost de mentenanță suplimentar de 750 euro anual.

Tabel 4.6.3. – Costuri de mentenanță

Explicatie - Costuri de inlocuire/ revizie/ verificari periodice			
Denumire serviciu	Plata	Cost	Unitate masura
Mentenanta preventiva BESS	anuala	2,000	Euro /MWH

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Mentenanta preventiva PCS + Trafo	anuala	750	Euro /MW
Garantie de performanta BESS + PCS	anual (anul 6-10)	1,000	Euro /MWH
	anual (anul 11-15)	1,000	Euro /MWH
	anual (anul 16-20)	1,100	Euro /MWH
Stoc - Piese de schimb	o singura data - anul 1	1,000	Euro

Analizând cele două tabele aferente costurilor celor două scenarii alese, se observă o valoare a costurilor prevăzute in cazul scenariului B mai ridicată decât cea prezentată in cazul scenariului A.

Estimare venituri și cheltuieli anuale pentru scenariul cu proiect Varianta A
Rata de actualizare 8%

Anul de functionare	Veniturile - stocare si economie de energie (LEI)	Costuri totale anuale (LEI)	Flux net de numerar (LEI)	Flux de numerar cumulat (LEI)	Flux net de numerar actualizat (LEI)
0	1	6 = 4+ 5	7 = 1 - 6	8	9
0	0	2,127,323.60	-2,127,323.60	-2,127,323.60	-2,127,324
1	528,630.00	287,354.84	241,275.16	-1,886,048.44	223,402.92
2	517,670.00	281,775.64	235,894.36	-1,650,154.08	202,241.39
3	506,720.00	281,447.14	225,272.86	-1,424,881.23	178,828.86
4	495,760.00	281,118.34	214,641.66	-1,210,239.57	157,768.03
5	484,800.00	280,789.54	204,010.46	-1,006,229.11	138,846.09
6	476,590.00	302,966.01	173,623.99	-832,605.12	109,412.56
7	465,630.00	302,637.21	162,992.79	-669,612.34	95,104.73
8	454,670.00	302,308.41	152,361.59	-517,250.75	82,316.22
9	443,720.00	301,979.91	141,740.09	-375,510.66	70,905.33
10	432,760.00	301,651.11	131,108.89	-244,401.78	60,728.78
11	421,810.00	313,622.61	108,187.39	-136,214.39	46,399.72
12	410,850.00	313,293.81	97,556.19	-38,658.21	38,740.90
13	402,630.00	313,047.21	89,582.79	50,924.58	32,939.40
14	391,680.00	312,718.71	78,961.29	129,885.87	26,883.24
15	380,720.00	312,389.91	68,330.09	198,215.95	21,540.49
16	369,770.00	325,373.69	44,396.31	242,612.26	12,958.86
17	358,810.00	325,044.89	33,765.11	276,377.37	9,125.66
18	347,850.00	324,716.09	23,133.91	299,511.28	5,789.24
19	336,900.00	324,387.59	12,512.41	312,023.69	2,899.28
20	328,680.00	324,140.99	4,539.01	316,562.70	973.84
Total	8,556,650.00	6,112,763.70	316,562.70	316,562.70	-609,518.05

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Estimare venituri şi cheltuieli anuale pentru scenariul cu proiect Varianta B
Rata de actualizare 8%

Anul de functionare	Veniturile - vanzare de energie (LEI)	Costuri totale anuale (LEI)	Flux net de numerar (LEI)	Flux de numerar cumulat (LEI)	Flux net de numerar actualizat (LEI)
0	1	6 = 4 + 5	7 = 1 -6	8	9
0	0	3,374,287.60	-3,374,287.60	-3,374,287.60	-3,374,288
1	556,020.00	291,578.80	264,441.20	-3,109,846.40	244,852.96
2	545,060.00	285,999.60	259,060.40	-2,850,786.00	222,102.54
3	534,110.00	285,671.10	248,438.90	-2,602,347.10	197,218.81
4	523,150.00	285,342.30	237,807.70	-2,364,539.41	174,795.76
5	512,190.00	285,013.50	227,176.50	-2,137,362.91	154,612.51
6	501,240.00	307,107.77	194,132.23	-1,943,230.68	122,336.23
7	490,280.00	306,778.97	183,501.03	-1,759,729.65	107,071.09
8	479,330.00	306,450.47	172,879.53	-1,586,850.13	93,401.43
9	468,370.00	306,121.67	162,248.33	-1,424,601.80	81,164.56
10	457,410.00	305,792.87	151,617.13	-1,272,984.67	70,228.07
11	446,460.00	317,764.37	128,695.63	-1,144,289.04	55,195.35
12	432,760.00	317,353.37	115,406.63	-1,028,882.42	45,829.56
13	421,810.00	317,024.87	104,785.13	-924,097.29	38,529.27
14	410,850.00	316,696.07	94,153.93	-829,943.36	32,055.74
15	399,890.00	316,367.27	83,522.73	-746,420.64	26,329.85
16	388,940.00	329,351.05	59,588.95	-686,831.69	17,393.45
17	377,980.00	329,022.25	48,957.75	-637,873.94	13,231.76
18	367,030.00	328,693.75	38,336.25	-599,537.69	9,593.61
19	356,070.00	328,364.95	27,705.05	-571,832.64	6,419.59
20	345,110.00	328,036.15	17,073.85	-554,758.79	3,663.16
Total	**9,014,060.00**	**6,194,531.19**	**-554,758.79**	**-554,758.79**	**-1,658,262.31**

Astfel, pentru cele două variante constructive ale BESS au fost obținuți următorii indicatori financiari:

Indicatori financiari - scenariul fara finantare	scenariul A	scenariul B
Costuri investitionale (fără TVA)	2,127,323.60	3,374,287.60
Flux de numerar actualizat	-609,518.05	-1,658,262.31
Rata de rentabilitate financiară RRF/C	2.09%	-2.35%
Valoare actualizata neta financiara VANF/C	-609,518.05	-1,658,262.31
Flux de numerar actualizat scenariul contrafactual	-2,673,595.31	
Flux de numerar incremental (lei) - deficit de finantare	-3,283,113.36	-4,331,857.62
Indicatori financiari - scenariul cu finantare	**scenariul A**	**scenariul B**

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Valoarea ajutorului de stat solicitat (cu TVA)	2,449,710.63	2,581,852.70
Flux de numerar actualizat	1,839,218.74	923,590.39
Costuri investitionale (cu TVA)	123,877.78	1,500,750.84
Valoare actualizata neta financiara - cap.propriu VANF/K	1,839,218.74	923,590.39

Din analiza scenariilor se desprind următoarele concluzii:

- Scenariul A prezinta un cost investițional total mai redus fata de scenariul B.
- Se poate observa ca deficitul de finanțare calculat ca flux de numerar incremental raportat la scenariul contrafactual este de -3.283.113,36 lei in cazul Scenariului A si de -4.331.857,62 lei in cadrul Scenariului B.
- In cazul ambelor scenarii valoarea actualizata neta financiara VANF/C este negativa, iar rata de rentabilitate financiara RRF/C este sub rata de actualizare (8%), rezultând faptul ca este necesara finanțarea nerambursabila pentru ca proiectele sa devina fezabile.
- Ținând cont de faptul ca ajutorul de stat solicitat este mai mic in cazul scenariului A, investiția suplimentara cu aprox. 1.246.964 lei pentru scenariul B nu se justifica deoarece generează un flux de numerar actualizat mai mic cu 915 mii lei pe durata perioadei de analiza.

Având în vedere aceste informații, scenariul recomandat este Scenariul A.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Scenariul contrafactual:

În cazul proiectului de fata, scenariul contrafactual considerat este cel fără proiect. Beneficiarul ar urma să nu realizeze nici un proiect de investiție, adică costuri investiționale zero si pe cale de consecință, venituri zero.

Pret energie nevalorificata lei/MWh	600

Anul de functionare	Cost energie nevalorificata (LEI)	Flux net de numerar (LEI)	Flux de numerar cumulat (LEI)	Flux net de numerar actualizat (LEI)
0	1	2	3	4
0	0.00	0	0	0
1	-317,178.00	-317,178.00	-317,178.00	-293,683.33
2	-310,602.00	-310,602.00	-627,780.00	-266,291.15
3	-304,032.00	-304,032.00	-931,812.00	-241,350.40
4	-297,456.00	-297,456.00	-1,229,268.00	-218,639.04
5	-290,880.00	-290,880.00	-1,520,148.00	-197,968.04
6	-285,954.00	-285,954.00	-1,806,102.00	-180,199.53
7	-279,378.00	-279,378.00	-2,085,480.00	-163,014.38
8	-272,802.00	-272,802.00	-2,358,282.00	-147,386.43
9	-266,232.00	-266,232.00	-2,624,514.00	-133,182.28
10	-259,656.00	-259,656.00	-2,884,170.00	-120,270.97
11	-253,086.00	-253,086.00	-3,137,256.00	-108,544.25
12	-246,510.00	-246,510.00	-3,383,766.00	-97,892.51
13	-241,578.00	-241,578.00	-3,625,344.00	-88,827.73
14	-235,008.00	-235,008.00	-3,860,352.00	-80,011.07
15	-228,432.00	-228,432.00	-4,088,784.00	-72,011.29
16	-221,862.00	-221,862.00	-4,310,646.00	-64,759.40
17	-215,286.00	-215,286.00	-4,525,932.00	-58,185.12
18	-208,710.00	-208,710.00	-4,734,642.00	-52,229.47
19	-202,140.00	-202,140.00	-4,936,782.00	-46,838.28
20	-197,208.00	-197,208.00	-5,133,990.00	-42,310.62
Total	-5,133,990.00	-5,133,990.00	-5,133,990.00	-2,673,595.31

Conform tabelului de mai sus se pot observa următoarele:

- Coloana „cost energie nevalorificată" reprezintă cantitatea de energie previzionată ce ar putea fi stocată în baterii dacă proiectul se va implementa înmulțită cu valoarea

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

nominală estimată de 600 lei a unui MWh (aceasta valoare reprezintă diferența de valoarea intre un MWh stocat si utilizat ulterior si 1 MWh injectat in rețea si compensat, dar suportând toate taxele impuse de furnizorii de energie pentru aceasta facilitate). Conform acestei coloane, se poate observa ca prin energia nevalorificată înmagazinată în sistemul de stocare ar duce la pierderi de aproximativ 5,1 milioane lei pe parcursul a 20 de ani.

- Coloana „flux net de numerar actualizat" reprezintă totalul numeralului care se pierde în urma neimplementării proiectului, la care se ia în considerare o rată de actualizare de 8%. Se poate observa că în cazul neimplementării proiectului se pot pierde 2,6 milioane lei pe parcursul celor 20 ani.
-

Indicatori financiari:	Scenariul ales - A	scenariul contrafactual
Flux de numerar actualizat (lei)	-609,518.05	-2,673,595.31
Investitia totala a beneficiarului (lei)	2,127,323.60	0.00
Finantare (cu TVA) (lei)	2,449,710.63	0.00
Valoare actualizata neta financiara VANF/C (lei)	-609,518.05	0.00
Rata de rentabilitate financiară RRF/C (%)	2.09%	0%
Flux de numerar incremental (lei) - deficit de finantare	-3,283,113.36	0.00

4.7. Analiza economică

Analiza economică evaluează proiectul din punctul de vedere al impactului economic la nivelul societății. Prin urmare, analiza economică este efectuată din punctul de vedere al societății în ansamblu și nu doar al proprietarului infrastructurii, ca în cazul analizei financiare.
În acest sens, în cadrul analizei economice, în toate variantele analizate, se iau în considerare elementele care conduc la costuri și beneficii economice, sociale și de mediu ce nu au fost considerate în analiza financiară deoarece nu generează cheltuieli sau venituri monetare.

Identificarea si definirea obiectivelor

Investiția inițială în proiectul **„Instalare capacitate de stocare a energiei electrice „în spatele contorului" pentru UAT Făcăeni"** se ridică la un total de:

- 2.573.588,41 lei (490.169,97 Euro) inclusiv TVA – Scenariul A
- 4.082.603,54 lei (777.579,53 Euro) inclusiv TVA – Scenariul B

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Proiectul propune următoarele obiective specifice:

- Instalarea unei capacitați noi de stocare a energiei electrice de **1,93 MWh,** legata direct la capacitatea de producție a energiei din RES, in cazul de fata Centrala electrica fotovoltaica CEF Făcăeni **având o putere instalata de 0,80 MW (c.a – in invertoare).**
- Media anuală de energie electrică stocata si livrata din BESS către consumatori este de **311,10 MWh/an** – calculată ca medie aritmetică a cantităților anuale de energie livrate in rețea , luând în considerare rata de degradare a bateriilor și randamentul acesteia.
- Total tranzit de energie estimat pe 20 ani **8.556,65 MWh.**

Realizarea obiectivului de investiție propus reprezintă o lucrare de importanță majoră pentru zona proiectului și așezările umane vecine acesteia, contribuind în mod direct la dezvoltarea economică a zonei și la reducerea impactului activității industriale a județului asupra mediului. După implementarea proiectului se va valorifica mai bine o cantitate de energie regenerabila produsa de centrala electrica regenerabila la vârful de producție prin utilizarea ei pe vârful de consum. Acest lucru conduce la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, având în vedere înlocuirea sistemelor tradiționale ce utilizează combustibili fosili. Astfel, întreaga comunitate locală poate beneficia direct de rezultatele acestui proiect.

Impactul non-financiar al proiectului este unul de natură pozitivă, în primul rând prin contribuția la obiectivele de dezvoltare durabilă asumate de România astfel:

▪ o economie mai eficientă din punctul de vedere al utilizării surselor, mai ecologică și mai competitivă, conducând la dezvoltarea durabilă, care se bazează, printre altele, pe un nivel înalt de protecție și pe îmbunătățirea calității mediului;

▪ atingerea obiectivelor Uniunii Europene privind producția de energie din surse regenerabile prevăzute în Directiva (UE) 2018/2001 a Parlamentului European și a Consiliului privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile;

▪ atingerea obiectivelor din Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030, aprobat prin H.G. nr. 1076/2021 privind ponderea globală de energie din surse regenerabile în consumul final brut de energie;

▪ creșterea ponderii energiei regenerabile în totalul consumului de energie primară, ca rezultat al investițiilor de creștere a puterii instalate de producere a energiei electrice din surse regenerabile de energie eoliană și solară;

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10 Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

▪ atingerea obiectivului privind neutralitatea climatică, prevăzut în Regulamentul (UE) 2021/1119 al Parlamentului European şi al Consiliului din 30 iunie 2021 de stabilire a cadrului pentru atingerea neutralităţii climatice şi de modificare a Regulamentelor (CE) nr. 401/2009 şi (UE) 2018/1999 ("Legea europeană a climei"), referitor la asigurarea, până cel târziu în 2050 a unui echilibru la nivelul Uniunii între emisiile şi absorbţiile de gaze cu efect de seră care sunt reglementate în dreptul Uniunii, astfel încât să se ajungă la zero emisii nete până la acea dată.

În cazul obiectivelor de investiţii a căror valoare totală estimată nu depăşeşte pragul pentru care documentaţia tehnico-economică se aprobă prin hotărâre a Guvernului, potrivit prevederilor Legii nr. 500/2002 privind finanţele publice, cu modificările şi completările ulterioare, se elaborează analiza cost-eficacitate. (HG 907/2016).
In analiza economica au fost luate in considerare următoarele elemente care conduc la beneficii substanţiale sociale si de mediu:

1. **Beneficiile economice generate de reducerea gazelor cu efect de seră (CO2)**

In cadrul prezentei analize economice se va ţine seama de efectele primare asociate implementării investiţiei: reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (CO2 echivalent), asociate judeţului, dar şi la nivel naţional.
Cuantificarea monetară a economiilor rezultate din reducerea emisiilor de CO2 echivalent s-a realizat pe literaturii de specialitate şi a fost obţinută pe baza preţului mediu de vânzare a certificatelor verzi. Certificatul verde este un instrument introdus de Uniunea Europeana pentru a încuraja producţia de energie din surse regenerabile. Apare pe factura de energie pentru ca furnizorii de energie sunt obligaţi de lege sa cumpere un anumit număr de certificate verzi pentru fiecare unitate de energie vândută. Valoric, preţul certificatelor de mai sus diferă în funcţie de numeroşi factori, iar volatilitatea preţului este foarte mare, chiar în decursul aceleiaşi zile de tranzacţionare. Astfel, a fost estimate un preţ mediu de 550 LEI/tonă CO2. Pentru calculul emisiilor s-a utilizat factorul specific de emisii de 0,5885 tCO2/MWh. De asemenea, se consideră o rată de actualizare economică de 5%.

2. **Facilitarea economică a societăţilor comerciale din zonă**

Este bine cunoscut faptul că echipamentele electrice şi electronice din domeniul energiei regenerabile necesită mentenanţă periodică si diferite servicii de curăţare şi inspecţie. Astfel, o

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

capacitate de stocare a energiei electrice va genera un mediu propice pentru dezvoltarea societăților din zona.

3. Beneficiile economice generate de crearea a noi locuri de muncă permanente

Implementarea proiectului va duce la creare de noi locuri de munca si deci la beneficii economico – sociale concrete, așa cum este prezentat in tabelul de mai jos.

Anul de functionare	Energie furnizata de capacitatea de stocare [MWh]	Reducere emisii CO2 anuale [LEI]	Beneficii economice prin creearea de oportunitati pentru societatile din zona [LEI]	Beneficii sociale prin creearea de locuri de munca [LEI]	FLUX NET DE NUMERAR [LEI]	FLUX NET DE NUMERAR ACTUALIZAT [LEI]
0	0	0	0	0	-2,127,324	-2,127,324
1	528.63	148,407.33	25,495.94	246,000.00	419,903.27	399,907.88
2	517.67	145,330.42	20,245.54	246,000.00	411,575.97	373,311.53
3	506.72	142,256.33	20,245.54	246,000.00	408,501.87	352,879.27
4	495.76	139,179.42	20,245.54	246,000.00	405,424.96	333,544.12
5	484.80	136,102.52	20,245.54	246,000.00	402,348.06	315,250.23
6	476.59	133,797.64	30,368.31	258,300.00	422,465.96	315,250.60
7	465.63	130,720.74	30,368.31	258,300.00	419,389.05	298,051.97
8	454.67	127,643.83	30,368.31	258,300.00	416,312.15	281,776.45
9	443.72	124,569.74	30,368.31	258,300.00	413,238.05	266,376.93
10	432.76	121,492.83	30,368.31	258,300.00	410,161.14	251,803.36
11	421.81	118,418.73	30,368.31	270,600.00	419,387.05	245,206.92
12	410.85	115,341.83	30,368.31	270,600.00	416,310.14	231,817.06
13	402.63	113,034.15	30,368.31	270,600.00	414,002.46	219,554.35
14	391.68	109,960.05	30,368.31	270,600.00	410,928.37	207,546.75
15	380.72	106,883.15	30,368.31	270,600.00	407,851.46	196,183.53
16	369.77	103,809.05	31,380.59	282,900.00	418,089.64	191,531.68
17	358.81	100,732.14	31,380.59	282,900.00	415,012.73	181,068.68
18	347.85	97,655.24	31,380.59	282,900.00	411,935.83	171,167.85
19	336.90	94,581.14	31,380.59	282,900.00	408,861.73	161,800.47
20	328.68	92,273.46	31,380.59	282,900.00	406,554.05	153,225.95
Total 20 ani	**8,556.65**	**2,402,189.74**	**567,064.20**	**5,289,000.00**	**8,258,253.94**	**5,147,255.58**

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10 Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Coroborând beneficiile prezentate anterior se vor calcula indicatorii de performanță economică. Indicatorii de performanță economică analizați sunt: valoarea actualizată netă (VANe), rata internă de rentabilitate (RIRe) și raportul cost beneficiu (B/C).

Valoarea actualizată netă economică (VANE) reprezintă diferența dintre suma veniturilor actualizate și suma cheltuielilor actualizate, la nivelul întregii perioade de analiză.

- Rata internă de actualizare economica (RIRE), este acea rată de actualizare care face ca valoarea netă a fluxului de numerar să fie egală cu zero sau punctul de intersecție dintre curba veniturilor actualizate și curba costurilor actualizate.
- Raport Beneficiu Cost (B/C) - reprezintă raportul dintre suma veniturilor actualizate și suma cheltuielilor actualizate, la nivelul întregii perioade de analiză.

Se observă că investiția se justifică din punct de vedere economic. Această concluzie este determinată de faptul că valoarea actualizată netă este pozitivă, raportul Beneficiu Cost este supraunitar (2.42), iar rata internă de rentabilitate economica RIRe (18,80%) este mai mare decât rata de actualizare, de 5%.

Indicatori economici	scenariul A
Rata de rentabilitate economică RIRe	18.80%
Valoare actualizata neta economică VANE (LEI)	3,019,931.98
Costuri investiționale (LEI)	2,127,323.60
Flux de numerar actualizat (LEI)	5,147,255.58
Raportul Beneficiu-Cost (B/C)	2.42

In concluzie, impactul socio-economic asupra comunității locale este semnificativ mai mare comparativ cu impactul financiar, RIRe (18,80%) > rata de actualizare economică (5%), ceea ce justifica faptul ca investiția va atrage noi investitori in zona, va ridica calitatea vieții, va genera noi locuri de munca si va dezvolta mediul antreprenorial.

Analiza Cost – Eficacitate reprezintă un instrument alternativ sau complementar al Analizei Cost-Beneficiu și poate ajuta la asigurarea utilizării eficiente a resurselor de investiții în sectoare în care beneficiile sunt dificil de exprimat monetar. Există o categorie vastă de proiecte ale căror beneficii fie nu au un preț de piață ușor accesibil fie nu sunt ușor măsurabile în termeni monetari.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Analiza cost-eficacitate	scenariul A	scenariul B
Costuri investitionale (lei)	2,127,323.60	3,374,287.60
Cantitat de emisii de GES evitate (tone CO2)	5,035.59	5,304.77
Raport cost/eficacitate (lei/tona CO2)	422.46	636.09

4.8 Analiza de senzitivitate

În cazul obiectivelor de investiții a căror valoare totală estimată nu depășește pragul pentru care documentația tehnico-economică se aprobă prin hotărâre a Guvernului, potrivit prevederilor Legii nr. 500/2002 privind finanțele publice, cu modificările și completările ulterioare, se elaborează analiza cost-eficacitate (HG 907/2016). Vezi capitolul 4.7.

4.9 Evaluarea riscurilor

Analiza vulnerabilităților cauzate de factorii de risc cuprinde următoarele etape principale:

- Identificarea riscurilor – se va realiza în cadrul ședințelor lunare de progres de către membrii echipei de proiect.
- Identificarea riscurilor trebuie să includă tipurile de riscuri care pot apărea pe parcursul întregului proiect: financiare, tehnice, organizaționale, cu privire la resursele umane implicate, precum și riscuri externe (politice, de mediu, legislative). Identificarea riscurilor va fi actualizată la fiecare ședință lunară.
- Evaluarea probabilității de apariție a riscului. Riscurile identificate vor fi caracterizate în funcție de probabilitatea lor de apariție și impactul acestora asupra proiectului.

Considerăm în ambele scenarii aceleași riscuri și măsuri de prevenire/diminuare a acestora.

Risc	Probabilitate de apariție	Măsuri
Riscuri tehnice		
Potențiale de modificare ale soluției tehnice	Scăzut	- asistenta tehnică din partea proiectantului pe perioada execuției proiectului; - acoperirea cheltuielilor cu noua soluție tehnică din sumele cuprinse la cheltuielile diverse si neprevăzute.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Întârziere a lucrărilor datorită alocărilor defectuoase de resurse din partea executantului	Scăzut	- prevederea în caietul de sarcini a unor cerinţe care să asigure performanţa tehnică şi financiară a firmei contractante (personal suficient, lucrările similare realizate etc.); - impunerea unor clauze contractuale preventive în contractul de lucrări: penalizări, garanţii de bună execuţie etc.
Nerespectarea clauzelor contractuale unor contractanţi / subcontractanţi	Scăzut	- stipularea de garanţii de buna execuţie şi penalităţi în contractele comerciale încheiate cu societăţi contractante.
Riscuri organizatorice		
Neasumarea unor sarcini şi responsabilităţi în cadrul echipei de proiect	Scăzut	- stabilirea responsabilităţilor membrilor echipei de proiect prin realizarea unor fişe de post; - numirea în echipa de proiect a unor persoane cu experienţă în implementarea unor proiecte similare; - motivarea personalului cuprins în echipa de proiect.
Creşterea termenelor de livrare a echipamentelor datorită ofertei limitate de productie şi a cererii foarte mari	Ridicat	- încheierea de contracte şi plasarea de comenzi pentru proiect cat de repede posibil; - urmărirea îndeaproape a statusului comenzilor şi păstrarea unei relaţii stranse cu furnizorii.
Riscuri financiare si economice		
Creşterea inflaţiei	Mediu	- realizarea bugetului în funcţie de oferte cat mai actuale la momentul prezent din piata; - cheltuielile generate de creşterea inflaţiei vor fi suportate de către beneficiar din bugetul propriu prin masuri de eficientizare si esalonare a cheltuielilor societatii, prin realziare de economii
Creşterea pretului echipamentelor	Ridicat	- încheierea de contracte şi plasarea de comenzi pentru proiect cât de repede posibil; - contracte de mentenanţă pe termen lung.
Riscuri externe		
Riscuri de mediu: Condiţiile de climă şi temperatură nefavorabile efectuării unor categorii lucrări	Mediu	- planificare corespunzătoare a lucrărilor; - alegerea unor soluţii de execuţie care să ţină cont cu prioritate de condiţiile climatice
Riscurile de accidente majore şi/sau dezastre relevante pentru proiectul in cauza, inclusiv cele cauzate de schimbarile climatice, conform informaţiilor ştiintifice	Mediu	- alimentarea cu carburanţi a utilajelor şi mijloacelor de transport utilizate la realizarea proiectului realizandu-se prin unitati specializate autorizate şi tehnologiile utilizate conduc la un risc de accident minor; - încheierea de polite de asigurare de viaţă.
Riscurile pentru sănătatea umană de exemplu, din cauza contaminării apei sau a poluării atmosferice	Scăzut	- Managementul propus prin proiect privind colectarea şi evacuarea apelor uzate menajere generate în timpul realizării proiectului, privind utilizarea unor mijloace de transport, a unor utilaje specifice având verificarea periodică stabilită prin lege la zi, repararea acestora în unităţi service specializate şi întreţinerea acestora în condiţii optime de funcţionare conduce la un nivel al emisiilor sub limită admisă de legislaţia în vigoare şi conduc la un risc minor.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Riscuri politice: Schimbarea conducerii companiei	Scăzut	- Proiectul devine obligație contractuală din momentul semnării contractului. Nerespectarea acestuia este sancționată conform legii.

Pentru acest obiectiv de investiții nu au fost identificate riscuri majore care ar putea interfera cu realizarea acestuia. Planificarea corectă a etapelor proiectului încă din faza de elaborare a acestuia, precum şi monitorizarea continuă pe parcursul implementării asigură evitarea riscurilor care pot influența major proiectul.

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

În cadrul prezentului studiu de fezabilitate au fost analizate două scenarii tehnice pentru realizarea obiectivului de investiții. Din punct de vedere al echipamentelor alese si al funcționalității acestora ambele variante folosesc cele mai avansate tehnologii actuale, deci caracterul tehnic al investiției este complet îndeplinit.

Cele două variante alese pentru comparație presupun configurații asemănătoare, scenariul A implică 8 containere având o capacitate totală de 1,93 MWh, iar în scenariul B se utilizează 1 container de stocare cu o capacitate totală de 2,03 MWh. Ambele scenarii au aceeași putere de încărcare/ descărcare (0,80 MW). Pentru analiza comparativă a scenariilor având furnizori diferiți de echipamente si implicit costuri investiționale diferite.

Scenariul	Model Capacitate Stocare	Capacitate de stocare a energiei [MWh]	Putere capacitate de stocare [MW]	Cantitate de energie stocata si livrata mediu anual [MWh]
A	**8 x Capacitate de stocare 241 kWh**	**1.93**	**0.86**	**427.83**
B	**1 x Capacitate de stocare 2,03 MWh**	**2.03**	**0.80**	**450.70**

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Diferența dintre cele doua soluții tehnice este determinate de furnizorul echipamentelor si pe cale de consecința a modelului capacității de stocare si a costului investițional:

- Scenariul A. Capacitate de stocare de 1,93 MWh.
- Scenariul B. Capacitate de stocare de 2,03 MWh.

In conformitate cu soluțiile tehnice prezentate anterior, s-a ținut cont de degradarea bateriilor. **Conform celor prezentate anterior din punct de vedere tehnico – economic, se recomandă implementarea scenariului A.**

Prezentarea energiei stocate si livrate către consumatori de sistemul de stocare raportată la energia preluată de baterie din SEN – Scenariul A

Scenariul A

Raport energie absorbita de instalatia de stocare din surse regenerabile			1.00	
Anul Raportat la capacitatea de stocare	Energie generata de capacitatea de producere [MWh]	Energie preluata de baterie din capacitatea de producere min. 100% [MWh]	Energie preluata de baterie din SEN max. 0% [MWh]	Tranzit de energie prin baterie [MWh]
An 0 (PIF)	1,210.26	0.00	0.00	0.00
An 1	1,205.37	528.63	0.00	528.63
An 2	1,200.48	517.67	0.00	517.67
An 3	1,195.59	506.72	0.00	506.72
An 4	1,190.70	495.76	0.00	495.76
An 5	1,185.81	484.80	0.00	484.80
An 6	1,180.92	476.59	0.00	476.59
An 7	1,176.03	465.63	0.00	465.63
An 8	1,171.14	454.67	0.00	454.67
An 9	1,166.25	443.72	0.00	443.72
An 10	1,161.36	432.76	0.00	432.76
An 11	1,156.47	421.81	0.00	421.81
An 12	1,151.58	410.85	0.00	410.85
An 13	1,146.69	402.63	0.00	402.63
An 14	1,141.80	391.68	0.00	391.68
An 15	1,136.91	380.72	0.00	380.72
An 16	1,132.02	369.77	0.00	369.77
An 17	1,127.13	358.81	0.00	358.81

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

An 18	1,122.24	347.85	0.00	347.85
An 19	1,117.35	336.90	0.00	336.90
An 20	1,112.46	328.68	0.00	328.68
Total (20 ani)	**23,178.30**	**8,556.65**	**0.00**	**8,556.65**
Medie (20 ani)	**1,158.92**	**427.83**	**0.00**	**427.83**

Prezentarea energiei stocate si livrate către consumatori de sistemul de stocare raportată la energia preluată de baterie din SEN – Scenariul B

Scenariul B

Raport energie absorbita de instalatia de stocare din surse regenerabile			1.00	
Anul Raportat la capacitatea de stocare	Energie generata de capacitatea de producere [MWh]	Energie preluata de baterie din capacitatea de producere min. 100% [MWh]	Energie preluata de baterie din SEN max. 0% [MWh]	Tranzit de energie prin baterie [MWh]
An 0 (PIF)	1,210.26	0.00	0.00	0.00
An 1	1,205.37	556.02	0.00	556.02
An 2	1,200.48	545.06	0.00	545.06
An 3	1,195.59	534.11	0.00	534.11
An 4	1,190.70	523.15	0.00	523.15
An 5	1,185.81	512.19	0.00	512.19
An 6	1,180.92	501.24	0.00	501.24
An 7	1,176.03	490.28	0.00	490.28
An 8	1,171.14	479.33	0.00	479.33
An 9	1,166.25	468.37	0.00	468.37
An 10	1,161.36	457.41	0.00	457.41
An 11	1,156.47	446.46	0.00	446.46
An 12	1,151.58	432.76	0.00	432.76
An 13	1,146.69	421.81	0.00	421.81
An 14	1,141.80	410.85	0.00	410.85
An 15	1,136.91	399.89	0.00	399.89
An 16	1,132.02	388.94	0.00	388.94
An 17	1,127.13	377.98	0.00	377.98
An 18	1,122.24	367.03	0.00	367.03
An 19	1,117.35	356.07	0.00	356.07
An 20	1,112.46	345.11	0.00	345.11
Total (20 ani)	**23,178.30**	**9,014.06**	**0.00**	**9,014.06**

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Medie (20 ani)	**1,158.92**	**450.70**	**0.00**	**450.70**

Conform tabelelor de mai sus reiese o preluare energiei electrice de către sistemul de stocare din capacitatea de producere a centralei fotovoltaice pentru ambele scenarii de 100%, rezultând o autonomie a BESS față de SEN.

De asemenea, este îndeplinita condiția impusa prin Ghidul de finanțare, iar energia stocata in capacitatea de stocare provine integral din capacitatea de producere la care se racordează direct.

Compararea scenariilor din punct de vedere al sustenabilității:

Sustenabilitatea ambelor proiecte este asigurată pentru ca fluxul de numerar net cumulat neactualizat este pozitiv pentru fiecare an si pe parcursul întregii perioade de referință.

- Ambele scenarii sunt sustenabile - fluxul de numerar net neactualizat este pozitiv pentru fiecare an luat in analiza (conform tabelelor de mai sus).

Compararea scenariilor din punct de vedere al riscurilor:

Din punct de vedere al riscurilor, ambele scenarii se încadrează in aceeași coeficienți de risc, masurile de prevenire / diminuare a acestora identificate fiind identice.

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

- Scenariul A prezinta un cost investițional total mai redus fata de scenariul B.
- Se poate observa ca deficitul de finanțare calculat ca flux de numerar incremental raportat la scenariul contrafactual este de -3.283.113,36 lei in cazul Scenariului A si de -4.331.857,62 lei in cadrul Scenariului B.
- In cazul ambelor scenarii valoarea actualizata neta financiara VANF/C este negativa, iar rata de rentabilitate financiara RRF/C este sub rata de actualizare (8%), rezultând faptul ca este necesara finanțarea nerambursabila pentru ca proiectele sa devina fezabile.
- Ținând cont de faptul ca ajutorul de stat solicitat este mai mic in cazul scenariului A, investiția suplimentara cu aprox. 1.246.964,00 lei pentru scenariul B nu se justifica deoarece generează un flux de numerar actualizat mai mic cu 915 mii lei pe durata perioadei de analiza.

Conform celor prezentate anterior, se recomandă implementarea scenariului A.

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

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

a) obținerea și amenajarea terenului;

Terenul pe care se propun lucrările din prezenta documentație este al investitorului.

Suprafața totala a terenului este de **18.481 mp**. Suprafața specifica proiectului propus va fi de aprox. **130 mp**. Lucrările de amenajare teren sunt:

- Decopertare;
- Amenajare drum pentru acces si mentenanță;
- Săpătură fundații containere si echipamente auxiliare;
- Săpătură șanțuri pentru cabluri.

Procesul de fundare a elementelor principale ale capacității de stocare va fi determinat de amplasarea unor:

- fundații betonate containere de baterii si echipamente auxiliare

b) asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului;

Alimentarea cu apa: nu este cazul

Evacuarea apelor uzate: nu este cazul

Energie termica: nu este cazul

c) soluția tehnică, cuprinzând descrierea, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, a principalelor lucrări pentru investiția de bază, corelată cu nivelul calitativ, tehnic și de performanță ce rezultă din indicatorii tehnico-economici propuși;

Conform scenariului A se va realiza o capacitate de stocare a energiei electrice, având configurația:

Capacitate de stocare– puterea in curent continuu

- număr containere : 8
- capacitate instalată: per container = 241 kWh; totală = 1,93 MWh

Capacitatea de stocare va fi conectata direct la o capacitate de producție de tip centrala electrica fotovoltaica, in speță CEF Făcăeni având o capacitate instalată 0,80 MW conform Avizului

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10 Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Tehnic de Racordare de racordare Nr. 20302208 din data de 09.08.2024 emis de către Rețele Electrice Dobrogea.

d) probe tehnologice și teste

Probe si teste aferente punerii in funcțiune, referitoare la mărimile electrice conform normelor ANRE in vigoare.

5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții:

Indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

Nr.	*Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli*	*Valoare (fara TVA)*		*TVA*	*Valoare totala (cu TVA)*	
		Lei	*Euro*	*Lei*	*Lei*	*Euro*
TOTAL Scenariul A		2,127,323.60	404,673.63	446,264.78	2,573,588.41	490,169.97
TOTAL Constructii+Montaj		148,586.32	28,300.00	31,203.12	179,789.44	34,243.00

a) indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare;

Unități de stocare: **8 x Capacitate stocare 241 kWh**

Capacitate totala de stocare: **1,93 MWh**

Indicatorii de performanță ai proiectului se prezintă astfel:

SCENARIUL	A	B
Indicatorul I.1- Capacitatea nou instalată de stocare a energiei electrice (MWh)	1.93	2.03
Indicatorul I.2- Reducerea emisiilor de CO2 (tCO2/an)	311.10	314.26

Conform ***ghidului realizat pentru Fondul de Modernizare*** definițiile indicatorilor și indicații privind cuantificarea acestora sunt:

- **Indicatorul I.1** = Capacitate nou instalată de stocare a energiei electrice, exprimată în MWh **în anul ulterior finalizării proiectului.**

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10 Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

- **Indicatorul I.2**: Energia absorbită, într-un an, din instalația de producție de energie din surse regenerabile la care este conectată instalația de stocare (MWh/an).

  Formulă de calcul I.2: E_{AA}*F_{emisii}*η= **Reducere CO_2**, unde

  E_{AA} – Energia absorbită anual de baterie [MWh/an]

  F_{emisii} – Factor de emisii – 0,5885 tCO_2/MWh

  η – Randamentul sistemului de stocare (stabilit prin fisa tehnică)

  Scenariul A: 528,63*0,5885*91,30%= 311,10 tCO2/an

  Scenariul B: 556,02*0,5885*92,00%= 314,26 tCO2/an

SCENARIUL	A	B
Indicatorul ST.1- Puterea instalată a centralei existente (kW)	800.00	800.00
Indicatorul ST.2- Puterea nominală a stocării (kW)	864.00	1,016.10
Indicatorul ST.3- Capacitatea nominală a stocării (kWh)	1,928.00	2,032.00
Indicatorul ST.4- Adâncimea de descărcare utilizabilă (-)	0.95	0.95
Indicatorul ST.5- Energia utilizabilă (kWh)	1,831.60	1,930.40
Indicatorul ST.6- Durata de stocare (h)	2.29	2.41

Conform ***ghidului realizat pentru Fondul de Modernizare*** definițiile indicatorilor și indicații privind cuantificarea acestora sunt:

- **Indicatorul ST.1 = Puterea instalată a centralei existente**

  Formula: P_RES = puterea instalată a centralei existente = **800 kW**.
- **Indicatorul ST.2 = Puterea nominală a stocării**

  Formula: P_stoc = putere nominală sistem stocare = **864 kW**
- **Indicatorul ST.3 = Capacitatea nominală a stocării**

  Formula: E_nom = capacitate nominală sistem stocare = **1.928 kWh**
- **Indicatorul ST.4 = Adâncimea de descărcare utilizabilă (DoD)**

  Formula: DoD = adâncimea de descărcare utilizabilă = **0,95**
- **Indicatorul ST.5 = Energia utilizabilă**

  Formula: E_use = E_nom × DoD = 1.080 × 0,95 = **1.831,60 kWh**
- **Indicatorul ST.6 = Durata de stocare (T)**

  Formula: T = E_use / P_RES = **2,29 h**, unde E_use = E_nom × DoD (kWh).

b) indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții;

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Menţionarea beneficiilor de natură socială si de mediu este esenţială pentru descrierea impactului proiectului asupra comunităţii beneficiare. Aceste beneficii sunt directe, imediat după finalizarea execuţiei lucrărilor se vor putea observa îmbunătăţiri majore in ceea ce priveşte reducerea poluării si aspectul vizual al zonei.

c) durata estimată de execuţie a obiectivului de investiţii

Proiectul va fi implementat in termen de 24 luni.

5.4. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcţiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerinţelor fundamentale aplicabile construcţiei, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice

Principalele cerinţe legale (inclusiv modificările şi completările lor ulterioare) care se aplică prezentului proiect în ceea ce priveşte organizarea sistemului de atestare şi verificare a calităţii sunt pe de o parte comune si apoi diferenţiate pe patru domenii distincte: construcţii, dotări tehnologice industriale, securitatea muncii si protecţia mediului, după cum urmează:

Cerinţe comune tuturor tipurilor de lucrări:

- Legea 50/1991 privind autorizarea executării construcţiilor şi unele măsuri pentru realizarea locuinţelor cu toate completările şi modificările ulterioare;
- HG 907/2016 privind Conţinutul cadru al documentaţiilor tehnice cu toate completările şi modificările ulterioare;
- HG 51/1996 privind Regulamentul de recepţie a lucrărilor de montaj utilaje, echipamente, instalaţii tehnologice şi a punerii în funcţiune a capacităţilor de producţie cu toate completările şi modificările ulterioare.

Cerinţe specifice lucrărilor in construcţii:

- Legea 10/1995 privind calitatea în construcţii cu toate completările şi modificările ulterioare;
- HG 925/1995 regulament pentru verificare/expertizare tehnică calitate a proiectelor/ execuţiei construcţiilor cu toate completările şi modificările ulterioare;
- HG 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcţii cu toate completările şi modificările ulterioare;

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

- HG 273/1994 pentru aprobarea regulamentului privind recepția construcțiilor cu toate completările și modificările ulterioare.

Cerințe specifice lucrărilor tehnologice:

- Legea 440/2002 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale tehnologice industriale

- Hotararea nr. 431/2019 privind punerea la dispozitie pe piață a echipamentelor radio cu toate completările și modificările ulterioare;

- Ordin MIC 323/2000 al Ministrului Industriei și Comerțului, cu modificările si completarile ulterioare, privind aprobarea unor regulamente:

Cerințe specifice de securitatea muncii si norme PSI:

- Legea securității și sănătății în munca nr. 319/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare cu toate completările și modificările ulterioare;

- Hotărârea Guvernului nr. 1146/03.08.2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;

- Hotararea nr. 409/2016 privind stabilirea condițiilor pentru punerea la dispoziție pe piață a echipamentelor electrice de joasă tensiune

- HG 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile cu toate completările și modificările ulterioare;

- HG 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de munca;

- HG 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de munca;

- HG 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuala a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special afecțiuni dorsolombare;

- HG 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în munca referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;

- HG 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă cu toate completările și modificările ulterioare;

- Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor cu toate completările și modificările ulterioare;

- Ordinului 163/2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor,

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

- Ordinul 712/2005 al MAI pentru aprobarea dispoziţiilor generale privind instruirea salariaţilor în domeniul situaţiilor de urgenţă cu toate completările şi modificările ulterioare;
- Legea 481/ 2004 privind protecţia civilă cu toate completările şi modificările ulterioare.

Norme privind protectia mediului:

- OU 195/2005 privind protecţia mediului cu toate completările şi modificările ulterioare;
- HG 349/2005 privind depozitarea deşeurilor cu toate completările şi modificările ulterioare;
- HGR 856/2002 privind evoluţia gestionării deşeurilor şi pentru aprobarea listei cuprinzând deşeurile, inclusiv deşeurile periculoase. cu toate completările şi modificările ulterioare;
- Ordonanţa nr. 2/2021 privind depozitarea deşeurilor;
- Ordonanţa nr. 92/2021 privind regimul deşeurilor.

5.5. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite.

Investiția de fata este prezentata astfel:

Valoarea proiectului - scenariul A (LEI)	
Total cheltuieli eligibile (cu TVA)	**2,449,710.63**
din care TVA	425,156.39
Total cheltuieli neeligibile (cu TVA)	**123,877.78**
din care TVA	21,108.40
Total valoare proiect (inclusiv TVA)	**2,573,588.41**

Valoarea proiectului - scenariul A (EUR)	
Total cheltuieli eligibile (fara TVA)	**385,600.00**
din care TVA	80,976.00
Total cheltuieli neeligibile (cu TVA)	**23,593.97**
din care TVA	4,020.34
Total valoare proiect (inclusiv TVA)	**490,169.97**

Sumele sunt explicate suplimentar după surse de finanțare astfel:

Surse de finanţare	Valoare (LEI)

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Nr. Crt.			Valoare (EURO)
I	**Valoarea totală a investiției (I=II+III)**	**2,573,588.41**	**490,169.97**
	din care TVA	446,264.78	**84,996.34**
II	**Valoarea neeligibilă a investiției**	**123,877.78**	**23,593.97**
III	**Valoarea eligibilă a investiției**	**2,449,710.63**	**466,576.00**
1	**Valoarea ajutorului de stat solicitat**	**2,449,710.63**	**466,576.00**
2	**Contribuția solicitantului (2=I-1)**	**123,877.78**	**23,593.97**
2.1	**Surse proprii**	**123,877.78**	**23,593.97**
2.2	**Credit**	**0.00**	**0.00**

Având in vedere ca in conformitate cu Ghidul de finanțare *„TVA-ul eligibil este cel aferent cheltuielilor care se încadrează în plafoanele menționate în ghid."* , iar solicitantul UAT Făcăeni nu este înregistrat in scopul deducerii sumelor de TVA, suma totala solicitata la finanțare este de 2.573.588,41 lei cu TVA, ce include si TVA-ul de 446.264,78 lei, aferent cheltuielilor eligibile ce se încadrează in cadrul plafonului de 200.000 EURO/MWh fără TVA.

6. Urbanism, acorduri și avize conforme

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

Certificatul de Urbanism nr. 699 din 10.02.2026

6.2. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege

IDENTIFICARE (EXTRAS CF/PARCELA)	SUPRAFATA (mp)
CF 28010	18.481
TOTAL	18.481
Din care suprafață alocata pentru proiect	***aprox. 130 mp***

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

6.3. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică

Clasarea Notificării nr. 5060 din 06.03.2026

6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților

Se vor respecta prevederile din CU nr. 699 din 10.02.2026

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

Se va evalua la stadiul de proiect tehnic.

6.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice

Se vor respecta solicitările din certificatul de urbanism.

7. Implementarea investiției

7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

Entitatea responsabila cu implementarea investiției este **U.A.T. Făcăeni.**

7.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare

Proiectul se va implementa în maxim 24 de luni, nu mai târziu 31.12.2029, conform graficului Gantt prezentat în capitolul 3.5.

7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare

Se va respecta si actualiza strategia de exploatare/operare conform prevederilor legale in vigoare la momentul recepției lucrărilor si a documentației prezentata de constructor după finalizarea lucrărilor.

7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Pentru implementarea proiectului este recomandat ca beneficiarul sa dispună de o Unitate de Implementare (UIP) formata din cel puțin:

- 1 Manager proiect, va coordona implementarea proiectului in conformitate cu bugetul si calendarul de implementare propuse in prezentul studiu
- 1 Responsabil financiar – va coordona activitățile necesare eficientizării activității de contabilitate si raportare financiara către reprezentantul legal societății și către managerul de proiect
- 1 Responsabil achiziții – va coordona activitățile necesare eficientizării activității de achiziții către reprezentantul legal și către managerul de proiect
- 1 Responsabil tehnic – cadru tehnic care va coordona implementarea sistemului de producție a energiei regenerabile cf. proiectului propus

8. Concluzii și recomandări

Prezenta documentație stabilește necesitatea si principalele avantaje ale amplasării unei capacități de stocare in comuna Făcăeni, județul Ialomița, atașată / conectata direct „in spatele contorului" la centrala electrica fotovoltaica CEF Făcăeni, având următorii parametrii principali:

Soluție tehnica	Varianta A
Model unitate de stocare	Capacitate stocare 241 kWh
Număr unități stocare	8 buc
Capacitate de stocare	241 kWh
Capacitate totala de stocare	1.93 MWh

Indicatori obligatorii la nivel de proiect:

SCENARIUL	A	B
Indicatorul I.1- Capacitatea nou instalată de stocare a energiei electrice (MWh)	1.93	2.03
Indicatorul I.2- Reducerea emisiilor de CO2 (tCO2/an)	311.10	327.22

SCENARIUL	A	B
Indicatorul ST.1- Puterea instalată a centralei existente (kW)	800.00	800.00
Indicatorul ST.2- Puterea nominală a stocării (kW)	864.00	800.00

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Indicatorul ST.3- Capacitatea nominală a stocării (kWh)	1,928.00	2,032.00
Indicatorul ST.4- Adâncimea de descărcare utilizabilă (-)	0.95	0.95
Indicatorul ST.5- Energia utilizabilă (kWh)	1,831.60	1,930.40
Indicatorul ST.6- Durata de stocare (h)	2.29	2.41

Conform tabelului de mai sus si a aspectelor prezentate anterior, configuraţia stabilită in cadrul scenariului A respecta cerinţele ghidului:

" In acest sens, se vor finanţa investiţii care pot viza stocarea energiei din următoarele surse:
- Exclusiv energie din instalaţia de producere a energiei din surse regenerabile la care este conectată „în spatele contorului";

În conformitate cu prevederile HG nr.907/2016 privind etapele de elaborare şi conţinutul cadru al documentaţiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiţii finanţate din fonduri publice, au fost propuse şi prezentate două soluţii tehnice pentru realizarea obiectivului de investiţii.

La elaborarea scenariilor tehnico-economice s-au avut în vedere aspecte care au ţinut de: lucrările necesar a fi efectuate, analiza financiară, analiza socio-economica, sustenabilitatea investiţiei şi potenţialele riscuri la care este supusă investiţia.

Din echipa de elaborare a prezentului studiu de fezabilitate a făcut parte personal autorizat de către A.N.R.E. în domeniul proiectării instalaţiilor electrice.

Pe baza tuturor celor prezentate în această lucrare, **proiectantul recomandă implementarea variantei A (scenariului A)** în vederea finanţării, implementării şi derulării acestuia.

Proiectant general
High Innovative Mind Energy SRL

Studiu întocmit de

Ing. GHERGHINCIU Alexandru Gabriel — Atestare ANRE gradul şi tipul II A şi B Nr. 202311980/ data expirare: 17.11.2028

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

Ing. BOD Andrei-Nicolae

Atestare ANRE gradul şi tipul II A şi B
Nr. 202510192/ data expirare: 24.05.2030

ENERGY

Adresa: World Trade Center, Piata Montreal, 10
Intrarea D, Etaj 3, Sector 1, Bucuresti, 011469
Telefon: 0724.266.326
Email: office@himpa.ro Website: www.himpa.ro

FOAIE DE CAPAT

Denumirea obiectivului de investiții:	**„Instalare capacitate de stocare a energiei electrice „în spatele contorului" pentru UAT Făcăeni"**
Faza proiect:	**Studiu de fezabilitate Nr. S4/25.08.2026**
Beneficiarul:	**UAT Comuna Făcăeni**
Raport realizat de:	**High Innovative Mind Energy SRL** **Reprezentant legal: HARPA Iulian**
Raport întocmit de personal autorizat ME – auditor complex & ANRE – Proiectare instalații electrice	**Ing. GHERGHINCIU Alexandru-Gabriel** **Ing. BOD Andrei-Nicolae**

Documentație necesara in etapa de depunere a proiectului, in cadrul programului de finanțare derulat de Ministerul Energiei: *„Fondul de Modernizare - Programul-cheie 1: Sprijinirea investițiilor în dezvoltarea de noi capacități de stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile de energie pentru entități publice"*

Nr. Contract:	**27 / 10.11.2025**

NOTA :
Această documentație este proprietatea **High Innovative Mind Energy SRL** și poate fi folosită în exclusivitate pentru scopul în care este în mod specific furnizată conform prevederilor contractuale. Ea nu poate fi reprodusă, copiată, împrumutată, întrebuințată total, direct sau indirect în alt scop fără permisiunea prealabilă a societății **High Innovative Mind Energy SRL** acordată în scris.