



# STUDIU DE FEZABILITATE

**„Instalarea de panouri fotovoltaice si racordarea lor la uzina electrica de la AIHCB”**

**C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A.**





Beneficiar:

**C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A.**

Proiect nr:

**5/2025**

Faza de proiectare:

**STUDIU DE FEZABILITATE**

Proiectant:

**S.C. COLECTIV ENERGY S.R.L.**

**Barlad, B-dul Epureanu, nr.1**



---

**COLECTIV  
DE  
ELABORARE**

ec. Constantin Mânzu  
manager contract

ing. Călin Terhesiu  
manager proiect

arh. Ovidiu Apetrei  
arhitect  
arh. Andrei Toderascu  
arhitect



ing. Vlad Vricean  
inginer instalatii electrice

ing. Crihan Marius  
inginer instalații electrice

**Informații despre livrabil**

Revizie:

0

**Livrabil:**

Studiu de Fezabilitate

**Data:**

2025

Prezenta documentatie a fost elaborata in conformitate cu prevederile Hotărârii de Guvern nr. HG 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice. În cadrul documentației tehnico-economice au fost respectate prevederile Caietului de sarcini, iar documentația tehnico-economică a vizat stabilirea caracteristicilor tehnice, propunerea de fișe tehnice și a devizului general și pe obiecte pentru obiectivul de investiție.

Documentul a fost elaborat de COLECTIV ENERGY SRL.



## C U P R I N S

### (A) PIESE SCRISE

<b>1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII</b>	<b>8</b>
1.1. Denumirea obiectivului de investiții	8
1.2. Ordonator principal de credite/investitor	8
1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar)	8
1.4. Beneficiarul investiției	8
1.5. Elaboratorul Studiului de fezabilitate	8
 <b>2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/PROIECTULUI DE INVESTIȚII</b>	 <b>9</b>
2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate (în cazul în care a fost elaborat în prealabil) privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investiții și scenariile/opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză	9
2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare	9
2.3. Analiza situației existente și identificare deficiențelor	37
2.4. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții	45
2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice	58
 <b>3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA DE SCENARII/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII</b>	 <b>61</b>
Scenariul 1: Centrala electrică fotovoltaică (CEF) cu o putere instalată de 12.60 MWd.c., respectiv 11.10 MWa.c., <u>utilizând panouri fotovoltaice tehnologie celule mono-cristaline</u>	
+ Instalatie de stocare a energiei electrice (IS) cu o capacitate de 17.88 MWh	
Scenariul 2: Centrala electrică fotovoltaică (CEF) cu o putere instalată de 12.60 MWd.c., respectiv 11.10 MWa.c., <u>utilizând panouri fotovoltaice, tehnologie celule poli-cristaline</u>	
+ Instalatie de stocare a energiei electrice (IS) cu o capacitate de 17.88 MWh	
3.1. Particularități ale amplasamentului	61
3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic	80
3.3. Costurile estimative ale investiției	134
3.4. Studii de specialitate, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor	136
3.5. Grafice orientative de realizare a investiției	138



<b>4. ANALIZA FIECĂRUI/FIECĂREI SCENARIU/OPȚIUNI TEHNICO- ECONOMIC(E) PROPU(S)</b>	<b>139</b>
4.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință	139
4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția	140
4.3. Situația utilităților și analiza de consum	141
4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții	142
4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții	154
4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară	160
4.7. Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică: valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu sau, după caz, analiza cost-eficacitate	181
4.8. Analiza de sensibilitate	189
4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor	193
<b>5. SCENARIUL/OPȚIUNEA TEHNICA-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă)</b>	<b>198</b>
5.1. Compararea scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor	198
5.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)	200
5.3. Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)	202
5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții	243
5.5. 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	246
5.6. 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	247
<b>6. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE</b>	<b>250</b>
6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire	
6.2. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege	
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	
6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților	
6.5. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară	



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

<b>7. IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI</b>	<b>252</b>
7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției	252
7.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, esalonarea investiției pe ani, resurse necesare	252
7.3. Strategia de exploatare/operare si întreținere: etape, metode si resurse necesare	253
7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale si instituționale	255
<b>8. CONCLUZII ȘI RECOMANDARI</b>	<b>258</b>

## ANEXE

### (B) PIESE DESENATE

**Plan A-01:** plan de incadrare in zona

**Plan A-02:** plan de situație

**Plan A-03:** plan drumuri interioare

**Plan IE-01:** plan schema monofilara CEF+IS

**Plan IE-02:** plan traseu racord Statie 20kV AIHCB



## 1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

### 1.1. Denumirea obiectivului de investiții

**“Instalarea de panouri fotovoltaice si racordarea lor la uzina electrica de la AIHCB”**

### 1.2. Ordonator principal de credite/ investitor

**C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A.**

### 1.3. Ordonator de credite ( secundar/ tertiar )

**C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A.**

### 1.4. Beneficiarul investiției

**C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A.**

[www.bucharestairports.ro/cnab](http://www.bucharestairports.ro/cnab)

### 1.5. Elaborator Studiu de fezabilitate

**S.C. COLECTIV ENERGY S.R.L.**

Barlad, B-dul Epureanu, nr.1





## 2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/PROIECTULUI DE INVESTIȚII

**2.1. Concluziile studiului de fezabilitate (în cazul în care a fost elaborat în prealabil) privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investiții și scenariile/ opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză**

Nu a fost elaborat în prealabil un studiu de fezabilitate.

**2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri**

### 2.2.1. CONTEXT GENERAL

#### **Politici regionale, acorduri și strategii**

„Dezvoltarea și creșterea competitivității economiei, creșterea calității vieții și grija pentru mediul înconjurător sunt indisolubil legate de dezvoltarea și modernizarea sistemului energetic.” Aceasta este fraza care deschide proiectul Strategiei Energetice a României, iar principalul beneficiar al implementării Strategiei Energetice va fi consumatorul.

Promovarea producerii energiei electrice din surse regenerabile de energie (ESRE) reprezintă un imperativ al perioadei actuale motivat de: protecția mediului, creșterea independenței energetice față de importuri prin diversificarea surselor de aprovizionare cu energie, precum și motive de ordin economic și de coeziune socială.

Prin urmare, ultimul deceniu a fost marcat de accentul pe modernizarea și extinderea infrastructurii edilitare și promovarea și implementarea soluțiilor alternative de creștere a eficienței energetice și reducerea poluării, **respectiv crearea de noi capacități de producție de energie din surse regenerabile**



Strategia Energetica a Romaniei a fost realizata initial pentru orizontul de timp 2020-2030, tinand cont de necesitatile specifice si de obligatiile internationale ale Romaniei, dar si de realizarea scenariului optim de dezvoltare a sistemului energetic national la acel moment.

Se estimeaza ca cererea totala de energie la nivel mondial in 2030 va fi cu circa 50% mai mare decat in 2003, iar pentru petrol va fi cu circa 46% mai mare. Rezervele certe cunoscute de petrol pot sustine un nivel actual de consum doar pana in anul 2040, iar cele de gaze naturale pana in anul 2070, in timp ce rezervele mondiale de huila asigura o perioada de peste 200 de ani, chiar la o crestere a nivelului de exploatare. Previziunile indica o crestere economica, ceea ce va implica un consum sporit de resurse energetice.

Din punctul de vedere al structurii consumului de energie primara la nivel mondial, evolutia si prognoza de referinta realizata de Agentia Internatională pentru Energie (IEA) evidentiaza pentru urmatoarea decada o crestere mai rapida a ponderii surselor regenerabile, dar si a gazelor naturale.

Se estimează ca aproximativ un sfert din nevoile de resurse energetice primare, la nivel global, vor fi acoperite in continuare de carbune. Concomitent cu cresterea consumului de energie va creste si consumul de carbune. Una din provocarile majore pentru Uniunea Europeana se refera la modul in care se poate asigura securitatea energetica cu energie competitiva si „curata”, tinand cont de limitarea schimbarilor climatice, escaladarea cererii globale de energie si de viitorul nesigur al accesului la resursele energetice.

Viziunea politicii energetice europene de astazi corespunde conceptului de dezvoltare durabila si se refera la urmatoarele aspecte importante: accesul consumatorilor la sursele de energie la preturi accesibile si stabile, dezvoltarea durabila a productiei, transportului si consumului de energie, siguranta in aprovizionarea cu energie si reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera.

Politica energetica a Romaniei se realizeaza in cadrul schimbarilor si evolutiilor ce au loc pe plan national si european. In acest context, politica energetica a Romaniei trebuie sa fie corelata cu documentele similare existente la nivel european pentru a asigura convergenta politicii tarii noastre cu politica Uniunii Europene in domeniu.

Strategia energetica urmareste indeplinirea principalelor obiective ale noii politici energie – mediu a Uniunii Europene, obiective asumate si de Romania. Un loc important in strategia energetica il ocupa sursele regenerabile de energie.

Noile investiții in energie trebuie sa tina seama atât de prioritățile naționale in domeniul energetic si nevoii de diversificare a aprovizionării si de reducere a poluării, așa cum sunt



acestea stipulate in strategia energetica națională, cat si de constrângerile constructive ale Sistemului Energetic National.

Investițiile in producția de energie regenerabila („verde”) au devenit o prioritate națională in ultimii ani. Conform documentelor de poziție pe Energie, ca si Strategiei Naționale in domeniu, Romania trebuie sa ajungă in câțiva ani la o cota de 35% energie produsa din surse regenerabile, plecând de la actualul nivel mediu de 13% alte tipuri de energii regenerabile in afara de energia Hidro. Cu alte cuvinte, se așteptata o creștere de 3–4 ori (estimare grosiera a ponderii in viitorii 6 ani a ponderii energiei regenerabile produsa in Romania, alta decât cea hidro >10 MW).

Conform „Strategiei energetice a României pentru perioada 2020–2035”, „ponderea energiei electrice produse din surse regenerabile de energie trebuie sa reprezinte 35% din consumul intern brut de energie electrica in anul 2035.

**Proiectul Strategiei energetice a Romaniei 2022-2030**, cu perspectiva anului 2050, prevede printre investitiile prioritare, investitiile in cresterea potentialului de productie a energiei din surse regenerabile precum si investitiile in capacitatile de stocare in procesul de integrare sectoriala.

Prevederi esentiale privind stocarea au fost introduse in *Legea energiei electrice si a gazelor naturale nr. 123/2012 („Legea Energiei”)* relativ tarziu, prin *Legea nr. 155/2020 pentru modificarea si completarea Legii energiei electrice si a gazelor naturale nr. 123/2012 si privind modificarea si completarea altor acte normative*.

Legea Energiei defineste stocarea drept „*procesul de transformare a energiei electrice intr-o forma de energie care poate fi stocata in scopul amanarii utilizarii acesteia pentru un moment ulterior momentului generarii si reconversia ulterioara a energiei respective in energie electrica sau utilizarea acesteia in alt vector energetic*”.

Comisia Europeană (CE) propune, pentru Uniunea Europeană (UE), un obiectiv de economisire a energiei de 30% până în 2030. Eficiența energetică are un rol vital în tranziția către un sistem energetic mai competitiv, sigur și durabil, având la bază piața internă a energiei din UE.

UE s-a angajat in cadrul Acordului ecologic european sa decarboneze economia europeana si sa devina neutra in carbon pana in 2050. In acest scop, va fi necesara o tranzitie accelerata de la combustibilii fosili ca sursa primara de energie la energia regenerabila.

Pactul ecologic european (Green Deal) prin care Uniunea Europeană își propune să devină lider global din punct de vedere al diminuării emisiilor de gaze cu efect de seră.



Țintele stabilite prin Pactul ecologic european care cuprind reducerea emisiilor de dioxid de carbon cu 55% până în anul 2030 și o pondere a energiei provenite din surse regenerabile de 32% în producția totală de energie.

### **Strategii relevante**

- Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030
- Strategia Națională pentru Dezvoltare Durabilă a României Orizonturi 2013-2020-2030.
- Planul de dezvoltare regională București-Ilfov 2021-2027.
- Strategia energetică a Județului Ilfov 2018-2025.

### **Legislație europeană**

Toate directivele europene menționate sunt deja transpuse în reglementări naționale.

- Directiva 2018/2001/UE a Parlamentului European și a Consiliului, privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile (reformare).
- Directiva (UE) 2019/944 a Parlamentului European și a Consiliului din 5 iunie 2019 privind normele comune pentru piața internă de energie electrică și de modificare a Directivei 2012/27/UE (reformare).
- Directiva EED 2012/27/UE a Parlamentului European și a Consiliului Europei din 25 octombrie 2012 privind eficiența energetică.
- Recomandarea Comisiei (C/2023/1729) privind stocarea energiei electrice
- Regulamentul (UE) 2021/1119, cunoscut ca Legea europeană a climei, modifică Regulamentul (UE) 2018/1999. Acesta stabilește un obiectiv obligatoriu al UE de reducere internă netă a emisiilor de gaze cu efect de seră cu cel puțin 55% (comparativ cu nivelurile din 1990) până în 2030 și conține angajamentul de a stabili un obiectiv climatic pentru 2040 în termen de șase luni de la prima evaluare la nivel global prevăzută în Acordul de la Paris.

### **Legislația națională principală și secundară**

La nivel național, cadrul legislativ este definit, conceput și propus către reglementare de către Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei – *A.N.R.E.* În acest sens, domeniul eficienței energetice se află sub incidența directă a unui număr de Legi, Hotărâri și Ordine, dintre care cele mai importante sunt:

- Strategia energetică a României 2020-2030, cu perspectiva anului 2050



- Planul Național Integrat în Domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030
- Legea 220/2008 pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei din surse regenerabile de energie, cu modificările și completările ulterioare
- Legea nr. 122/2015 pentru aprobarea unor măsuri în domeniul promovării producerii energiei electrice din surse regenerabile de energie și privind modificarea și completarea unor acte normative, cu modificările și completările ulterioare
- Legea 121/2014 privind eficiența energetică, cu modificările și completările ulterioare.

***Prezentam Anexa 7: Legislație națională principală și secundară***

Studiul de Fezabilitate este întocmit în conformitate cu legislația românească în vigoare, dintre documentele de referință amintim:

- HG nr. 907 din 29 noiembrie 2016 privind aprobarea conținutului cadru al Studiului de Fezabilitate;

Secțiunile prezentului Studiu de Fezabilitate au fost dezvoltate ca și conținut similar modelului cadru oferit de H.G. 907/2016, astfel încât să poată furniza informații complete legate de contextul social și economic în care se propune realizarea investiției. Aceasta detaliere ajută atât elaboratorul cât și beneficiarul să constate necesitatea și să înțeleagă oportunitatea realizării sau nu a proiectului.

- Date preluate de la beneficiarul investiției prin Tema de proiectare
- Situația din amplasament;
- Prescripții, norme, standarde și reglementări aplicabile în domeniu;
- Tehnologia de execuție uzuală aplicabilă în cazul lucrărilor avute în vedere;
- Documentații tehnice pentru echipamentele considerate.
- Diverse acte normative

### **2.2.2. CONTEXT SPECIFIC - AEROPORTURILE**

#### **I. Aeroporturile de mâine: de la hub-uri de pasageri la hub-uri energetice**

Aeroporturile sunt în centrul provocării decarbonizării și în prima linie pentru a oferi soluții. Sunt infrastructuri complexe care se bazează pe interdependențe între mai multe părți interesate. Activitățile controlate de aeroport reprezintă aproximativ 3% din emisiile totale ale industriei aviației. Din acest motiv, aeroporturile regândesc acum modul în care



infrastructurile lor ar putea fi proiectate și operate pentru a reduce amprenta lor generală asupra mediului și pentru a crește impactul lor economic pozitiv.

Conceptul de aeroporturi ca noduri energetice se referă la construirea unui ecosistem aeroportuar unic care plasează producția de energie regenerabilă în centrul operațiunilor sale pentru a decarboniza toate activitățile legate de aeroport și cele din vecinătatea acestora. Recunoscând că acest lucru va necesita timp și investiții semnificative, **subliniem unul din cele cinci domenii în care unele aeroporturi pot începe să îmbrățișeze această tranziție:**

### **Electrificarea ecosistemului aeroportuar**

Aeroporturile sunt orașe mici și medii și consumă cantități mari de energie. Pentru a satisface nevoile de energie ale aeroporturilor într-o manieră curată și constantă, este necesară electrificarea holistică a întregului ecosistem aeroportuar - de la mobilitatea de la, către și la aeroport, atât pe partea de zbor, cât și pe cea terestră, inclusiv producția de energie curată. Combinația corectă a acestor soluții ar putea reduce drastic emisiile din aeroport.

Aeroporturile au potențialul de a fi un vector energetic pentru mobilitatea terestră din partea aeriană, inclusiv camioane, autobuze și echipamente de sprijin la sol, precum și acces la sol la aeroport, cum ar fi autobuzele publice, navetele, taxiurile și vehiculele de carpooling. Pentru ca acest lucru să se întâmple, aeroporturile trebuie să devină hub-uri energetice capabile să producă și să distribuie energie curată abundentă și rentabilă.

Pe lângă reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, electrificarea ecosistemului aeroportuar implică și beneficii semnificative, cum ar fi creșterea calității aerului local, economii de costuri de energie, securitate energetică sporită și un impact pozitiv asupra comunității locale

Industria aviației globale, văzută în mod tradițional ca unul dintre cei mai mari consumatori de energie, se află la o răscruce. Confruntate cu scăderea resurselor și presiunea crescândă pentru a obține independența energetică, națiunile din întreaga lume se confruntă cu provocările de a echilibra securitatea energetică cu cerințele creșterii economice.

Ca urmare, accentul se pune din ce în ce mai mult pe instalațiile la scară largă, unde oportunitățile pentru economii semnificative de energie și îmbunătățiri ale eficienței sunt cele mai tangibile.

Într-o eră în care sustenabilitatea sectoarelor de transport nu este doar o aspirație, ci o necesitate, preocupările stringente cu privire la implicațiile geopolitice ale dependenței energetice devin din ce în ce mai evidente.



**Crearea de aeroporturi durabile poate părea descurajantă, dar aeroporturile au avantaje semnificative care pot fi valorificate pentru a îmbunătăți eficiența energetică și a reduce emisiile generale.**

- Zonele mari, deschise și clădirile fără umbră sunt locații ideale pentru sistemele majore de energie solară. Aeroporturile pot fi capabile să genereze 10% până la 40% din necesarul zilnic de energie prin energie solară fără emisii.
- Aeroporturile sunt candidații ideali pentru modernizarea profundă a energiei, care oferă economii de energie mai mari de 50% în comparație cu consumul de energie dinainte de modernizare. Îmbunătățirile potențiale includ izolarea la intemperii, modernizarea cazanelor și răcitoarelor, sisteme centralizate de management al energiei și îmbunătățiri de iluminat.
- Garajele de parcare și parcările pot fi drastic mai eficiente cu iluminarea zonei cu LED și oferă oportunități de a instala copertine solare pentru carport care extind parcările umbrite și generează energie. Transportul la fața locului poate fi actualizat la vehicule electrice cu emisii zero, hibridi parțial zero sau gaze naturale cu emisii reduse. Stațiile de încărcare a vehiculelor electrice pentru clienții aeroportului, personalul și vizitatorii contribuie, de asemenea, la reducerea emisiilor totale.
- Sistemele de încălzire și răcire pot fi eficientizate prin adăugarea tehnologiei de cogenerare sau prin completarea sistemelor de încălzire și răcire cu tehnologie geotermală.

## **II. Programul Strategic de Dezvoltare a Infrastructurii Aeroportuare la AIHCB**

Programul strategic de dezvoltare a infrastructurii aeroportuare la AIHCB, a fost definit și aprobat prin Ordonanța Guvernului României nr. 64/1999, aprobată cu modificări și completări prin legea 220/2002, cu modificările și completările ulterioare. ( **Din Raportul „Activitatea Companiei 2021”**)

Principalele obiective ale Programului strategic sunt:

- dezvoltarea infrastructurilor de transport terestru în vederea asigurării accesului în zona de est a Aeroportului Internațional Henri Coandă - București;
- dezvoltarea infrastructurii aeroportuare necesare prelucrării traficului de pasageri prin realizarea unui nou terminal și a sistemului de căi de rulare și platforme necesar;
- dezvoltarea infrastructurii aeroportuare necesare prelucrării traficului de mărfuri și poștă prin realizarea unei platforme multimodale cargo;



- realizarea unui parc tehnologic high-tech pentru dezvoltarea activităților conexe transportului aerian.

### **Acțiuni de elaborare a Strategiei de dezvoltare sustenabilă a companiei**

În ultimii ani se observă, în special în Uniunea Europeană, o accentuare a discuțiilor și acțiunilor legate de conceptul de sustenabilitate.

Pornind de la Acordurile, Politicile și măsurile adoptate de Uniunea Europeană precum și trendul "verde" European, având în vedere Strategia pentru o mobilitate sustenabilă și inteligentă adoptată de Comisia Europeană în decembrie 2020 și ținând cont de angajamentul industriei aviatice europene DESTINATION 2050, lansat în februarie 2021, CNAB va trebui să-și adapteze Viziunea, Misiunea și Strategiile pentru a putea ține pasul cu noile tendințe și pentru a atinge obiectivele de sustenabilitate.

În acest sens au fost identificate un set de măsuri, obiective clare multianuale și strategii care să susțină aceste obiective comune, în acest sens fiind elaborată și aprobată în luna Septembrie 2021, Strategia de dezvoltare sustenabilă.

În plus, pe parcursul anului 2021, în parteneriat cu Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BERD), s-a desfășurat un amplu Audit de evaluare a oportunităților de eficiență energetică a companiei.

Astfel, a fost elaborat un Studiu de Eficiență energetică a companiei și a fost întocmită o listă de posibile proiecte care, odată implementate vor conduce **la reducerea consumului de energie, reducerea costurilor și care contribuie la reducerea amprente de carbon.**

### **III. Compania Nationala Aeroporturi București S.A. este membra a ACI EUROPE**

**Înființat în 1991, Airports Council International (ACI)** este singurul organism global care reprezintă aeroporturile din întreaga lume în fața guvernelor și altor organizații internaționale.

ACI stabilește standardele de performanță, politicile și practicile conforme pentru aeroporturile din întreaga lume, pentru realizarea unui sistem global de transport aerian sigur, eficient și adecvat provocărilor actuale în domeniul mediului.

**La 2 octombrie 2019, ACI EUROPE a semnat un acord de cooperare cu Platforma RE-Source, alianța europeană a părților interesate pentru aprovizionarea corporativă cu energie regenerabilă. Acest parteneriat are ca scop accelerarea tranziției la energie curată în aeroporturile europene, ajutându-le să ajungă la NetZero până în 2050 pentru emisiile de carbon aflate sub controlul lor.**





Aeroporturile din Europa și-au ridicat miza acțiunii lor privind schimbările climatice în fața crizei de urgență climatică în creștere. Ca parte a apelului adresat tuturor părților interesate din industria aviației de a elabora o viziune către un sistem de transport aerian cu zero carbon net, aeroporturile europene s-au angajat să atingă emisii de carbon net zero din sursele aflate sub controlul lor cel târziu până în 2050. Acest nou angajament îndrăzneț este aliniat cu ambiția Comisiei Europene nou desemnate, conform căreia Europa ar trebui să devină primul continent neutru climatic din lume, răspunzând astfel ultimelor științe climatice. Angajamentul implică, de asemenea, un apel către Uniunea Europeană și guvernele naționale să accelereze tranziția către energie curată și să faciliteze accesul aeroporturilor la energie cu emisii zero în condiții competitive.

ACI EUROPE, care a păstrat caracterul la nivel de industrie al acestui angajament, este hotărât să activeze toate parteneriatele necesare pentru a facilita realizarea acestei noi ambiții. Având în vedere natura emisiilor care pot apărea la locul aeroportului, una dintre piesele cheie ale puzzle-ului Net Zero este decarbonizarea completă a aprovizionării cu energie a aeroporturilor.

Deși instalarea infrastructurii de energie regenerabilă, cum ar fi parcuri fotovoltaice și turbine eoliene este cu siguranță în creștere în aeroporturi, atingerea unei aprovizionări cu energie curată 100% pe întreg continentul poate fi realizată doar prin parteneriate cheie cu industria energetică.

### **Aeroportul Henri Coandă a obținut recertificarea Airports Council International privind reducerea emisiilor de carbon.**

Compania Națională Aeroporturi București (CNAB) a obținut recertificarea ACI Airport Carbon Accreditation, Nivel 2 – REDUCERE pentru Aeroportul Internațional Henri Coandă București (AIHCB).

Această acreditare reprezintă recunoașterea eforturilor în gestionarea și reducerea emisiilor de carbon și vine să demonstreze, încă o dată, că preocuparea CNAB pentru protecția mediului nu numai că reprezintă o prioritate, ci conduce la rezultate măsurabile în acest domeniu.

AIHCB este primul aeroport din România care a primit, în anul 2013, certificarea Airport Carbon Accreditation, Nivel 1 – CARTOGRAFIERE, înscriindu-se totodată în topul primelor 90 de aeroporturi din lume care au îndeplinit criteriile internaționale pentru a fi acreditate în domeniul analizei și reducerii emisiilor de carbon.



Amprenta de carbon a CNAB – punct de lucru AIHCB – cuprinde emisiile directe de CO<sub>2</sub> provenite din sursele proprii sau aflate sub controlul direct al aeroportului (centrale termice, grupuri electrogene, flotă vehicule, echipamente deservire aeronave la sol, echipamente intervenție în caz de incendiu), precum și emisiile indirecte de CO<sub>2</sub> prin consumurile de energie electrică achiziționată.

Certificarea Airport Carbon Accreditation, Nivel 1 a fost obținută în urma unui proces laborios de identificare și evaluare a acestor surse.

De notat este faptul că reducerea emisiilor de carbon este realizată în condițiile unei creșteri substanțiale de trafic (pasageri și aeronave) pe AIHCB.

În prezent, în programul global Airport Carbon Accreditation sunt acreditate 157 de aeroporturi, din care 108 sunt în Europa (29 sunt acreditate la Nivelul 1, 37 la Nivelul 2, 20 la Nivel 3 și 22 la nivel 3+).

Airport Carbon Accreditation este unul dintre cele mai importante programe ale Airports Council International, fiind administrat de o structură independentă, ai cărei membri sunt reprezentanți ai Comisiei Europene, Programului ONU pentru Mediu, Organizației Aviației Civile Internaționale, Conferinței Europene a Aviației Civile, Organizației Europene pentru Siguranța Navigației Aeriene, EUROCONTROL.

#### **IV. Rolul aeroporturilor în Pactul Verde European**

European Green Deal stabilește obiectivul de a face din Europa primul continent neutru din punct de vedere climatic până în 2050: un angajament care atribuie o responsabilitate specială sectorului aviației. În plus față de solicitarea unei reduceri a amprentei climatice a sectorului, Green Deal subliniază importanța „îmbunătățirii calității aerului în apropierea aeroporturilor prin abordarea emisiilor de poluanți de către avioane și operațiunile aeroportuare”. Deși s-au făcut progrese importante în atenuarea poluării fonice de la aeronave, nivelurile de zgomot continuă să prezinte un risc serios pentru sănătatea comunităților care trăiesc în apropierea aeroporturilor și, prin urmare, trebuie să fie abordate în continuare.

Cea mai recentă strategie de mobilitate durabilă și inteligentă a Comisiei reiterează urgența tranziției la aeroporturi cu emisii zero, prin care „cele mai bune practici urmate de cele mai durabile aeroporturi trebuie să devină noul normal și să permită forme mai durabile de conectivitate”.



În acest context, al 14-lea Florence Air Forum a examinat contribuția aeroporturilor europene și a ecosistemului aviatic mai larg, prin măsuri tehnologice și de reglementare, în sprijinirea realizării obiectivelor Pactului ecologic european și ale Legii climatice.

În ceea ce privește soluțiile tehnologice, măsurile de creștere a eficienței energetice a aeroporturilor, precum și electrificarea aeronavelor în timpul rulării, a handling-ului la sol, autobuzelor navetă și a altor vehicule care transportă pasageri către, dinspre și în interiorul incintelor aeroportului, de exemplu, sunt din ce în ce mai examinate și implementate. De fapt, industria aeroportuară europeană și-a demonstrat angajamentul ferm de a deveni zero net pentru emisiile de carbon până în 2050.

Aeroporturile, totuși, nu funcționează izolat, astfel încât orice măsuri de reglementare și finanțare pentru a-și îmbunătăți performanța de mediu vor trebui să ia în considerare ecosistemul aviatic mai larg, inclusiv companiile aeriene, managementul traficului aerian și personalul de handling la sol, printre altele. Pe lângă implementarea măsurilor de ecologizare la propriile sedii, aeroporturile sunt interfețe importante între diferitele părți interesate operaționale și, prin urmare, pot acționa ca „facilitatori” pentru decarbonizarea mai extinsă a sectorului aviației.

În acest scop, al 14-lea Florence Air Forum a încercat să discute despre modul în care legislația UE existentă (de exemplu, Directiva privind tarifele aeroportuare, Regulamentul privind sloturile și Directiva de handling la sol), dar și oportunitățile de finanțare publică (fonduri de cercetare, Facilitatea de recuperare și rezistență) pot stimula ecologizarea aeroporturilor.

## **V. Consiliul European a anunțat, pe 9 octombrie 2023, că a adoptat două reguli privind energia regenerabilă și promovarea combustibililor durabili pentru aviație în cadrul Fit for 55**

Regulile sunt elemente cheie ale pachetului legislativ privind climatul Fit for 55 al Comisiei Europene.

Întreprinderile ar trebui să înțeleagă potențialele implicații ale ultimelor evoluții ale politicilor și să formuleze planuri în consecință.

**Prima directivă dintre legislațiile adoptate vizează aproape dublarea ponderii consumului de energie regenerabilă în Uniunea Europeană („UE”) până în 2030.**

**A doua legislație vizează decarbonizarea sectorului aviației prin accelerarea adoptării combustibililor durabili pentru aviație (SAF) .**



Adoptarea acestor noi reguli de către Consiliul European face parte din finalizarea ultimelor două componente cheie ale foii de parcurs „Fit for 55” a Comisiei Europene. Această foaie de parcurs stabilește un obiectiv de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) cu 55% până în 2030, comparativ cu nivelurile din 1990.

Una dintre legislațiile semnificative adoptate de Consiliu este „**Directiva privind energia regenerabilă**”. Această directivă prevede ca până în 2030, 42,5% din consumul total de energie în Uniunea Europeană să provină din surse regenerabile de energie.

De asemenea, încurajează statele membre ale UE să urmărească în mod colectiv obiectivul decisiv de energie regenerabilă de 45%. În 2021, energia regenerabilă a reprezentat aproximativ 22% din consumul de energie al UE.

Legislația crește semnificativ obiectivul UE de energie regenerabilă dincolo de obiectivul existent de 32% pentru 2030 și depășește obiectivul inițial de 40% propus în foaia de parcurs Fit for 55, o strategie propusă de Comisia Europeană pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES). Această țintă mai mare a fost ridicată ca parte a Planului REPowerEU al UE în mai 2022, ca parte a strategiei sale de a reduce rapid dependența de combustibilii fosili ruși ca răspuns la conflictul Rusia-Ucraina.

Directiva privind energia din surse regenerabile include, de asemenea, o serie de subținte specifice sectorului, menite să accelereze adoptarea energiilor regenerabile în industriile în care adoptarea a fost mai lentă. Aceste obiective sectoriale cuprind atingerea a cel puțin 49% pondere de energie regenerabilă în clădiri până în 2030, măsuri graduale pentru creșterea obiectivelor de energie regenerabilă pentru încălzire și răcire, o reducere cu 14,5% a emisiilor din sectorul transporturilor până în 2030 prin creșterea utilizării energiei regenerabile, o creștere anuală de 1,6% în utilizarea energiei regenerabile în industrie și cerința de a furniza 42% din hidrogenul utilizat în industrie din combustibili regenerabili nebiologici (RFNBO) până în 2030 și 60% până în 2035.

Consiliul a adoptat, de asemenea, legea „ReFuelEU Aviation”, care urmărește să crească atât cererea, cât și oferta de combustibil durabil pentru aviație (SAF), cu reguli pentru furnizorii de combustibil, operatorii de aeronave și aeroporturi. O parte semnificativă a emisiilor din sectorul aviației se datorează combustibilului. SAF, produs de obicei din surse durabile, cum ar fi uleiurile uzate și reziduurile agricole, este văzut ca un instrument critic în decarbonizarea industriei aviației pe termen scurt și mediu.

Producătorii SAF estimează că combustibilii ar putea duce la o reducere cu până la 85% a emisiilor de gaze cu efect de seră în comparație cu combustibilii fosili tradiționali. Cu toate



acestea, eforturile companiilor aeriene de a crește utilizarea SAF se confruntă cu provocări semnificative, inclusiv aprovizionarea limitată pe piață și prețuri semnificativ mai mari decât combustibilii convenționali pe bază de fosile.

Conform noilor reguli pentru furnizorii de combustibili pentru aviație, începând din 2025, ponderea minimă SAF pe aeroporturile UE va crește în timp pentru a ajunge la 70% până în 2050. În plus, vor exista cerințe pentru creșterea ponderii minime a combustibililor sintetici în timp, începând cu 2030. și continuă până în 2050.

Pentru operatorii de aeronave, regulile includ obligația pentru zborurile care pleacă de pe aeroporturile UE de a alimenta doar cu combustibilul necesar pentru zbor și de a se asigura că cantitatea de combustibil pentru aviație achiziționată anual de aeroporturile UE este de cel puțin 90% din combustibilul de aviație necesar anual. .

Potrivit Consiliului European, aceste reguli urmăresc să prevină emisiile provenite de la transportul inutil de combustibil și să atenueze relocarea carbonului prin practica „cisternării”, în care companiile aeriene transportă în mod intenționat combustibil suplimentar pentru a evita realimentarea în aeroporturile cu cerințe SAF mai mari.

Noua lege necesită, de asemenea, stabilirea unei scheme de etichetare privind performanța de mediu a companiilor aeriene în ceea ce privește utilizarea SAF. Acest regulament își propune să permită consumatorilor să facă alegeri în cunoștință de cauză și să promoveze zboruri mai ecologice. În ultimele luni, mai multe companii aeriene au fost acuzate sau date în judecată pentru spălarea ecologică din cauza afirmațiilor privind utilizarea SAF incertă sau înșelătoare.

Odată cu adoptarea de către Consiliu, noile legi vor fi publicate în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene pentru a intra în vigoare.

### ***Rezumat***

**Noile reguli pentru energia regenerabilă și promovarea combustibilului durabil pentru aviație reprezintă elemente-cheie ale pachetului privind climatul Fit for 55 al Comisiei Europene.**

În iulie 2021, Comisia Europeană a introdus un pachet de legislație privind climă cu noi propuneri și modificări ale reglementărilor existente, menite să alinieze legislația UE la ambițiile sale sporite în materie de climă, așa cum se precizează în European Green Deal (EGD).



În special, pseudonimul „**Fit for 55**” se referă la necesitatea de a reduce ambițiile privind gazele cu efect de seră cu 55% față de nivelurile din 1990. De la introducerea sa în 2021, s-au înregistrat progrese împotriva aproape tuturor elementelor.

În octombrie 2023, Consiliul UE a adoptat norme privind energia regenerabilă și combustibilii durabili pentru aviație (**RefuelEU**), introducând noi obiective și obligații de raportare. Acest lucru înseamnă aproape finalizarea pachetului și o oportunitate pentru companii de a analiza progresele înregistrate și ce ar putea însemna noile reguli pentru operațiunile, lanțurile lor de aprovizionare și planurile mai ample de transformare a durabilității.

### **Directiva privind energia din surse regenerabile**

Revizuirea Directivei privind energia din surse regenerabile (RED III) crește ponderea energiei din surse regenerabile în consumul total de energie al UE la 42,5% până în 2030, cu o suplimentare indicativă de 2,5% pentru a ajunge la 45%. Fiecare stat membru al UE trebuie să contribuie la acest obiectiv comun. Accentul pus pe implementarea energiei regenerabile este reflectat în Planul industrial Green Deal al UE, care face referire la facilitarea finanțării proiectelor de energie regenerabilă (a se vedea EY Global Tax Alert, Comisia Europeană publică o propunere pentru un „Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age,” din 7 februarie 2023).

### ***Puncte cheie:***

- Ținta este ca industria să crească anual utilizarea energiei regenerabile cu 1,6%. În plus, 42% din hidrogenul utilizat în industrie ar trebui să provină din combustibili regenerabili de origine nebiologică (RFNBO) până în 2030 și 60% până în 2035. RED III este destinat să acționeze ca un instrument principal pentru a pune presiune asupra dezvoltării surselor regenerabile. sectorul hidrogenului din UE.
- În sectorul transporturilor, statele membre ale UE pot alege între un obiectiv obligatoriu de reducere cu 14,5% a intensității gazelor cu efect de seră din utilizarea surselor regenerabile până în 2030 sau o cotă obligatorie de cel puțin 29% din sursele regenerabile în consumul final de energie din sectorul transporturilor. până în 2030.
- În cazul clădirilor, există un obiectiv indicativ de cel puțin 49% cota de energie regenerabilă în clădiri în 2030.
- Statele membre vor proiecta zone de accelerare a energiei regenerabile în care proiectele de energie regenerabilă vor beneficia de procese simplificate și accelerate de acordare a autorizațiilor.



- Implementarea energiei regenerabile va fi, de asemenea, presupusă a fi de „interes public superior”.
- care va servi la limitarea motivelor de obiecții legale la noile instalații.
- Criteriile de durabilitate pentru utilizarea biomasei pentru energie vor fi consolidate pentru a reduce riscul producerii nesustenabile de bioenergie.

### **RefuelEU: promovarea combustibililor durabili pentru aviație**

Obiectivul principal al inițiativei de aviație RefuelEU este de a crește atât cererea, cât și oferta de combustibili durabili pentru aviație (SAF) și este o componentă de bază a modului în care UE transformă industria aviației pentru a-și atinge obiectivele climatice pentru 2030 și ulterior.

#### ***Puncte cheie:***

- Regulamentul impune furnizorilor de combustibili să combine niveluri din ce în ce mai mari de combustibili durabili pentru aviație și, începând cu 2030, combustibili sintetici cu combustibilul pentru avioane existent furnizat în aeroporturile UE. Acestea trebuie să includă 2% din SAF în 2025, 6% în 2030 și 70% în 2050. Mandatul de amestecare pentru combustibilii sintetici va crește de la 1,2% în 2030 la 35% în 2050.
- Domeniul de aplicare al carburanților de aviație durabili eligibili și al carburanților sintetici de aviație include biocombustibili certificați, RNFBO (inclusiv hidrogen regenerabil) și combustibili de aviație cu carbon reciclat care respectă criteriile de durabilitate și de economisire a emisiilor RED III, până la maximum 70%, cu excepția biocombustibililor din alimente și culturi furajere, precum și carburanți pentru aviație cu emisii scăzute de carbon (inclusiv hidrogen cu emisii scăzute de carbon).
- Pentru a evita emisiile suplimentare din greutatea suplimentară datorată transportului cu cisterna, regulamentul introduce obligația operatorilor de aeronave de a se asigura că cantitatea anuală de combustibil pentru aviație ridicată pe un aeroport din UE este de cel puțin 90% din combustibilul de aviație necesar anual.
- Regulamentul impune obligații de colectare și raportare a datelor pentru furnizorii de combustibil și operatorii de aeronave pentru a permite monitorizarea efectelor asupra competitivității operatorilor și platformelor UE.
- Pe baza regulamentului, va fi creată o schemă de etichetare a Uniunii privind performanța de mediu pentru operatorii de aeronave care utilizează SAF, care va ajuta consumatorii să facă alegeri în cunoștință de cauză.



### **Recapitulare asupra pachetului Fit for 55**

Evoluțiile privind RED și RefuelEU semnifică aproape finalizarea și adoptarea pachetului legislativ Fit for 55 privind clima pe care Comisia Europeană l-a anunțat în iulie 2021:

- **Mecanismul UE de ajustare a frontierei de carbon** — impune o taxă asupra anumitor importuri cu emisii intense în UE; faza de tranziție a început la 1 octombrie 2023, cu primele obligații de raportare care au expirat în ianuarie 2024 (Urmăriți acest [webcast EY axat pe CBAM](#) )
  - **Sistemul UE de comercializare a certificatelor de emisii** – oferă eliminarea treptată a cotelor gratuite din 2026, aplicare extinsă pentru aviație și transport maritim (2024), noul sistem UE de comercializare a certificatelor de emisii (ETS) II pentru clădiri și transport rutier (2027)
  - **Directiva privind eficiența energetică** — țintă obligatorie din punct de vedere juridic de reducere cu 11,7% a consumului final de energie până în 2030 față de 2020, statele membre UE fiind obligate să contribuie și să integreze considerente de eficiență energetică pe parcursul procesului decizional
  - **Fondul Social pentru Climă** – oferă finanțare statelor membre ale UE pentru a sprijini măsurile și investițiile în creșterea eficienței energetice a clădirilor, decarbonizarea încălzirii și răcirii clădirilor și îmbunătățirea accesului la mobilitate și transport cu emisii zero/scăzute.
  - **Regulamentul privind utilizarea terenurilor, silvicultură și agricultură** – stabilește un obiectiv general pentru 2030 pentru eliminarea de carbon prin absorbantele naturale echivalent cu 310 milioane de tone de emisii de CO<sub>2</sub>
  - **Standarde de emisii de CO<sub>2</sub> pentru mașini și autoutilitare** — stabilește obiective de reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub> cu 55% pentru carduri noi și 50% pentru camionete noi în perioada 2030-2034, comparativ cu nivelurile din 2021, și reduceri de 100% a emisiilor de CO<sub>2</sub> atât pentru mașinile noi, cât și pentru camionete, începând cu 2035
  - **Strategia UE privind pădurile** — își propune să îmbunătățească calitatea, cantitatea și rezistența pădurilor din UE prin plantarea a cel puțin trei miliarde de copaci până în 2030.
  - **Directiva privind infrastructura pentru combustibili alternativi** – are ca scop extinderea capacității de încărcare care poate satisface cererea de vehicule cu emisii zero
- Comisia Europeană a continuat să se bazeze pe pachetul inițial cu inițiative în domeniul sănătății solului, defrișării, gestionarea deșeurilor (a se vedea EY Global Tax Alert, Comisia Europeană propune un nou set de măsuri pentru a aborda defrișarea, gestionarea deșeurilor





și sănătatea solului, din 14 ianuarie 2022) și să întreprindă alte inițiative pentru a accelera semnificativ transformarea afacerilor în sectoarele gazelor, agriculturii și transporturilor (a se vedea EY Global Tax Alert, Comisia Europeană se bazează pe pachetul „Fit for 55” privind energia și clima cu noi măsuri, din 14 ianuarie 2022).

Reforma Directivei privind impozitarea energiei rămâne în discuție. Ca parte a propunerii, Comisia urmărește să alinieze impozitarea produselor energetice cu politicile energetice și climatice ale UE: impozitarea combustibililor și a electricității s-ar baza pe cantitatea de poluare pe care o generează, mai degrabă decât pe volum, rate minime actualizate, care au rămas neschimbate pentru aproape 20 de ani, și eliminarea scutirilor și reducerilor oferite de guvernele naționale care încurajează în prezent utilizarea combustibililor fosili. (Pentru mai multe informații, consultați revizuirea Directivei privind impozitarea energiei (ETD): Întrebări și răspunsuri de către Comisia UE.)

### **Implicatii în afaceri**

Adoptarea RED III și RefuelEU ar trebui să servească drept catalizator nu numai pentru industrie, ci și pentru întreprinderi pentru a-și lua în considerare operațiunile și tranziția către procese mai durabile. Cu RED III, statele membre ale UE se vor strădui să atingă noi obiective, care vor afecta întreprinderile care operează în UE. Pentru întreprinderi, un prim exercițiu util va fi probabil revizuirea și trecerea la utilizarea energiei regenerabile. Pentru producătorii de energie regenerabilă, revizuirile aduse RED III vor îmbunătăți mediul de reglementare și financiar pentru producția de energie regenerabilă la nivel național.

În ceea ce privește aviația RefuelEU, mandatele de combinare ar trebui să facă parte dintr-o strategie mai largă în sectorul aviației și lanțul său de aprovizionare cu combustibil. Sprijinul financiar pentru sectorul privat va fi esențial pentru stimularea producției și furnizarea de combustibili durabili pentru aviație.

Pachetul Fit for 55 este un element al Acordului ecologic european mai amplu, un plan cuprinzător de abordare a schimbărilor climatice, care are un impact de anvergură asupra tuturor industriilor. Impactul variază în funcție de industrie. Evoluțiile notabile includ o nouă reglementare în domeniul textilelor și bateriilor – ca parte a Planului de acțiune al UE pentru economia circulară – care va afecta în mod semnificativ lanțurile valorice (a se vedea EY Global Tax Alert, Comisia UE și Consiliul iau măsuri ca parte a planului de acțiune pentru economia circulară – noi reguli privind textilele și bateriile, din 21 iulie 2023). Un alt exemplu notabil este Regulamentul UE privind defrișările, care va necesita o diligență



atentă, raportare și, în unele cazuri, modificări semnificative ale lanțurilor de aprovizionare și ale strategiilor de sursă.

Pe de altă parte, pentru a încuraja investițiile în zonele verzi cheie și pentru a permite transformarea durabilă, se pune un accent semnificativ pe creșterea finanțării la nivel național, UE și privat. Întreprinderile ar trebui să se străduiască să înțeleagă și să ia în considerare impactul potențial al schimbărilor de politică asupra operațiunilor lor curente și a planurilor de transformare a durabilității.

## **VI. Organizația Aviației Civile Internaționale (ICAO)**

Organizația Aviației Civile Internaționale (ICAO) a afirmat: *„creșterea durabilă a aviației este importantă pentru creșterea și dezvoltarea economică viitoare, comerț și comerț, schimburi culturale și înțelegere între popoare și națiuni; prin urmare, trebuie luate măsuri prompte pentru a se asigura că acesta este compatibil cu calitatea mediului și se dezvoltă în moduri care atenuează impactul negativ”*

Concentrația gazelor cu efect de seră în atmosferă crește într-un ritm alarmant (Lei et al., 2019). Deoarece încălzirea globală este cauzată de gaze cu efect de seră, cum ar fi dioxidul de carbon (CO<sub>2</sub>), oxizii de azot, creșterea cantității acestor gaze este monitorizată îndeaproape. Concentrația de CO<sub>2</sub> în luna februarie 2020 este de 414,11 ppm și este cea mai mare dintre valorile istorice înregistrate (Earth System Research Laboratory, 2019). Această creștere a emisiilor poate fi atribuită activităților umane, în principal defrișărilor și arderii combustibililor fosili. O cantitate considerabilă de gaze toxice este emisă ca urmare a operațiunilor aeroportuare. Emisiile de carbon din aeroport sunt în mare parte de la motoarele de aeronave sau/și din cauza consumului de energie electrică.

ICAO și statele sale membre lucrează împreună pentru a dezvolta planuri de acțiune de stat pentru a reduce emisiile de CO<sub>2</sub> din aviația internațională.

Elaborarea și finalizarea planurilor de acțiune ale statelor privind activitățile de reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub> din aviația internațională necesită stabilirea unui proces structurat de cooperare între partile interesate din domeniul aviației naționale, care urmărește să ofere autorității de stat informațiile de care are nevoie pentru a stabili o strategie pe termen lung, pentru atenuarea emisiilor de CO<sub>2</sub> ale aviației internaționale

Prezentarea voluntară a unui plan de acțiune către ICAO oferă statelor posibilitatea de a prezenta politici și acțiuni, inclusiv măsuri personalizate care sunt selectate pe baza capacităților și circumstanțelor naționale respective.



**ICAO a elaborat Doc 9988**, Ghid privind elaborarea planurilor de acțiune ale statelor privind activitățile de reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub>, care își propune să sprijine statele membre în dezvoltarea și implementarea planurilor lor de acțiune. În noiembrie 2017, 105 state reprezentând mai mult de 90,1% din veniturile globale în tone-kilometri (RTK) și-au prezentat în mod voluntar planurile de acțiune către ICAO.

Doc 9988 prezintă coșul de măsuri pe care statele membre le pot lua în considerare pentru reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> din aviația civilă.

O oportunitate importantă pentru statele membre ICAO de a-și atinge obiectivele de mediu și de reducere a emisiilor de carbon **este utilizarea energiei regenerabile.**

Scopul acestui ghid este de a informa statele membre ICAO cu privire la modul în care energia regenerabilă poate fi utilizată pentru a reduce emisiile de CO<sub>2</sub> din activitățile aviatice internaționale. Acesta oferă statelor o introducere asupra modului în care este consumată energia în timpul activităților de aviație, tehnologiilor existente de energie regenerabilă și utilizarea acestora, aspecte de luat în considerare în conceptualizarea proiectului, opțiuni pentru finanțarea dezvoltării proiectelor, pașii fundamentali pentru planificarea și dezvoltarea unui proiect de energie regenerabilă și un rezumat al mai multor exemple de proiecte de la aeroporturi existente din întreaga lume.

În timp ce ICAO se concentrează pe activitățile de reducere a CO<sub>2</sub> din aviația internațională, dezvoltarea proiectelor de energie regenerabilă în aeroport poate, de asemenea, să minimizeze CO<sub>2</sub> din multe activități consumatoare de energie din aeroporturi, dincolo de cele care se referă la aviația civilă internațională. Energia regenerabilă poate fi, de asemenea, o componentă cheie a modernizării instalațiilor și dezvoltării economice

ICAO caută, de asemenea, parteneriate cu alte entități cu obiective complementare de reducere a emisiilor. Acești parteneri includ, de exemplu, PNUD și GEF, precum și Uniunea Europeană, care sprijină dezvoltarea de orientări, implementarea dezvoltării capacităților și demonstrarea măsurilor prin proiecte-pilot concentrate în statele membre ICAO care au cea mai mare nevoie de a sustine. Prin aceste parteneriate, ICAO se bazează pe baza sprijinirii statelor membre în dezvoltarea planurilor de acțiune de stat și implementarea proiectelor identificate în acestea.

**Electricitatea consumată într-un aeroport** provine dintr-un amestec de surse convenționale de energie, și anume gaze naturale, cărbune, motorină etc.



Astfel, impactul nociv al aeroporturilor asupra mediului poate fi redus prin trecerea la producția de energie electrică bazată pe energie regenerabilă.

**Implementarea tehnologiilor fotovoltaice solare în sediul aeroporturilor este în plină ascensiune.**

**Electricitatea generată din sistemul solar fotovoltaic este utilizată pentru a îndeplini cerințele de energie electrică ale aeroporturilor fie parțial, fie integral.**

Aeroportul internațional Cochin a devenit primul aerodrom care este alimentat integral cu energie solară fotovoltaică din lume (Reuters, 2018; Sukumaran și Sudhakar, 2017a).

Cu toate acestea, numărul aeroporturilor care utilizează energie electrică solară este mai mic în lume.

**ICAO a stabilit standarde și recomandări** care sunt adoptate de majoritatea autorităților aviatice din întreaga lume. Acest lucru ajută la reglementarea și standardizarea regulilor pentru circulația traficului aerian și proiectarea aeroportului. Operarea unui aeroport poate fi clasificată în principal ca două domenii de activitate, și anume activitățile de pe teren și operațiunile de pe aer.

Unele literaturi au raportat studiile privind instalațiile solare fotovoltaice din aeroport.

Alba și Manana (2016) au descris diverse aspecte energetice ale unui aeroport operațional, cum ar fi modelul de consum de energie, sursele de energie disponibile, modelarea energetică etc. Anurag et al. (2017) au studiat diverși factori care influențează proiectarea unui sistem solar fotovoltaic în zona aeroportului și au concluzionat că cele trei obstacole principale pentru astfel de proiecte sunt pătrunderea în spațiul aerian, reflectivitatea fotovoltaică și interferența cu sistemele de comunicații.

Mpholo et al., 2014 au evaluat performanța energetică a unui sistem solar fotovoltaic de 281 kWp pe baza parametrilor IEC 61724 și au concluzionat că centrala funcționează suficient de bine cu o valoare mediană a PR de 70% (care este pragul inferior pentru valoarea PR) .

În mod similar, performanța unei centrale solare fotovoltaice de 830 kWp din aeroportul Kamuzu este analizată folosind date simulate și măsurate de Banda și colab. (2019) și a constatat factorul de capacitate (17,7%), raportul de performanță (79,5%), eficiența sistemului (14,6%) al centralei. În plus, Sukumaran și Sudhakar (2017a) au estimat performanța unor centrale solare montate la sol de 12 MW din aeroportul Cochin folosind datele de la fața locului. De asemenea, au fost evaluate rezultatul economic și beneficiile de mediu ale acestui proiect. Această literatură s-a concentrat pe performanța energetică a



sistemelor solare fotovoltaice instalate în incinta aeroportului. Nu a pus accent pe aspectele legate de siguranța aviației ale unor astfel de proiecte.

Instalarea centralelor solare fotovoltaice în mediul aeroportului este complicată și a devenit o mare preocupare pentru părțile interesate din aeroport și pentru dezvoltatorii solari în anumite situații (Manataki și Zografos, 2010).

Într-un studiu de fezabilitate raportat de Sukumaran și Sudhakar (2017b) pe aeroportul Raja Bhoja, sunt descrise liniile directoare generale aplicabile instalațiilor solare fotovoltaice din aeroport. De asemenea, a evidențiat preocupările legate de siguranță în timpul construcției centralelor solare fotovoltaice, analizei de orbire pe computer, vizitele păsărilor și creșterea vegetației în ferma solară.

În aeroportul Manchester Boston, personalul secției de control al traficului aerian s-a plâns de reflectivitatea modulelor fotovoltaice în câteva luni de la funcționarea centralei solare. Stralucirea a fost văzută timp de 45 de minute de la turnul de control al traficului aerian (ATC) în fiecare dimineață. În curând, o porțiune a matricei fotovoltaice (25%) care provoacă strălucire a fost acoperită temporar cu prelate (Kandt și Romero, 2014). Soluțiile posibile de atenuare includ deplasarea unor module fotovoltaice, schimbarea unghiului de orientare/înclinare și plasarea jaluzelelor pe capacul de sticlă al turnului ATC. Dintre aceste opțiuni, orientarea matricei fotovoltaice este adaptată de la poziția inițială (cu fața spre est), astfel încât lovitura de strălucire/orbire să fie absentă. În urma siguranței aviației, parametri precum spațiile aeriene imaginare, locația sistemelor de navigație aeriană, fauna și habitatul, designul sistemului fotovoltaic, cum ar fi înălțimea, unghiul de înclinare, orientarea etc., sunt luați în considerare în timpul amplasării solare fotovoltaice în aeroport. (Anurag et al., 2017; Wybo, 2013; Kandt și Romero, 2014). Utilizarea de către păsări a rețelelor fotovoltaice solare în aeroporturile din SUA este analizată de Devault și colab. (2014) și au dezvoltat un indice de pericol pentru păsări (BHI). Abordarea managementului habitatului ajută la reducerea utilizării aerodromurilor de către păsări (Blackwell et al., 2009).

**Urmând tendința de electrificare a societății, Aeroporturile se confruntă cu o tranziție inevitabilă a cererii crescute de energie electrică, condusă de vehicule electrice (EV) și de creșterea potențială a aviației electrice (EA).**

În UE, emisiile totale din aviație în 2017 au reprezentat 3,8% din totalul de CO<sub>2</sub> emisii, cu 13,9% din emisiile din transport, fiind al doilea cel mai mare emițător de gaze cu efect de seră (GES) din transport după transportul rutier



Dacă aviația globală ar fi o țară, s-ar clasa printre primii zece emitenți. Înainte de pandemia de Covid, Organizația Aviației Civile Internaționale a prognozat că emisiile s-ar putea tripla până în 2045 față de 2015.

Aviația este vitală pentru dezvoltarea urbană, iar aeronavele cu propulsie electrică reprezintă o măsură potențială de soluție pentru reducerea emisiilor generate de aviație.

Aviația electrică (EA) ar reduce semnificativ impactul asupra mediului și ar elimina CO<sub>2</sub> și non-CO<sub>2</sub> emisiile reducând în același timp zgomotul.

Cu tehnologia actuală, zborurile pe distanțe scurte (mai puțin de 1500 km) sunt cele mai potrivite pentru aeronavele electrificate cu emisii zero în timpul funcționării. În 2019, aceste zboruri pe distanțe scurte conduse de fosile au reprezentat o treime din emisiile de CO<sub>2</sub> ale pasagerilor.

### **Cât de mult poluează transportul aerian?**

După cum sa menționat deja, transportul aerian generează 13,9% din emisiile totale ale sectorului. Mai mult, Agenția Europeană de Mediu afirmă că emisiile de gaze cu efect de seră de pe continentul european s-au dublat cu mult în ultimele trei decenii. O parte din această creștere se datorează creșterii numărului de pasageri începând cu anii 1990. Totuși, această tendință va continua să crească, iar studiile au arătat deja că transportul aerian este responsabil pentru aproximativ 3,5% din activitățile care accelerează schimbările climatice. Atât de mult încât până în 2050 emisiile provenite de la aviația internațională s-ar putea tripla dacă situația rămâne neschimbată. Dar atât instituțiile private, cât și cele publice și companiile care operează aeroporturi depun eforturi pentru a-și reduce amprenta de carbon în următoarele decenii.

### **Planuri de acțiune pentru climă pentru reducerea emisiilor aeroportuare**

De exemplu, Aena, compania publică care administrează aeroporturile din Spania. Aena intenționează să reducă consumul de energie electrică per pasager cu 10% până în 2030. Foaia sa de parcurs include trei axe principale cu linii de acțiune diferite:

#### ***Neutralitatea carbonului***

Acesta este obiectivul principal de a deveni un operator cu emisii zero până în 2040, iar următoarele linii de acțiune vor fi urmate:

- Energii regenerabile
- Eficienta energetica
- Compensarea emisiilor
- Flotă proprie durabila



### ***Aviație durabilă***

Aceasta cuprinde un set de acțiuni concentrate pe reducerea emisiilor de la dispozitivele aviatice, acționând ca coloana vertebrală a tuturor acestora:

- Eficiență în operațiuni aeronautice
- Propulsie curată
- Flotă durabilă de handling la sol

### ***Lanț valoric comunitar și durabil***

- Colaborare transversală cu alți agenți (furnizori, clienți, colaboratori etc.) pentru a desfășura acțiuni durabile și a fi aliniați la acest obiectiv comun. În acest caz, liniile de acțiune sunt împărțite în:
  - Mobilitate durabilă
  - Cooperare și conștientizare climatică

**Aeroporturile au devenit din ce în ce mai mult locatii potentiale pentru proiecte de energie regenerabilă în întreaga lume. Un raport din 2015 al Air Transport Action Group (ATAG) arată o hartă a 98 de aeroporturi din întreaga lume care au instalat energie solara.**

### ***Prezentam Anexa 1.1 ICAO Studii de caz productia de energie regenerabila aeroporturi***

Principalele structuri instituționale și financiare cu rol de decizie în domeniul pieței de energie, reglementării și finanțării producției de energie electrică sunt prezentate în Tabel 1.

Tabel 1 – Structuri instituționale și financiare cu rol de decizie în domeniul pieței de energie

INSTITUTIA	ROL, RESPONSABILITATI
<b>Ministerul Transporturilor și Infrastructurii - (MTI)</b>	Ministerul Transporturilor și Infrastructurii (MTI) este organul de specialitate al administrației publice centrale, cu personalitate juridică, în subordinea Guvernului, care stabilește politica în domeniul transporturilor la nivel național, elaborează strategia și reglementările specifice de dezvoltare și de armonizare a activităților de transport în cadrul politicii generale a Guvernului și îndeplinește rolul de autoritate de stat în domeniul transporturilor și a infrastructurii de transport aerian, naval, rutier și feroviar.
<b>Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei</b>	Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei – ANRE, este autoritate administrativă autonomă, cu personalitate juridică, sub control parlamentar, finanțată integral din venituri proprii, independentă decizional, organizatoric și funcțional, având ca obiect





INSTITUTIA	ROL, RESPONSABILITATI
– ANRE	de activitate elaborarea, aprobarea și monitorizarea aplicării ansamblului de reglementări obligatorii la nivel național necesar funcționării sectorului și pieței energiei electrice, termice și a gazelor naturale în condiții de eficiență, concurență, transparență și protecție a consumatorilor.
<b>Ministerul Energiei</b>	<p><b>Ministerul Energiei</b> se organizează și funcționează ca organ de specialitate al administrației publice, în subordinea Guvernului, care aplică strategia și Programul de guvernare în domeniul energetic și al resurselor energetice, în domeniile producției transportului, distribuției și furnizării energiei electrice și termice, inclusiv a energiei din surse regenerabile/verzi, hidrogen sau alte surse alternative/neconvenționale de energie, în domeniul exploatării, procesării, transportului distribuției și valorificării resurselor minerale energetice/hidrocarburi, on – shore sau off – shore, cărbune, uraniu, petrol și gaze naturale și derivate ale acestora, în domeniul nuclear civil al gestionării deșeurilor radioactive și al managementului apei grele, în domeniul întreținerii și verificărilor tehnice periodice ale echipamentelor energetice, în domeniul eficienței energetice și al pactului ecologic “Green Deal”, în concordanță cu cerințele economiei de piață și pentru stimularea inițiativei operatorilor economici.</p> <p>Asigurarea securității energetice reprezintă obiectivul esențial al noii politici energetice, în acord cu contextul european al unei viitoare piețe integrate.</p> <p>Asigurarea tranziției verzi și a digitalizării sectorului energetic prin promovarea producției de energie electrică din surse regenerabile, a eficienței energetice și a tehnologiilor viitorului reprezintă una dintre prioritățile mandatului Ministerului Energiei pentru anii următori. Decarbonarea furnizării de energie, având în vedere ținta asumată la nivelul UE de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră cu cel puțin 40% față de nivelul din 1990, poate fi realizată doar prin mărirea capacităților de producție nucleare.</p>
<b>Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației (MDLPA)</b>	Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației este autoritatea pentru: lucrări publice, construcții, disciplina în construcții, amenajarea teritoriului, urbanism, arhitectură, amenajarea spațiului maritim, mobilitate urbană, locuire, locuințe, clădiri de locuit, reabilitarea termică a clădirilor, gestiune și dezvoltare imobiliar-edilitară, dezvoltare regională, coeziune și dezvoltare teritorială, cooperare transfrontalieră, transnațională și interregională, descentralizare, reformă și reorganizare administrativ-teritorială, reformă în administrația publică, funcție publică,





INSTITUTIA	ROL, RESPONSABILITATI
	fiscalitate locală, proceduri fiscale locale, finanțe publice locale, atestarea domeniului public al unităților administrativ-teritoriale, dezvoltarea serviciilor comunitare de utilități publice, ajutor de stat aprobat de autoritățile administrației publice locale, parcuri industriale, programarea, coordonarea, monitorizarea și controlul utilizării asistenței financiare nerambursabile/rambursabile acordate României de către Uniunea Europeană pentru programele din domeniile sale de activitate, precum și formarea și perfecționarea profesională a personalului din administrația publică.
<b>Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene (M.I.P.E)</b>	<p>Este organ de specialitate al administrației publice centrale, cu personalitate juridică, în subordinea Guvernului. Îndeplinește rolul de organism de coordonare responsabil cu desemnarea entităților implicate în sistemul de management și control al Fondurilor Europene Structurale și de Investiții și asigură comunicarea cu Comisia Europeană în domeniul său de activitate și în ceea ce privește coordonarea și monitorizarea activităților organismelor desemnate.</p> <p>Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene este autoritate de management pentru următoarele programe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Programul Dezvoltare Durabilă</li> <li>○ Programul Sănătate</li> <li>○ Programul Educație și Ocupare</li> <li>○ Programul Incluziune și Demnitate Socială</li> <li>○ Programul Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare</li> <li>○ Programul Tranziție Justă</li> <li>○ Programul Asistență Tehnică</li> <li>○ Ministerul Transporturilor este autoritatea de Management pentru Programul Transport 2021-2027.</li> </ul> <p><b>Programele Regionale 2021-2027</b> sunt gestionate de cele 8 Agenții pentru Dezvoltare Regională.</p> <p><b>Planul Național de Redresare și Reziliență</b></p> <p>MIPE este coordonatorul național al Planului Național de Redresare și Reziliență.</p>
<b>Ministerul Mediului</b>	<p>Ministerul Mediului realizează politica la nivel național în domeniile protecției mediului înconjurător, economiei verzi, biodiversității, ariilor naturale protejate, schimbărilor climatice cu privire la toate sectoarele și subsectoarele pe care le administrează, elaborează strategia și reglementările specifice de dezvoltare și armonizare a acestor activități în cadrul politicii generale a Guvernului, asigură și coordonează aplicarea strategiei Guvernului în domeniile sale de competență, îndeplinind rolul de autoritate de stat, de sinteză,</p>



INSTITUTIA	ROL, RESPONSABILITATI
	coordonare, reglementare, monitorizare, inspectie si control in aceste domenii.

Prin Directiva (UE) 2018/410 de modificare a Directivei 2003/87/CE în vederea rentabilizării reducerii emisiilor de dioxid de carbon și a sporirii investițiilor în acest domeniu și a Deciziei (UE) 2015/2014, s-a introdus un instrument de finanțare nou, prevăzut la art. 10d, *Fondul pentru modernizare*, prin care sunt susținute investițiile cu emisii scăzute de carbon în sectoarele energetice din zece State membre ale UE cu venituri sub media europeană, printre care și România.

Fondul de Modernizare este constituit din veniturile obținute prin licitarea pe piață a 2% din totalul certificatelor alocate statelor membre prin schema EU-ETS pentru perioada 2021-2030. România are alocat un procent de 11,98% din totalul de 2 % din cantitatea totală de certificate alocate statelor membre prin schema EU-ETS pentru perioada 2021-2030, pe care o poate utiliza pentru finanțarea investițiilor, astfel cum este prevăzut în Anexa IIb la Directiva EU-ETS revizuită.

Totodată, Directiva EU-ETS prevede posibilitatea ca statele membre beneficiare ale FM să poată transfera total sau parțial alocarea acordată cu titlu gratuit în temeiul art. 10c, precum și posibilitatea transferului total sau parțial al cuantumului certificatelor din Fondul de Solidaritate prevăzut la art. 10 alin. (2) lit. b). De această posibilitate au uzat 5 state membre beneficiare, respectiv Croația, Cehia, Lituania, România și Slovacia.

În România, Fondul pentru Modernizare va finanța investiții din sectoarele prioritare identificate de Ministerul Energiei și va fi implementat prin intermediul unor programe-cheie, în cadrul cărora fiind definite unul sau mai multe domenii de investiții.

Finanțarea proiectelor în cadrul acestei operațiuni este de tip nerambursabil și constă în prefinanțarea și rambursarea cheltuielilor eligibile făcute pentru realizarea proiectului, la valoarea și în condițiile stabilite prin Contractul de finanțare.

Intervenția vizează promovarea investițiilor în sectorul de energie curată și eficiență energetică în vederea asigurării contribuției la obiectivele stabilite prin Pactul Ecologic European, țintele stabilite în cadrul Planului Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice (PNIESC) privind utilizarea energiei din surse regenerabile, precum și



cele stabilite în cadrul FM, prin creșterea ponderii de producție a acestora din energie eoliană, solară, hidro, geotermală, biomasă sau biogaz.

Prin Programul-cheie 1: Surse regenerabile de energie și stocarea energiei se urmărește sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produse din surse regenerabile pentru autoconsum.

Principalul obiectiv urmărit este: *„Producție majorată a energiei electrice 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.

**Investițiile finanțate în cadrul acestei măsuri vor avea un impact pozitiv în ceea ce privește:**

a) reducerea emisiilor de carbon în atmosferă generate de sectorul energetic prin înlocuirea unei părți din cantitatea de combustibili fosili consumați în fiecare an - cărbune, gaz natural;

b) 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;

c) 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;

d) implementarea programelor cheie stabilite în Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 60/2022 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar de implementare și gestionare a fondurilor alocate României prin Fondul pentru modernizare, precum și pentru modificarea și completarea unor acte normative;

e) atingerea obiectivelor din Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030, aprobat prin H.G. nr. 1.076/2021 privind ponderea globală de energie din surse regenerabile în consumul final brut de energie;

f) creșterea producției de energie electrică din surse regenerabile contribuind la obiectivele Pactului verde european ca strategie de creștere sustenabilă a Europei și combaterea schimbărilor climatice în concordanță cu angajamentele Uniunii de a pune în aplicare Acordul de la Paris și obiectivele de dezvoltare durabilă ale ONU;



g) 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, solară, hidro, geotermală, biomasă sau biogaz;

h) atingerea obiectivului privind neutralitatea climatică, prevăzut în Regulamentul (UE) 2021/1119 al Parlamentului European și al Consiliului din 30 iunie 2021 de stabilire a cadrului pentru atingerea neutralității climatice și de modificare a Regulamentelor (CE) nr. 401/2009 și (UE) 2018/1999 ("Legea europeană a climei"), referitor la asigurarea, până cel târziu în 2050 a unui echilibru la nivelul Uniunii între emisiile și absorbțiile 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;

i) decongestionarea Sistemului Energetic Național prin utilizarea de noi capacități de producție a energiei electrice descentralizate;

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

De asemenea, prin **Program-cheie 9: Eficiență energetică în transporturi - reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> prin eficiență energetică și noi tehnologii în transporturi** se urmărește sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsumul aerodromurilor, inclusiv sisteme de stocare a energiei, în vederea susținerii unei economii cu emisii scăzute de carbon și atingerii obiectivelor asumate de România în cadrul Planului Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice (PNIESC).

Conform OUG nr. 60/2022 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar de implementare și gestionare a fondurilor alocate României prin Fondul pentru modernizare, precum și pentru modificarea și completarea unor acte normative, cu modificările și completările ulterioare, Ministerul Transporturilor și Infrastructurii este desemnat organism delegat pentru sectorul Eficiență energetică, subsector transporturi.

Finanțarea proiectelor în cadrul acestui program este de tip nerambursabil și constă în rambursarea cheltuielilor eligibile efectuate pentru realizarea proiectului, la valoarea și în condițiile stabilite prin Contractul de finanțare,

Programul vizează promovarea investițiilor în sectorul de eficiență energetică în transporturi în vederea asigurării contribuției la obiectivele stabilite prin Pactul Ecologic European, la țintele stabilite în cadrul Planului Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor



Climatice (PNIESC) precum și cele stabilite în cadrul FM, privind utilizarea energiei din surse regenerabile (solară).

**Obiectivul general urmărit este:**

- *implementarea pe aerodromurile civile certificate din România a unor proiecte de investiții în producția energie electrică din surse regenerabile, respectiv solară, cu sisteme de stocare, cu sau fără investiții în pompe de căldură, în conformitate cu strategia Uniunii Europene, promovată prin pachetul "Pregătiți pentru 55", de creștere a ponderii energiei din surse regenerabile, precum și ale angajamentelor Uniunii de a pune în aplicare Acordul de la Paris și obiectivele de dezvoltare durabilă ale ONU, contribuind la atingerea obiectivelor asumate de România în cadrul Planului Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021 - 2030 (PNIESC) - program-cheie 9: Eficiență energetică în transporturi - reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> prin eficiență energetică și noi tehnologii în transporturi.*

**Investițiile finanțate în cadrul acestui program vor avea un impact pozitiv în ceea ce privește:**

- a) reducerea emisiilor de carbon în atmosferă generate de sectorul energetic prin înlocuirea unei părți din cantitatea de combustibili fosili consumați în fiecare an - cărbune, gaz natural;
- b) atingerea obiectivelor privind ponderea globală de energie din surse regenerabile în consumul final brut de energie din Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030, aprobat prin H.G. nr. 1.076/2021;
- c) implementarea Programului-cheie 9: Eficiență energetică în transporturi - reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> prin eficiență energetică și noi tehnologii în transporturi stabilit în OUG nr. 60/2022 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar de implementare și gestionare a fondurilor alocate României prin Fondul pentru modernizare, precum și pentru modificarea și completarea unor acte normative, cu modificările și completările ulterioare;
- d) o economie mai eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor, 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;
- e) reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră prin creșterea ponderii energiei regenerabile în totalul consumului de energie primară, ca rezultat al investițiilor în producerea energiei electrice din surse regenerabile de energie solară;
- f) creșterea producției de energie electrică din surse regenerabile contribuind la



obiectivele Pactului verde european ca strategie de creștere sustenabilă a Europei și combaterea schimbărilor climatice în concordanță cu angajamentele Uniunii de a pune în aplicare Acordul de la Paris și obiectivele de dezvoltare durabilă ale ONU;

g) atingerea obiectivului privind neutralitatea climatică, prevăzut în Regulamentul (UE) 2021/1119 al Parlamentului European și al Consiliului din 30 iunie 2021 de stabilire a cadrului pentru atingerea neutralității climatice și de modificare a Regulamentelor (CE) nr. 401/2009 și (UE) 2018/1999 ("Legea europeană a climei"), referitor la asigurarea, până cel târziu în 2050, a unui echilibru la nivelul Uniunii între emisiile și absorbțiile 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;

h) decongestionarea Sistemului Energetic Național (SEN) prin utilizarea de noi capacități de producție a energiei electrice descentralizate.

### **Restricții privind impactul asupra mediului**

Proiectele finanțate în cadrul Fondului de Modernizare trebuie să respecte condițiile în ceea ce privește Evaluarea Impactului asupra Mediului (EIM).

*Evaluarea Impactului asupra Mediului* trebuie să fie în conformitate cu prevederile legislației din domeniu. Autoritățile competente pentru protecția mediului (ACPM) stabilesc dacă proiectele sunt de tipul celor prevăzute la Anexa I sau Anexa II a Directivei 2011/92/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 13 decembrie 2011 privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului (Directiva EIM). Acestea determină și necesitatea demarării procedurii de evaluare adecvată, modul de consultare a publicului sau modul în care Raportul privind impactul asupra mediului și rezultatele consultării publicului vor fi luate în considerare în emiterea deciziei de mediu de către autoritățile competente pentru protecția mediului.

În cadrul documentațiilor tehnico-economice, pe baza evaluărilor privind influența investițiilor asupra fenomenului schimbărilor climatice și, mai ales, a influenței efectelor schimbărilor climatice asupra proiectelor de investiții, se vor avea în vedere măsuri speciale pentru creșterea rezistenței componentelor constructive ale proiectelor de investiții aferente măsurii la schimbările climatice și la alte vulnerabilități, după caz. Aceste măsuri de adaptare vor contribui la sporirea rezistenței la schimbările climatice, la condițiile meteorologice extreme și la alte dezastre naturale.



### 2.3. Analiza situației existente si identificare deficiențelor

#### Situația energetică actuală

Instalația de racordare existentă pentru Aeroportul Internațional Henri Coanda este realizată conform Aviz tehnic de Racordare nr. 21136769/07.08.2012 prin intermediul unei stații de conexiuni de 20kV, alimentată la rândul ei cu energie electrică din trei stații zonale de transformare 110/20kV a energiei electrice, prin intermediul a patru fideri cu tensiunea de linie de 20kV:

- un fider din St.Caciulati (LES Aeroport)
- un fider din St.Pipera (LES Aeroport)
- un fider din St.Otopeni (LES Aeroport)
- o alimentare din L-20kV-Ana Aslan (linie alimentată din St.Otopeni).

(capacitățile energetice deținute de operatorul de rețea, la care este realizată racordarea); Conform Aviz Tehnic de Racordare, **punctul de racordare** este stabilit la nivelul de tensiune 20kV, la S20 AEROPORT-CACIULATI IF.

Stația de conexiuni de 20kV este utilizată pentru distribuția energiei electrice către consumatorii AIHCB. Stația este conectată la rețeaua electrică de distribuție (RED) a operatorului de distribuție (OD) prin intermediul a 4 fideri, fiind prevăzută cu AAR pentru alimentarea constantă cu energie chiar și în situația dispariției tensiunii de pe unul sau mai mulți fideri, astfel încât să asigure redundanța și funcționalitatea permanentă. Sistemul energetic al AIHCB include rețele de 20kV, 6kV și 0.4kV, principala componentă a acestuia fiind Stația de conexiuni de 20kV.

Stația de conexiuni este compusă din 4 secțiuni de bare cuplate în inel prin intermediul a 4 cuple longitudinale, automatizate cu sistem AAR, fiind alimentată din cei 4 fideri.

Celulele stației electrice de 20kV au dublu sistem de bare, de tip deschis. Fiderii sunt legați la barele stației de conexiune a Aeroportului prin intermediul celulelor de sosire fider și celulelor de măsură.

Stațiile de transformare Caciulati și Otopeni (110/20kV) au neutrul tratat prin bobina de stingere.

Stația Pipera (110/20kV) are neutrul tratat prin rezistența de limitare.



Fiecare fider, pe langa celula de sosire, are asociata si cate o celula de masura pentru contorizarea energiei electrice.

Conform solutiei de alimentare stabilita de EDM in SS nr.19/31 (aviz CTE 22/18.02.2020-varianta 1) intocmit de SERVICII ENERGETICE MUNTENIA alimentarea cu energie electrica se va realiza prin echiparea unui punct de conexiune nou, inglobat in cladire, amplasat intr-un spatiu pus la dispozitie de beneficiar.

Racordul MT „Noul punct de conexiune se va racorda prin intermediul celor patru fideri existenti si anume:

- un fider din St.Caciulati (LES Aeroport)
- un fider din St.Pipera (LES AIBO)
- un fider din St.Otopeni (LES Aeroport)
- o alimentare din L-20kV-Ana Aslan (linie alimentata din St.Otopeni).

Pentru racordarea fiderilor existenti in celulele de linie, se vor poza bucati de cablu MT, 3x1x185 mmp Al

**Punctul de masurare** este stabilit la nivelul de tensiune 20kV, la/ in/ pe CELULA DE MASURA -PT (elementul fizic unde se racordeaza grupul de masurare)

**Masurarea energiei electrice** se realizeaza prin patru contore electronice trifazate de energie electrica activa si reactiva, dublu sens, cu inregistrare orara, curba de sarcina, interfata de comunicatie RS 485 si cutie de teletransmisie date, in montaj indirect prin 2 TC 400/5A cls. 0,2S si 2 TT 20/0,1kV din celula de masura. Contoarele sunt montate in compartimentul de masura/nisa la care are acces atat personalul E-Distributie Muntenia cat si utilizatorul.

**Punctul de delimitare a instalatiilor este stabilit la nivelul de tensiune 20kV**, la papucii cablurilor de legatura spre celula DG., in celula de masura la papucii cablurilor de legatura spre celula DG. (elementul fizic unde se face delimitarea).

Fiderii sunt conectați la Punctul de conexiune E-Distribuție Muntenia, astfel:

- prin 4 celule de linie 24kV, 400A,16kA echipate fiecare cu separator de sarcină și cuțite de legare la pământ
- prin 4 celule de măsură, 24kV, 400A, 16kA echipate fiecare cu separator de sarcină, 2 transformatoare de curent TC 400/5A, cls. 0.2s și a 2 transformatoare de tensiune 20/0.1kV



**Consumatorii și fiderii sunt împărțiți pe cele 4 secțiuni de bară, astfel:****Bara A1**

- PT 100
  - PT 110 - Fir Director, Radiofar Apropiat Vest
  - PT 120 - Balizaj PDA, Radar Aterizare, ILS Panta Vest
  - PT 130 - Fir Director Est, Radiofar Apropiat, ILS Direcție Est
- PT 10
  - PT 11 - Fir Director TMA, ILS Direcție 26, Radiofar Apropiat 08
  - PT 12 - Balizaj PDA, ILS Panta 08, Meteo
  - PT 13 - Radar Precizie, ILS Panta 26, Stație Recepție
  - PT 14 - Fir Director, ILS Direcție 08, Radiofar Apropiat 26
- PT 270' - Finger
  - PT 270 - Finger
  - PT 270' - Finger
  - PT 24 - Aerogara Sosiri
- PT 310'
  - PT 310 - Aerogara Plecări
  - PT 310' - Aerogara Plecări Terminal Nou
  - PT 24 - Aerogara Sosiri
- Stația Căciulați

**Bara B1**

- PT 32 - Simulator, Abela, Frans Maas
  - PT 25 - Aerogara Marfuri, Balizaj Cai Rulare
  - PT 20 - Servicii Interne, Hidrofor
- PT 31 - REAB, Centrală termică, ESA
  - PT 34 - Trafic Sol, Hala Auto Speciale
- PT 22 - Carburanți Romarc Fuel
  - PT RFS
  - PT SHELL
- PT 23 - BADAC
  - PT26 - Hangar Tarom
- Stația Tâncăbești (Ana Aslan) – Fider rezervă
- PT 330 - BICC
  - PT 320 – Radar

**Bara A2**

- PT 100
  - PT 110 - Fir Director, Radiofar Apropiat Vest
  - PT 120 - Balizaj PDA, Radar Aterizare, ILS Panta Vest
  - PT 130 - Fir Director Est, Radiofar Apropiat, ILS Direcție Est
- PT 10



- PT 11 - Fir Director TMA, ILS Direcție 26, Radiofar Apropiat 08
- PT 12 - Balizaj PDA, ILS Panta 08, Meteo
- PT 13 - Radar Precizie, ILS Panta 26, Stație Recepție
- PT 14 - Fir Director, ILS Directie 08, Radiofar Apropiat 26
- PT 270' - Finger
- PT 270 - Finger
- PT 270' - Finger
- PT 24 - Aerogara Sosiri
- PT 310'
- PT 310 - Aerogara Plecări
- PT 310' - Aerogara Plecări Terminal Nou
- PT 24 - Aerogara Sosiri
- Stația Pipera

### **Bara B2**

- PT 32 - Simulator, Abela, Frans Maas
- PT 25 - Aerogara Marfuri, Balizaj Cai Rulare
- PT 20 - Servicii Interne, Hidrofor
- PT 31 - REAB, Centrala termica, ESA
- PT 34 Trafic Sol, Hala Auto Speciale
- PT 22 Carburanți Romarc Fuel
- PT RFS
- PT SHELL
- PT 23 - BADAC
- PT26 - Hangar Tarom
- PT Țiriac
- PT 330 - BICC
- PT 320 - Radar
- Stația Otopeni – Fider rezervă

Distributia la consumatorii proprii este asigurata din Statia de conexiuni 20kV AIHCB prin posturile de transformare 20/0,4 kV (grup celule de 20 kV, transformatoare 20/0,4 kV, statii de 0,4 kV) amplasate in centrele de greutate ale consumului.

Transformatoarele de putere sunt in proprietatea si gestiunea Consumatorului.

Pentru asigurarea rezervei in alimentare exista grupuri electrogene, astfel:

- 1 unitate de 2250 kVA ( G6 )
- 1 unitate de 1000 kVA ( G10 )
- 2 unitati de 650 kVA ( G5 in conservare )
- 1 unitate de 715 kVA ( G4 in conservare )

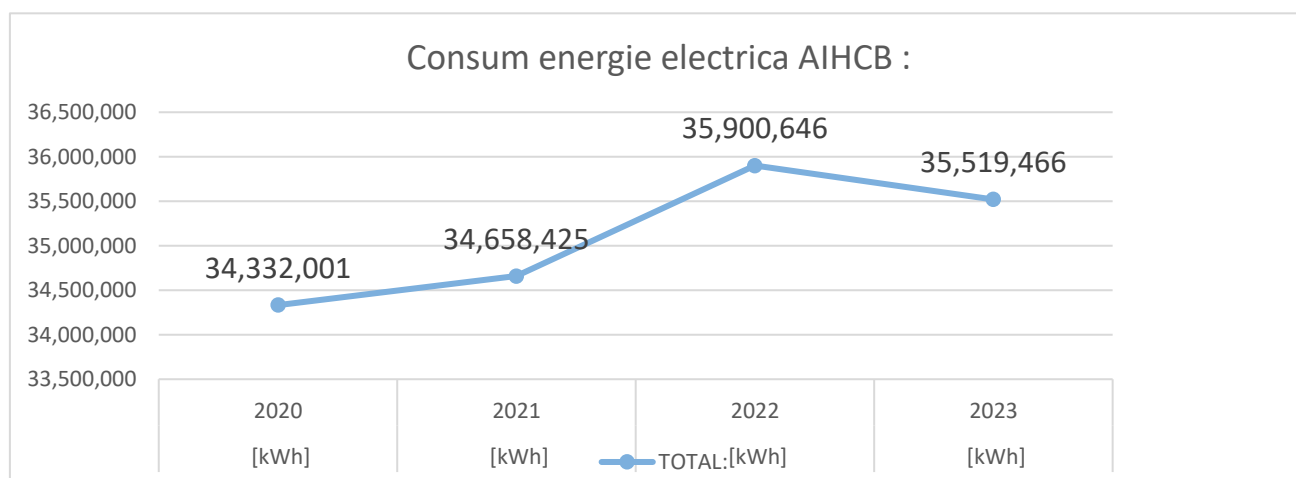


- 2 unitati de 132 kVA ( G7 si G8 )
- 1 unitate de 130 kVA ( G9 )
- 3 unitati x 717 kVA / 522 kW (G1, G2, G3) - Uzina Electrica

### Analiza consumurilor și costurilor de energie electrica

Se prezinta consumul de energie electrica in anii 2020, 2021, 2022, 2023

AIHCB	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ian		3.782.480	3.820.025	3.884.151	3.661.776	3.266.046	3.497.329	2.954.736	3.086.928	2.848.524
Feb		3.327.400	3.271.709	3.356.982	3.309.496	3.591.735	3.133.225	2.621.242	2.605.245	2.578.992
Mar		3.432.680	3.339.087	3.238.569	3.547.636	3.105.105	2.819.437	2.756.652	2.899.067	2.622.836
Apr		3.104.320	3.107.746	3.116.978	3.074.950	2.981.255	2.146.356	2.332.597	2.556.094	2.499.232
Mai		3.437.920	3.300.811	3.384.883	3.428.855	3.272.937	2.257.132	2.606.391	2.916.407	2.748.593
Iun	3.456.320	3.569.424	3.882.039	3.806.464	3.764.456	3.860.996	2.621.263	2.923.146	3.223.505	3.133.075
Iul	3.964.320	4.210.003	4.228.869	4.171.115	3.926.178	3.976.712	3.299.542	3.626.348	3.697.067	3.639.022
Aug	4.050.400	4.048.848	4.124.977	4.274.820	4.114.013	4.107.524	3.253.538	3.607.682	3.789.961	3.682.941
Sep	3.436.120	3.550.586	3.449.708	3.615.070	3.534.754	3.396.545	3.140.829	2.887.765	2.995.918	3.243.313
Oct	3.443.560	3.404.222	3.366.633	3.241.429	3.218.414	3.161.832	2.805.433	2.588.643	2.542.536	2.911.012
Nov	3.427.680	3.312.069	3.436.200	3.366.352	3.388.868	3.171.382	2.293.829	2.656.166	2.594.934	2.631.636
Dec	3.763.440	3.615.736	3.720.443	3.554.112	3.705.702	3.421.032	3.064.088	3.097.057	2.992.984	2.978.290
<b>TOTAL:</b>	<b>25.541.840</b>	<b>42.795.688</b>	<b>43.048.246</b>	<b>43.010.924</b>	<b>42.675.098</b>	<b>41.313.101</b>	<b>34.332.001</b>	<b>34.658.425</b>	<b>35.900.646</b>	<b>35.519.466</b>



*Evoluția consumului anual de energie electrică*



Se prezinta costul cu energia electrica in anul 2023

FACTURA							
[kWh]	Pret/Kwh	Valoare			tone CO <sub>2</sub>		tep/an
2023	lei/kwh	lei fara TVA			g/kWh	to/kWh	tone CO <sub>2</sub>
2,848,524.00	1.092	3,111,830.17			206.18	0.206	587.31
2,578,992.00	0.878	2,264,744.15			206.18	0.206	531.74
2,622,836.00	0.869	2,278,338.18			206.18	0.206	540.78
2,499,232.00	0.859	2,145,782.14			206.18	0.206	515.29
2,748,593.00	0.878	2,413,679.49			219.1	0.219	602.22
3,133,075.00	0.878	2,751,312.46			219.1	0.219	686.46
3,639,022.00	0.878	3,195,610.54			219.1	0.219	797.31
3,682,941.00	0.878	3,234,178.05			219.1	0.219	806.93
3,243,313.00	0.878	2,848,118.32			219.1	0.219	710.61
2,913,012.00	0.878	2,558,064.19			219.1	0.219	638.24
2,631,636.00	0.878	2,310,973.37			219.1	0.219	576.59
2,978,290.00	0.878	2,615,387.87			219.1	0.219	652.54
<b>35,519,466.00</b>		<b>31,728,018.92</b>					<b>7,646.01</b>
							3054.12

### In mod concret:

In anul 2023 s-a înregistrat un consum de energie electrica de **35.519** [MWh/an], ceea ce a produs aproximativ **7.646** CO<sub>2</sub>/an (emisiile de gaze cu efect de sera ), conform etichetei de energie primita de la furnizorul de electricitate.

### Deficiente in alimentarea cu energie electrica

Energia electrica achizitionata de la distribuitorul zonal, nu respecta in totalitate cerintele calitative necesare clientului final, inregistrand fluctuatii atat de tensiune cat si de frecventa, ce conduc la probleme de exploatare a echipamentelor critice (in special de siguranta a zborului, din zona turnului de control si a balizajului pistelor).

De asemenea, se inregistreaza pe toate palierile zilnice microintreruperi ce conduc la oprirea frecventa sau la defectarea echipamentelor auxiliare (cu costurile inerente de repunere in functiune, probleme cu chiriasii din zona comerciala, etc): scari rulante, echipamentele chiriasilor din zona comerciala, instalatii tratare aer, elevatoare, etc.



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

### **Definirea consumatorilor noncasnici**

Referirile la consumatorii noncasnici se referă la banda de consum noncasnic standard mediu cu un consum anual de energie electrică între 500 MWh și 2 000 MWh. Prețurile corespund prețului producției de energie electrică, furnizarea acesteia, costurile rețelei și includ toate impozitele și taxele nerecuperabile. Seturile complete de date pentru prețurile energiei electrice pentru consumatorii non-casnici sunt disponibile la:

- [Prețurile energiei electrice pentru consumatorii necasnici - date bianuale \(din 2007 încoace\) \(nrg\\_pc 205\)](#)
- [Componentele prețurilor energiei electrice pentru consumatorii necasnici - date anuale \(nrg\\_pc 205 c\)](#)

Prețul și fiabilitatea aprovizionării cu energie electrică, reprezintă elementele de bază în strategia unei companii. Prețul energiei electrice are o importanță deosebită pentru competitivitatea la nivel internațional, întrucât energia electrică reprezintă de obicei un procent semnificativ din totalul costurilor cu energia pentru consumatorii industriali și pentru furnizorii de servicii.

Spre deosebire de prețul combustibililor fosili, care sunt de obicei comercializați pe piețele globale la prețuri relativ uniforme, în cazul energiei electrice există o mai mare varietate de prețuri la nivelul statelor membre ale UE. Prețul energiei electrice este într-o anumită măsură, influențat de prețul combustibililor primari și mai recent, de costul certificatelor de emisii de dioxid de carbon.

Aceste aspecte au fost abordate într-o Comunicare a Comisiei Europene Răspunsul la provocarea reprezentată de prețurile petrolului (COM(2008) 384), care îndemnă UE să devină mai eficientă în ceea ce privește utilizarea energiei și mai puțin dependentă de combustibili fosili, în special prin respectarea modului de abordare prezentat în pachetul schimbări climatice și energii regenerabile.

UE a acționat în vederea liberalizării pieței energiei electrice și gazelor începând cu cea de-a doua jumătate a anilor 1990. Directivele adoptate în 2003 au stabilit regulile comune pentru piețele interne ale energiei electrice și gazelor naturale. Au fost stabilite termene limită pentru deschiderea piețelor, permițându-se clienților să își aleagă furnizorul: începând



de la data de 1 iulie 2004 pentru întreprinderi și începând de la data de 1 iulie 2007 pentru toți consumatorii (inclusiv pentru cei casnici). Unele state membre ale UE au anticipat procesul de liberalizare, în timp ce altele au acționat mult mai lent în ceea ce privește adoptarea măsurilor necesare. Într-adevăr, în cazul multor piețe de energie electrică și gaze naturale rămân bariere semnificative de pătrundere, așa cum se poate vedea din numărul de piețe care sunt încă dominate de către furnizorii (din proximitate) care dețin monopolul.

În iulie 2009, Parlamentul European și Consiliul au adoptat un al treilea pachet de propuneri legislative <http://ec.europa.eu/energy/node/50> menit să asigure o alegere reală și eficace a furnizorilor, precum și beneficii pentru clienți. Se consideră că transparența sporită în ceea ce privește prețurile energiei electrice și gazelor ar trebui să contribuie la promovarea concurenței loiale, prin încurajarea consumatorilor să aleagă între diferite surse de energie (petrol, cărbune, gaze naturale și surse regenerabile de energie) și diferiți furnizori.

Transparența prețului energiei poate fi asigurată într-un mod mai eficace prin publicarea și difuzarea pe o scară cât mai largă a prețurilor și a sistemelor de stabilire a prețului posibile.

Comunicarea Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor intitulată "Urgența energetică – pregătirea, achiziționarea și protejarea UE împreună", [COM2022\(553\) final](#), coordonează eforturile de solidaritate, asigură aprovizionarea cu energie, stabilizează nivelurile prețurilor și sprijină gospodăriile și întreprinderile care se confruntă cu prețuri ridicate la energie.

Comunicarea Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor, REPowerEU: Acțiunea europeană comună pentru o energie mai accesibilă, mai sigură și mai durabilă, [COM2022\(108\) final](#), Comisia va propune măsuri de coordonare a eforturilor de solidaritate, de asigurare a aprovizionării cu energie, de stabilizare a nivelurilor prețurilor și de sprijinire a gospodăriilor și a întreprinderilor care se confruntă cu prețuri ridicate la energie.

În 2019, Comisia Europeană a prezentat pachetul "Energie curată pentru toți europenii". Comisia a finalizat o actualizare cuprinzătoare a cadrului său de politică energetică pentru a facilita tranziția de la combustibilii fosili la o energie mai curată și pentru a îndeplini angajamentele asumate de UE în cadrul Acordului de la Paris privind reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.



Propunerile legislative "[Fit for 55](#)" acoperă o gamă largă de domenii de politică, inclusiv clima, energia, transporturile și impozitarea, stabilind modalitățile prin care Comisia își va atinge obiectivul actualizat pentru 2030 în termeni reali.

Regulamentul (UE) 2016/1952 abordează deficiențele în materie de date care au condus la recomandarea de a îmbunătăți detalierea, transparența și consecvența colectării datelor privind prețurile energiei. Un raport privind prețurile și costurile energiei ar urma să fie elaborat la fiecare 2 ani. Astfel, Comisia Europeană a publicat un astfel de raport și în 2016 și 2018.

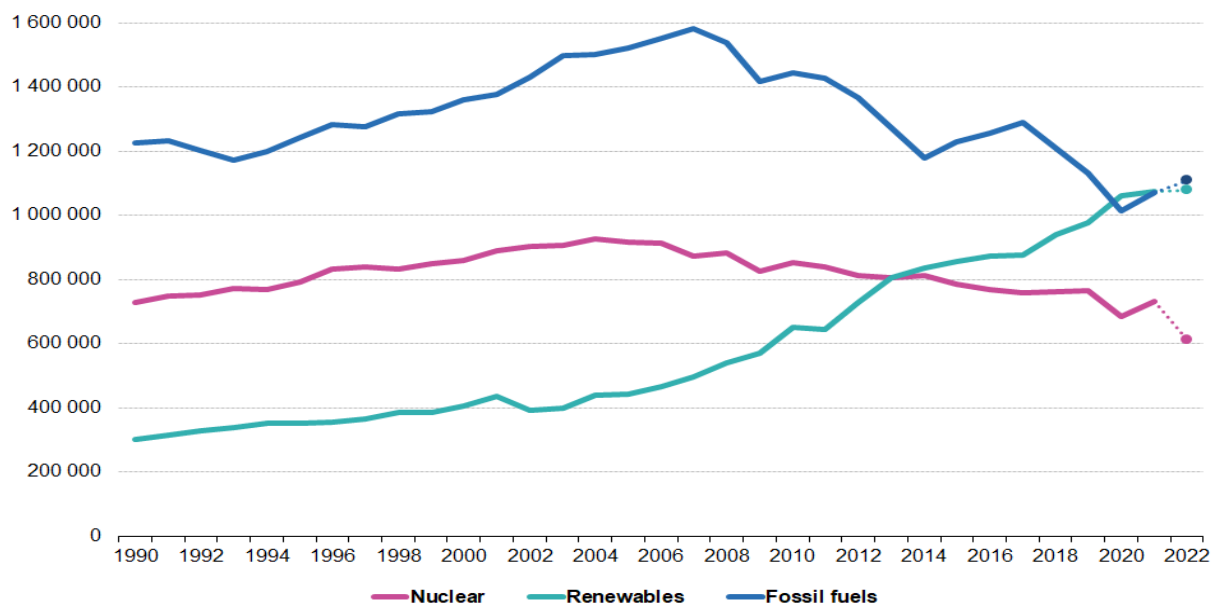
Al [saptelea raport privind starea uniunii energetice](#) a fost publicat la 18 octombrie 2022. Raportul din 2022 este al treilea raport de la adoptarea Pactului verde european și primul după adoptarea planului REPowerEU. Acesta evidențiază provocările cu care s-a confruntat sectorul energetic în ultimele 12 luni și progresele înregistrate în abordarea atât a problemelor pe termen scurt, cât și a obiectivelor climatice pe termen lung ale Europei. În special, raportul face bilanțul răspunsului politicii energetice a UE la actuala criză energetică, exacerbată de războiul Rusiei din Ucraina.

Creșterea transparenței prețurilor la gaze și energie electrică ar trebui să contribuie la promovarea concurenței loiale, încurajând consumatorii să aleagă între diferite surse de energie (petrol, cărbune, gaze naturale și [surse regenerabile de energie](#)) și diferiți furnizori. Transparența prețurilor la energie este mai eficace atunci când se publică și se difuzează pe o scară cât mai largă posibil prețurile și sistemele de stabilire a prețurilor.

Graficul producției de Energie Electrica in EU, prezintă evoluțiile producției de energie electrică din surse nucleare, din surse regenerabile și din combustibili fosili în perioada 1990-2022. În 2022, combustibilii fosili au fost din nou cel mai important grup de combustibili pentru producerea de energie electrică în UE.



### Electricity production in the EU, GWh



Source: Eurostat (online data codes: nrg\_ind\_pehcf, nrg\_ind\_pehnf)

eurostat

Prețurile energiei electrice pentru consumatorii necasnici

### Prețurile la energie electrică sunt cele mai mari din România și Italia

Consumatorii noncasnici sunt definiți în sensul prezentului articol ca fiind consumatori medii cu un consum anual cuprins între 500 MWh și 2 000 MWh.

După cum este prezentat în Figura de mai jos, prețurile la energie electrică în prima jumătate a anului 2023 au fost cele mai ridicate în România (0,3289 EUR pe KWh) și Ungaria (0,3030 EUR pe KWh).

Cele mai mici prețuri au fost observate în Finlanda (0,0950 EUR pe KWh) și Portugalia (0,0954 EUR pe KWh).

Prețul mediu în UE în prima jumătate a anului 2023 a fost de 0,2095 EUR per KWh.

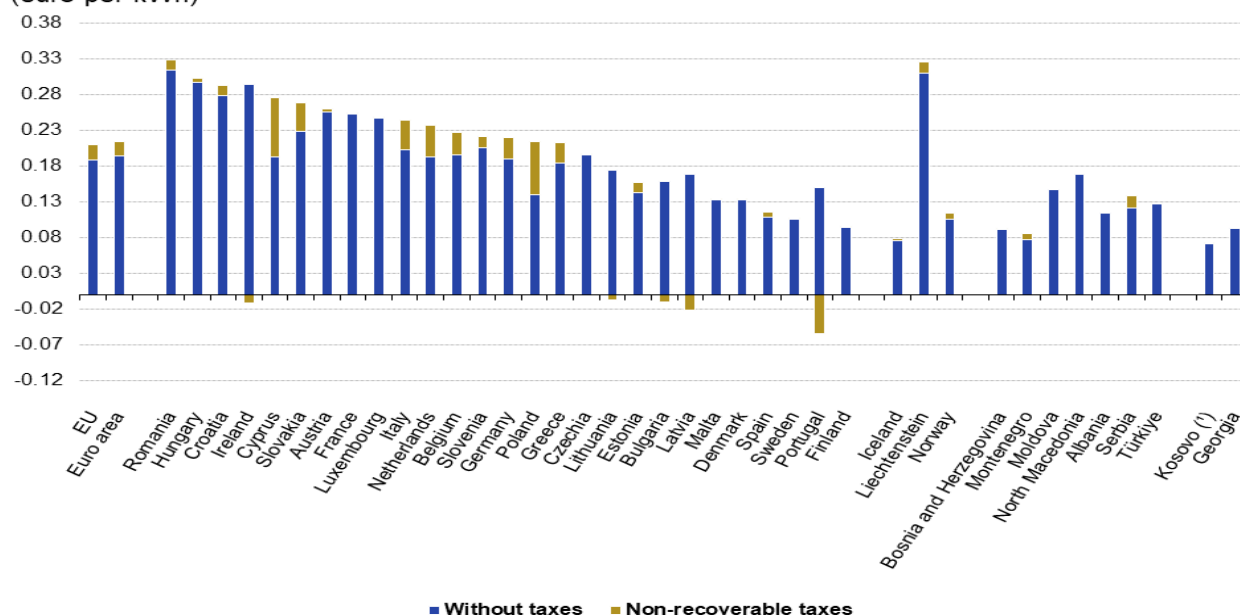
Agregatele sunt medii ponderate luând în considerare consumul mediu în fiecare bandă.





### Electricity prices for non-household consumers, first half 2023

(euro per kWh)



(1) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data codes: nrg\_pc\_205)

eurostat

Evoluția prețurilor la energie electrică pentru consumatorii noncasnici din UE începând cu prima jumătate a anului 2008. Prețul fără taxe, adică energia, furnizarea și rețeaua, a crescut similar cu inflația generală până în 2012, când a atins vârful la 0,0943 EUR per KWh în prima jumătate a anului. Ulterior, a fost în scădere până în 2020. În a doua jumătate a anului 2019, de exemplu, a fost la 0,0779 euro pe KWh, în timp ce în a doua jumătate a anului 2020 a crescut și s-a situat la 0,0819 euro pe KWh, ceea ce este încă mai mic decât pret prima jumătate a anului 2008. În schimb, în a doua jumătate a anului 2022, a existat o creștere abruptă, prețul fără taxe situându-se la 0,1986 euro pe KWh, urmat de o scădere la 0,1885 în prima jumătate a anului 2023.

Proporția impozitelor a crescut cu 21,0 pp, de la 13,8% în prima jumătate a anului 2008 la 34,8% în prima jumătate a anului 2020. În prima jumătate a anului 2023, ponderea impozitelor a fost de 10,0%, înregistrând o creștere, după cea mai mică. punct de 5,6% observat în a doua jumătate a anului 2022, reflectând începerea reducerii măsurilor luate pentru atenuarea costurilor cu energia electrică, în semestrul precedent.

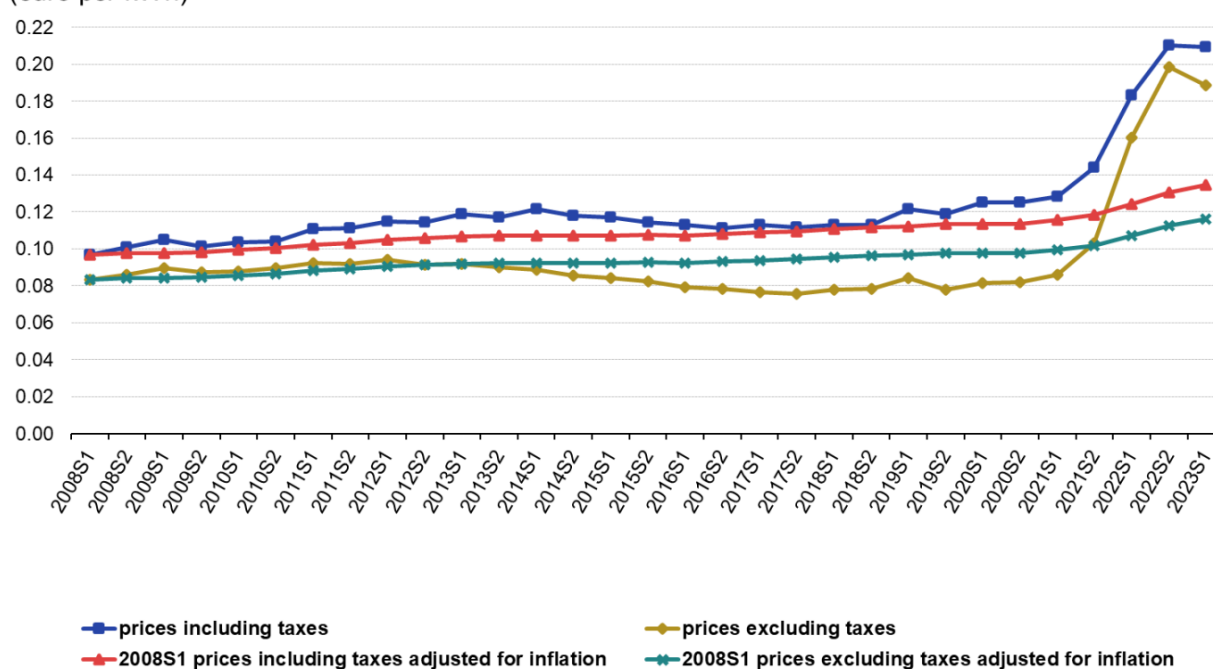
Privind prețul total, inclusiv taxele nerecuperabile, pentru prima jumătate a anului 2023, acesta s-a dublat mai mult (116,4%) față de prețul din prima jumătate a anului 2008, de la 0,0968 EUR pe KWh la 0,2095 EUR pe KWh.



Pentru prețurile ajustate în funcție de inflație, prețul total pentru consumatorii necasnici, adică cu taxe incluse, a fost de 0,1347 EUR per kWh în prima jumătate a anului 2023, față de 0,0968 EUR per kWh în prima jumătate a anului 2008. Acest preț este mai mic decât prețul real cu taxe incluse. Prețul total pentru consumatorii necasnici, adică fără taxe, a fost de 0,1986 EUR per kWh în a doua jumătate a anului 2022, comparativ cu 0,0834 EUR per kWh în prima jumătate a anului 2008. Acest preț este mai mare decât prețul real fără taxe.

### Development of electricity prices for non-household consumers, EU, 2008-2023

(euro per kWh)



Source: Eurostat (online data codes: nrg\_pc\_205)

eurostat

### Proporția impozitelor și taxelor nerecuperabile asupra prețului total al energiei electrice pentru consumatorii necasnici.

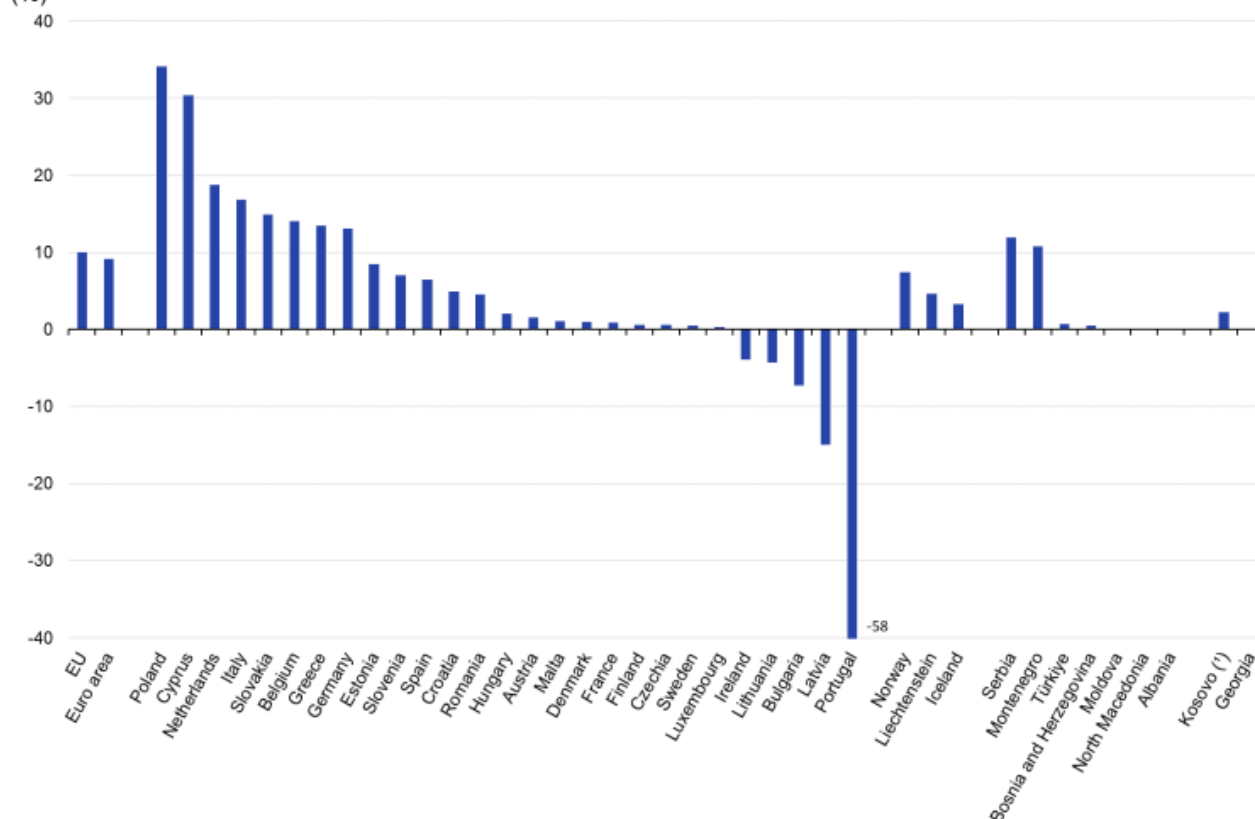
În prima jumătate a anului 2023, ponderea impozitelor a fost cea mai mare în Polonia și Cipru, unde impozitele și taxele nerecuperabile au reprezentat 34,2%, respectiv 30,4% din prețul total.

Ponderea impozitelor pentru UE în prima jumătate a anului 2013 a fost de 10,0%, în scădere față de prima jumătate a anului 2022 (12,6%), dar în creștere față de a doua jumătate a anului 2022 (5,6%).



### Share of taxes and levies paid by non-household consumers for electricity, first half 2023

(%)



(\*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data codes: nrg\_pc\_205)

eurostat

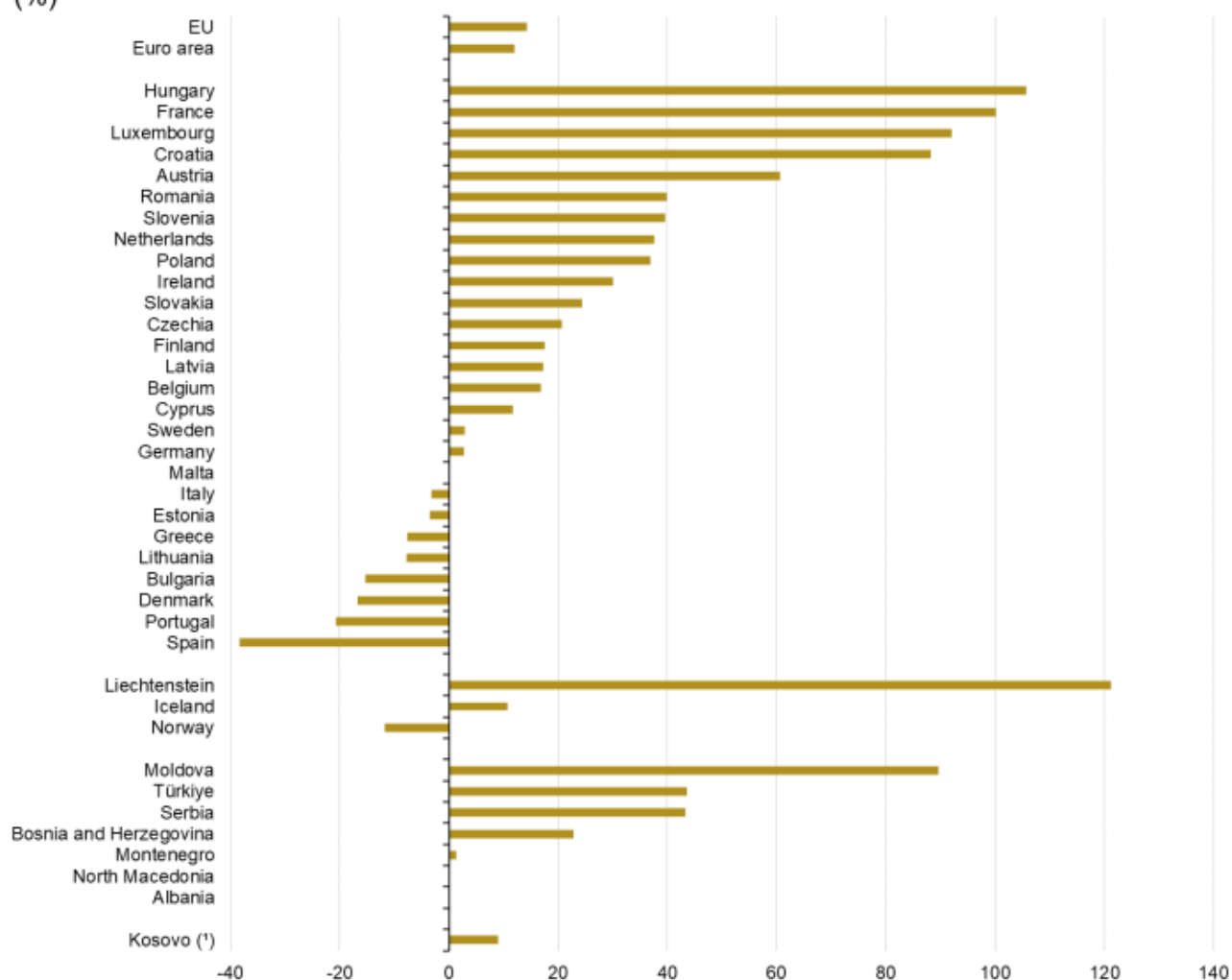
### Evoluția prețurilor la energie electrică pentru consumatorii necasnici

Figura de mai jos prezintă modificarea prețurilor la energie electrică pentru consumatorii necasnici, inclusiv toate impozitele și taxele nerecuperabile din prima jumătate a anului 2022 până în prima jumătate a anului 2023. Pentru comparație au fost utilizate monedele naționale.

Cele mai mari creșteri au fost înregistrate în Ungaria (105,7%) și Franța (100,2%), urmate de Luxemburg (92,0%). Scăderi au fost raportate în nouă țări cu cele mai mari scăderi în Spania (-38,3%) și Portugalia (-20,6%).



**Change in electricity prices for non-household consumers compared with previous year, same semester, first half 2023 (%)**

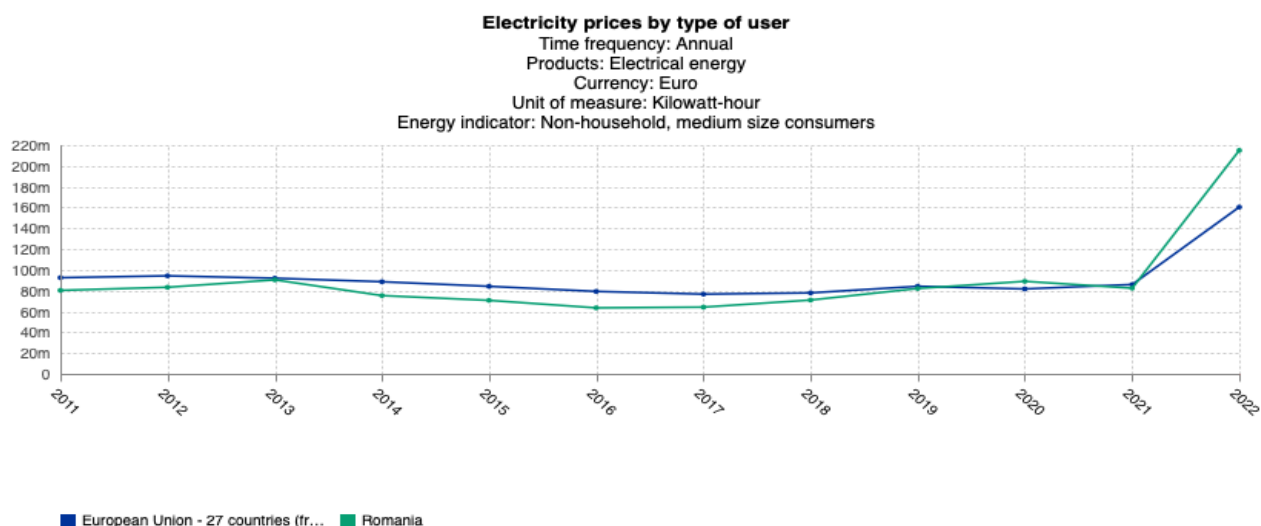


(\*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.  
Source: Eurostat (online data codes: nrg\_pc\_205)



## România

Prețurile medii prezentate în format EUROSTAT sunt cele din contractele de furnizare, așa cum au fost raportate de furnizorii activi pe piața de retail de energie electrică în primul semestru al anului 2023.



Source of data: Eurostat (online data code: ten00117)  
Last update: 12/04/2024 23:00

This graph has been created automatically by ESTAT/EC software according to external user specifications for which ESTAT/EC is not responsible.  
General disclaimer of the EC website: [https://ec.europa.eu/info/legal-notice\\_en.html](https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en.html)

eurostat

Comparativ cu valorile contractuale prezentate, în perioada de raportare, conform prevederilor Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 27/2022 privind măsurile aplicabile clienților finali pe piața energiei electrice și a gazelor naturale în perioada 1 aprilie 2022-31 martie 2023, precum și pentru modificarea și completarea unor acte normative în domeniul energiei (OUG 27/2022), Cu modificările și completările ulterioare, prețurile facturate clienților finali casnici și noncasnici ai energiei electrice și gazelor naturale au fost plafonate, rezultând valori care pentru anumite categorii sunt semnificativ mai mici decât valorile contractuale.

Tabelul următor prezintă valorile plafonate ale prețurilor facturate clienților casnici de energie electrică, conform OUG nr. 27/2022. Întrucât plafonul se aplică pe tranșele de consum lunare, conversia în tranșe de consum anuale este orientativă. Prețurile finale plafonate facturate includ tarifele de rețea, taxele și TVA (OUG nr. 27/2022). Pentru consumul anual între 0 – 1200 kWh prețul plafonat facturat (lei/kWh) este de 0,68, pentru 1200 – 3060 kWh



0,8, pentru 3060 – 3600 0,8-1,3 și >3600 1,3. Pentru clienții noncasnici de energie electrică, OUG nr. 27/2022 prevede două valori plafonate ale prețului final, 1 leu/kWh și 1,3 lei/kWh, care nu depind de consumul lunar sau anual, ci de tipul activității.

Evoluția prețurilor înregistrate pe piața de energie electrică OPCOM - Operatorul Pieței de Energie Electrică pentru anul 2023

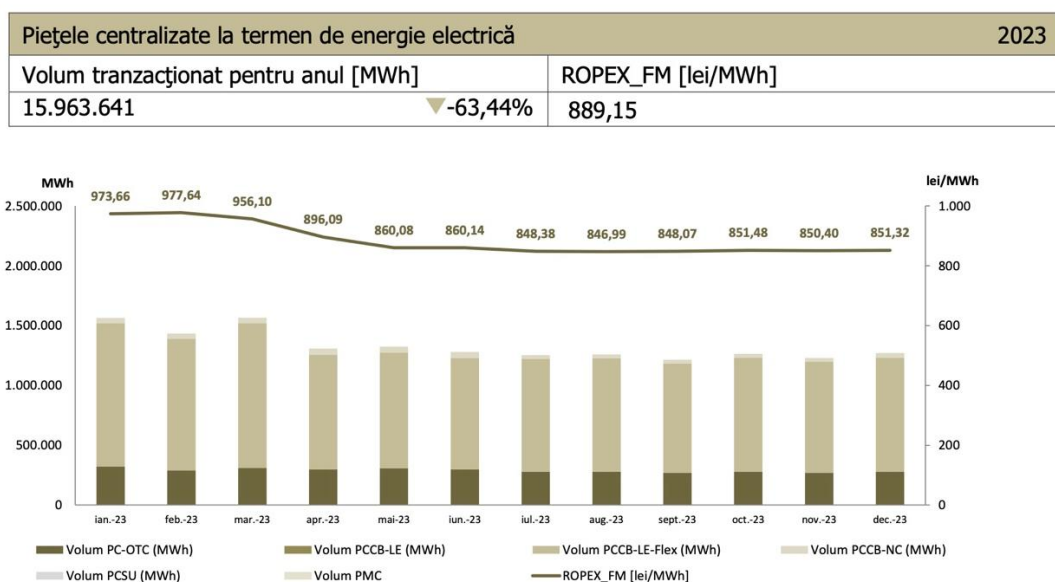


Figura 12: Evoluția livrărilor de energie electrică prevăzute în contractele încheiate pe piețele la termen și ROPEX\_FM corespunzător acestora

#### Date relevante PZU pentru anul 2023:

Participanți înregistrați la 31 decembrie 2023:	293
Număr de participanți activi [participanți/an]:	229
Preț mediu [lei/MWh]:	512,87
Preț mediu [euro/MWh]:	103,74
Preț mediu ponderat [lei/MWh]:	536,27
Preț mediu ponderat [euro/MWh]:	108,51
Volum total tranzacționat [MWh]:	17.032.254,2
Volum mediu tranzacționat [MWh/h]:	1.944,3
Cotă de piață [%]:	33,99
Valoare tranzacții [lei]:	9.133.965.998
Valoare tranzacții [euro]:	1.848.238.893

Perioada	Volumul tranzacțiilor pe PZU	Volumul mediu orar tranzacționat pe PZU	Cota de piață	Prețul de închidere a pieței		Prețul de închidere a pieței		Valoarea	
				mediu	mediu ponderat	mediu	mediu ponderat		
	[MWh]	[MWh/h]	[%]	[lei/MWh]	[lei/MWh]	[euro/MWh]	[euro/MWh]	[lei]	[euro]
2022	25.576.839	2.919,7	48,51%	1.306,92	1.333,70	265,30	270,68	34.111.920.070	6.923.070.869
2023	17.032.254	1.944,3	33,99%	512,87	536,27	103,74	108,51	9.133.965.998	1.848.238.893
Variație	▼ -33,41%	▼ -33,41%	▼ -29,94%	▼ -60,76%	▼ -59,79%	▼ -60,90%	▼ -59,91%	▼ -73,22%	▼ -73,30%



**Prețul energiei** pe piața din România dar și raportat la evoluția din piața comună a UE depinde de o serie de condiții diferite privind cererea și oferta, inclusiv situația geopolitică, mixul energetic național, diversificarea importurilor, costurile de rețea, costurile de protecție a mediului, condițiile meteorologice severe sau nivelurile accizelor și impozitării.

### **Cum vor fi transformate aeroporturile în căutarea eficienței energetice?**

Obținerea eficienței energetice a devenit un obiectiv important pentru multe companii și instituții pentru a îndeplini strategia de decarbonizare a UE pentru 2050.

Ne vom concentra asupra funcționării aeroportului și asupra utilizării sale interne a energiei.

### **Cum funcționează alimentarea cu energie electrică la aeroport?**

Aeroporturile au două mari categorii de consumatori.

Prima categorie de consumatori este dedicată exploatării zonei de alimentare a echipamentelor și accesoriilor care asigură funcționarea aeronavei. Vorbim despre turnuri de control, balize, sisteme de navigație, comunicații, radare....etc.

A doua categorie de consumatori cuprinde clădiri precum terminale de pasageri, clădiri cu activități comerciale, clădiri administrație aeroport, sisteme de iluminat, instalații de încălzire/răcire și alte sisteme auxiliare.

Defecțiunile acestor sisteme de alimentare sunt puțin probabile, deoarece defecțiunile pot provoca daune care, în multe cazuri, sunt ireversibile. Prin urmare, sistemul electric este alimentat în principal de la rețeaua companiei electrice. În plus, are o rezervă de putere care poate fi activată în cazul unei defecțiuni a rețelei pentru a garanta alimentarea cu energie. În cele din urmă, aceste surse sunt adesea duplicate, ceea ce reprezintă o protecție împotriva erorilor duble.

### **Aeroporturile achiziționează energie electrică din rețeaua națională, o rețea vastă de linii de transport a energiei electrice și facilități de control al fluxului de energie.**

„Rețeaua” este furnizată de o varietate de generatoare. Centralele electrice pe bază de combustibili fosili care folosesc cărbune, petrol și gaze naturale produc energie electrică cu consum intens de carbon. Stațiile nucleare și centralele de energie regenerabilă produc energie electrică fără carbon, uneori denumită „verde”. Toate sursele de generare își trimit energia electrică către rețeaua care este preluată de consumatorii de energie pentru uzul zilnic. Deși există forme poluante și curate de generare a energiei electrice, odată ce puterea este în rețea, utilizatorii nu pot face distincția între diferitele surse de energie.





Utilizatorii individuali își pot dezvolta fizic propriile instalații de generare a energiei electrice la fața locului, cum ar fi panouri solare amplasate pe teren; dar puterea "la fața locului" este o tendință relativ nouă în zonele deservite de o astfel de rețea.

Există mai multe avantaje distincte asociate cu utilizarea modulelor solare fotovoltaice, iar acestea sunt următoarele:

1. Un sistem modular face relativ ușoară modificarea dimensiunii unui sistem pur și simplu prin creșterea sau scăderea numărului de module solare. În acest fel, sistemele solare fotovoltaice pot fi personalizate cu ușurință pentru orice zonă identificată și preferată.
2. Are o cantitate considerabilă de flexibilitate în ceea ce privește locul în care poate fi amplasat sistemul. Acest avantaj se datorează, în parte, conceptului constructiv modular, dar beneficiază și de designul plat al panourilor, care pot fi atașate sau amplasate într-o varietate de locații. Panourile pot fi atașate de stâlpi și plasate în terenuri deschise și nefolosite sau pot fi atașate la structurile existente create de om, care sunt orientate pentru a primi suficientă lumină naturală.
3. Poate fi implementat în orice locație terestră stabilă și poate genera energie electrică, deoarece toate terenurile primesc o parte de lumină solară care poate fi convertită în electricitate. Cantitatea de energie electrică generată și eficiența sistemului variază în funcție de locație, zonele cele mai însorite producând cea mai mare energie electrică pe panou.

Cu toate acestea, optimizarea energiei produse este în primul rând o problemă de economie și nu de fizică, care ia în considerare și costul de înlocuire a energiei electrice existente și costul forței de muncă pentru dezvoltare.

4. Cantitatea de electricitate care va fi produsă de o instalație solară pentru orice locație anume poate fi anticipată cu ușurință pe baza cunoștințelor existente despre condițiile climatice. Acesta este un avantaj semnificativ deoarece energia electrică produsă nu va varia semnificativ de la un an la altul, ceea ce reduce riscul financiar atunci când se echilibrează capitalul investit și veniturile așteptate sau economiile din producția viitoare de energie electrică.

Principalul dezavantaj al PV solar este că generează energie electrică doar în timpul zilei, lăsându-l incapabil să genereze energie electrică pentru multe ore consecutive noaptea. Pentru o rețea electrică care trebuie să mențină o alimentare stabilă cu energie electrică, trebuie activată o sursă alternativă pentru a umple deficitul.





Electricitatea solară poate fi stocată într-o baterie pentru a fi utilizată pe timp de noapte, cu toate acestea, utilizarea bateriilor face ca un sistem electric deja potențial scump să fie mai scump. Alternativa este de a extrage energie electrică din rețea noaptea și aceasta devine alegerea obișnuită. În plus, solar PV poate să nu fie un mijloc deosebit de eficient de producere a energiei electrice atunci când se ține cont de condiții de noapte, zile ploioase și înnorate și niveluri variabile de producție în fiecare zi.

Dacă un panou solar ar produce energie electrică la nivelul său nominal tot timpul, s-ar spune că produce 100% din potențialul său. În realitate, când se iau în considerare timpul de noapte, întreruperile meteorologice și locația geografică, panourile solare produc de obicei în medie, aproximativ 15% din potențialul lor.

Cantitatea de electricitate care poate fi generată pe o anumită suprafață într-un anumit timp este denumită izolație solară, iar aceasta variază în funcție de geografie și climă.

Solar PV este foarte compatibil cu aeroporturile datorită profilului său scăzut și capacității de a se integra cu dezvoltarea existentă.

Profilul său scăzut evită cauzarea unei obstacole fizice și a unui risc de siguranță care poate fi o provocare pentru amplasarea altor tehnologii regenerabile, cum ar fi energia eoliană, în apropierea aeroporturilor. Solarul poate fi, de asemenea, atașat la clădirile existente sau viitoare în care structura clădirii (și nu proiectul solar) este factorul de control pentru revizuirea obstrucției spațiului aerian. De asemenea, poate fi amplasat în multe locații din aeroport, inclusiv în imediata apropiere a pistelor, fără a avea ca rezultat un impact fizic asupra spațiului aerian.

### **Este posibil ca aeroporturile să consume energie solară?**

**Una dintre cele mai eficiente alternative din punct de vedere al economisirii energiei este să optezi pentru energiile regenerabile, energia solară fiind una dintre cele mai utilizate la nivel mondial**

În ceea ce privește costul cu energie electrică, se estimează o creștere a costului energetic, odată cu creșterea traficului de pasageri dar și prin extinderea capacității de operare, respectiv prin construirea unui nou terminal al Aeroportului International Henri Coandă București - Otopeni, fapt care face oportună instalarea unei surse de producere a energiei electrice „la fata locului”



## 2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

**Obiectivul general al proiectului** preconizat a fi atins în urma realizării investiției este:

- a) Producție a energiei electrice prin instalarea unei capacități de producere a energiei din surse regenerabile, respectiv solară, cu sistem de stocare, pentru autoconsum la nivelul COMPANIEI NATIONALE DE AEROPORTURI BUCUREȘTI S.A., loc de consum AIHCB în conformitate cu strategia Uniunii Europene, promovată prin pachetul "Pregătiți pentru 55", de creștere a ponderii energiei din surse regenerabile, precum și ale angajamentelor Uniunii de a pune în aplicare Acordul de la Paris și obiectivele de dezvoltare durabilă ale ONU, contribuind la atingerea obiectivelor asumate de România în cadrul Planului National Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021 - 2030 (PNIESC) - program-cheie 9: Eficiență energetică în transporturi - reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> prin eficiență energetică și noi tehnologii în transporturi.

**Obiectivele principale** preconizate a fi atinse în urma realizării investiției sunt următoarele:

- a) Reducerea consumului de energie electrică produsă din surse convenționale, respectiv reducerea costurilor cu achiziția energiei electrice preluată din sistemul de distribuție al energiei electrice, prin producerea de energie electrică "la fata locului" din surse regenerabile de energie;
- Creșterea producției de energie electrică din surse regenerabile contribuind la obiectivele Pactului verde european ca strategie de creștere sustenabilă a Europei și de combatere a schimbărilor climatice în concordanță cu angajamentele Uniunii de punere în aplicare a Acordului de la Paris și obiectivele de dezvoltare durabilă ale ONU;
- 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 solară;
- b) Gestionarea și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și decarbonizarea completă a aprovizionării cu energie electrică
- Reducerea emisiilor de carbon în atmosferă generate de sectorul energetic prin înlocuirea unei părți din cantitatea de combustibili fosili 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;

- c) Securitate energetica sporita, continuitate, calitate, cresterea sigurantei și eficientei în alimentarea cu energie electrica

**Obiectivele secundare** preconizate a fi atinse în urma realizarii investiției sunt urmatoarele:

- a) reducerea emisiilor de carbon în atmosferă generate de sectorul energetic prin înlocuirea unei părți din cantitatea de combustibili fosili consumați în fiecare an - cărbune, gaz natural;
- b) atingerea obiectivelor privind ponderea globală de energie din surse regenerabile în consumul final brut de energie din Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030, aprobat prin H.G. nr. 1.076/2021;
- c) implementarea Programului-cheie 9: Eficiență energetică în transporturi - reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> prin eficiență energetică și noi tehnologii în transporturi stabilit în OUG nr. 60/2022 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar de implementare și gestionare a fondurilor alocate României prin Fondul pentru modernizare, precum și pentru modificarea și completarea unor acte normative, cu modificările și completările ulterioare;
- d) o economie mai eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor, 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;
- e) reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră prin creșterea ponderii energiei regenerabile în totalul consumului de energie primară, ca rezultat al investițiilor în producerea energiei electrice din surse regenerabile de energie solară;
- f) creșterea producției de energie electrică din surse regenerabile contribuind la obiectivele Pactului verde european ca strategie de creștere sustenabilă a Europei și combaterea schimbărilor climatice în concordanță cu angajamentele Uniunii de a pune în aplicare Acordul de la Paris și obiectivele de dezvoltare durabilă ale ONU;
- g) atingerea obiectivului privind neutralitatea climatică, prevăzut în Regulamentul (UE) 2021/1119 al Parlamentului European și al Consiliului din 30 iunie 2021 de stabilire a cadrului pentru atingerea neutralității climatice și de modificare a Regulamentelor (CE) nr. 401/2009 și (UE) 2018/1999 ("Legea europeană a climei"), referitor la asigurarea, până cel târziu în 2050, a unui echilibru la nivelul Uniunii între emisiile și absorbțiile 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;

h) decongestionarea Sistemului Energetic Național (SEN) prin utilizarea de noi capacități de producție a energiei electrice descentralizate.

**Proiectul propus va demonstra contribuția la următorii indicatori :**

ID	Indicatori obligatorii la nivel de proiect	Unitate de măsură
Indicatorul I.1	Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile solar	MW
Indicatorul I.2	Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră	Echivalent tone de CO <sub>2</sub> /an
Indicatorul I.3	Producția medie de energie din surse regenerabile	MWh/an
Indicatorul I.4	Producția totală de energie din surse regenerabile pentru toată perioada de referință	MWh
Indicatorul I.5	Procentul din producția totală de energie din surse regenerabile estimat a fi folosit pentru consumul propriu (*)	% (*)
Indicatorul I.6	Factorul de capacitate al centralei	%
Indicatorul I.7	Capacitate nou instalată de stocare a energiei din surse regenerabile solar	MWh
Indicatorul I.8	Energia absorbită anual de instalația de stocare, trebuie să provină cel puțin 75 % din instalația de producție de energie din surse regenerabile la care este conectată direct	%
Indicatorul I.9	Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră ca urmare a utilizării energiei stocate pentru activitățile întreprinse în aeroport pe timp de noapte	Echivalent tone de CO <sub>2</sub> /an
Indicatorul I.10	Economii în consumul anual de energie primară	MWh/an

La elaborarea Studiului de Fezabilitate s-a avut în vedere respectarea și aplicarea celor mai bune practici aplicabile în domeniul proiectării și construcției unei instalații de producere a energiei electrice, la standardele europene și standardele românești în vigoare.

Scenariile propuse spre analiză, echipamentele utilizate în construcția instalației de producere a energiei electrice, au fost selectate cu respectarea legislației actuale de mediu, a normelor tehnice emise de autoritățile competente și a recomandărilor instituțiilor financiare.



### 3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

Scenariile analizate în cadrul Studiului:

Scenariul 1: Centrala electrica fotovoltaica (CEF) cu o putere instalată de 12.60 MWd.c., respectiv 11.10 MWh.c. utilizand panouri fotovoltaice tehnologie celule mono-cristaline

+ Instalatie de stocare a energiei electrice (IS) cu o capacitate de 17.88 MWh

Scenariul 2: Centrala electrica fotovoltaica (CEF) cu o putere instalată de 12.60 MWd.c., respectiv 11.10 MWh.c. utilizand panouri fotovoltaice, tehnologie celule poli-cristaline

+ Instalatie de stocare a energiei electrice (IS) cu o capacitate de 17.88 MWh

#### 3.1. Particularitati ale amplasamentului

##### Descrierea amplasamentului

Aeroportul International Henri Coanda Bucuresti este localizat in Orasul Otopeni si se extinde si pe teritoriul administrativ al comunei Tunari, amplasat în partea de nord a Județului Ilfov, la o distanță de aproximativ 16,5 kilometri față de centrul Municipiului București.

Amplasamentul pe care se va instala Centrala Electrica Fotovoltaica – CEF AIHCB, este identificat prin urmatoarele carti funciare din intravilan oraș Otopeni și din intravilan comuna Tunari Județul Ilfov, astfel:

1. Carte Funciară nr. 116199 - Otopeni, avand o suprafata de 157.338 mp.
2. Carte Funciară nr. 116200 - Otopeni, avand o suprafata de 3.601 mp.
3. Carte Funciară nr. 60743 - Tunari, avand o suprafata de 3.171.155 mp.

Terenul identificat prin Carte Funciară nr. 110065 - Otopeni, avand o suprafata de 83.197 mp este propus pentru lucrarile pe tarif de racordare care vor fi prevazute in Aviz Tehnic de Racordare ce urmeaza a fi actualizat

Terenurile propuse sunt deținute de catre Beneficiar.

Terenurile propuse prezinta o forma rectangulara dreptunghiulara

Terenurile sunt libere de constructii

- Latitudine 44°33'54.41"N
- Longitudine 26°6'49.26"E
- Altitudine 91m

[illegible]

Terenurile sunt proprietate publica a Statului Roman cu drept de administrare, dobandit prin lege de Ministerul Transportului, Infrastructurii si Comunicatiilor, reprezentat prin C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A.

**terenurile sunt disponibile pentru investitii;**

**suprafata terenului / imobilului este acoperitoare pentru investitia propusa;**

**terenurile sunt libere de 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

**terenurile nu fac obiectul unor litigii în curs de soluționare la instanțele judecătorești cu privire la situația juridică;**

**terenurile nu fac obiectul revendicărilor** potrivit unor legi speciale în materie sau





dreptului comun

**Servituți**

Nu e cazul

**Drept de preempțiune**

Nu e cazul

**Zonă de utilitate publică**

Nu e cazul

Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

Aeroportul este situat la 16,5 km nord de centrul Bucureștiului, Aeroportul Internațional Henri Coandă București este cel mai mare aeroport al României, deservind 67 de destinații externe și 9 destinații interne.

Coordonatele geografice ale AIHCB Otopeni sunt 44°33'54.41"N latitudine nordică și 26°6'49.26"E longitudine estică.

Aeroportul Henri Coanda are următoarele vecinătăți:

- La Sud - Municipiul București, 17 km
- La Est - teritoriul administrativ al comunei Tunari, 5 km
- La Nord - teritoriul administrativ al comunei Balotesti, 9 km
- La Vest și Nord - Vest-teritoriul administrativ al Comunelor Mogosoaia și Corbeanca, 11 km

Aeroportul Henri Coanda este amplasat geografic favorabil, fiind conectat la o rețea rutieră existentă bogată și modernizată:

- (i) are ieșire directă la Soseaua București Ploiești – DN1/E60
- (ii) 16,5 km până în centrul Bucureștiului
- (iii) 18 km până la Gara București, existând și terminal pentru transportul cu trenul până la Gara București

Centrala electrică fotovoltaică va fi amplasată la limita sudică a Aeroportului Henri Coandă și va dispune de propria împrejurime, situată în afara perimetrului securizat al aeroportului.

Accesul în incinta parcului fotovoltaic se va realiza din drumul județean DJ200B Tunari-Dimieni, prin intermediul unui drum de exploatare existent, cu o lungime totală de 1,43 km.



Acest drum necesită lucrări de reabilitare pentru a asigura transportul eficient al materialelor pe durata execuției lucrărilor, precum și pentru operarea și întreținerea Centralei electrice pe perioada de exploatare.



---

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

---

Aeroportul Internațional "Henri Coanda" București este situat la 16,5 km nord de București (coordonate geografice: 44°33'58" N, 26°08'02" E, altitudine: între 95 m la Vest și 92 m la Est pe DN1, un drum național important care face legătura dintre capitala și una dintre cele mai pitorești zone turistice a României, Valea Prahovei.





---

### Surse de poluare existente în zonă

---

#### **Calitatea aerului**

Sursa principală de poluare locală a aerului la AIHCB și împrejurimile sale sunt:

- Manevrele aeronavelor aproape de pe sol;
- Vehiculele de la aeroport incluzând serviciile de handling la sol și traficul din zonă publică;
- Traficul rutier public și privat către și de la aeroport;
- Producția de energie, încălzire și apă caldă pentru facilitățile aeroportului;
- Lucrări de construcție asociate dezvoltării aeroportuare;
- Traficul de pe drumul național DN1.

#### **Zgomotul aerian**

Zgomotul produs de decolarea și aterizarea avioanelor este sursa principală a impactului negativ la aeroport, comparativ cu alte surse, cum ar fi zgomotul produs de avioane în zona de acces și la conectarea acestora la burdufuri, zgomotul de la nivelul solului produs de vehiculele de tractare aeronave, autobuze, mașini, echipamente și agregate de alimentare auxiliare, etc., folosite pe suprafețele de mișcare ale aeroportului (de exemplu pe platforme de staționare aeronave), zgomotul produs în timpul operațiunilor de revizii și reparații ale aeronavelor, zgomotul generat de transportul de marfuri și alte emisii fonice, cum ar fi cele produse de traficul rutier.

Zgomotul produs de aeronave este cea mai mare problemă de mediu a aeroporturilor. Aceasta se aplică și în cazul AIHCB, situat în vecinătatea zonei nordice a orașului Otopeni și a satelor Dimieni și Tunari. Aeroportul are un volum mare de trafic, comparativ cu alte aeroporturi din țară, dar relativ redus, comparativ cu alte aeroporturi europene, cum ar fi: Fraport (Frankfurt, Germania), Heathrow (Londra, Marea Britanie), etc.

Poluarea fonică produsă de aeronave nu are un impact advers semnificativ asupra comunităților din zonele sensibile la zgomot. Mai mult decât atât, tendința de utilizare a aeronavelor mai moderne și prin urmare mai silențioase continuă, iar această tendință aduce o contribuție considerabilă la reducerea zgomotului.



## Zgomotul la nivelul solului

Pe AIHCB, principalele surse de zgomot la nivelul solului sunt:

- Transportul aeronavelor între piste și poziții de staționare – incluzând toate încercările de motoare și procedurile legate de pornitul/opritul motorului, rularea aeronavelor pe pista în vederea decolării și frânarea de-a lungul pistei după aterizare, care include și posibilitatea utilizării reversoarelor de tracțiune ale motoarelor;
- Echipamentele mobile terestre, cum ar fi agregatele și echipamentele de alimentare la sol (GPU, etc.), care alimentează cu energie avioanele staționate pe platforma sau conectate la burduf în vederea decolării;
- Agregatele de alimentare auxiliare din aeronave (APU), pentru ventilația cabinei în timp ce aeronava staționează pe platforma, pentru furnizarea energiei electrice și alte servicii specifice aeronavelor și pentru pornirea motorului;
- Accelerarea motorului aeronavelor la suprafața solului, în timpul serviciilor de revizie și încercare motoare;
- Instalațiile și echipamentele fixe din clădiri, cum ar fi instalația de aer condiționat;
- Traficul rutier de pe drumurile de incintă ale aeroportului și cel al mașinilor care vin și pleacă de la aeroport;
- Activități de construcții.

---

### Date climatice și particularități de relief

---

## **DATE CLIMATICE**

Zona județului Ilfov prezintă caracteristicile unui climat temperat continental secetos, cu veri calde și ierni aspre, specifice Câmpiei Române. Din poziția pe glob (44°25' latitudine nordică și 26°05' longitudine estică), situat în plină câmpie, într-un climat temperat-continental cu ușoare nuanțe excesive și face parte din sectorul climatic central al Câmpiei Române. Ca urmare a poziției matematice, razele solare formează un unghi de incidență de 69°02', la solstițiul de vară și de 22°08', la cel de iarnă. Vânturile dominante bat din direcția nord-est cu o frecvență de 21,9%. Mediile lunare ale vitezei vântului înregistrate sunt de 4,7 m/s. Numărul mediu de zile cu vânt tare (11-16 m/s) este de 77,2.

În ceea ce privește dinamica generală a atmosferei, dominante sunt masele de aer de origine polar-maritimă și continentale (din sectorul estic), care dețin 60,3% urmate de cele de



origine tropical-maritim și tropical-continental, cu 15,8%. Măsurătorile și observațiile de lungă durată atestă faptul că în general județul nostru beneficiază de o circulație normală a maselor de aer deosebit de favorabilă menținerii unei atmosfere relativ stabile și în același timp, capabilă să resoarbă și să anihileze în bună măsură efectele unor surse poluante.

Din această frecvență a maselor de aer rezultă un tip de climă caracterizat prin 4 anotimpuri cu particularități specifice. Vara este anotimpul cel mai călduros, cu temperaturi medii lunare de 20-23°C. Temperaturile zilnice pot atinge însă și 35-40°C. Vânturile dominante bat din NE, E și V. Iarna este, mai ales, sub influența circulației de aer din E și din N, care generează crivățul. Temperaturile medii oscilează între -2,7°C și 0,2°C; valorile zilnice pot ajunge până la -10-20°C. Uneori cad zăpezi abundente și se produc viscole, iar alteori survin zile călduroase, ca urmare a advecțiilor de aer maritim tropical (mediteranean). Primăvara este în general scurtă, cu contraste termice evidente de la o zi la alta și cu salturi mari termice (6-7°C între martie și aprilie). Temperaturile medii lunare variază între 3 și 17°C, iar precipitațiile totalizează 150mm. Toamna are tendința de prelungire spre iarnă, uneori este relativ uscată, cu temperaturi medii lunare între 18 și 5,6°C. Județul are suprafețe active relativ variate între care unități industriale, păduri (mai ales în câmpia Snagovului), lacuri, la care se adaugă culturi agricole variate, unele irigate, acestea determinând o serie de topoclimate.

### **Temperatura**

Temperatura aerului. Media anuală are valori de peste 9,9°C la Tâncăbești, 10°C la Snagov și 10,2°C la Afumați. Mediile lunare pun în evidență contraste termice între cele 2 anotimpuri extreme. Mediile lunii ianuarie sunt de: -3,2°C la Moara Domnească, -3,3°C la observatorul Afumați și -3,4°C la Tâncăbești. Mediile lunii iulie variază în jur de 22 °C. Verile sunt calde cu un pronunțat caracter continental arid, cu temperaturi medii de 20 ÷ 23o C. Temperaturile medii înregistrate în județ sunt: - anuală 10°C; - maximă 42°C; - minimă absolută -33°C (Moara Domnească - în anul 1942). În unii ani, ca urmare a fluctuației circulației generale a atmosferei, mediile lunii ianuarie au coborât chiar sub -10°C, după cum în alți ani acestea au fost pozitive. Iernile sunt reci, geroase cu temperaturii medii de -3°÷ 0°C. Temperaturile maxime absolute au atins 40°C la Snagov pe data de 20 august 1945. Temperatura minim absolută a fost de -35°C la Snagov pe data de 25 ianuarie 1942.



### **Precipitațiile**

Media anuală de precipitații atmosferice este de 585 l/m<sup>2</sup>. Cele mai mari cantități de precipitații cad de regulă în luna iunie circa 85 l/m<sup>2</sup>, iar cele mai scăzute sunt în luna martie circa 15 l/m<sup>2</sup>.

În medie pe teritoriul județului Ilfov zilele cu precipitații sunt de 117 pe an, din care zilele de ninsoare fiind de 23 pe an, iar cele cu strat de zăpadă fiind de 32 pe an.

### **Reteaua hidrografică**

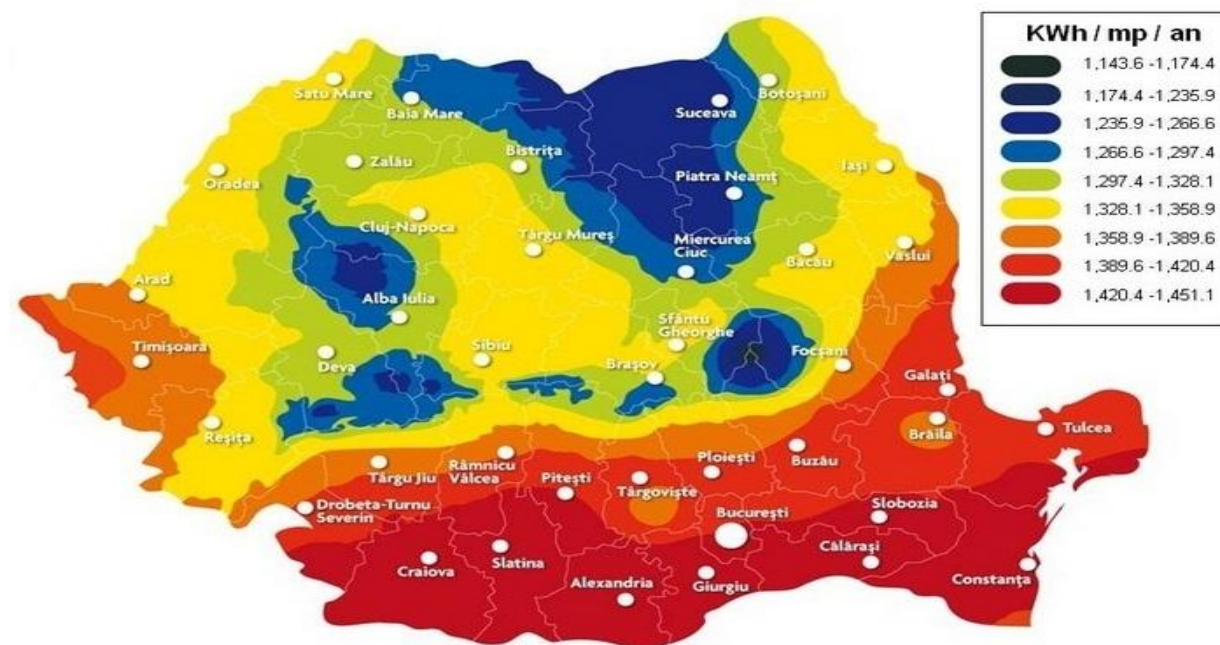
Rețeaua hidrografică are o densitate de 0.2-0.3 km/km<sup>2</sup>, multe din râurile mici având un curs semipermanent, secând în timpul verilor secetoase. Lungimea rețelei hidrografice este de 567 km, din care 333 km în bazinul Argeș, 208 km în bazinul Ialomița și 26 km în bazinul Mostiștea. Datorită diferenței mici de nivel pe care curg râurile s-au format un număr mare de lacuri (peste 100), majoritatea naturale, ale căror lucii de apă totalizează 3.972 ha și care înmagazinează un volum de 89,5 mil.m<sup>3</sup> de apă. În județul Ilfov sunt peste 75 km diguri de apărare pe cursurile de apă și 98 km albie de râuri calibrate și amenajate.

### **Fenomene meteorologice**

Pe teritoriul județului au fost înregistrate fenomene meteorologice extreme precum furtunile, dar care nu au avut o amploare foarte mare și care să afecteze activitatea urbană și rurală.

### **Harta solară a României**

România se află în zona europeană B de însorire



***Harta solară a României***



În funcție de zona geografică, România este împărțită în trei zone principale însorite:

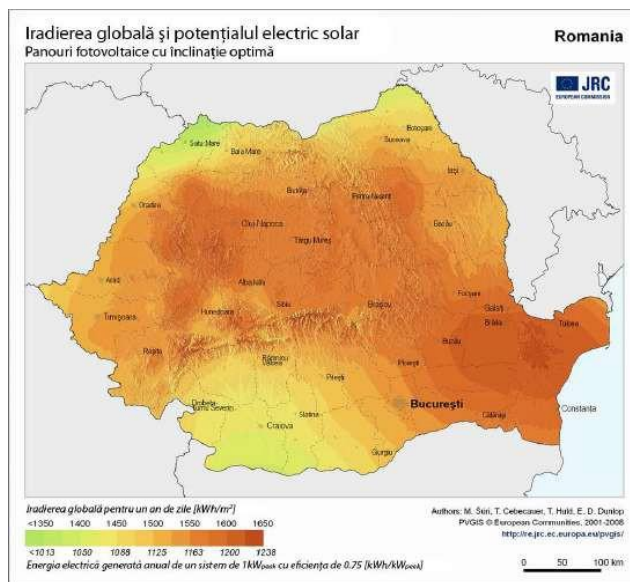
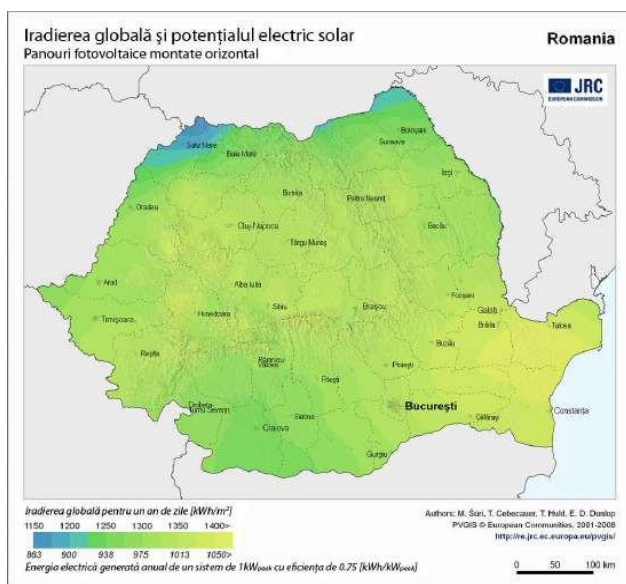
- ✓ Zona roșie ( $>1650 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$ ) coincide cu zona de sud, respectiv Oltenia, Muntenia, Dobrogea și sudul Moldovei
- ✓ Zona galbenă ( $1300 - 1450 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$ ) aici găsim regiunile carpatice și subcarpatice ale Munteniei, Transilvania, mijlocul și partea de nord a Moldovei și întreg Banatul
- ✓ Zona albastră ( $1150 - 1300 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$ ) regiunile de munte

România se găsește într-o zonă geografică cu acoperire solară bună, având 210 zile însorite pe an și un flux anual de energie solară cuprins între  $1000 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$  și  $1300 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$ . Din această cantitate de energie se pot capta între 600 și  $800 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$ .

Potențialul de utilizare a energiei solare în România, este relativ important. Există zone în care fluxul energetic solar anual, ajunge până la  $1450\text{--}1600 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$ , în zona Litoralului Mării Negre și Dobrogea ca și în majoritatea zonelor sudice.

S-au întocmit hărți naționale și regionale pentru radiația solară și potențialul de energie electrică fotovoltaică.

Hărțile reprezintă suma anuală a iradierii globale pe suprafață orizontală și înclinată optim.



Potențialul solar disponibil pe amplasamentul studiat este așadar foarte atractiv pentru dezvoltarea unui proiect de producere a energiei electrice în cadrul unei centrale fotovoltaice, iar eficiența tehnică și financiară a acestuia va fi direct dependentă de randamentul real al centralei fotovoltaice.



## **PARTICULARITATI DE RELIEF**

Relieful este majoritar câmpie, fiind la 105m - 137m față de nivelul Mării Negre. Județul Ilfov, este situat în Câmpia de tranziție a Bucureștiului, care este parte din Câmpia Română și are ca specific prezența unor întinse păduri, consecință a existenței unei bogate pânze de apă freatică și prezența unor întinse complexe lacustre.

Câmpia este întreruptă de cursurile domoale și albiile largi ale râurilor Colentina, Sabar, Dâmbovița, Ialomița și afluenții acestora. Zona estică poartă numele de Câmpia tabulară a Vlăsiei și este cea mai extinsă, are un relief foarte plat și fragmentat de văi adânci.

În cadrul acesteia, distingem următoarele subdiviziuni:

- ✓ Câmpia Maia, situată în nord-vestul Vlăsiei, între văile Prahova, Ialomița și Curcubeu, cu o altitudine absolută de 70m - 90m și slab fragmentată (singur râul Maia o străbate în partea sa estică);
- ✓ Câmpia Snagovului, cuprinsă între Ialomița și Prahova la nord și valea Căldărușanilor către sud, are altitudini de 80-130 m și este străbătută de numeroase văi orientate V-E. Pe măsura înaintării lor către est, văile se adâncesc și luncile se transformă în chiuvete lacustre. Particularitatea geografică a acestei subunități este dată de prezența complexului lacustru Snagov, Căldărușani și pădurile limitrofe;
- ✓ Câmpia Movilița, învecinată Bărăganului, preia multe din caracterele fizico- geografice ale acestuia. Între limitele sale, văile Cociovaliștea și Ialomița în nord și Pasărea în sud, cuprinde un câmp înalt, predominant de 105m și presărat cu crovuri, din al căror drenaj au luat naștere văile de tip furcitură de la obârșia Mostistei;
- ✓ Câmpia Colentinei, delimitată de valea Pasărea în nord, Dâmbovița în sud și Sabar în vest, are altitudini de 65m - 100m și înregistrează caractere fizico-geografice de tranziție către Câmpia Mostistei, Colentina și Dâmbovița cu văi meandrate;
- ✓ Câmpia Călnăului, corespunzătoare interfluviului dintre Argeș și Dâmbovița și străbătută longitudinal de râul cu același nume, are afinități cu Câmpia Mostistei, prin prezența pajiștilor stepizate și reliefului de crovuri foarte dezvoltat.





---

#### Existența unor:

---

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

Nu e cazul

- posibile 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

Nu e cazul

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

Nu e cazul

---

#### Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament - extras din studiul geotehnic elaborat conform normativelor în vigoare, cuprinzând:

---

Cercetarea geotehnică a terenului s-a executat în conformitate cu „Normativ privind exigentele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare”, indicativ NP 074/2022, STAS 1242/4-85, SR EN 1997-1,2-2004 – Reguli generale. Investigarea și încercarea terenului și SR EN 1997-1-2004-NB-2007- Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale. Anexa națională.

Identificarea și clasificarea pământurilor se va realiza conform SR EN ISO 14688/1,2 – 2004/2005 pe baza determinărilor de laborator efectuate pe probe prelevate din foraj, iar calculul preliminar și definitiv al terenului de fundare s-a efectuat conform STAS 3300/2-85, pe baza rezultatelor de laborator geotehnic.

Programul de investigații a cuprins lucrări specifice de teren și laborator geotehnic, după cum urmează:



- observatii de teren;
- investigatii geotehnice de teren, prin executarea forajelor geotehnice, cu prelevare de probe de teren;
- documentare si analiza de specialitate privind conditiile geologo-structurale si geotehnice specifice zonei unde este situat amplasamentul, precum si conditiile seismologice ale zonei investigate.

Scopul investigatiilor a avut urmatoarele obiective:

- identificarea litologiei si stratificatiei;
- determinarea nivelului de aparitie si stabilizare a apei subterane;
- determinarea caracteristicilor geotehnice ale terenului de fundare;
- calculul preliminar si definitiv al terenului de fundare;
- determinarea gradului de risc geotehnic și a categoriei geotehnice corespunzătoare;
- încadrarea amplasamentului în zonele de risc natural conform Legii 575/2001.

#### **(i) Date privind zonarea seismică**

Zona Otopeni, cu o structură geologică relativ nouă, formată din terenuri deformabile, de consolidare medie, este un areal sensibil manifestărilor seismice vrâncene.

Suprafața pe care este extins județul Ilfov este afectată de 2 tipuri de cutremure: intermediare, adică cele care au focarul sub scoarță, în mantaua superioară la 80-120 km adâncime și normale, cu sediul în scoarță, pe serie de falii, la adâncimi de 3-50 km.

Primele sunt seisme ce eliberează o cantitate enormă de energie, fiind uneori distrugătoare, celelalte au o energie mai mică. Cutremurele intermendiare au focarul în Carpații de Curbură în zona Vrancei, la limita nordică a plăcii Mării Negre și central-dobrogene, a cărei frunte se scufundă pe un plan de peste 60° sub microplaca transilvană, care avansează curbura Carpaților peste prima. Adâncimea focarelor de aici este de 90-180 km, iar cele mai frecvente se plasează la 130-150 km.

Aceste cutremure își dirijează energia pe o elipsă alungită NE și SV, uneori simetric, cum a fost cutremurul din 1940, alteori asimetric, ca în anul 1977, când, în mod deosebit, direcția de propagare a fost spre SE afectând, cu mare putere inclusiv orașul Craiova.

Județul Ilfov se află cam la 160 km de regiunea epicentrală vrânceană, într-o arie vastă ce se face simțită până la Moscova, Leningrad, Sicilia, Caucaz și Asia Mică. Cutremurele vrâncene sunt destul de frecvente, dar cele mai puternice se declanșează aproximativ la 50 de ani,





distanța în timp fiind însă în funcție nu numai de energia acumulată, ci și de alți factori ce o pot elibera mai devreme sau mai târziu.

Cutremurul din 1977, de exemplu, a survenit numai după 37 de ani, dar a eliberat o energie cam pe jumătate față de cea a cutremurului din 1940, ceea ce confirmă rata acumulării energiei. A avut însă caractere particulare – multe șocuri, adâncime mică, etc., ceea ce l-a făcut mai distrugător.

Dintre cutremurele vrâncene mari resimțite cu putere în Ilfov amintim pe cele din 1471, 1620, 1738, 1802, 1829, 1838, 1940, 1977. Ca efect, cutremurul din 04 martie 1977 a fost mai distrugător decât cel din 1940 (cu magnitudinea de 7,4); s-a produs în cel puțin 3-4 șocuri importante; adâncimea focarelor a fost neobișnuit de mică (93, 79, 93, 109 km).

În Ilfov au existat arii în intensitate de 8 grade din cauza distribuției inegale a energiei și a unor cauze locale. La acest cutremur în județ s-au produs prăbușiri de clădiri, majoritatea construite înainte de anul 1940, înregistrându-se morți și răniți. Terenurile de fundație ale clădirilor s-au comportat în general bine, nesuferind deformări care să pericliteze construcțiile.

**(ii) Date preliminare asupra naturii terenului de fundare, inclusiv presiune convențională și nivelul maxim al apelor freatice**

Din corelarea datelor furnizate de cartarea geologo-tehnica de suprafață cu datele obținute din forajele geotehnice executate, se concluzionează ca terenul destinat viitorului obiectiv este stabil la data efectuării cartării de suprafață, fără fenomene fizico-geologice de instabilitate sau de degradare.

Stratul acvifer freatic superficial nu a fost întâlnit în forajele executate

Presiunea convențională conform STAS 3300/2-1985 la sarcini fundamentale, pentru stratul de argilă este 250kPa și corespunde la adâncimea de fundare  $h = -2.00\text{m}$  de la cota terenului natural și lățimi ale fundațiilor  $b = 1.00\text{m}$ . Pentru alte adâncimi de fundare, presiunea convențională se corectează conform aceluiași STAS:

- la  $h = -0.90\text{m} - 1.00\text{m}$ ,  $P_{\text{conv.}} = 210\text{kPa}$ ;
- la  $h = -1.10\text{m} - 1.20\text{m}$ ,  $P_{\text{conv.}} = 220\text{kPa}$



### **(iii) Date geologice generale**

Din punct de vedere geologic, zona Otopeni este situată pe un bazin de subsidență cu sedimente puternic dezvoltate (circa 2000m grosime) de vârstă miocenă, pliocenă și cuaternară, dispuse discordant peste fundamentul cretacic al Câmpiei Române.

Suita sedimentară se încheie cu depozite cuaternare, foarte variate din punct de vedere litologic, reprezentate prin alternanțe de argile, prafuri și diverse tipuri de nisipuri și pietrișuri. Peste aceste depozite de tip lacustru și fluviatil, în zonele de terasă au fost depuse depozite loessoide de tip eolian, ce ating pe alocuri grosimi de până la 20m.

### **(iv) Date geotehnice obtinute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fișe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări, hărți de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz**

În vederea stabilirii stratificației și a caracteristicilor geotehnice ale terenului afectat viitorului obiectiv, s-au efectuat lucrări de prospectiune geologică de suprafață și 35 (treizeci și cinci) foraje geotehnice executate cu foreza manuală tip „Auger” de  $\varnothing 70\text{mm}$ .

Conform observațiilor de suprafață s-a constatat că terenul se prezintă stabil la data efectuării cartării de suprafață, fără fenomene fizico-geologice de instabilitate sau de degradare.

Forajele executate în zona au pus în evidență o stratificație corelabilă de sol vegetal ce variază între 30 și 40 cm relativ constant iar în adâncime se identifică un strat de argilă galben-cafenie, plastic vartoasă, tare, ce va fi folosit ca strat de fundare pentru viitoarele construcții.

## **CONCLUZII ȘI RECOMANDARI**

Din corelarea datelor furnizate de cartarea geologo-tehnică de suprafață cu datele obținute din forajele geotehnice executate, se concluzionează următoarele:

1. Terenul destinat viitorului obiectiv este stabil la data efectuării cartării de suprafață, fără fenomene fizico-geologice de instabilitate sau de degradare.
2. Stratul acvifer freatic superficial nu a fost întâlnit în forajele executate.
3. Pentru realizarea obiectivului luat în studiu, proiectantul de specialitate poate opta pentru una din următoarele variante:
  - a) Micropiloti din beton sau metal



Micropilotii din beton sau metal, pe care se va rezema structura metalica de sustinere a panourilor fotovoltaice, vor fi amplasati la cota -0.90-1.00m de la cota terenului natural, pe strat de argila.

b) Buloane de sprijin a panourilor

Structura metalica a panourilor va fi ancorata in teren cu ajutorul buloanelor de sprijin a panourilor.

Buloanele de sprijin ale panourilor se vor incastra in stratul de argila, incepand cu cota -1.10-1.20m de la cota terenului natural, cautandu-se a se evita amplasarea buloanelor pe zona paharului si a grinzilor dintre pahare, deoarece strapungerea acestora implica o manopera costisitoare.

4. Presiunea conventionala conform STAS 3300/2-1985 la sarcini fundamentale, pentru stratul de argila este 250kPa si corespunde la adancimea de fundare  $h=-2.00m$  de la cota terenului natural si latimi ale fundatiilor  $b=1.00m$ . Pentru alte adancimi de fundare, presiunea conventionala se corecteaza conform aceluiasi STAS:

- la  $h=-0.90-1.00m$ ,  $P_{conv.}=210kPa$ ;
- la  $h=-1.10-1.20m$ ,  $P_{conv.}=220KPa$ .

5. Daca se vor monta containere metalice, atunci, fundatiile continue pe care se va turna platforma ce le va sustine, vor fi amplasate la cota -0.80-0.90m de la cota terenului natural, pe strat de argila.

6. Surplusul de apa provenit din ploile abundente si de lunga durata, va fi deversat printr-un sistem de drenuri, daca este cazul.

7. In urma investigatiilor de teren, se evalueaza riscul geotehnic prin amplasarea obiectivului, dupa cum urmeaza:

- conditii de teren – terenuri bune – punctaj 2;
- apa subterana – fara epuismenete – punctaj 1;
- clasificarea obiectivului dupa categoria de importanta normala–punctaj 3;
- vecinatati – fara riscuri – punctaj 1;
- zona seismica "C" – punctaj 3;

Total punctaj 10 – categoria geotehnica 2.

8. Pamanturile ce se vor sapa pentru realizarea obiectivului se incadreaza conform Ts/81 – tabel 1, astfel:

- sol vegetal – poz. 3;
- argila plastic vartoasa – poz. 27.



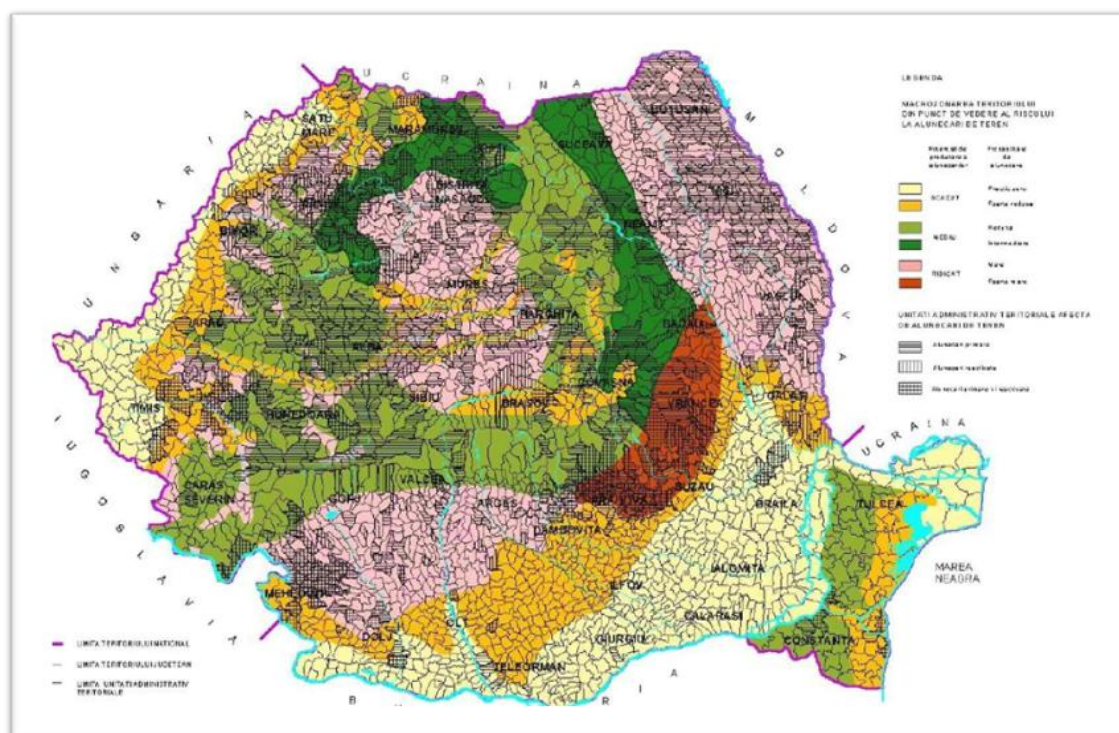
(v) **Încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare**

**Incadrarea in zone de risc natural**

In conformitate cu Legea nr.575/2001 privind Planul de amenajare a teritoriului national- Sectiunea a V-a, zone de risc natural (**Figura 1, Figura 2, Figura 3, Figura 4**), amplasamentul se incadreaza in urmatoarele zone de risc:

- Zona IX de intensitate seismica pe scara MSK, cu o perioada de revenire de cca.50 ani;
- Elementele hidrologice si geomorfologice identificate pe amplasament, nu descriu pentru suprafata de teren investigata, un risc de inundare a zonei ca urmare a revarsarii unui curs de apa si/sau a scurgerilor masive de pe torenti. Din punct de vedere al riscului la inundatii, arealul analizat apartine zonei cu o cantitate maxima de precipitatii cazuta in 24 de ore, estimata a fi cuprinsa in intervalul (100÷150)mm.
- Arealul zonei Aeroportului International Otopeni, se incadreaza din punct de vedere al riscului de alunecari de teren in zona cu in zona cu risc foarte scazut, sau inexistent.

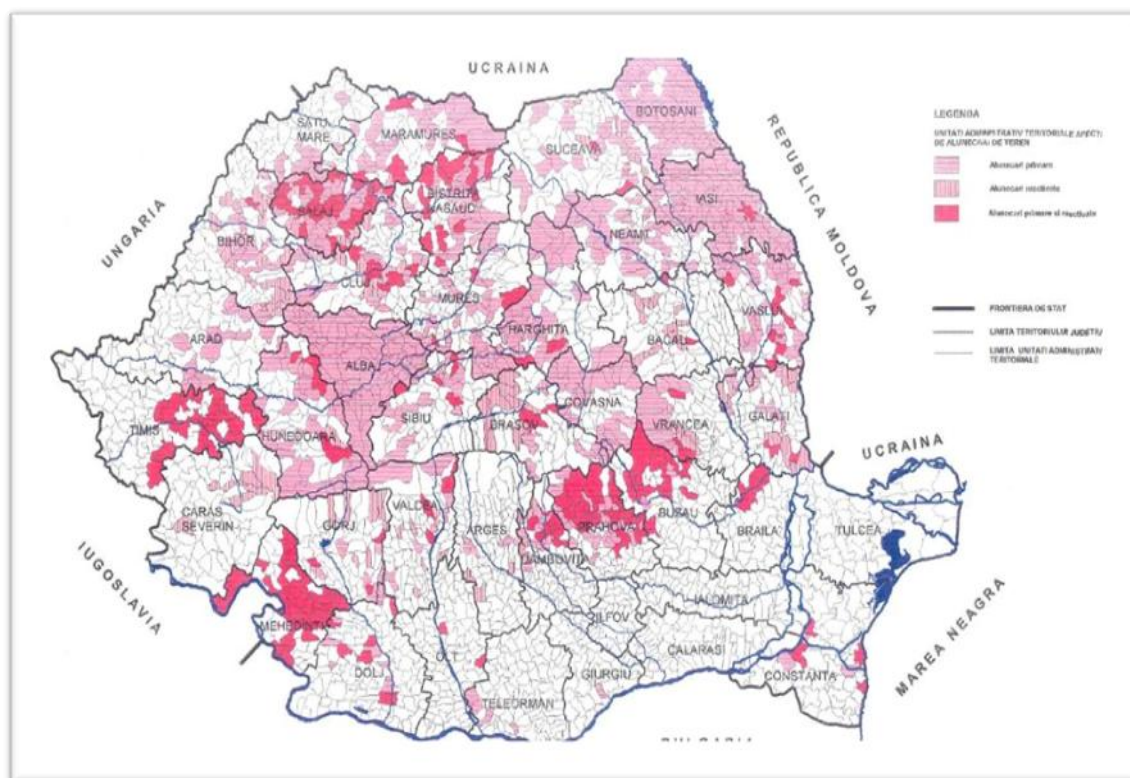
Pe amplasametul studiat nu au fost identificate elemente ale unor fenomene de instabilitate. Prin urmare, elementele de geomorfologie observate si analizate pe teren, confera zonei investigate, un caracter stabil din punct de vedere geodinamic fara a se impune necesitatea efectuarii unor analize de stabilitate detaliate.



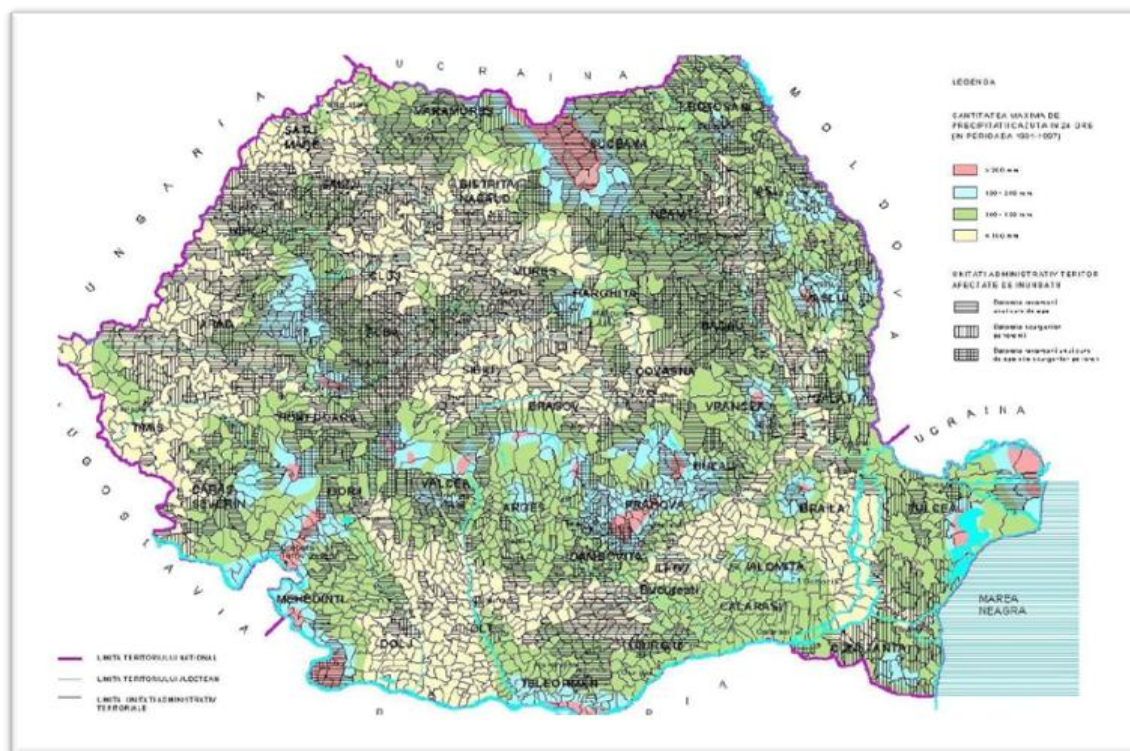




**Figura 1 - Planul de Amenajare a Teritoriului National – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Alunecari de teren**

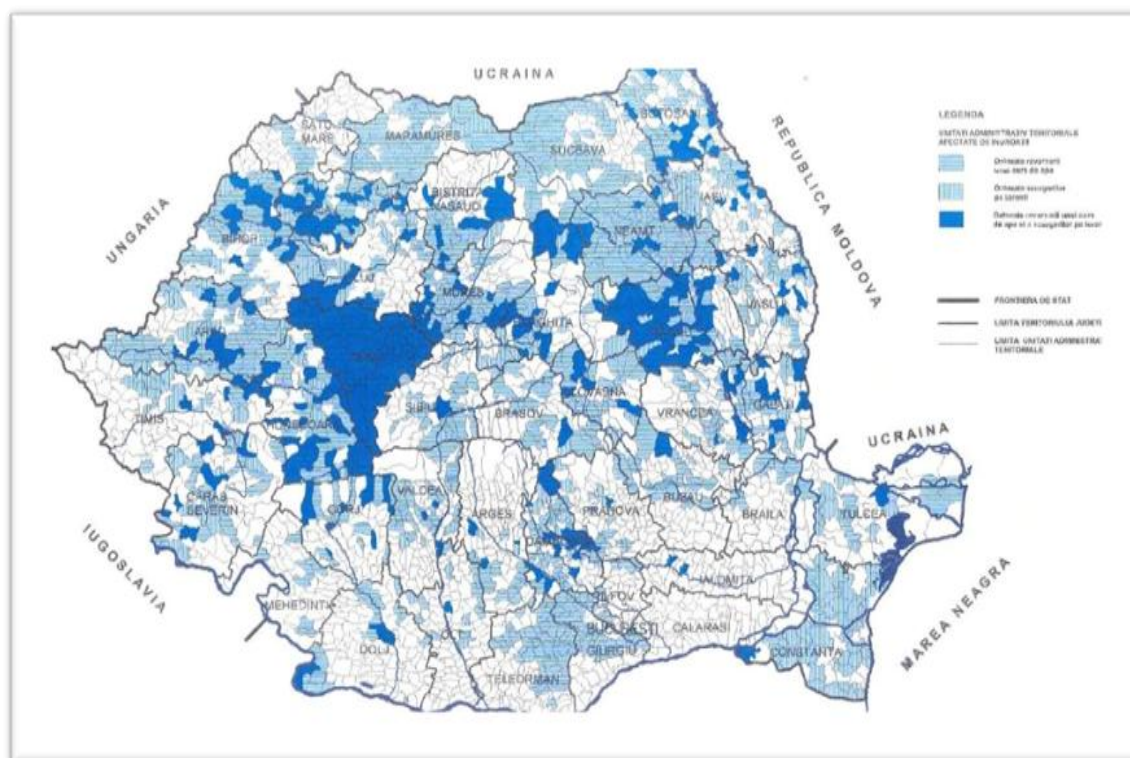


**Figura 2 - Planul de Amenajare a Teritoriului National – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Tipul alunecarilor de teren**





**Figura 3 - Planul de Amenajare a Teritoriului National – Sectiunea a V-a – Zone de risc natural: Cantitatea maxima de precipitatii cazuta in 24 de ore**



**Figura 4 - Planul de Amenajare a Teritoriului National – Sectiunea a V-a – Zone de risc natural: Tipuri de inundatii**

**(vi) Caracteristici din punct de vedere hidrologic stabilite în baza studiilor existente, a documentărilor, cu indicarea surselor de informare enunțate bibliografic**

Principalele rauri care dreneaza teritoriul Municipiului Bucuresti si al judetului Ilfov apartin retelei alohtone, cu obarsia in zone mai inalte. Din aceasta categorie fac parte: Colentina, Ialomita, Dambovita.

Raul Colentina ( $S=526 \text{ km}^2$  ;  $L=98 \text{ km}$ ) a fost un mic afluent de tip "mostiste" al Argesului, cu numeroase zone lacustre acoperite cu stuf. In cel de al treilea deceniu al secolului trecut a fost elaborat planul de amenajare al raului si a inceput crearea unei serii de lacuri artificiale in lungul lui. Valea Colentinei atinge o latime de 1 – 1,5 km si are un coeficient de sinuozitate mai ridicat la Straulesti sau la Herastrau. Inclinarea sa usoara, in profil longitudinal favorizeaza crearea de-a lungul ei a unei salbe de lacuri precum: Straulesti, Mogosoia, Baneasa, Herastrau, Floreasca, Tei, Fundeni, Cernica, Pantelimon. Debitul mediu anual al raului Colentina, inregistrat amonte fata de Bucuresti, la statia Colacu, judetul Dambovita este de  $0.579 \text{ m}^3/\text{s}$ .



Raul Dambovită intră în județul Ilfov în apropiere de stația hidrologică Dragomirești Vale ( $S = 1.391 \text{ km}^2$  ;  $L = 182 \text{ km}$ ) cu un debit mediu multianual de  $0.568 \text{ m}^3/\text{s}$ . După ce străbate Municipiul București pe o direcție generală de curgere NV–SE, părăsește Municipiul în amonte de confluența cu raul Colentina, totalizând o suprafață de bazin de  $2.245 \text{ km}^2$  și o lungime de  $217 \text{ km}$ . Afluenții principali sunt: Colentina ( $S = 636 \text{ m}^2$  ;  $L = 80 \text{ km}$ ) și Pasărea ( $S = 237 \text{ m}^2$  ;  $L = 42 \text{ km}$ ), primul având izvoarele, iar cel de al doilea varsarea în afara județului Ilfov.



### **3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-architectural și tehnologic**

Acest Studiu de fezabilitate evaluează toate considerentele tehnice necesare dezvoltării unei Centrale electrice fotovoltaice la Aeroportul Internațional Henri Coanda.

Studiul va analiza zonele potențiale ale proprietății Aeroportului în care ar putea fi amplasată Centrala electrică fotovoltaică, proiect care va asigura/acoperi necesarul de energie electrică al Aeroportului într-un mod sigur și rentabil.

Cele mai bune opțiuni pentru un proiect solar sunt cele care sunt compatibile cu operațiunile existente și planurile de dezvoltare viitoare, evitând în același timp resursele de mediu.

Studiul va implica evaluarea instalațiilor aeroportuare existente și planificate, a infrastructurii electrice existente, a potențialelor constrângeri de mediu și a beneficiilor specifice ale diferitelor amplasamente, inclusiv vizibilitatea.

O problemă potențială a activității aeroportuare actuale în raport cu Centrala electrică fotovoltaică ce urmează a fi dezvoltată, este strălucirea și potențialul acesteia de a afecta aeronavele care se apropie și/sau decolează, precum și turnul de control al traficului aerian.

Deoarece panourile solare au o suprafață netedă și strălucitoare, ele pot genera strălucire în special atunci când soarele este jos pe cer și pot produce o reflexie privitoare. Pentru a se asigura că proiectele nu vor produce un impact de orbire, va fi necesară evaluarea potențialului unei deficiențe vizuale pentru controlorii de trafic aerian, piloți și orice alți receptori sensibili de pe sau în apropierea proprietății aeroportului, ca parte a amplasamentului proiectului.

Proiectele ar trebui să respecte regulile de stat corespunzătoare pentru evaluarea problemelor de siguranță asociate cu proiectele solare fotovoltaice, inclusiv ICAO Doc 9184, Manualul de planificare a aeroporturilor, partea 1.

Un exemplu de reglementări de stat pentru evaluarea potențialelor probleme de siguranță legate de proiectele solare fotovoltaice este Administrația Federală a Aviației din SUA.

O analiză/evaluare a potențialului de producere a strălucirii solare va fi efectuată pentru fiecare amplasament, pentru a evita impacturile periculoase asupra receptorilor sensibili din aeroport.





## I. DIMENSIONARE CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA

În acest capitol vom analiza dimensiunea optimă a Centralei electrice fotovoltaice

### ✓ **TEREN AMPLASARE CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA**

Terenurile utilizate pentru construire Centrala electrică fotovoltaică sunt:

- Teren amplasat la sud, CF 116199
- Teren amplasat la est, CF 60743

Astfel, obiectivul de investiții Centrala Electrică Fotovoltaică – CEF AIHCB, va fi amplasat pe terenurile identificate prin următoarele cărți funciare din intravilan oraș Otopeni și din intravilan comuna Tunari, Județul Ilfov, astfel:

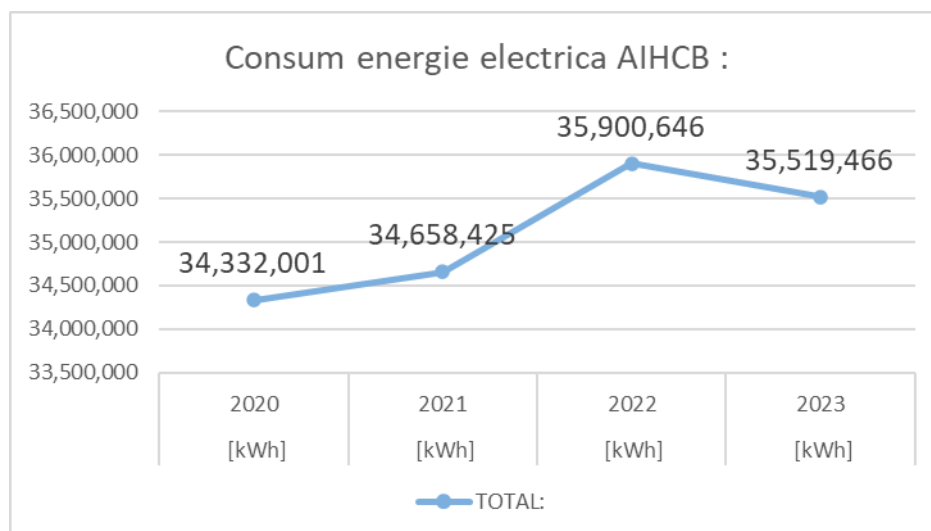
- Carte Funciară nr. 116199 - Otopeni, având o suprafață de 157,338 mp.
- Carte Funciară nr. 116200 - Otopeni, având o suprafață de 3.601 mp.
- Carte Funciară nr. 60743 - Tunari, având o suprafață de 3.171.155 mp.

### ✓ **CONSUMUL DE ELECTRICITATE AL AEROPORTULUI**

Consumul total de energie electrică pe Aeroportul Internațional Henri Coanda pentru o perioadă de 4 ani (2020-2023) este prezentat în Figura 4

**Figura 4**

AIHCB	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ian		3.782.480	3.820.025	3.884.151	3.661.776	3.266.046	3.497.329	2.954.736	3.086.928	2.848.524
Feb		3.327.400	3.271.709	3.356.982	3.309.496	3.591.735	3.133.225	2.621.242	2.605.245	2.578.992
Mar		3.432.680	3.339.087	3.238.569	3.547.636	3.105.105	2.819.437	2.756.652	2.899.067	2.622.838
Apr		3.104.320	3.107.746	3.116.978	3.074.950	2.981.255	2.146.356	2.332.597	2.556.094	2.499.232
Mai		3.437.920	3.300.811	3.384.883	3.428.855	3.272.937	2.257.132	2.606.391	2.916.407	2.748.593
Iun	3.456.320	3.569.424	3.882.039	3.806.464	3.764.456	3.860.996	2.621.263	2.923.146	3.223.505	3.133.075
Iul	3.964.320	4.210.003	4.228.869	4.171.115	3.926.178	3.976.712	3.299.542	3.626.348	3.697.067	3.639.022
Aug	4.050.400	4.048.848	4.124.977	4.274.820	4.114.013	4.107.524	3.253.538	3.607.682	3.789.961	3.682.941
Sep	3.436.120	3.550.586	3.449.708	3.615.070	3.534.754	3.396.545	3.140.829	2.887.765	2.995.918	3.243.313
Oct	3.443.560	3.404.222	3.366.633	3.241.429	3.218.414	3.161.832	2.805.433	2.588.643	2.542.536	2.913.012
Nov	3.427.680	3.312.069	3.436.200	3.366.352	3.388.868	3.171.382	2.293.829	2.656.166	2.594.934	2.631.636
Dec	3.763.440	3.615.736	3.720.443	3.554.112	3.705.702	3.421.032	3.064.088	3.097.057	2.992.984	2.978.298
TOTAL:	25.541.840	42.795.688	43.048.246	43.010.924	42.675.098	41.313.101	34.332.001	34.658.425	35.900.646	35.519.466



*Evoluția consumului anual de energie electrică*

Consumul total de energie electrică pe Aeroportul Internațional Henri Coanda pentru anul 2023, conform Situație facturi, este prezentat în Figura 5

**Figura 5**

Luna	Cantitate (kWh)
Ianuarie	2.848.524
Februarie	2.578.992
Martie	2.622.836
Aprilie	2.499.232
Mai	2.748.593
Iunie	3.133.075
Iulie	3.639.022
August	3.682.941
Septembrie	3.243.313
Octombrie	2.913.012
Noiembrie	2.631.636
Decembrie	2.978.290
<b>TOTAL:</b>	<b>35.519.466</b>



În anul 2023 s-a înregistrat un consum de energie electrică de **35.519,466** [MWh/an]. Utilizarea zilnică și sezonieră a energiei electrice a fost, de asemenea, luată în considerare pentru a înțelege diferitele modele de utilizare a energiei electrice în aeroport. Datele pentru diferite anotimpuri nu sunt prezentate, deoarece personalul aeroportului a indicat că există o diferență mică de sezon în cererea de energie electrică.

#### ✓ ***DIMENSIONARE CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA***

Conform curbei de consum de energie electrică pentru 12 luni, Centrala electrică fotovoltaică va fi dimensionată în următoarea opțiune constructivă, astfel:

- Centrala electrică fotovoltaică (CEF) cu o putere instalată de 12.60 MWd.c., respectiv 11.10 MWa.c.  
+ Instalatie de stocare a energiei electrice (IS) cu o capacitate de 17.88 MWh

II. LOCATIE PROIECT

Caracteristici locatie sunt prezentate in Tabel 1

Locatie caracterisitici	
Oras	Otopeni
Regiune	Ilfov
Tara	Romania
Latitudine	+44.33 °
Longitudine	+26.6 °
Altitudine	92.43 m a.m.s.l.
Timezone	UTC +2

Tabel 1. Locatie caracteristici

Locatia proiectului este prezentata in Figura 2 si Figura 3

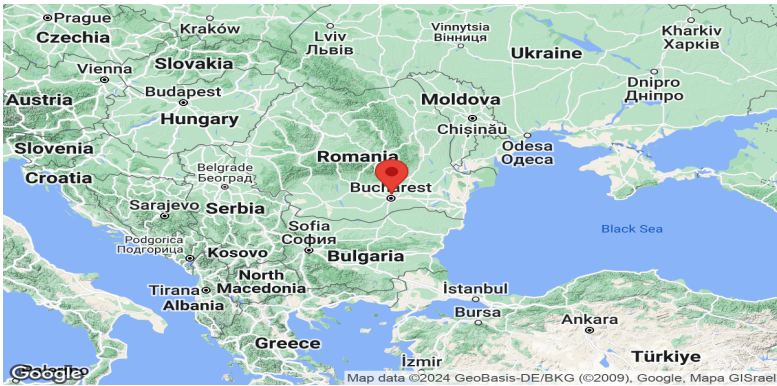


Figura 2. Locatie judet Ilfov, Romania

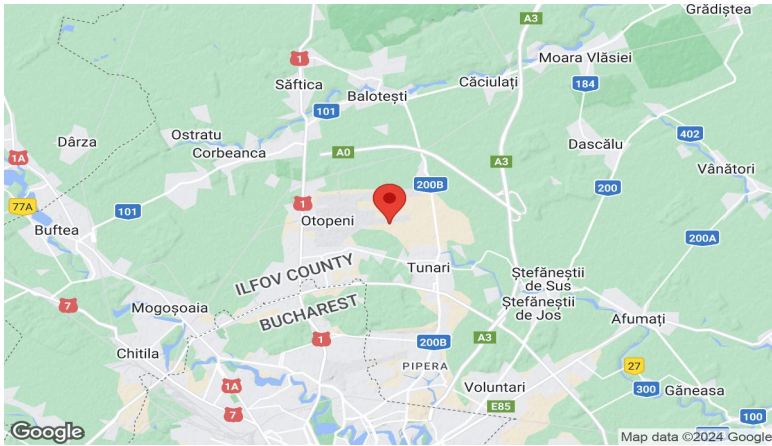


Figure 3. Vedere apropiata judet Ilfov



*Vedere generala*

### **III. RACORDARE CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA LA UZINA ELECTRICA AIHCB**

Prin Tema de proiectare (Caiet de sarcini), Beneficiarul a solicitat ca CEF sa fie racordata la "Uzina electrica a AIHCB", respectiv „*injectarea puterii electrice obtinute in retea de distributie AIHCB (20kV) la statia de conexiuni*”

Astfel, CEF va fi racordata in Statia de conexiuni de 20kV AIHCB, in celulele de rezerva.

Punctul de interconectare este prezentat în Figura 5.

**Figura 5**



*Punct de conectare*



---

## Descriere Functionala

---

### **Principalele funcționalități ale CEF+IS, constau în:**

1. captarea energiei solare
2. transformarea energiei solare în energie electrică
3. transformarea din curent continuu în curent alternativ
4. evacuarea energiei electrice produse

### **Regim de functionare al CEF+IS**

Regimul de functionare si/sau logica de functionare a CEF+IS

- O parte din energia electrică produsă este evacuată către Stația de 20kV AIHCB și va fi utilizată pentru a asigura consumul orar al Aeroportului (aproximativ 4 MWh în medie)
- O altă parte din energia electrică produsă este direcționată către Instalația de stocare (IS) pentru înmagazinare în baterii  
Energia electrică stocată în IS în timpul zilei, va fi utilizată în orele de noapte, atunci când CEF nu produce

Translatarea energiei pe circuitul CEF-IS-Stație 20kV trebuie bine monitorizată și realizată eficient deoarece conversia energiei este amendată atât în timpul conversiei a.c.-c.c. cât și în momentul trecerii prin transformatoarele de putere.

Sistemul Photovoltaic Plant Control & Monitoring (PPC&M) joacă un rol crucial în gestiunea judicioasă a energiei produse și stocate. Acest sistem va realiza:

- Monitorizarea continuă a producției și consumului de energie.
- Optimizarea fluxului de energie între CEF, IS și RED, asigurând eficiența maximă și minimizând pierderile.
- Predictibilitatea livrării de energie, oferind date precise pentru planificarea operațională și comercială.



**Important:**

Instalatia de stocare (IS) va indeplini urmatoarele functii importante, respectiv:

- Va inmagazina energia electrica produsa de CEF care nu poate fi consumata instantaneu
- Va furniza energia necesara in timpul intreruperilor de curent sau al varfurilor de cerere, garantand ca exista intotdeauna energie disponibila atunci cand este necesar

---

**Descriere tehnologica**

---

**Captarea energiei solare** se realizează prin intermediul unor celule fotovoltaice. Acestea sunt fabricate din semiconductori, cel mai frecvent pe bază de siliciu – monocristalin, policristalin sau amorf. Acestea sunt în principiu diode sau joncțiuni P-N cu suprafață mare, care prin culoarea închisă a materialelor din componență, captează marea majoritate a energiei solare (fotonilor incidenti). O celula fotovoltaica clasica, bazata pe siliciu monocristalin produce energie electrica cu o tensiune de aproximativ 0.5V si un curent proportional cu iradianța, suprafata efectiva si eficienta celulei. Cantitatea de energie electrica produsa de o celula fotovoltaica poate fi influentata de o multitudine de alti factori: tensiunea de la borne, temperatura, etc. Un numar de celule fotovoltaice pot fi conectate in serie si paralel si montate intr-un sistem etans, in general, intre o foaie de sticla securizata si una de Tedlar montate intr-o rama din profil de aluminiu extrudat. O dimensiune uzuala este de aproximativ 2384mmx1303mm, cu o suprafata de aproximativ 3.1mp. Cu o eficienta obisnuita pentru tehnologia de constructie pe baza de siliciu monocristalin de aproximativ 21.6%.

**Transformarea energiei solare în energie electrică** se produce la nivelul jonctiunii P-N si se datorează fotonilor din radiația solară care ciocnesc electronii din banda energetica de valență (starea legata în structura cristalină), transferându-le îndeajuns de multă energie încât aceștia trec în banda energetica de conducție promovând circulația electronilor în direcția dictata de polaritatea jonctiunii. Acest fenomen, cunoscut în literatura de specialitate sub numele de *Efect Fotovoltaic* stă la baza funcționării celulelor fotovoltaice. Celulele fotovoltaice sunt conectate în serie și paralel sub formă de panouri pentru a realiza puteri ce pot fi folosite în aplicații multiple în funcție de necesități. În cazul de față, panourile au o putere nominală (garantata de producator cu o anumita toleranta).



Conditii normale de functionare nu pot fi similare cu cele standard decat foarte rar astfel ca instalatia poate produce la un moment dat mai mult (in conditii de temperatura scazuta, atmosfera uscata si lipsita de aerosoli, albedo apropiat de unitate, in conditii de margine de nor, etc) sau mai putin decat puterea instalata (in conditii opuse celor precedente). Energia electrică produsă de panourile de celule fotovoltaice este sub formă de curent continuu (DC) si este neregulata (tensiune si curent variabile), dificil de transportat și folosit.

**Transformarea energiei electrice** într-o formă transportabilă și folosibilă sau **regularizarea energiei electrice**. Regularizarea se realizează cu ajutorul invertoarelor ce transformă energia electrică generata sub forma de curent continuu (CC) în curent alternativ CA ce poate fi furnizata in Sistemul Energetic National (SEN). Regularizarea, are in total o eficiență medie de 97.0% și maximă de 98.6%. Eficienta mare se datoreaza in parte fuctionarii la tensiuni mari de pana la 1000V pe partea de CC care implica pierderi mici pe liniile conectare si o ajustare permanenta a parametrilor de colectare (Maximum Power Point Tracking - MPPT) pe partea de CC, printr-o transformare foarte eficienta in CA si prin lipsa transformatoarelor intermediare ridicatoare de tensiune pe partea de CA.

Energia electrica in curent alternativ pentru a putea fi generata in RED are nevoie de o transformare cu ajutorul transformatoarelor ridicatoare, transformare ce se realizeaza de la 0.8kV (tensiunea de iesire inverter) la 20kV (tensiunea RED). În această formă, energia electrică poate fi furnizata in RED pe liniile de distributie sau medie tensiune (20kV)

## **Stocarea energiei electrice**

### **Descriere tehnologie celule Lithium Iron Phosphate (LFP)**

Bateriile cu fosfat de litiu de fier (LFP), adesea denumite baterii  $\text{LiFePO}_4$ , sunt un tip de baterie litiu-ion care utilizează fosfat de litiu de fier ca material catod alaturi de un electrod de carbon grafit cu un suport metalic ca anod. Spre deosebire de multe materiale catodice, LFP este un compus polianion compus din mai mult de un element încărcat negativ. Atomii săi sunt aranjați într-o structură cristalină formând o rețea 3D de ioni de litiu în comparație cu plăcile 2D din nichel mangan cobalt.

Bateriile LFP funcționează în mod similar cu alte baterii litiu-ion, mișcându-se între electrozii pozitivi și negativi pentru a se încărca și descărca. Cu toate acestea, fosfatul este un material netoxic în comparație cu oxidul de cobalt sau oxidul de mangan, iar bateriile LFP sunt capabile să furnizeze o tensiune constantă la un ciclu de încărcare mai mare.

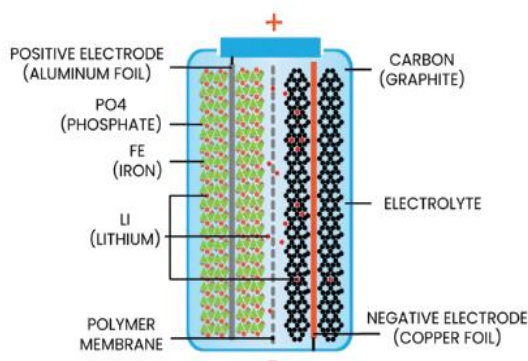




Bateriile LFP sunt cunoscute pentru stabilitatea și siguranța lor datorită structurii lor chimice robuste.

### Chimie:

- Bateriile LFP constau dintr-un catod din fosfat de litiu fier ( $\text{LiFePO}_4$ ), un anod compus din carbon și un electrolit care conduce ionii de litiu.
- Structura chimică a  $\text{LiFePO}_4$  oferă un nivel ridicat de stabilitate termică și chimică, reducând riscul de supraîncălzire sau ardere.



### Avantaje celule Lithium Iron Phosphate (LFP)

Principalele avantaje ale utilizării modulelor LFP pentru stocarea energiei electrice, astfel:

#### Densitate mare de energie

Bateriile LFP au o densitate mare de energie, ceea ce înseamnă că pot stoca o cantitate mare de energie într-un spațiu relativ mic. Acest lucru le face ideale pentru utilizare într-o gamă largă de aplicații, de la vehicule electrice până la sisteme rezidențiale și comerciale de stocare a energiei.

#### Ciclu de viață lung

Bateriile LFP sunt cunoscute pentru ciclul de viață lung, ceea ce înseamnă că pot fi încărcate și descărcate de multe ori înainte de a fi înlocuite. Acest lucru le face o opțiune rentabilă pentru soluții de stocare a energiei pe termen lung.

#### Siguranță și stabilitate

Bateriile LFP sunt în mod inerent sigure și stabile, datorită chimiei lor. Sunt mai puțin predispuse la evadarea termică și la alte probleme de siguranță decât alte tipuri de baterii litiu-ion. Acest lucru le face o alegere populară pentru utilizarea în sistemele de stocare a energiei rezidențiale și comerciale, unde siguranța este o prioritate de top.

**Gamă largă de temperatură**

Bateriile LFP pot funcționa la o gamă largă de temperaturi, de obicei de la -20°C la 60°C (de la -4°F la 140°F). Acest lucru le face ideale pentru utilizare în medii dure, cum ar fi sistemele de energie solară în afara rețelei din zone îndepărtate.

**Întreținere redusă**

Bateriile LFP necesită foarte puțină întreținere, deoarece nu trebuie udate sau egalizate ca și alte tipuri de baterii. Acest lucru le face o opțiune convenabilă și fără probleme pentru stocarea energiei.

**Prietenos cu mediul**

Bateriile LFP sunt considerate a fi ecologice, deoarece sunt fabricate din materiale netoxice și pot fi reciclate. De asemenea, au o amprentă de carbon mai mică decât alte tipuri de baterii, ceea ce le face o opțiune durabilă pentru stocarea energiei.

**Concluzii**

Modulele de baterii LFP oferă o gamă largă de avantaje pentru stocarea energiei electrice. De la densitate mare de energie și ciclu lung de viață până la siguranță, stabilitate, gamă largă de temperaturi, întreținere redusă și respectarea mediului, bateriile LFP sunt o alegere populară pentru o varietate de aplicații.



---

## Descriere Constructiva

---

**Scenariul 1 si Scenariul 2 cuprind urmatoarele obiecte principale, dupa cum urmeaza:**

**Obiect 1: Centrala electrica fotovoltaica (CEF)**

- 1.1 Structura metalica zincata de sustinere a panourilor fotovoltaice
- 1.2 Echipamente si circuite c.c.
- 1.3 Echipamente si circuite c.a.
- 1.4 Posturi de transformare MT/JT

**Obiect 2: Instalatie de stocare (IS)**

- 2.1 Sistem de stocare energie electrica (ESS)
- 2.2 Sistem de conversie a puterii (PCS)
- 2.3 Energy Management System (EMS)

**Obiect 3: Racordare la Statia 20kV AIHCB**

- 3.1 Punct de conexiune CEF+IS
- 3.2 LES 20kV CEF+IS -Statie 20kV AIHCB
- 3.3 Celule Statie 20kV AIHCB

**Obiect 4: Photovoltaic Plant Control & Monitoring**

**Obiect 5: Instalatii conexe**

- 5.1 Instalatie de legare la pamant si protectie impotriva loviturilor directe de trasnet
- 5.2 Instalatie de iluminat exterior
- 5.3 Instalatie de supraveghere video
- 5.4 Dotare PSI

**Obiect 6: Lucrari civile**

- 6.1 Lucrari drumuri interioare, cai de acces
- 6.2 Imprejmuire si poarta acces
- 6.3 Platforme echipamente
- 6.4 Cladire servicii



## Obiect 1: Centrala electrica fotovoltaica (CEF)

- 1.1 Structura metalica zincata de sustinere a panourilor fotovoltaice
- 1.2 Echipamente si circuite c.c.
- 1.3 Echipamente si circuite c.a.
- 1.4 Posturi de transformare MT/JT

### 1.1 Structura metalica zincata de sustinere a panourilor fotovoltaice

Principalele caracteristici ale structurii fixe sunt prezentate in Tabel 1

*Tabel 1. Structura fixa montata pe sol caracteristici*

Structura fixa caracteristici	
Caracterisitici principale	
Structura type	2P (Portrait)
Stalpi type	Mono pole
Proiectat pentru	MONOFACIAL modules
Garda minima la sol	0.7 m
Distanța dintre module pe orizontala	20.0 mm
Distanța dintre module pe verticala	20,0 mm

Structura metalică de susținere a panourilor fotovoltaice este concepută pe rânduri realizate din mese (o masă este concepută pentru montajul a câte 20 de panouri, având o lungime de 13,41 m și un interax de 2,0 m între stâlpi). Aceste rânduri sunt montate pe direcția Est - Vest, iar distanța între ele va fi proiectată astfel încât să prevină umbrirea panourilor și vor fi grupate conform planului de amplasament.

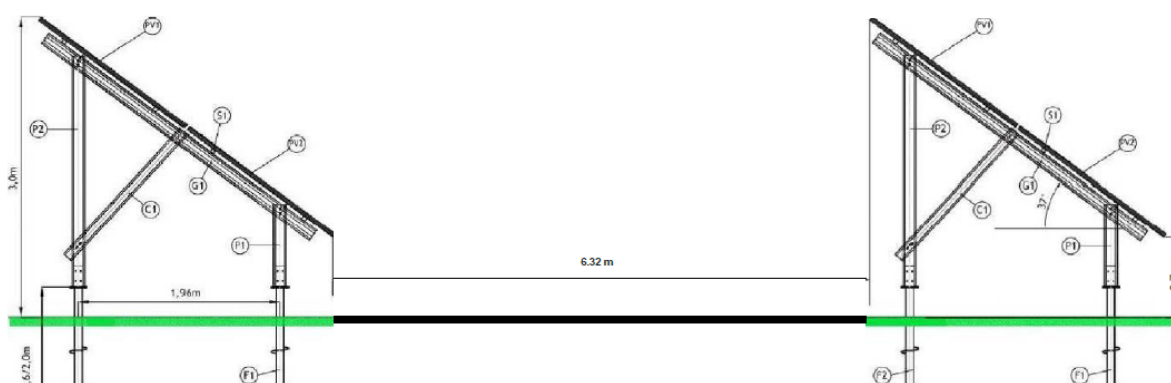


Panourile fotovoltaice vor fi montate cu orientare spre sud, având un azimuth de  $7^\circ$  față de nord și un unghi de înclinare de  $40^\circ$  față de orizontală.



Structura metalică de susținere a panourilor fotovoltaice va fi alcătuită din profile usoare tip C din oțel, de marcă S235 și S355, realizate din tablă zincată la cald conform standardului SR EN 10204:2005 pentru documentația de inspecție 2.2.

Structura va include stâlpi, grinzi, panouri și contravântuiri verticale. Stâlpii împreună cu grinzi formează cadre verticale, iar panourile și contravântuirile verticale le solidarizează pe direcție longitudinală.



Stâlpii nu vor fi fundați direct, ci vor fi înfiți (bătuți) sau înșurubați în pământ la o adâncime determinată de calculele care vor verifica reacțiunile maxime la smulgere și compresiune, în funcție de parametrii geotehnici ai terenului de fundare, conform NP 123:2010 - Normativ privind proiectarea geotehnică a fundațiilor pe piloți. Structura de rezistență va prelua sarcinile verticale.

Stâlpii vor fi fabricați din oțel protejat împotriva coroziunii prin zincare la cald conform SR EN ISO 1461:2022 - Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă și oțel. Această metodă va asigura o protecție anticorozivă de minim 25 de ani în condiții de expunere directă la factorii atmosferici.

Structura de rezistență va funcționa în felul următor: va prelua sarcinile verticale generate de panourile fotovoltaice (cum ar fi greutatea zăpezii și a panourilor) și le va distribui către grinzi și stâlpi, apoi către terenul de fundare. Sarcinile orizontale (cauzate de seism și vânt) vor fi preluate de stâlpii structurii și transmise apoi la terenul de fundare.

Pe structura metalică de susținere a panourilor fotovoltaice se vor monta cablurile dintre panouri și invertoare, folosind un jgheab metalic zincat. Aceste cabluri vor conecta panourile între ele și vor transmite energia electrică către invertoare.



Structura metalică de susținere a panourilor fotovoltaice va oferi panourilor o gardă la sol de minim 0.7m. Este proiectată special pentru a respecta azimutul și înclinația necesare, precum și pentru a suporta greutatea ansamblului de panouri și încărcările suplimentare generate de factorii meteorologici precum vântul, zăpada și chiciura.

Pentru a asigura funcționalitatea și durabilitatea structurii, aceasta va îndeplini următoarele cerințe:

- Va fi concepută pentru a rezista în timpul execuției și exploatării, având o durabilitate adecvată pentru întreaga sa durată de viață.
- Va elimina, evita sau reduce la minimum degradările potențiale.
- Va utiliza legături adecvate între elementele structurii pentru a asigura stabilitatea și funcționalitatea optimă.

Proiectarea structurii va respecta normativul NP042:2000 – Normativ privind prescripțiile generale de proiectare, iar verificarea structurală va include calculul elementelor de construcții metalice și a îmbinărilor conform standardelor în vigoare.

Structura metalică va fi dimensionată pentru a rezista la evenimente seismice conform Codului de proiectare seismică P100-1/2013, la vânturi extreme conform SR EN 1991-1-4:2006/NB:2007 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor, și la încărcări de zăpadă conform STAS 10101/21-92 Acțiuni în construcții. Încărcările date de zăpadă.

Calculul structural al structurii metalice de susținere va fi realizat de către proiectantul de specialitate și va fi inclus în breviarul de calcul al Proiectului tehnic.

În final, structura metalică de susținere a panourilor fotovoltaice va fi supusă unei verificări tehnice și constructive de către specialiști verificali de proiecte atestați, pentru a asigura conformitatea și siguranța în exploatare.

Garanția minimă pentru structura metalică de susținere a panourilor fotovoltaice va fi de 10 ani.

Aceste specificații vor contribui la asigurarea unei funcționări optime și a unei durabilități pe termen lung a parcului fotovoltaic.



## 1.2 Echipamente si circuite c.c.

Componenta *Echipamente și circuite de curent continuu (c.c.)* conține:

- *Panouri fotovoltaice*
- *Cutii de protecție*
- *Circuite electrice de curent continuu*

### ***Panouri fotovoltaice***

***Panourile fotovoltaice*** sunt componenta principală a unei Centrale electrice fotovoltaice, transformând lumina solară în energie electrică. Acestea sunt alcătuite din module fotovoltaice, care sunt conectate în serie și în paralel pentru a forma o matrice fotovoltaică eficientă. Panourile sunt proiectate să funcționeze peste 25 de ani cu o degradare minimă.

### ***Cutii de protecție***

***Cutiile de protecție*** sunt componente ale sistemelor electrice și fotovoltaice, având rolul de a proteja echipamentele și conexiunile electrice. În plus, cutiile de protecție permit izolarea și separarea echipamentelor în timpul procesului de mentenanță, facilitând intervențiile și întreținerea în condiții de siguranță.

Cutiile de protecție vor avea următoarele componente:

- siguranțe automate pentru c.c. dimensionate în funcție de parametrii stringurilor (șirurilor)
- separatoare cu fuzibil tip ultrarapid c.c.
- descarcatoare modulare de protecție la supratensiuni

### ***Circuite electrice de curent continuu (c.c.)***

Cablurile electrice de curent continuu (c.c.) destinate aplicațiilor fotovoltaice (cabluri solare) se compun din:

- cabluri ce conectează panourile fotovoltaice între ele formând "stringurile" (șirurile); Conexiunile între modulele fotovoltaice se vor realiza prin cablurile de energie aferente fiecărui modul fotovoltaic. Conexiunile seriilor de module fotovoltaice se vor realiza utilizând conectorii incluși în furnitura echipamentului.
- cabluri ce conectează "stringurile" (șirurile) de panouri fotovoltaice la tablourile de protecție și la invertoare;





Conexiunile stringurilor la invertoare se va realiza utilizând conectori MC4, protecție IP67 iar în tabloul de protecție, cablurile vor fi conectate la bornele echipamentelor de protecție.

Cablurile de curent continuu (cabluri solare) vor trebui să suporte temperaturi ridicate, să fie rezistente la ultraviolete și apă.

Conexiunile dintre serii de module fotovoltaice vor fi realizate folosind conectorii incluși în echipamentul furnizat.

Traseele de cabluri vor fi etichetate conform schemelor electrice de proiect utilizând etichete.

Caracteristicile tehnice ale panourilor fotovoltaice, ale cablurilor electrice de curent continuu (c.c.) vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în breviarul de calcul din partea scrisă a Proiectului tehnic.

### **1.3 Echipamente și circuite c.a.**

Componenta *Echipamente și circuite de curent alternativ (c.a.)* conține :

- *Invertoare fotovoltaice trifazate*
- *Tablouri electrice de curent alternativ*
- *Circuitele electrice de curent alternativ (c.a.)*

#### ***Invertoare fotovoltaice trifazate***

Invertoarele solare au un rol fundamental în sistemele fotovoltaice deoarece ele convertesc curentul continuu (c.c.) generat de panourile fotovoltaice în curent alternativ (c.a.). Acestea transformă curentul continuu în curent alternativ la o frecvență potrivită pentru a fi utilizat și încorporat în sistemul energetic național.

Invertoarele vor fi conectate în tablourile de joasă tensiune (TDRI) situate în posturile de transformare (PT-uri).

Pentru monitorizarea și reglarea parametrilor energiei electrice produse, precum și pentru controlul de la distanță, invertoarele vor fi conectate la un echipament de management printr-o interfață de comunicație cu acces la internet.

Serviciile interne ale invertoarelor vor fi alimentate din energia produsă de panourile fotovoltaice pe parcursul zilei, iar în timpul nopții se va utiliza energia din rețeaua electrică națională.

Invertoarele utilizate vor respecta Ordinul ANRE nr. 30/2013 - Condiții tehnice de racordare la rețelele de interes public pentru centralele electrice fotovoltaice - modificat



prin Ordin ANRE nr. 74/2013 și Ordin ANRE nr. 208/2018 și este certificat de Transelectrica, conform legii.

Invertoarele sunt prevăzute cu circuite de protecție, conform normei VDE AR-N 4105, circuit ce conduce la deconectarea automată de la rețea a grupului generator fotovoltaic în cazul:

- lipsă tensiune rețea de distribuție
- regim insularizat (protecție 81RL  $df/dt$ )
- depășirii parametrilor de tensiune și frecvență prestabiliți (protecție maximală de tensiune (59,  $U>$ ,  $U>>$ ), protecție minimală de tensiune (27,  $U<$ ,  $U<<$ ), protecție maximală de frecvență (81,  $f>$ ,  $f>>$ ), protecție minimală de frecvență (81,  $<$ ,  $f<<$ )

La nivelul invertoarului de putere trifazat unidirecțional sunt integrate și următoarele funcții de protecție și comandă–control:

- Funcție trecere peste defect la apariția golurilor și a variațiilor de tensiune
- Funcție deconectare automată în regim insularizat
- Funcție injecție/absorbție putere reactivă la valoare de consemn a factorului de putere  $\cos \varphi$  consemn;
- Funcție injecție/absorbție putere reactivă la valoarea de consemn a puterii reactive  $Q_{consemn}$
- Funcție reglaj automat factor de putere–putere activă  $\cos \varphi(P)$
- Funcție reglaj automat tensiune–putere reactivă  $Q(U)$
- Funcție reglaj automat al puterii active în funcție de valoarea frecvenței  $P(f)$ .

Caracteristicile tehnice ale invertoarelor vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în partea scrisă a Proiectului tehnic.

### ***Tablouri electrice de curent alternativ***

Vor fi amplasate următoarele tablouri electrice:

- Tablouri electrice TDRI 0.8kV, amplasate în PT-uri
- Tablou electric servicii interne TESI 0.4kV
- Tablou conexiune CCTV: 1 buc.
- Tablou de protecție inverter: 37 buc.

Caracteristicile tehnice și echiparea tablourilor electrice vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în partea scrisă a Proiectului tehnic.



### ***Circuitele electrice de curent alternativ (c.a.)***

Cablurile de curent alternativ (c.a.) se compun din:

- Cabluri electrice de conectare a invertoarelor la tablourile electrice de conexiune TDRI 0.8kV amplasate in PT-uri

Cablurile electrice de conectare a invertoarelor la tablourile de conexiune TDRI 0.8kV se vor monta în tub riflat și îngropat în pământ și se va respecta recomandările producătorului de invertoare.

- Cabluri electrice de conectare dintre tablourile electrice TDRI 0.8kV și transformatoarele 0.8/20kV amplasate in PT-uri

Toate terminalele de conexiune vor fi adecvate tipului de cablu pe care se montează.

- Cabluri electrice pentru alimentarea echipamentelor auxiliare 0.4kV, (iluminat, monitorizare, automatizare, CCTV etc.)
- Cabluri electrice de conectare dintre PT-uri și Punct de conexiune

Caracteristicile tehnice ale cablurilor electrice de curent alternativ (c.a.) vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în breviarul de calcul din partea scrisă a Proiectului tehnic.

### **1.4 Posturi de transformare JT/MT**

Pentru racordarea Centralei Electrice Fotovoltaice + Instalatia de stocare s-au prevăzut:

- **4 unitati x 2 x 2000kVA-0.8/20kV**

Posturile de transformare sunt in constructie containerizata

Posturile de transformare vor avea compartimente separate pentru transformatoarele de putere, un compartiment comun pentru celulele de medie tensiune (MT) și pentru tablourile electrice de joasă tensiune (JT).

Anvelopa containerizata alcătuită din cabinele propriu-zise este amplasată pe o fundație din beton.

La intrarea în compartimentul transformatoarelor se va prevedea o bară de interzicere, detașabilă, fixată orizontal, cu panou de semnalizare și avertizare, iar deschiderea usii de acces va fi prevazuta cu automatizare de deconectare automata a transformatoarelor de putere și scoaterea acestora de sub tensiune.

Cabinele PT-urilor vor asigura spațiul necesar ventilării naturale și va respecta cerințele precizate în standardele europene și legislația națională în construcții.



Fundațiile PT-urilor vor fi prevăzute cu un sistem de etanșare pentru evitarea pătrunderii apei și un sistem care permite montarea ulterioară a cablurilor cu respectarea gradului de etanșeitate. Vor fi prevăzute un număr de goluri în fundație care să permită trecerea cablurilor de medie tensiune (MT) și joasă tensiune (JT).

**Celule de medie tensiune** vor fi echipate astfel:

- ***celulă de linie (2 buc):*** va fi echipată cu separatoare de sarcină cu izolație în aer și mediu de stingere în SF6, prevăzute cu CLP, cu prize pentru verificarea prezenței tensiunii și a corespondenței fazelor;
- ***celula trafo (2 buc):*** va fi echipată cu separatoare de sarcină cu izolație în aer și mediu de stingere în SF6, prevăzute cu CLP și întrerupător de medie tensiune în vid prevăzut cu terminal numeric de protecție pentru transformator de 2000kVA;

**Transformator de putere** (8 buc. 0.8/20kV x 2000kVA) va fi trifazic, amplasate într-un compartiment separat de echipamentele de medie și joasă tensiune.

Racordarea pe bornele de medie tensiune se va realiza prin cablu cu terminale de interior, direct pe bornele de medie tensiune ale transformatoarelor. Soluția de racordare va avea în vedere minimizarea efortului mecanic în borna transformatoarelor. Racordarea pe bornele de joasă tensiune se realizează prin cablu direct pe bornele de joasă tensiune ale transformatoarelor.

### **Echipament de joasă tensiune (TDRI)**

TDRI-urile vor fi echipate numai cu un Separator tripolar cu acționare tripolară pe general. Racordările pe joasă și medie tensiune în PT se vor asigura prin intermediul unor presetupe bine fixate.

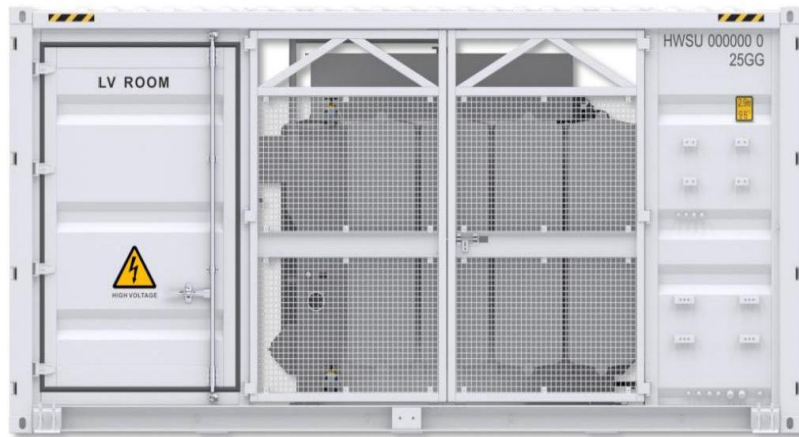
### **Instalații auxiliare**

PT-urile vor fi echipate cu utilitățile electrice proprii, iluminat, HVAC, ILP, paratrăsnet etc., inclusiv tablou electric pentru utilitățile proprii și dulap pentru integrare SCADA.

Caracteristicile tehnice și echiparea PT-urilor, precum și varianta constructivă a transformatoarelor de putere (cu ulei tip "etans" sau uscat), vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în breviarul de calcul din partea scrisă a Proiectului tehnic.

Racordarea PT-urilor se va face în Punctul de conexiune.

Configurația Punctului de conexiune va fi stabilită în cadrul Proiectului Tehnic.



*Exemplu Post de transformare*



## Obiect 2: Instalatie de stocare energie electrica (IS)

- 2.1 Sistem de stocare energie electrica (ESS)
- 2.2 Sistem de conversie a puterii (PCS)
- 2.3 Energy Management System (EMS)

### **Instalatie de stocare energie electrica va avea o capacitatea de stocare de 17.88 MWh**

Instalatia de stocare energie electrica (IS) cuprinde sisteme de stocare energie electrica (ESS) cu baterii/acumulatori (stocare electrochimica), stocare interna - tehnologie celule Lithium Iron Phosphate (LFP)

Instalatia de stocare energie electrica (IS) caracteristici principale

*Tabel 3. IS caracteristici*

IS caracteristici	
<b>Caracteristici principale</b>	
Locatie	Romania, Ilfov County
Capacitate (DC)	17.88 MWh
Durata incarcare/descarcare	6hr; 8hr
<b>Echipamente principale</b>	
Energy Storage System/ Sistem Socare Energie-ESS	
Power conversion systems/ Sistem conversie putere-PCS	

Caracteristicile tehnice si echiparea IS (ESS+PCS) vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în partea scrisă a Proiectului tehnic, cu respectarea caracteristicilor descrise in prezentul Studiu

Instalatia de stocare energie electrica va fi proiectata astfel incat sa indeplineasca standardele UL si IEC la nivel de celula, modul, rack, sistem container

### 2.1 Sistem de stocare energie electrica (ESS)

Sistemele de stocare a energiei electrice - baterii, cunoscute sub denumire de ESS, sunt sisteme de baterii reincarcabile stocare electrochimica) care pot stoca energie din diferite surse si o pot descarca atunci cand este necesar.



Un ESS colectează energie dintr-o rețea de electricitate sau din surse regenerabile de energie, cum ar fi solarul și o stochează folosind tehnologia de stocare a bateriilor. Apoi, bateriile se descarcă și eliberează energie atunci când este necesar — în timpul solicitărilor de varf, pentru a furniza energie de rezervă și într-o varietate de alte aplicații.

ESS-urile pot găzdui diferite tipuri de baterii (stocare electrochimică): baterii cu stocare internă (exemplu litiu-ion, plumb-acid, nichel-cadmium....etc), baterii cu stocare externă (exemplu vanadium cu flux redox). Fiecare tip de baterie are anumite specificații tehnice care desemnează utilizările ESS și afectează eficiența stocării energiei bateriei.

### **Principalele caracteristici tehnice ale bateriei includ:**

- **Capacitate de stocare.** Aceasta este cantitatea de încărcare electrică stocată de o baterie sau cantitatea de electricitate disponibilă într-un ESS.
- **Putere.** Acest parametru determină cantitatea de energie furnizată de o baterie sau puterea de ieșire pe care o poate furniza un ESS.
- **Adâncimea de descărcare (DoD).** Acesta arată procentul de energie descărcată de la o baterie în raport cu capacitatea sa totală.
- **Durata de viață.** Acesta poate fi definit ca numărul de cicluri de încărcare și descărcare ale unei baterii sau cantitatea de energie pe care o poate furniza o baterie pe durata de viață (debitul bateriei).
- **Siguranță.** Aceasta este o caracteristică importantă care arată conformitatea bateriei cu cerințele de siguranță, de exemplu, în ceea ce privește chimia bateriei.

Fiecare ESS are o capacitate de energie nominală măsurată în kilowati-ora (kWh) sau megawati-ora (MWh), precum și o capacitate de putere nominală măsurată în kilowati (kW) sau megawati (MW). Majoritatea producătorilor ESS oferă și Depth of Discharge (DoD), care indică procentul bateriei care a fost descărcat în raport cu capacitatea totală a bateriei. Menținerea în DoD maxim recomandat este importantă pentru performanța optimă și durata de viață a bateriei.

Aceste evaluări, structura chimică internă a bateriei în sine, frecvența ciclului și starea de sănătate a bateriei joacă un rol esențial în a determina dacă un ESS este potrivit pentru o anumită aplicație.

Pe lângă specificațiile bateriei de mai sus, sistemele de baterii au alte caracteristici care descriu performanța acestora. De exemplu, timpul de **raspuns** este





timpul necesar unui ESS pentru a trece din starea inactiv si a incepe sa lucreze la putere maxima.

### **Principalele parti constructive ale unui ESS includ:**

- **Carcasa de depozitare** cu management termic, structura container
- **Module de baterii.** Contine celule individuale de baterie conectate in serie si paralel pentru capacitatea necesara, care transforma energia chimica in energie electrica. Celulele sunt dispuse in module care, la randul lor, formeaza pachete de baterii.
- **Sistem de management al bateriei (BMS).** Un BMS asigura siguranta sistemului de baterii, monitorizeaza continuu tensiunea, temperatura, avertizarea de incendiu si starea de incarcare a bateriei. Regleaza puterea de incarcare si descarcare in functie de semnalul de intrare.

BMS este creierul suportului bateriei , care monitorizează continuu sănătatea și funcționalitatea bateriei și asigură funcționarea în siguranță a modulelor bateriei .

- **Sistem de siguranta.** Sistemul de siguranta include sistem de detectie si control al incendiului, sistem de control al temperaturii, sisteme de racire, incalzire, ventilatie si aer conditionat. Sistemele de siguranta au propriile unitati de monitorizare si control care asigura conditiile necesare functionarii in siguranta a unui ESS prin monitorizarea parametrilor acestuia si raspunsul la situatii de urgenta.



*Exemplu ESS*

Sistem de stocare energie electrica (ESS) caracteristici principale



Tabel 4. ESS caracteristici

ESS caracteristici	
<b>Caracteristici principale</b>	
ESS unitati	4
Tehnologie celule	Lithium Iron Phosphate (LFP)
Capacitate nominala de stocare	4x4.472 kWh
Durata incarcare/descarcare	6hr; 8hr
Cicluri incarcare/ descarcare/durata de viata	peste 8.000 de cicluri
Adancimea de descarcare (DoD) recomandata	80% descarcare
Sistem de management al bateriei (BMS)	
<b>Instalatii</b>	
Sistem climatizare	
Sistem iluminat	
<b>Siguranta</b>	
Oprire rapidă (F-Stop)	
Sistem de detectare și stingere a incendiilor	
Detectarea gazelor incipiente: carbon monoxid	
Containere prevazute cu panouri de deflagrație montate pe acoperis sau guri de deflagratie montate in acoperis: NFPA 68	
Înterupător de deconectare blocabil	
Battery safety: UL1973, IEC62619, IEC61508	
System Safety: UL9540/ <u>IEC 62933-5-2:2020</u>	
Fire Protection: NFPA 855	

## 2.2 Sistem de conversie a puterii (PCS)

Un sistem de conversie a energiei (PCS) este o componenta importanta a oricarui sistem de stocare a energiei. Ele ajuta la obtinerea unei utilizari ridicate a sistemului de stocare a energiei bateriei pentru a asigura operabilitatea si rentabilitatea proiectului pe termen lung. Un PCS face mai mult decat a converti DC in AC, maximizeaza disponibilitatea, valoarea si performanta marilor sau sisteme mici de stocare a energiei cu baterii. Deoarece IS trebuie sa stiveze mai multe valori, PCS este si mai important pentru optimizarea performantei sistemului si a profitabilitatii proiectului. O mare parte din functionalitatea inteligenta este incorporata in PCS.

PCS este in esenta un convertor DC-AC bidirectional.

PCS este un dispozitiv pentru conversia bidirectionala a energiei electrice conectata intre sistemul de baterii si retea si/sau sarcina. Acest dispozitiv ar trebui sa aiba functii de incarcare si descarcare, functii de control al puterii active si reactive si functii de comutare off-line. Toate clusterelor din sistemul de baterii sunt conectate la o magistrala DC comuna si la o magistrala DC suplimentara extinsa la PCS. Aceasta inseamna ca puterea de curent



continuu de la baterie poate fi convertita in putere de curent alternativ pentru a fi utilizata cu retea sau sarcini electrice, iar puterea de curent alternativ poate fi convertita in putere de curent continuu pentru a incarca bateria. Acest lucru ofera in mod eficient ESS capacitatea de a incarca si de a descarca.

De asemenea, vor fi montate filtre pe partea de iesire a unitatii bateriei pentru a filtra armonicile si a reduce ondulatia curentilor furnizati in retea.



*Exemplu PCS*

### **2.3 Energy Management System (EMS)**

Sistemul EMS este responsabil pentru programarea activitatii IS, respectiv pentru monitorizarea si controlul fluxului de energie in cadrul sistemului de stocare a energiei electrice precum si pentru optimizarea performantei. Logica de control este executata de catre EMS. Acesta va furniza semnal de intrare catre PCS fie pentru a incarca, fie pentru a descarca bateria dupa cum este necesar si obtine aceste informatii din cerintele logicii de control. EMS poate fi integrat intr-o solutie de control de supraveghere si achizitie de date (SCADA), pentru a construi un sistem multi-surse.

Sistemul EMS comunica cu BMS pentru a monitoriza starea bateriei, temperatura, avertismentele de incendiu, iesirea, tensiunea si starea de incarcare. Daca exista ceva in neregula cu sistemul de baterii, sistemul EMS poate alerta operatorul printr-o alarma. Aceasta monitorizare ajuta la asigurarea ca starea de incarcare este mentinuta si rezervorul incarcat continuu.

Este imperativ să protejăm sistemele energetice și operatorii cu cel mai puternic nivel de securitate cibernetică posibil

Cerinta obligatorie:

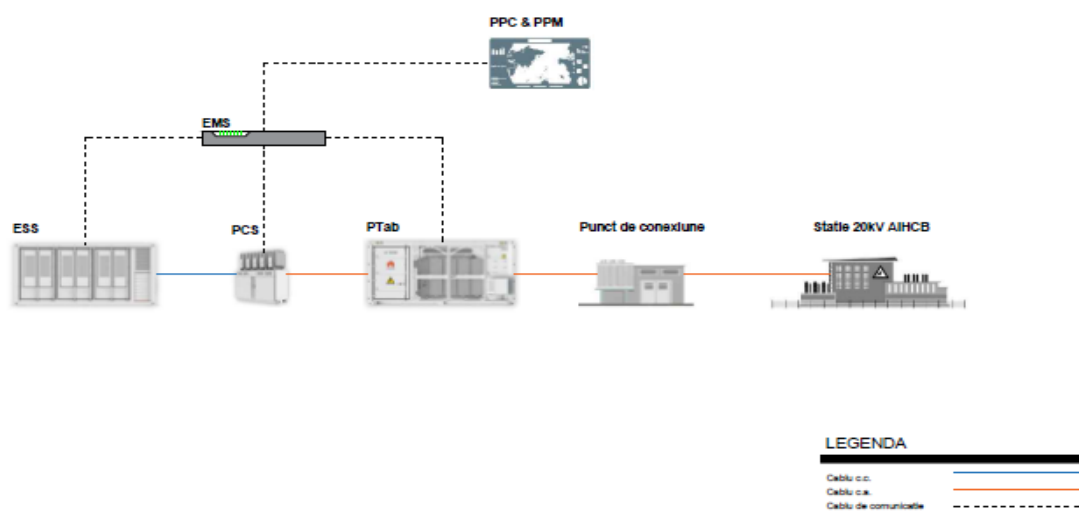
Sistemul EMS va respecta politicile și procesele riguroase ale standardelor de protecție a infrastructurii critice (NERC CIP) și îndeplinește cea mai înaltă certificare de securitate din



industria de stocare a energiei (IEC/ISA 62443, NIST 800-53) pentru protecție maximă împotriva riscurilor de securitate cibernetică și vulnerabilități.

Sistemul EMS va fi integrat în sistemul Photovoltaic Plant Control & Monitoring (PPC&M)

## Prezentăm arhitectura unui sistem EMS





### Obiect 3: Racordare la Statia 20kV AIHCB

#### 3.1 Punct de conexiune CEF+IS

#### 3.2 LES 20kV CEF+IS -Statie 20kV AIHCB

#### 3.3 Celule Statie 20kV AIHCB

„Soluția de racordare a instalației de panouri fotovoltaice la sistemul AIHCB de distribuție a energiei electrice”, va consta în racordarea CEF+IS la Statia 20kV AIHCB

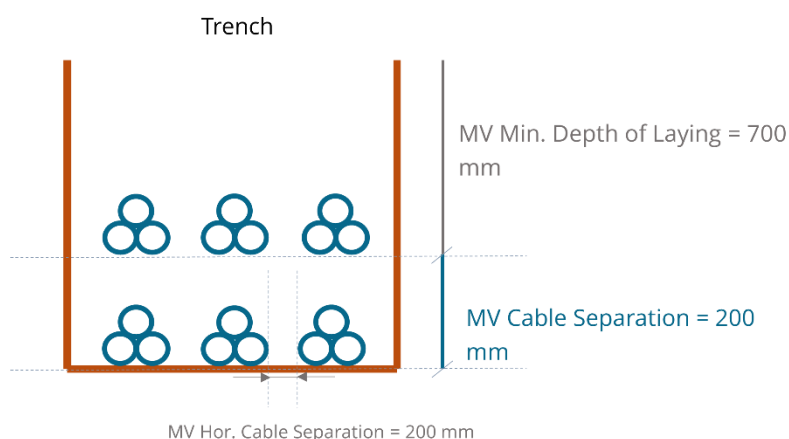
CEF+IS se vor racorda la Statia 20kV AIHCB printr-un racord electric subteran (LES)

Racordurile electrice subterane vor fi realizate între punctul de conexiune și celulele de linie 20kV existente în Statia de conexiuni 20kV AIHCB și va asigura evacuarea energiei electrice produse.

Racordurile electrice subterane vor fi formate din cabluri de MT(20kV) pozate în santuri și vor fi prevăzute două subtraversări realizate prin foraje dirijate, respectiv subtraversare pista nr. 1 și subtraversare platforma parcare aeronave.

Exemplu: pentru o putere de 15 MW transportată pe o distanță de maxim 2 km la o tensiune de 20 kV se poate utiliza un cablu de aluminiu de tip A2X(FL)2Y cu secțiunea de 3x1x500 mmp, sau cablu cu conductoare de cupru de tip 2X(FL)2Y cu secțiunea de 3x1x300 mmp.

Modul de pozare la subtraversări poate fi într-un singur tub în treflă într-o teavă de 160 mmp (pentru ambele variante de cablu) sau cu 3 tuburi individuale, la o distanță de 7 cm între ele, pentru fiecare vîr în parte, în trei tevi de 90 mmp (în ambele variante), conform Ordin ANRE NTE 007/08/00



*Exemplu MT trench cross section*

Celulele de linie de 20kV existente în rezerva din Statia de conexiuni 20kV AIHCB vor fi echipate cu întrerupătoare 20kV pe care vor fi montate relele numerice de protecție, cu funcție de protecție pentru linie electrică 20kV



Racordarea LES-urilor in Punctul de conexiune si in celulele de linie de medie tensiune 20kV din Statia de conexiuni se va face prin intermediul capetelor terminale de interior din materiale termocontractibile.

Solutia de racordare a CEF+IS la Statia 20kV AIHCB, este prezentata in Avizul tehnic de racordare nr. 26734435, emis de catre OD (Rețele Electrice Romania SA)

Caracteristicile tehnice ale cablurilor electrice 20kV (racordul electric subteran) vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în breviarul de calcul din partea scrisă a Proiectului tehnic.

Echiparea celulelor de linie de 20kV existente în rezerva din Statia de conexiuni 20kV AIHCB va fi stabilita de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentata în partea scrisă a Proiectului tehnic al instalatiei de utilizare.



#### **Obiect 4: Photovoltaic Plant Control & Monitoring (PCC&M)**

Centrala electrica fotovoltaică (CEF) produce mai puține emisii de carbon pe parcursul ciclului său de viață, dar nu dispune de capacitățile de vârf ale instalațiilor de generare pe cărbune sau gaz natural din cauza iradierii solare variabile. Pentru a ajuta CEF să facă față cererii de vârf, sistemele de stocare a energiei bateriei (IS) sunt implementate pentru a economisi o parte din energia neutilizată pe parcursul zilei, care poate fi implementată atunci când rețelele fotovoltaice nu mai generează suficientă energie. Cea mai mare preocupare cu sistemele CEF și IS este implementarea unui controler: acesta decide când și cum ar trebui deviată puterea în diferite situații în ceea ce privește condițiile rețelei, lumina soarelui disponibilă și încărcarea IS.

Designul și logica controlerului oferă comenzi către invertoare în funcție de frecvența și tensiunea rețelei. Dacă tensiunea scade sau depășește tensiunea nominală, atunci controlerul trimite comenzi către invertoare pentru a genera sau, respectiv, a consuma putere reactivă. Dacă frecvența este sub frecvența nominală, atunci controlerul trimite comenzi către invertoare pentru a genera putere activă. Puterea activă în exces generată de CEF este canalizată către IS.

Utilizarea surselor de energie regenerabilă, în special a energiei solare, crește într-un ritm extraordinar. Datorită naturii lor, energia electrică produsă de acestea variază într-o perioadă scurtă de timp în limite largi. Cu cât ponderea acestora în mixul energetic este mai mare, cu atât se observă fluctuații mai mari în echilibrul dintre energia electrică produsă și consumată.

Pentru a face față impactului acestor fluctuații, precum și pentru a asigura calitatea, stabilitatea și fiabilitatea furnizării de energie electrică, au fost definite coduri naționale și internaționale de rețea, care descriu un set de reguli și standarde pe care unitățile de producție trebuie să le îndeplinească.

Fiabilitatea și stabilitatea energiei electrice furnizate din surse descentralizate pot fi realizate prin construirea unei **infrastructuri inteligente combinate cu echipamente inteligente de automatizare și control.**





## De ce este necesar un PPC?

Creșterea și includerea centralelor de energie regenerabilă pe piața globală de energie electrică creează nevoia de a controla producția acestora și de a garanta stabilitatea sistemului energetic. Acest lucru face esențială utilizarea unui controler de instalație adaptabil în funcție de cerințele și nevoile, ținând cont de următoarele considerații:

- Fiecare țară și/sau operator de sistem are un cod de rețea diferit.
- În funcție de fiecare centrală pot exista diferite elemente de controlat: invertoare, baterii.etc
- Fiecare producător folosește echipamente și protocoale de comunicație diferite, nu numai în fabrici diferite, ci și în cadrul aceleiași fabrici în care ar putea coexista.
- Fiecare client poate solicita funcționalități suplimentare specifice, altele decât cele ale codului de rețea.

Spre deosebire de centralele tradiționale de energie regenerabilă care se bazează pe o singură sursă de energie, cum ar fi centralele fotovoltaice (CEF) sau sistemele de stocare a energiei pe baterii (IS), site-urile hibride introduc un nou nivel de complexitate.

PPC valorifică caracteristicile unice atât ale CEF, cât și ale IS, combinând puterea strict unidirecțională a CEF cu flexibilitatea de stocare a IS. Acest lucru permite o multitudine de servicii și cerințe și, cel mai important, ajută centralele să evite situațiile de saturație a rețelei prin distribuirea energiei produse pe parcursul zilei.

PPC asigură conformitatea rețelei la punctul de interconectare, permițând astfel integrarea perfectă cu operatorii de sisteme de transport și/sau distribuție. Distribuind în mod inteligent puterea activă necesară între instalația fotovoltaică și IS, PPC garantează performanțe optime, îndeplinind în același timp cerințele stricte impuse de Operator

PPC controlează ieșirea centralei hibride la punctul de interconectare, interacționând cu invertore, contoare, întreruptoare, sistemul de management al bateriei (BMS) și invertorele de stocare, coordonând controalele de stocare cu controlul puterii active ale centralei fotovoltaice. Sistemul implementează capabilități de control în timp real prin intermediul controlului în buclă închisă, permițând livrarea unor comenzi rapide și reîmprospătate către invertore pentru a atinge valorile de referință.

PPC-ul este o soluție flexibilă și robustă care permite controlul diferitelor dispozitive prezente în câmpul instalației, fiind un mijloc de a controla comportamentul instalației în ceea ce privește nivelurile de producție, veniturile, conformitatea și stabilitatea rețelei.



## Ce caracteristici are?

PPC-ul este compatibil cu toate centralele de generare din surse regenerabile, indiferent de producător și/sau dispozitivele instalate, precum invertoare, IS, comutatoare etc.

PPC-ul este compatibil cu toate protocoalele industriale standard, cum ar fi MODBUS, DNP3, OPC-UA, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101 etc.

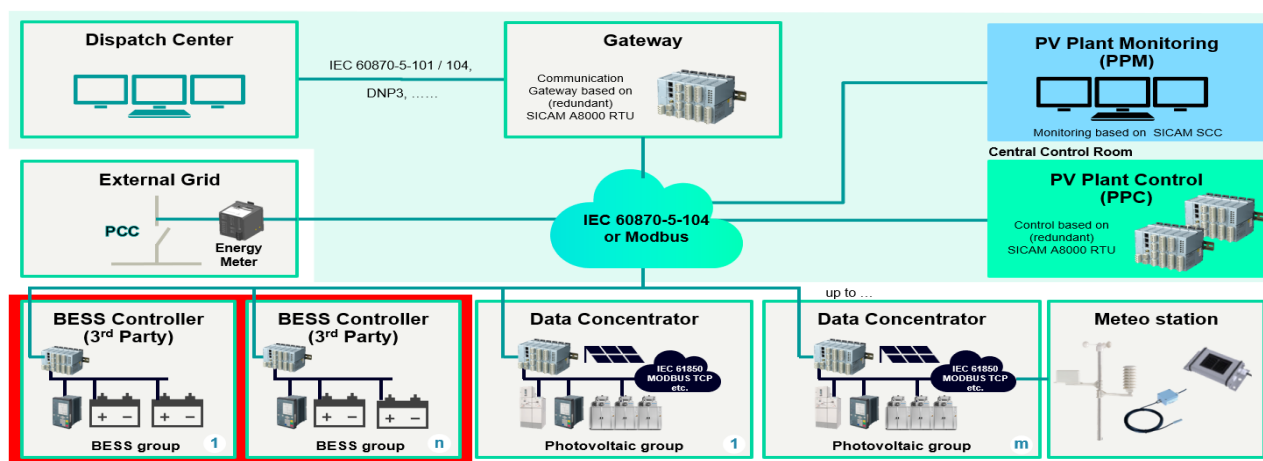
PPC-ul oferă disponibilitate ridicată, atât în hardware cât și în software, datorită structurii sale redundante, adăugând robustețe și fiabilitate.

- Controlul puterii active și al reducerii, cu sau fără limitare a rampei.
- Răspunsul puterii active la variațiile de frecvență. PFR (control primar al frecvenței)
- Controlul tensiunii, AVR (controlul automat al tensiunii).
- Controlul puterii reactive și al factorului de putere.
- Răspunsul puterii reactive la variațiile de tensiune.
- Controlul prizei transformatorului de evacuare.

PPC-ul va include și aplicații de întreținere. Folosind PPC, operatorii pot efectua porniri/opriri de la distanță sau alte acțiuni de depanare la invertoare, întrerupătoare, EMS și alte echipamente pentru a ajuta tehnicienii de teren.

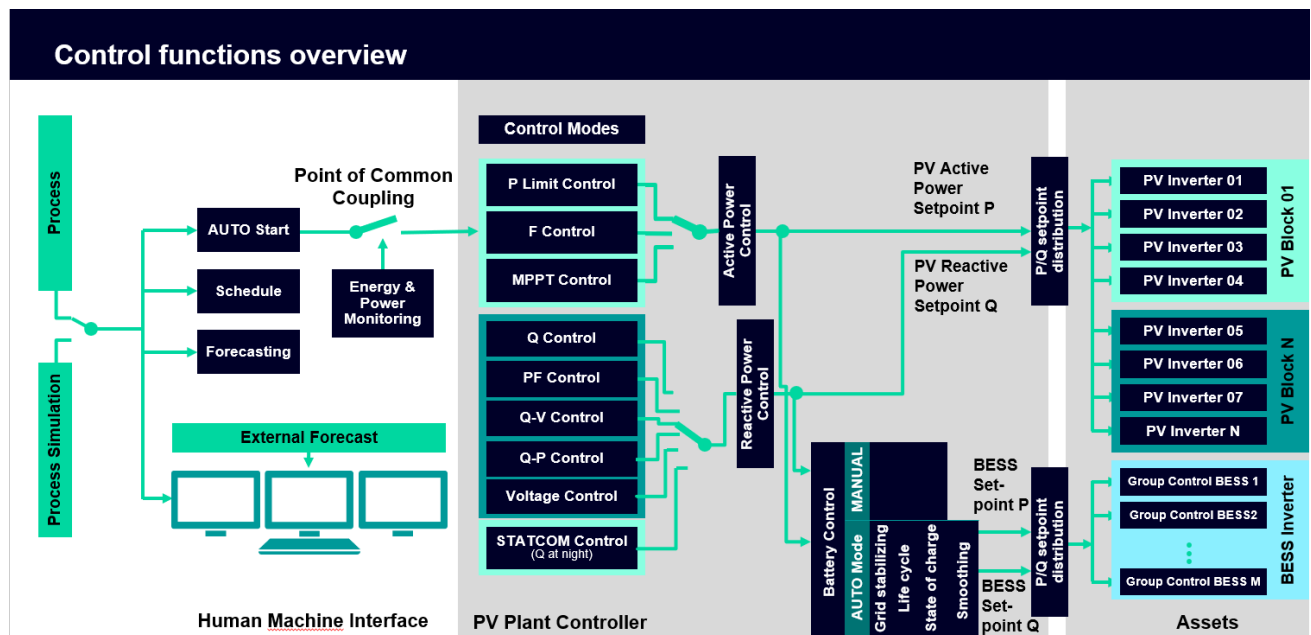
## Prezentăm arhitectura de lucru a unui sistem PPC&M

### SICAM Photovoltaic Plant Control with integrated battery electrical storage systems Network architecture



par

e



## SICAM A8000 – Modular platform for various applications

### Technical advantages

#### Flexible use and adaptation to existing infrastructure

Various communication options, independent from inverter type or vendor freely programmable user programs according to IEC 61131-3.

#### Can be expanded with up to 8 modules

Modular-SICAM I/O modules for current / voltage measurement, analogue inputs, binary inputs and outputs.

#### High reliability with various redundancy configurations

The proven SICAM A8000 System allows different redundancy configurations, up to two separate controllers and redundant power supply.

#### Longterm service

World-class services and technical support from the global market leader in energy automation. Extension of product and system lifetime.



Sistemul PPC&M va respecta politicile și procesele riguroase ale standardelor de protecție a infrastructurii critice (NERC CIP) și îndeplinește cea mai înaltă certificare de securitate din industria de stocare a energiei (IEC/ISA 62443, NIST 800-53) pentru protecție maximă împotriva riscurilor de securitate cibernetică și vulnerabilității



Sistemul Photovoltaic Plant Control & Monitoring (PPC&M) va fi un sistem deschis si va fi proiectat intr-o abordare, pe de o parte redundanta si pe de alta parte modulara, astfel incat sa poata fi extins, iar functionalitatile sale vor putea fi modificate/ extinse ori de cate ori va fi necesar.

Caracteristicile tehnice ale sistemul Photovoltaic Plant Control & Monitoring (PPC&M), echipamentele hardware componente ale sistemului, precum si logica de proces/ de programare vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în partea scrisă a Proiectului tehnic, cu respectarea caracteristicilor descrise in prezentul Studiu.



## Obiect 5: Instalatii conexe

- 5.1 Instalatie de legare la pamant si protectie impotriva loviturilor directe de trasnet
- 5.2 Instalatie de iluminat exterior
- 5.3 Instalatie de supraveghere video
- 5.4 Dotare PSI

### 5.1 Instalatie de legare la pamant si protectie impotriva loviturilor directe de trasnet

#### *Instalație de legare la pământ*

Instalația de legare la pământ este o măsură de protecție împotriva tensiunilor de atingere și de pas. Aceasta se asigură prin realizarea unei instalații dedicate și racordarea la această instalație a tuturor elementelor care nu fac parte din circuitul curenților de lucru, dar care, în mod accidental, în urma unui defect, pot fi puse sub tensiune.

Priza de pământ se va executa în conformitate cu Îndrumarul de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ 1.RE-lp-30/2004, STAS 61140:2016, STAS 4102/85, RE-I 2271/2002 și NTE 001/03/00. Priza de pământ care se montează va avea o valoare a rezistenței de dispersie  $R_d < 1\Omega$  și va fi utilizată și pentru instalația de protecție împotriva supratensiunilor.

Pentru realizarea prizei de pământ se vor folosi electrozi verticali din țevă de oțel zincat și bandă de oțel zincat OL-Zn 40x4mm, montați îngropat în săpătură la cota de montaj -0,8m față de cota terenului sistematizat. La această priză de pământ se vor lega următoarele elemente:

- Elementele metalice aferente CEF (panouri fotovoltaice, structura de susținere, jgheaburi metalice, stâlpi metalici de iluminat, împrejmuire etc.)
- Bara de nul a tablourilor electrice
- Bara PEN a cutiilor de protecție ale inverterului și panourilor fotovoltaice
- Elementele metalice aferente IS

Fiecare structură metalică realizată din panouri fotovoltaice va fi legată la priza de pământ în punctele unde sunt montate tablourile electrice de conexiune și invertoarele. Fiecare suport va fi legat în alte trei puncte amplasate astfel: două la capete și unul la mijloc. Racordurile la TE și invertoare se vor realiza cu conductor flexibil de cupru de 16-50 mm<sup>2</sup>, cu papuci la ambele capete, iar suportul se va lega cu bandă OL-Zn 40x4mm prevăzută cu șurub.



În jurul PTab-urilor ale CEF+IS proiectate se va realiza un contur din bandă OL-Zn 40x4mm, care se va racorda la priza de pământ a parcului fotovoltaic.

### ***Instalație de protecție împotriva loviturilor de trăsnet***

#### ***Instalație exterioară de protecție la trăsnet***

Instalația exterioară de protecție împotriva trăsnetului (IPT) este realizată cu dispozitive de captare cu amorsare tip PDA, instalate pe stâlpi de minim 5 metri de la sol, care oferă o rază de protecție de 32m pentru protecția PTab instalate în CEF, respectiv 79m pentru protecția zonei IS și a Punctului de conexiune. Aceasta include și suporturi de fixare a dispozitivelor de captare, separări galvanice, conductori de coborâre, contor de trăsnete, piese de separație și prize de pământ artificiale. De la PDA se prevăd câte două coborâri cu conductori din oțel zincat RD 8-FT 50mm<sup>2</sup>, legate la priza de pământ comună a parcului fotovoltaic cu rezistență de dispersie  $R_d < 1\Omega$ , prin intermediul pieselor de separație montate la  $H=2m$ . Legăturile de la piesele de separație până la priza de pământ se vor realiza cu bandă de oțel zincat 40x4mm, protejată în țeavă metalică.

#### ***Instalație interioară de protecție la trăsnet***

Protecția la supratensiunile de comutație și trăsnet pentru echipamentele aferente instalațiilor va fi asigurată prin instalarea descărcătoarelor modulare de protecție la supratensiuni de comutație și trăsnet. Acestea vor fi montate în cutia de protecție a panourilor fotovoltaice și în interiorul invertorului de putere. Descărcătoarele modulare de tip 2 vor asigura protecția împotriva supratensiunilor de comutație și trăsnet atât pentru rețeaua de tensiune continuă, cât și pentru rețeaua de tensiune alternativă.

## **5.2 Instalatie de iluminat exterior**

Proiectul prevede instalarea unui sistem de iluminat funcțional utilizând aparate de iluminat echipate cu tehnologie de microLED-uri. Aceste aparate vor fi în construcție etanșă sau normală, conform funcțiilor specifice, și vor asigura nivelurile de iluminat normate conform SR 6646-2/97.

Corpurile de iluminat exterior vor avea o putere de 100W, un indice de protecție IP65 și o eficiență luminoasă de minim 85 lm/W. Acestea vor fi montate pe stâlpi metalici cu consolă de 1,5m și înălțimea de 6m. Sistemul de iluminat va servi pentru iluminarea exterioară a amplasamentului în timpul intervențiilor sau în momentul declanșării alarmei anti-furt, sprijinind, de asemenea, sistemul de supraveghere video.





Stâlpii vor fi alimentați cu energie electrică prin cabluri de cupru armate tip CYAbY, pozate îngropat în pământ, sau, alternativ, se pot utiliza și alte tipuri de cabluri, cu condiția ca acestea să fie protejate cu tuburi. Comanda iluminatului se va realiza sectorizat prin comutatoare și întrerupătoare în construcție etanșă sau normală, sau va fi comandată automat de centrala de alarmă și monitorizare video a parcului. Circuitul de iluminat va fi dimensionat și împărțit pe zone de acțiune.

Stâlpii metalici vor fi prevăzuți cu firide sau cutii de racord montate în interiorul stâlpului, echipate cu protecții la scurtcircuit și suprasarcină. Aceștia se vor monta pe fundații din beton armat cu dimensiunile de minim 80x80x100 cm, utilizând buloane încadrate M12 pentru fixare sau bușe încadrate. Protecția împotriva electrocutării se va realiza prin legarea la nulul de protecție și la pământ a fiecărui stâlp și a firidelor din interior.

Legarea la pământ a stâlpilor de iluminat perimetral se va face cu bandă OL40x4 mm<sup>2</sup> zincată, conectată la priza de pământ a CEF. Comanda iluminatului exterior se va face centralizat de la nivelul TE-SI. Corpurile de iluminat exterior montate pe stâlpi se vor racorda la firida de la baza stâlpului cu cablu flexibil din cupru cu secțiunea de 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Cablurile de joasă tensiune pentru alimentarea instalației de iluminat vor fi din aluminiu cu izolație PVC, pozate în același profil cu priza de pământ și protejate în tub PVC la trecerea prin fundația stâlpului.

### **5.3 Instalatie de supraveghere video**

Instalația de supraveghere video va include o serie de componente esențiale pentru asigurarea securității perimetrale și a zonei tehnologice a CEF+IS.

*Camerele de supraveghere* vor fi amplasate strategic atât în perimetru, pentru a acoperi întreaga suprafață a obiectivului și a punctelor de acces, cât și în zona platformelor tehnologice. Acestea vor înregistra imagini în timp real pentru o monitorizare completă și eficientă a întregului complex.

*Unitatea de monitorizare* a imaginilor va permite vizualizarea continuă a imaginilor captate de camerele de supraveghere, atât din perimetru, cât și din zonele tehnologice.

*Dispozitivul de transmitere la distanță* a imaginilor va facilita accesul și monitorizarea imagistică de la distanță, asigurând o gestionare flexibilă a securității în toate zonele parcului.

*Memoria de stocare HDD* va înregistra și va stoca în condiții sigure toate imaginile captate de camerele de supraveghere, atât din zonele perimetrale, cât și din cele tehnologice.



*Calculatorul PC/unitatea centrală*, echipat cu software dedicat, va gestiona înregistrarea automată și manuală a imaginilor, traficul de date și controlul remote al camerelor de supraveghere, contribuind esențial la securitatea și monitorizarea eficientă a întregului parc fotovoltaic.

#### Amplasare și Funcționare

Camerele de supraveghere vor fi amplasate perimetral pentru a acoperi întreaga suprafață a obiectivului. Acest lucru asigură o monitorizare completă și eficientă a parcului fotovoltaic, prevenind accesul neautorizat și monitorizând activitățile desfășurate în incintă.

#### Control și Monitorizare la Distanță

Sistemul va permite atât monitorizarea locală, cât și controlul de la distanță al camerelor de supraveghere video, asigurând astfel o supraveghere continuă și posibilitatea intervenției rapide în caz de incidente

Caracteristicile tehnice si echiparea Instalatiei de supraveghere video vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în partea scrisă a Proiectului tehnic.

## 5.4 Dotare PSI

Pe amplasamentul obiectivului de investitii in zona cladirilor administrative vor fi prevazute pichete si dotari PSI in conformitate cu normativele incidente in materie.

**Obiect 6: Lucrari civile**

- 6.1 Lucrari drumuri interioare, cai de acces
- 6.2 Imprejmuire si poarta acces
- 6.3 Platforme echipamente si cladire servicii
- 6.4 Cladire servicii

Pentru realizarea CEF+IS vor fi executate de următoarele lucrări de construcții civile:

**Lucrări de amenajare a terenului**

Lucrările de amenajare a terenului constau în defrișarea și înlăturarea vegetației crescute pe amplasament, terasarea/nivelarea terenului și realizarea de platforme sistematizate astfel încât montajul, alinierea și lucrările de mentenanță să se desfășoare ușor și în siguranță.

Acolo unde este necesară realizarea unor umpluturi compactate, acestea vor avea un grad de compactare de 98%. Verificarea compactării se va face prin metoda standard, iar frecvența probelor prelevate va fi de 3 probe pe strat. Platforma amenajată va avea pante adecvate pentru ca apele pluviale căzute pe suprafața incintei să poată fi evacuate eficient către exteriorul acesteia.

La terminarea lucrărilor, se va reface cadrul natural pe terenul liber de construcții (fără echipamente) prin nivelare și finisare, urmate de însămânțarea cu iarbă. Vegetația va avea atât un rol estetic, cât și funcțional, contribuind la fixarea solului și prevenirea eroziunilor pluviale și a emisiilor de praf.

**Lucrări de construcție și montaj a structurilor de susținere a panourilor fotovoltaice.**

Structura de susținere a panourilor fotovoltaice va avea rolul de a menține și fixa panourile pe toată durata de funcționare a sistemelor fotovoltaice. Aceasta va asigura alinierea panourilor către soare la un unghi de înclinare fix, în funcție de soluția aleasă, cu scopul de a maximiza captarea de energie solară.

Pentru implementarea proiectului de parc fotovoltaic pe amplasamentul disponibil, s-a determinat un unghi optim de înclinare de 40°, cu orientare către sud și un azimut de 7°, având o distanță constantă între rândurile de structuri.

Sistemul de susținere a panourilor fotovoltaice va fi proiectat pe baza recomandărilor studiului geotehnic, a testelor de smulgere și a spațiului disponibil pentru construcție. Structura va fi de tip metalic zincată, cu înclinare de 40°, montată pe doi stâlpi cu două panouri dispuse vertical. Adâncimea de îngropare a elementelor de susținere va fi de



minimum 1,2 metri. Înălțimea față de sol a bazei inferioare a primului rând de panouri pe structură va fi de 0,7 metri pentru a permite o funcționare optimă în perioadele cu zăpezi mai mari decât media înregistrată și pentru a permite biodiversității să revină la parametrii inițiali după finalizarea lucrărilor de construcție a parcului fotovoltaic.

Profilul de susținere a panourilor poate fi de tip Zet, U sau C, ales în funcție de lucrare, locație și dimensiunile fixe sau variabile ale panourilor. Fundarea profilelor de susținere se va face prin îngropare în pământ prin batere la o adâncime de minim 1,2 metri, conform prevederilor studiului geotehnic și testelor de smulgere. Adâncimea de fundare se va stabili în următoarea fază de proiectare.

### **Lucrări aferente realizării drumurilor de acces și de servitute pe amplasament**

Drumurile de acces și servitute din interiorul parcului fotovoltaic, proiectate, se încadrează în categoria de importanță C (normală) conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.

În conformitate cu prevederile Ordonatei Guvernului Nr. 43/1997 privind regimul drumurilor, din punct de vedere funcțional și administrativ-teritorial, drumurile interne cuprinse în cadrul parcului fotovoltaic sunt de utilitate privată, drumuri destinate satisfacerii cerințelor proprii de transport rutier și pietonal spre obiective economice cu acces restricționat publicului.

Din punct de vedere al legii calității nr. 10/1995 și al „Regulamentului de verificare și expertizare tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor”, aprobat prin HG nr. 925/20.11.1995, drumurile proiectate vor respecta exigențele următoare:

- rezistența și stabilitatea la solicitări statice și dinamice, inclusiv la cele seismice – A4.
- siguranța în exploatare – B2.
- sănătatea și protecția mediului – D.

Având în vedere locația amplasamentului, accesul în parcul fotovoltaic se va face din drumul județean 200B din partea de Est, situat în exteriorul zonei securizate a aeroportului.

Având la bază studiul geotehnic, normele în vigoare referitoare la realizarea drumurilor cu o bandă de circulație, prevederile standardelor privind proiectarea structurilor rutiere suple și semirigide, pentru proiectarea drumurilor ce fac obiectul prezentei documentații, s-a adoptat pentru soluția realizării unei structuri rutiere suple fără îmbrăcăminte din beton asfaltic, după cum urmează:

- realizarea patului drumului prin decaparea stratului existent de pământ vegetal pe o grosime de min. 40cm și compactarea platformei.



- aducerea la cotă și realizarea unui strat de formă din pământ stabilizat cu lianți hidraulici cu grosimea de 40cm, conform STAS 10473/2-86.
- realizarea unui strat superior din piatră spartă sort 40-63 împănată cu savură 0-8 cu grosimea de 20cm, conform SR EN 13242+A1:2008 și STAS 6400-84.

Elemente geometrice în profil transversal proiectate propuse spre amenajare pentru drumurile interne:

- platforma drumului: 5,0m
- lățime parte carosabilă: minim 4,0m
- panta transversală în aliniament: 4,0% - unică
- lățime acostamente: 2x0,5m
- panta transversală acostamente: 4,0%

Acostamentele vor fi completate cu materiale granulare pe măsura realizării fiecărui strat rutier, cu compactarea corespunzătoare a acestora și cu asigurarea scurgerii laterale a apelor din precipitații de pe partea carosabilă, prin pante transversale proiectate, urmând ca în final cotele acostamentelor să fie la același nivel cu cele ale îmbrăcămintei rutiere.

Pe sectorul de drum analizat scurgerea apelor provenite din precipitații se produce gravitațional.

Pentru îmbunătățirea scurgerii apelor și evitarea stagnării acestora în vecinătatea corpului drumului este necesar studiul amănunțit în proiect a pantelor de scurgere. Având în vedere condițiile existente ale amplasamentului a fost aleasă soluția scurgerii apelor în mod natural și proiectarea liniei roșii a drumului deasupra terenului existent cu maxim 10cm pentru ca acesta să nu acționeze ca un obstacol, în detrimentul soluției clasice de colectarea a apelor prin șanțuri sau rigole la care nu se vor putea asigura un punct de descărcare.

În ce privește semnalizarea verticală, pentru desfășurarea circulației în condiții normale de siguranță rutieră, aceasta s-a realizat prin prevederea de indicatoare rutiere conform prevederilor SR 1848/1 – 2011, după cum urmează:

- indicatoare de reglementare a priorității la intersecțiile dintre drumurile interne, precum și la intersecția cu drumul de acces spre parcul fotovoltaic.
- indicatoare de informare și de acces restricționat cu privire la accesul în incinta parcului fotovoltaic.



## **Lucrări aferente execuției fundațiilor și platformelor pentru containere și echipamente**

### ***Platformă pentru birou administrativ și container depozitare piese de schimb***

Containerele pentru biroul administrativ și cel pentru depozitarea pieselor de schimb se vor amplasa la cota +0,20 de la CTA, pe o placă de tip radier din beton armat clasa 16/20 groasă de 35cm și cu dimensiunile dictate de dimensiunile containerelor alese, la care se vor adăuga circa 30cm perimetral. Betonul armat va fi pozat pe un strat de piatră spartă de 30cm.

Săpătura va fi executată cu taluz natural iar fundul săpăturii se va compacta corespunzător conform indicațiilor din proiect.

Cota +0,00 a containerului se va executa cu 20cm mai sus față de cota terenului natural conform specificațiilor determinate la următoarea fază de proiectare.

Se vor realiza trotuare de minim 60cm perimetral la cota terenului amenajat.

### ***Fundații posturi de transformare MT/JT***

Posturile de transformare MT/JT vor fi de tip prefabricat, containerizat. Prin proiect se propune amplasarea posturilor de transformare, iar amplasamentul acestora va fi conform planurilor de situație.

Containerul se va amplasa la cota +0,5m de la CTA, pe două lamele din beton armat clasa 16/20 cu lățimea de 45cm și cu lungimea de 6,50m, înălțimea totală fiind de aproximativ 1,40m. Betonul armat va fi pozat pe un strat de piatră spartă de 30cm.

## **Porți de acces și împrejmuire perimetrală**

Gardul perimetral se va realiza din panouri metalice de plasă cu înălțimea de minim 2,00 m și grosimea sârmei de aproximativ 4,20mm, fixate pe stâlpi metalici din țevă. La partea superioară gardul se va prelungi cu patru rânduri de sârmă ghimpată până la înălțimea de minim 2,5m. Stâlpii se vor monta în fundații de beton armat C16/20 circulare, cu diametrul  $\varnothing 300\text{mm}$  și ancorați cu praznuri  $\varnothing 12$ .

Gardul va fi prevăzut cu elemente metalice pentru fixarea celor patru rânduri de sârmă ghimpată. La fiecare 20-30m de gard, și la fiecare schimbare de direcție se va monta o contrafișă din același material cu stâlpul.

Elementele metalice se vor proteja prin zincare termică conform BS 729/71, ASTM A-123/80 și ISO1461.

Pentru accesul în incintă vor fi prevăzute porți metalice de minim 5m deschidere cu poartă de intrare personal.



Elementele metalice se vor proteja prin zincare termică iar în funcție de tehnologia de zincare, pe structură se vor executa găurile tehnologice necesare.

Sudurile vor fi la nivelul de acceptare "C" – categoria de execuție "B" conform tabel 2 din normativul privind calitatea sudurilor C150-99. Marginile libere ale elementelor metalice precum și rosturilor îmbinărilor sudate vor avea tăierea de clasa 2.2.2 conform SR EN ISO 9013:2013.

### **Traseele de cabluri**

Lucrările aferente gospodăriei de cabluri se vor realiza cu respectarea prevederilor normativului NTE 007-08-00 Pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri.

Traseele de cabluri alese vor asigura legăturile cele mai scurte, evitând pe cât posibil zonele cu pericol de incendiu sau zonele în care integritatea cablului este periclitată prin deteriorări mecanice, prin agenți corozivi, vibrații, supraîncălzire sau prin arcuri electrice provocate de alte cabluri. De asemenea poziția traseelor propuse asigură accesul facil pentru lucrări de montaj, exploatare și mentenanță.

La pozarea cablurilor se va prevedea o rezerva de cablu pentru compensarea deformărilor și pentru a permite înlocuirea terminalelor astfel: la fiecare capăt al cablului o lungime suplimentară pentru refacerea o singură dată a terminalului corespunzător.





### 3.2.1 Scenariul 1: Centrala Electrica Fotovoltaica (CEF) cu o putere instalată de 12.60 MWd.c., respectiv 11.10 MWa.c., utilizand panouri fotovoltaice tehnologie celule mono-cristaline

**+ Instalatie de stocare a energiei electrice (IS) cu o capacitate de 17.88 MWh**

Centrala electrica fotovoltaica ( CEF ) este alcatuita din urmatoarele echipamente principale:

- panouri fotovoltaice: 19.095 bucati X 660W putere nominala= 12.60 MWd.c.
- invertoare: 37 bucati X 300kW putere nominala = 11.10 MWa.c.

Fisele tehnice sunt prezentate in Anexa la prezenta lucrare.

#### Productie CEF

Energia electrica produsa de CEF

- CEF va produce 16.295 MWh/an **(vezi Anexa 2.1 Raport productie)**

Energia electrica produsa de CEF va fi distribuita astfel:

- E.e. produsa si utilizata instantaneu pentru consum propriu: 11.788 MWh/an
- E.e. produsa excedentar, gestionata prin stocare si utilizata pentru consum propriu: 3.856 MWh/an
- Consum tehnologic CEF+IS: 651 MWh/an

Date generale CEF sunt prezentate in Tabel 1

*Tabel 1. Date generale*

Descriere	
<b>Resurse solare</b>	
Global horizontal irradiance/ Iradiere orizontala globala	1415 kWh/m <sup>2</sup>
Average temperature/ Temperatura medie	11.60 °C
Data source/ Sursa	Metronorm 8.1
<b>Randament energetic</b>	
Specific production/ Productie specifica	1293 kWh/kWp
Performance ratio/ Raport de preformanta	78.48%
Energy production/ Energie productie	<b>16.295 MWh</b>



Tabel 2. Producția CEF

Luna	Cantitatea de energie electrică produsă [MWh/lună]
Ianuarie	844
Februarie	1216
Martie	1521
Aprilie	1576
Mai	1592
Iunie	1779
Iulie	1872
August	1701
Septembrie	1431
Octombrie	1329
Noiembrie	801
Decembrie	632
<b>TOTAL</b>	<b>16.295</b>

În vederea cuantificării degradării în durata de analiză a sistemului PV, a fost realizată și prognoza anuală a producției de energie electrică, pe întreaga durată de analiză (20 de ani). Rezultatele sunt prezentate, sintetic, în Tabelul 3

Tabelul 3. Producția CEF pe durata de studiu (considerarea degradării modulelor PV)

An de funcționare	1	2	3	4	5
<b>Producția de energie electrică [MWh/an]</b>	16,295.00	15,969.10	15,881.27	15,793.92	15,707.06

An de funcționare	6	7	8	9	10
<b>Producția de energie electrică [MWh/an]</b>	15,620.67	15,534.75	15,449.31	15,364.34	15,279.84

An de funcționare	11	12	13	14	15
<b>Producția de energie electrică [MWh/an]</b>	15,195.80	15,112.22	15,029.10	14,946.44	14,864.24

An de funcționare	16	17	18	19	20
<b>Producția de energie electrică [MWh/an]</b>	14,782.49	14,701.18	14,620.33	14,539.91	14,459.94



## Valorile indicatorilor realizați în Scenariul 1 sunt:

ID	Indicatori obligatorii la nivel de proiect	Unitate de măsură
Indicatorul I.1	Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile solar	12,60 MW
Indicatorul I.2	Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră	9.970,91 Echivalent tone de CO <sub>2</sub> /an
Indicatorul I.3	Producția medie de energie din surse regenerabile	16.295 MWh/an
Indicatorul I.4	Producția totală de energie din surse regenerabile pentru toată perioada de referință	325.900 MWh
Indicatorul I.5	Procentul din producția totală de energie din surse regenerabile estimat a fi folosit pentru consumul propriu (*)	96% (*)
Indicatorul I.6	Factorul de capacitate al centralei	14,76%
Indicatorul I.7	Capacitate nou instalată de stocare a energiei din surse regenerabile solar	17,88 MWh
Indicatorul I.8	Energia absorbită anual de instalația de stocare, trebuie să provină cel puțin 75 % din instalația de producție de energie din surse regenerabile la care este conectată direct	100%
Indicatorul I.9	Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră ca urmare a utilizării energiei stocate pentru activitățile întreprinse în aeroport pe timp de noapte	2.359,48 Echivalent tone de CO <sub>2</sub> /an
Indicatorul I.10	Economii în consumul anual de energie primară	19.224,47 MWh/an

## Descriere Tehnica

Pricipalele caracteristici ale CEF sunt prezentate in Tabel 4

*Tabel 4. CEF caracteristici*

CEF caracteristici	
<b>Caracterisitici principale</b>	
Locatie	Romania, Ilfov
Putere nominala (AC)	11.10 MWa.c.
Putere maxima (DC)	12.60 MWd.c.
Raport DC/AC	1.14
<b>Echipamente principale</b>	
Structura type	Fixed structure
Unghi de inclinare: 40°	
Azimut: -7°	
PV Module (660 Wp)	19.095
Invertoare (300 kW)	37
PT(2000 kVA)	8



Principalele caracteristici ale panourilor fotovoltaice selectate sunt prezentate in Tabel 5

*Tabel 5. Panouri fotovoltaice caracteristici*

Photovoltaic module caracteristici	
<b>Caracterisitici principale</b>	
Module model	Generic
Producator	Generic
Tehnologie	Si-mono
Type module	Mono
Tensiune maxima	1500 V
<b>Standard test conditions (STC)</b>	
Putere maxima	660.0 W
Eficienta	21.60 %
MPP tensiune	38.3 V
MPP curent	17.24 A
Tensiune in circuit deschis	45.4 V
Curent de scurtcircuit	18.47 A
<b>Temperatura coeficienti</b>	
Coeficient de putere	-0.340 %/°C
Coeficient de tensiune	-0.260 %/°C
Coeficient de curent	0.05 %/°C
<b>Caracteristici mecanice</b>	
Lungime	2384.0 mm
Latime	1305.0 mm
Grosime	35.0 mm
Greutate	34.4 kg

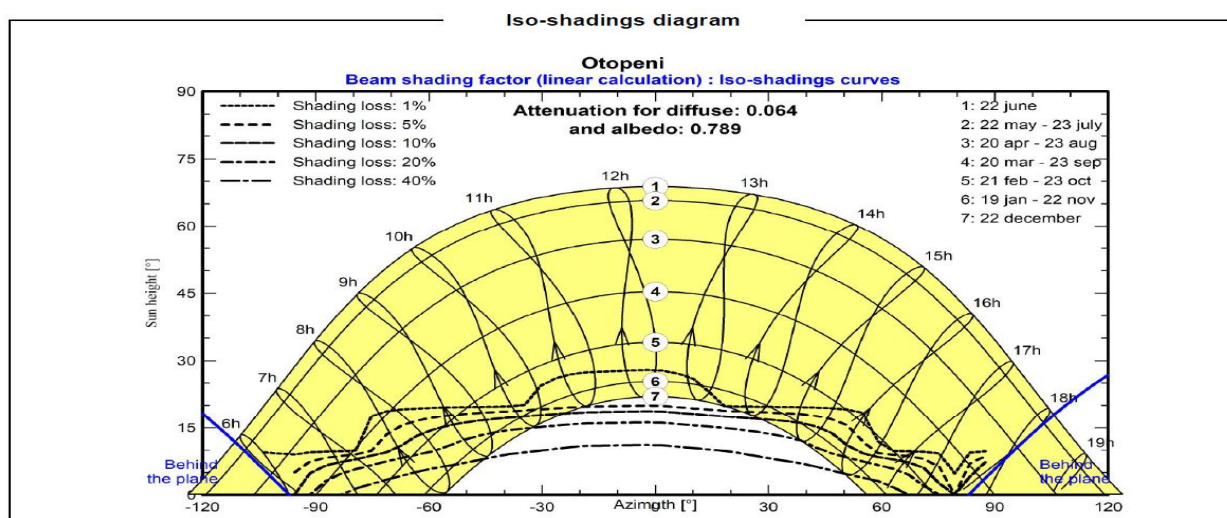
### Umbrirea parțială a panourilor fotovoltaice

Umbrirea produce un impact puternic asupra performanței unui sistem fotovoltaic. Chiar si un grad mic de umbrire pe o parte dintr-o matrice poate avea un impact semnificativ asupra productiei de energie generate de întreaga matrice. Din acest motiv umbrirea se consideră un element de performanță a sistemului, element ce trebuie abordat în mod specific în faza de proiectare a sistemului, printr-o selectie atentă a locului de amplasare a matricei/a fiecărui șir, amplasarea elementelor de interconectare și control (proiectarea șirurilor astfel încât să fie analizat efectul de umbrire posibil pentru fiecare șir individual).

Modulele fotovoltaice sunt montate secvential pe rânduri unele în spatele celorlalte.



În particular, din această configurație rezultă automat umbrirea parțială a fiecărui rând (cu excepția primului) de rândul din fața lui, în fiecare dimineață și după amiază.



Reducerea randamentului din cauza umbririi este -4.09 %/an, conform Raport simulare

Principalele caracteristici ale invertoarelor selectate sunt prezentate în Tabel 6

Tabel 6. Invertoare caracteristici

Invertoare caracteristici	
<b>Caracteristici principale</b>	
Invertoare model	Generic
Invertoare type	STRING
Producator	Generic
DC to AC eficienta conversie	98.8%
<b>Intrare (DC)</b>	
MPPT interval	500 - 1500 V
Tensiune maxima de intrare	1.500 V
<b>Iesire (AC)</b>	
Putere nominala	300 kW
Putere maxima (datasheet)	330 kVA
Tensiune iesire	800 V



### 3.2.2 Scenariul 2: Centrala electrica fotovoltaica (CEF) cu o putere instalată de 12.60 MWd.c., respectiv 11.10 MWa.c., utilizand panouri fotovoltaice, tehnologie celule poli-cristaline

**+ Instalatie de stocare a energiei electrice (IS) cu o capacitate de 17.88 MWh**

Centrala electrica fotovoltaica ( CEF ) este alcatuita din urmatoarele echipamente principale:

- panouri fotovoltaice: 28.647 bucati X 440W putere nominala= 12.60 MWd.c.
- invertoare: 37 bucati X 300kW putere nominala = 11.10 MWa.c.

Fisele tehnice sunt prezentate in Anexa la prezenta lucrare.

#### Productie CEF

Energia electrica produsa de CEF

- CEF va produce 16.096 MWh/an **(vezi Anexa 2.2 Raport productie)**

Energia electrica produsa de CEF va fi distribuita astfel:

- E.e. produsa si utilizata instantaneu pentru consum propriu: 11.788 MWh/an
- E.e. produsa excedentar, gestionata prin stocare si utilizata pentru consum propriu: 3.665 MWh/an
- Consum tehnologic CEF+IS: 643 MWh/an

Date generale CEF sunt prezentate in Tabel 1

*Tabel 1. Date generale*

Descriere	
<b>Resurse solare</b>	
Global horizontal irradiance/ Iradiere orizontala globala	1415 kWh/m <sup>2</sup>
Average temperature/ Temperatura medie	11.60 °C
Data source/ Sursa	Metronorm 8.1
<b>Randament energetic</b>	
Specific production/ Productie specifica	1277 kWh/kWp
Performance ratio/ Raport de performanta	77.51%
<b>Energy production/ Energie productie</b>	<b>16.096 MWh</b>



Tabel 2. Producția CEF

Luna	Cantitatea de energie electrică produsă [MWh/lună]
Ianuarie	822
Februarie	1199
Martie	1500
Aprilie	1565
Mai	1578
Iunie	1759
Iulie	1855
August	1687
Septembrie	1422
Octombrie	1311
Noiembrie	783
Decembrie	614
<b>TOTAL</b>	<b>16.096</b>

În vederea cuantificării degradării în durata de analiză a sistemului PV, a fost realizată și prognoza anuală a producției de energie electrică, pe întreaga durată de analiză (20 de ani). Rezultatele sunt prezentate, sintetic, în Tabelul 3

Tabelul 3. Producția CEF pe durata de studiu (considerarea degradării modulelor PV)

An de funcționare	1	2	3	4	5
<b>Producția de energie electrică [MWh/an]</b>	16,096.00	15,744.08	15,687.32	15,601.04	15,515.24

An de funcționare	6	7	8	9	10
<b>Producția de energie electrică [MWh/an]</b>	15,429.90	15,345.04	15,260.64	15,176.71	15,093.24

An de funcționare	11	12	13	14	15
<b>Producția de energie electrică [MWh/an]</b>	15,010.22	14,927.67	14,845.56	14,763.91	14,682.71

An de funcționare	16	17	18	19	20
<b>Producția de energie electrică [MWh/an]</b>	14,601.96	14,521.65	14,441.78	14,362.35	14,283.35





## Valorile indicatorilor realizați în Scenariul 2 sunt:

ID	Indicatori obligatorii la nivel de proiect	Unitate de măsură
Indicatorul I.1	Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile solar	12,60 MW
Indicatorul I.2	Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră	9.849,14 Echivalent tone de CO <sub>2</sub> /an
Indicatorul I.3	Producția medie de energie din surse regenerabile	16.096 MWh/an
Indicatorul I.4	Producția totală de energie din surse regenerabile pentru toată perioada de referință	321.920 MWh
Indicatorul I.5	Procentul din producția totală de energie din surse regenerabile estimat a fi folosit pentru consumul propriu (*)	96% (*)
Indicatorul I.6	Factorul de capacitate al centralei	14,58%
Indicatorul I.7	Capacitate nou instalată de stocare a energiei din surse regenerabile solar	17,88 MWh
Indicatorul I.8	Energia absorbită anual de instalația de stocare, trebuie să provină cel puțin 75 % din instalația de producție de energie din surse regenerabile la care este conectată direct	100%
Indicatorul I.9	Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră ca urmare a utilizării energiei stocate pentru activitățile întreprinse în aeroport pe timp de noapte	2.242,61 Echivalent tone de CO <sub>2</sub> /an
Indicatorul I.10	Economii în consumul anual de energie primară	19.423,47 MWh/an

## Descriere Tehnica

Pricipalele caracteristici ale CEF sunt prezentate in Tabel 4

*Tabel 4. CEF caracteristici*

CEF caracteristici	
<b>Caracterisitici principale</b>	
Locatie	Romania, Ilfov
Putere nominala (AC)	11.10 MWa.c.
Putere maxima (DC)	12.60 MWd.c.
Raport DC/AC	1.14
<b>Echipamente principale</b>	
Structura type	Fixed structure
Unghi de inclinare: 40°	
Azimut: -7°	
PV Module (440 Wp)	28.647
Invertoare (300 kW)	37
PT (2000 kVA )	8



Principalele caracteristici ale panourilor fotovoltaice selectate sunt prezentate în Tabel 5

*Tabel 5. Panouri fotovoltaice caracteristici*

Photovoltaic module caracteristici		
Caracteristici principale		
Module model		Generic
Producator		Generic
Tehnologie		Si-poly
Type module		Mono
Tensiune maxima		1500 V
Standard test conditions (STC)		
Putere nominala		440.0 W
Eficienta		19.9 %
MPP tensiune		40.1 V
MPP curent		10.85 A
Tensiune in circuit deschis		48.6 V
Curent de scurtcircuit		11.35 A
Temperatura coeficienti		
Coeficient de putere		-0.36 %/°C
Coeficient de tensiune		-0.28 %/°C
Coeficient de curent		0.05 %/°C
Caracteristici mecanice		
Lungime		2108.0 mm
Latime		1048.0 mm
Grosime		40.0 mm
Greutate		24.9 kg

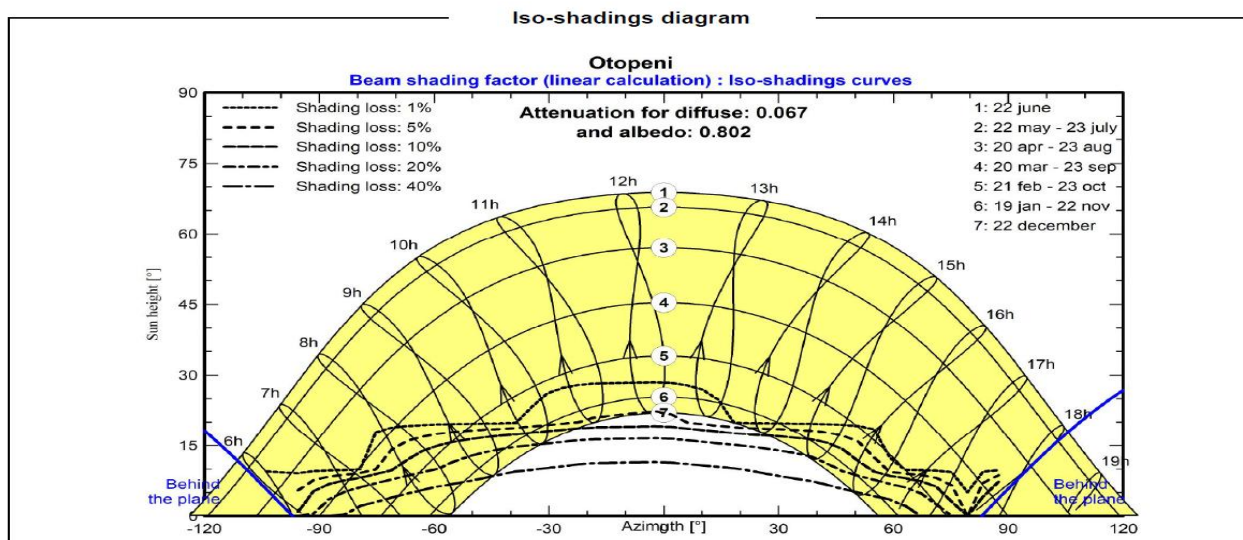
### Umbrirea parțială a panourilor fotovoltaice

Umbrirea produce un impact puternic asupra performanței unui sistem fotovoltaic. Chiar și un grad mic de umbră pe o parte dintr-o matrice poate avea un impact semnificativ asupra producției de energie generate de întreaga matrice. Din acest motiv umbrirea se consideră un element de performanță a sistemului, element ce trebuie abordat în mod specific în faza de proiectare a sistemului, printr-o selecție atentă a locului de amplasare a matricei/a fiecărui șir, amplasarea elementelor de interconectare și control (proiectarea șirurilor astfel încât să fie analizat efectul de umbră posibil pentru fiecare șir individual).

Modulele fotovoltaice sunt montate secvențial pe rânduri unele în spatele celorlalte.



În particular, din această configurație rezultă automat umbrirea parțială a fiecărui rând (cu excepția primului) de rândul din fața lui, în fiecare dimineață și după-amiază.



Reducerea randamentului din cauza umbririi este -4.27 %/an, conform Raport simulare

Principalele caracteristici ale invertoarelor selectate sunt prezentate în Tabel 6

Tabel 6. Invertoare caracteristici

Invertoare caracteristici	
<b>Caracteristici principale</b>	
Invertoare model	Generic
Invertoare type	STRING
Producator	Generic
DC to AC eficienta conversie	98.8%
<b>Intrare (DC)</b>	
MPPT interval	500 - 1500 V
Tensiune maxima de intrare	1500 V
<b>Iesire (AC)</b>	
Putere nominala	300 kW
Putere maxima (datasheet)	330 kVA
Tensiune iesire	800 V



### 3.3. Costuri estimative ale investitiei

#### Scenariul 1

După cum se poate urmări în devizul general al obiectului de investiții (anexa nr. 7 din HG nr. 907/2016 atașat) și din devizele pe obiect (anexa nr. 8 din HG nr. 907/2016 atașate), costul total al investiției pentru **Scenariul 1** cuprinde următoarele:

Valoarea totala a obiectivului de investitii pentru **Scenariul 1** este:

**176,877,573.00** lei faraTVA, respectiv

**213,834,486.00** lei cu TVA

din care constructii montaj (C+M):

**53,843,000.00** lei fara TVA, respectiv

**65,150,030.00** lei cu TVA

***Prezentam Anexa 3 Deviz general Scenariul 1***

#### Scenariul 2

După cum se poate urmări în devizul general al obiectului de investiții (anexa nr. 7 din HG nr. 907/2016 atașat) și din devizele pe obiect (anexa nr. 8 din HG nr. 907/2016 atașate), costul total al investiției pentru **Scenariul 2** cuprinde următoarele:

Valoarea totala a obiectivului de investitii pentru **Scenariul 2** este:

**175,687,613.00** lei faraTVA, respectiv

**212,395,466.00** lei cu TVA

din care constructii montaj (C+M):

**53,483,000.00** lei fara TVA, respectiv

**64,714,430.00** lei cu TVA

***Prezentam Anexa 4 Deviz general Scenariul 2***



## Costurile estimative de operare pe durata normată de viață /amortizare a investiției publice

1. Cheltuielile estimative de operare sunt alcătuite din:

- a). Cheltuieli de operare ( includ si cheltuieli cu mentenanta predictiva ), estimate la o valoare de 4.000.000 lei pentru primul an, cu o crestere anuala de 3% pe perioada analizata.
- b). Cheltuieli de asigurare calculate pentru o cotă de primă de 2% din valoarea activului asigurat .
- c). Alte cheltuieli au fost estimate la un procent de 5% din valoarea veniturilor realizate.

2. Cheltuieli de înlocuire in quantum de 5% din valoarea utilajelor, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj, la fiecare 5 ani.

Pentru Scenariul 1 si Scenariul 2, evoluția pe perioada de analiză a cheltuielilor anuale (mil.Euro/an) sunt prezentate în tabelul de mai jos:

### Scenariul 1

Anul de funcționare	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cheltuieli anuale de funcționare [mil.lei/an]	7.32	7.34	7.35	7.42	7.48	7.55	7.63	7.70	7.79	7.88

Anul de funcționare	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cheltuieli anuale de funcționare [mil.lei/an]	7.97	8.07	8.17	8.28	8.40	8.52	8.65	8.78	8.92	9.07

### Scenariul 2

Anul de funcționare	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cheltuieli anuale de funcționare [mil.lei/an]	7.29	7.33	7.39	7.45	7.51	7.58	7.65	7.73	7.81	7.90

Anul de funcționare	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cheltuieli anuale de funcționare [mil.lei/an]	7.99	8.09	8.19	8.30	8.41	8.53	8.66	8.79	8.93	9.07



### **3.4. Studii de specialitate, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor, după caz**

În raport cu specificul investiției, prin grija elaboratorului Studiului au fost realizate următoarele studii de specialitate:

#### Studiu topografic

Studiul topografic s-a realizat în sistemul de referință național Stereo 70.

Din punct de vedere topografic, terenul este aproximativ plan și orizontal.

#### Studiu geotehnic și/sau studii de analiză și de stabilitate a terenului

Studiul geotehnic a fost realizat de către P.F.A. Glodeanu Ștefan și cu referat de verificare de calitate la cerința Af.

#### Studiu hidrologic, hidrogeologic

**Nu e cazul**

#### Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice

**Nu e cazul**

#### Studiu de trafic și studiu de circulație

**Nu e cazul**

#### Raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauză de utilitate publică

**Nu e cazul**



---

Studiu peisagistic în cazul obiectivelor de investiții care se referă la amenajări spații verzi și peisajere

---

**Nu e cazul**

---

Studiu privind valoarea resursei culturale

---

**Nu e cazul**

---

Studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției

---

- Studiu privind reflexiile ce pot fi generate de panourile fotovoltaice, cu potential de a perturba buna desfasurare a activitatilor AIHCB – expertiza de tip analiza de risc datorat reflectiei luminii solare pe suprafata panourilor prin aplicarea unui software specializat cu recunoastere internationala.

S-au luat in considerare masuri de reducere a orbirii experimentate si aplicate in lume.

A fost elaborat Studiul de evaluare a potentialului de productie a stralucirii solare pentru aceasta etapa de proiectare





### 3.5. Grafice orientative de realizare a investitiei

Beneficiar: C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A.

Executant: Colectiv Energy SRL

Obiectiv: „Instalarea de panouri fotovoltaice si racordarea lor la uzina electrica de la AIHCB”

GRAFIC DE EXECUTIE

Nr. crt	Denumirea obiectului	Durata estimata 24 luni																							
		2025												2026											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	<b>ETAPA PREMERGATOARE</b>																								
	Elaborare documentatie pentru obtinere Aviz amplasament																								
	Cerere de actualizare Aviz Tehnic de Racordare/ actualizare Certificat de Racordare																								
	Elaborare Studiu solutie pentru stabilire solutie de racordare																								
<b>1</b>	<b>PROIECTARE</b>																								
	Elaborarea proiectelor pentru autorizarea lucrarilor de executie si pentru autorizarea executarii organizarii lucrarilor (D.T.A.C. si D.T.O.E.)																								
	Obtinere Autorizatie de construire																								
	Elaborare Proiect Tehnic de Executie (faza PTh+DOE+CS ) instalatie de utilizare																								
	Elaborare Proiect tehnic ( faza PTh + DOE +CS ) instalatie de racordare																								
	Verificarea documentatiei de catre specialisti verficatori atestati MLPAT si verficatori atestati ANRE																								
	Elaborare documentatie Contract de racordare																								
	Elaborare documentatie NPT ( Notificare Punere sub Tensiune )																								
	Asistenta tehnica pe perioade executiei lucrarilor																								
	Intocmire As Built																								
	Autorizatie de infintare/ ANRE																								
	Licenta capacitate productie energie electrica/ ANRE																								
<b>2</b>	<b>PROCURARE/APROVIZIONARE SI LIVRARE ECHIPAMENTE SI MATERIALE</b>																								
	Procurare echipamente: acorduri furnizori																								
	Procurare materiale: acorduri furnizori																								
<b>3</b>	<b>EXECUTIE</b>																								
<b>3.1</b>	<b>Organizare de santier</b>																								
<b>3.2</b>	<b>Lucrari de amenajare si sistematizare teren</b>																								
<b>3.3</b>	<b>Lucrari civile</b>																								
	Trasare lucrari																								
	Montaj structura metalica																								
	Executie drumuri interioare																								
	Executie trasee/ canale de cabluri																								
	Executie platforme echipamente																								
	Executie platforma cladire de servicii																								
	Executie imprejmuire perimetrala si poarta acces																								
	Executie cladire de servicii																								
<b>3.4</b>	<b>Lucrari electrice</b>																								
	Trasare lucrari																								
	Montaj Panouri fotovoltaice/ Instalare, cablare circuite, conectare																								
	Montaj Invertoare, Tablouri electrice/ Instalare, cablare circuite, conectare																								
	Montaj Ptab-uri/ Instalare, cablare circuite, conectare																								
	Montaj Instalatie de stocare/ Instalare, cablare circuite, conectare																								
	Executie instalatie de protectie paratrnsnet si priza de pamant																								
	Executie instalatie iluminat perimetral																								
	Executie sistem CCTV																								
	Instalare sistem EMS																								
	Instalare sistem Photovoltaic Plant Control & Monitoring ( PPC & PPM ) si cablarea sistemelor de comunicatii																								
<b>4</b>	<b>PROBE, TESTE, PUNERE IN FUNCTIUNE</b>																								
	Probe, teste de verificare a performantelor din punct de vedere al conformitatii cu cerintele tehnice aplicabile in vigoare																								
	Obtinere CDC - Certificat de conformitate cu cerintele tehnice																								
	Instruire personal																								
	Predare Cartea Tehnica a Constructiei																								



#### 4. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/PROIECTULUI DE INVESTIȚII

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

Pentru analiza scenariilor propuse, situația actuală a fost considerată ca referință, respectiv, consumul de energie este asigurat integral prin achiziția de energie electrică pe baza contractelor de furnizare. În anul 2023, consumul total de energie electrică a fost de 35.519 MWh, reprezentând necesarul energetic pentru funcționarea Aeroportului Internațional Henri Coandă București (AIHCB). Acest consum se încadrează în media statistică a perioadei 2014-2023, conform datelor puse la dispoziție de Beneficiar.

##### **Perioada de referință**

Prin perioada de referință se înțelege numărul maxim de ani pentru care se fac prognoze în cadrul analizei economico-financiare. Prognozele privind evoluțiile viitoare ale proiectului trebuie să fie formulate pentru o perioadă corespunzătoare în raport cu durata pentru care proiectul este util din punct de vedere economic. Alegerea perioadei de referință poate avea un efect extrem de important asupra indicatorilor financiari și economici ai proiectului.

Având în vedere specificul investiției, analiza cost-beneficiu va fi realizată pe o perioadă de **20 ani** (cei 2 ani aferenți perioadei de implementare vor fi asimilați anului 0 de analiză și 20 ani perioada de analiză operațională).

##### **Scenariul de referință**

Scenariul contrafactual "fără proiect" ("A face minimum" sau "Business as usual") este scenariul de referință față de care este comparată opțiunea (opțiunile, dacă este cazul) scenariului "cu proiect". Scenariul de referință presupune continuarea situației existente, în care cantitatea de energie electrică necesară funcționării aeroportului va fi asigurată prin achiziție de la furnizorii de energie electrică.



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

### Factori de risc antropici

Factorii de risc antropici sunt fenomene de interacțiune între om și natură, declanșate sau favorizate de activități umane, care sunt dăunătoare atât societății în ansamblu, cât și existenței umane în particular. Acestea includ accidente datorate muniției neexplodate sau armelor artisanale, accidente nucleare, chimice și biologice, accidente majore pe căile de comunicație, incendii de mari proporții, eșuarea sau scufundarea unor nave, eșecul utilităților publice, avarii la construcții hidrotehnice, accidente în subteran și prăbușiri ale unor construcții, instalații sau amenajări.

În funcție de activitatea care le-a declanșat, riscurile antropice se pot structura în:

- **Riscuri tehnologice/industriale:** Această categorie include o gamă largă de accidente declanșate de om, intenționat sau neintenționat, legate de activități industriale, cum ar fi exploziile, scurgerile de substanțe toxice, poluarea accidentală etc.
- **Riscuri sociale:** Această categorie include eșecul utilităților publice, conflictele militare și sociale etc.

Probabilitatea de apariție a unor astfel de riscuri este mică, iar influența lor asupra investiției este, de asemenea, minoră și se poate manifesta local, pe zone restrânse ale proiectului.

### Factori de risc naturali

Factorii de risc naturali sunt manifestări extreme ale unor fenomene naturale, precum cutremurele, furtunile, inundațiile și seceta, care au o influență directă asupra vieții fiecărei persoane, asupra societății și a mediului înconjurător în ansamblu. Aceștia includ erupții vulcanice, cutremure, prăbușiri, tasări sau alunecări de teren, avalanșe, furtuni, inundații, epidemii, invazii ale insectelor, boli ale plantelor, contaminări infecțioase și incendii.

Pentru acest obiectiv de investiții, la această dată, nu au fost identificate riscuri majore care ar putea interfera cu realizarea acestuia.



### 4.3. Situatia utilitatilor si analiza de consum

#### – necesarul de utilități și de relocare/protejare, după caz;

Nu sunt necesare relocari de utilitati deoarece nu au fost identificate rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare

#### – soluții pentru asigurarea utilităților necesare.

În ceea ce privește necesarul de utilități, acestea vor fi asigurate prin racordarea la rețelele de utilități existente din incinta Aeroportului.

CEF+IS se vor racorda la stația de 20kV a AIHCB. Soluția finală de racordare se va realiza în baza Studiului de Soluție pentru actualizarea ATR-ului avizat de Distribuitorul de Energie Alimentarea cu energie electrica a serviciilor interne (auxiliare) va avea ca sursă principală transformatoare pentru servicii interne/auxiliare 20/0.4 kV cu un TDRI de 0.4 kV la care se va racorda si un grup electrogen, alimentate în principal din rețeaua interna a CEF, dar și din rețeaua internă a aeroportului prin intermediul stației de 20kV a AIHCB, astfel încât să poată fi alimentat atât în timpul funcționării CEF, cât și în momentele în care CEF nu generează energie electrică.

Echipamentul electric din tabloul de distribuție va asigura interconectarea transformatorului trifazat de putere cu circuitele pentru distribuție consum general și iluminat public.

Racordarea la rețeaua de telecomunicații proprie a AIHCB va asigura internetul și telefonica.

Necesarul de apă, atât potabilă pentru personalul implicat în operarea și întreținerea parcului fotovoltaic, cât și apa pentru spălarea panourilor fotovoltaice în perioada de operare, va fi asigurat prin încheierea unui contract de furnizare cu o firmă specializată.

Eliminarea apelor uzate și a deșeurilor rezultate în urma operării/construirii obiectivului va fi realizată de un operator certificat. Se va încheia un contract cu firma locală de salubritate pentru gestionarea deșeurilor municipale, iar pentru gestionarea altor tipuri de deșeuri se vor încheia contracte speciale cu firme autorizate, atât pe perioada construcției obiectivului, cât și în perioada de exploatare



#### 4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții

##### a) impactul social și cultural, egalitatea de șanse

#### IMPACTUL SOCIAL SI CULTURAL

Prin implementarea acestei investiții, Aeroportul Henri Coandă București Otopeni va produce energie electrică din surse regenerabile (energie solară), destinată asigurării autoconsumului. Astfel, energia electrică regenerabilă și nepoluantă, conformă cu legislația privind protecția mediului, va reduce semnificativ amprenta de carbon a aeroportului și va contribui la obiectivele de sustenabilitate. Mai mult, această inițiativă va spori independența energetică a aeroportului, reducându-i dependența de sursele convenționale de energie și protejându-l de fluctuațiile pieței energetice.

Din punct de vedere social, proiectul are un impact pozitiv considerabil asupra comunității locale. Realizarea lucrărilor de construcție și de operare/mentenanță a instalației de producere și stocare a energiei electrice va crea noi locuri de muncă, sprijinind astfel economia locală și îmbunătățind calitatea vieții pentru locuitori. Investiția promovează nu doar dezvoltarea infrastructurii sustenabile, ci și crearea unui mediu de lucru sigur și stabil pentru localnici, evidențiind angajamentul aeroportului față de responsabilitatea socială și dezvoltarea durabilă.

**Impactul social al proiectului** este semnificativ pozitiv, având următoarele beneficii:

##### ▪ Crearea de locuri de muncă

Din punct de vedere social, proiectul prezintă un impact pozitiv pentru localnici prin posibilitatea creării de noi locuri de muncă pe durata perioadei de construcție și exploatarea instalației de stocare energie, în vederea realizării lucrărilor de construcție sau mentenanța a acesteia.

- În timpul fazei de construcție, vor fi necesari muncitori pentru diverse activități, cum ar fi pregătirea terenului, instalarea panourilor fotovoltaice și realizarea lucrărilor de infrastructură.
- După finalizarea construcției, vor fi create locuri de muncă pentru operarea și mentenanța parcului fotovoltaic. Aceasta include monitorizarea performanței, întreținerea echipamentelor și eventualele reparații.



- **Dezvoltarea economică locală:**

- Investiția va aduce beneficii economice directe comunității locale prin achiziționarea de bunuri și servicii de la furnizori locali.
- Salariile muncitorilor locali vor contribui la economia locală prin cheltuielile acestora în comunitatea respectivă.

- **Educație și conștientizare:**

- Proiectul poate servi ca exemplu de bună practică pentru utilizarea energiei regenerabile, contribuind la creșterea conștientizării asupra importanței protecției mediului și a sustenabilității energetice.
- Colaborarea cu instituțiile de învățământ pentru organizarea de vizite educative la parcul fotovoltaic poate încuraja interesul pentru tehnologiile verzi și carierele în domeniul energiei regenerabile.

- **Îmbunătățirea calității vieții:**

- Prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și a poluării, proiectul contribuie la un mediu mai curat și la îmbunătățirea calității aerului în zona înconjurătoare.
- Reducerea dependenței de sursele convenționale de energie, care sunt adesea asociate cu poluarea și alte impacturi negative asupra mediului și sănătății umane.

## **IMPACTUL CULTURAL AL PROIECTULUI INCLUDE:**

- **Promovarea sustenabilității:**

- Proiectul promovează valorile sustenabilității și responsabilității față de mediu, reflectând o schimbare culturală importantă spre practici energetice mai prietenoase cu mediul.
- Implementarea unui astfel de proiect la un aeroport de importanță națională și internațională transmite un mesaj puternic despre angajamentul României față de obiectivele de mediu și sustenabilitate.

- **Stimularea inovării:**

- Realizarea proiectului poate stimula inovarea și dezvoltarea tehnologică în domeniul energiei regenerabile, inspirând alte proiecte similare atât în sectorul public, cât și în cel privat.
- Prin adoptarea și integrarea de tehnologii verzi, se poate crea un climat favorabil pentru investiții și dezvoltare în sectorul energiei regenerabile.



### **Egalitatea de sanse**

Atat in contextul activitatilor curente, cat si in privinta acestui proiect C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A. implementeaza o politica privind nediscriminarea angajatilor si prevede mecanisme de asigurare a egalitatii de sanse, indiferent de: sexul, orientarea sexuala, handicapul, varsta, rasa, originea etnica, nationalitatea si religia sau convingerile atat in ceea ce priveste politicile in domeniul recrutarii, inclusiv in cadrul contractelor de achizitii, precum si in ceea ce priveste facilitatile oferite, pentru anumite categorii defavorizate in cadrul si prin proiectul propus a fi finantat.

C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A., pe toata perioada de derulare a proiectului va aplica, respecta si incuraja prin actiuni si masuri eficiente obiectivul orizontal al **egalitatii de sanse si de tratament** mai exact: principiile de baza privind egalitatea de sanse si tratament intre barbati si femei (egalitatea de gen si nediscriminarea). Masurile pe care le va aplica privind egalitatea de sanse si de tratament au la baza participarea deplina si efectiva a fiecarei persoane la viata economica si sociala, fara deosebire pe criterii de sex, origine rasiala sau etnica, religie sau convingeri, dizabilitati, varsta sau orientare sexuala. **Egalitatea de sanse si de tratament** reprezinta un drept fundamental si o valoare de baza a Uniunii Europene, stipulata in articolul 8 al Tratatului privind Functionarea Uniunii Europene (versiunea consolidata).

C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A. va aplica in activitatea sa principiul egalitatii de sanse si tratament, in concordanta cu politica dublei strategii promovate la nivelul Uniunii Europene si coroborat cu Pilonul european al drepturilor sociale astfel:

#### **A. Prin respectarea reglementarilor legale obligatorii din domeniul egalitatii de sanse:**

- **Ordonanta de Guvern nr. 137 din 2000** privind prevenirea si sanctionarea tuturor formelor de discriminare prin art. 2.1 Prin discriminare se intelege „orice deosebire, excludere, restrictie sau preferinta, pe baza de rasa, nationalitate, etnie, limba, religie, categorie sociala, convingeri, sex, orientare sexuala, varsta, handicap, boala cronica necontagioasa, infectare HIV, apartenenta la o categorie defavorizata, precum si orice alt criteriu care are ca scop sau efect restrangerea, inlaturarea recunoasterii, folosintei sau exercitarii, in conditii de egalitate, a drepturilor omului si a libertatilor fundamentale sau a drepturilor recunoscute de lege, in domeniul politic, economic, social si cultural sau in orice alte domenii ale vietii publice.”



- **Legea nr. 202 din 2002** privind egalitatea de sanse intre femei si barbati, Art. 1 alin. (2) ” In sensul prezentei legi, prin egalitate de sanse si de tratament intre femei si barbati se intelege luarea in considerare a capacitatilor, nevoilor si aspiratiilor diferite ale persoanelor de sex masculin si, respectiv, feminin si tratamentul egal al acestora”

Art. 2 alin. (1) „Masurile pentru promovarea egalitatii de sanse si de tratament intre femei si barbati si pentru eliminarea tuturor formelor de discriminare bazate pe criteriul de sex se aplica in sectorul public si privat, in domeniul muncii, educatiei, sanatatii, culturii si informarii, politicii, participarii la decizie, furnizarii si accesului la bunuri si servicii, cu privire la constituirea, echiparea sau extinderea unei intreprinderi ori inceperea sau extinderea oricarei altei forme de activitate independenta, precum si in alte domenii reglementate prin legi speciale.”

- **Codul Muncii** – Relatiile de munca Art. 5.1 „In cadrul relatiilor de munca functioneaza principiul egalitatii de tratament fata de toti salariatii si angajatorii”, Art. 5.2, „Orice discriminare directa sau indirecta fata de un salariat, bazata pe criterii de sex, orientare sexuala, caracteristici genetice, varsta, apartenenta nationala, rasa, culoare, etnie, religie, optiune politica, origine sociala, handicap, situatie sau responsabilitate familiala, apartenenta ori activitate sindicala, este interzisa.

- **O.U.G 96/2003** aprobata prin Legea 25/2004, privind protectia maternitatii la locurile de munca.

Se va respecta legislatia europeana conform **Pilonului european al drepturilor sociale** care cuprinde principii menite sa ghideze toate tarile membre catre construirea unei Europe sociale puternice, echitabile, incluzive si bogate in oportunitati. Aceste principii privind tratamentul egal al femeilor si barbatilor se refera la egalitatea de sanse si de acces pe piata fortei de munca, ce vor fi aplicate in cadrul C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A. prin:

- Asigurarea dreptului la educatie, formare profesionala si invatare pe tot parcursul vietii. Angajatii societatii vor avea acces la formare profesionala incluziva pentru consolidarea cunostintelor detinute si dezvoltarea altor competente care sa le permita sa participe deplin in societatea moderna.
- Egalitatea de tratament si de sanse intre femei si barbati in ceea ce priveste: conditiile de angajare, evolutia carierei si remunerare egala pentru munca de valoare egala;
- Egalitatea de sanse indiferent de gen, origine rasiala sau etnica, religie sau credinta, handicap, varsta sau orientare sexuala, orice persoana are dreptul la egalitate de tratament si de sanse in ceea ce priveste incadrarea in munca, protectia sociala,





educatia si accesul la bunuri si servicii disponibile publicului. Egalitatea de sanse a grupurilor subreprezentate in cadrul C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A. este incurajata.

- Asigurarea unui loc de munca sigur si adaptabil. Indiferent de tipul si de durata raportului de munca, angajatii au dreptul la un tratament corect si egal in ceea ce priveste conditiile de munca, accesul la protectie sociala si formare profesionala.
- Asigurarea dreptului la salarii echitabile pentru toti angajatii care sa le asigure un nivel de trai decent si care sa raspunda necesitatilor angajatilor si ale familiilor acestora.
- Asigurarea dreptului angajatilor de a fi informati in scris in legatura cu drepturile si obligatiile lor care decurg din raportul de munca, inclusiv in legatura cu perioada de proba sau cele cu privire la concediere.
- Asigurarea unui mediu de lucru sanatos, sigur si adaptat si protectia datelor.
- Asigurarea dreptului la protectie sociala indiferent de tipul si de durata raportului de munca.

#### **B. Crearea unei culturi organizationale favorabile incluziunii in cadrul societatii**

Politica de resurse umane a C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A. promoveaza nediscriminarea, competitivitatea si egalitatea de sanse in accesul la angajare, la programe de studii, de cercetare, de perfectionare, de schimburi internationale etc.

Societatea va respecta politicile departamentului de resurse umane prin instruirea personalului pe teme de egalitate de sanse si de tratament si cu scopul de a dobandi cunostinte cu privire la inegalitati.

Totodata departamentul de resurse umane va realiza periodic traininguri pentru personal, fizic sau online, prin care se va promova politica privind nediscriminarea angajatilor, traininguri ce prevad mecanisme de asigurare a egalitatii de sanse. In plus, se doreste constientizarea tuturor angajatilor la nivelul companiei prin mesaje de informare cu privire la egalitatea de sanse si tratament.

Acesta activitate se va aplica si in cadrul prezentului proiect si anume pentru echipa de unitatii de implementare a proiectului. Membrii UIP vor fi informati prin sedinte organizate la nivelul echipei de management. Principiul nediscriminarii si egalitatii de sanse va fi urmarit si in managementul proiectului, cu respectarea legislatiei in vigoare pe plan national si european (ex. Tratatul de la Amsterdam, Legea 202/2002).



Modul in care societatea utilizeaza conceptul abordarii integratoare a egalitatii de sanse prezentat anterior este ilustrat de solutiile adoptate in elaborarea proiectului, acestea urmarind alocarea echilibrata a resurselor.

Principiul egalitatii de sanse a fost avut in vedere si in alcatuirea UIP. Astfel, selectarea membrilor se va realiza in exclusivitate pe baza experientei si performantelor profesionale, excluzandu-se orice criteriu potential discriminatoriu (varsta, sex, religie, orientare sexuala etc.).

#### Accesibilitate persoane cu dizabilitati

In conformitate cu „Strategia europeana a dizabilitatii 2010 - 2020 - Reinnoirea angajamentului catre o Europa fara bariere” ca “posibilitate asigurata persoanelor cu dizabilitati de a avea acces, in conditii de egalitate cu ceilalti cetateni, la mediul fizic, transport, tehnologii si sisteme de informatii si comunicare, precum si la alte facilitati si servicii “. Astfel, C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A. va adopta masuri pentru facilitarea accesului, astfel incat si aceste persoane sa isi poata desfasura activitatea fara discriminare in conformitate cu activitatile societatii. Principiul accesibilitatii va fi respectat de catre C.N. Aeroporturi Bucuresti S.A. astfel:

- Echipamentele si sistemele de control ale instalatiei de productie si stocare a energiei electrice vor fi instalate in locuri usor accesibile pentru orice persoana autorizata din cadrul companiei si vor fi inlaturate sau preintampinate toate obstacolele fizice dintre acestea;
- Facilitarea accesului in cladiri si alte spatii de lucru si/sau administrative;
- Facilitarea accesului la camera tehnica.
- Persoanele cu dizabilitati vor avea acces, in conditii de egalitate cu ceilalti, la mediul fizic, la transporturi, la informatii si la sisteme si tehnologii ale informatiei si comunicatiilor.
- Asigurarea accesului la servicii de sanatate, inclusiv la tratamente medicale de rutina.
- Interzicerea discriminarii pe criterii de dizabilitate referitoare la toate aspectele si formele de incadrare in munca, inclusiv la conditiile de recrutare, plasare, angajare si mentinere in munca, la progresul in cariera si la conditii de sanatate si securitate la locul de munca;
- In orice fel de situatie, persoanele cu dizabilitati sunt sprijinite pentru rezolvarea completa a problemelor pentru care este necesara prezenta acestora in cadrul societatii.



Pe termen lung, societatea dorește extinderea măsurilor de creștere a accesibilității persoanelor cu dizabilități la facilitățile societății pentru a-și desfășura activitatea într-o manieră nediscriminatorie.

Reglementările legale mai sus menționate nu pot fi interpretate în sensul restrngerii dreptului societății de a refuza angajarea unei persoane care nu corespunde cerințelor și standardelor uzuale în domeniul respectiv, atata timp cât refuzul nu constituie un act de discriminare.

#### Nediscriminarea

Legislația privind nediscriminarea are scopul de a oferi tuturor persoanelor o perspectivă egală și echitabilă de acces la oportunitățile disponibile în cadrul societății. Principiul nediscriminării interzice scenariile în care persoane sau grupuri de persoane aflate într-o situație identică sunt tratate diferit și în care persoane sau grupuri de persoane aflate în situații diferite sunt tratate identic. Politica în privința resursei umane în cadrul C.N. Aeroporturi București S.A. promovează nediscriminarea, competitivitatea și egalitatea de șanse.

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

În timpul implementării investiției, lucrările de construcție, montaj și punere în funcțiune a instalației de producere și stocare a energiei electrice vor fi gestionate de către operatorul economic sau operatorii economici cu care se va încheia contractul pentru furnizarea și executarea lucrărilor necesare. Aceștia vor furniza resursele umane necesare pentru a respecta graficul stabilit.

Pentru operarea și mentenanța curentă a instalației de producere și stocare a energiei electrice, nu se va recurge la angajarea de personal nou. În schimb, pentru operarea și lucrările de mentenanță ale instalației, se va încheia un contract de operare/mentenanță cu companii specializate. Aceasta va crea noi oportunități de angajare în comunitatea locală, sprijinind economia locală prin colaborarea cu firme specializate în domeniul energiei regenerabile și al serviciilor de operare/mentenanță.

Această strategie nu numai că optimizează resursele umane și financiare, dar contribuie și la dezvoltarea economică a comunității, consolidând parteneriatele cu specialiștii din industria energetică durabilă și mentenanță.



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

**Protectia calitatii apelor**

Surse de poluare

Sursele de poluare a apei asociate perioadelor de constructie si dezafectare a instalatiei de panouri fotovoltaice si stocare a energiei sunt:

- activitatile igienico-sanitare ale personalului care vor executa aceste lucrari;

Masuri de protectie

În perioada de implementare, construcție și operare a parcului fotovoltaic, necesarul de apă, atât potabilă pentru personalul implicat în operare și întreținerea instalației, va fi asigurat prin dispensere cu apă potabilă în baza unui contract de furnizare cu o firmă specializată.

În plus, se vor utiliza toalete ecologice, alternative durabile și prietenoase cu mediul, care funcționează independent de rețelele de apă și canalizare tradiționale. Aceste toalete sunt echipate cu sisteme integrate pentru gestionarea deșeurilor și a apei, asigurând un impact minim asupra mediului și o funcționare eficientă. Ele sunt ideale pentru utilizare în locații fără acces la infrastructura de apă și canalizare.

**Protectia calitatii aerului**

Surse de poluare

În perioada de constructie a instalatiei fotovoltaice si de stocare a energiei, sursele de poluanti atmosferici sunt reprezentate de:

- vehicule rutiere utilizate pentru transportul componentelor, echipamentelor, al materialelor de constructii si montaj;
- utilaje pentru diferite activitati de constructii-montaj;
- manipularea materialelor de constructii aflate sub forma de pulberi.

Aceste surse nu sunt de tipul surselor industriale stationare si au emisii temporare.

Poluantii generati in atmosfera sunt cei specifici arderii motorinei precum si particule in suspensie cu un spectru dimensional larg.

În perioada de functionare a instalatiei de productie si stocare a energiei electrice nu sunt surse de emisii de poluanti chimici in aer.

Masuri de protectie

În scopul limitarii emisiilor de gaze si particule poluante provenite de la motoarele autovehiculelor si utilajelor, vor fi urmarite masurile necesare pentru ca acestea sa fie verificate tehnic si sa functioneze la parametrii normali.



### **Protectia impotriva zgomotului si vibratiilor**

#### Surse de poluare

In perioadele de constructie si dezafectare a instalatiei de productie si stocare a energiei electrice, sursele de zgomot si vibratii sunt reprezentate de vehiculele si utilajele folosite pentru activitati de transport, constructie, montaj si dezafectare.

#### Masuri de protectie

Vor fi utilizate vehicule si utilaje aflate in stare buna de functionare, care corespund cerintelor de mediu privind emisiile acustice.

In perioada de functionare a instalatiei de productie si stocare a energiei electrice nu vor exista surse de zgomot si vibratii.

### **Protectia impotriva radiatiilor**

#### Surse de poluare

In perioada de exploatare a instalatiei de productie si stocare a energiei electrice, liniile electrice subterane de medie tensiune vor genera camp electromagnetic. Valorile acestuia descresc rapid cu adancimea de pozare a cablurilor.

#### Masuri de protectie

Echipamentele din posturile de transformare sunt proiectate astfel incat sa nu se depaseasca valorile limita de expunere la campuri electromagnetice, prevazute in actele normative in vigoare.

### **Protectia solului si subsolului**

#### Surse de poluare

Proiectul nu contine surse de poluare a solului.

In etapele de constructie si dezafectare a instalatiei de productie si stocare a energiei electrice sursele de poluanti pentru sol, subsol si ape freatiche pot fi reprezentate de eventualele scurgeri accidentale de combustibili si/sau substante chimice folosite la utilajele si vehiculele prezente pe santier.

In etapa de operare sursele potentiale de poluare a solului, subsolului si apei freatiche sunt:

- scurgeri accidentale de carburanti si/sau ulei de la vehiculele folosite pentru intretinerea instalatiei de productie si stocare a energiei electrice.

#### Masuri de protectie

Se vor utiliza doar vehicule si utilaje aflate in stare buna de functionare, corespunzator cerintelor din domeniul protectiei mediului.



Deseurile generate pe amplasament vor fi colectate separat si transportate de o firma specializata catre un depozit conform.

### **Protectia ecosistemelor terestre si acvatice**

Realizarea proiectului nu va afecta areale sensibile.

### **Protectia biodiversitatii, monumentelor naturii si ariilor protejate**

Activitatile de constructie nu se vor desfasura in arii naturale protejate.

In proiect exista masuri de prevenire a impactului asupra calitatii aerului si nivelului de zgomot.

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

### **Refacere a amplasamentului in zona afectata de executia investitiei**

La finalul perioadei de constructie vehiculele si utilajele folosite vor fi retrase de pe amplasament.

Deseurile generate vor fi eliminate de pe amplasament si transportate de o firma autorizata catre un depozit conform.

### **Protectia asezarilor umane si a altor obiective de interes public**

Amplasamentul viitoarei instalatii de productie energie electrica si de stocare a energiei se afla situat in intravilanul localitatilor Otopeni si Tunari de pe raza judetului ILFOV, in limita sudica a aeroportului Henri Coanda Bucuresti Otopeni. Amplasamentul se afla în afara siturilor istorice, de arhitectura sau care prezinta interes.

#### Masuri de protectie

In perioada de constructie, se vor lua masuri de evitare a accidentelor pe timpul transportului componentelor prin localitati.

In perioada de exploatare, asezarile umane vor putea fi protejate prin asigurarea unei distante suficiente, prin imprejuruirea amplasamentului.

### **Gospodarirea deseurilor generate pe amplasament**

#### Surse de poluare

Deseurile rezultate in urma activitatilor de constructii-montaj (codificate conform Hotararii Guvernului nr. 856 / 2002 privind evidenta gestiunii deseurilor si pentru aprobarea listei cuprinzand deseurile, inclusiv deseurile periculoase) sunt urmatoarele:

- deseuri din constructii, cod 17:



- deseuri metalice, rezultate din montajul structurilor elementelor componente a unitatii de stocare, din activitatea de organizare de santier, din executia traseelor de cabluri, cod 17 04.
- deseuri din ambalaje, cod 15:
  - deseuri de hartie si carton de la ambalaje, cod 15 01 01;
  - deseuri de materiale plastice de la ambalaje, cod 15 01 02.
- deseuri uleioase si de combustibili, cod 13:
  - deseuri de ulei combustibil si combustibil diesel, cod 13 07 01.

Activitatea de productie si stocare a energiei electrice nu va genera deseuri in perioada de operare si exploatare.

Activitatea de mentenanta a unei instalatii de stocare a energiei poate genera deseuri din intretinerea echipamentelor mecanice, electrice si de automatizare. Deseurile tipice rezultate din aceasta activitate sunt:

- uleiuri uzate;
- piese de schimb;
- consumabile;
- materiale textile de curatat;
- ambalaje rezultate de la inlocuirea unor piese;
- ambalaje de la materiale consumabile.

#### Masuri de protectie

Pentru realizarea eficienta si organizarea optima a colectarii si transportului deseurilor si materialelor reciclabile se va avea in vedere alegerea unui sistem adecvat de colectare.

Se recomanda colectarea de tip selectiv, in recipiente speciale alese in functie de tipurile si cantitatile de deseuri generate.

Transportul deseurilor dintr-un loc in altul pe teritoriul Romaniei este supus unei proceduri de reglementare si control stabilite prin Hotararea Guvernului nr. 1061 / 2008 privind transportul deseurilor periculoase si nepericuloase pe teritoriul Romaniei.

Procedura de reglementare si control al transportului de deseuri se aplica deseurilor periculoase si nepericuloase.

Transportul deseurilor se va realiza numai de catre operatori economici care detin autorizatie de mediu conform legislatiei in vigoare pentru activitatile de colectare/stocare temporara/tratare/valorificare/eliminare.



Ruta de transport a deseurilor periculoase se stabileste de catre expeditor si transportator, avandu-se in vedere pe cat posibil ocolirea oraselor, si se iau toate masurile necesare. Deseurile periculoase care fac obiectul transportului trebuie sa fie ambalate si etichetate corespunzator.

Dupa expirarea duratei de viata a bateriilor aferente unitatii de stocare acestea vor fi demontate si dezmembrate, cea mai mare parte a componentelor fiind reutilizabile.

### **Gospodarirea substantelor si preparatelor chimice periculoase**

#### Surse de poluare

Pentru functionarea utilajelor si vehiculelor utilizate in perioada de constructie a instalatiei de stocare a energiei se va folosi motorina. Se vor lua masuri de prevenire a scurgerii acestui combustibil pe sol.

#### Masuri de protectie

Se vor lua masuri de prevenire a scurgerii motorinei in sol. Periodic vor fi realizate verificari pentru prevenirea unor eventuale scurgeri de motorina.





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

În ultimii ani, piața energiei solare din aeroport a cunoscut o creștere semnificativă, determinată de accentul tot mai mare pe durabilitate și de cererea în creștere pentru soluții de energie curată în sectorul aviației. Cu aeroporturile care caută să-și reducă amprenta de carbon și costurile de operare, instalațiile de energie solară au apărut ca o soluție viabilă.

Energia curată din aeroporturi ar putea ajuta la atingerea acestui obiectiv la nivel de industrie și la instalarea celui mai evident sistem de producere a energiei regenerabile: solar fotovoltaic.

Sistemele solare fotovoltaice au primit o atenție deosebită în ultimii ani, în special în aeroporturile internaționale, din cauza angajamentelor ecologice și a costului în creștere al energiei electrice generate de combustibili fosili. Acest lucru este deosebit de relevant, deoarece, în mai 2021, peste 90 de aeroporturi din Europa au confirmat că urmează să atingă Net Zero până în 2030.

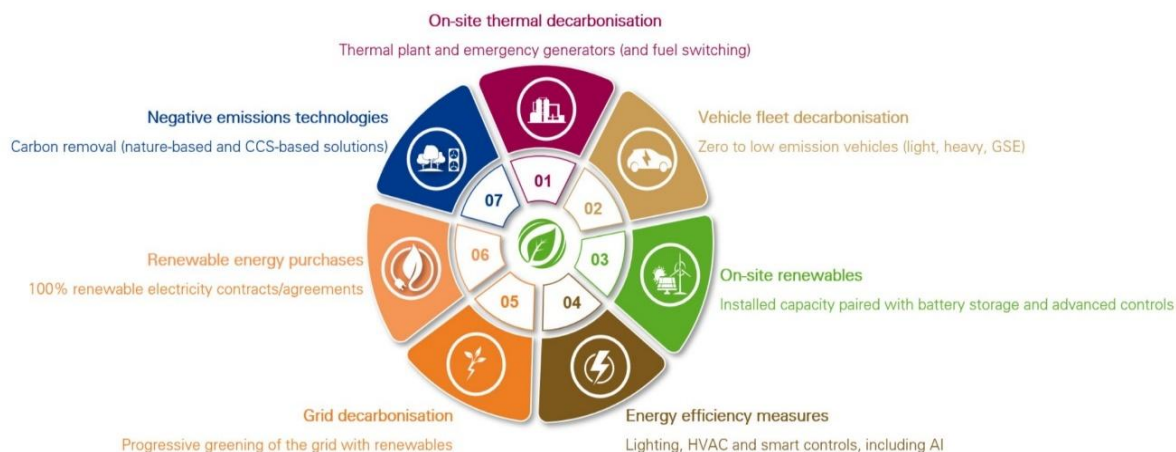
Industria aeroporturilor Rezoluția Net Zero 2050 s-a extins, cu criterii mai stricte și o ambiție reînnoită.

Folosirea panourilor fotovoltaice într-un aeroport nu este un concept complet nou. Aeroporturile sunt locație ideală pentru instalarea panourilor fotovoltaice, având spații larg deschise la sol și clădiri terminale mari.

Astăzi, peste 100 de aeroporturi din întreaga lume folosesc panourile fotovoltaice pentru a produce energie curată pentru alimentarea terminalului și, uneori, chiar pentru a contribui la rețeaua mai largă, iar tendința aeroporturilor care încorporează panouri fotovoltaice în sistemele lor energetice este declanșată.

Consumul unui aeroport internațional este comparabil cu consumul un oraș de 100.000 de locuitori, plus faptul că nevoia de alimentare neîntreruptă este critică.

În 2021, ACI World a publicat o carte albă despre „Surse de energie durabilă pentru aviație: o perspectivă aeroportuară”. Documentul oferă informații relevante pentru a sprijini aeroporturile cu implicații legate de adoptarea și promovarea utilizării combustibililor alternativi și electrificare, dar abordările individuale nu sunt evaluate din punct de vedere tehnic sau economic.



În plus, deoarece aeroporturile intenționează să-și decarboneze propriile emisii, disponibilitatea energiei regenerabile la rețeaua de electricitate este primordială, deoarece consumul de energie este adesea cea mai mare sursă de emisii de carbon. Toate acestea vor conduce la cererea aeroportului de energie electrică regenerabilă.

### **Factorii determinanți ai pieței de energie solară din aeroport**

- **Creșterea costurilor la energie:** Creșterea prețurilor tradiționale la energie determină aeroporturile să exploreze surse alternative, eficiente din punct de vedere al costurilor, cum ar fi energia solară.
- **Stimulente guvernamentale:** Politicile de sprijin și stimulentele guvernelor din întreaga lume încurajează aeroporturile să investească în infrastructura solară.
- **Reglementări de mediu:** reglementările stricte de mediu determină aeroporturile să adopte surse de energie regenerabilă, cum ar fi energia solară, pentru a minimiza emisiile.
- **Progrese tehnologice:** Progresele continue în tehnologia solară sporesc eficiența și reduc costurile de instalare și întreținere, făcând energia solară mai atractivă pentru aeroporturi.
- **Responsabilitatea socială corporativă:** Accentul tot mai mare pe inițiativele CSR determină aeroporturile să acorde prioritate durabilității, inclusiv adoptarea surselor de energie regenerabilă.
- **Securitate energetică:** Energia solară oferă aeroporturilor independență energetică și rezistență la întreruperi în lanțurile tradiționale de aprovizionare cu energie.



### **Oportunități de creștere pe piața energiei solare din aeroport**

- O concentrare tot mai mare pe soluții de durabilitate și energie regenerabilă care stimulează cererea de instalații de energie solară în aeroporturi **(de exemplu, reducerea amprentei de carbon, obținerea independenței energetice)**.
- Extinderea infrastructurii aeroportuare și proiecte de modernizare care oferă oportunități de integrare a sistemelor de energie solară în clădirile terminalelor, în parcuri și în iluminatul pistelor **(de exemplu, panouri fotovoltaice pe acoperiș, carport solar)**.
- Diversificarea fluxurilor de venituri pentru aeroporturi prin contracte de achiziție de energie (PPA) și tarife de alimentare (FIT) pentru generarea în exces de energie solară **(de exemplu, vânzarea surplusului de energie electrică către utilitățile locale)**.
- Oportunități de colaborare cu agenții guvernamentale, companii energetice și furnizori de tehnologie solară pentru finanțarea și implementarea proiectelor solare la scară largă în aeroporturi **(de exemplu, parteneriate public-privat, granturi și stimulente)**.
- Investiții în cercetare și dezvoltare pentru tehnologii solare avansate și soluții de stocare a energiei pentru a spori eficiența și fiabilitatea sistemelor de energie solară din aeroport **(de exemplu stocarea bateriilor)**.

### **Factori de tendință pe piața energiei solare din aeroport**

- Adoptarea în creștere a soluțiilor de microrețele și rețele inteligente în aeroporturi pentru optimizarea managementului energiei și a rezistenței la întreruperile rețelei **(de exemplu, integrarea energiei solare cu stocarea energiei, programe de răspuns la cerere ...etc)**.
- Progrese tehnologice în eficiența și durabilitatea panourilor fotovoltaice pentru o performanță îmbunătățită a acestora în mediile aeroportuare.
- Interes în creștere pentru inițiativele solare comunitare, care implică aeroporturile în furnizarea de beneficii de energie regenerabilă comunităților locale **(de exemplu, proiecte solare comune, grădini solare comunitare...etc)**.
- Integrarea stațiilor de încărcare pentru vehicule electrice (EV) alimentate cu energie solară în parcurile aeroportului pentru a sprijini opțiunile de transport durabil pentru pasageri și angajați **(de exemplu, infrastructura de încărcare a vehiculelor electrice, inițiative ecologice ale aeroporturilor)**.



- Schimbări de reglementare și politici guvernamentale care promovează adoptarea energiei regenerabile și ținte de reducere a carbonului în industria aviației **(de exemplu, reglementări privind emisiile din aviație, mandate de energie regenerabilă)**.
- Crearea de locuri de muncă directe și indirecte, stimularea dezvoltării logistice locale și îmbunătățirea activităților turistice - prezența aeroporturilor este deja copleșită de impactul lor pozitiv asupra zgomotului și traficului de pe uscat, adesea numit preocupări de mediu.

În zilele noastre există un nou fenomen numit comunitatea energetică - de care pot beneficia atât aeroporturile, cât și zonele învecinate, din punct de vedere ecologic și economic.

*Compania* și-a lansat Programul de investiții pentru perioada 2023-2025, cu obiectivul estimat de a obține 30% autosuficiență energetică din energia solară.

Ambiția *Companiei* este de a fi un aeroport inovator care încurajează proiectele de eficiență energetică, în special cele care pot fi plasate în cei trei piloni ai sustenabilității: social, de mediu și economic.

Prezentăm exemple de Aeroporturi care au implementat obiective de investiții similare.

Aeroport	Capacitate CEF + IS	Necesar de energie acoperit din producția CEF
<b>Europa continentală</b>		
Aeroport Atena	23,85MW in etape	46%
Aeroport Viena	24MW in etape	30%
Aeroport Leonardo da Vinci Roma	22MW+10MWh	-
Aeroport Torino	1,44MW	12%
Aeroport Amsterdam	15MW	-
Aeroport Barajas Madrid	120MW	-
Aeroport Bruges	40MW	-
Aeroport Lyon	20MW	-
Aeroport Sofia	20MW	-



UK		
Aeroport Glasgow	19.9MW	-
Aeroport Edinburgh	9.7MW + 1.5MWh	-
USA		
Aeroport JFK New York	12.3MW +7.5MWh	-
Aeroport Dulles	100MW+50MWh	-
Australia		
Aeroport Melbourne	12MW	40%
	7,5MW	
Aeroport Darwin	4MW	
	5,5MW	
	40MW	

### Motive pentru care Solar-Plus-Storage este alegerea inteligentă

Solarul de sine stătător fără stocare are ca rezultat aproximativ o treime din energia curată pierdută sau niciodată colectată. Cu toate acestea, odată cu stocarea, există un control mai mare asupra modului și când este utilizată energia curată, ceea ce duce la economii suplimentare de energie și venituri din serviciile de rețea, printre alte beneficii precum impactul maximizat și rentabilitatea investiției.

- **Economisiți mai mult la costurile cu energia electrică**

Cu bateriile, energia solară poate fi folosită în orice moment al zilei, nu doar când soarele strălucește. Stocarea permite utilizarea energiei solare atunci când tarifele de energie electrică sunt mari, reducând astfel facturile mari de energie.

Alternativ, energia curată stocată poate fi vândută înapoi la rețea pentru venituri suplimentare sau poate fi folosită pentru a participa la servicii de rețea, dacă este cazul

- **Atingeți obiectivele de sustenabilitate**

Îndepliniți obiectivele de sustenabilitate atât pe termen scurt, cât și pe termen lung prin potrivirea sarcinii cu stocarea solară și a bateriilor pentru a maximiza utilizarea energiei curate în timpul orelor de vârf, cea mai mare perioadă de poluare când energia regenerabilă nu este disponibilă, iar rețeaua este compusă în principal din cărbune și gaze naturale.



Reducerea dependenței de rețeaua electrică bazată pe combustibili fosili va reduce și mai mult emisiile de carbon în comparație cu un sistem solar independent.

- **Obțineți siguranța energetică cu putere de rezervă curată**

Înteruperile de curent au crescut în ultimul deceniu, ceea ce face ca energia de rezervă să fie o necesitate pentru a menține luminile aprinse și companiile în funcțiune. Companiile pot obține o mai mare securitate și independență energetică cu flexibilitatea și rezistența suplimentară de a asocia stocarea energiei cu proiectul lor solar. De asemenea, stocarea face posibilă eliminarea completă a riscurilor operațiunilor de afaceri cu o aprovizionare cu energie rezistentă și fiabilă și capriciile creșterii costurilor cu electricitatea.

- **Dezvoltați întregul potențial al solarului cu stocarea energiei**

Îmbunătățiți valoarea sistemului solar prin adăugarea de stocare pentru un impact mai mare cu facturi reduse la energie, emisii reduse de gaze cu efect de seră, siguranță îmbunătățită și fluxuri de valoare suplimentare.



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

Obiectivul analizei financiare este de a calcula performanța și sustenabilitatea financiară a investiției propuse pe parcursul perioadei de referință.

Perioada de referință se referă la numărul maxim de ani pentru care se realizează previziuni în cadrul analizei. Previziunile vor fi realizate pentru o perioadă apropiată de viață economică a investiției, dar suficient de îndelungată pentru a permite manifestarea impactului pe termen mediu și lung al acesteia.

Orizonturile de timp de referință, formulate în conformitate cu profilul fiecărui sector în parte, sunt prezentate în continuare.

Calendarul de analiză a proiectelor de infrastructură:

Sector	Orizont de timp (ani)
Căi ferate	30
Drumuri	25-30
Porturi și aeroporturi	25
Transport urban	25-30
Alimentare cu apă	30
Managementul deșeurilor	25-30
Energie	15-25
Broadband	15-20
Cercetare și inovare	15-25
Infrastructură de afaceri	10-15
Alte sectoare	10-15

**Orizontul de timp** pentru care s-a efectuat prezenta analiză este de **21 ani** (cei 2 ani aferenți perioadei de implementare vor fi asimilați anului 0 de analiză și 20 ani perioada de analiză operațională).

Analiza financiară are ca obiectiv principal să previzioneze și să analizeze fluxurile de numerar generate de proiect, dar și să calculeze indicatorii de performanță financiară ai proiectului. În acest sens a fost elaborat un model financiar în cadrul căruia s-au realizat estimări ale veniturilor și costurilor investiției. A fost estimat necesarul de finanțare al investiției și s-a



evaluat sustenabilitatea și profitabilitatea proiectului prin prisma fluxurilor de numerar generate pe parcursul perioadei de analiză.

A fost utilizată **proiecția fluxurilor de numerar – metoda directă:** ținând cont de următoarele precizări:

- Proiecția s-a realizat în corelație cu următoarele: graficul de eşalonare a investiției, veniturile încasabile și cheltuielile plătibile.

Rezultatele modelului financiar se concretizează în calculul și analiza următorilor indicatori pe baza cărora a fost evaluată performanța financiară și sustenabilitatea proiectului:

**1. Valoarea actualizată netă** indică valoarea actuală, la momentul 0, a implementării unui proiect ce va genera în viitor diverse fluxuri de venituri și cheltuieli:

Valoarea actualizată neta (**VAN**) se va calcula după următoarea formula:

$$VAN = \sum_{i=0}^n \frac{FD_i}{(1 + Ra)^i} + \frac{Vr}{(1 + Ra)^{n+i}}$$

în care:

- VAN – valoarea actualizată netă;
- Fdi – fluxul de lichidități disponibile în anul i;
- Vr – valoarea reziduală;
- Ra – rata de actualizare;
- n – durata de viață economică a proiectului.

Valoarea Actualizată Netă (VAN) este un indicator de eficiență a investiției, caracterizând în valoare absolută aportul de avantaj economic al unui proiect. Indicatorul se calculează ca sumă a tuturor fluxurilor de numerar actualizate la o rată adecvată ce reflectă riscul pe care și-l asumă investitorul când alege să demareze proiectul respectiv. Astfel, indicatorul realizează compararea între fluxul de numerar total degajat pe durata de viață economică a unui proiect și efortul investițional total, exprimate în valoare actuală.

Dacă  $VAN < 0$ , înseamnă că proiectul nu este viabil din punct de vedere financiar iar la sfârșitul perioadei de analiza proiectul va avea pierderi financiare.

## **2. Rata internă de rentabilitate**

**Rata internă de rentabilitate (RIR)**- reprezintă rata de actualizare la care valoarea actualizată netă = 0. O rată mai mică indicând faptul că veniturile nu vor acoperi cheltuielile.

$$0 = \sum \left[ \frac{(Bt - Ct)}{(1 + RIR)^t} \right]$$





unde:

- $B_t$  este valoarea beneficiilor financiare la momentul  $t$
- $C_t$  este valoarea costurilor financiare la momentul  $t$
- RIR = rata internă de rentabilitate,
- $t$  = anul de calcul ( $t$  ia valori de la 1 la  $T$ , unde  $T$  = perioada de referință).

Rata internă de rentabilitate s-a calculat prin actualizarea fluxurilor de lichidități disponibile, utilizând programul Excel din pachetul Microsoft Office utilizând funcția financiară IRR(). Microsoft Excel utilizează o tehnică iterativă pentru calculul funcției IRR. Începând de la valoarea guess, IRR ciclează prin calcule până la o precizie a rezultatului de 0,00001 procente.

Astfel RIR exprimă capacitatea obiectivului de investiții de a genera profit pe întreaga durată eficientă de funcționare.

Dacă  $RIR < \text{Rata de actualizare}$ , înseamnă că proiectul nu este viabil din punct de vedere financiar.

**3. Raportul beneficiu/cost ( $Rb/c$ )** compară valoarea actualizată a beneficiilor viitoare cu valoarea actualizată a costurilor viitoare.  $RBC > 1$  indică faptul că proiectul este profitabil.

$$Rb/c = \frac{\sum_{t=0}^n a_t * B_t}{\sum_{t=0}^n a_t * C_t}$$

unde:

- $a_t$  este factorul financiar de actualizare la momentul  $t$
- $B_t$  este valoarea beneficiilor financiare la momentul  $t$
- $C_t$  este valoarea costurilor financiare la momentul  $t$

**4. Sustenabilitatea financiară**- prezintă suma cumulată a fluxurilor financiare nete generate de proiect. Pentru ca un proiect să nu intre în blocaj financiar, este necesar ca fluxul de numerar cumulat să fie mai mare sau egal cu 0 pe fiecare an al analizei.

**5. Rata de actualizare** - rata de actualizare, după modelul în care a fost impuse de practica proiectelor de finanțare europeană, reflectă perspectiva comunității vizate de proiect asupra modului în care beneficiile viitoare sunt apreciate cu cele prezente.

Rata de actualizare folosită pentru prezentul proiect este de 7,5% conform Ordinului nr. 3.694/785/2024 privind revizuirea ratei de actualizare ce va fi utilizată la atribuirea contractelor de achiziție publică în anul 2025.



### **Determinarea cheltuielilor si veniturilor operaționale**

Cheltuielile de exploatare sunt analizate comparativ pentru scenariul „fără proiect” și scenariul „cu proiect” putând rezulta următoarele cazuri:

- în cazul în care cheltuielile de operare din scenariul „fără proiect” („fără investiție”), sunt egale cu cheltuielile de operare „cu proiect” (estimate) pentru ambele scenarii. Astfel, cheltuielile de operare incrementale sunt egale cu 0 (zero);
- în cazul în care cheltuielile estimate pentru scenariile „cu proiect” sunt mai mici față de cele din scenariul „fără proiect” cheltuielile incrementale rezultate pot fi considerate un venit al proiectului;
- în cazul în care cheltuielile estimate pentru scenariile „cu proiect” sunt mai mari față de cele din scenariul „fără proiect” cheltuielile incrementale vor fi cheltuieli de operare de care se ține cont la calculul indicatorilor.

În cadrul analizei veniturilor si cheltuielilor aferente proiectului am ținut cont doar de acele venituri si cheltuieli operaționale care sunt influențate direct respectiv:

- cheltuielile operaționale în scenariul fără proiect sunt cele aferente consumului de e.e.

Cheltuielile operaționale în scenariul cu proiect sunt compuse din:

1. Cheltuieli de exploatare formate din:
  - a) Cheltuieli de operare – estimata la o valoare de 4.000.000 lei pentru primul an, cu o creștere anuală de 3% pe perioada analizată.
  - b) Cheltuieli de asigurare calculate pentru o cotă de primă de 2% din valoarea activului asigurat .
  - c) Alte cheltuieli au fost estimate la un procent de 5% din valoarea veniturilor realizate.
2. Cheltuieli de înlocuire în cuantum de 5% din valoarea utilajelor, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj, la fiecare 5 ani.

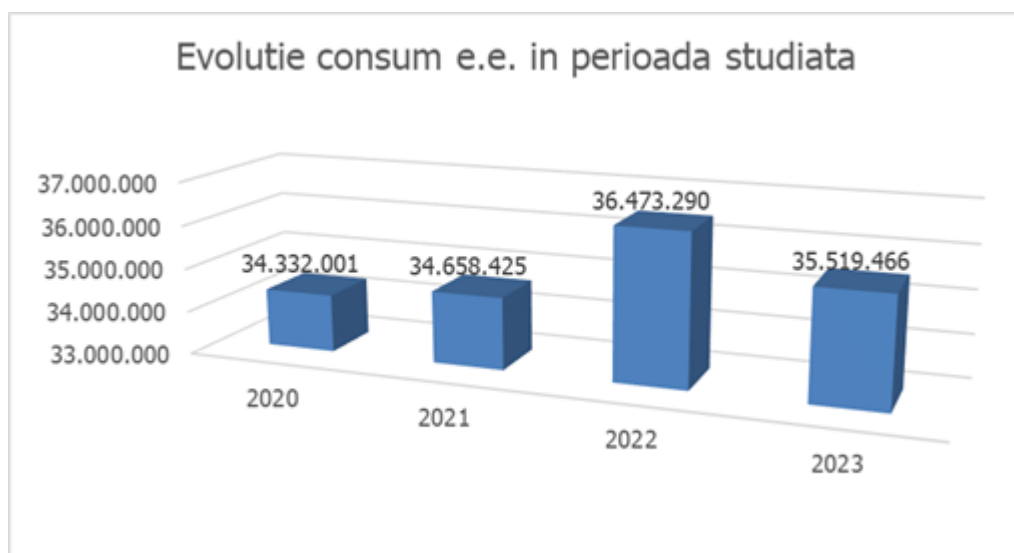
Veniturile operaționale sunt constituite din alocări din resurse proprii pentru plata consumului de e.e. în scenariul fără proiect, care acoperă în procent de 100% cheltuielile operaționale.

Veniturile operaționale, în versiunea cu proiect sunt constituite din venituri din economia realizată

Pentru determinarea cheltuielilor în scenariul „fără proiect” si „cu proiect” am plecat de la analiza consumurilor de e.e. în perioada 2020 -2023:



AIHCB	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
	2020	2021	2022	2023
<b>Ian</b>	3.497.329	2.954.736	3.086.928	2.848.524
<b>Feb</b>	3.133.225	2.621.242	2.513.145	2.578.992
<b>Mar</b>	2.819.437	2.756.652	2.899.067	2.622.836
<b>Apr</b>	2.146.356	2.332.597	2.556.094	2.499.232
<b>Mai</b>	2.257.132	2.606.391	2.916.410	2.748.593
<b>Iun</b>	2.621.263	2.923.146	3.223.505	3.133.075
<b>Iul</b>	3.299.542	3.626.348	3.697.067	3.639.022
<b>Aug</b>	3.253.538	3.607.682	3.789.961	3.682.941
<b>Sept</b>	3.140.829	2.887.765	3.032.153	3.243.313
<b>Oct</b>	2.805.433	2.588.643	2.718.075	2.913.012
<b>Nov</b>	2.293.829	2.656.166	2.788.974	2.631.636
<b>Dec</b>	3.064.088	3.097.057	3.251.910	2.978.290
<b>TOTAL:</b>	34.332.001	34.658.425	36.473.290	<b>35.519.466</b>
<b>Medie lunară:</b>	2.861.000	2.888.202	3.039.441	2.959.956



Consumul de energie electrică AIHCB pe anul 2023				
Nr. Crt.	Luna	Cantitate (kWh)	Preț/kWh (lei/kWh)	Cost e.e. (lei)
<b>1</b>	Ianuarie	2.848.524	1,092	3.110.588
<b>2</b>	Februarie	2.578.992	0,878	2.264.355
<b>3</b>	Martie	2.622.836	0,869	2.279.244
<b>4</b>	Aprilie	2.499.232	0,859	2.146.840
<b>5</b>	Mai	2.748.593	0,878	2.413.265
<b>6</b>	Iunie	3.133.075	0,878	2.750.840
<b>7</b>	Iulie	3.639.022	0,878	3.195.061
<b>8</b>	August	3.682.941	0,878	3.233.622
<b>9</b>	Septembrie	3.243.313	0,878	2.847.629
<b>10</b>	Octombrie	2.913.012	0,878	2.557.625



<b>11</b>	Noiembrie	2.631.636	0,878	2.310.576
<b>12</b>	Decembrie	2.978.290	0,878	2.614.939
<b>TOTAL:</b>		<b>35.519.466</b>		<b>31.724.584</b>
<b>Preț mediu anual</b>			<b>0,893</b>	

În urma analizei costurilor lunare aferente consumului de energie electrică AIHCB pe anul 2023 am stabilit prețul mediu anual ca fiind media aritmetică a celor 12 luni iar valoarea acestuia este de 0,893 lei/kWh.

Pentru perioada fără proiect, consumul anual a fost estimat la 35.519.466 kWh, dimensiune a consumului care a fost stabilită ca fiind egală cu consumul din anul 2023.

Cheltuielile aferente perioadei studiate pentru versiune fără proiect au fost dimensionate ținând cont de consumul mediu anual estimat și de prețul mediu al e.e. la care am aplicat corecția datorată inflației, estimată la 3%.

<b>CHELTUIELI ANUALE ESTIMATE PENTRU SCENARIUL FARA PROIECT</b>			
<b>An de funcționare</b>	<b>Consum mediu anual estimat (MWh)</b>	<b>Preț/Kwh estimat (lei/Mwh)</b>	<b>Cheltuiala anuală estimată cu e.e. (lei)</b>
<b>1</b>	35.519,47	919,96	32.676.322
<b>2</b>	35.519,47	947,55	33.656.612
<b>3</b>	35.519,47	975,98	34.666.310
<b>4</b>	35.519,47	1.005,26	35.706.299
<b>5</b>	35.519,47	1.035,42	36.777.488
<b>6</b>	35.519,47	1.066,48	37.880.813
<b>7</b>	35.519,47	1.098,47	39.017.237
<b>8</b>	35.519,47	1.131,43	40.187.754
<b>9</b>	35.519,47	1.165,37	41.393.387
<b>10</b>	35.519,47	1.200,33	42.635.189
<b>11</b>	35.519,47	1.236,34	43.914.244
<b>12</b>	35.519,47	1.273,43	45.231.672
<b>13</b>	35.519,47	1.311,64	46.588.622
<b>14</b>	35.519,47	1.350,99	47.986.280
<b>15</b>	35.519,47	1.391,51	49.425.869
<b>16</b>	35.519,47	1.433,26	50.908.645
<b>17</b>	35.519,47	1.476,26	52.435.904
<b>18</b>	35.519,47	1.520,55	54.008.981
<b>19</b>	35.519,47	1.566,16	55.629.251
<b>20</b>	35.519,47	1.613,15	57.298.128



### **Scenariul 1**

Investiția totală în această variantă este 176.877.573,00 lei fără TVA.

În scenariul 1 - Centrala electrică fotovoltaică (CEF) cu o putere în invertoare de 11,10 MW + Instalație de stocare a energiei electrice (IS) cu o capacitate de 17,88 MWh, tehnologie panouri solare mono-cristaline.

### **Calcularea veniturilor operationale**

Prin realizarea obiectivului de investiții se preconizează asigurarea tuturor condițiilor de funcționare la nivelul cerințelor actuale din punct de vedere tehnic, tehnologic, al sănătății și securității muncii, al mediului.

**Producția de e.e. estimată pentru scenariul 1 este de 16.295,00 MWh/an în primul an de funcționare și scade anual cu procentul de degradare a eficienței panourilor.**

Veniturile operaționale, în versiunea cu proiect sunt constituite din venituri din economia realizată ca urmare a consumului de e.e. din cea produsă de panourile fotovoltaice.

### **Calcularea costurilor operationale**

Cheltuielile operaționale în scenariul cu proiect sunt compuse din:

1. Cheltuieli de exploatare formate din:
  - a) Cheltuieli de operare – estimată la o valoare de 4.000.000 lei pentru primul an, cu o creștere anuală de 3% pe perioada analizată.
  - b) Cheltuieli de asigurare calculate pentru o cotă de primă de 2% din valoarea activului asigurat.
  - c) Alte cheltuieli au fost estimate la un procent de 5% din valoarea veniturilor realizate.
2. Cheltuieli de înlocuire în cuantum de 5% din valoarea utilajelor, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj, la fiecare 5 ani.

<b>PRODUCȚIE ENERGIE ELECTRICA ÎN SCENARIUL 1</b>			
An de funcționare	Putere în invertoare (MWp)	Degradare eficiența panouri fotovoltaice (-%)	Energie electrică produsă de CEF (MWh)
1	11,10	0%	16.295,00
2	11,10	2%	15.969,10
3	11,10	0,55%	15.881,27
4	11,10	0,55%	15.793,92
5	11,10	0,55%	15.707,06
6	11,10	0,55%	15.620,67
7	11,10	0,55%	15.534,75
8	11,10	0,55%	15.449,31
9	11,10	0,55%	15.364,34
10	11,10	0,55%	15.279,84
11	11,10	0,55%	15.195,80
12	11,10	0,55%	15.112,22



13	11,10	0,55%	15.029,10
14	11,10	0,55%	14.946,44
15	11,10	0,55%	14.864,24
16	11,10	0,55%	14.782,49
17	11,10	0,55%	14.701,18
18	11,10	0,55%	14.620,33
19	11,10	0,55%	14.539,91
20	11,10	0,55%	14.459,94

VENITURI OPERAȚIONALE				
An de funcționare	VENITURI DIN ECONOMIA REALIZATA DATORATE CONSUMULUI DE E.E. DIN PRODUCTIA CEF			VENITURI TOTALE
	Energie electrica asigurata de CEF (MWh)	Preț Energie (lei/MWh)	Economie realizata (lei)	Venituri din exploatare realizate (lei)
1	15.644,00	919,96	14.391.781	14.391.781
2	15.331,12	947,55	14.527.064	14.527.064
3	15.246,80	975,98	14.880.580	14.880.580
4	15.162,94	1.005,26	15.242.699	15.242.699
5	15.079,55	1.035,42	15.613.630	15.613.630
6	14.996,61	1.066,48	15.993.588	15.993.588
7	14.914,13	1.098,47	16.382.792	16.382.792
8	14.832,10	1.131,43	16.781.467	16.781.467
9	14.750,52	1.165,37	17.189.844	17.189.844
10	14.669,39	1.200,33	17.608.159	17.608.159
11	14.588,71	1.236,34	18.036.653	18.036.653
12	14.508,47	1.273,43	18.475.575	18.475.575
13	14.428,68	1.311,64	18.925.178	18.925.178
14	14.349,32	1.350,99	19.385.722	19.385.722
15	14.270,40	1.391,51	19.857.474	19.857.474
16	14.191,91	1.433,26	20.340.706	20.340.706
17	14.113,86	1.476,26	20.835.697	20.835.697
18	14.036,23	1.520,55	21.342.733	21.342.733
19	13.959,03	1.566,16	21.862.109	21.862.109
20	13.882,26	1.613,15	22.394.123	22.394.123

CHELTUIELI OPERATIONALE					
An de funcționare	CHELTUIELI DE EXPLOATARE				Total cheltuieli operaționale (lei)
	Costuri de operare (lei)	Calcul asigurări		Alte cheltuieli (lei)	
		Valoare actualizata cu amortizarea a activ asigurat	Cheltuieli de asigurare (lei)		
1	4.000.000	130.244.800	2.604.896	719.589	7.324.485
2	4.120.000	125.929.140	2.455.618	726.353	7.301.971
3	4.243.600	121.613.480	2.371.463	744.029	7.359.092
4	4.370.908	117.297.820	2.287.307	762.135	7.420.350
5	4.502.035	112.982.160	2.203.152	780.681	7.485.869
6	4.637.096	108.666.500	2.118.997	799.679	7.555.772
7	4.776.209	104.350.840	2.034.841	819.140	7.630.190
8	4.919.495	100.035.180	1.950.686	839.073	7.709.255
9	5.067.080	95.719.520	1.866.531	859.492	7.793.103
10	5.219.093	91.403.860	1.782.375	880.408	7.881.876



11	5.375.666	87.088.200	1.698.220	901.833	7.975.718
12	5.536.935	82.772.540	1.614.065	923.779	8.074.779
13	5.703.044	78.456.880	1.529.909	946.259	8.179.212
14	5.874.135	74.141.220	1.445.754	969.286	8.289.175
15	6.050.359	69.825.560	1.361.598	992.874	8.404.831
16	6.231.870	65.509.900	1.277.443	1.017.035	8.526.348
17	6.418.826	61.194.240	1.193.288	1.041.785	8.653.898
18	6.611.391	56.878.580	1.109.132	1.067.137	8.787.660
19	6.809.732	52.562.920	1.024.977	1.093.105	8.927.815
20	7.014.024	48.247.260	940.822	1.119.706	9.074.552

### Surse de finanțare pentru realizarea investiției in scenariul 1

Nr. crt.	Sursa de finanțare	Valoare (lei)
1.	Finanțare nerambursabila	132.044.800
2.	Contribuție proprie	44.832.773
3.	Valoarea investiției	176.877.573

**In scenariu 1 tabelul de amortizare se prezinta astfel:**

Denumire	Valoare	Amortizare anuala									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total valoare reziduala											
Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului	3.100.000	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500
Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică	5.420.000	5.420.000									
Cheltuieli pentru investiția de bază	127.144.800	4.238.160	4.238.160	4.238.160	4.238.160	4.238.160	4.238.160	4.238.160	4.238.160	4.238.160	4.238.160
Alte cheltuieli	6.796.573	6.796.573									
Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste	450.000	450.000									
Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț	33.966.200	33.966.200									
Cota de amortizare	176.877.573	50.948.433	4.315.660	4.315.660	4.315.660	4.315.660	4.315.660	4.315.660	4.315.660	4.315.660	4.315.660

(continuare)

Denumire	Amortizare anuala										Valoarea reziduala
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Total valoare reziduala											43.931.600
Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	1.550.000
Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică											0
Cheltuieli pentru investiția de bază	4.238.160	4.238.160	4.238.160	4.238.160	4.238.160	4.238.160	4.238.160	4.238.160	4.238.160	4.238.160	42.381.600
Alte cheltuieli											0
Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste											0
Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț											0
Cota de amortizare	4.315.660	4.315.660	4.315.660	4.315.660	4.315.660	4.315.660	4.315.660	4.315.660	4.315.660	4.315.660	



**Indicatori financiari RIRF/C si VANF/C ai proiectului fără sprijin nerambursabil raportati la investitia totală pentru proiect în cazul scenariului 1 - în urma realizării analizei, rezultă astfel:**

Categorie	AN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cheltuieli totale	176.877.573	7.324.485	7.301.971	7.359.092	7.420.350	10.816.819	7.555.772	7.630.190	7.709.255	7.793.103	11.212.826
Cheltuieli Investiție	176.877.573										
Cheltuieli operaționale		7.324.485	7.301.971	7.359.092	7.420.350	7.485.869	7.555.772	7.630.190	7.709.255	7.793.103	7.881.876
Cheltuieli de înlocuire						3.330.950					3.330.950
Venituri totale		14.391.781	14.527.064	14.880.580	15.242.699	15.613.630	15.993.588	16.382.792	16.781.467	17.189.844	17.608.159
Venituri operaționale		14.391.781	14.527.064	14.880.580	15.242.699	15.613.630	15.993.588	16.382.792	16.781.467	17.189.844	17.608.159
Valoare reziduala											
Flux de numerar net	-176.877.573	7.067.296	7.225.092	7.521.488	7.822.348	4.796.811	8.437.815	8.752.601	9.072.212	9.396.741	6.395.333
Rata de actualizare	7,50%										
Factor de actualizare	1,000	0,930	0,865	0,805	0,749	0,697	0,648	0,603	0,561	0,522	0,485
Flux de numerar net actualizat	-176.877.573	6.574.229	6.252.108	6.054.501	5.857.379	3.341.260	5.467.380	5.275.673	5.086.810	4.901.185	3.102.977
Rata internă de rentabilitate financiară a investiției fără sprijin(RIRF/C)	2,09%										
Valoarea financiară actualizată netă a investiției fără sprijin (VANF/C)	-72.952.269 lei										
(continuare)											

Categorie	AN										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Cheltuieli totale	7.975.718	8.074.779	8.179.212	8.289.175	11.735.781	8.526.348	8.653.898	8.787.660	8.927.815	12.405.502	
Cheltuieli Investiție											
Cheltuieli operaționale	7.975.718	8.074.779	8.179.212	8.289.175	8.404.831	8.526.348	8.653.898	8.787.660	8.927.815	9.074.552	
Cheltuieli de înlocuire					3.330.950					3.330.950	
Venituri totale	18.036.653	18.475.575	18.925.178	19.385.722	19.857.474	20.340.706	20.835.697	21.342.733	21.862.109	22.394.123	
Venituri operaționale	18.036.653	18.475.575	18.925.178	19.385.722	19.857.474	20.340.706	20.835.697	21.342.733	21.862.109	22.394.123	
Valoare reziduala										43.931.600	
Flux de numerar net	10.060.935	10.400.796	10.745.967	11.096.548	8.121.693	11.814.358	12.181.798	12.555.074	12.934.294	53.920.221	
Rata de actualizare	7,50%										
Factor de actualizare	0,451	0,420	0,391	0,363	0,338	0,314	0,292	0,272	0,253	0,235	
Flux de numerar net actualizat	4.540.935	4.366.817	4.196.966	4.031.525	2.744.856	3.714.280	3.562.604	3.415.599	3.273.271	12.693.529	
Rata internă de rentabilitate financiară a investiției fără sprijin (RIRF/C)	2,09%										
Valoarea financiară actualizată netă a investiției fără sprijin (VANF/C)	-72.952.269 lei										

**Indicatori financiari RIRF/K si VANF/K ai proiectului cu sprijin nerambursabil raportati la contributia proprie pentru proiect în cazul scenariului 1 - în urma realizării analizei, rezultă astfel:**

Categorie	AN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cheltuieli totale	44.832.773	7.324.485	7.301.971	7.359.092	7.420.350	10.816.819	7.555.772	7.630.190	7.709.255	7.793.103	11.212.826
Cheltuieli Investiție	44.832.773										
Cheltuieli operaționale		7.324.485	7.301.971	7.359.092	7.420.350	7.485.869	7.555.772	7.630.190	7.709.255	7.793.103	7.881.876
Cheltuieli de înlocuire						3.330.950					3.330.950
Venituri totale		14.391.781	14.527.064	14.880.580	15.242.699	15.613.630	15.993.588	16.382.792	16.781.467	17.189.844	17.608.159
Venituri operaționale		14.391.781	14.527.064	14.880.580	15.242.699	15.613.630	15.993.588	16.382.792	16.781.467	17.189.844	17.608.159
Valoare reziduala											
Flux de numerar net	-44.832.773	7.067.296	7.225.092	7.521.488	7.822.348	4.796.811	8.437.815	8.752.601	9.072.212	9.396.741	6.395.333
Rata de actualizare						7,50%					
Factor de actualizare	1,000	0,930	0,865	0,805	0,749	0,697	0,648	0,603	0,561	0,522	0,485
Flux de numerar net actualizat	-44.832.773	6.574.229	6.252.108	6.054.501	5.857.379	3.341.260	5.467.380	5.275.673	5.086.810	4.901.185	3.102.977
Rata internă de rentabilitate financiară a investiției cu sprijin(RIRF/K)	17,81%										
Valoarea financiară actualizată netă a investiției cu sprijin (VANF/K)	49.880.103 lei										

(continuare)

Categorie	AN									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cheltuieli totale	7.975.718	8.074.779	8.179.212	8.289.175	11.735.781	8.526.348	8.653.898	8.787.660	8.927.815	12.405.502
Cheltuieli Investitie										
Cheltuieli operaționale	7.975.718	8.074.779	8.179.212	8.289.175	8.404.831	8.526.348	8.653.898	8.787.660	8.927.815	9.074.552
Cheltuieli de înlocuire					3.330.950					3.330.950
Venituri totale	18.036.653	18.475.575	18.925.178	19.385.722	19.857.474	20.340.706	20.835.697	21.342.733	21.862.109	22.394.123
Venituri operaționale	18.036.653	18.475.575	18.925.178	19.385.722	19.857.474	20.340.706	20.835.697	21.342.733	21.862.109	22.394.123
Valoare reziduala										43.931.600
Flux de numerar net	10.060.935	10.400.796	10.745.967	11.096.548	8.121.693	11.814.358	12.181.798	12.555.074	12.934.294	53.920.221
Rata de actualizare	7,50%									
Factor de actualizare	0,451	0,420	0,391	0,363	0,338	0,314	0,292	0,272	0,253	0,235
Flux de numerar net actualizat	4.540.935	4.366.817	4.196.966	4.031.525	2.744.856	3.714.280	3.562.604	3.415.599	3.273.271	12.693.529
Rata internă de rentabilitate financiară a investiției cu sprijin(RIRF/K)	17,81%									
Valoarea financiară actualizată netă a investiției cu sprijin (VANF/K)	49.880.103 lei									

Sustenabilitatea financiară și fluxul cumulat:

Pentru calculul sustenabilității financiare am plecat de la ipoteza ca investiția se va realiza din resursele financiare proprii ale societății.

	AN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alocări pentru investiție	176.877.573										
Venituri operaționale		14.391.781	14.527.064	14.880.580	15.242.699	15.613.630	15.993.588	16.382.792	16.781.467	17.189.844	17.608.159
TOTAL INTRARI	176.877.573	14.391.781	14.527.064	14.880.580	15.242.699	15.613.630	15.993.588	16.382.792	16.781.467	17.189.844	17.608.159
Cheltuieli Investiție	176.877.573										
Cheltuieli operaționale		7.324.485	7.301.971	7.359.092	7.420.350	7.485.869	7.555.772	7.630.190	7.709.255	7.793.103	7.881.876
Cheltuieli de înlocuire						3.330.950					3.330.950
TOTAL IESIRI	176.877.573	7.324.485	7.301.971	7.359.092	7.420.350	10.816.819	7.555.772	7.630.190	7.709.255	7.793.103	11.212.826
Total flux numerar	0	7.067.296	7.225.092	7.521.488	7.822.348	4.796.811	8.437.815	8.752.601	9.072.212	9.396.741	6.395.333
Flux de numerar total cumulat	0	7.067.296	14.292.388	21.813.877	29.636.225	34.433.036	42.870.851	51.623.453	60.695.665	70.092.405	76.487.738

(continuare)

	AN									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Alocări pentru investiție										
Venituri operaționale	18.036.653	18.475.575	18.925.178	19.385.722	19.857.474	20.340.706	20.835.697	21.342.733	21.862.109	22.394.123
TOTAL INTRARI	18.036.653	18.475.575	18.925.178	19.385.722	19.857.474	20.340.706	20.835.697	21.342.733	21.862.109	22.394.123
Cheltuieli Investiție										
Cheltuieli operaționale	7.975.718	8.074.779	8.179.212	8.289.175	8.404.831	8.526.348	8.653.898	8.787.660	8.927.815	9.074.552
Cheltuieli de înlocuire					3.330.950					3.330.950
TOTAL IESIRI	7.975.718	8.074.779	8.179.212	8.289.175	11.735.781	8.526.348	8.653.898	8.787.660	8.927.815	12.405.502
Total flux numerar	10.060.935	10.400.796	10.745.967	11.096.548	8.121.693	11.814.358	12.181.798	12.555.074	12.934.294	9.988.621
Flux de numerar total cumulat	86.548.673	96.949.470	107.695.436	118.791.984	126.913.677	138.728.035	150.909.833	163.464.907	176.399.201	186.387.822

Nr. crt.	Denumire indicator	Valoare	Explicații și propuneri
1	Rata internă de rentabilitate financiară a investiției fără sprijin (RIRF/C)	2,09%	RIRF/C<Rata de actualizare. Proiectul necesita sprijin nerambursabil.
2	Valoarea financiară actualizată netă a investiției fără sprijin (VANF/C)	-72.952.269 lei	VANF/C<0. Proiectul necesita sprijin nerambursabil.
3	Rata internă de rentabilitate financiară a investiției cu sprijin(RIRF/K)	17,81%	RIRF/K>Rata de actualizare.
4	Valoarea financiară actualizată netă a investiției cu sprijin (VANF/K)	49.880.103 lei	VANF/K>0.
5	Fluxul de numerar > 0 in fiecare an de analiza		



## **Scenariul 2**

Investiția totală în această variantă este 175.687.613,00 lei fără TVA.

În scenariul 2 - Centrala electrică fotovoltaică (CEF) cu o putere în invertoare de 11,10 MW + Instalație de stocare a energiei electrice (IS) cu o capacitate de 17,88 MWh, tehnologie panouri solare poli-cristaline.

### **Calcularea veniturilor operationale**

Prin realizarea obiectivului de investiții se preconizează asigurarea tuturor condițiilor de funcționare la nivelul cerințelor actuale din punct de vedere tehnic, tehnologic, al sănătății și securității muncii, al mediului.

**Producția de e.e. estimată pentru scenariul 2 este de 16.096,00 MWh/an în primul an de funcționare și scade anual cu procentul de degradare a eficienței panourilor.**

Veniturile operaționale, în versiunea cu proiect sunt constituite din venituri din economia realizată ca urmare a consumului de e.e. din cea produsă de panourile fotovoltaice.

### **Calcularea costurilor operationale**

Cheltuielile operaționale în scenariul cu proiect sunt compuse din:

1. Cheltuieli de exploatare formate din:
  - a) Cheltuieli de operare – estimată la o valoare de 4.000.000 lei pentru primul an, cu o creștere anuală de 3% pe perioada analizată.
  - b) Cheltuieli de asigurare calculate pentru o cotă de primă de 2% din valoarea activului asigurat .
  - c) Alte cheltuieli au fost estimate la un procent de 5% din valoarea veniturilor realizate.
2. Cheltuieli de înlocuire în cuantum de 5% din valoarea utilajelor, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj, la fiecare 5 ani.



An de funcționare	Putere in invertoare (MWp)	Degradare eficienta panouri fotovoltaice (-%)	Energie electrica produsa de CEF (MWh)
1	11,10	0%	16.096,00
2	11,10	2%	15.774,08
3	11,10	0,55%	15.687,32
4	11,10	0,55%	15.601,04
5	11,10	0,55%	15.515,24
6	11,10	0,55%	15.429,90
7	11,10	0,55%	15.345,04
8	11,10	0,55%	15.260,64
9	11,10	0,55%	15.176,71
10	11,10	0,55%	15.093,24
11	11,10	0,55%	15.010,22
12	11,10	0,55%	14.927,67
13	11,10	0,55%	14.845,56
14	11,10	0,55%	14.763,91
15	11,10	0,55%	14.682,71
16	11,10	0,55%	14.601,96
17	11,10	0,55%	14.521,65
18	11,10	0,55%	14.441,78
19	11,10	0,55%	14.362,35
20	11,10	0,55%	14.283,35

VENITURI OPERAȚIONALE				
An de funcționare	VENITURI DIN ECONOMIA REALIZATA DATORATE CONSUMULUI DE E.E. DIN PRODUCTIA CEF			VENITURI TOTALE
	Energie electrica asigurata de CEF (MWh)	Preț Energie (lei/MWh)	Economie realizata (lei)	Venituri din exploatare realizate (lei)
1	15.453,00	919,96	14.216.070	14.216.070
2	15.143,94	947,55	14.349.701	14.349.701
3	15.060,65	975,98	14.698.901	14.698.901
4	14.977,81	1.005,26	15.056.598	15.056.598
5	14.895,44	1.035,42	15.423.001	15.423.001
6	14.813,51	1.066,48	15.798.319	15.798.319
7	14.732,04	1.098,47	16.182.772	16.182.772
8	14.651,01	1.131,43	16.576.579	16.576.579
9	14.570,43	1.165,37	16.979.970	16.979.970
10	14.490,29	1.200,33	17.393.178	17.393.178
11	14.410,60	1.236,34	17.816.441	17.816.441
12	14.331,34	1.273,43	18.250.004	18.250.004
13	14.252,52	1.311,64	18.694.118	18.694.118
14	14.174,13	1.350,99	19.149.039	19.149.039
15	14.096,17	1.391,51	19.615.031	19.615.031
16	14.018,64	1.433,26	20.092.363	20.092.363
17	13.941,54	1.476,26	20.581.311	20.581.311
18	13.864,86	1.520,55	21.082.157	21.082.157
19	13.788,60	1.566,16	21.595.191	21.595.191
20	13.712,77	1.613,15	22.120.710	22.120.710



CHELTUIELI OPERATIONALE					
An de funcționare	CHELTUIELI DE EXPLOATARE				Total cheltuieli operaționale (lei)
	Costuri de operare (lei)	Calcul asigurări		Alte cheltuieli (lei)	
		Valoare actualizata cu amortizarea a activ asigurat	Cheltuieli de asigurare (lei)		
1	4.000.000	129.324.800	2.586.496	710.803	7.297.299
2	4.120.000	125.039.807	2.500.796	717.485	7.338.281
3	4.243.600	120.754.813	2.415.096	734.945	7.393.641
4	4.370.908	116.469.820	2.329.396	752.830	7.453.134
5	4.502.035	112.184.827	2.243.697	771.150	7.516.882
6	4.637.096	107.899.833	2.157.997	789.916	7.585.009
7	4.776.209	103.614.840	2.072.297	809.139	7.657.645
8	4.919.495	99.329.847	1.986.597	828.829	7.734.921
9	5.067.080	95.044.853	1.900.897	848.999	7.816.976
10	5.219.093	90.759.860	1.815.197	869.659	7.903.949
11	5.375.666	86.474.867	1.729.497	890.822	7.995.985
12	5.536.935	82.189.873	1.643.797	912.500	8.093.233
13	5.703.044	77.904.880	1.558.098	934.706	8.195.847
14	5.874.135	73.619.887	1.472.398	957.452	8.303.985
15	6.050.359	69.334.893	1.386.698	980.752	8.417.808
16	6.231.870	65.049.900	1.300.998	1.004.618	8.537.486
17	6.418.826	60.764.907	1.215.298	1.029.066	8.663.189
18	6.611.391	56.479.913	1.129.598	1.054.108	8.795.097
19	6.809.732	52.194.920	1.043.898	1.079.760	8.933.390
20	7.014.024	47.909.927	958.199	1.106.035	9.078.258

### Surse de finanțare pentru realizarea investiției în scenariul 2

Nr. crt.	Sursa de finanțare	Valoare (lei)
1.	Finanțare nerambursabila	132.044.800
2.	Contribuție proprie	43.642.813
3.	Valoarea investiției	175.687.613

**In acest scenariu tabelul de amortizare se prezinta astfel:**

Denumire	Valoare	Amortizare anuala									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total valoare reziduala											
Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului	3.100.000	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500
Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică	5.420.000	5.420.000									
Cheltuieli pentru investiția de bază	126.224.800	4.207.493	4.207.493	4.207.493	4.207.493	4.207.493	4.207.493	4.207.493	4.207.493	4.207.493	4.207.493
Alte cheltuieli	6.756.613	6.756.613									
Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste	450.000	450.000									
Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț	33.736.200	33.736.200									
Cota de amortizare	175.687.613	50.647.806	4.284.993	4.284.993	4.284.993	4.284.993	4.284.993	4.284.993	4.284.993	4.284.993	4.284.993

(continuare)

Denumire	Amortizare anuala										Valoarea reziduala
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Total valoare reziduala											43.624.933
Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	77.500	1.550.000
Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică											0
Cheltuieli pentru investiția de bază	4.207.493	4.207.493	4.207.493	4.207.493	4.207.493	4.207.493	4.207.493	4.207.493	4.207.493	4.207.493	42.074.933
Alte cheltuieli											0
Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste											0
Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț											0
Cota de amortizare	4.284.993	4.284.993	4.284.993	4.284.993	4.284.993	4.284.993	4.284.993	4.284.993	4.284.993	4.284.993	

**Indicatori financiari RIRF/C si VANF/C ai proiectului fără sprijin nerambursabil raportati la investitia totală pentru proiect în cazul scenariului 2 - în urma realizării analizei, rezultă astfel:**

Categorie	AN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cheltuieli totale	175.687.613	7.303.766	7.344.533	7.399.679	7.458.958	10.825.441	7.590.404	7.662.825	7.739.888	7.821.728	11.211.437
Cheltuieli Investiție	175.687.613										
Cheltuieli operaționale		7.303.766	7.344.533	7.399.679	7.458.958	7.522.491	7.590.404	7.662.825	7.739.888	7.821.728	7.908.487
Cheltuieli de înlocuire						3.302.950					3.302.950
Venituri totale		14.216.070	14.349.701	14.698.901	15.056.598	15.423.001	15.798.319	16.182.772	16.576.579	16.979.970	17.393.178
Venituri operaționale		14.216.070	14.349.701	14.698.901	15.056.598	15.423.001	15.798.319	16.182.772	16.576.579	16.979.970	17.393.178
Valoare reziduala											
Flux de numerar net	-175.687.613	6.912.304	7.005.168	7.299.222	7.597.641	4.597.560	8.207.916	8.519.946	8.836.691	9.158.242	6.181.741
Rata de actualizare						7,50%					
Factor de actualizare	1,000	0,930	0,865	0,805	0,749	0,697	0,648	0,603	0,561	0,522	0,485
Flux de numerar net actualizat	-175.687.613	6.430.050	6.061.800	5.875.586	5.689.117	3.202.470	5.318.413	5.135.439	4.954.753	4.776.788	2.999.343
Rata internă de rentabilitate financiară a investiției fără sprijin(RIRF/C)	1,97%										
Valoarea financiară actualizată netă a investiției fără sprijin (VANF/C)	-79.550.257 lei										

(continuare)

Categorie	AN									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cheltuieli totale	8.000.309	8.097.343	8.199.742	8.307.666	11.724.225	8.540.738	8.666.228	8.797.921	8.936.000	12.383.604
Cheltuieli Investiție										
Cheltuieli operaționale	8.000.309	8.097.343	8.199.742	8.307.666	8.421.275	8.540.738	8.666.228	8.797.921	8.936.000	9.080.654
Cheltuieli de înlocuire					3.302.950					3.302.950
Venituri totale	17.816.441	18.250.004	18.694.118	19.149.039	19.615.031	20.092.363	20.581.311	21.082.157	21.595.191	22.120.710
Venituri operaționale	17.816.441	18.250.004	18.694.118	19.149.039	19.615.031	20.092.363	20.581.311	21.082.157	21.595.191	22.120.710
Valoare reziduala										43.931.600
Flux de numerar net	9.816.132	10.152.661	10.494.376	10.841.374	7.890.806	11.551.625	11.915.083	12.284.236	12.659.191	53.668.706
Rata de actualizare	7,50%									
Factor de actualizare	0,451	0,420	0,391	0,363	0,338	0,314	0,292	0,272	0,253	0,235
Flux de numerar net actualizat	4.430.444	4.262.637	4.098.704	3.938.817	2.666.824	3.631.681	3.484.602	3.341.918	3.203.651	12.634.319
Rata internă de rentabilitate financiară a investiției fără sprijin (RIRF/C)	1,97%									
Valoarea financiară actualizată netă a investiției fără sprijin (VANF/C)	-79.550.257 lei									



**Indicatori financiari RIRF/K si VANF/K ai proiectului cu sprijin nerambursabil raportati la contributia proprie pentru proiect în cazul scenariului 2 - în urma realizării analizei, rezultă astfel:**

Categorie	AN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cheltuieli totale	43.642.813	7.303.766	7.344.533	7.399.679	7.458.958	10.825.441	7.590.404	7.662.825	7.739.888	7.821.728	11.211.437
Cheltuieli Investiție	43.642.813										
Cheltuieli operaționale		7.303.766	7.344.533	7.399.679	7.458.958	7.522.491	7.590.404	7.662.825	7.739.888	7.821.728	7.908.487
Cheltuieli de înlocuire						3.302.950					3.302.950
Venituri totale		14.216.070	14.349.701	14.698.901	15.056.598	15.423.001	15.798.319	16.182.772	16.576.579	16.979.970	17.393.178
Venituri operaționale		14.216.070	14.349.701	14.698.901	15.056.598	15.423.001	15.798.319	16.182.772	16.576.579	16.979.970	17.393.178
Valoare reziduala											
Flux de numerar net	-43.642.813	6.912.304	7.005.168	7.299.222	7.597.641	4.597.560	8.207.916	8.519.946	8.836.691	9.158.242	6.181.741
Rata de actualizare	7,50%										
Factor de actualizare	1,000	0,930	0,865	0,805	0,749	0,697	0,648	0,603	0,561	0,522	0,485
Flux de numerar net actualizat	-43.642.813	6.430.050	6.061.800	5.875.586	5.689.117	3.202.470	5.318.413	5.135.439	4.954.753	4.776.788	2.999.343
Rata internă de rentabilitate financiară a investiției cu sprijin(RIRF/K)	17,81%										
Valoarea financiară actualizată netă a investiției cu sprijin (VANF/K)	48.832.133 lei										
(continuare)											
Categorie	AN										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Cheltuieli totale	8.000.309	8.097.343	8.199.742	8.307.666	11.724.225	8.540.738	8.666.228	8.797.921	8.936.000	12.383.604	
Cheltuieli Investiție											
Cheltuieli operaționale	8.000.309	8.097.343	8.199.742	8.307.666	8.421.275	8.540.738	8.666.228	8.797.921	8.936.000	9.080.654	
Cheltuieli de înlocuire					3.302.950					3.302.950	
Venituri totale	17.816.441	18.250.004	18.694.118	19.149.039	19.615.031	20.092.363	20.581.311	21.082.157	21.595.191	22.120.710	
Venituri operaționale	17.816.441	18.250.004	18.694.118	19.149.039	19.615.031	20.092.363	20.581.311	21.082.157	21.595.191	22.120.710	
Valoare reziduala										43.931.600	
Flux de numerar net	9.816.132	10.152.661	10.494.376	10.841.374	7.890.806	11.551.625	11.915.083	12.284.236	12.659.191	53.668.706	
Rata de actualizare	7,50%										
Factor de actualizare	0,451	0,420	0,391	0,363	0,338	0,314	0,292	0,272	0,253	0,235	
Flux de numerar net actualizat	4.430.444	4.262.637	4.098.704	3.938.817	2.666.824	3.631.681	3.484.602	3.341.918	3.203.651	12.634.319	
Rata internă de rentabilitate financiară a investiției cu sprijin(RIRF/K)	17,81%										
Valoarea financiară actualizată netă a investiției cu sprijin (VANF/K)	48.832.133 lei										

Sustenabilitatea financiară și fluxul cumulat:

Pentru calculul sustenabilității financiare am plecat de la ipoteza ca investiția se va realiza din resursele financiare proprii ale societății.

	AN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alocări pentru investiție	175.687.613										
Venituri operaționale		14.216.070	14.349.701	14.698.901	15.056.598	15.423.001	15.798.319	16.182.772	16.576.579	16.979.970	17.393.178
TOTAL INTRARI	175.687.613	14.216.070	14.349.701	14.698.901	15.056.598	15.423.001	15.798.319	16.182.772	16.576.579	16.979.970	17.393.178
Cheltuieli Investiție	175.687.613										
Cheltuieli operaționale		7.303.766	7.344.533	7.399.679	7.458.958	7.522.491	7.590.404	7.662.825	7.739.888	7.821.728	7.908.487
						3.302.950					3.302.950
TOTAL IESIRI	175.687.613	7.303.766	7.344.533	7.399.679	7.458.958	10.825.441	7.590.404	7.662.825	7.739.888	7.821.728	11.211.437
Total flux numerar	0	6.912.304	7.005.168	7.299.222	7.597.641	4.597.560	8.207.916	8.519.946	8.836.691	9.158.242	6.181.741
Flux de numerar total cumulat	0	6.912.304	13.917.471	21.216.693	28.814.334	33.411.893	41.619.809	50.139.755	58.976.447	68.134.689	74.316.430

(continuare)

	AN									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Alocări pentru investiție										
Venituri operaționale	17.816.441	18.250.004	18.694.118	19.149.039	19.615.031	20.092.363	20.581.311	21.082.157	21.595.191	22.120.710
TOTAL INTRARI	17.816.441	18.250.004	18.694.118	19.149.039	19.615.031	20.092.363	20.581.311	21.082.157	21.595.191	22.120.710
Cheltuieli Investiție										
Cheltuieli operaționale	8.000.309	8.097.343	8.199.742	8.307.666	8.421.275	8.540.738	8.666.228	8.797.921	8.936.000	9.080.654
					3.302.950					3.302.950
TOTAL IESIRI	8.000.309	8.097.343	8.199.742	8.307.666	11.724.225	8.540.738	8.666.228	8.797.921	8.936.000	12.383.604
Total flux numerar	9.816.132	10.152.661	10.494.376	10.841.374	7.890.806	11.551.625	11.915.083	12.284.236	12.659.191	9.737.106
Flux de numerar total cumulat	84.132.562	94.285.223	104.779.599	115.620.973	123.511.779	135.063.403	146.978.486	159.262.722	171.921.913	181.659.020

Nr. crt.	Denumire indicator	Valoare	Explicații și propuneri
1	Rata internă de rentabilitate financiară a investiției fără sprijin (RIRF/C)	1,97%	RIRF/C<Rata de actualizare. Proiectul necesita sprijin nerambursabil.
2	Valoarea financiară actualizată netă a investiției fără sprijin (VANF/C)	-79.550.257 lei	VANF/C<0. Proiectul necesita sprijin nerambursabil.
3	Rata internă de rentabilitate financiară a investiției cu sprijin(RIRF/K)	17,81%	RIRF/K>Rata de actualizare.
4	Valoarea financiară actualizată netă a investiției cu sprijin (VANF/K)	48.832.133 lei	VANF/K>0.
5	Fluxul de numerar > 0 in fiecare an de analiza		



### **Comparatie rezultate cele doua scenarii**

<b>Nr. crt.</b>	<b>Denumire indicator</b>	<b>Valoare scenariul 1 recomandat</b>	<b>Valoare scenariul 2 nerecomandat</b>	<b>Explicații</b>
1	Rata internă de rentabilitate financiară a investiției fără sprijin (RIRF/C)	2,09%	1,97%	RIRF/C < Rata de actualizare. Proiectul necesita sprijin nerambursabil.
2	Valoarea financiară actualizată netă a investiției fără sprijin (VANF/C)	-72.952.269 lei	-79.550.257 lei	VANF/C < 0. Proiectul necesita sprijin nerambursabil.
3	Rata internă de rentabilitate financiară a investiției cu sprijin (RIRF/K)	17,81%	17,81%	RIRF/C > Rata de actualizare. Scenariul 1 este mai avantajos
4	Valoarea financiară actualizată netă a investiției cu sprijin (VANF/K)	49.880.103 lei	48.832.133 lei	VANF/C > 0. Scenariul 1 este mai avantajos
5	Fluxul de numerar cumulat > 0 in fiecare an de analiza			

In urma analizării rezultatelor obținute in cadrul analizei financiare putem trage concluzia ca ambele scenarii au nevoie de sprijin nerambursabil iar scenariul recomandat este scenariul 1.



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

În conformitate cu articolul 101 (Informații necesare pentru aprobarea unui proiect major) din Regulamentul (UE) nr. 1303/2013, trebuie efectuată o analiză economică pentru a evalua contribuția proiectului la bunăstare. Conceptul cheie este utilizarea prețurilor ascunse pentru a reflecta costul de oportunitate socială al bunurilor și serviciilor, în loc de prețurile observate pe piață, care pot fi denaturate. Sursele de denaturări ale pieței sunt multiple:

- Piețe neeficiente în care sectorul public și / sau operatorii își exercită puterea (de exemplu, subvenții pentru generarea de energie din surse regenerabile, prețuri care includ o majorare a costului marginal în cazul monopolului etc.);
- Tarifele administrate pentru utilități pot să nu reflecte costul de oportunitate al intrărilor din motive de accesibilitate și echitate;
- Unele prețuri includ cerințe fiscale (de ex. taxe la import, accize, TVA și alte impozite indirecte, impozitul pe venit pe salarii etc.);
- Pentru unele efecte nu sunt disponibile piețe (și prețuri) (de exemplu, reducerea poluării aerului, economii de timp).

Abordarea standard, în concordanță cu practica internațională, este trecerea de la analiza financiară la cea economică. Începând de la contul pentru calculul randamentului investiției, următoarele ajustări ar trebui să fie:

- Corecții fiscale;
- Conversia de la piață la prețuri ascunse;
- Evaluarea impactului non-piață și corectarea externalităților.

După ajustarea prețurilor de piață și estimarea impactului non-piață, costurile și beneficiile care apar în momente diferite trebuie actualizate. Rata de actualizare în analiza economică a proiectelor de investiții, reflectă viziunea socială asupra modului în care beneficiile și costurile viitoare ar trebui evaluate față de cele actuale.

Investițiile în infrastructurile energetice din statele membre ale UE sunt determinate de provocări specifice care afectează piețele energetice naționale, regionale și internaționale. Principalele aspecte specifice UE sunt legate de securitatea și fiabilitatea aprovizionării și de prețurile accesibile la energie pentru consumatori. De asemenea, preocupările globale privind schimbările climatice necesită înlocuirea progresivă a combustibililor energetici pe bază de



fosile cu surse mai durabile. În legătură cu acest lucru, un alt factor important este derivat din provocările reprezentate de penetrarea tot mai mare a producției de energie electrică din surse de energie regenerabile intermitente, la întregul sistem electric, în special la rețeaua electrică.

### **Scenariul 1**

PRODUCTIE ENERGIE ELECTRICA DIN CEF				Reducere emisii de CO2 aferente consumului in scenariul 1	
An de funcționare	Putere instalata (MWp)	Degradare eficienta panouri fotovoltaice (-%)	Energie electrica produsa de CEF (MWh)	to/MWh	tone CO2
1	11,10	0%	16.295,00	0,6119	9.970,91
2	11,10	2%	15.969,10	0,6119	9.771,49
3	11,10	0,55%	15.881,27	0,6119	9.717,75
4	11,10	0,55%	15.793,92	0,6119	9.664,30
5	11,10	0,55%	15.707,06	0,6119	9.611,15
6	11,10	0,55%	15.620,67	0,6119	9.558,29
7	11,10	0,55%	15.534,75	0,6119	9.505,72
8	11,10	0,55%	15.449,31	0,6119	9.453,43
9	11,10	0,55%	15.364,34	0,6119	9.401,44
10	11,10	0,55%	15.279,84	0,6119	9.349,73
11	11,10	0,55%	15.195,80	0,6119	9.298,31
12	11,10	0,55%	15.112,22	0,6119	9.247,17
13	11,10	0,55%	15.029,10	0,6119	9.196,31
14	11,10	0,55%	14.946,44	0,6119	9.145,73
15	11,10	0,55%	14.864,24	0,6119	9.095,43
16	11,10	0,55%	14.782,49	0,6119	9.045,40
17	11,10	0,55%	14.701,18	0,6119	8.995,65
18	11,10	0,55%	14.620,33	0,6119	8.946,18
19	11,10	0,55%	14.539,91	0,6119	8.896,97
20	11,10	0,55%	14.459,94	0,6119	8.848,04

Costul unitar al emisiilor de GES este de 165 EURO/to. Curs 4,9770 lei/EURO.

**Indicatori economici RIRE si VANE ai proiectului în cazul scenariului 1**

Categorie	AN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cheltuieli totale	176.877.573	7.324.485	7.301.971	7.359.092	7.420.350	10.816.819	7.555.772	7.630.190	7.709.255	7.793.103	11.212.826
Cheltuieli Investiție	176.877.573										
Cheltuieli operaționale		7.324.485	7.301.971	7.359.092	7.420.350	7.485.869	7.555.772	7.630.190	7.709.255	7.793.103	7.881.876
Cheltuieli de înlocuire						3.330.950					3.330.950
Venituri totale		22.579.943	22.551.462	22.860.844	23.179.072	23.506.353	23.842.900	24.188.933	24.544.674	24.910.354	25.286.206
Venituri din reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera		8.188.162	8.024.398	7.980.264	7.936.373	7.892.723	7.849.313	7.806.141	7.763.208	7.720.510	7.678.047
Venituri operaționale		14.391.781	14.527.064	14.880.580	15.242.699	15.613.630	15.993.588	16.382.792	16.781.467	17.189.844	17.608.159
Valoare reziduala											
Flux de numerar	-176.877.573	15.255.458	15.249.491	15.501.752	15.758.721	12.689.534	16.287.128	16.558.743	16.835.420	17.117.251	14.073.380
Rata de actualizare						7,50%					
Factor de actualizare	1,000	0,930	0,865	0,805	0,749	0,697	0,648	0,603	0,561	0,522	0,485
Venituri ajustate actualizate	0	21.004.598	19.514.516	18.402.078	17.356.501	16.373.553	15.449.282	14.579.998	13.762.254	12.992.829	12.268.714
Cheltuieli ajustate actualizate	176.877.573	6.813.474	6.318.634	5.923.779	5.556.362	5.214.347	4.895.850	4.599.135	4.322.596	4.064.754	3.824.238
Fluxul ajustat actualizat	-176.877.573	14.191.123	13.195.882	12.478.299	11.800.139	11.159.206	10.553.432	9.980.863	9.439.657	8.928.075	8.444.475
Rata internă de rentabilitate economica a investiției (RIRE)						8,55%					
Valoarea financiară actualizată netă a investiției (VANE)						6.634.985					

(continuare)

Categorie	AN									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cheltuieli totale	7.975.718	8.074.779	8.179.212	8.289.175	11.735.781	8.526.348	8.653.898	8.787.660	8.927.815	12.405.502
Cheltuieli <b>Investiție</b>										
Cheltuieli operaționale	7.975.718	8.074.779	8.179.212	8.289.175	8.404.831	8.526.348	8.653.898	8.787.660	8.927.815	9.074.552
Cheltuieli de <b>înlocuire</b>					3.330.950					3.330.950
Venituri totale	25.672.471	26.069.396	26.477.233	26.896.241	27.326.685	27.768.836	28.222.972	28.689.379	29.168.348	73.591.778
Venituri din reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera	7.635.818	7.593.821	7.552.055	7.510.519	7.469.211	7.428.130	7.387.275	7.346.645	7.306.239	7.266.055
Venituri operaționale	18.036.653	18.475.575	18.925.178	19.385.722	19.857.474	20.340.706	20.835.697	21.342.733	21.862.109	22.394.123
Valoare reziduala										43.931.600
Flux de numerar	17.696.753	17.994.617	18.298.022	18.607.066	15.590.904	19.242.488	19.569.074	19.901.719	20.240.533	61.186.276
Rata de actualizare					7,50%					
Factor de actualizare	0,451	0,420	0,391	0,363	0,338	0,314	0,292	0,272	0,253	0,235
Venituri ajustate actualizate	11.587.095	10.945.344	10.341.001	9.771.767	9.235.491	8.730.161	8.253.893	7.804.926	7.381.608	17.324.472
Cheltuieli ajustate actualizate	3.599.786	3.390.229	3.194.489	3.011.569	2.840.547	2.680.573	2.530.859	2.390.677	2.259.354	2.136.269
Fluxul ajustat actualizat	7.987.309	7.555.114	7.146.512	6.760.198	6.394.944	6.049.588	5.723.035	5.414.249	5.122.254	15.188.203
Rata internă de rentabilitate economica a investiției (RIRE)					8,55%					
Valoarea financiară actualizată netă a investiției (VANE)					6.634.985					

**Indicatori economici R b/c ai proiectului în cazul scenariului 1**

Categorie	AN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cheltuieli totale	176.877.573	7.324.485	7.301.971	7.359.092	7.420.350	10.816.819	7.555.772	7.630.190	7.709.255	7.793.103	11.212.826
Cheltuieli Investiție	176.877.573										
Cheltuieli operaționale		7.324.485	7.301.971	7.359.092	7.420.350	7.485.869	7.555.772	7.630.190	7.709.255	7.793.103	7.881.876
Cheltuieli de înlocuire						3.330.950					3.330.950
Venituri totale	176.877.573	22.579.943	22.551.462	22.860.844	23.179.072	23.506.353	23.842.900	24.188.933	24.544.674	24.910.354	25.286.206
Alocări pentru investiție	176.877.573										
Venituri din reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera		8.188.162	8.024.398	7.980.264	7.936.373	7.892.723	7.849.313	7.806.141	7.763.208	7.720.510	7.678.047
Venituri operaționale		14.391.781	14.527.064	14.880.580	15.242.699	15.613.630	15.993.588	16.382.792	16.781.467	17.189.844	17.608.159
Valoare reziduala											
Rata de actualizare	7,50%										
Factor de actualizare	1,000	0,930	0,865	0,805	0,749	0,697	0,648	0,603	0,561	0,522	0,485
Venituri ajustate actualizate	176.877.573	21.004.598	19.514.516	18.402.078	17.356.501	16.373.553	15.449.282	14.579.998	13.762.254	12.992.829	12.268.714
Cheltuieli ajustate actualizate	176.877.573	6.813.474	6.318.634	5.923.779	5.556.362	5.214.347	4.895.850	4.599.135	4.322.596	4.064.754	3.824.238
Raportul beneficiu-cost (R b/c)	1,75593										

**(continuare)**

Categorie	AN									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cheltuieli totale	7.975.718	8.074.779	8.179.212	8.289.175	11.735.781	8.526.348	8.653.898	8.787.660	8.927.815	12.405.502
Cheltuieli Investiție										
Cheltuieli operaționale	7.975.718	8.074.779	8.179.212	8.289.175	8.404.831	8.526.348	8.653.898	8.787.660	8.927.815	9.074.552
Cheltuieli de înlocuire					3.330.950					3.330.950
Venituri totale	25.672.471	26.069.396	26.477.233	26.896.241	27.326.685	27.768.836	28.222.972	28.689.379	29.168.348	73.591.778
Alocări pentru investiție										
Venituri din reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera	7.635.818	7.593.821	7.552.055	7.510.519	7.469.211	7.428.130	7.387.275	7.346.645	7.306.239	7.266.055
Venituri operaționale	18.036.653	18.475.575	18.925.178	19.385.722	19.857.474	20.340.706	20.835.697	21.342.733	21.862.109	22.394.123
Valoare reziduala										43.931.600
Rata de actualizare	7,50%									
Factor de actualizare	0,451	0,420	0,391	0,363	0,338	0,314	0,292	0,272	0,253	0,235
Venituri ajustate actualizate	11.587.095	10.945.344	10.341.001	9.771.767	9.235.491	8.730.161	8.253.893	7.804.926	7.381.608	27.666.548
Cheltuieli ajustate actualizate	3.599.786	3.390.229	3.194.489	3.011.569	2.840.547	2.680.573	2.530.859	2.390.677	2.259.354	2.136.269
Raportul beneficiu-cost (R b/c)	1,75593									



Nr. crt.	Denumire indicator	Valoare	Explicații și propuneri
1	Rata internă de rentabilitate economica a investiției (RIRE)	8,55%	RIRE>Rata de actualizare.
2	Valoarea financiară actualizată netă a investiției (VANE)	6.634.985	VANE>0
3	Raportul beneficiu-cost (R b/c)	1,75593	R b/c>1

### **Scenariul 2**

PRODUCTIE ENERGIE ELECTRICA DIN CEF				Reducere emisii de CO2 aferente consumului in scenariul 2	
An de funcționare	Putere instalata (MWp)	Degradare eficienta panouri fotovoltaice (-%)	Energie electrica produsa de CEF (MWh)	to/MWh	tone CO2
1	11,10	0%	16.096,00	0,6119	9.849,14
2	11,10	2%	15.774,08	0,6119	9.652,16
3	11,10	0,55%	15.687,32	0,6119	9.599,07
4	11,10	0,55%	15.601,04	0,6119	9.546,28
5	11,10	0,55%	15.515,24	0,6119	9.493,77
6	11,10	0,55%	15.429,90	0,6119	9.441,56
7	11,10	0,55%	15.345,04	0,6119	9.389,63
8	11,10	0,55%	15.260,64	0,6119	9.337,99
9	11,10	0,55%	15.176,71	0,6119	9.286,63
10	11,10	0,55%	15.093,24	0,6119	9.235,55
11	11,10	0,55%	15.010,22	0,6119	9.184,76
12	11,10	0,55%	14.927,67	0,6119	9.134,24
13	11,10	0,55%	14.845,56	0,6119	9.084,00
14	11,10	0,55%	14.763,91	0,6119	9.034,04
15	11,10	0,55%	14.682,71	0,6119	8.984,35
16	11,10	0,55%	14.601,96	0,6119	8.934,94
17	11,10	0,55%	14.521,65	0,6119	8.885,80
18	11,10	0,55%	14.441,78	0,6119	8.836,92
19	11,10	0,55%	14.362,35	0,6119	8.788,32
20	11,10	0,55%	14.283,35	0,6119	8.739,98

Costul unitar al emisiilor de GES este de 165 EURO/to. Curs 4,9770 lei/EURO.



**Indicatori economici RIRE si VANE ai proiectului în cazul scenariului 2**

Categorie	AN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cheltuieli totale	175.687.613	7.303.766	7.344.533	7.399.679	7.458.958	10.825.441	7.590.404	7.662.825	7.739.888	7.821.728	11.211.437
Cheltuieli Investiție	175.687.613										
Cheltuieli operaționale		7.303.766	7.344.533	7.399.679	7.458.958	7.522.491	7.590.404	7.662.825	7.739.888	7.821.728	7.908.487
Cheltuieli de înlocuire						3.302.950					3.302.950
Venituri totale		22.304.235	22.276.102	22.581.707	22.896.049	23.219.335	23.551.774	23.893.582	24.244.980	24.606.195	24.977.458
Venituri din reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera		8.088.165	7.926.402	7.882.806	7.839.451	7.796.334	7.753.454	7.710.810	7.668.401	7.626.225	7.584.280
Venituri operaționale		14.216.070	14.349.701	14.698.901	15.056.598	15.423.001	15.798.319	16.182.772	16.576.579	16.979.970	17.393.178
Valoare reziduala											
Flux de numerar	-175.687.613	15.000.469	14.931.569	15.182.028	15.437.092	12.393.894	15.961.370	16.230.756	16.505.092	16.784.467	13.766.021
Rata de actualizare						7,50%					
Factor de actualizare	1,000	0,930	0,865	0,805	0,749	0,697	0,648	0,603	0,561	0,522	0,485
Venituri ajustate actualizate		20.748.125	19.276.238	18.177.384	17.144.574	16.173.628	15.260.643	14.401.974	13.594.214	12.834.185	12.118.911
Cheltuieli ajustate actualizate	175.687.613	6.794.201	6.355.464	5.956.450	5.585.272	5.239.856	4.918.290	4.618.806	4.339.772	4.079.684	3.837.150
Fluxul ajustat actualizat	-175.687.613	13.953.925	12.920.774	12.220.934	11.559.302	10.933.772	10.342.353	9.783.168	9.254.442	8.754.500	8.281.761
Rata internă de rentabilitate economica a investiției (RIRE)						8,41%					
Valoarea financiară actualizată netă a investiției (VANE)						4.491.906					

(continuare)

Categorie	AN									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cheltuieli totale	8.000.309	8.097.343	8.199.742	8.307.666	11.724.225	8.540.738	8.666.228	8.797.921	8.936.000	12.383.604
Cheltuieli Investiție										
Cheltuieli operaționale	8.000.309	8.097.343	8.199.742	8.307.666	8.421.275	8.540.738	8.666.228	8.797.921	8.936.000	9.080.654
Cheltuieli de înlocuire					3.302.950					3.302.950
Venituri totale	25.359.008	25.751.087	26.153.945	26.567.837	26.993.025	27.429.778	27.878.370	28.339.082	28.812.204	73.229.629
Venituri din reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera	7.542.567	7.501.083	7.459.827	7.418.798	7.377.994	7.337.415	7.297.060	7.256.926	7.217.013	7.177.319
Venituri operaționale	17.816.441	18.250.004	18.694.118	19.149.039	19.615.031	20.092.363	20.581.311	21.082.157	21.595.191	22.120.710
Valoare reziduala										43.931.600
Flux de numerar	17.358.699	17.653.744	17.954.202	18.260.171	15.268.800	18.889.040	19.212.142	19.541.162	19.876.204	60.846.025
Rata de actualizare	7,50%									
Factor de actualizare	0,451	0,420	0,391	0,363	0,338	0,314	0,292	0,272	0,253	0,235
Venituri ajustate actualizate	11.445.615	10.811.700	10.214.736	9.652.453	9.122.725	8.623.566	8.153.113	7.709.628	7.291.479	17.239.217
Cheltuieli ajustate actualizate	3.610.885	3.399.703	3.202.508	3.018.287	2.846.105	2.685.097	2.534.464	2.393.468	2.261.426	2.137.705
Fluxul ajustat actualizat	7.834.731	7.411.997	7.012.229	6.634.166	6.276.621	5.938.468	5.618.649	5.316.160	5.030.054	15.101.512
Rata internă de rentabilitate economica a investiției (RIRE)	8,41%									
Valoarea financiară actualizată netă a investiției (VANE)	4.491.906									

**Indicatori economici R b/c ai proiectului în cazul scenariului 2**

Categorie	AN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cheltuieli totale	175.687.613	7.303.766	7.344.533	7.399.679	7.458.958	10.825.441	7.590.404	7.662.825	7.739.888	7.821.728	11.211.437
Cheltuieli Investiție	175.687.613										
Cheltuieli operaționale		7.303.766	7.344.533	7.399.679	7.458.958	7.522.491	7.590.404	7.662.825	7.739.888	7.821.728	7.908.487
						3.302.950					3.302.950
Venituri totale	175.687.613	22.304.235	22.276.102	22.581.707	22.896.049	23.219.335	23.551.774	23.893.582	24.244.980	24.606.195	24.977.458
Alocări pentru investiție	175.687.613										
Venituri din reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera		8.088.165	7.926.402	7.882.806	7.839.451	7.796.334	7.753.454	7.710.810	7.668.401	7.626.225	7.584.280
Venituri operaționale		14.216.070	14.349.701	14.698.901	15.056.598	15.423.001	15.798.319	16.182.772	16.576.579	16.979.970	17.393.178
Valoare reziduala											
Rata de actualizare						7,50%					
Factor de actualizare	1,000	0,930	0,865	0,805	0,749	0,697	0,648	0,603	0,561	0,522	0,485
Venituri ajustate actualizate	175.687.613	20.748.125	19.276.238	18.177.384	17.144.574	16.173.628	15.260.643	14.401.974	13.594.214	12.834.185	12.118.911
Cheltuieli ajustate actualizate	175.687.613	6.794.201	6.355.464	5.956.450	5.585.272	5.239.856	4.918.290	4.618.806	4.339.772	4.079.684	3.837.150
Raportul beneficiu-cost (R b/c)						1,65154					

**(continuare)**

Categorie	AN									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cheltuieli totale	8.000.309	8.097.343	8.199.742	8.307.666	11.724.225	8.540.738	8.666.228	8.797.921	8.936.000	12.383.604
Cheltuieli Investiție										
Cheltuieli operaționale	8.000.309	8.097.343	8.199.742	8.307.666	8.421.275	8.540.738	8.666.228	8.797.921	8.936.000	9.080.654
					3.302.950					3.302.950
Venituri totale	25.359.008	25.751.087	26.153.945	26.567.837	26.993.025	27.429.778	27.878.370	28.339.082	28.812.204	73.229.629
Alocări pentru investiție										
Venituri din reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera	7.542.567	7.501.083	7.459.827	7.418.798	7.377.994	7.337.415	7.297.060	7.256.926	7.217.013	7.177.319
Venituri operaționale	17.816.441	18.250.004	18.694.118	19.149.039	19.615.031	20.092.363	20.581.311	21.082.157	21.595.191	22.120.710
Valoare reziduala										43.931.600
Rata de actualizare						7,50%				
Factor de actualizare	0,451	0,420	0,391	0,363	0,338	0,314	0,292	0,272	0,253	0,235
Venituri ajustate actualizate	11.445.615	10.811.700	10.214.736	9.652.453	9.122.725	8.623.566	8.153.113	7.709.628	7.291.479	17.239.217
Cheltuieli ajustate actualizate	3.610.885	3.399.703	3.202.508	3.018.287	2.846.105	2.685.097	2.534.464	2.393.468	2.261.426	2.137.705
Raportul beneficiu-cost (R b/c)						1,65154				



Nr. crt.	Denumire indicator	Valoare	Explicații și propuneri
1	Rata internă de rentabilitate economica a investiției (RIRE)	8,41%	RIRE>Rata de actualizare.
2	Valoarea financiară actualizată netă a investiției (VANE)	4.491.906	VANE>0
3	Raportul beneficiu-cost (R b/c)	1,65154	R b/c>1

### **Comparatie rezultate cele doua scenarii**

Nr. crt.	Denumire indicator	Valoare scenariul 1 recomandat	Valoare scenariul 2 nerecomandat	Explicații
1	Rata internă de rentabilitate economica a investiției (RIRE)	8,55%	8,41%	RIRE mai avantajos in cazul scenariului 1
2	Valoarea financiară actualizată netă a investiției (VANE)	6.634.985	4.491.906	VANE mai avantajos in cazul scenariului 1
3	Raportul beneficiu-cost (R b/c)	1,75593	1,65154	Raportul beneficiu-cost mai avantajos in cazul scenariului 1

În urma analizei rezultatelor analizei economice Scenariul 1 este cel recomandat.



#### 4.8. Analiza de senzitivitate

În cursul analizei de senzitivitate trebuie identificate acele variabile critice / factori exogeni care pot influența performanța / eficiența financiară și economică a proiectului. Variabilelor critice sau factorilor de risc trebuie asociat o probabilitate de apariție și un grad de impact. Acele factori care au cea mai mare probabilitate de apariție și care au un impact semnificativ trebuie examinate mai în detaliu. Examinarea lor înseamnă identificarea influenței (pozitiv sau negativ, mare sau mic) pe care o exercită asupra costurilor și/sau veniturilor. Apoi trebuie studiat modul cum schimbarea costurilor și/sau veniturilor modifică indicatorii investiției (RIR, VAN). De fapt toate modificări ale variabilelor critice-factorilor exogeni se evidențiază în schimbarea costurilor și veniturilor.

Analiza de senzitivitate se realizează doar pentru varianta recomandată.

În proiectul de față am identificat diferite variabile critice care sunt însumate în tabelul următor:

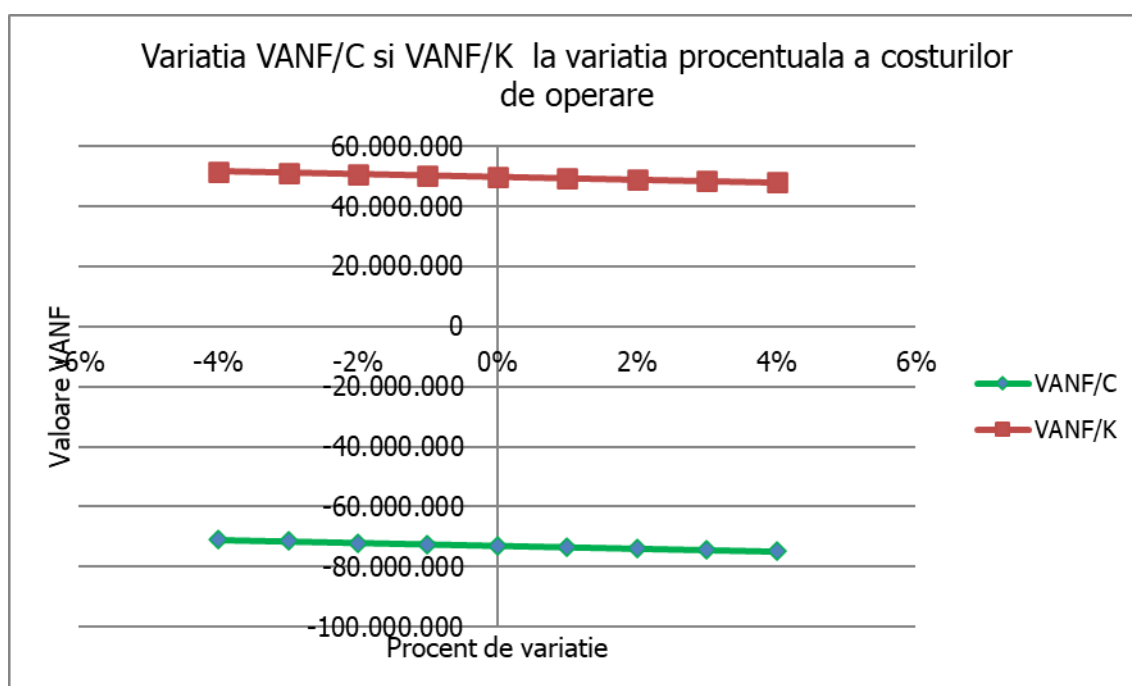
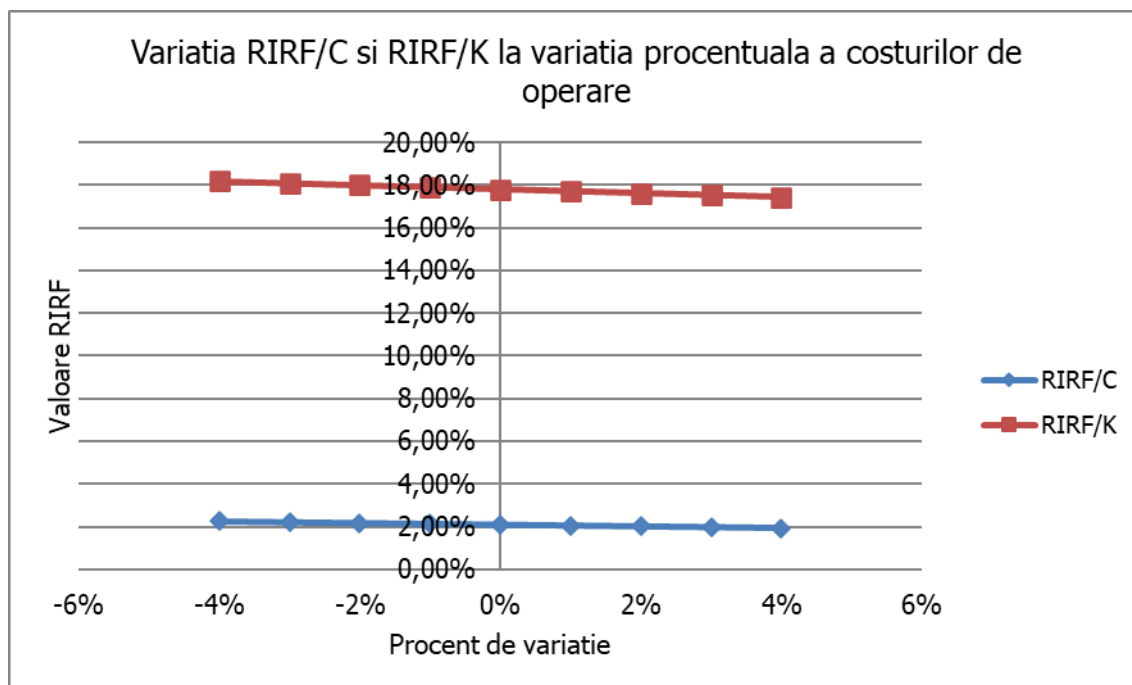
Variabile Critice	Probabilitate aparitiei	Impact previzionat	Trebuie studiat
Cheltuieli de operare	Mediu	Mediu	X
Valoarea investiției	Mediu	Mare	X
Costul de achiziție al e.e.	Mediu	Mediu	X

Scopul analizei senzitivitate este de a determina „Variabilele critice” ai parametrilor modelului proiectat. Variabilele critice sunt acei parametri care pentru o variație – pozitivă sau negativă – de 1% provoacă modificarea cu 1% a ratelor interne de rentabilitate sau cu 5% a valorilor actualizate nete.



### Variația RRIF/C, RRIF/K, VANF/C și VANF/K la variația procentuală a cheltuielilor de operare

	-4%	-3%	-2%	-1%	0%	1%	2%	3%	4%
RRIF/C	2,25%	2,21%	2,17%	2,13%	2,09%	2,05%	2,01%	1,97%	1,93%
VANF/C	-71.051.064	-71.526.365	-72.001.667	-72.476.968	-72.952.269	-73.427.571	-73.902.872	-74.378.174	-74.853.475
RRIF/K	18,18%	18,09%	18,00%	17,90%	17,81%	17,71%	17,62%	17,52%	17,43%
VANF/K	51.781.308	51.306.007	50.830.705	50.355.404	49.880.103	49.404.801	48.929.500	48.454.198	47.978.897

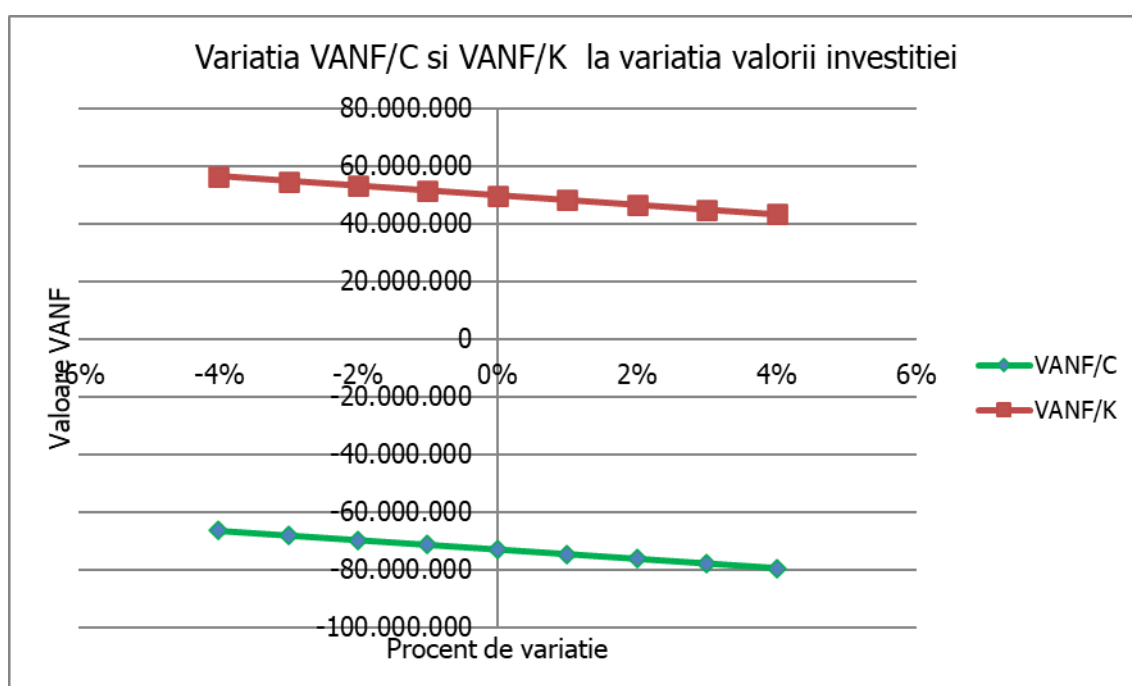
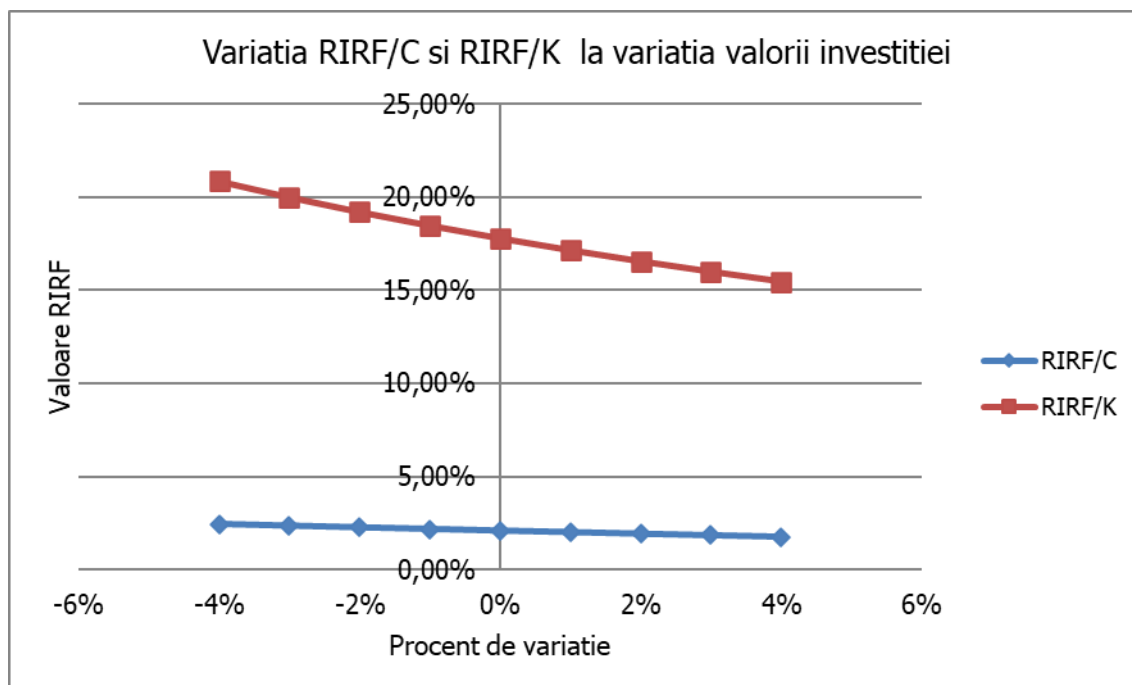


Parametrul „Cheltuieli de operare” este o variabilă critică. Variația acestuia cu 1% a determinat o variație a RRIF/C cu 1,95%, VANF/C cu 0,65%, RRIF/K cu 0,53% și a VANF/K cu 0,96%.



### Variația RRIF/C, RRIF/K, VANF/C si VANF/K la variația procentuala a valorii investiției

	-4%	-3%	-2%	-1%	0%	1%	2%	3%	4%
RRIF/C	2,43%	2,34%	2,26%	2,17%	2,09%	2,01%	1,93%	1,85%	1,77%
VANF/C	-66.370.778	-68.016.151	-69.661.524	-71.306.897	-72.952.269	-74.597.642	-76.243.015	-77.888.388	-79.533.761
RRIF/K	20,89%	20,02%	19,23%	18,49%	17,81%	17,17%	16,57%	16,01%	15,48%
VANF/K	56.461.594	54.816.221	53.170.848	51.525.475	49.880.103	48.234.730	46.589.357	44.943.984	43.298.612

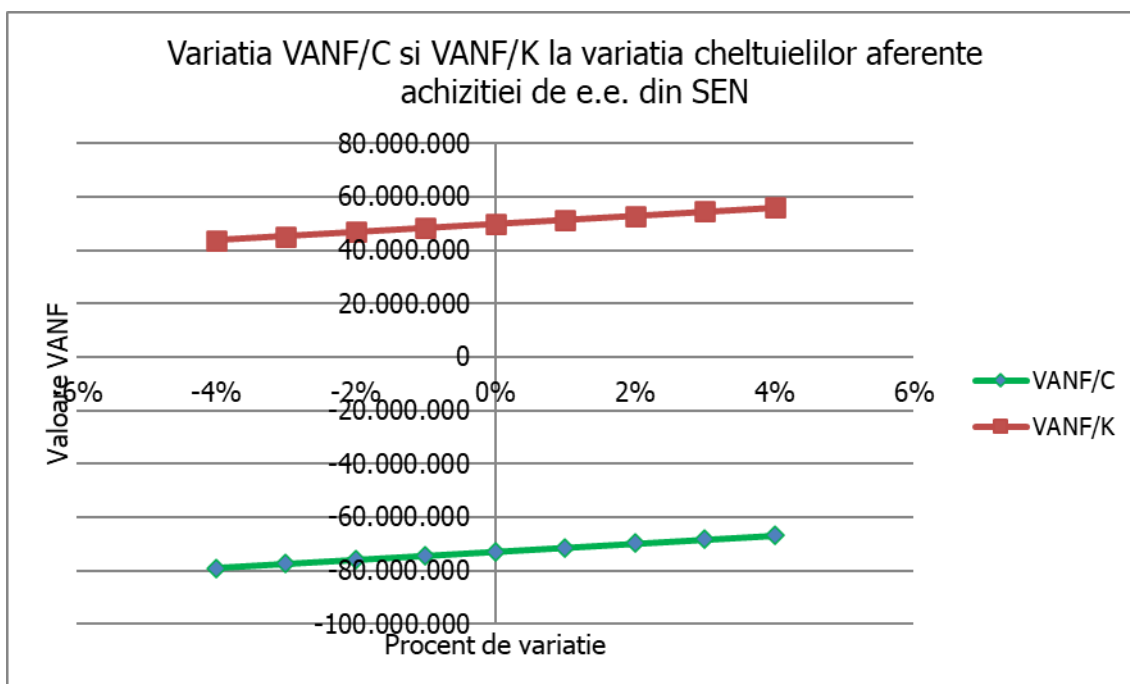
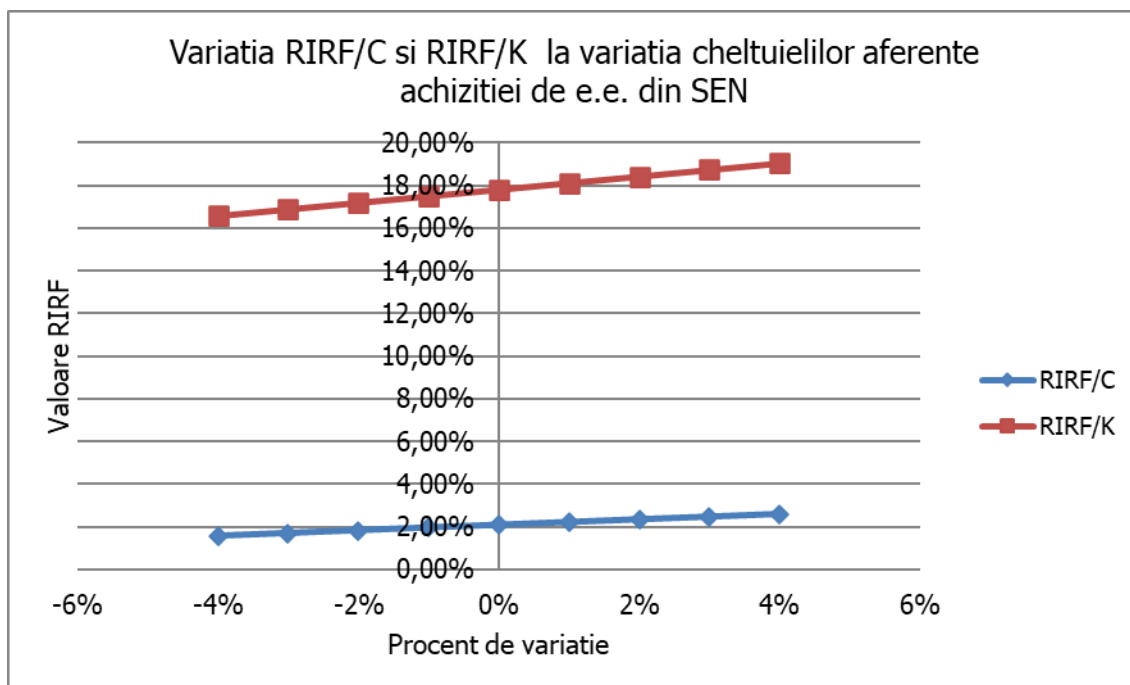


Parametrul „Valoarea investiției” este o variabilă critică. Variația acestuia cu 1% a determinat o variație a RRIF/C cu 4,08%, VANF/C cu 2,21%, RRIF/K cu 3,72% și a VANF/K cu 3,41%.



### Variația RRIF/C, RRIF/K, VANF/C și VANF/K la variația procentuală a cheltuielilor aferente achiziției de e.e. din SEN

	-4%	-3%	-2%	-1%	0%	1%	2%	3%	4%
RRIF/C	1,57%	1,70%	1,83%	1,96%	2,09%	2,22%	2,34%	2,47%	2,59%
VANF/C	-79.086.197	-77.552.715	-76.019.233	-74.485.751	-72.952.269	-71.418.788	-69.885.306	-68.351.824	-66.818.342
RRIF/K	16,57%	16,88%	17,19%	17,50%	17,81%	18,12%	18,42%	18,73%	19,04%
VANF/K	43.746.175	45.279.657	46.813.139	48.346.621	49.880.103	51.413.585	52.947.066	54.480.548	56.014.030



Parametrul „Cheltuieli aferente achiziției de e.e. din SEN” este o variabilă critică. Variația acestuia cu 1% a determinat o variație a RRIF/C cu 5,73%, VANF/C cu 2,15%, RRIF/K cu 1,70% și a VANF/K cu 2,98%.



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

În vederea realizării acestei analize, trebuie stabilită o probabilitate realistă de apariție pentru fiecare risc identificat. Probabilitatea de apariție și impactul potențial al riscurilor individuale, au fost estimate conform tabelelor următoare.

Pe baza indexului de risc, riscurile sunt clasificate în diferite categorii conform tabelului următor:

Tip de risc	Descrierea riscului
<b>CRITIC</b>	Impactul riscului aduce consecințe mari asupra implementării proiectului
<b>MARE</b>	Impactul este mare iar consecințele semnificative
<b>MODERAT</b>	Impactul riscului este mediu iar consecințele sunt probabile
<b>MINOR</b>	Impactul și consecințele probabile ale riscului sunt scăzute

În funcție de probabilitatea apariției, riscurile se împart în:

Nr. crt.	Probabilitatea apariției riscului	Coeficientul de probabilitate
<b>1.</b>	Rar – probabilitate de apariție numai în cazuri excepționale	<10%
<b>2.</b>	Probabilitate mica – probabilitate de apariție numai în cazuri excepționale	10-30%
<b>3.</b>	Posibil – probabilitate de apariție la un moment dat	30-50%
<b>4.</b>	Probabil – probabilitate de apariție în majoritatea cazurilor	50-90%
<b>5.</b>	Sigur – așteptat în majoritatea cazurilor	Sigur – așteptat în majoritatea cazurilor

Din punct de vedere al impactului asupra proiectului, riscurile se împart în:

Nr. Crt.	Impactul riscului asupra proiectului
<b>1.</b>	Nesemnificativ
<b>2.</b>	Minor
<b>3.</b>	Moderat
<b>4.</b>	Major
<b>5.</b>	Semnificativ



Analizele de risc au evidențiat integritatea și stabilitatea modelului de analiza socioeconomică. Acest lucru duce la acceptarea ipotezelor de lucru considerate și la faptul că, chiar în condițiile unor variații nefavorabile ale factorilor de influență investiția va rămâne în continuare rentabilă. Din aceste considerente, în cadrul prezentei analize de risc putem defini drept „VARIABLE CRITICE” - de risc următoarele:

**Riscul de venit** reprezintă riscul de a nu se respecta prețurile stabilite prin contractul de achiziție sau orice alt angajament care ar conduce la vânzarea energiei la un preț prea mare față de prețul reglementat sau prețul de piață. Riscul de venit este specificat prin identificarea variabilelor:

- Cost de investiție;
- Prețul mediu anual al energiei electrice;

Costul de investiție depinde pe de o parte de piața de echipamente și materiale specifice și de corectitudinea soluțiilor tehnice și tehnologice evaluate. Piața de echipamente și materiale specifice este o piață stabilizată și matură fapt care reduce la minim riscul de volatilitate a prețurilor de achiziție asociat echipamentelor, materialelor și know-how-ului. Soluțiile analizate și evaluate sunt de complexitate medie, în literatura de specialitate și practica specifică domeniului fiind foarte multe precedente în aplicații similare cu aplicația ce face obiectul prezentului studiu de fezabilitate. Informațiile și estimările utilizate s-au bazat pe un număr mare de aplicații similare fapt care reduce la minim riscul legat de corectitudinea și compatibilitatea soluțiilor alese.

Volatilitatea prețului energiei electrice este reprezentată atât de variația diurnă și sezonieră a prețului, cât și de o variație preconizată multianuală. Cu toate acestea prețul de achiziție al energiei electrice nu variază în funcție de piața de tranzacționare, ci este un preț contractat pe o perioadă mai lungă. În acest sens considerăm că dacă se ia în calcul un preț mediu ponderat al perioadei actuale care se majorează anual cu indicatori specifici de piață minimali (propus 3%) care țin cont de variația cererii, diminuarea resurselor, politicile de mediu, riscul de neacoperire a variației de preț de producere/ cumpărare a energiei electrice se poate diminua satisfăcător. În consecință considerăm că riscul de venit este semnificativ, dar controlabil.

**Riscul de finalizare** reprezintă riscul ca finalizarea proiectului să fie întârziată în general din motive tehnice sau financiare sau costul investițional să depășească valorile estimate. Riscul



de finalizare este reprezentat în special posibilitatea de prelungire nejustificată a termenului de execuție și de incapacitatea de a susține financiar proiectul. Riscul de finalizare este în opinia noastră redus din motive care țin de posibilitățile de finanțare proprii asumate de către beneficiar și de condiția propusă în cadrul studiului de fezabilitate de încadrarea investiției în aceste resurse sau depășirea lor într-un procent nesemnificativ. Termenul de realizare a proiectului este puțin probabil să fie depășit deoarece proiectul are o complexitate medie, nefiind identificate în cadrul proiectului elemente neprevăzute de risc mediu sau ridicat (probleme de aprovizionare, deficiente de suport tehnic, incapacitate de asigurare a utilităților etc). În consecință considerăm că riscul de finalizare este redus.

**Riscul de operare** care include și riscul tehnologic este acela în care proiectul nu se ridică la nivelul corespunzător fluxului de venituri și cheltuieli fie prin nerespectarea producției de energie calculate în proiect, fie din cauza costurilor operării și mentenanței care depășesc previziunile de buget. Riscul de operare este determinat în special de tariful mediu anual al energiei electrice. Modalitatea de corecție a prețului estimat pentru energia electrică, reprezintă o ponderare a mai multor opinii profesionale și reglementări legale reprezentând o poziție echilibrată și justificată a acestor estimări. În esență evoluția prețului energiei electrice luată în calcul în perioada de analiză respectă condițiile impuse de memorandumul Guvernului României de liberalizare a prețurilor precum și condițiile de sustenabilitate socială, economică și de piață. În acest fel estimarea utilizată pentru evoluția prețului energiei electrice în perioada de referință este în măsură să minimizeze atât riscul de supraevaluare cât și riscul de subevaluare a prețului. În consecință considerăm că riscul de operare este un risc redus.

### **Riscuri asumate (tehnice, financiare, instituționale, legale)**

Pentru a analiza proiectul de investiții s-a luat în considerare riscurile ce pot apărea atât în perioada de implementare a proiectului cât și în perioada de exploatare a obiectivului de investiție.

#### **Riscuri tehnice:**

Această categorie de riscuri depinde direct de modul de desfășurare a activităților prevăzute în planul de acțiune al proiectului, în faza de proiectare sau în faza de execuție:

- etapizarea eronată a lucrărilor;



- erori în calculul soluțiilor tehnice;
- executarea defectuoasă a unei/unor părți din lucrări;
- nerespectarea normativelor și legislației în vigoare;
- dificultăți în angajarea și instruirea personalului specializat în întreținerea și exploatarea investiției.

**Administrarea acestor riscuri constă în:**

- în planificarea logică și cronologică a activităților cuprinse în planul de acțiune au fost prevăzute marje de eroare pentru etapele importante ale proiectului;
- se va pune accentul pe etapa de verificare a fazei de proiectare;
- managerul de proiect, împreună cu responsabilul juridic și responsabilul tehnic se vor ocupa direct de colaborarea în bune condiții cu entitățile implicate în implementarea proiectului;
- responsabilul tehnic se va implica direct și va supraveghea atent modul de execuție al lucrărilor, având o bogată experiență în domeniu; se va implementa un sistem foarte riguros de supervizare a lucrărilor de execuție. Acesta va presupune organizarea de raportări parțiale pentru fiecare stadiu al lucrărilor în parte. Acestea vor fi prevăzute în documentația de licitație și la încheierea contractelor;
- se va urmări încadrarea proiectului în standardele de calitate și în termenele prevăzute;
- se va urmări respectarea specificațiilor referitoare la materialele, echipamentele și metodele de implementare a proiectului;
- se va pune accent pe protecția și conservarea mediului înconjurător;
- se va solicita furnizorilor echipamentelor și instalațiilor instruirea personalului responsabil cu întreținerea și exploatarea acestora. Procesul de recrutare al personalului va avea în vedere calificarea corespunzătoare posturilor.

**Riscuri financiare:**

- creșterea nejustificată a prețurilor de achiziție pentru utilaje și echipamentele implicate în proiect;

- modificări ale structurii grupului țintă, modificări majore ale cursului de schimb;
- lipsa surselor financiare pentru cofinanțare.

**Administrarea riscurilor financiare:**

- asigurarea condițiilor pentru sprijinirea liberei concurențe pe piață, în vederea obținerii unui număr cât mai mare de oferte conforme în cadrul procedurilor de achiziție lucrări, echipamente și utilaje;
- estimarea cât mai realistă a creșterii prețurilor de piață;
- asigurarea în bugetul local a cel puțin sumei aferente contribuției proprii.

**Riscuri instituționale**

- comunicarea defectuoasă între entitățile implicate în implementarea proiectului și executării contractelor de lucrări și achiziții echipamente și utilaje.

**Riscuri legale**

Această categorie de riscuri este greu de controlat deoarece nu depinde direct de beneficiarul proiectului:

- obligativitatea repetării procedurilor de achiziții datorită gradului redus de participare la licitații;
- obligativitatea repetării procedurilor de achiziții datorită numărului mare de oferte neconforme primite în cadrul licitațiilor;
- instabilitatea legislativă – frecvența modificărilor de ordin legislativ, modificări ce pot influența implementarea proiectului.
- Riscurile legate de realizarea proiectului care pot apărea pot fi de natură internă și externă.
- Internă – pot fi elemente tehnice legate de îndeplinirea realistă a obiectivelor și care se pot minimiza printr-o proiectare și planificare riguroasă a activităților;
- Externă – nu depinde de beneficiar, dar pot fi contracarate printr-un sistem adecvat de management al riscului.
- Acesta se bazează pe cele trei sisteme cheie (consacrate) ale managementului de proiect.



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

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

In conformitate cu Devizul General al proiectului **costurile de executie** pentru fiecare scenariu sunt:

- **Scenariul 1:**

	Valoare (fara TVA)  Mii lei	Valoare cu TVA  Mii lei
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>176.877.573,00</b>	<b>213.834.486,00</b>
din care: C+M (1.2 + 1.3+1.4 + 2 + 4.1 +4.2 + 5.1.1)	<b>53.843.000,00</b>	

- **Scenariul 2:**

	Valoare (fara TVA)  Mii lei	Valoare cu TVA  Mii lei
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>175.687.613,00</b>	<b>212.395.466,00</b>
din care: C+M (1.2 + 1.3+1.4 + 2 + 4.1 +4.2 + 5.1.1)	<b>53.483.000,00</b>	

### Comparatie Scenarii din punct de vedere tehnic

Indicatori	Comparatie tehnica		
	Scenariul 1	Scenariul 2	Unitate de masura
Putere nominala panouri fotovoltaice	<b>12.60</b>	<b>12.60</b>	MWd.c.
Putere nominala invertoare	<b>11.10</b>	<b>11.10</b>	MWa.c.
Tehnologie panouri fotovoltaice	Si-mono	Si-poly	celule
Numar panouri	19.095	28.647	bucati
Producție energie electrică	<b>16.295</b>	<b>16.096</b>	MWh/an

## Comparatie Scenarii din punct de vedere economic si financiar

Comparatie economica	
<b>RIRF/K</b> 17.81% <b>VANF/K</b> 49.880.103 lei <b>Fluxuri de numerar cumulate</b> pozitive Raportul beneficiu-cost (R b/c) 1,75593	<b>RIRF/K</b> 17.81% <b>VANF/K</b> 48.832.133 lei <b>Fluxuri de numerar cumulate</b> pozitive Raportul beneficiu-cost (R b/c) 1,65154
Comparatie financiara	
Scenariul 1 propune realizarea unei investitii in valoare de: <b>176.877.573,00 lei fara tva</b> <b>Valoare totala proiect cu tva:</b> <b>213.834.486,00 lei</b>	Scenariul 2 propune realizarea unei investitii in valoare de: <b>175.687.613,00 lei fara tva</b> <b>Valoare totala proiect cu tva:</b> <b>212.395.466,00 lei</b>



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

Astăzi există două tipuri de panouri fotovoltaice (în fabricație la scară largă și cu prețuri competitive ce se pretează pentru echiparea parcurilor fotovoltaice) funcție de tehnologia de realizare a lor, astfel:

- Mono-cristaline
- Poli-cristaline

**Mono-cristaline:** Sunt fabricate din cristal de siliciu pur, care are o rețea continuă și aproape fără defecte. Proprietățile sale asigură o eficiență ridicată a conversiei luminii. Fabricarea cristalelor de Si este destul de complicată, ceea ce este responsabil pentru costul ridicat al acestui tip de fotovoltaic. Evoluțiile recente au scăzut grosimea totală a materialului Si utilizat în celulele monocristaline pentru a reduce costul. Celulele de siliciu monocristalin au o culoare tipică neagră sau albastru irizat.

Celulele din siliciu monocristalin sunt foarte durabile și durează peste 25 de ani. Cu toate acestea, eficiența acestora scade treptat (aproximativ 0,5% pe an), așa că ar putea fi necesară înlocuirea modulelor de operare la un anumit moment de timp. Principalele dezavantaje ale panourilor de siliciu monocristalin sunt costul inițial ridicat.

**Poli-cristaline:** Celulele policristaline sunt realizate prin asamblarea mai multor granule și plăci de cristale de siliciu în plachete subțiri. Bucățile mai mici de siliciu sunt mai ușor și mai ieftin de produs, astfel încât costul de producție al acestui tip de PV este mai mic decât cel al celulelor de siliciu monocristalin. Celulele policristaline sunt mai puțin eficiente. Aceste celule pot fi recunoscute după aspectul lor asemănător mozaicului.

Celulele policristaline sunt, de asemenea, foarte durabile și pot avea o durată de viață de peste 25 de ani. Eficiența conversiei energetice a acestui tip de panouri este mai mică decât cea a monocristalinelor.

**Selectarea scenariului recomandat s-a facut pe baza urmatoarelor criterii:**

1. Productia de energie electrica
2. Reducerea gazelor cu efect de sera
3. Rata interna de rentabilitate financiara a investiției (RIRF/K)
4. Raportul beneficiu-cost (R b/c)

**CONCLUZIE****Scenariul recomandat este:**

- **Scenariul 1: Centrala electrica fotovoltaica (CEF) cu o putere instalată de 12.60 MWd.c., respectiv 11.10 MWa.c., utilizand panouri fotovoltaice tehnologie celule mono-cristaline**  
**+ Instalatie de stocare a energiei electrice (IS) cu o capacitate de 17.88 MWh**





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

#### Obținerea și amenajarea terenului

Pentru construirea obiectivului, Beneficiarul pune la dispoziție terenurile situate în incinta Aeroportului Henri Coandă București (AIHCB) Otopeni, aflate în intravilanul orașului Otopeni, și în intravilan Comuna Tunari, județul Ilfov.

Terenurile sunt proprietate publică a statului român, cu drept de administrare dobândit prin lege de Ministerul Transportului, Infrastructurii și Comunicațiilor, reprezentat prin C.N. Aeroporturi București S.A.

Conform extraselor de Carte Funciară pentru informare, eliberate de OCPI Ilfov

- terenul identificat prin numărul cadastral 111619/Otopeni- 157.338 m<sup>2</sup>;
- terenul identificat prin numărul cadastral 111620/Otopeni – 3.601 m<sup>2</sup>.
- terenul identificat prin numărul cadastral 60743/Tunari - 3.171.155 m<sup>2</sup>.

se află din punct de vedere al dreptului de proprietate în domeniul privat al CNAB S.A.

Din punct de vedere al regimului juridic, amplasamentul se află situat în intravilanul Orașului Otopeni și intravilan Comuna Tunari, având categoria de folosință de curți-construcții, conform extraselor de Carte Funciară.

Terenul destinat construcției Centralei electrice fotovoltaice este liber de sarcini. Valoarea lucrărilor pentru sistematizarea, nivelarea și compactarea terenului, conform standardelor actuale pentru amplasarea de construcții, este inclusă în Devizul General al investiției.

Terenul identificat prin Carte Funciară nr. 110065 - Otopeni, având o suprafață de 83.197 mp este propus pentru lucrările pe tarif de racordare care vor fi prevăzute în Aviz Tehnic de Racordare ce urmează a fi actualizat



---

### Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului

---

În ceea ce privește necesarul de utilități, acestea vor fi asigurate prin racordarea la rețelele de utilități existente din incinta Aeroportului.

Centrala electrica fotovoltaica se va racorda la stația de 20kV a AIHCB. Soluția finală de racordare se va realiza în baza Studiului de Soluție avizat de Distribuitorul de Energie pentru actualizarea ATR-ului.

Alimentarea cu energie electrica a serviciilor interne (auxiliare) va avea ca sursă principală transformatoare pentru servicii interne/auxiliare, alimentat în principal din rețeaua internă a CEF, dar și prin alimentare de la rețeaua internă a aeroportului prin intermediul stației de 20kV a AIHCB, astfel încât să poată fi alimentat atât în timpul funcționării CEF, cât și în momentele în care acesta nu generează energie electrică.

Racordarea la rețeaua de telecomunicații proprie a AIHCB va asigura internetul și telefonie necesare.

Necesarul de apă, atât potabilă pentru personalul implicat în operarea și întreținerea Centralei electrice fotovoltaice, cât și apa pentru spălarea panourilor fotovoltaice în perioada de operare, va fi asigurat prin încheierea unui contract de furnizare cu o firmă specializată.

Eliminarea apelor uzate și a deșeurilor rezultate în urma operării/construirii obiectivului va fi realizată de un operator certificat. Se va încheia un contract cu firma locală de salubritate pentru gestionarea deșeurilor municipale, iar pentru gestionarea altor tipuri de deșeuri se vor încheia contracte speciale cu firme autorizate, atât pe perioada construcției, cât și în perioada de exploatare



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 tehnicoeconomici propuși

**Scenariul 1: Centrala Electrica Fotovoltaica (CEF) cu o putere instalată de 12.60 MWd.c., respectiv 11.10 MWa.c., utilizand panouri fotovoltaice tehnologie celule mono-cristaline**

**+ Instalatie de stocare a energiei electrice (IS) cu o capacitate de 17.88 MWh**

#### Descriere Functionala

**Principalele funcționalități ale CEF+IS, constau în:**

- captarea energiei solare
- transformarea energiei solare în energie electrică
- transformarea din curent continuu în curent alternativ
- evacuarea energiei electrice produse

#### Productie CEF

Energia electrica produsa de CEF

- CEF va produce 16.295 MWh/an **(vezi Anexa 2.1 Raport productie)**

Energia electrica produsa de CEF va fi distribuita astfel:

- E.e. produsa si utilizata instantaneu pentru consum propriu: 11.788 MWh/an
- E.e. produsa excedentar, gestionata prin stocare si utilizata pentru consum propriu: 3.856 MWh/an
- Consum tehnologic CEF+IS: 651 MWh/an

**Procentul de energie electrică utilizată pentru autoconsum din totalul energiei produse este de 96%**

**100% din energia stocată anual în capacitatea de stocare provine din instalația proprie de producție de energie electrică din surse regenerabile conectată direct.**

**De asemenea, este indeplinita urmatoarea relatie, prin comparația curbei de consum și a curbei estimate de producție:**

$$I \leq 30\% P$$

**unde:**

**I = Cantitatea anuală de energie electrică care va putea fi stocată**

**P = Cantitatea anuală de energie electrică produsă de centrala electrică instalată, având la bază ca document justificativ producția înregistrată de contorul centralei.**

Translatarea energiei pe circuitul CEF-IS-Statie 20kV trebuie bine monitorizata si realizata eficient deoarece conversia energiei este amendata atat in timpul conversiei a.c.-c.c. cat si in momentul trecerii prin transformatoarele de putere.

Sistemul Photovoltaic Plant Control & Monitoring (PPC&M) joacă un rol crucial în gestiunea judicioasă a energiei produse și stocate. Acest sistem va realiza:

- Monitorizarea continuă a producției și consumului de energie.
- Optimizarea fluxului de energie între CEF si IS, asigurând eficiența maximă și minimizând pierderile.
- Predictibilitatea livrării de energie, oferind date precise pentru planificarea operațională și comercială.

### **Important:**

Instalatia de stocare (IS) va indeplini urmatoarele functii importante, respectiv:

- Va inmagazina energia electrica produsa de CEF care nu poate fi consumata instantaneu
- Va furniza energia necesara in timpul intreruperilor de curent sau al varfurilor de cerere, garantand ca exista intotdeauna energie disponibila atunci cand este necesar

---

## Descriere Tehnica

---

Centrala electrica fotovoltaica (CEF) este alcatuita din urmatoarele echipamente principale:

- panouri fotovoltaice: 19.095 bucati X 660W putere nominala= 12.60 MWd.c.
- invertoare: 37 bucati X 300kW putere nominala = 11.10 MWa.c.

Date generale CEF sunt prezentate in Tabel 1

*Tabel 1. Date generale*

Descriere	
<b>Resurse solare</b>	
Global horizontal irradiance/ Iradiere orizontala globala	1415 kWh/m2
Average temperature/ Temperatura medie	11.60°C
Data source/ Sursa	Metronorm 8.1
<b>Energy yield</b>	
Specific production/ Productie specifica	1293 kWh/kWp
Performance ratio/ Raport de performanta	78.48%
<b>Energy production/ Energie productie</b>	<b>16.295 MWh</b>

Pricipalele caracteristici ale CEF sunt prezentate in Tabel 2

*Tabel 2. CEF caracteristici*

CEF caracteristici	
<b>Caracterisitici principale</b>	
Locatie	Romania, Ilfov
Putere nominala (AC)	11.10 MWa.c.
Putere maxima (DC)	12.60 MWd.c.
Raport DC/AC	1.14
<b>Echipamente principale</b>	
Structura type	Fixed structure
Unghi de inclinare: 40°	
Azimut: -7°	
PV Module (660 Wp)	19.095
Invertoare (300 kW)	37
PT (2000 kVA)	8

---

## Descriere Constructiva

---

### Obiect 1: Centrala electrica fotovoltaica (CEF)

- 1.1 Structura metalica zincata de sustinere a panourilor fotovoltaice
- 1.2 Echipamente si circuite c.c.
- 1.3 Echipamente si circuite c.a.
- 1.4 Posturi de transformare MT/JT

#### 1.1 Structura metalica zincata de sustinere a panourilor fotovoltaice

Principalele caracteristici ale structurii fixe sunt prezentate in Tabel 3

*Tabel 3. Structura fixa montata pe sol caracteristici*

Structura fixa caracteristici	
Caracterisitici principale	
Structura type	2P (Portrait)
Stalpi type	Mono pole
Proiectat pentru	MONOFACIAL modules
Garda minima la sol	0.7 m
Distanta dintre module pe orizontala	20.0 mm
Distanta dintre module pe verticala	20,0 mm

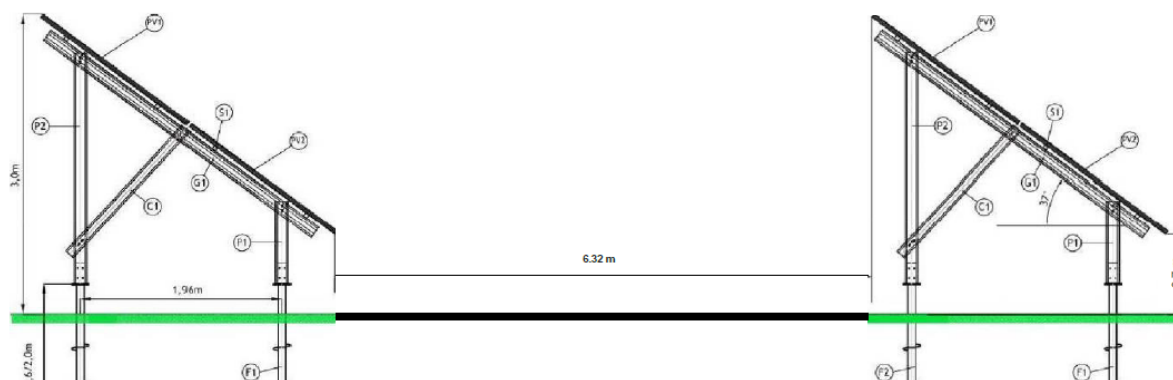
Structura metalică de susținere a panourilor fotovoltaice este concepută pe rânduri realizate din mese (o masă este concepută pentru montajul a câte 20 de panouri, având o lungime de 13,41 m și un interax de 2,0 m între stâlpi). Aceste rânduri sunt montate pe direcția Est - Vest, iar distanța între ele va fi proiectată astfel încât să prevină umbrirea panourilor și vor fi grupate conform planului de amplasament.



Panourile fotovoltaice vor fi montate cu orientare spre sud, având un azimuth de  $7^\circ$  față de nord și un unghi de înclinare de  $40^\circ$  față de orizontală.

Structura metalică de susținere a panourilor fotovoltaice va fi alcătuită din profile usoare tip C din oțel, de marcă S235 și S355, realizate din tablă zincată la cald conform standardului SR EN 10204:2005 pentru documentația de inspecție 2.2.

Structura va include stâlpi, grinzi, panouri și contravântuiri verticale. Stâlpii împreună cu grinzi formează cadre verticale, iar panourile și contravântuirile verticale le solidarizează pe direcție longitudinală.



Stâlpii nu vor fi fundați direct, ci vor fi înfiți (bătuți) sau înșurubați în pământ la o adâncime determinată de calculele care vor verifica reacțiunile maxime la smulgere și compresiune, în funcție de parametrii geotehnici ai terenului de fundare, conform NP 123:2010 - Normativ

privind proiectarea geotehnică a fundațiilor pe piloți. Structura de rezistență va prelua sarcinile verticale.

Stâlpii vor fi fabricați din oțel protejat împotriva coroziunii prin zincare la cald conform SR EN ISO 1461:2022 - Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă și oțel. Această metodă va asigura o protecție anticorozivă de minim 25 de ani în condiții de expunere directă la factorii atmosferici.

Structura de rezistență va funcționa în felul următor: va prelua sarcinile verticale generate de panourile fotovoltaice (cum ar fi greutatea zăpezii și a panourilor) și le va distribui către grinzi și stâlpi, apoi către terenul de fundare. Sarcinile orizontale (cauzate de seism și vânt) vor fi preluate de stâlpii structurii și transmise apoi la terenul de fundare.

Pe structura metalică de susținere a panourilor fotovoltaice se vor monta cablurile dintre panouri și invertoare, folosind un jgheab metalic zincat. Aceste cabluri vor conecta panourile între ele și vor transmite energia electrică către invertoare.

Structura metalică de susținere a panourilor fotovoltaice va oferi panourilor o gardă la sol de minim 0.7m. Este proiectată special pentru a respecta azimutul și înclinația necesare, precum și pentru a suporta greutatea ansamblului de panouri și încărcările suplimentare generate de factorii meteorologici precum vântul, zăpada și chiciura.

Pentru a asigura funcționalitatea și durabilitatea structurii, aceasta va îndeplini următoarele cerințe:

- Va fi concepută pentru a rezista în timpul execuției și exploatării, având o durabilitate adecvată pentru întreaga sa durată de viață.
- Va elimina, evita sau reduce la minimum degradările potențiale.
- Va utiliza legături adecvate între elementele structurii pentru a asigura stabilitatea și funcționalitatea optimă.

Proiectarea structurii va respecta normativul NP042:2000 – Normativ privind prescripțiile generale de proiectare, iar verificarea structurală va include calculul elementelor de construcții metalice și a îmbinărilor conform standardelor în vigoare.

Structura metalică va fi dimensionată pentru a rezista la evenimente seismice conform Codului de proiectare seismică P100-1/2013, la vânturi extreme conform SR EN 1991-1-4:2006/NB:2007 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor, și la încărcări de zăpadă conform STAS 10101/21-92 Acțiuni în construcții. Încărcările date de zăpadă.





Calculul structural al structurii metalice de susținere va fi realizat de către proiectantul de specialitate și va fi inclus în breviarul de calcul al Proiectului tehnic.

În final, structura metalică de susținere a panourilor fotovoltaice va fi supusă unei verificări tehnice și constructive de către specialiști verificali de proiecte atestați, pentru a asigura conformitatea și siguranța în exploatare.

Garanția minimă pentru structura metalică de susținere a panourilor fotovoltaice va fi de 10 ani.

Aceste specificații vor contribui la asigurarea unei funcționări optime și a unei durabilități pe termen lung a parcului fotovoltaic.

## 1.2 Echipamente și circuite c.c.

Componenta *Echipamente și circuite de curent continuu (c.c.)* conține:

- *Panouri fotovoltaice*
- *Cutii de protecție*
- *Circuite electrice de curent continuu*

### **Panouri fotovoltaice**

**Panourile fotovoltaice** sunt componenta principală a unei Centrale electrice fotovoltaice, transformând lumina solară în energie electrică. Acestea sunt alcătuite din module fotovoltaice, care sunt conectate în serie și în paralel pentru a forma o matrice fotovoltaică eficientă. Panourile sunt proiectate să funcționeze peste 25 de ani cu o degradare minimă.

Principalele caracteristici ale panourilor fotovoltaice selectate sunt prezentate în Tabel 4

*Tabel 4. Panouri fotovoltaice caracteristici*

Photovoltaic module caracteristici		
Caracteristici principale		
Module model		Generic
Producator		Generic
Tehnologie		Si-mono
Type module		Mono
Tensiune maxima		1500 V
Standard test conditions (STC)		

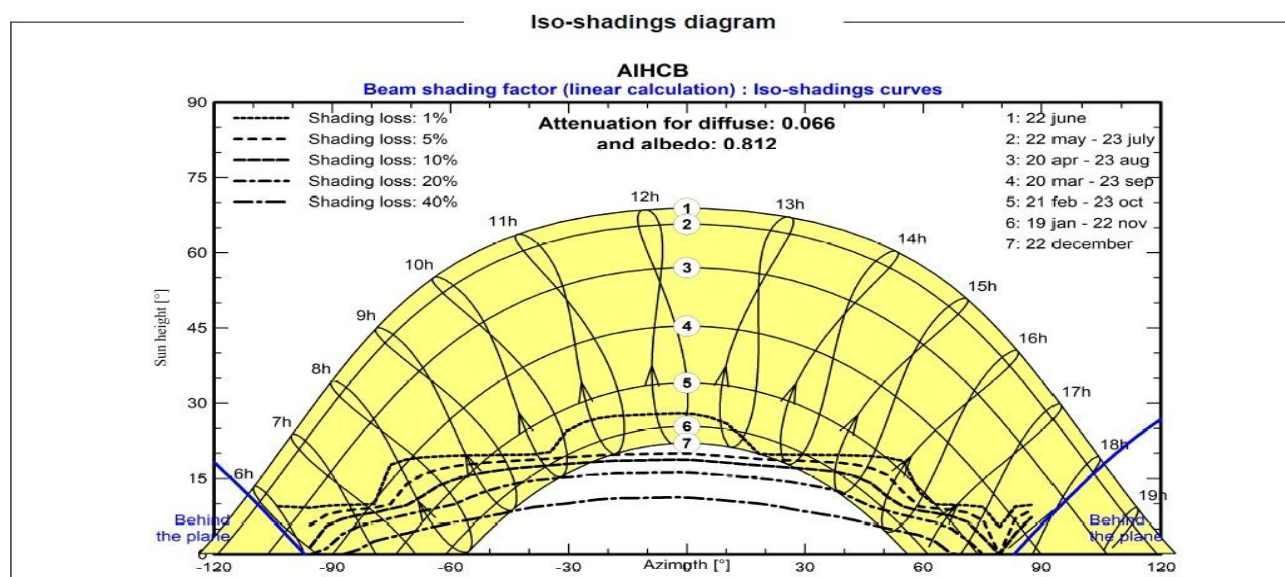


Putere nominala	660.0 W
Eficienta	21.60 %
MPP tensiune	38.3 V
MPP curent	17.24 A
Tensiune in circuit deschis	45.4 V
Curent de scurtcircuit	18.47 A
<b>Temperatura coeficienti</b>	
Coeficient de putere	-0.340 %/°C
Coeficient de tensiune	-0.260 %/°C
Coeficient de curent	0.05 %/°C
<b>Caracteristici mecanice</b>	
Lungime	2384.0 mm
Latime	1305.0 mm
Grosime	35.0 mm
Greutate	34.4 kg

### Umbrirea parțială a panourilor fotovoltaice

Umbrirea produce un impact puternic asupra performanței unui sistem fotovoltaic. Chiar și un grad mic de umbrire pe o parte dintr-o matrice poate avea un impact semnificativ asupra producției de energie generate de întreaga matrice. Din acest motiv umbrirea se consideră un element de performanță a sistemului, element ce trebuie abordat în mod specific în faza de proiectare a sistemului, printr-o selecție atentă a locului de amplasare a matricei/a fiecărui șir, amplasarea elementelor de interconectare și control (proiectarea șirurilor astfel încât să fie analizat efectul de umbrire posibil pentru fiecare șir individual).

Modulele fotovoltaice sunt montate secvențial pe rânduri unele în spatele celorlalte. În particular, din această configurație rezultă automat umbrirea parțială a fiecărui rând (cu excepția primului) de rândul din fata lui, în fiecare dimineată și după-amiază.



Reducerea randamentului din cauza umbririi este -4.09 %/an, conform Raport simulare

### ***Cutii de protecție***

**Cutiile de protecție** sunt componente ale sistemelor electrice și fotovoltaice, având rolul de a proteja echipamentele și conexiunile electrice. În plus, cutiile de protecție permit izolarea și separarea echipamentelor în timpul procesului de mentenanță, facilitând intervențiile și întreținerea în condiții de siguranță.

Cutiile de protecție vor avea următoarele componente:

- siguranțe automate pentru c.c. dimensionate în funcție de parametrii stringurilor (sirurilor)
- separatoare cu fuzibil tip ultrarapid c.c.
- descarcatoare modulare de protecție la supratensiuni

### ***Circuite electrice de curent continuu (c.c.)***

Cablurile electrice de curent continuu (c.c.) destinate aplicațiilor fotovoltaice (cabluri solare) se compun din:

- cabluri ce conectează panourile fotovoltaice între ele formând "stringurile" (șirurile); Conexiunile între modulele fotovoltaice se vor realiza prin cablurile de energie aferente fiecărui modul fotovoltaic. Conexiunile seriilor de module fotovoltaice se vor realiza utilizând conectorii incluși în furnitura echipamentului.

- cabluri ce conectează "stringurile" (șirurile) de panouri fotovoltaice la tablourile de protecție și la invertoare;

Conexiunile stringurilor la invertoare se va realiza utilizând conectori MC4, protecție IP67 iar în tabloul de protecție, cablurile vor fi conectate la bornele echipamentelor de protecție.

Cablurile de curent continuu (cabluri solare) vor trebui să suporte temperaturi ridicate, să fie rezistente la ultraviolete și apă.

Conexiunile dintre serii de module fotovoltaice vor fi realizate folosind conectorii incluși în echipamentul furnizat.

Traseele de cabluri vor fi etichetate conform schemelor electrice de proiect utilizând etichete.

Caracteristicile tehnice ale panourilor fotovoltaice, ale cablurilor electrice de curent continuu (c.c.) vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în breviarul de calcul din partea scrisă a Proiectului tehnic.

### **1.3 Echipamente și circuite c.a.**

Componenta *Echipamente și circuite de curent alternativ (c.a.)* conține :

- *Invertoare fotovoltaice trifazate*
- *Tablouri electrice de curent alternativ*
- *Circuitele electrice de curent alternativ (c.a.)*

#### ***Invertoare fotovoltaice trifazate***

Invertoarele solare au un rol fundamental în sistemele fotovoltaice deoarece ele convertesc curentul continuu (c.c.) generat de panourile fotovoltaice în curent alternativ (c.a.). Acestea transformă curentul continuu în curent alternativ la o frecvență potrivită pentru a fi utilizat și încorporat în sistemul energetic național.

Invertoarele vor fi conectate în tablourile de joasă tensiune (TDRI) situate în posturile de transformare (PT-uri).

Pentru monitorizarea și reglarea parametrilor energiei electrice produse, precum și pentru controlul de la distanță, invertoarele vor fi conectate la un echipament de management printr-o interfață de comunicație cu acces la internet.

Serviciile interne ale invertoarelor vor fi alimentate din energia produsă de panourile fotovoltaice pe parcursul zilei, iar în timpul nopții se va utiliza energia din rețeaua electrică națională.

Invertoarele utilizate vor respecta Ordinul ANRE nr. 30/2013 - Condiții tehnice de racordare la rețelele de interes public pentru centralele electrice fotovoltaice - modificat prin Ordin ANRE nr. 74/2013 și Ordin ANRE nr. 208/2018 și este certificat de Transelectrica, conform legii.

Invertoarele sunt prevăzute cu circuite de protecție, conform normei VDE AR-N 4105, circuit ce conduce la deconectarea automată de la rețea a grupului generator fotovoltaic în cazul:

- lipsă tensiune rețea de distribuție
- regim insularizat (protecție 81RL df/dt)
- depășirii parametrilor de tensiune și frecvență prestabiliți (protecție maximală de tensiune (59,  $U>$ ,  $U>>$ ), protecție minimală de tensiune (27,  $U<$ ,  $U<<$ ), protecție maximală de frecvență (81,  $f>$ ,  $f>>$ ), protecție minimală de frecvență (81,  $<$ ,  $f<<$ )

La nivelul invertoarului de putere trifazat unidirecțional sunt integrate și următoarele funcții de protecție și comandă–control:

- Funcție trecere peste defect la apariția golurilor și a variațiilor de tensiune
- Funcție deconectare automată în regim insularizat
- Funcție injecție/absorbție putere reactivă la valoare de consemn a factorului de putere  $\cos \varphi$  consemn;
- Funcție injecție/absorbție putere reactivă la valoarea de consemn a puterii reactive  $Q_{\text{consemn}}$
- Funcție reglaj automat factor de putere–putere activă  $\cos \varphi(P)$
- Funcție reglaj automat tensiune–putere reactivă  $Q(U)$
- Funcție reglaj automat al puterii active în funcție de valoarea frecvenței  $P(f)$ .

Principalele caracteristici ale invertoarelor selectate sunt prezentate in Tabel 5

*Tabel 5. Invertoare caracteristici*

Invertoare caracteristici	
<b>Caracterisitici principale</b>	
Invertoare model	Generic
Invertoare type	STRING
Producator	Generic
DC to AC eficienta conversie	98.8%
<b>Intrare (DC)</b>	
MPPT interval	500 - 1500 V
Tensiune maxima de intrare	1500 V
<b>Iesire (AC)</b>	
Putere nominala	300 kW
Putere maxima (datasheet)	330 kVA
Tensiune iesire	800 V

Caracteristicile tehnice ale invertoarelor vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în partea scrisă a Proiectului tehnic.

### ***Tablouri electrice de curent alternativ***

Vor fi amplasate urmatoarele tablouri electrice:

- Tablouri electrice TDRI 0.8KV, amplasate în PT-uri
- Tablou electric servicii interne TESI 0.4kV
- Tablou conexiune CCTV: 1 buc.
- Tablou de protectie inverter: 37 buc.

Caracteristicile tehnice si echiparea tablourilor electrice vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în partea scrisă a Proiectului tehnic.

### ***Circuitele electrice de curent alternativ (c.a.)***

Cablurile de curent alternativ (c.a.) se compun din:

- Cabluri electrice de conectare a invertoarelor la tablourile electrice de conexiune TDRI 0.8kV amplasate in PT-uri.

Cablurile electrice de conectare a invertoarelor la tablourile de conexiune TDRI 0.8kV se vor monta în tub riflat și îngropat în pământ și se va respecta recomandările producătorului de invertoare.

- Cabluri electrice de conectare dintre tablourile electrice TDRI 0.8kV și transformatoarele 0.8/20kV amplasate în PT-uri

Toate terminalele de conexiune vor fi adecvate tipului de cablu pe care se montează.

- Cabluri electrice pentru alimentarea echipamentelor auxiliare 0.4kV, (iluminat, monitorizare, automatizare, CCTV etc.)
- Cabluri electrice de conectare dintre PT-uri și Punct de conexiune

Caracteristicile tehnice ale cablurilor electrice de curent alternativ (c.a.) vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în breviarul de calcul din partea scrisă a Proiectului tehnic.

#### **1.4 Posturi de transformare JT/MT**

Pentru racordarea Centralei Electrice Fotovoltaice + Instalația de stocare s-au prevăzut:

- **4 unitati x 2 x 2000kVA-0.8/20kV**

Posturile de transformare sunt în construcție containerizată

Posturile de transformare vor avea compartimente separate pentru transformatoarele de putere, un compartiment comun pentru celulele de medie tensiune (MT) și pentru tablourile electrice de joasă tensiune (JT).

Anvelopa containerizată alcătuită din cabinele propriu-zise este amplasată pe o fundație din beton.

La intrarea în compartimentul transformatoarelor se va prevedea o bară de interzicere, detașabilă, fixată orizontal, cu panou de semnalizare și avertizare, iar deschiderea ușii de acces va fi prevăzută cu automatizare de deconectare automată a transformatoarelor de putere și scoaterea acestora de sub tensiune.

Cabinele PT-urilor vor asigura spațiul necesar ventilării naturale și va respecta cerințele precizate în standardele europene și legislația națională în construcții.

Fundațiile PT-urilor vor fi prevăzute cu un sistem de etanșare pentru evitarea pătrunderii apei și un sistem care permite montarea ulterioară a cablurilor cu respectarea gradului de etanșeitate. Vor fi prevăzute un număr de goluri în fundație care să permită trecerea cablurilor de medie tensiune (MT) și joasă tensiune (JT).



**Celule de medie tensiune** vor fi echipate astfel:

- ***celulă de linie (2 buc):*** va fi echipată cu separatoare de sarcină cu izolație în aer și mediu de stingere în SF<sub>6</sub>, prevăzute cu CLP, cu prize pentru verificarea prezenței tensiunii și a corespondentei fazelor;
- ***celula trafo (2 buc):*** va fi echipată cu separatoare de sarcină cu izolație în aer și mediu de stingere în SF<sub>6</sub>, prevăzute cu CLP și întreruptor de medie tensiune în vid prevăzut cu terminal numeric de protecție pentru transformator de 2000kVA;

**Transformator de putere** (8 buc. 0.8/20kV x 2000kVA) va fi trifazic, amplasate într-un compartiment separat de echipamentele de medie și joasă tensiune.

Racordarea pe bornele de medie tensiune se va realiza prin cablu cu terminale de interior, direct pe bornele de medie tensiune ale transformatoarelor. Soluția de racordare va avea în vedere minimizarea efortului mecanic în borna transformatoarelor. Racordarea pe bornele de joasă tensiune se realizează prin cablu direct pe bornele de joasă tensiune ale transformatoarelor.

### **Echipament de joasă tensiune (TDRI)**

TDRI-urile vor fi echipate numai cu un Separator tripolar cu acționare tripolară pe general. Racordările pe joasă și medie tensiune în PT se vor asigura prin intermediul unor presetupe bine fixate.

### **Instalații auxiliare**

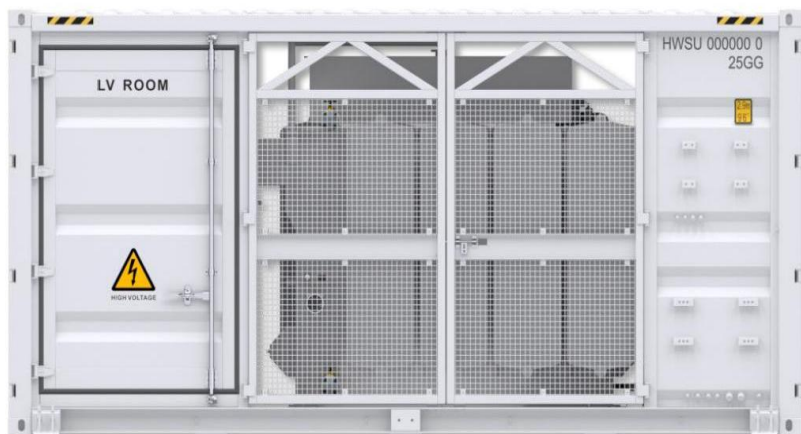
PT-urile vor fi echipate cu utilitățile electrice proprii, iluminat, HVAC, ILP, paratrăsnet etc., inclusiv tablou electric pentru utilitățile proprii și dulap pentru integrare SCADA.

Caracteristicile tehnice și echiparea PT-urilor, precum și varianta constructivă a transformatoarelor de putere (cu ulei tip "etans" sau uscat), vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în breviarul de calcul din partea scrisă a Proiectului tehnic.

Racordarea PT-urilor se va face în Punctul de conexiune.

Configurația Punctului de conexiune va fi stabilită în cadrul Proiectului Tehnic.





*Exemplu Post de transformare*

**Obiect 2: Instalatie de stocare energie electrica (IS)**

- 2.1 Sistem de stocare energie electrica (ESS)
- 2.2 Sistem de conversie a puterii (PCS)
- 2.4 Energy Management System (EMS)

Instalatia de stocare energie electrica (IS) cuprinde sisteme de stocare energie electrica (ESS) cu baterii/acumulatori (stocare electrochimica), stocare interna - tehnologie celule Lithium Iron Phosphate (LFP)

Instalatia de stocare energie electrica (IS) caracteristici principale

*Tabel 6. IS caracteristici*

IS caracteristici	
<b>Caracteristici principale</b>	
Locatie	Romania, Ilfov County
Capacitate (DC)	17.88 MWh
Durata incarcare/descarcare	6hr; 8hr
<b>Echipamente principale</b>	
Energy Storage System/ Sistem Stocare Energie-ESS	
Power conversion systems/ Sistem conversie putere-PCS	

Caracteristicile tehnice si echiparea IS (ESS+PCS) vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în partea scrisă a Proiectului tehnic, cu respectarea caracteristicilor descrise in prezentul Studiu

Instalatia de stocare energie electrica va fi proiectata astfel incat sa indeplineasca standardele UL si IEC la nivel de celula, modul, rack, sistem container

**2.1 Sistem de stocare energie electrica (ESS)**

Sistemele de stocare a energiei electrice - baterii, cunoscute sub denumire de ESS, sunt sisteme de baterii reincarcabile (stocare electrochimica) care pot stoca energie din diferite surse si o pot descarca atunci cand este necesar.

Un ESS colecteaza energie dintr-o retea de electricitate sau din surse regenerabile de energie, cum ar fi solarul si o stocheaza folosind tehnologia de stocare a bateriilor. Apoi, bateriile se descarca si elibereaza energie atunci cand este necesar

— in timpul solicitarilor de varf, pentru a furniza energie de rezerva si intr-o varietate de alte aplicatii.

ESS-urile pot gazdui diferite tipuri de baterii (stocare electrochimica): baterii cu stocare interna (exemplu litiu-ion, plumb-acid, nichel-cadmium....etc), baterii cu stocare externa (exemplu vanadium cu flux redox). Fiecare tip de baterie are anumite specificatii tehnice care desemneaza utilizarile ESS si afecteaza eficienta stocarii energiei bateriei.

#### **Principalele caracteristici tehnice ale bateriei includ:**

- **Capacitate de stocare.** Aceasta este cantitatea de incarcare electrica stocata de o baterie sau cantitatea de electricitate disponibila intr-un ESS.
- **Putere.** Acest parametru determina cantitatea de energie furnizata de o baterie sau puterea de iesire pe care o poate furniza un ESS.
- **Adancimea de descarcare (DoD).** Acesta arata procentul de energie descarcat de la o baterie in raport cu capacitatea sa totala.
- **Durata de viata.** Acesta poate fi definit ca numarul de cicluri de incarcare si descarcare ale unei baterii sau cantitatea de energie pe care o poate furniza o baterie pe durata de viata (debitul bateriei).
- **Siguranta.** Aceasta este o caracteristica importanta care arata conformitatea bateriei cu cerintele de siguranta, de exemplu, in ceea ce priveste chimia bateriei.

Fiecare ESS are o capacitate de energie nominala masurata in kilowati-ora (kWh) sau megawati-ora (MWh), precum si o capacitate de putere nominala masurata in kilowati (kW) sau megawati (MW). Majoritatea producatorilor ESS ofera si Depth of Discharge (DoD), care indica procentul bateriei care a fost descarcat in raport cu capacitatea totala a bateriei. Mentinerea in DoD maxim recomandat este importanta pentru performanta optima si durata de viata a bateriei.

Aceste evaluari, structura chimica interna a bateriei in sine, frecventa ciclului si starea de sanatate a bateriei joaca un rol esential in a determina daca un ESS este potrivit pentru o anumita aplicatie.

Pe langa specificatiile bateriei de mai sus, sistemele de baterii au alte caracteristici care descriu performanta acestora. De exemplu, timpul de **raspuns** este

timpul necesar unui ESS pentru a trece din starea inactiv si a incepe sa lucreze la putere maxima.

**Principalele parti constructive ale unui ESS includ:**

- **Carcasa de depozitare** cu management termic, structura container
- **Module de baterii.** Contine celule individuale de baterie conectate in serie si paralel pentru capacitatea necesara, care transforma energia chimica in energie electrica. Celulele sunt dispuse in module care, la randul lor, formeaza pachete de baterii.
- **Sistem de management al bateriei (BMS).** Un BMS asigura siguranta sistemului de baterii, monitorizeaza continuu tensiunea, temperatura, avertizarea de incendiu si starea de incarcare a bateriei. Regleaza puterea de incarcare si descarcare in functie de semnalul de intrare.

BMS este creierul suportului bateriei , care monitorizează continuu sănătatea și funcționalitatea bateriei și asigură funcționarea în siguranță a modulelor bateriei .

- **Sistem de siguranta.** Sistemul de siguranta include sistem de detectie si control al incendiului, sistem de control al temperaturii, sisteme de racire, incalzire, ventilatie si aer conditionat. Sistemele de siguranta au propriile unitati de monitorizare si control care asigura conditiile necesare functionarii in siguranta a unui ESS prin monitorizarea parametrilor acestuia si raspunsul la situatii de urgenta.



*Exemplu ESS*

## Sistem de stocare energie electrica (ESS) caracteristici principale

Tabel 7. ESS caracteristici

ESS caracteristici	
<b>Caracteristici principale</b>	
ESS unitati	4
Tehnologie celule	Lithium Iron Phosphate (LFP)
Capacitate nominala de stocare	4x4.472 kWh
Durata incarcare/descarcare	6hr; 8hr
Cicluri incarcare/ descarcare/durata de viata	peste 8.000 de cicluri
Adancimea de descarcare (DoD) recomandata	80% descarcare
Sistem de management al bateriei (BMS)	
<b>Instalatii</b>	
Sistem climatizare	
Sistem iluminat	
<b>Siguranta</b>	
Oprire rapidă (F-Stop)	
Sistem de detectare și stingere a incendiilor	
Detectarea gazelor incipiente: carbon monoxid	
Containere prevazute cu panouri de deflagrație montate pe acoperis sau guri de deflagratie montate in acoperis: NFPA 68	
Înterupător de deconectare blocabil	
Battery safety: UL1973, IEC62619, IEC61508	
System Safety: UL9540/ <u>IEC 62933-5-2:2020</u>	
Fire Protection: NFPA 855	

## 2.2 Sistem de conversie a puterii (PCS)

Un sistem de conversie a energiei (PCS) este o componenta importanta a oricarui sistem de stocare a energiei. Ele ajuta la obtinerea unei utilizari ridicate a sistemului de stocare a energiei bateriei pentru a asigura operabilitatea si rentabilitatea proiectului pe termen lung. Un PCS face mai mult decat a converti DC in AC, maximizeaza disponibilitatea, valoarea si performanta marilor sau sisteme mici de stocare a energiei cu baterii. Deoarece IS trebuie sa stiveze mai multe valori, PCS este si mai important pentru optimizarea performantei sistemului si a profitabilitatii proiectului. O mare parte din functionalitatea inteligenta este incorporata in PCS.

PCS este in esenta un convertor DC-AC bidirectional.

PCS este un dispozitiv pentru conversia bidirectionala a energiei electrice conectata intre sistemul de baterii si retea si/sau sarcina. Acest dispozitiv ar trebui sa aiba functii de

incarcare si descarcare, functii de control al puterii active si reactive si functii de comutare off-line. Toate clusterule din sistemul de baterii sunt conectate la o magistrala DC comuna si la o magistrala DC suplimentara extinsa la PCS. Aceasta inseamna ca puterea de curent continuu de la baterie poate fi convertita in putere de curent alternativ pentru a fi utilizata cu retea sau sarcini electrice, iar puterea de curent alternativ poate fi convertita in putere de curent continuu pentru a incarca bateria. Acest lucru ofera in mod eficient ESS capacitatea de a incarca si de a descarca.

De asemenea, vor fi montate filtre pe partea de iesire a unitatii bateriei pentru a filtra armonicile si a reduce ondulatia curentilor furnizati in retea.



*Exemplu PCS*

### 2.3 Energy Management System (EMS)

Sistemul EMS este responsabil pentru programarea activitatii IS, respectiv pentru monitorizarea si controlul fluxului de energie in cadrul sistemului de stocare a energiei electrice precum si pentru optimizarea performantei. Logica de control este executata de catre EMS. Acesta va furniza semnal de intrare catre PCS fie pentru a incarca, fie pentru a descarca bateria dupa cum este necesar si obtine aceste informatii din cerintele logicii de control. EMS poate fi integrat intr-o solutie de control de supraveghere si achizitie de date (SCADA), pentru a construi un sistem multi-surse.

Sistemul EMS comunica cu BMS pentru a monitoriza starea bateriei, temperatura, avertismentele de incendiu, iesirea, tensiunea si starea de incarcare. Daca exista ceva in neregula cu sistemul de baterii, sistemul EMS poate alerta operatorul printr-

o alarma. Aceasta monitorizare ajuta la asigurarea ca starea de incarcare este mentinuta si rezervorul incarcat continuu.

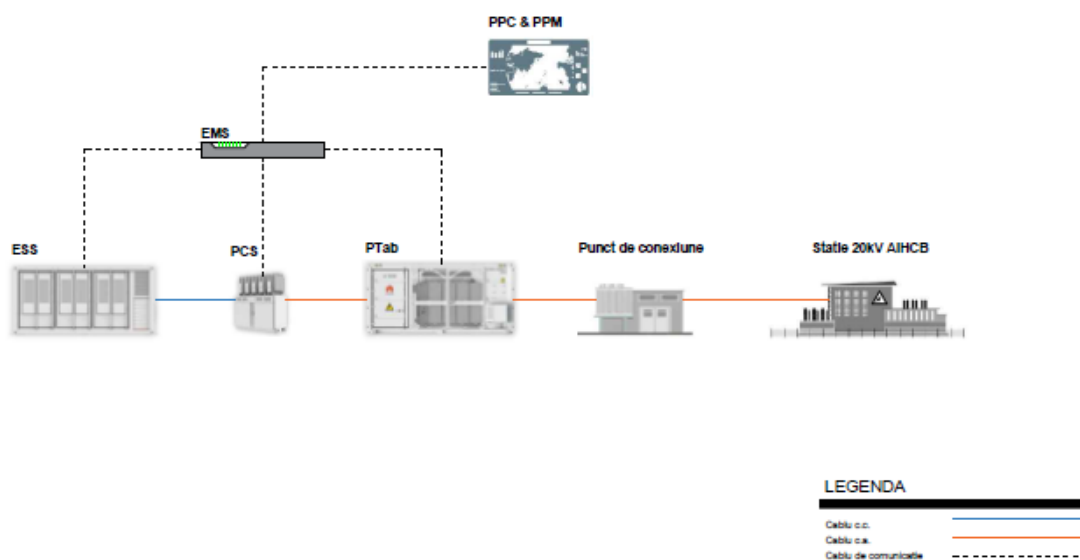
Este imperativ să protejăm sistemele energetice și operatorii cu cel mai puternic nivel de securitate cibernetică posibil

Cerinta obligatorie:

Sistemul EMS va respecta politicile și procesele riguroase ale standardelor de protecție a infrastructurii critice (NERC CIP) si îndeplinește cea mai înaltă certificare de securitate din industria de stocare a energiei (IEC/ISA 62443, NIST 800-53) pentru protecție maximă împotriva riscurilor de securitate cibernetică și vulnerabilități.

Sistemul EMS va fi integrat in sistemul Photovoltaic Plant Control & Monitoring (PPC&M)

### Prezentam arhitectura unui sistem EMS



### Obiect 3: Racordare la Statia 20kV AIHCB

#### 3.1 Punct de conexiune CEF+IS

#### 3.2 LES 20kV CEF+IS -Statie 20kV AIHCB

#### 3.3 Celule Statie 20kV AIHCB

*„Soluția de racordare a instalației de panouri fotovoltaice la sistemul AIHCB de distribuție a energiei electrice”, va consta în racordarea CEF+IS la Statia 20kV AIHCB*

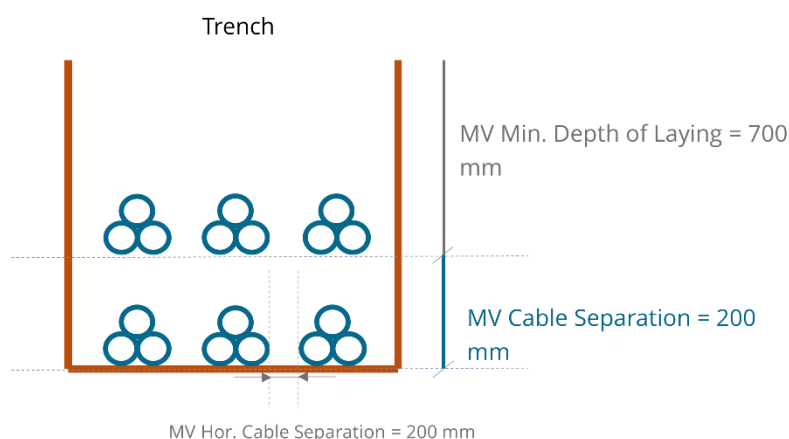
CEF+IS se vor racorda la Statia 20kV AIHCB printr-un racord electric subteran (LES)

Racordurile electrice subterane vor fi realizate între punctul de conexiune și celulele de linie 20kV existente în Statia de conexiuni 20kV AIHCB și va asigura evacuarea energiei electrice produse.

Racordurile electrice subterane vor fi formate din cabluri de MT(20kV) pozate în șanțuri și vor fi prevăzute două subtraversări realizate prin foraje dirijate, respectiv subtraversare pista nr. 1 și subtraversare platforma parcare aeronave.

Exemplu: pentru o putere de 15 MW transportată pe o distanță de maxim 2 km la o tensiune de 20 kV se poate utiliza un cablu de aluminiu de tip A2X(FL)2Y cu secțiunea de 3x1x500 mmp, sau cablu cu conductoare de cupru de tip 2X(FL)2Y cu secțiunea de 3x1x300 mmp.

Modul de pozare la subtraversări poate fi într-un singur tub în treflă într-o teavă de 160 mmp (pentru ambele variante de cablu) sau cu 3 tuburi individuale, la o distanță de 7 cm între ele, pentru fiecare vîr în parte, în trei tevi de 90 mmp (în ambele variante), conform Ordin ANRE NTE 007/08/00



*Exemplu MT trench cross section*





Celulele de linie de 20kV existente în rezerva din Statia de conexiuni 20kV AIHCB vor fi echipate cu intrerupatoare 20kV pe care vor fi montate relee numerice de protecție, cu funcție de protecție pentru linie electrică 20kV

Racordarea LES-urilor in Punctul de conexiune si in celulele de linie de medie tensiune 20kV din Statia de conexiuni se va face prin intermediul capetelor terminale de interior din materiale termocontractibile.

Solutia de racordare a CEF+IS la Statia 20kV AIHCB, este prezentata in Avizul tehnic de racordare nr. 26734435, emis de catre OD (Rețele Electrice Romania SA)

Caracteristicile tehnice ale cablurilor electrice 20kV (racordul electric subteran) vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în breviarul de calcul din partea scrisă a Proiectului tehnic.

Echiparea celulelor de linie de 20kV existente în rezerva din Statia de conexiuni 20kV AIHCB va fi stabilita de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentata în partea scrisă a Proiectului tehnic al instalatiei de utilizare.



#### Obiect 4: Photovoltaic Plant Control & Monitoring (PCC&M)

Centrala electrica fotovoltaică (CEF) produce mai puține emisii de carbon pe parcursul ciclului său de viață, dar nu dispune de capacitățile de vârf ale instalațiilor de generare pe cărbune sau gaz natural din cauza iradierii solare variabile. Pentru a ajuta CEF să facă față cererii de vârf, sistemele de stocare a energiei bateriei (IS) sunt implementate pentru a economisi o parte din energia neutilizată pe parcursul zilei, care poate fi implementată atunci când rețelele fotovoltaice nu mai generează suficientă energie. Cea mai mare preocupare cu sistemele CEF și IS este implementarea unui controler: acesta decide când și cum ar trebui deviată puterea în diferite situații în ceea ce privește condițiile rețelei, lumina soarelui disponibilă și încărcarea IS.

Designul și logica controlerului oferă comenzi către invertoare în funcție de frecvența și tensiunea rețelei. Dacă tensiunea scade sau depășește tensiunea nominală, atunci controlerul trimite comenzi către invertoare pentru a genera sau, respectiv, a consuma putere reactivă. Dacă frecvența este sub frecvența nominală, atunci controlerul trimite comenzi către invertoare pentru a genera putere activă. Puterea activă în exces generată de CEF este canalizată către IS.

Utilizarea surselor de energie regenerabilă, în special a energiei solare, crește într-un ritm extraordinar. Datorită naturii lor, energia electrică produsă de acestea variază într-o perioadă scurtă de timp în limite largi. Cu cât ponderea acestora în mixul energetic este mai mare, cu atât se observă fluctuații mai mari în echilibrul dintre energia electrică produsă și consumată.

Pentru a face față impactului acestor fluctuații, precum și pentru a asigura calitatea, stabilitatea și fiabilitatea furnizării de energie electrică, au fost definite coduri naționale și internaționale de rețea, care descriu un set de reguli și standarde pe care unitățile de producție trebuie să le îndeplinească.

Fiabilitatea și stabilitatea energiei electrice furnizate din surse descentralizate pot fi realizate prin construirea unei **infrastructuri inteligente combinate cu echipamente inteligente de automatizare și control.**

## De ce este necesar un PPC?

Creșterea și includerea centralelor de energie regenerabilă pe piața globală de energie electrică creează nevoia de a controla producția acestora și de a garanta stabilitatea sistemului energetic. Acest lucru face esențială utilizarea unui controler de instalație adaptabil în funcție de cerințele și nevoile, ținând cont de următoarele considerații:

- Fiecare țară și/sau operator de sistem are un cod de rețea diferit.
- În funcție de fiecare centrală pot exista diferite elemente de controlat: invertoare, baterii .. etc
- Fiecare producător folosește echipamente și protocoale de comunicație diferite, nu numai în fabrici diferite, ci și în cadrul aceleiași fabrici în care ar putea coexista.
- Fiecare client poate solicita funcționalități suplimentare specifice, altele decât cele ale codului de rețea.

Spre deosebire de centralele tradiționale de energie regenerabilă care se bazează pe o singură sursă de energie, cum ar fi centralele fotovoltaice (CEF) sau sistemele de stocare a energiei pe baterii (IS), site-urile hibride introduc un nou nivel de complexitate.

PPC valorifică caracteristicile unice atât ale CEF, cât și ale IS, combinând puterea strict unidirecțională a CEF cu flexibilitatea de stocare a IS. Acest lucru permite o multitudine de servicii și cerințe și, cel mai important, ajută centralele să evite situațiile de saturație a rețelei prin distribuirea energiei produse pe parcursul zilei.

PPC asigură conformitatea rețelei la punctul de interconectare, permițând astfel integrarea perfectă cu operatorii de sisteme de transport și/sau distribuție. Distribuind în mod inteligent puterea activă necesară între instalația fotovoltaică și IS, PPC garantează performanțe optime, îndeplinind în același timp cerințele stricte impuse de Operator

PPC controlează ieșirea centralei hibride la punctul de interconectare, interacționând cu invertore, contoare, întreruptoare, sistemul de management al bateriei (BMS) și invertorele de stocare, coordonând controalele de stocare cu controlul puterii active ale centralei fotovoltaice. Sistemul implementează capabilități de control în timp real prin intermediul controlului în buclă închisă, permițând livrarea unor comenzi rapide și reîmprospătate către invertore pentru a atinge valorile de referință.

PPC-ul este o soluție flexibilă și robustă care permite controlul diferitelor dispozitive prezente în câmpul instalației, fiind un mijloc de a controla comportamentul instalației în ceea ce privește nivelurile de producție, veniturile, conformitatea și stabilitatea rețelei.

### Ce caracteristici are?

PPC-ul este compatibil cu toate centralele de generare din surse regenerabile, indiferent de producător și/sau dispozitivele instalate, precum invertoare, IS, comutatoare etc.

PPC-ul este compatibil cu toate protocoalele industriale standard, cum ar fi MODBUS, DNP3, OPC-UA, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101 etc.

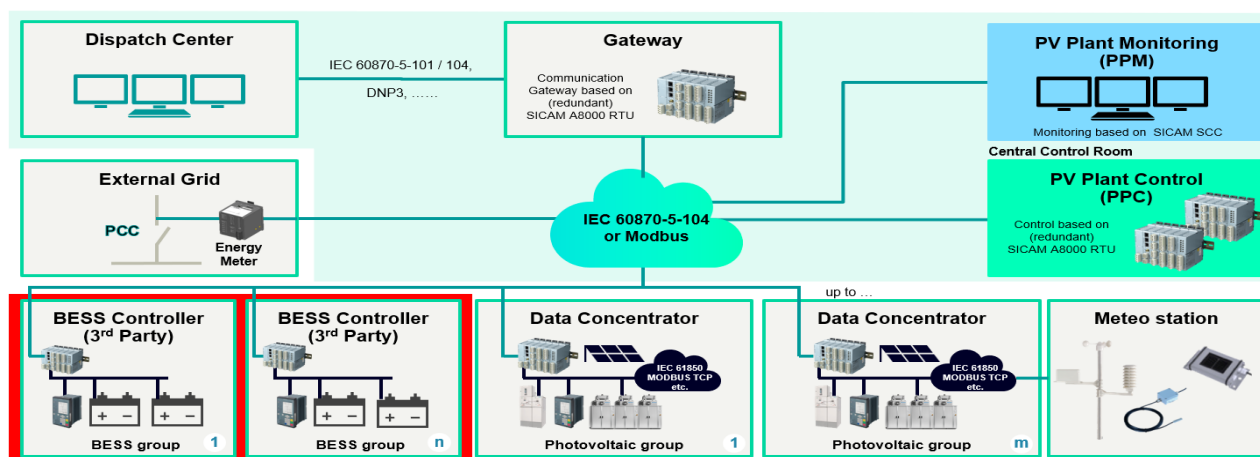
PPC-ul oferă disponibilitate ridicată, atât în hardware cât și în software, datorită structurii sale redundante, adăugând robustețe și fiabilitate.

- Controlul puterii active și al reducerii, cu sau fără limitare a rampei.
- Răspunsul puterii active la variațiile de frecvență. PFR (control primar al frecvenței)
- Controlul tensiunii, AVR (controlul automat al tensiunii).
- Controlul puterii reactive și al factorului de putere.
- Răspunsul puterii reactive la variațiile de tensiune.
- Controlul prizei transformatorului de evacuare.

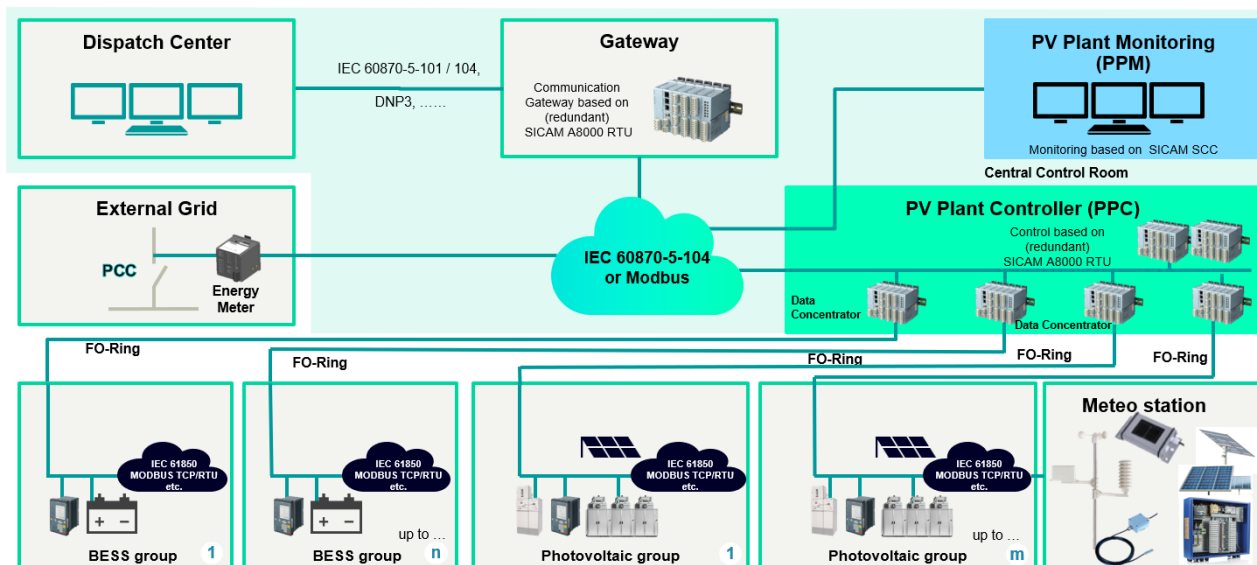
PPC-ul va include și aplicații de întreținere. Folosind PPC, operatorii pot efectua porniri/opriri de la distanță sau alte acțiuni de depanare la invertoare, întrerupătoare, EMS și alte echipamente pentru a ajuta tehnicienii de teren.

### Prezentăm arhitectura de lucru a unui sistem PPC&M

#### SICAM Photovoltaic Plant Control with integrated battery electrical storage systems Network architecture

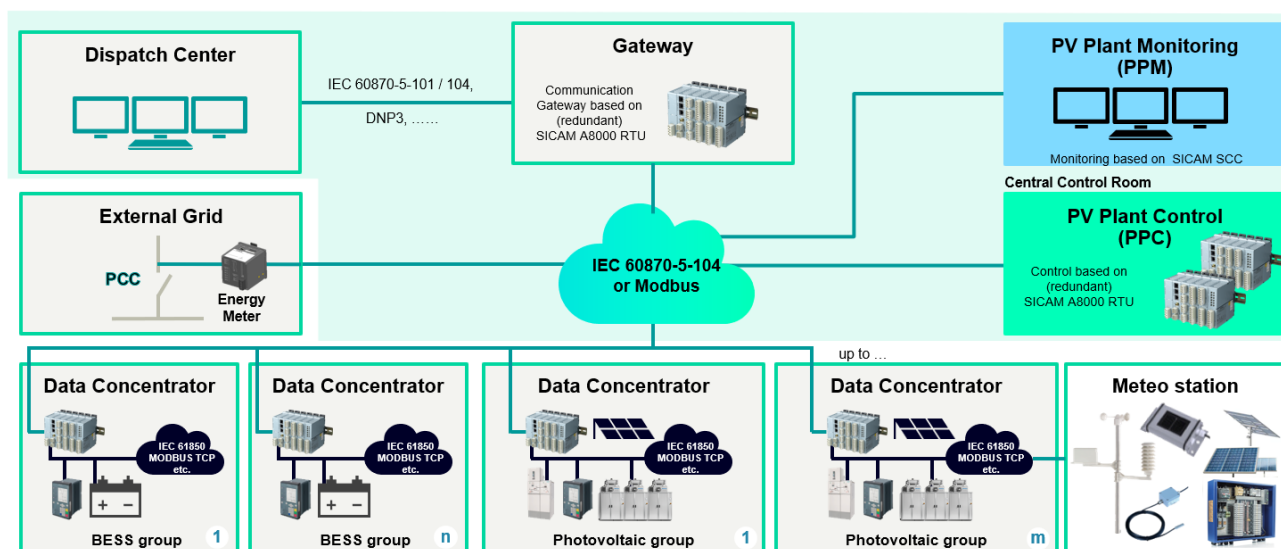


## SICAM application PV+BESS power plant controller (PV+BESS-PPC) and PV power plant monitoring (PV+BESS-PPM) – Central network architecture

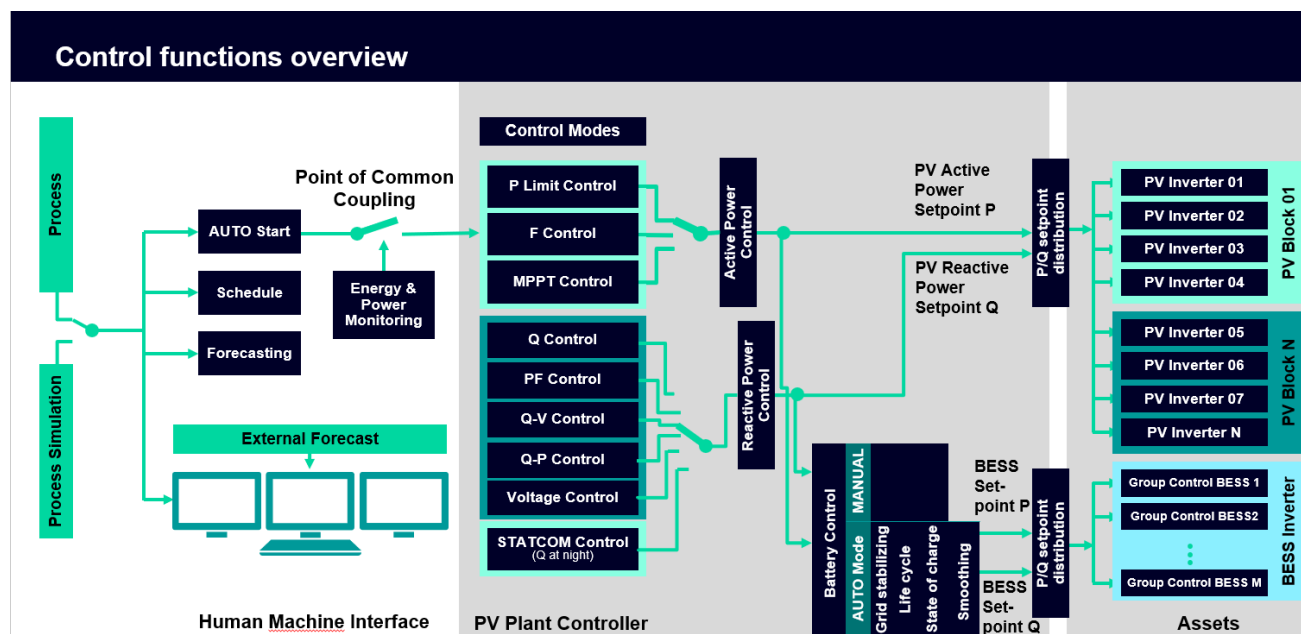


Arhitectura centralizata inseamna ca in acelasi dulap vor fi incluse atat echipamentele de control (PPC RTU) cat si cele de achizitie date (data logger).

## SICAM application PV+BESS power plant controller (PV+BESS-PPC) and PV power plant monitoring (PV+BESS-PPM) – Decentral network architecture



Arhitectura descentralizata se bazeaza pe faptul ca echipamentele de achizitie date (data logger) vor fi dispuse in apropierea invertoarelor, de obicei in locatiile posturilor de transformare care aduna energia produsa de panouri si transferata prin invertoare.



## SICAM A8000 – Modular platform for various applications

### Technical advantages

**Flexible use and adaptation to existing infrastructure**

Various communication options, independent from inverter type or vendor freely programmable user programs according to IEC 61131-3.

**Can be expanded with up to 8 modules**

Modular-SICAM I/O modules for current / voltage measurement, analogue inputs, binary inputs and outputs.

**High reliability with various redundancy configurations**

The proven SICAM A8000 System allows different redundancy configurations, up to two separate controllers and redundant power supply.

**Longterm service**

World-class services and technical support from the global market leader in energy automation. Extension of product and system lifetime.



Sistemul PPC&M va respecta politicile și procesele riguroase ale standardelor de protecție a infrastructurii critice (NERC CIP) și îndeplinește cea mai înaltă certificare de securitate din industria de stocare a energiei (IEC/ISA 62443, NIST 800-53) pentru protecție maximă împotriva riscurilor de securitate cibernetică și vulnerabilității

Sistemul Photovoltaic Plant Control & Monitoring (PPC&M) va fi un sistem deschis si va fi proiectat intr-o abordare, pe de o parte redundanta si pe de alta parte modulara, astfel incat sa poata fi extins, iar functionalitatile sale vor putea fi modificate/ extinse ori de cate ori va fi necesar.

Caracteristicile tehnice ale sistemul Photovoltaic Plant Control & Monitoring (PPC&M), echipamentele hardware componente ale sistemului, precum si logica de proces/ de programare vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în partea scrisă a Proiectului tehnic, cu respectarea caracteristicilor descrise in prezentul Studiu.



## Obiect 5: Instalații conexe

- 5.1 Instalatie de legare la pamant si protectie impotriva loviturilor directe de trasnet
- 5.2 Instalatie de iluminat exterior
- 5.3 Instalatie de supraveghere video
- 5.4 Dotare PSI

### 5.1 Instalatie de legare la pamant si protectie impotriva loviturilor directe de trasnet

#### *Instalație de legare la pământ*

Instalația de legare la pământ este o măsură de protecție împotriva tensiunilor de atingere și de pas. Aceasta se asigură prin realizarea unei instalații dedicate și racordarea la această instalație a tuturor elementelor care nu fac parte din circuitul curenților de lucru, dar care, în mod accidental, în urma unui defect, pot fi puse sub tensiune.

Priza de pământ se va executa în conformitate cu Îndrumarul de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ 1.RE-lp-30/2004, STAS 61140:2016, STAS 4102/85, RE-I 2271/2002 și NTE 001/03/00. Priza de pământ care se montează va avea o valoare a rezistenței de dispersie  $R_d < 1\Omega$  și va fi utilizată și pentru instalația de protecție împotriva supratensiunilor.

Pentru realizarea prizei de pământ se vor folosi electrozi verticali din țevă de oțel zincat și bandă de oțel zincat OL-Zn 40x4mm, montați îngropat în săpătură la cota de montaj -0,8m față de cota terenului sistematizat. La această priză de pământ se vor lega următoarele elemente:

- Elementele metalice aferente CEF (panouri fotovoltaice, structura de susținere, jgheaburi metalice, stâlpi metalici de iluminat, împrejmuire etc.)
- Bara de nul a tablourilor electrice
- Bara PEN a cutiilor de protecție ale invertorului și panourilor fotovoltaice
- Elementele metalice aferente IS

Fiecare structură metalică realizată din panouri fotovoltaice va fi legată la priza de pământ în punctele unde sunt montate tablourile electrice de conexiune și invertoarele. Fiecare suport va fi legat în alte trei puncte amplasate astfel: două la capete și unul la mijloc. Racordurile la





TE și invertoare se vor realiza cu conductor flexibil de cupru de 16-50 mm<sup>2</sup>, cu papuci la ambele capete, iar suportul se va lega cu bandă OL-Zn 40x4mm prevăzută cu șurub.

În jurul PTab-urilor ale CEF+IS proiectate se va realiza un contur din bandă OL-Zn 40x4mm, care se va racorda la priza de pământ a parcului fotovoltaic.

### ***Instalație de protecție împotriva loviturilor de trăsnet***

#### ***Instalație exterioară de protecție la trăsnet***

Instalația exterioară de protecție împotriva trăsnetului (IPT) este realizată cu dispozitive de captare cu amorsare tip PDA, instalate pe stâlpi de minim 5 metri de la sol, care oferă o rază de protecție de 32m pentru protecția PTab instalate în CEF, respectiv 79m pentru protecția zonei IS și a Punctului de conexiune. Aceasta include și suporturi de fixare a dispozitivelor de captare, separări galvanice, conductori de coborâre, contor de trăsnete, piese de separație și prize de pământ artificiale. De la PDA se prevăd câte două coborâri cu conductori din oțel zincat RD 8-FT 50mm<sup>2</sup>, legate la priza de pământ comună a parcului fotovoltaic cu rezistență de dispersie  $R_d < 1\Omega$ , prin intermediul pieselor de separație montate la  $H=2m$ . Legăturile de la piesele de separație până la priza de pământ se vor realiza cu bandă de oțel zincat 40x4mm, protejată în țevă metalică.

#### ***Instalație interioară de protecție la trăsnet***

Protecția la supratensiunile de comutație și trăsnet pentru echipamentele aferente instalațiilor va fi asigurată prin instalarea descărcătoarelor modulare de protecție la supratensiuni de comutație și trăsnet. Acestea vor fi montate în cutia de protecție a panourilor fotovoltaice și în interiorul inverterului de putere. Descărcătoarele modulare de tip 2 vor asigura protecția împotriva supratensiunilor de comutație și trăsnet atât pentru rețeaua de tensiune continuă, cât și pentru rețeaua de tensiune alternativă.

## **5.2 Instalatie de iluminat exterior**

Proiectul prevede instalarea unui sistem de iluminat funcțional utilizând aparate de iluminat echipate cu tehnologie de microLED-uri. Aceste aparate vor fi în construcție etanșă sau normală, conform funcțiunilor specifice, și vor asigura nivelurile de iluminat normate conform SR 6646-2/97.

Corpurile de iluminat exterior vor avea o putere de 100W, un indice de protecție IP65 și o eficiență luminoasă de minim 85 lm/W. Acestea vor fi montate pe stâlpi metalici cu consolă

de 1,5m și înălțimea de 6m. Sistemul de iluminat va servi pentru iluminarea exterioară a amplasamentului în timpul intervențiilor sau în momentul declanșării alarmei anti-furt, sprijinind, de asemenea, sistemul de supraveghere video.

Stâlpii vor fi alimentați cu energie electrică prin cabluri de cupru armate tip CYAbY, pozate îngropat în pământ, sau, alternativ, se pot utiliza și alte tipuri de cabluri, cu condiția ca acestea să fie protejate cu tuburi. Comanda iluminatului se va realiza sectorizat prin comutatoare și întrerupătoare în construcție etanșă sau normală, sau va fi comandată automat de centrala de alarmă și monitorizare video a parcului. Circuitul de iluminat va fi dimensionat și împărțit pe zone de acțiune.

Stâlpii metalici vor fi prevăzuți cu firide sau cutii de racord montate în interiorul stâlpului, echipate cu protecții la scurtcircuit și suprasarcină. Aceștia se vor monta pe fundații din beton armat cu dimensiunile de minim 80x80x100 cm, utilizând buloane încadrate M12 pentru fixare sau bucșe încadrate. Protecția împotriva electrocutării se va realiza prin legarea la nulul de protecție și la pământ a fiecărui stâlp și a firidelor din interior.

Legarea la pământ a stâlpilor de iluminat perimetral se va face cu bandă OL40x4 mm<sup>2</sup> zincată, conectată la priza de pământ a CEF. Comanda iluminatului exterior se va face centralizat de la nivelul TE-SI. Corpurile de iluminat exterior montate pe stâlpi se vor racorda la firida de la baza stâlpului cu cablu flexibil din cupru cu secțiunea de 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Cablurile de joasă tensiune pentru alimentarea instalației de iluminat vor fi din aluminiu cu izolație PVC, pozate în același profil cu priza de pământ și protejate în tub PVC la trecerea prin fundația stâlpului.

### **5.3 Instalatie de supraveghere video**

Instalația de supraveghere video va include o serie de componente esențiale pentru asigurarea securității perimetrului și a zonei tehnologice a CEF+IS.

*Camerele de supraveghere* vor fi amplasate strategic atât în perimetru, pentru a acoperi întreaga suprafață a obiectivului și a punctelor de acces, cât și în zona platformelor tehnologice. Acestea vor înregistra imagini în timp real pentru o monitorizare completă și eficientă a întregului complex.

*Unitatea de monitorizare* a imaginilor va permite vizualizarea continuă a imaginilor captate de camerele de supraveghere, atât din perimetru, cât și din zonele tehnologice.

*Dispozitivul de transmitere la distanță* a imaginilor va facilita accesul și monitorizarea imagistică de la distanță, asigurând o gestionare flexibilă a securității în toate zonele parcului.

*Memoria de stocare HDD* va înregistra și va stoca în condiții sigure toate imaginile captate de camerele de supraveghere, atât din zonele perimetrare, cât și din cele tehnologice.

*Calculatorul PC/unitatea centrală*, echipat cu software dedicat, va gestiona înregistrarea automată și manuală a imaginilor, traficul de date și controlul remote al camerelor de supraveghere, contribuind esențial la securitatea și monitorizarea eficientă a întregului parc fotovoltaic.

#### Amplasare și Funcționare

Camerele de supraveghere vor fi amplasate perimetral pentru a acoperi întreaga suprafață a obiectivului. Acest lucru asigură o monitorizare completă și eficientă a parcului fotovoltaic, prevenind accesul neautorizat și monitorizând activitățile desfășurate în incintă.

#### Control și Monitorizare la Distanță

Sistemul va permite atât monitorizarea locală, cât și controlul de la distanță al camerelor de supraveghere video, asigurând astfel o supraveghere continuă și posibilitatea intervenției rapide în caz de incidente

Caracteristicile tehnice si echiparea Instalatiei de supraveghere video vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării și prezentate în partea scrisă a Proiectului tehnic.

## **5.4 Dotare PSI**

Pe amplasamentul obiectivului de investitii in zona cladirilor administrative vor prevazute pichete si dotari PSI in conformitate cu normativele incidente in materie.

**Obiect 6: Lucrari civile**

- 6.1 Lucrari drumuri interioare, cai de acces
- 6.2 Imprejmuire si poarta acces
- 6.3 Platforme echipamente si cladire servicii
- 6.4 Cladire servicii

Pentru realizarea CEF+IS vor fi executate de următoarele lucrări de construcții civile:

**Lucrări de amenajare a terenului**

Lucrările de amenajare a terenului constau în defrișarea și înlăturarea vegetației crescute pe amplasament, terasarea/nivelarea terenului și realizarea de platforme sistematizate astfel încât montajul, alinierea și lucrările de mentenanță să se desfășoare ușor și în siguranță.

Acolo unde este necesară realizarea unor umpluturi compactate, acestea vor avea un grad de compactare de 98%. Verificarea compactării se va face prin metoda standard, iar frecvența probelor prelevate va fi de 3 probe pe strat. Platforma amenajată va avea pante adecvate pentru ca apele pluviale căzute pe suprafața incintei să poată fi evacuate eficient către exteriorul acesteia.

La terminarea lucrărilor, se va reface cadrul natural pe terenul liber de construcții (fără echipamente) prin nivelare și finisare, urmate de însămânțarea cu iarbă. Vegetația va avea atât un rol estetic, cât și funcțional, contribuind la fixarea solului și prevenirea eroziunilor pluviale și a emisiilor de praf.

**Lucrări de construcție și montaj a structurilor de susținere a panourilor fotovoltaice.**

Structura de susținere a panourilor fotovoltaice va avea rolul de a menține și fixa panourile pe toată durata de funcționare a sistemelor fotovoltaice. Aceasta va asigura alinierea panourilor către soare la un unghi de înclinare fix, în funcție de soluția aleasă, cu scopul de a maximiza captarea de energie solară.

Pentru implementarea proiectului de parc fotovoltaic pe amplasamentul disponibil, s-a determinat un unghi optim de înclinare de 40°, cu orientare către sud și un azimut de 7°, având o distanță constantă între rândurile de structuri.

Sistemul de susținere a panourilor fotovoltaice va fi proiectat pe baza recomandărilor studiului geotehnic, a testelor de smulgere și a spațiului disponibil pentru construcție. Structura va fi de tip metalic zincată, cu înclinare de 40°, montată pe doi stâlpi cu două

panouri dispuse vertical. Adâncimea de îngropare a elementelor de susținere va fi de minimum 1,2 metri. Înălțimea față de sol a bazei inferioare a primului rând de panouri pe structură va fi de 0,7 metri pentru a permite o funcționare optimă în perioadele cu zăpezi mai mari decât media înregistrată și pentru a permite biodiversității să revină la parametrii inițiali după finalizarea lucrărilor de construcție a parcului fotovoltaic.

Profilul de susținere a panourilor poate fi de tip Zet, U sau C, ales în funcție de lucrare, locație și dimensiunile fixe sau variabile ale panourilor. Fundarea profilelor de susținere se va face prin îngropare în pământ prin batere la o adâncime de minim 1,2 metri, conform prevederilor studiului geotehnic și testelor de smulgere. Adâncimea de fundare se va stabili în următoarea fază de proiectare.

### **Lucrări aferente realizării drumurilor de acces și de servitute pe amplasament**

Drumurile de acces și servitute din interiorul parcului fotovoltaic, proiectate, se încadrează în categoria de importanță C (normală) conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.

În conformitate cu prevederile Ordonatei Guvernului Nr. 43/1997 privind regimul drumurilor, din punct de vedere funcțional și administrativ-teritorial, drumurile interne cuprinse în cadrul parcului fotovoltaic sunt de utilitate privată, drumuri destinate satisfacerii cerințelor proprii de transport rutier și pietonal spre obiective economice cu acces restricționat publicului.

Din punct de vedere al legii calității nr. 10/1995 și al „Regulamentului de verificare și expertizare tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor”, aprobat prin HG nr. 925/20.11.1995, drumurile proiectate vor respecta exigențele următoare:

- rezistența și stabilitatea la solicitări statice și dinamice, inclusiv la cele seismice – A4.
- siguranța în exploatare – B2.
- sănătatea și protecția mediului – D.

Având în vedere locația amplasamentului, accesul în parcul fotovoltaic se va face din drumul județean 200B din partea de Est, situat în exteriorul zonei securizate a aeroportului.

Având la bază studiul geotehnic, normele în vigoare referitoare la realizarea drumurilor cu o bandă de circulație, prevederile standardelor privind proiectarea structurilor rutiere suple și semirigide, pentru proiectarea drumurilor ce fac obiectul prezentei documentații, s-a adoptat



pentru soluția realizării unei structuri rutiere suple fără îmbrăcăminte din beton asfaltic, după cum urmează:

- realizarea patului drumului prin decaparea stratului existent de pământ vegetal pe o grosime de min. 40cm și compactarea platformei.
- aducerea la cotă și realizarea unui strat de formă din pământ stabilizat cu lianți hidraulici cu grosimea de 40cm, conform STAS 10473/2-86.
- realizarea unui strat superior din piatră spartă sort 40-63 împănată cu savură 0-8 cu grosimea de 20cm, conform SR EN 13242+A1:2008 și STAS 6400-84.

Elemente geometrice în profil transversal proiectate propuse spre amenajare pentru drumurile interne:

- platforma drumului: 5,0m
- lățime parte carosabilă: minim 4,0m
- panta transversală în aliniament: 4,0% - unică
- lățime acostamente: 2x0,5m
- panta transversală acostamente: 4,0%

Acostamentele vor fi completate cu materiale granulare pe măsura realizării fiecărui strat rutier, cu compactarea corespunzătoare a acestora și cu asigurarea scurgerii laterale a apelor din precipitații de pe partea carosabilă, prin pante transversale proiectate, urmând ca în final cotele acostamentelor să fie la același nivel cu cele ale îmbrăcămintei rutiere.

Pe sectorul de drum analizat scurgerea apelor provenite din precipitații se produce gravitațional.

Pentru îmbunătățirea scurgerii apelor și evitarea stagnării acestora în vecinătatea corpului drumului este necesar studiul amănunțit în proiect a pantelor de scurgere. Având în vedere condițiile existente ale amplasamentului a fost aleasă soluția scurgerii apelor în mod natural și proiectarea liniei roșii a drumului deasupra terenului existent cu maxim 10cm pentru ca acesta să nu acționeze ca un obstacol, în detrimentul soluției clasice de colectarea a apelor prin șanțuri sau rigole la care nu se vor putea asigura un punct de descărcare.

În ce privește semnalizarea verticală, pentru desfășurarea circulației în condiții normale de siguranță rutieră, aceasta s-a realizat prin prevederea de indicatoare rutiere conform prevederilor SR 1848/1 – 2011, după cum urmează:



- indicatoare de reglementare a priorității la intersecțiile dintre drumurile interne, precum și la intersecția cu drumul de acces spre parcul fotovoltaic.
- indicatoare de informare și de acces restricționat cu privire la accesul în incinta parcului fotovoltaic.

## **Lucrări aferente execuției fundațiilor și platformelor pentru containere și echipamente**

### ***Platformă pentru birou administrativ și container depozitare piese de schimb***

Containerele pentru biroul administrativ și cel pentru depozitarea pieselor de schimb se vor amplasa la cota +0,20 de la CTA, pe o placă de tip radier din beton armat clasa 16/20 groasă de 35cm și cu dimensiunile dictate de dimensiunile containerelor alese, la care se vor adăuga circa 30cm perimetral. Betonul armat va fi pozat pe un strat de piatră spartă de 30cm.

Săpătura va fi executată cu taluz natural iar fundul săpăturii se va compacta corespunzător conform indicațiilor din proiect.

Cota +0,00 a containerului se va executa cu 20cm mai sus față de cota terenului natural conform specificațiilor determinate la următoarea fază de proiectare.

Se vor realiza trotuare de minim 60cm perimetral la cota terenului amenajat.

### ***Fundații posturi de transformare MT/JT***

Posturile de transformare MT/JT vor fi de tip prefabricat, containerizat. Prin proiect se propune amplasarea posturilor de transformare, iar amplasamentul acestora va fi conform planurilor de situație.

Containerul se va amplasa la cota +0,5m de la CTA, pe două lamele din beton armat clasa 16/20 cu lățimea de 45cm și cu lungimea de 6,50m, înălțimea totală fiind de aproximativ 1,40m. Betonul armat va fi pozat pe un strat de piatră spartă de 30cm.

### **Porți de acces și împrejmuire perimetrală**

Gardul perimetral se va realiza din panouri metalice de plasă cu înălțimea de minim 2,00 m și grosimea sârmei de aproximativ 4,20mm, fixate pe stâlpi metalici din țevă. La partea superioară gardul se va prelungi cu patru rânduri de sârmă ghimpată până la înălțimea de

minim 2,5m. Stâlpii se vor monta în fundații de beton armat C16/20 circulare, cu diametrul  $\varnothing 300\text{mm}$  și ancorați cu praznuri  $\varnothing 12$ .

Gardul va fi prevăzut cu elemente metalice pentru fixarea celor patru rânduri de sârmă ghimpată. La fiecare 20-30m de gard, și la fiecare schimbare de direcție se va monta o contrafișă din același material cu stâlpul.

Elementele metalice se vor proteja prin zincare termică conform BS 729/71, ASTM A-123/80 și ISO1461.

Pentru accesul în incintă vor fi prevăzute porți metalice de minim 5m deschidere cu poartă de intrare personal.

Elementele metalice se vor proteja prin zincare termică iar în funcție de tehnologia de zincare, pe structură se vor executa găurile tehnologice necesare.

Sudurile vor fi la nivelul de acceptare "C" – categoria de execuție "B" conform tabel 2 din normativul privind calitatea sudurilor C150-99. Marginile libere ale elementelor metalice precum și rosturilor îmbinărilor sudate vor avea tăierea de clasa 2.2.2 conform SR EN ISO 9013:2013.

### **Traseele de cabluri**

Lucrările aferente gospodăriei de cabluri se vor realiza cu respectarea prevederilor normativului NTE 007-08-00 Pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri.

Traseele de cabluri alese vor asigura legăturile cele mai scurte, evitând pe cât posibil zonele cu pericol de incendiu sau zonele în care integritatea cablului este periclitată prin deteriorări mecanice, prin agenți corozivi, vibrații, supraîncălzire sau prin arcuri electrice provocate de alte cabluri. De asemenea poziția traseelor propuse asigură accesul facil pentru lucrări de montaj, exploatare și mentenanță.

La pozarea cablurilor se va prevedea o rezerva de cablu pentru compensarea deformărilor și pentru a permite înlocuirea terminalelor astfel: la fiecare capăt al cablului o lungime suplimentară pentru refacerea o singură dată a terminalului corespunzător.





---

### Probe tehnologice și teste

---

Antreprenorul general va elabora Programul de probe si teste in vederea punerii in functiune a obiectivului.

De asemenea, va fi realizata Procedura de notificare pentru racordare a unităților generatoare și de verificare a conformității unităților generatoare cu cerințele tehnice privind racordarea unităților generatoare la rețelele electrice de interes public, respectiv vor fi efectuate probe, teste de verificare a performanțelor din punct de vedere al conformității cu cerințele tehnice aplicabile în vigoare, conform prevederi Ordin ANRE nr. 59 din 2013 – actualizat

Va fi obtinut CDC - Certificat de conformitate cu cerintele tehnice



#### 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

Valoarea totală a obiectivului de investiții este:

**176,877,573.00** lei faraTVA, respectiv

**213,834,486.00** lei cu TVA

din care constructii montaj (C+M):

**53,843,000.00** lei fara TVA, respectiv

**65,150,030.00** lei cu TVA

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

#### Indicatori de rezultat:

ID	Indicatori obligatorii la nivel de proiect	Unitate de măsură
Indicatorul I.1	Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile solar	12,60 MW
Indicatorul I.2	Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră	9.970,91 Echivalent tone de CO <sub>2</sub> /an
Indicatorul I.3	Producția medie de energie din surse regenerabile	16.295 MWh/an
Indicatorul I.4	Producția totală de energie din surse regenerabile pentru toată perioada de referință	325.900 MWh
Indicatorul I.5	Procentul din producția totală de energie din surse regenerabile estimat a fi folosit pentru consumul propriu (*)	96% (*)
Indicatorul I.6	Factorul de capacitate al centralei	14,76%
Indicatorul I.7	Capacitate nou instalată de stocare a energiei din surse regenerabile solar	17,88 MWh
Indicatorul I.8	Energia absorbită anual de instalația de stocare, trebuie să provină cel puțin 75 % din instalația de producție de energie din surse regenerabile la care este conectată direct	100%
Indicatorul I.9	Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră ca urmare a utilizării energiei stocate pentru activitățile întreprinse în aeroport pe timp de noapte	2.359,48 Echivalent tone de CO <sub>2</sub> /an
Indicatorul I.10	Economii în consumul anual de energie primară	19.224,47 MWh/an

**Nota:** Factorul de emisii de CO<sub>2</sub> mediu ponderat la nivel național conform raportului ANRE pentru fiecare MWh din surse fosile este 0,6119 tone CO<sub>2</sub>/MWh.

Indicatori financiari, socioeconomi, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții

Indicatori financiari investitie		
Indicator financiar	Valoare rezultata	Interpretare
Rata interna de rentabilitate financiara a investitiei (RIRF/K)	617.81 %	Valoarea indicatorului este mare decat rata de actualizare (7.5%). Rezulta ca proiectul este rentabil financiar
Valoarea financiara actualizata neta a investitiei (VANF/K)	49.880.103 lei	Valoarea indicatorului este mai mare decat 0. Rezulta ca veniturile nete au capacitatea de a acoperi costurile investitiei.

Indicatori socio-economici	
1.	Realizarea unei facilitati de productie pentru energia sustenabila in vederea consumului propriu al AIHCB
2.	Reducerea cantitatii de energie electrica achizitionata din SEN pentru consumul propriu de energie al AIHCB
3.	Reducerea emisiilor de carbon în atmosferă generate de sectorul energetic prin înlocuirea unei părți din cantitatea de combustibili fosili 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;
4.	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;
5.	Implementarea programelor cheie stabilite în Ordonanța de urgență a Guvernului nr.60/2022 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar de implementare și gestionare a fondurilor alocate României prin Fondul pentru modernizare, precum și pentru modificarea și completarea unor acte normative, cu modificările și completările ulterioare;
6.	Atingerea obiectivelor privind ponderea globală de energie din surse regenerabile în consumul final brut de energie din Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021- 2030, aprobat prin H.G. nr. 1.076/2021;



7.	Creșterea producției de energie electrică din surse regenerabile contribuind la obiectivele Pactului verde european ca strategie de creștere sustenabilă a Europei și de combatere a schimbărilor climatice în concordanță cu angajamentele Uniunii de punere în aplicare a Acordului de la Paris și obiectivele de dezvoltare durabilă ale ONU;
8.	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, solară sau hidro;
9.	Atingerea obiectivului privind neutralitatea climatică, prevăzut în Regulamentul (UE) 2021/1119 al Parlamentului European și al Consiliului din 30 iunie 2021 de stabilire a cadrului pentru atingerea neutralității climatice și de modificare a Regulamentelor (CE) nr. 401/2009 și (UE) 2018/1999 ("Legea europeană a climei"), referitor la asigurarea, până cel târziu în 2050, a unui echilibru la nivelul Uniunii între emisiile și absorbțiile 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;
10.	Decongestionarea Sistemului Energetic Național (SEN) prin utilizarea de noi capacități de producție a energiei electrice descentralizate;

Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni

Durata estimata de executie a obiectivului de investitii este de 24 luni



### **5.5. 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**

Studiul de fezabilitate este elaborat în conformitate cu legislația românească specifică (standarde, prescripții tehnice, normative, legi, etc.) în vigoare la data semnării contractului. Prescripțiile tehnice, standardele și reglementările aplicabile în domeniu se vor respecta de către toți factorii ce concurează la realizarea investiției. De asemenea se vor respecta cerințele naționale privind sănătatea și securitatea în muncă, privind protecția mediului și protecția muncii, privind apărarea împotriva incendiilor și social și relațiilor de muncă.

Elaborarea studiului de fezabilitate a fost efectuată respectând următoarele acte legislative:

- Legea 242 din 23 iulie 2009 privind aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 27/2008 pentru modificarea și completarea Legii nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul;
- Legea 10 din 18 ianuarie 1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea 50 din 29 iulie 1991 privind autorizarea executării construcțiilor și măsurile pentru realizarea locuințelor, cu modificările și completările ulterioare;
- Norme metodologice din 12 octombrie 2009 pentru aplicarea Legii 50 din 1991 privind autorizarea executării construcțiilor cu modificările și completările ulterioare;
- Ordonanța de Urgență nr.164 din 19 noiembrie 2008 pentru modificarea și completarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului;
- Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice

Pe durata execuției lucrărilor, se vor respecta Programele privind controlul de calitate pe șantier întocmite de proiectantul de specialitate.

Lucrările vor fi supervizate de către responsabili tehnici cu execuția pentru fiecare specialitate.

De asemenea, se va întocmi Cartea Construcției în care se vor găsi atasate Certificatele de calitate a echipamentelor și materialelor.

Urmărirea în timp a comportării construcțiilor se vor efectua conform Programelor de urmărire întocmite de proiectantul de specialitate.

#### **5.6. 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**

Modul de finanțare a proiectului se va face prin decizia internă a C.N. Aeroporturi București S.A.

Sursele de finanțare pentru realizarea obiectivului de investiții pot fi următoarele:

- fonduri proprii, credite bancare
- fonduri externe nerambursabile
- alocații de la bugetul de stat

O posibilă finanțare europeană importantă poate fi reprezentată de apelul lansat de Ministerul Energiei prin Fondul pentru Modernizare, mai exact apelul „Sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice din surse regenerabile pentru autoconsum”. Finanțarea proiectelor în cadrul acestui program este de tip nerambursabil și constă în prefinanțarea și rambursarea cheltuielilor eligibile efectuate pentru realizarea proiectului.

#### **Fondul de Modernizare**

Prin Directiva (UE) 2018/410 de modificare a Directivei 2003/87/CE în vederea rentabilizării reducerii emisiilor de dioxid de carbon și a sporirii investițiilor în acest domeniu și a Deciziei (UE) 2015/2014, s-a introdus un instrument de finanțare nou, prevăzut la art. 10d, *Fondul pentru modernizare*, prin care sunt susținute investițiile cu emisii scăzute de carbon în sectoarele energetice din zece State membre ale UE cu venituri sub media europeană, printre care și România.

Fondul de Modernizare este constituit din veniturile obținute prin licitarea pe piață a 2% din totalul certificatelor alocate statelor membre prin schema EU-ETS pentru perioada 2021-2030. România are alocat un procent de 11,98% din totalul de 2 % din cantitatea totală de certificate alocate statelor membre prin schema EU-ETS pentru perioada 2021-

2030, pe care o poate utiliza pentru finanțarea investițiilor, astfel cum este prevăzut în Anexa IIb la Directiva EU-ETS revizuită.

Totodată, Directiva EU-ETS prevede posibilitatea ca statele membre beneficiare ale FM să poată transfera total sau parțial alocarea acordată cu titlu gratuit în temeiul art. 10c, precum și posibilitatea transferului total sau parțial al cuantumului certificatelor din Fondul de Solidaritate prevăzut la art. 10 alin. (2) lit. b). De această posibilitate au uzat 5 state membre beneficiare, respectiv Croația, Cehia, Lituania, România și Slovacia.

În România, Fondul pentru Modernizare va finanța investiții din sectoarele prioritare identificate de Ministerul Energiei și va fi implementat prin intermediul unor programe-cheie, în cadrul cărora fiind definite unul sau mai multe domenii de investiții.

Finanțarea proiectelor în cadrul acestei operațiuni este de tip nerambursabil și constă în prefinanțarea și rambursarea cheltuielilor eligibile făcute pentru realizarea proiectului, la valoarea și în condițiile stabilite prin Contractul de finanțare.

Intervenția vizează promovarea investițiilor în sectorul de energie curată și eficiență energetică în vederea asigurării contribuției la obiectivele stabilite prin Pactul Ecologic European, țintele stabilite în cadrul Planului Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice (PNIESC) privind utilizarea energiei din surse regenerabile, precum și cele stabilite în cadrul FM, prin creșterea ponderii de producție a acestora din energie eoliană, solară, hidro, geotermală, biomasă sau biogaz.

Principalul obiectiv urmărit este: *„Producție majorată a energiei electrice 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.

**De asemenea, prin Program-cheie 9: Eficiență energetică în transporturi - reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> prin eficiență energetică și noi tehnologii în transporturi** se urmărește sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsumul aerodromurilor, inclusiv sisteme de stocare a energiei, în vederea susținerii unei economii cu emisii scăzute de carbon și atingerii obiectivelor asumate de România în cadrul Planului Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice (PNIESC).

Conform OUG nr. 60/2022 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar de implementare și gestionare a fondurilor alocate României prin Fondul pentru modernizare, precum și pentru modificarea și completarea unor acte normative, cu modificările și completările ulterioare, Ministerul Transporturilor și Infrastructurii este desemnat organism delegat pentru sectorul Eficiență energetică, subsector transporturi.

Finanțarea proiectelor în cadrul acestui program este de tip nerambursabil și constă în rambursarea cheltuielilor eligibile efectuate pentru realizarea proiectului, la valoarea și în condițiile stabilite prin Contractul de finanțare,

Programul vizează promovarea investițiilor în sectorul de eficiență energetică în transporturi în vederea asigurării contribuției la obiectivele stabilite prin Pactul Ecologic European, la țintele stabilite în cadrul Planului Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice (PNIESC) precum și cele stabilite în cadrul FM, privind utilizarea energiei din surse regenerabile (solară).

**Obiectivul general urmărit este:**

- *implementarea pe aerodromurile civile certificate din România a unor proiecte de investiții în producția energie electrică din surse regenerabile, respectiv solară, cu sisteme de stocare, cu sau fără investiții în pompe de căldură, în conformitate cu strategia Uniunii Europene, promovată prin pachetul "Pregătiți pentru 55", de creștere a ponderii energiei din surse regenerabile, precum și ale angajamentelor Uniunii de a pune în aplicare Acordul de la Paris și obiectivele de dezvoltare durabilă ale ONU, contribuind la atingerea obiectivelor asumate de România în cadrul Planului Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021 - 2030 (PNIESC) - program-cheie 9: Eficiență energetică în transporturi - reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> prin eficiență energetică și noi tehnologii în transporturi.*





## 6. URBANISM, ACORDURI SI AVIZE CONFORME

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

A fost obtinut Certificat de Urbanism nr. 90/25210 din data de 02.09.2024 emis de Consiliul Judetean Ilfov

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

Se anexeaza Extrase de Carte Funciara, Anexa 2.4

### 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

A fost obtinuta Decizia etapei de incadrare nr. 60/ 25.03.2025 emitent Agentia pentru Protectia Mediului Ilfov

Se anexeaza Actul de reglementare pentru protecția mediului



#### **6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților**

Au fost obtinute avizele solicitate prin Certificat de Urbanism nr. 90/25210 din data de 02.09.2024

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

Se anexeaza Studiu topografic

Studiul topografic va fi depus spre vizare catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara

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

Prin Certificat de Urbanism nr. 90/25210 din data de 02.09.2024 au fost solicitate si obtinute urmatoarele avize, acorduri și studii specifice :

- Aviz Autoritatea Aeronautica Civila Romana
- Aviz MapN
- Aviz STS
- Aviz MAI
- Aviz SRI
- Aviz DSP
- Aviz ISU
- Acord Mediu
- Studiu geotehnic
- Acord detinatori retele



## 7. IMPLEMENTAREA INVESTITIEI

### 7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

Entitatea responsabilă cu implementarea investiției este:

Beneficiarul investiției: COMPANIA NATIONALA AEROPORTURI BUCURESTI S.A

Sediul social: Calea Bucurestilor nr. 224E, OTOPENI, Jud ILFOV

Tel: +40 372053817/ 3818/3515/+40 212041976

Fax: +40 212041976

### 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

- *durata estimată de implementare a obiectivului de investiții*

Durata estimată de implementare a obiectivului de investiții este de 24 de luni, până la 31.12.2026

- *durata estimată pentru actualizare ATR*

Durata estimată pentru procedura de actualizare Aviz Tehnic de Racordare sau Certificat de racordare este de 6 luni

- *durata estimată pentru execuție, inclusă durata procedura de achiziție publică pentru atribuire Contract*

Durata estimată de execuție este de 24 luni.

- *graficul de implementare a investiției*

Prezentăm Anexa 6: Grafic de implementare a investiției pe ani



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

Se vor respecta instrucțiunile de exploatare/operare/mentenanța prevăzute în cadrul Manualelor de Operare și Mentenanță prezentate de către Furnizorii de echipamente/instalații, conform prevederilor legale în vigoare

#### **Strategia de exploatare/operare și de întreținere**

Având în vedere particularitățile tehnologice ale acestei investiții, trebuie ținut cont de faptul că operarea/exploatarea are loc 24/7, independent de gradul de automatizare al investiției și indiferent de condițiile climatice existente.

Exploatarea, operarea și întreținerea corectă a sistemului de stocare a energiei este foarte complexă.

Este necesar un management complet al activului, inclusiv managementul operațional, contractual, financiar și al riscului, precum și gestionarea relațiilor cu părțile interesate, furnizori, operatori de rețea.....etc, completate cu servicii proactive de monitorizare și întreținere, expertiză în depanare și răspuns rapid pentru a menține disponibilitatea ridicată a sistemului, permițând beneficiarului să minimizeze timpul de nefuncționare și să maximizeze veniturile.

Maximizarea valorii pe durata de viață a activului precum și îndeplinirea cerințelor comerciale și operaționale unice ale proiectelor de stocare a energiei, necesită tehnicieni cu un set cuprinzător de abilități în mai multe tehnologii pentru a asigura performanțe optime și pentru a reduce riscul de nefuncționare a sistemului, toate în timp ce sunt respectate standardele riguroase de sănătate și siguranță.

Exploatarea/operarea și întreținerea activului trebuie să fie foarte bine structurate și detaliate, astfel încât scopul propus al investiției să fie atins fără disfuncționalități, continuu și la standardele de calitate solicitate de reglementările din domeniu.

Este necesar și recomandăm încheierea unui Contract de service pe o perioadă de 10 ani cu furnizorul sistemului de stocare a energiei, în care acesta efectuează întreținerea preventivă și reactivă și asigură monitorizarea 24/7 a site-ului. Aceasta include și garanții de performanță pentru timp disponibilitate, eficiență dus-întors și capacitatea energetică a activului



Luand in considerare aspectele sus mentionate, pentru exploatarea/operarea si intretinerea activului, recomandam:

- Contractarea serviciilor de exploatare/operare si mentenanta, printr-o procedura specifica de achizitie publica, cu o firma specializata in operarea obiectivului, firma care detine experienta, know-how si personal specializat necesar desfasurarii activitatilor specifice descrise mai sus

Aceasta recomandare va eficientiza costul operational al CNAB prin scutirea crearii unui departament specializat in administrarea acestui activ.



#### 7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

##### Implementarea proiectului

Echipa de implementare a proiectului va fi formata din angajati ai Beneficiarului, astfel:

##### Manager de proiect

##### Atributii principale:

- coordoneaza si supravegheaza desfasurarea in conditii optime a proiectului;
- indruma activitatile pentru atingerea obiectivelor propuse;
- coordoneaza intalnirile echipei de implementare.

##### Expert tehnic

##### Atributii principale:

- organizeaza desfasurarea activitatilor de constructii si instalatii;
- intocmeste raportarile tehnice privind stadiul lucrarilor de constructii si instalatii;
- face parte din echipa de evaluare a ofertelor tehnice in cadrul procedurilor de licitatie;
- asigura obtinerea avizelor si acordurile necesare implementarii proiectului.

##### Responsabil financiar

##### Atributii principale:

- raspunde de implementarea proiectului din punct de vedere financiar-contabil;
- intocmeste rapoartele financiar-contabile periodice catre finantator;
- urmareste incadrarea activitatilor proiectului in bugetul estimat;
- face parte din echipa de evaluare a ofertelor financiare in cadrul procedurilor de licitatie.

##### Asistent proiect

##### Atributii principale:



- gestioneaza dosarele de corespondenta in cadrul proiectului;
- organizeaza si participa la toate intalnirile echipei de proiect;
- asigura redactarea si transmiterea proceselor-verbale incheiate cu ocazia intalnirilor echipei de proiect;
- asigura relatia cu mass-media.

Pentru a se asigura un management eficient al proiectului, precum si pentru reducerea riscurilor ce pot aparea pe parcursul derularii investitiei, recomandam ca beneficiarul sa fie asistat de o firma specializata in management de proiect cu experienta in implementarea proiectelor energetice

Echipa de management de proiect va include pozitiile necesare (lista de mai jos se va adapta la necesitățile reale ale proiectului, funcție de cerințele de implementare):

- Project Manager / Contract Manager
- Asistent de comunicare și manager de documente
- Inginer de planificare
- Coordonator proiectant / manager tehnic
- Inginer constructor
- Inginer mecanic
- Inginer electric
- Inginer de automatizare
- Manager de santier
- Manager operațional / logistic
- Responsabil cu controlul calității
- Responsabil cu protecția mediului
- Responsabil cu sănătatea și siguranța



Beneficiarul va contracta serviciile unei firme specializata in management de proiect in vederea asigurarii sprijinului in managementul executiei proiectului, precum si servicii de dirigentie de santier pentru supervizarea lucrarilor de constructie.

**Consultant extern****Atributii principale:**

- urmareste executia lucrarilor de constructii si instalatii
- urmareste incadrarea activitatilor proiectului in graficul de executie a proiectului;
- asigura suport pentru intocmirea rapoartelor tehnice si financiare

**Diriginte de santier****Atributii principale:**

- monitorizeaza lucrarile de constructii/instalatii din partea beneficiarului;
- reprezinta beneficiarul pe probleme tehnice in relatia cu furnizori/ colaboratori.





## 8. CONCLUZII SI RECOMANDARI

### CONCLUZII

Solutia tehnica propusa in cadrul acestui Studiu de fezabilitate se bazeaza pe implementarea unor resurse energetice distribuite, ce presupun producerea de energie electrica „la fata locului” alaturi de stocarea de energie electrica, resurse energetice care vor putea fi conectate/integrate in viitor intr-o arhitectura digitala si gestionate prin tehnologia inteligenta de Microretea

Implementarea unei astfel de solutii tehnice indeplineste obiectivele strategice ale CNAB SA, respectiv conceptul de dezvoltare a infrastructurii aeroportuare cu accent pus pe solutii tehnice moderne specifice aeroporturilor verzi

De asemenea, aceasta tehnologie este una modulara si va putea fi extinsa si in programele de dezvoltare a infrastructurii aeroportuare a AIHCB, respectiv in arhitectura Microretelei vor putea fi integrate/conectate si alte resurse energetice distribuite precum cogenerare de inalta eficienta, geotermal, pompe de caldura, pile de combustie.....etc



## RECOMANDARI

Urmatoarele recomandari au un caracter obligatoriu, astfel:

### **1. Va fi elaborat Studiul de evaluare a potențialului de producere a strălucirii solară**

Studiul de evaluare a potențialului de producere a strălucirii solară va fi elaborat anterior elaborării Proiectului tehnic (faza PTh+DDE+CS)

Studiul de evaluare a potențialului de producere a strălucirii solară va fi elaborat obligatoriu atât în etapa PRE-construcție cât și în etapa POST-construcție.

Studiul de evaluare a potențialului de producere a strălucirii solară va analiza dacă matricea fotovoltaică ar putea afecta vizibilitatea și siguranța operațiunilor aeriene

Studiul de evaluare a potențialului de producere a strălucirii solară va fi elaborat obligatoriu de către experți atestați/autorizați în domeniul evaluării ale strălucirii solare/ evaluări ale orbirii provenite de la instalațiile solare

### **2. Vor fi respectate toate cerințele/ condițiile formulate în cadrul Avizelor obținute în vederea obținerii Autorizației de Construire**

Pentru obținerea Autorizației de Construire vor fi respectate toate cerințele/condițiile formulate în cadrul Avizelor obținute

De asemenea, pentru obținerea Autorizației de Construire vor fi reluate/actualizate obligatoriu toate studiile deja elaborate pentru obținerea Avizelor și/sau vor fi elaborate studii suplimentare/documentații tehnice solicitate de avizatori

Studiile vor fi elaborate obligatoriu de către specialiști atestați/autorizați în domeniul solicitat

### **3. Cu privire la Proiectul tehnic (faza PTh+DDE+CS)**

Proiectul tehnic (faza PTh+DDE+CS) va fi verificat de către specialiști verificatori de proiecte atestați/autorizați, cu scopul de a asigura conformitatea proiectului cu cerințele fundamentale de siguranță, calitate și funcționalitate.

Verificarea Proiectului tehnic (faza PTh+DDE+CS) va fi realizată astfel:

- a. Verificarea Proiectului tehnic partea de construcții și instalații aferente construcțiilor, se va efectua de către *specialiști verificatori de proiecte atestați* pe domenii/subdomenii de construcții și specialități de instalații, în conformitate cu Legea 10/1995 *privind*



*calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare și HG 742/2018 privind modificarea HG 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiilor.*

Proiectul tehnic (faza PTh+DDE+CS) va fi verificat la urmatoarele domenii/ cerinte:

- *domeniul de atestare tehnico-profesionala **A1** - Rezistenta mecanica si stabilitate pentru constructii civile, industriale, agricole, energetice, miniere, pentru telecomunicatii si constructii aferente retelelor edilitare si de gospodarie comunala cu structura de rezistenta din beton, beton armat, zidarie, lemn;*
- *domeniul de atestare tehnico-profesionala **A2** - Rezistenta mecanica si stabilitate pentru constructii civile, industriale, agricole, energetice, miniere, pentru telecomunicatii si constructii aferente e si de gospodarie comunala cu structura de rezistenta din metal, lemn si alte materiale compozite;*
- *domeniul de atestare tehnico-profesionala **A.8** - Rezistenta si stabilitate la solicitari statice, dinamice, inclusiv la cele seismice, pentru constructii energetice;*
- *domeniul de atestare tehnico-profesionala **Af** - Rezistenta mecanica si stabilitate pentru masivele de pamant, a terenului de fundare si interactiunea cu structurile ingropate prin investigatii geotehnice si proiectare geotehnica;*
- *domeniul de atestare tehnico-profesionala **B1** - siguranta si accesibilitate in exploatare pentru constructii civile, industriale, agricole, energetice, miniere, pentru telecomunicatii;*
- *domeniul de atestare tehnico-profesionala **Cc** - securitate la incendiu pentru constructii;*
- *domeniul de atestare tehnico-profesionala **Ci** - securitate la incendiu pentru instalatii;*
- *domeniul de atestare tehnico-profesionala **D1** - Igiena, sanatate si mediu inconjurator pentru constructii civile, industriale, agricole, energetice, miniere, pentru telecomunicatii;*
- *domeniul de atestare tehnico-profesionala **E** - economie de energie si izolare termica pentru cladiri;*
- *domeniul de atestare tehnico-profesionala **F** - Protectie impotriva zgomotului pentru cladiri;*
- *domeniul de atestare tehnico-profesionala **Ie** - Instalatii electrice aferente constructiilor;*

- *domeniul de atestare tehnico-profesionala **Is** - Instalații sanitare;*

b. Verificarea Proiectului tehnic partea de instalatii electrice tehnologice, se va efectua de catre *verificatori de proiecte autorizati ANRE*, conform Ordin nr. 66/2023 privind aprobarea *Regulamentului pentru autorizarea electricienilor în domeniul instalatiilor electrice, respectiv a verificatorilor de proiecte si a expertilor tehnici de calitate si extrajudiciari în domeniul instalatiilor electrice tehnologice.*

Obligatiile si raspunderile specialistilor verificatori de proiecte atestati/autorizati, sunt prevazute în Legea 10/1995 *privind calitatea în constructii* si Ordin nr. 66/30.09.2021

Verificarea tehnica a Proiectului este o cerinta obligatorie.

#### **4. Cu privire la Centrala Electrica Fotovoltaica (CEF)**

Echipamentele principale ale CEF, respectiv panouri fotovoltaice, invertoare, PT-uri au fost selectate generic de catre elaboratorul Studiului.

Echipamentele principale ale CEF vor fi configurate si dimensionate in etapa de elaborare a Proiectului Tehnic de Executie in functie de furnizorul de echipamente selectat, de catre Antreprenorul insarcinat cu implementarea proiectului

#### **5. Cu privire la Instalatie de stocare energie electrica (IS)**

Echipamentele principale ale IS, respectiv Energy Storage System-ESS, Power Conversion System-PCS, Energy Management System-EMS au fost selectate generic de catre elaboratorul Studiului.

Echipamentele principale ale IS vor fi configurate si dimensionate in etapa de elaborare a Proiectului Tehnic de Executie in functie de furnizorul de echipamente selectat, de catre Antreprenorul insarcinat cu implementarea proiectului.

Caracteristicile tehnice ale echipamentelor vor fi stabilite de proiectantul de specialitate al lucrării, cu respectarea obligatorie a caracteristicilor descrise in prezentul Studiu, astfel:

- Tehnologie celule ESS: Lithium Iron Phosphate (LFP)
- Sistemele EES vor respecta standardele de siguranta si de securitate la incendiu mentionate in cuprinsul Studiului
- Sistemul EMS va respecta politicile și procesele riguroase ale standardelor de protecție a infrastructurii critice (NERC CIP) si îndeplinește cea mai înaltă certificare de securitate

din industria de stocare a energiei (IEC/ISA 62443, NIST 800-53) pentru protecție maximă împotriva riscurilor de securitate cibernetică și vulnerabilități.

## **6. Cu privire la sistemele de automatizare si control industrial**

- Sistemele de automatizare si control industrial, respectiv sistemul Photovoltaic Plant Control and Monitoring- PPC&M, va respecta politicile și procesele riguroase ale standardelor de protecție a infrastructurii critice (NERC CIP) si îndeplinește cea mai înaltă certificare de securitate din industria de stocare a energiei (IEC/ISA 62443, NIST 800-53) pentru protecție maximă împotriva riscurilor de securitate cibernetică și vulnerabilității

În 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, au fost propuse și prezentate două scenarii tehnice pentru realizarea obiectivului de investiții **„Instalarea de panouri fotovoltaice și racordarea lor la uzina electrică de la AIHCB”**

La elaborarea scenariilor tehnico-economice s-au avut în vedere aspecte care au ținut de: lucrările necesar a fi efectuate, analiza financiară și analiza economică, sustenabilitatea investiției și potențialele riscuri la care este supusă investiția.

În urma analizei efectuate, proiectantul recomandă implementarea Scenariului 1.

Valorile indicatorilor care se estimează că se vor obține după implementarea proiectului vor fi:

ID	Indicatori obligatorii la nivel de proiect	Unitate de măsură
Indicatorul I.1	Capacitate nou instalată de producere a energiei din surse regenerabile solar	12,60 MW
Indicatorul I.2	Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră	9.970,91 Echivalent tone de CO <sub>2</sub> /an
Indicatorul I.3	Producția medie de energie din surse regenerabile	16.295 MWh/an
Indicatorul I.4	Producția totală de energie din surse regenerabile pentru toată perioada de referință	325.900 MWh
Indicatorul I.5	Procentul din producția totală de energie din surse regenerabile estimat a fi folosit pentru consumul propriu (*)	96% (*)
Indicatorul I.6	Factorul de capacitate al centralei	14,76%
Indicatorul I.7	Capacitate nou instalată de stocare a energiei din surse regenerabile solar	17,88 MWh
Indicatorul I.8	Energia absorbită anual de instalația de stocare, trebuie să provină cel puțin 75 % din instalația de producție de energie din surse regenerabile la care este conectată direct	100%
Indicatorul I.9	Reducerea gazelor cu efect de seră: scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră ca urmare a utilizării energiei stocate pentru activitățile întreprinse în aeroport pe timp de noapte	2.359,48 Echivalent tone de CO <sub>2</sub> /an
Indicatorul I.10	Economii în consumul anual de energie primară	19.224,47 MWh/an

Pe baza tuturor celor prezentate în această lucrare, se recomandă demararea proiectului și implementarea acestuia



## A. ANEXE

Anexa 2.1: Rapoarte productie

Anexa 2.2: Studiu geotehnic

Anexa 2.3: Studiu topografic

Anexa 2.4: Extrase Carte funciara

Anexa 3: Deviz General, Deviz Obiecte Scenariul 1

Anexa 4: Deviz General, Deviz Obiecte Scenariul 2

Anexa 5: Grafic de executie

Anexa 6: Legislatie nationala principala si secundara

Anexa 7: Certificat de Urbanism

Anexa 8: Oferte tehnico-economice

Anexa 9: Fise tehnice echipamente principale

## B. PIESE DESENATE

**Plan A-01:** plan de incadrare in zona

**Plan A-02:** plan de situatie

**Plan A-03:** plan drumuri interioare

**Plan IE-01:** plan schema monofilara CEF+IS

**Plan IE-02:** plan traseu racord Statie 20kV AIHCB