

STUDIU PRIVIND IMUNIZAREA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE

„REABILITARE BASTIONUL POSTĂVARILOR”



CUPRINS

1.	INTRODUCERE	2
2.	PROCESUL DE IMUNIZARE LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE.....	9
3.	PILONUL I - ATENUAREA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE (NEUTRALITATE CLIMATICĂ).....	12
3.1	Faza 1 - Examinare/Încadrare	12
3.2	Faza 2 - Analiza detaliată	12
4.	PILONUL II - ADAPTAREA (REZILIENȚA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE)	13
4.1	Faza 1 - Examinare/Încadrare	16
4.2	. Faza 2 - Analiza detaliată	38
5.	MASURI DE ADAPTARE	46
5.1	Identificarea optiunilor de adaptare	46
5.2	Evaluare detaliata calitativ si cantitativ a optiunilor	47
5.3	Evaluarea Riscului Rezidual al Proiectului în Analiza Ex-Ante	49
6.	CONCLUZII SI RECOMANDARI	50

1. INTRODUCERE

Schimbările climatice reprezintă o componentă reală a vieții planetei noastre, efectele lor negative fiind resimțite atât pe plan economic, cât și social. Astfel, datele științifice arată că globul pământesc se încălzește, clima se modifică, iar fenomenele meteorologice extreme sunt tot mai frecvente și constau în inundații, secetă, creșterea temperaturilor medii la nivel global, creșterea nivelului mării și micșorarea calotei glaciare.

Încălzirea globală implică, în prezent, două probleme majore pentru omenire: pe de o parte necesitatea reducerii drastice a emisiilor de gaze cu efect de seră în vederea stabilizării nivelului concentrației acestor gaze în atmosferă care să împiedice influența antropică asupra sistemului climatic și a da posibilitatea ecosistemelor naturale să se adapteze în mod natural, iar pe de altă parte necesitatea adaptării la efectele schimbărilor climatice, având în vedere că aceste efecte sunt deja vizibile și inevitabile datorită inerției sistemului climatic, indiferent de rezultatul acțiunilor de reducere a emisiilor. În pofida tuturor eforturilor globale de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, temperatura medie globală va continua să crească în perioada următoare, fiind necesare măsuri cât mai urgente de adaptare la efectele schimbărilor climatice.

În Europa, se poate observa deja o creștere a nivelului și intensității precipitațiilor, valuri de căldură cu o frecvență și durată din ce în ce mai mare și acutizarea fenomenului de secetă în sudul Europei. În același timp, în centrul și nordul Europei se pot observa creșteri la nivelul precipitațiilor, care conduc la inundații intense pe cursurile de apă și în zona costieră. Evenimentele meteorologice extreme sunt legate din ce în ce mai frecvent de schimbările climatice.

Astfel, este necesar să se identifice impactul schimbărilor climatice asupra sistemelor naturale și antropice, vulnerabilitatea acestor sisteme precum și adaptarea la efectele schimbărilor climatice. Vulnerabilitatea implică analiza impactului negativ al schimbărilor climatice, inclusiv al variabilității climatice și al evenimentelor meteorologice extreme asupra sistemelor naturale și antropice și depinde de tipul, amplitudinea și rata variabilității climatice la care acestea sunt expuse precum și posibilitatea lor de adaptare. Adaptarea reprezintă abilitatea sistemelor naturale și antropice de a răspunde efectelor schimbărilor climatice, incluzând variabilitatea climatică și fenomenele meteorologice extreme, pentru a reduce potențialele pagube, a profita de oportunități sau a face față consecințelor schimbărilor climatice. Adaptarea la efectele climatice este un proces complex, datorită faptului că gravitatea efectelor variază de la o regiune la alta, în funcție de expunere, vulnerabilitatea fizică, gradul de dezvoltare socio-economică, capacitatea naturală și umană de adaptare, serviciile de sănătate și mecanismele de monitorizare a dezastrelor.

Efectele viitoarelor schimbări climatice reprezintă o provocare semnificativă pentru administratorii infrastructurii, care se pot confrunta cu o serie de factori precum: cedarea infrastructurii, efecte ale inundațiilor, alunecări de teren, costuri de întreținere neprevăzute, etc.

Documentele de politică luate în considerare sunt:

- Regulamentul (UE) nr. 1060/ 2021¹, art. 73, pct.2, lit. j): „asigură imunizarea la schimbările climatice a investițiilor în infrastructură care au o durată de viață preconizată de cel puțin cinci ani”;
- Comunicarea Comisiei privind orientări tehnice referitoare la evaluarea durabilității pentru Fondul InvestEU (2021/C 280/01)². Capitolul despre dimensiunea climatică oferă informații despre analiza rezilienței la schimbările climatice.
- Comunicarea Comisiei Europene privind Orientările tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027 publicate la 16 septembrie 2021 (2021/C 373/01)³;
- Metodologia BEI de calcul a amprente de carbon, versiunea 11.3, ianuarie 2023;
- Ghid de evaluare economică 2021-2027 - Principii generale și aplicații sectoriale.
- Convenția-cadru a ONU privind schimbările climatice (UNFCCC), adoptată cu ocazia Summit-ului desfășurat la Rio de Janeiro, în 1992 (The Earth Summit) reprezintă un instrument fundamental pentru gestionarea acestei problematice. Protocolul de la Kyoto la Convenția-cadru a ONU privind schimbările climatice constituie, totodată, un pas important în abordarea internațională a fenomenului schimbărilor climatice. Ca masură de aliniere, în iulie 2013, Guvernul României a adoptat Decizia nr. 529/2013 privind Strategia Națională în Schimbări Climatice (2013-2020), care stabilește obiectivele post-Kyoto, țintele și acțiunile a două componente principale, respectiv reducerea concentrației gazelor cu efect de seră și adaptarea la schimbarea climatică.
- SWD(2013) 137 Adapting infrastructure to climate change - Accompanying the document: COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS.
- Strategia UE privind adaptarea la efectele schimbărilor climatice (2013), care menționează faptul că, este crucial să se consolideze capacitatea de rezistență la schimbările climatice subliniind că gestionarea necorespunzătoare a resurselor de apă poate afecta semnificativ ecosistemele naturale și activitățile socio-economice. Astfel, diferitele sectoare economice sunt din ce în ce mai expuse la riscurile de mediu, ca urmare a schimbărilor climatice, iar gestionarea eficientă a riscurilor climatice prezintă o importanță majoră pentru procesul de dezvoltare durabilă.
- „Europa 2020: O strategie europeană pentru o creștere inteligentă, durabilă și favorabilă incluziunii” (COM (2010) 2020 final, 3.3.2010) care abordează aspecte privind utilizarea eficientă a resurselor naturale în contextul provocărilor climatice actuale și viitoare. Strategia propune un cadru integrat de acțiune pentru domeniile schimbări climatice,

¹ Regulamentul (UE) 2021/1060 al Parlamentului European și al Consiliului din 24 iunie 2021 de stabilire a dispozițiilor comune privind Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european Plus, Fondul de coeziune, Fondul pentru o tranziție justă și Fondul european pentru afaceri maritime, pescuit și acvacultură și de stabilire a normelor financiare aplicabile acestor fonduri, precum și Fondului pentru azil, migrație și integrare, Fondului pentru securitate internă și Instrumentului de sprijin financiar pentru managementul frontierelor și politica de vize

² Comunicarea Comisiei privind orientări tehnice referitoare la evaluarea durabilității pentru Fondul InvestEU (2021/C 280/01) [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021XC0713\(02\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021XC0713(02)&from=EN)

³ Commission Notice — Technical guidance on the climate proofing of infrastructure in the period 2021-2027 (OJ C, C/373, 16.09.2021, p. 1, CELEX: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021XC0916\(03\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021XC0916(03)))

energie, transport, industrie, agricultură și pescuit, biodiversitate și dezvoltare regională, iar în acest context abordarea provocărilor climatice trebuie să răspundă la minimizarea pericolelor care planează asupra mediului și societății umane în scopul susținerii dezvoltării socio-economice și pentru adaptarea infrastructurilor la schimbările climatice previzibile.

Conform Raportului de Evaluare numărul 5, elaborat de IPCC pentru anul 2014, evoluția rapidă a schimbărilor climatice din ultimele decenii a cauzat un impact major asupra sistemelor naturale și construite din întreaga lume. Distribuția impactului cauzat de schimbările climatice evidențiază riscuri diferite, determinate de vulnerabilitate și expunere, de factorii non-climatici (caracteristicile geologice ale regiunilor, distribuția neuniformă a căldurii solare, interacțiunile dintre atmosferă, oceane și suprafața uscatului) și diferențele economico-sociale. Unele regiuni se încălzesc mai mult decât altele, iar unele au parte de mai multe precipitații, în timp ce altele sunt expuse unor secete mai frecvente.

Implementarea Strategiei naționale privind schimbările climatice se află în responsabilitatea Guvernului, sub coordonarea Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor (MMAPI), respectiv a Direcției Generale Schimbări Climatice. În 2008 a fost aprobat Ghidul privind adaptarea la efectele schimbărilor climatice (GASC) prin OM 1170/2008, iar în 2013, Strategia Națională a României privind Schimbările Climatice (2013-2020) prin HG 529/2013.

- Strategia Națională privind Schimbările Climatice (2013-2020), care abordează două componente principale: cea de reducere a concentrației de gaze cu efect de seră și cea de Adaptare la efectele schimbărilor climatice (ASC). Elaborarea Agendei Naționale de Adaptare la Efectele Schimbărilor Climatice și integrarea ei în politica existentă și viitoare reprezintă un obiectiv major în cadrul componentei de adaptare și se va baza în principal pe acțiuni de priorizare, termene de aplicare și instrumente specializate privind managementul riscurilor climatice la nivel național și regional.

Strategia Națională privind Schimbările Climatice și creșterea economică bazată pe emisii reduse de carbon pentru perioada 2016 – 2020 și Planul național de acțiune pentru implementarea Strategiei naționale privind schimbările climatice și creșterea economică bazată pe emisii reduse de carbon pentru perioada 2016 – 2020 - această strategie a fost aprobată prin hotărârea nr. 739/2016.

- Documentele elaborate de către Administrația Națională de Meteorologie, care desfășoară cercetări în cadrul proiectelor naționale/Europene având ca tematici următoarele: evaluarea hazardurilor în condițiile climatice actuale și viitoare, riscurile climatice asociate, adaptarea în sectoare economice cheie vulnerabile la efectele schimbărilor climatice (agricultură, păduri, resurse de apă, turism, etc).

Acest document reprezintă o evaluare Ex-ante a vulnerabilității la schimbările climatice și detaliază potențialele evenimente extreme cauzate de vreme sau de schimbările climatice asupra proiectului „REABILITARE BASTIONUL POSTĂVARILOR”.

Descrierea proiectului de infrastructură, indicarea locației acestuia

Bastionul Postăvarilor este situat în colțul sud-estic al cetății Brașov, sub Tâmpa, pe Str. Castelului Nr. 136.



Localizarea orașului pe harta județului Brașov Bastionul Postăvarilor – google maps

Imobilul este situat în zona intravilană a municipiului Brașov. Suprafața acestuia este de 187 mp conform CU, având o formă neregulată ovoidală.

DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE

LUCRARI DE ARHITECTURA

Prin proiect se propune "Reabilitarea Bastionul Postăvarilor" care presupune următoarele:

1. **Intervențiile de urgență pentru punerea în siguranță a obiectivului** se vor înscrie într-una sau mai multe dintre următoarele categorii:

- **intervenții directe** – consolidare a elementelor structurale, de arhitectură sau componente artistice;
- **intervenții indirecte** – sprijiniri, eșafodaje, acoperiri de protecție;
- **lucrări conexe** – desfacere/refacere a instalațiilor/echipamentelor, finisajelor interioare și exterioare, învelitorilor și altor elemente, necesare pentru realizarea intervențiilor:
 - demontarea și evacuarea tuturor foilor de oțel corten (3 mm grosime) exfoliate, desprinse, avariate;
 - demontarea și evacuarea vatei minerale distruse și îmbibate cu apă, pentru a evita ca aceasta să țină apa și să favorizeze procesul de degradare prin îngheț și dezgheț.
 - demontarea și evacuarea straturilor cuprinse în alcătuirea terasei de peste ultimul nivel (inclusiv stratul de termoizolație și alte eventuale straturi avariate).
 - demontarea și evacuarea lemnului de pe pasarelele celor două drumuri de strajă de la parter și de la etajul 3.
 - demontarea și evacuarea foilor de pardoseală din de oțel corten striat de la toate nivelurile (5 mm grosime). Se vor desface și evacua toate foile de oțel exfoliate, desprinse, avariate

(evacuarea foilor de tabla din perimetrul bastionului se impune pentru a preveni orice eventuale accidente).

- demontarea si evacuarea foilor de tavan suspendat din de oțel corten perforat (de la toate nivelurile). Se vor desface si evacua toate foile de oțel exfoliate, desprinse, avariate (evacuarea foilor de tabla din perimetrul bastionului se impune pentru a preveni orice eventuale accidente).
- acoperirea teraselor cu folie care sa asigure scurgerea apelor meteorice de la ultimul etaj si de la balconul de peste bovindoul de la etajul 2.
- acoperirea zonelor de fațadă - de pe care a fost demontată închiderea cu tablă de oțel corten cu folie care să asigure protecția împotriva apelor meteorice.
- re poziționarea chederelor ferestrelor mari. Chederale vor trebui fixate pe poziție. Vor trebui verificate și asigurate foile de geam avariate pentru a evita eventuale desprinderi.
- evacuarea molozului, cu identificarea stratului de călcare optim și realizarea unei soluții de acces în siguranță;
- pregătirea clădirii pentru intervenție prin curățarea și igienizarea completă a spațiului/eliberarea de materialele depozitate și asigurarea ventilării naturale a spațiului interior;

2. Intervenții de consolidare, restaurare si conservare

- Consolidarea structurală prin injectări în zidărie cu mortare fluide pe bază de var hidrolic
- consolidarea coronamentului se va realiza local, prin tehnici de consolidare minim invazive, cu geogrilă biaxială și mortare pe bază de var hidrolic;
- restaurarea paramentului exterior și interior, respectiv pe suprafețele unde sunt identificate lacune, cu integrarea acestora în tehnica și cromatică general unitară;
- se vor prezerva, restaura și conserva tencuielile exterioare istorice, iar zonele decapate ca urmare a eliminării mortarelor necorespunzătoare se vor trata urmărind principiul lacunei operelor de artă;
- se va studia posibilitatea eliminării mortarului aplicat pe paramentul interior și înlocuirea cu soluții de materiale compatibile cu structura istorică; se vor avea în vedere rețete similare sau optimizate care să elimine aspectul uniformizant al mortarului actual și să repună în valoare spațiul interior;
- revizuirea golului de acces spre promenadă cu propuneri de modificare minimală din punct de vedere al impactului asupra structurii, dar cu posibilitatea obținerii unui limbaj contemporan coerent;
- revizuirea învelitorilor/ copertinelor în vederea obținerii etanșeității și evacuării corecte a apelor pluviale, cu atenție acordată traseului de scurgere al apei și respectarea distanței față de zona de fundare a clădirii; se vor alege materiale în acord cu concepția clădirii;
- revizuirea drumului de strajă, cu menținerea cotelor de acces și a măturii istorice;
 - reabilitarea turnului metalic în vederea redeschiderii către public și actualizarea informației muzeale; Elementele metalice ale structurii, vor fi protejate contra incendiilor cu mortar ignifug tip Tecwool sau Sika Unitherm pentru a asigura o rezistență la foc de 120 min. pentru stalpi și 45 min. pentru grinzi și planșee.

Intreaga cladire se termoizoleaza cu vata minerala bazaltica dispusa intre fata interioara si cea exterioara a inchiderii de tabla. Zonele acoperite cu terase de la etajul trei si ultimul nivel se termoizoleaza cu panouri de polistiren extrudat.

INCHIDERILE EXTERIOARE SI COMPARTIMENTARILE INTERIOARE

- Inchiderile exterioare:

Descrierea soluției de termoizolare pereți:

În vederea alegerii soluției de termosistem se vor avea în vedere următorii parametri: conductivitate termică, rezistența la foc, compoziția, permeabilitatea la vaporii de apă, punerea în practică, costurile, potențialul estetic cât și durabilitatea materialului.

Pentru realizarea termosistemului părții opace se propune anveloparea pereților la exterior termoizolarea peretilor exteriori cu vata minerala bazaltica 10 cm.

- Constructia existenta (pavilion metalic) se va reabilita cu un sistema de fatada ventilata compus din vata minerala de 10 cm si tabla Corten.
- Se vor reface straturile invelitorii, se prevad: bariera de vaporii & strat de difuzie, termoizolatie polistiren extrudat 15 cm, beton de panta min 1,5 % 5-15 cm si hidroizolatie bituminoasa in 2 straturi din care ultimul va fi prevazut cu ardezie.

Usa de acces se pastreaza.

- Inchiderile interioare

- Inchiderile interioare din tabla corten se pastreaza.
- Pereti neportanti realizati din structura metalica si placati cu tabla corten (cu strat fonoizolant din vata minertala) la grupul sanitar suplimentar din subsol.

➤ Finisajele interioare

Pardoseala in grupul sanitar nou creat va fi din tabla otel corten.

Peretii perimetrali aferenti fatadelor grupului sanitar vor fi placati cu tabla otel corten.

Tavanul va fi din tabla otel corten.

Peretii care delimiteaza grupul sanitar de restul spatiilor vor fi din structura metalica placata cu tabla otel corten.

➤ Finisajele exterioare

Constructia va avea fatada ventilata cu panouri de tabla otel corten cu termosistem cu vata bazaltica. Se vor pastra ferestrele existente si se vor face interventii de reparatii la acestea.

➤ Acoperisul si invelitoarea

Se vor reface straturile invelitorii, se prevad: bariera de vaporii & strat de difuzie, termoizolatie polistiren extrudat 15 cm, beton de panta min 1,5 % 5-15 cm si hidroizolatie bituminoasa in 2 straturi din care ultimul va fi prevazut cu ardezie.

➤ Colectarea si scurgerea apelor pluviale: sifón de terasa si evacuare prin coloana verticala la teren.

LUCRARI DE INSTALATII

Implica atat reparatiile si reabilitarea pavilionului muzeal din interiorul bastionului, restaurarea bastionului prin operatiuni de consolidare, restaurare integrală cu decopertare parament, retencuire integrală, înlocuire finisaje (țigle solzi ceramice pe amprenta drumurilor de strajă etc), restaurare vestigii arheologice, cat si **reabilitarea instalatiilor electrice din turnul metalic.**

Asigurarea unitatii cu sisteme performante pentru economie de energie:

- iluminat tip LED ce vor reduce cheltuielile de intretinere si va creste eficienta energetica conform cu normele legale in vigoare, dezavantaj pret de achizitie mare, insa pe termen lung costurile de mentenanta scad datorita duratei mari de viata.

Instalatii electrice:

In vederea eficientizarii consumului de energie electrica se propun urmatoarele lucrari de instalatii:

Masuri care conduc direct la cresterea eficientei energetice

- Inlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat de tip LED;
- Inlocuirea instalației de iluminat prin înlocuirea circuitelor de iluminat deteriorate sau subdimensionate.

Masuri conexe care contribuie cresterea eficientei energetice

- Demontarea corpurilor de iluminat existente;
- Demontarea circuitelor de iluminat existente;
- Realizare instalatie priza de pamant.

Instalatii termice:

Incalzire cu radiatoare electrice :

Incalzirea grupurilor sanitare din subsol (cel nou creat si cel existent) cat si a spatiilor de la etajele 1, 2, 3 se va realiza cu convectoare electrice murale, amplasate pe peretii in contact cu exteriorul pentru compensarea efectului de radiatie rece.

Toate convectoarele electrice sunt prevăzute cu senzori de întrerupere pentru limitarea temperaturii înalte, împreună cu protecție diferențială de 30 mA pentru receptoarele nesupravegheate.

Instalatii sanitare:

Instalatii de alimentare cu apa rece si calda

a) Alimentarea cu apa se realizeaza din reseaua orasului, prin intermediul unui bransament PEHD25, prevazut cu contorizare.

Consumul de apa in cadrul cladirilor are scopul potabil si menajer fiind folosita la grupuri sanitare, oficii, intretinere curatenie.

Alimentarea cu apa se va face din conducta existenta PEHD 25.

Debitul si presiunea sunt asigurate din reseaua oraseneasca.

Apa calda menajera se va prepara local prin intermediul unor boilere electrice, V=5 l, montate sub lavoare sau spalatoare.

Instalatii de canalizare

Evacuarea apelor uzate menajere si pluviale se va face la canalizarea oraseneasca.
Apele uzate menajere vor fi evacuate separat de apele pluviale.

Valoarea totală (investiție), inclusiv TVA = 8,365,786.12 lei, din care (C+M) = 4,344,365.51 lei

Date de contact

Primăria Municipiului Brașov
Bdul. Eroilor nr.8, Brasov, ROMANIA
Tel:+40268405000
E-mail: contact@brasovcity.ro

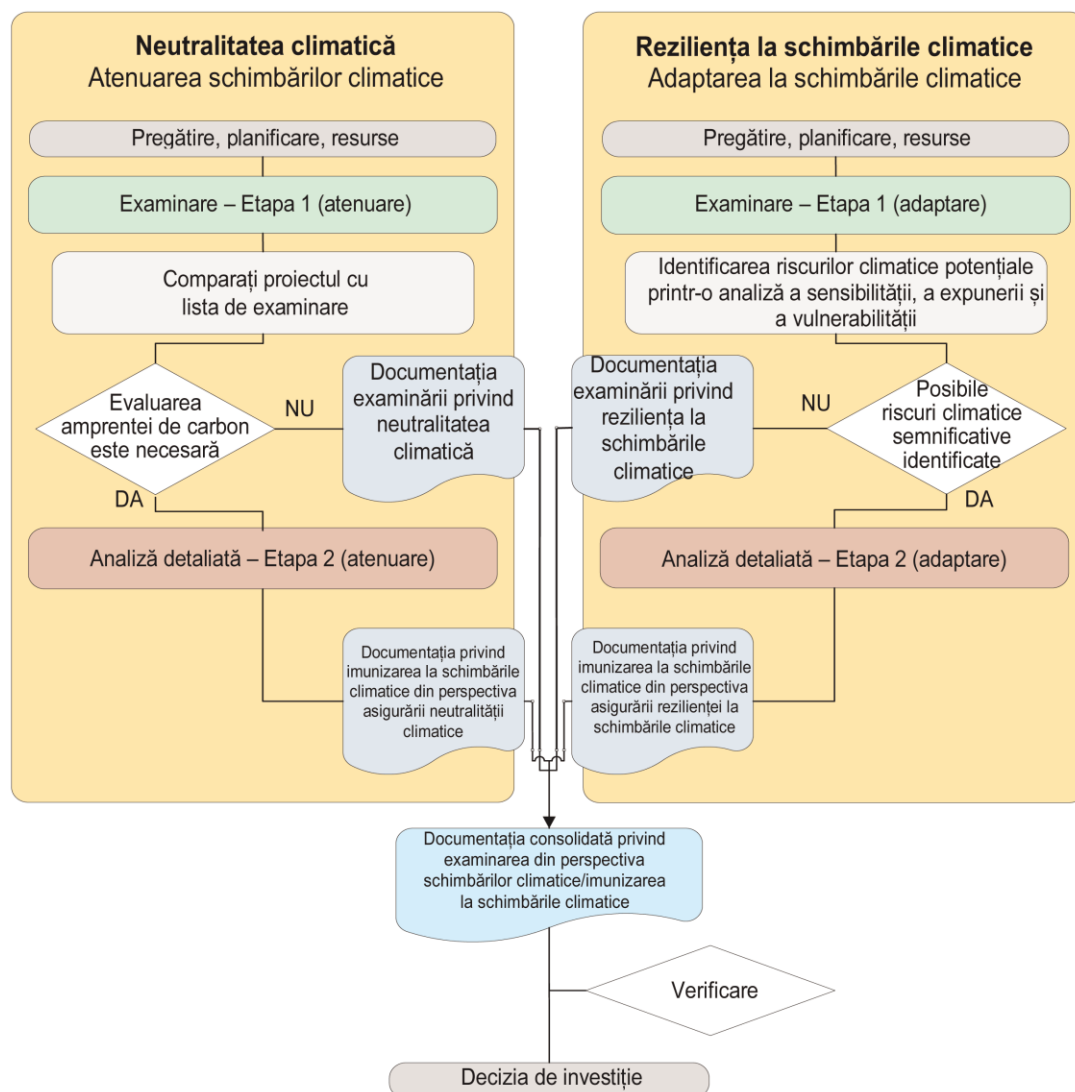
Elaborator studiu

ECOFIN GROUP BENEFIT SRL
ȘANDRU Cristinel Daniel, evaluator EGSC
Telefon: 0766243855
Email: ecofin@consultant.com

2. PROCESUL DE IMUNIZARE LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE

Prezentul raport se bazează pe Orientările Tehnice referitoare la Imunizarea Infrastructurii la Schimbările Climatice în perioada 2021-2027, cerințele sale având aplicabilitate în cadrul proiectului propus, în strictă interdependență cu relevanța și disponibilitatea datelor.

În conformitate cu prevederile orientărilor tehnice, următoarele etape au fost luate în considerare în realizarea analizei:



Tabel 1 Rezumat proces imunizare la schimbări climatice

Sursa: Comunicarea Comisiei Europene 2021/C 373/01

Procesul imunizării la schimbările climatice reprezintă o documentație care cuprinde doi piloni (Tabelul 1):

- Atenuarea schimbărilor climatice (neutralitate climatică) care asigură compatibilitatea infrastructurii cu obiectivul de neutralitate climatică până în 2050;
- Adaptarea la schimbările climatice (reziliența climatică) a infrastructurii la riscurile climatice prognozate pe durata de viață.

Fiecare dintre cei doi piloni cuprinde două faze:

- Examinare (etapa 1) include o primă evaluare a emisiilor de GES: dacă infrastructura propusă poate provoca emisii sau absorbție/sechestrare semnificativă de GES și dacă ar putea fi vulnerabilă la condițiile climatice actuale și viitoare.
- Analiza detaliată (etapa 2) se realizează numai atunci când în faza 1 rezultă necesitatea unei astfel de analize.

Imunizarea la schimbările climatice a fost integrată în etapele incipiente ale pregătirii proiectului, respectiv:

(a) În etapa analizei de opțiuni - integrarea în analiza și decizia asupra opțiunii preferate (pe lângă considerentele tehnice, economice etc.) și a considerentelor legate de impactul opțiunilor în ceea ce privește (i) atenuarea și (ii) vulnerabilitatea față de schimbările climatice.

(b) În etapa detalierii/proiectării opțiunii preferate – integrarea măsurilor adecvate pentru (i) atenuarea și (ii) adaptarea (în măsura în care este necesară) la schimbările climatice în designul proiectului.

Prin urmare, aceste aspecte au fost integrate în cererea de finanțare și în documentația tehnico-economică, în conformitate cu HG 907/2016 (anexa privind structura-cadru a documentației tehnico-economice).

Procesul de imunizare va continua până la finalizarea proiectului, concluziile studiului de imunizare la schimbările climatice fiind preluate în proiectul tehnic. În cadrul procedurii de evaluare a impactului asupra mediului, se vor analiza în detaliu și alte metode prin care se pot reduce emisiile de gaze cu efect de seră și de adaptare la schimbările climatice.

3. PILONUL I - ATENUAREA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE (NEUTRALITATE CLIMATICĂ)

3.1 Faza 1 - Examinare/Încadrare

Scopul acestei etape este de a evalua dacă proiectul are emisii semnificative de GES. Ghidul tehnic al CE recomandă utilizarea metodologiei BEI de calcul a amprente de carbon și evaluarea proiectelor care pot genera emisii mai mari de 20.000 de tone CO₂e/an (absolute sau relative).

În cadrul acestei etape s-a realizat un screening cu privire la amprenta de carbon pentru a se constata dacă nivelul de emisii este sub sau peste pragul de 20.000 de tone CO₂e/an.

Rezumat indicatori audit energetic

Indicator de proiect (suplimentar) aferent clădirii (de rezultat)	Valoarea la începutul implementării proiectului	Valoarea la finalul implementării proiectului
Consumul anual de energie finală în clădirea publică (din surse neregenerabile) (tep) [kWh / an]	14606.42	7092.94
Indicator de proiect (suplimentar) aferent clădirii (de realizare)	Valoarea la începutul implementării proiectului	Valoarea la finalul implementării proiectului
Consumul anual specific de energie primară din surse neregenerabile (kWh/m ² /an) total, din care :	219.65	99.68
~ pentru încălzire	120.94	37.26
Consumul anual specific de energie primară din surse regenerabile (kWh/m ² /an) total, din care :	0	0
~ pentru încălzire	0	0
~ pentru preparare apă caldă de consum	0	0
~ electric	0	0

Reducerea emisiilor de carbon, astfel:

- Actual: 105,43 kg/ m² an;
- După reabilitare: 99.68 kg/m² an.

După implementarea proiectului, emisiile de CO₂ se vor reduce de la 9,94 toCO₂/an la 9,40 toCO₂/an.

3.2 Faza 2 - Analiza detaliată

Nu este necesară analiza detaliată, deoarece proiectul emite doar 9,40 toCO₂/an, mult sub pragul de 20.000 toCO₂ anual.

4. PILONUL II - ADAPTAREA (REZILIENȚA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE)

Potrivit Grupului Interguvernamental pentru Schimbări Climatice (IPCC), riscul climatic rezultă din interacțiunea dintre hazard, expunere și vulnerabilitate.

O listă relativ extinsă a surselor de risc a fost publicată în Regulamentul Delegat (UE) 2021/2139 al Comisiei din 4 iunie 2021. Hazardurile climatice pot fi cronice (cu apariție lentă) și acute (cu declanșare rapidă). De asemenea, acestea pot fi legate de temperatură, vânt, precipitații sau de acțiunea unuia sau mai multor parametri climatici asupra masei solide. Conform unui studiu comandat de DG Regio (Regional Challenges in the Perspective of 2020. Regional Disparities and Future Challenges (Directorate General for Regional Policy), May 2009), regiunea Centru prezintă o vulnerabilitate medie la efectele schimbărilor climatice, cu o sensibilitate peste medie din cauza riscului de inundații peste media europeană, scăderii volumului de precipitații, și creșterii numărului de zile cu o temperatură mai mare de 30 grade.

Tabel 2 Principalele hazarduri legate de climă

	Legate de temperatură	Legate de vânt	Legate de ape	Legate de masa solidă
Cronice	Modificarea temperaturii Stresul termic Variabilitatea temperaturii Topirea permafrostului*	Schimbarea regimului vântului	Schimbarea regimului precipitațiilor și a tipurilor de precipitații (ploaie, grindină, zăpadă/ gheață) Variabilitatea precipitațiilor Acidifierea oceanului* Intruziunea salină* Creșterea nivelului mării* Stresul hidric	Eroziune costieră* Degradarea solului Eroziunea solului Solifluxiune*
Acute	Val de căldură Val de frig/îngheț Incendiu de vegetație	Ciclone, furtună, taifun* Furtună (inclusiv viscole și furtuni de praf* și de nisip*) Tornadă*	Secetă Precipitații abundente (ploaie, grindină, zăpadă / gheață) Inundații (costieră, fluvială, pluvială, subterană) Golirea bruscă a lacurilor glaciare*	Avalanșă* Alunecare de teren Tasare

Sursa: Regulamentul Delegat (UE) 2021/2139 al Comisiei din 4 iunie 2021 (Apendicele A)

O listă suplimentară a posibilelor surse de risc este dată în documentul de lucru JASPERS4 (Tabelul 5).

Tabel 3 Lista surselor de risc

Sursa de pericol	Descrierea
Creșterea temperaturii medii a aerului	Creșterea temperaturii medii de-a lungul timpului

⁴ JASPERS, Fundamentele adaptării la schimbările climatice, vulnerabilitatea și evaluarea riscurilor (2017)

Sursa de pericol	Descrierea
Temperaturi extreme (inclusiv căldură)	Modificări ale frecvenței și intensității perioadelor cu temperaturi ridicate, inclusiv valuri de căldură (perioade cu temperaturi maxime și minime extrem de ridicate / reduse)
Modificarea precipitațiilor medii	Tendențe pozitive sau negative ale precipitațiilor (ploaie, zăpadă, grindină etc.)
Evenimente pluviometrice extreme	Schimbări ale frecvenței și intensității precipitațiilor abundente
Disponibilitatea surselor de apă	Abundență relativă sau deficit de apă
Inundații (costiere și fluviale)	Inundații provocate de mare sau de râuri
Eroziunea solului	Procesul de eroziune și transport al sedimentelor prin acțiunea curenților*, a ghețarilor*, a vântului și a apei
Instabilitatea terenurilor / alunecări de teren / avalanșe	Instabilitatea solului: mișcarea solului Alunecare de teren: o masă de material care se deplasează gravitațional, mișcarea fiind adesea impulsionată de saturația cu apă a solului Avalanșă: curgerea rapidă a zăpezii pe o suprafață în pantă
Salinitatea solului	Modificări ale conținutului în săruri al solului
Viteza medie a vântului	Modificări ale vitezei medii a vântului
Viteza maximă a vântului	Creșterea vitezei maxime la rafală
Furtuni (deplasare și intensitate)	Modificări ale locației, frecvenței și intensității furtunilor
Umiditatea	Modificări ale cantității de vaporii de apă din atmosferă
Secetele	Perioade prelungite cu precipitații neobișnuit de scăzute, care duc la înregistrarea de deficit de apă
Furtunile de praf	O furtună cu vânturi puternice care transportă praf
Incendiile forestiere	Incendii nedorite, neplanificate și distructive, cum ar fi incendiile de vegetație
Calitatea atmosferei	Concentrații crescute de poluanți, inclusiv smog
Insula de căldură urbană	Zonele urbane care sunt semnificativ mai calde decât zonele semiurbane/rurale din jur datorită absorbției mai mari a energiei solare de către materialele de construcție precum asfaltul
Schimbări pe durata sezonului de creștere	Modificări (creșteri sau scăderi) în perioadele în care se dezvoltă anumite tipuri de plante
Valurile de frig	Perioade prelungite cu temperaturi extrem de scăzute
Daune prin îngheț-dezgheț	Înghețul și dezghețul repetat pot deteriora structuri precum betonul

Sursa: JASPERS, Fundamentele adaptării la schimbările climatice, vulnerabilitatea și evaluarea riscurilor (2017)

Pe baza listelor propuse, la nivelul Regiunii de Dezvoltare, sunt identificate mai multe hazarduri cu probabilitate mare de apariție în contextul schimbărilor climatice globale și potențial impact asupra proiectelor de infrastructură finanțate (Tabelul 6).

Tabel 4 Potențiale hazarduri climatice și asociate condițiilor climatice,

Zona	Hazardul
Zona de câmpie	Modificarea temperaturii, Variabilitatea temperaturii, Stres termic, Val de căldură, Val de frig/îngheț, Incendiu forestier, Furtună (inclusiv viscol, vânt în rafale), Stres hidric, Precipitații abundente, Inundație (pluvială și fluvială), Tasare
Zona de deal și podiș	Val de căldură, Val de frig/îngheț, Stres termic, Incendiu forestier, Furtună (inclusiv viscol, vânt în rafale), Stres hidric, Precipitații abundente, Inundație (pluvială și fluvială), Tasare, Alunecare de teren
Zona montană	Furtună (inclusiv viscol, vânt în rafale), Inundație (pluvială și fluvială), Precipitații abundente, Avalanșe
Urban	Val de căldură / Insulă de căldură urbană, Stres termic, Variabilitatea temperaturii, Secetă, Stres hidric, Inundație (pluvială, fluvială, subterană), Precipitații abundente, Furtună (inclusiv viscol, vânt în rafale)
Rural	Val de căldură, Val de frig/îngheț, Stres termic, Incendiu forestier, Secetă, Stres hidric, Inundație (pluvială, fluvială), Precipitații abundente, Furtună (inclusiv viscol, vânt în rafale), Eroziunea solului, Degradarea solului, Alunecare de teren, Tasare

Notă: Hazardurile din tabel au probabilitate mare de apariție, iar cele marcate cu bold potențial impact asupra proiectelor de infrastructură

Pentru parcurgerea Pilonului II - Adaptarea (reziliența la schimbările climatice), se va utiliza scenariul intermediar RCP4.5 pentru proiecțiile climatice până în jurul anului 2060 și RCP8.5 pentru proiecțiile climatice până anul 2100, în funcție de durata de viață a infrastructurii finanțate.

Adaptarea la schimbările climatice urmărește să asigure un nivel adecvat de reziliență a infrastructurii la impactul schimbărilor climatice pe toată durata de viață. Evaluarea rezilienței la schimbările climatice va fi efectuată pentru diferite hazarduri climatice (Tabel 5) care decurg din schimbările climatice.

Evaluarea vulnerabilității și a riscurilor climatice ajută la identificarea acelor riscurilor climatice semnificative pentru proiect. Este baza pentru identificarea, evaluarea și implementarea măsurilor de adaptare direcționate, care vor ajuta la reducerea riscului rezidual la un nivel acceptabil.

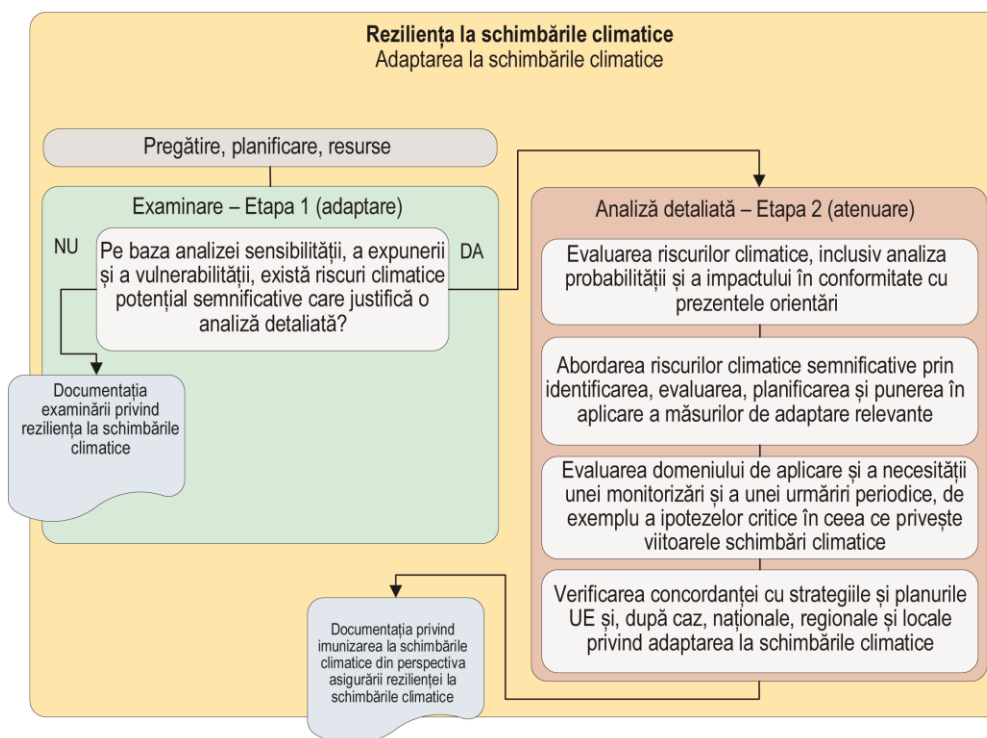


Figure 1 Rezumat Pilonul II - Adaptare

Sursa: Comunicarea Comisiei Europene 2021/C 373/01

4.1 Faza 1 - Examinare/încadrare

Pentru a vedea dacă infrastructura propusă este rezilientă la schimbările climatice potențiale sau dacă sunt necesare măsuri de adaptare, am efectuat o analiză a vulnerabilității climatice pentru a identifica potențialele vulnerabilități climatice semnificative în raport cu tipul și locația proiectului. Această analiză a fost efectuată combinând:

- sensibilitatea tipului de infrastructură la riscurile climatice;
- expunerea zonei infrastructurii la aceste riscuri, adică dacă este de așteptat ca aceste hazarduri climatice să apară în locația infrastructurii în viitorul apropiat și îndepărtat pe baza proiecțiilor climatice.
- Analiza vulnerabilității (identificarea potențialelor riscuri semnificative – combina gradul de sensibilitate cu gradul de expunere pentru stabilirea nivelului de vulnerabilitate).

4.1.1 Analiza sensibilității

Scopul analizei sensibilității este identificarea riscurilor climatice (hazardurilor climatice) care sunt relevante pentru proiect, indiferent de localizarea acestuia.

Analiza sensibilității se bazează pe cunoașterea tuturor elementelor în funcție de care va fi construită și exploatată infrastructura. Toate componentele proiectului și interdependențele ar trebui incluse în evaluări.

Analiza sensibilității trebuie realizată din următoarele patru perspective (Figura 3):

- Sensibilitatea activelor și proceselor – Partea tehnică/construcția și procesele din fluxul tehnologic;
- Sensibilitatea intrărilor (apă, energie, altele) – Elemente necesare exploatarei infrastructurii;
- Sensibilitatea rezultatelor (produse, piață, cererea consumatorilor);
- Sensibilitatea accesului și a legăturilor de transport, chiar dacă nu se află sub controlul direct al proiectului.

Sensibilitatea nu ține cont de locația construcției. Se bazează exclusiv pe factorii specifici ai proiectului, indiferent de locație, de exemplu care este proiectul și cum funcționează.

Pentru fiecare temă și hazard climatic trebuie să se acorde calificativul „ridicat”, „mediu” sau „scăzut”, rezultând astfel matricea de evaluare a sensibilității.

— **sensibilitate ridicată (scor 3)**: hazardul climatic ar putea avea un impact semnificativ asupra activelor și proceselor, intrărilor, ieșirilor și legăturilor de transport;

— **sensibilitate medie (scor 2)**: hazardul climatic ar putea avea un impact minor asupra activelor și proceselor, intrărilor, ieșirilor și legăturilor de transport;

— **sensibilitate scăzută (scor 1)**: hazardul climatic nu are niciun impact (sau are un impact nesemnificativ).

ANALIZA SENSIBILITĂȚII					
Tabel orientativ privind sensibilitatea:		Variabile și pericole climatice			
(exemplu)		Inundații	Căldură	...	Secetă
Teme	Active la fața locului, ...	Ridicat	Scăzut	...	Scăzut
	Intrări (apă,...)	Mediu	Mediu	...	Scăzut
	Rezultate (produse,...)	Ridicat	Scăzut	...	Scăzut
	Legături de transport	Mediu	Scăzut	...	Scăzut
	Cel mai mare punctaj pentru cele 4 teme	Ridicat	Mediu	...	Scăzut
Rezultatele analizei sensibilității pot fi rezumate într-un tabel cu clasificarea sensibilității variabilelor și pericolelor climatice relevante pentru un anumit tip de proiect, indiferent de amplasament, inclusiv parametri critici, și pot fi împărțite, de exemplu, în cele patru teme.					

Figure 2 Analiza sensibilității

Sursa: Comunicarea Comisiei Europene 2021/C 373/01

Tabel 5 Scara de evaluare a sensibilității lucrărilor propuse la hazardurile climatice

Nivelul de sensibilitate	Criteriul
Fără (scor 0)	Hazardul climatic nu are niciun impact asupra componentelor proiectului
Redus (scor 1)	Hazardul climatic are un impact redus asupra componentelor proiectului: activitatea se oprește maxim 24 de ore (de exemplu, în construcții, în cazul unei ploi torențiale activitatea este sistată pe durata acesteia) + alte perturbări de activitate specifice fiecărui proiect

Mediu (scor 2)	Hazardul climatic are un impact mediu asupra componentelor proiectului: activitatea se oprește pentru 1 – 2 zile (de exemplu, întreruperi în alimentarea cu energie electrică și afectări ale structurilor în cazul unor furtuni / vânt în rafale) + alte perturbări de activitate specifice fiecărui proiect
Ridicat (scor 3)	Hazardul climatic are un impact semnificativ asupra componentelor proiectului: activitatea se oprește pentru mai mult de 2 zile (de exemplu, întreruperea accesului la infrastructură în cazul inundațiilor) + alte perturbări de activitate specifice fiecărui proiect

Sensibilitatea proiectului la schimbările climatice a fost analizată în legătură cu un set de variabile cheie climatice care au fost selectate pe baza cerințelor specifice ale proiectelor pentru infrastructură socială și caracteristicile zonei proiectului.

Sensibilitatea la schimbările climatice a fost identificată pentru componentele proiectelor pentru îmbunătățirea infrastructurii sociale. Fiecare dintre aceste componente a fost inclusă în clasele de sensibilitate prezentate în secțiunea de mai sus.

În cazul de față, activele și procesele au fost reprezentate de infrastructura socială, cum ar fi pista și accesele. Alte elemente de infrastructură socială, cum ar fi echipamentele și sistemele au fost analizate.

Ieșirile au fost reprezentate de către utilizatori, veniturile și cererea clienților pentru serviciile furnizate.

Variabilele climatice au inclus efectele primare ale schimbărilor climatice, precum și efectele secundare direct dependente de efectele primare. La rândul lor, componentele proiectului sunt interdependente, astfel încât unele dintre ele pot avea consecințe asupra celorlalte. De exemplu, deteriorarea echipamentelor din cauza schimbărilor climatice poate duce la întreruperea funcțiilor sociale și, în continuare, la reducerea consumatorilor și a veniturilor.

Tabel 6 Identificarea sensibilității proiectului în raport cu variabilele climatice

Nu.	Variabile Climatice	Proiect infrastructură socială		
		Active si procese	Ieșiri (utilizatori și venituri)	Echipamente si sisteme
Efecte primare				
1	Creșterea temperaturii medii			
2	Creșterea incidenței temperaturilor extreme			
3	Schimbări în regimul mediu de precipitații			
4	Schimbări în incidența precipitațiilor extreme			
5	Viteza medie a vântului			
6	Schimbări în viteza maximă a vântului			
7	Umiditate			
8	Radiație solară			
Efecte secundare				
9	Furtunile			
10	Inundații			

Nu.	Variabile Climatice	Proiect infrastructură socială		
		Active si procese	leșiri (utilizatori și venturi)	Echipamente si sisteme
11	Eroziunea solului			
12	Incendii de vegetație			
13	Instabilitatea solului / alunecări de teren			

Legendă:

sensibilitatea climatică	nici o sensibilitate	mediu	mare
--------------------------	----------------------	-------	------

Dacă în urma analizei sensibilității rezultă că una dintre cele trei perspective are sensibilitate ridicată sau medie la un anumit hazard climatic, se va efectua analiza expunerii la hazardul respectiv și analiza vulnerabilității.

4.1.2 Analiza expunerii

Scopul analizei expunerii este identificarea riscurilor care sunt **relevante pentru locația proiectului/ amplasament** (indiferent de tipul investiției).

Aceasta se realizează atât pe baza datelor spațiale disponibile privind situația actuală (**clima actuală**) și datele istorice privind riscurile pentru care a fost stabilită necesitatea acestei evaluări, ca de exemplu: hărți privind riscul la inundații, hărțile privind temperaturile extreme sau valurile de căldură, hărțile privind riscul la furtuni etc. (expunerea climatică actuală), cât și pe modele de proiecție a evoluției pentru hazardurile analizate pe durata de viață a proiectului (30 – 50 de ani sau mai mult, în funcție de proiect) – **clima viitoare** (Figura 4).

ANALIZĂ PRIVIND EXPUNEREA				
Tabel orientativ privind expunerea: (exemplu)	Variabile și pericole climatice			
	Inundații	Căldură	...	Secetă
Clima actuală	Mediu	Scăzut	...	Scăzut
Clima viitoare	Ridicat	Mediu	...	Scăzut
Cel mai mare punctaj, actual + viitor	Ridicat	Mediu	...	Scăzut

Rezultatul analizei expunerii poate fi rezumat într-un tabel cu clasificarea expunerii variabilelor și pericolelor climatice relevante pentru amplasamentul selectat, indiferent de tipul de proiect, și împărțit în funcție de clima actuală și de cea viitoare. Atât pentru analiza sensibilității, cât și pentru analiza expunerii, sistemul de punctare trebuie să fie definit și explicat cu atenție, iar punctajele acordate trebuie să fie justificate.

Figure 3 Analiza expunerii

Sursa: Comunicarea Comisiei Europene 2021/C 373/01

Pentru modelele utilizate se vor prezenta și incertitudinile privind modelarea (temperatură, precipitații, emisii, hidrologice etc.). Este important ca în etapele de preferezabilitate, alegerea locației proiectului și fezabilitatea să fie luate în considerare aceleași modele pentru a asigura consecvența în abordare.

Sursele relevante de informații, în funcție de tipul hazardului la **nivel național** includ, printre altele:

- Date și studii elaborate de Agenția Națională de Meteorologie
- Planuri de management al riscului de inundații (și hărți)
- Plan național de management actualizat Vol. 1 și Vol. 2
- Planuri de management al bazinelor hidrografice
- Planul de management al riscului de dezastre
- Strategia națională privind adaptarea la schimbările climatice pentru perioada 2022-2030
- Ultimele comunicări către UNFCCC

Sursele relevante de informații la **nivel regional** includ, printre altele:

- Platforma RO-ADAPT care oferă suport decizional pentru 13 sectoare cheie. Harta interactivă este disponibilă la nivel de UAT și pot fi accesați toți parametrii climatici relevanți (generali și în funcție de sector), rezultatele fiind afișate atât ca valoare absolută, cât și ca schimbare (raportat la perioada de referință 1971-2000). De asemenea, sunt generate grafice pentru localitatea selectată. Intervalul de calcul este 2006-2100 și proiecțiile sunt elaborate pe baza a două scenarii de emisii radiative: intermediar RCP4.5 și ridicat RPC8.5.
- Portalul inundații.ro unde pot fi accesate hărțile de hazard și de risc la inundații (sunt redată zonele cu risc potențial semnificativ la inundații fluviale, interfluviale, viitură rapidă, pluviale urbane; se pot adăuga pe hărțile generate straturi de expunere – obiective sociale, obiective culturale, activitate economică, transport, utilități, situri Natura 2000 și straturi de context – rețea hidrografică, bazine hidrografice, UAT-uri etc.); de asemenea, sunt disponibile date legate de istoricul inundațiilor la nivel de bazin hidrografic.
- Hărți de hazard și risc la inundații – site AN Apele Române unde sunt redată benzile de inundabilitate, hazardul și riscul (10%, 1%, 0,1%).
- Platforma MapX unde pot fi accesate hărți care redau riscul la inundații, alunecări de teren, incendii de vegetație etc.

Riscuri **relevante pentru locația proiectului/ amplasament** (indiferent de tipul investiției) – condiții climatice actuale și viitoare.

Tabel 7 Scara de evaluare a expunerii lucrărilor propuse la schimbările climatice și riscurilor asociate acestora

Expunere / Scor	Expunere condiții climatice actuale	Expunere condiții climatice viitoare
Expunere ridicată (3)	Temperaturi extreme: - T _{max} (vara): >35°C/15 zile/an - T _{min} (iarna): <-15°C/15 zile/an Val de căldură/frig: - număr: 1 / pe an în ultimii 5 ani în zona proiectului sau	Hazardul climatic este sigur să apară mai frecvent în viitor ca rezultat al schimbărilor climatice.

	- durată: 10-15 zile/an în ultimii 5 ani în zona proiectului Furtună: - ≥ 5 furtuni/an Precipitații abundente: - ≥10 zile cu PP >20 mm Inundație: - PP max. 24 h: ≥ 50 mm (în special pentru mediul urban) sau - conform hărților de risc la inundații	
Expunere medie (2)	Temperaturi extreme: - T_{max} (vara): >35°C/10 zile/an - T_{min} (iarna): <-15°C/10 zile/an Val de căldură/frig: - număr: 2 în ultimii 5 ani în zona proiectului sau - durată: 5-10 zile/an în ultimii 5 ani în zona proiectului Furtună: - 3-4 furtuni/an Precipitații abundente: - 5-10 zile cu PP >20 mm Inundație: - PP max. 24 h: 30-50 mm (în special pentru mediul urban) sau - conform hărților de risc la inundații	Hazardul climatic poate să apară mai frecvent în viitor ca rezultat al schimbărilor climatice.
Expunere scăzută (1)	Temperaturi extreme: - T_{max} (vara): >35°C/5 zile/an - T_{min} (iarna): <-15°C/5 zile/an Val de căldură/frig: - număr: 1 în ultimii 5 ani în zona proiectului sau - durată: <5 zile/an în ultimii 5 ani în zona proiectului Furtună: - 1-2 furtuni/an Precipitații abundente: - 1-5 zile cu PP >20 mm Inundație: - PP max. 24 h: 10-30 mm (în special pentru mediul urban) sau - conform hărților de risc la inundații	Hazardul climatic este puțin probabil să apară mai frecvent în viitor ca rezultat al schimbărilor climatice.
Expunere 0	Hazardul climatic nu a avut loc în zona proiectului.	Hazardul climatic nu va avea loc în zona proiectului.

Expunerea proiectului se evaluează pentru Variabilele Climatice semnificative rezultate din analiza precedentă (variabile cu Sensibilitate Medie sau Ridicăță).

Analiza Expunerii a utilizat date cu caracter public, precum: temperatura, căderile de precipitații, viteza vântului, eroziunea solului, incendiile de vegetație, perioadele cu temperaturi foarte

scăzute, îngheț-dezgheț, ceață, informațiile fiind obținute prin accesarea referinței precizate în sursa datelor, conform tabelului de mai jos.

Tabel 8 Surse de date

Nr. crt.	Variabila	Metodologie	Sursa Datelor
1	Temperatura - Cresterea accelerata a temperaturii medii	Identificarea temperaturilor maxime si a celor mai mari cresteri estimate in timpul verii, precum si a temperaturilor minime in timpul iernii	European Environment Agency - date meteorologice https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/heat-and-cold/heat-and-cold-2014-mean
2	Temperatura - Cresterea accelerata a temperaturii extreme	Identificarea temperaturilor maxime si a celor mai mari cresteri estimate in timpul verii, precum si a temperaturilor minime in timpul iernii	European Environment Agency - date meteorologice https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/heat-and-cold/heat-and-cold-2014-mean
3	Precipitatii - Schimbari ale mediei precipitatiilor	Evolutia cantitatilor de precipitatii anuale si cantitatea maxima de precipitatii cazuta in 24 de ore	European Environment Agency - date meteorologice
4	Precipitatii - Schimbari ale precipitatiilor extreme	Evolutia cantitatilor de precipitatii anuale si cantitatea maxima de precipitatii cazuta in 24 de ore	European Environment Agency - date meteorologice
5	Viteza vantului - (Viteza medie a vantului, Schimbari ale maximelor vitezei vantului)	Identificarea zonelor cu viteze mari ale vantului	European Environment Agency - date meteorologice
6	Inundatii	Identificarea zonelor cu risc mare de expunere la inundatii	www.rowater.ro (Administratia Nationala „Apele Romane”) http://gis2.rowater.ro:8989/flood/
7	Eroziunea solului	Identificarea factorilor care conduc la eroziunea solului in zona proiectului	Studiu geotehnic
8	Instabilitatea pamantului/ alunecari de teren	Identificarea zonelor cu risc mare de expunere la alunecari de teren	Studiu geotehnic
9	Temperatura – Perioade cu temperaturi foarte scazute	Identificarea temperaturilor maxime si a celor mai mari cresteri estimate in timpul verii, precum si a temperaturilor minime in timpul iernii	European Environment Agency - date meteorologice https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/heat-and-cold/heat-and-cold-2014-mean
10	Temperatura - Fenomenul inghet - dezghet	Identificarea temperaturilor maxime si a celor mai mari cresteri estimate in timpul verii, precum si a temperaturilor minime in timpul iernii	European Environment Agency - date meteorologice https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/heat-and-cold/heat-and-cold-2014-mean

S-a realizat o evaluare a riscurilor climatice și a vulnerabilității, utilizând proiecții climatice în cadrul unei serii de scenarii viitoare, în concordanță cu durata de viață preconizată a construcțiilor/instalațiilor, în cazul de față, de peste 50 de ani.

Pe baza riscurilor enumerate în Apendicele A: Clasificarea pericolelor legate de climă la Regulamentul delegat (UE) al Comisiei [C (2021) 2800/3], au fost identificate riscurile climatice care pot afecta performanța activității economice pe durata sa de viață preconizată.

Analizele au fost făcute pe baza datelor climatice disponibile în cadrul site-ului EEA (Agenția Europeană de Mediu).

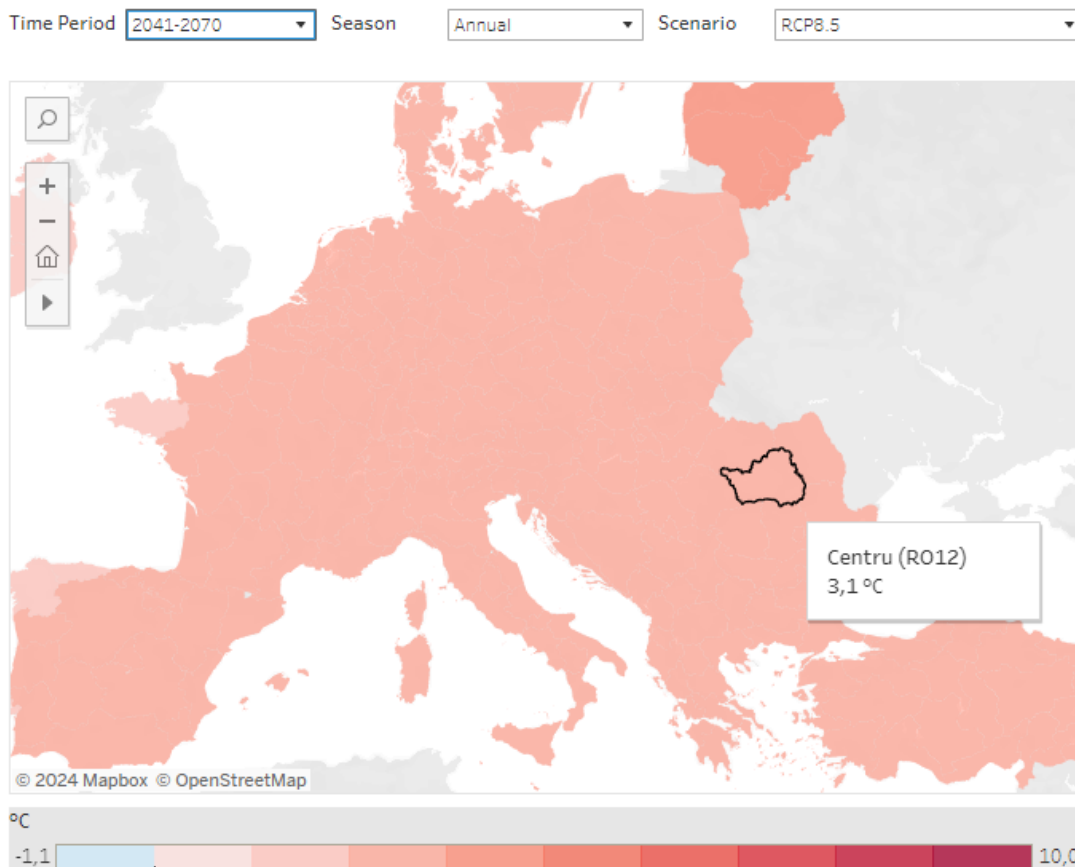
Scenariul pentru viitor utilizat a fost RCP8.5. Pe baza proiecțiilor din acest scenariu au fost analizați următorii parametri climatici:

Temperatura

Au fost analizate temperaturile extreme pe baza datelor climatice disponibile în cadrul site-ului EEA (European Environment Agency) și au fost reprezentate de temperaturile maxime și minime lunare pentru situația actuală, cât și pentru situația estimată pentru 2069, pe baza scenariului 8.5 PCR. Pe baza acestor seturi de date, un trend ascendent a fost identificat în cazul temperaturii medii, cu o creștere medie de 3,1°C, pe zona proiectului. Aceeași tendință poate fi observată în cazul temperaturii de vară, cu o creștere de 3,6°C. În cazul temperaturii de iarnă, creșterea este de 3,2°C.

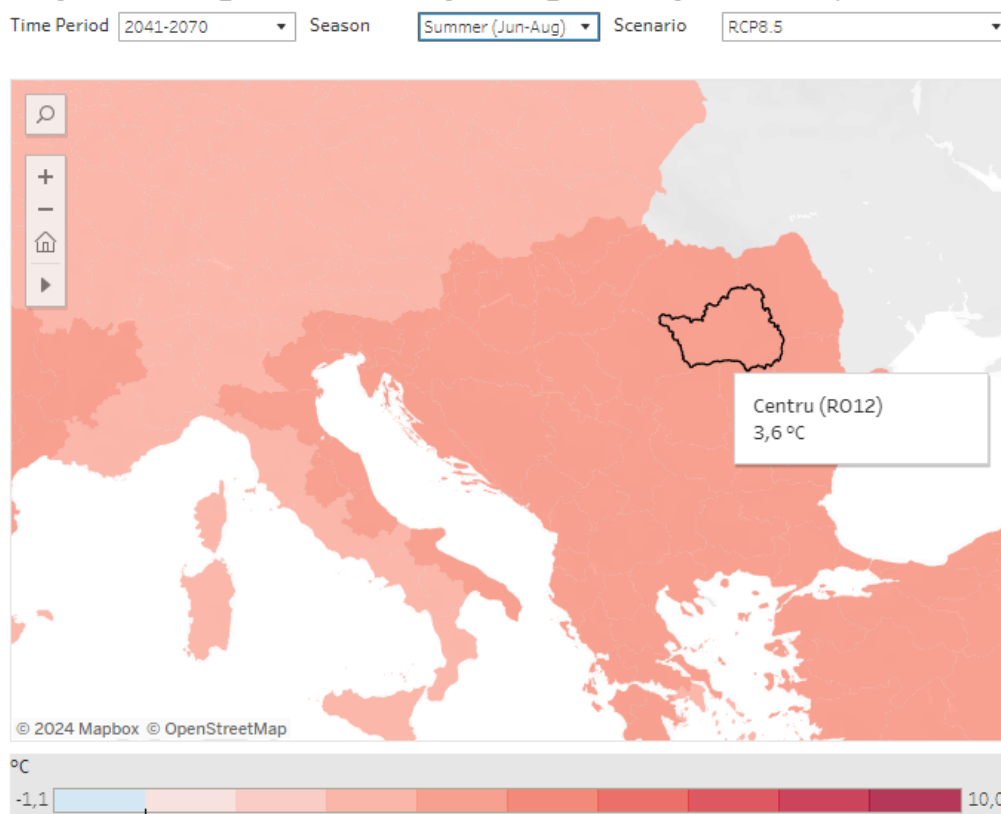
Figure 4 Modificarea proiectată a mediei lunare a temperaturii medii zilnice

Projected change in the monthly average of daily mean temperature



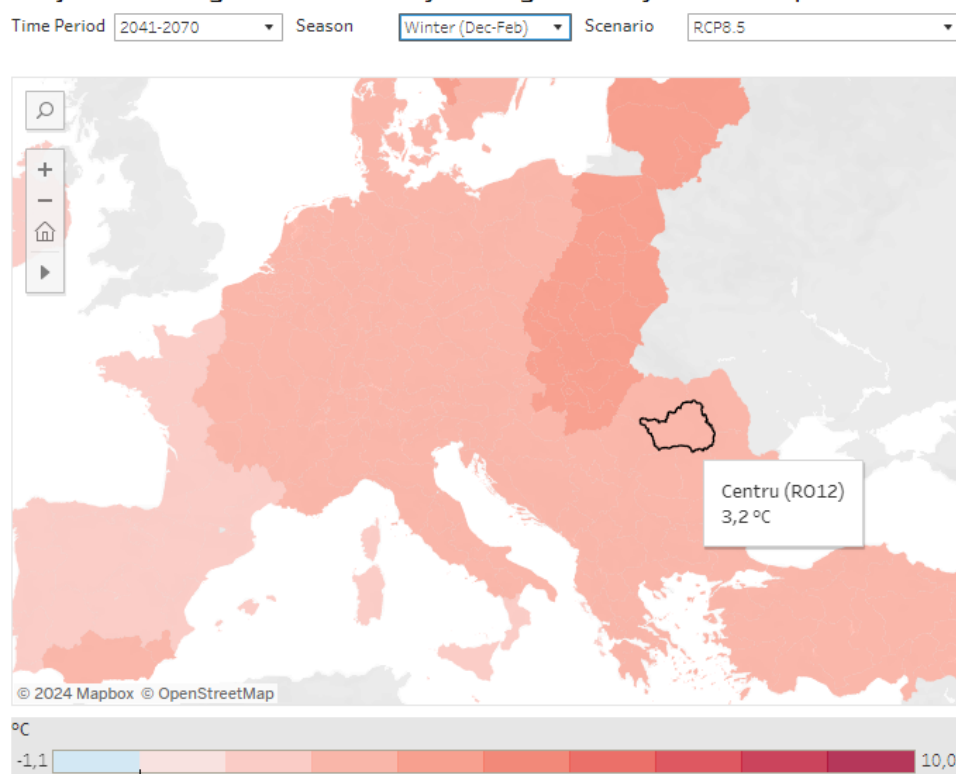
SURSA EEA data [Heat and cold — mean air temperature — European Environment Agency \(europa.eu\)](https://europea.eu/heat-and-cold)

Figure 5 Modificarea proiectată a mediei lunare a temperaturii medii zilnice in perioada verii
Projected change in the monthly average of daily mean temperature



Sursa: EEA data <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/heat-and-cold>

Figure 6 modificarea proiectată a mediei lunare a temperaturii medii zilnice in perioada iernii
Projected change in the monthly average of daily mean temperature



Sursa: EEA data <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/heat-and-cold>

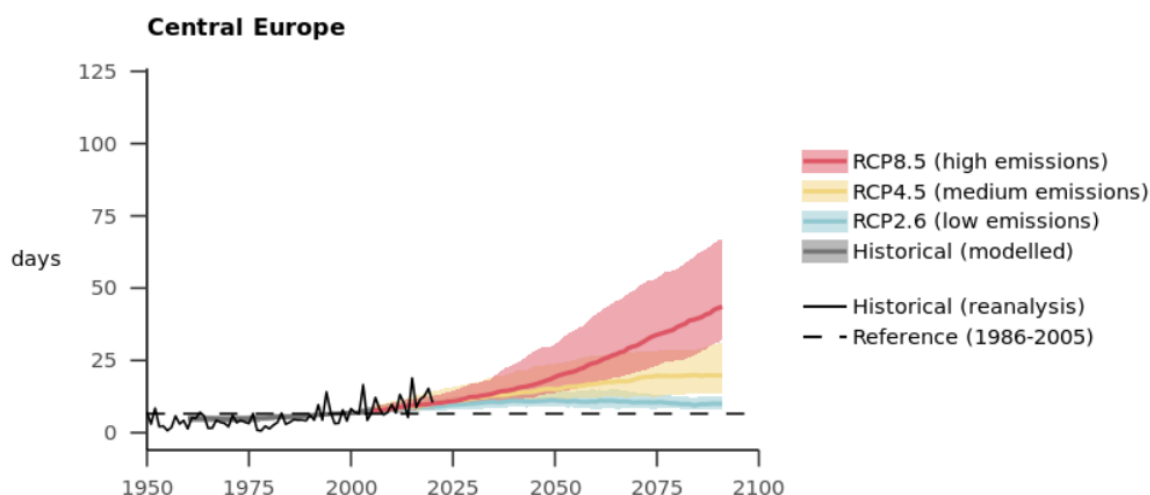


Figure 7 Zile calde anuale pentru suprafața terestră și subregiunile europene

Din punct de vedere al creșterii temperaturii, de interes major sunt valurile de căldură. Conform raportului realizat de Administrația Națională de Meteorologie în anul 2015, „Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare”, în cazul României, valul de căldură este definit în reglementări care impun măsuri de combatere a efectelor lor asupra populației, ca un interval de minim 2 zile cu temperaturi maxime cel puțin egale sau mai mari de 37°C. Valuri intense și persistente de căldură au devenit din ce în ce mai frecvente în ultimele decenii, comparativ cu cele precedente (de exemplu, episoadele din anii 2007 și 2012). Zona proiectului se înscrie în regiunile cu o tendință crescătoare a numărului de zile cu valuri de căldură, acestea crescând la aproximativ 3,96 nopți anual.

Projected change in the number of tropical nights

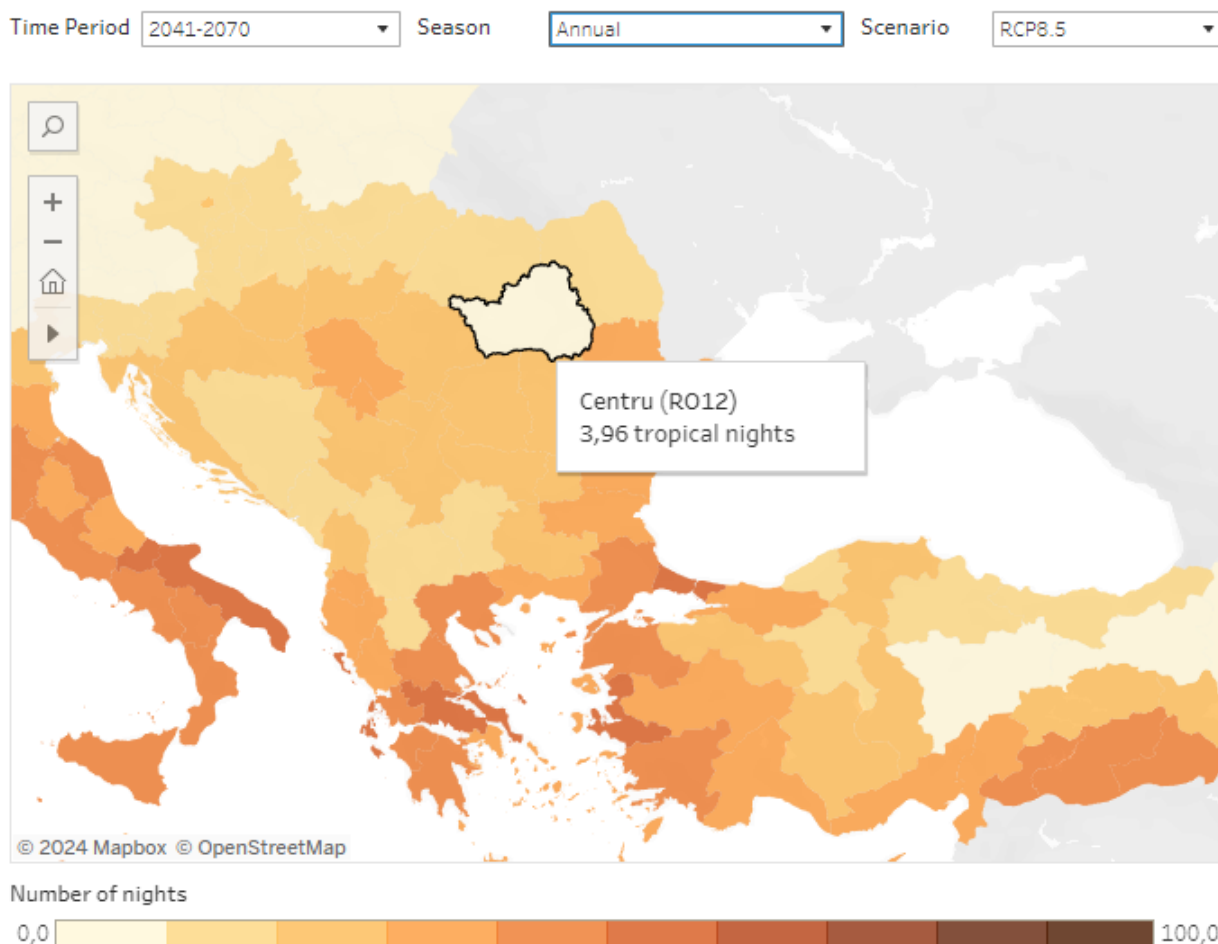


Figure 8 Modificarea proiectată a numărului de nopți tropicale

Sursa: EEA data <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/heat-and-cold/heat-and-cold-extreme-heat>

Precipitațiile

Pentru analiza evoluției precipitațiilor până în anul 2070 la nivel de proiect, în contextul schimbărilor climatice, a fost utilizat scenariul RCP 8.5. Se observă din figurile de mai jos faptul că pe perioada 2041-2070 se proiectează o scădere a nivelului mediu anual de precipitații în regiunea Centru cu 0,57%.

Sezonier, cantitatea medie de precipitații va scădea în perioada de vară cu 9,12% și va crește în perioada de iarnă cu 4,75%.

Projected change in precipitation sum

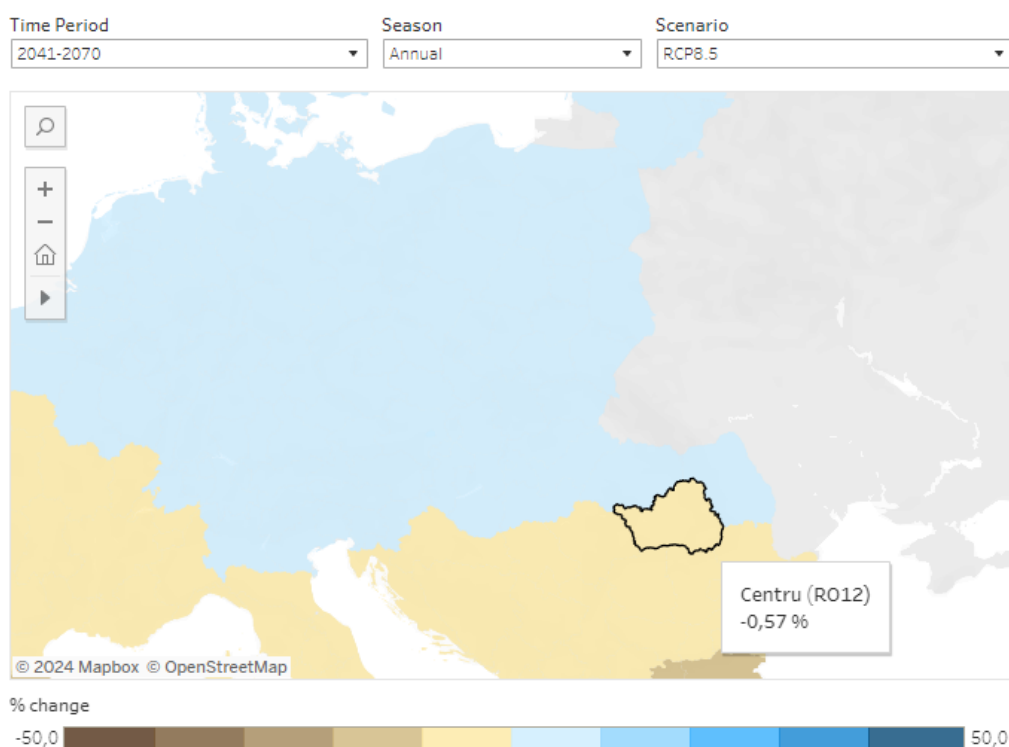


Figure 9 modificarea prognozată a sumei precipitațiilor anual

Sursa EEA data: <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/wet-and-dry-1/wet-and-dry-mean-precipitation>

Projected change in precipitation sum

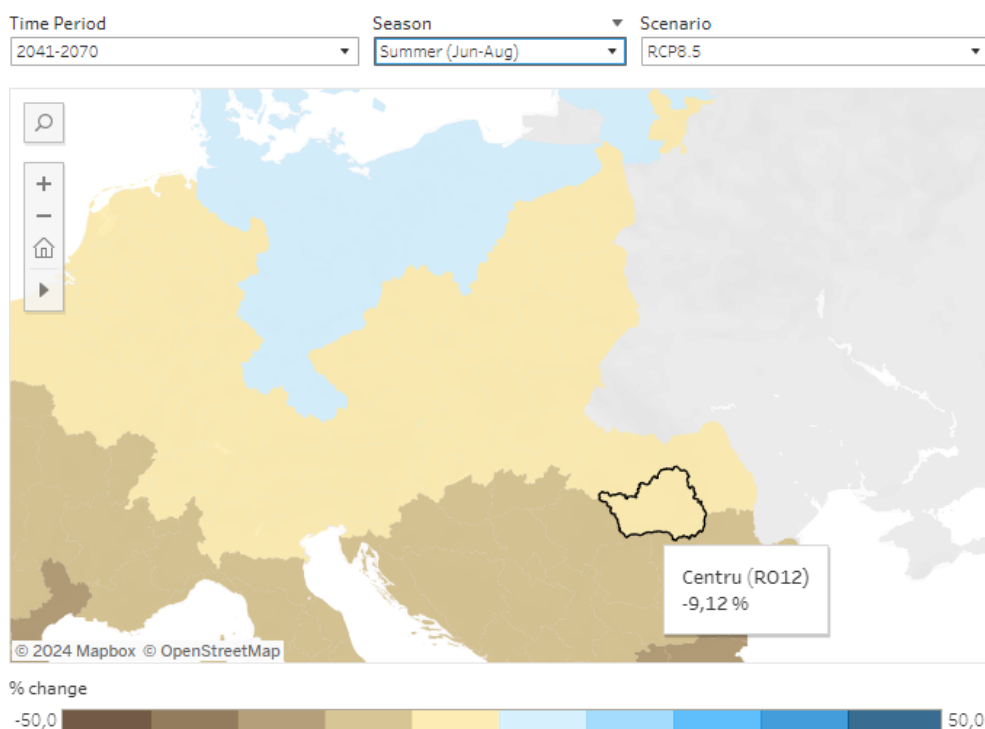


Figure 10 Modificarea prognozată a sumei precipitațiilor pe timpul verii

Sursa EEA data: <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/wet-and-dry-1/wet-and-dry-mean-precipitation>

Projected change in precipitation sum

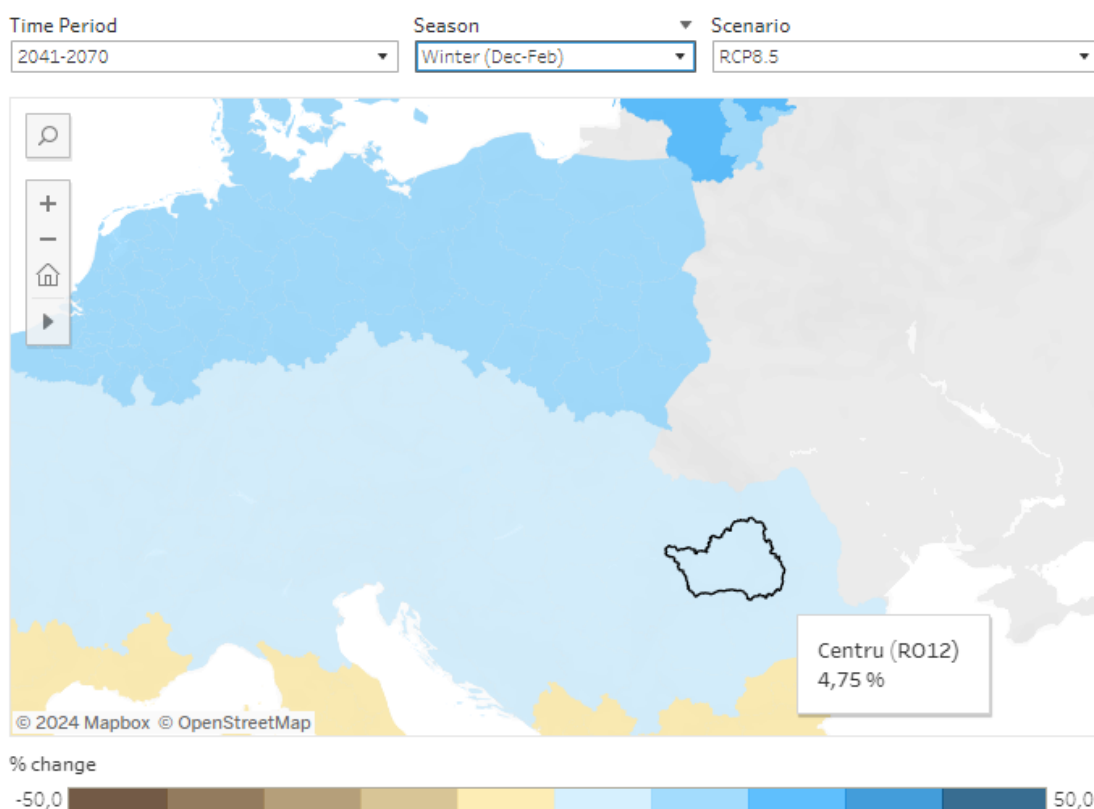


Figure 11 Modificarea prognozată a sumei precipitațiilor pe timpul iernii

Sursa: EEA data <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/wet-and-dry-1/wet-and-dry-mean-precipitation>

Precipitațiile extreme, de asemenea, au fost analizate pe baza scenariului RCP8.5, care indica o creștere a precipitațiilor extreme în zona de proiect, ajungând la valori 70 mm pe o perioadă de 5 zile.

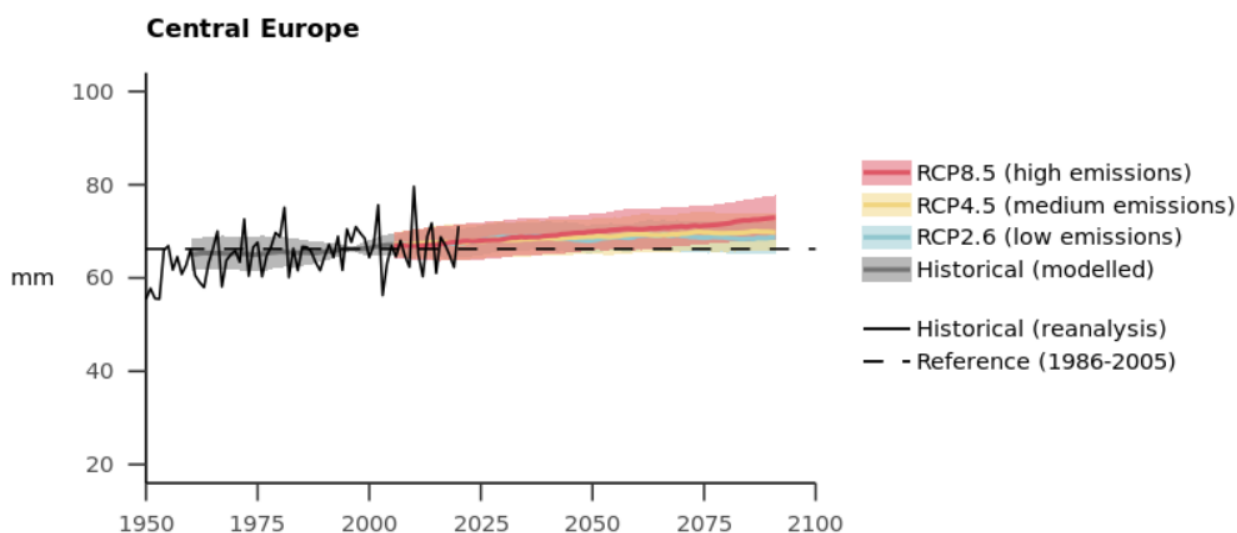


Figure 12 Precipitații maxime anuale pe cinci zile pentru suprafața terestră și subregiuni europene

Atât la nivel național, cât și la nivelul zonei de implementare a proiectului, tendința dominantă este de scădere a mediei precipitațiilor și de creștere a cantităților de precipitații extreme în perioada sezonului cald.

Pe baza datelor privind tendințele actuale și viitoare și evoluția variabilelor climatice în zona de implementare a proiectului, se apreciază că Proiectul prezintă o Expunere Medie atât Actuală, cât și în condiții Viitoare.

Viteza vântului a fost analizată pe baza datelor disponibile din scenariul RCP 8.5. Aceste date indică faptul că viteza medie anuală a vântului în zona proiectului va scădea cu 0,3 m/s.

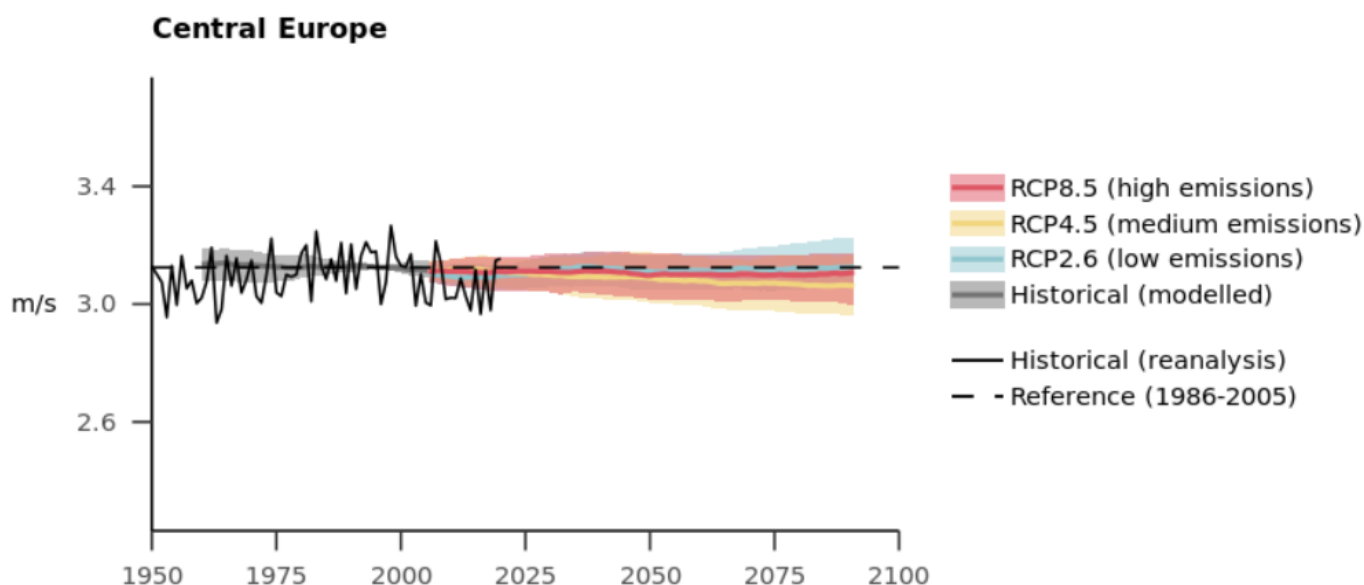


Figure 13 Viteza medie anuală a vântului pentru suprafața terestră și subregiuni europene

În ceea ce privește evenimentele extreme, cum ar fi furtunile, observațiile existente privind locațiile, frecvențele și intensitățile lor arată o variație considerabilă în Europa în secolul XX (EEA, 2012). Frecvența furtunilor a arătat o tendință crescătoare în perioada 1960-1990, urmată de o scădere până în prezent. Previziunile disponibile privind schimbările climatice nu indică un consens clar atât cu privire la direcția mișcării, cât și la intensitatea activității furtunilor. Această categorie include tornadele care sunt asociate cu furtuni convective severe. Potrivit lui Antonescu & Bell 2014, între 1822 și 2013, există date privind un număr de 129 de tornade care au avut loc în 112 de zile. Distribuția spațială a acestor date indică faptul că acestea sunt mai frecvente în partea de est a țării, cu un maxim în partea de sud-est. Apariția tornadelor este mai frecventă în perioada dintre mai și iulie, cu un vârf în luna mai. Potrivit acestui articol, numărul mediu anual de rapoarte de tornadă din zona de proiect este de 0,22.

Eroziunea solului

Fenomenele de eroziune naturală sunt prezente în zonele de câmpie înaltă și de deal, fiind influențate de pantă, regimul hidric, structura culturilor, tehnologia de prelucrare a solului, alte activități umane (ex. pășunat excesiv, defrișarea pădurilor).

Creșterea variației în structura și intensitatea precipitațiilor poate face ca solurile să devină mai susceptibile la eroziunea hidrică, iar creșterea aridității poate face solurile cu texturi fine mai vulnerabile la eroziunea eoliană.

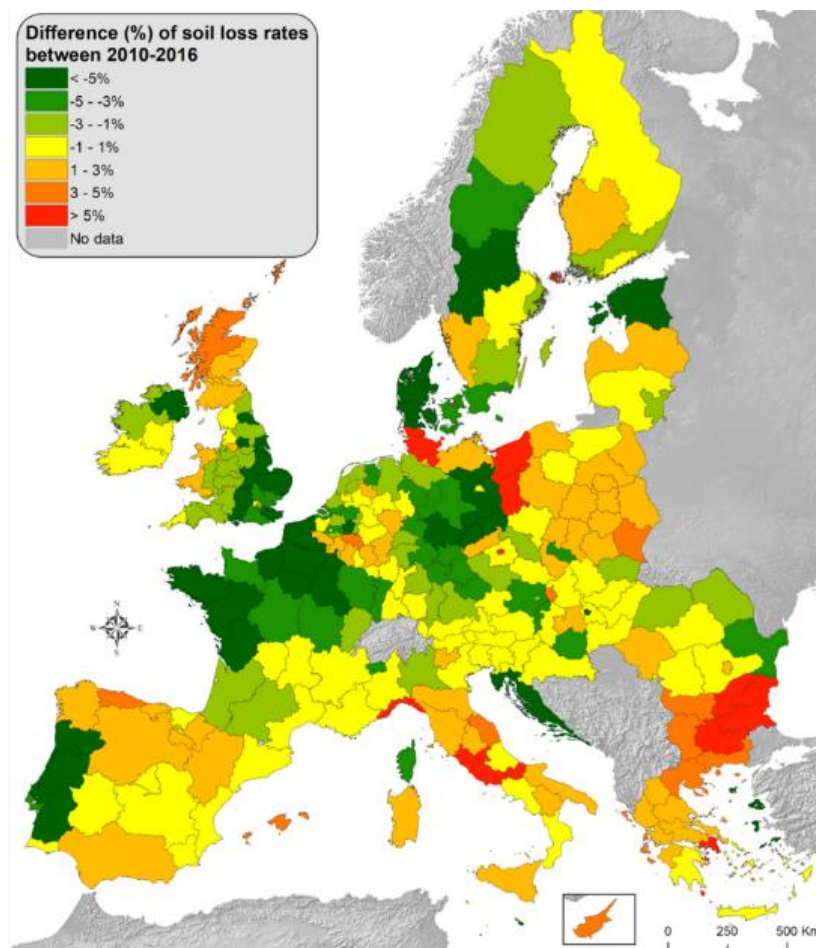


Figure 14 Evoluția eroziunii solului în perioada 2010–2016 (Panagos, P.; Ballabio, C.; Poesen, J.; Lugato, E.; Scarpa, S.; Montanarella, L.; Borrelli, P. A Soil Erosion Indicator for Supporting Agricultural, Environmental and Climate Policies in the European Union. *Remote Sens.* 2020, 12, 1365. <https://doi.org/10.3390/rs12091365>)

Conform datelor prezentate în imaginea de mai sus, indicele de eroziune în zona proiectului se situează în valoarea de -1% - + 1%, valoare care nu prezintă o vulnerabilitate pentru proiectul propus.

Avand in vedere analiza datelor privind eroziunile si evolutia variabilelor climatice in zona de implementare a proiectului, se apreciaza ca Proiectul Nu Este Expus, atat in conditiile Actuale cat si in conditii Viitoare.

Incendii de vegetație

Modelele climatice sugerează încălzirea și creșterea numărului de secete, valuri de căldură și perioade de seceta în Europa de Sud (SEE, 2012). În ceea ce privește evoluția riscului de incendiu datorată schimbărilor climatice, factorii care determină creșterea acestuia sunt scăderea cantităților de precipitații și creșterea temperaturii, precum și apariția furtunilor (cauza naturală a incendiului). Conform raportului național privind starea mediului înconjurător din 2017, speciile de

arbori forestieri care se găsesc în compoziția standurilor forestiere din zonele de câmpie și de deal nu au un indice de ardere ridicat; astfel, în condiții normale de climă și vegetație, nu există riscul producerii unui incendiu mare. Pentru a evalua riscul de incendiu la vegetație, HFI (Indicele de incendiu hibrid) a fost calculat în conformitate cu metodologia propusă de Adab în 2011, bazată pe indicii de umiditate diferențial normalizat (NDMI), modelul de elevație digitală, panta, aspectul, distanța față de drumuri și așezări umane.

Riscul producerii incendiilor de pădure se află în strânsă legătură cu creșterea temperaturii aerului. Valorile maxime la nivelul României au fost înregistrate în 2007 (pe 2.445,5 ha) respectiv în 2011 (pe 2.190 ha) iar cele minime în anii 2008 (pe 370,44 ha), respectiv 2010 (pe 202 ha).

Suprafața mare de pădure afectată de incendii în anul 2007 a fost datorată valului de caniculă care a afectat România. Acesta a fost cel mai intens val de căldură al lunii iulie care a afectat România până în acel moment și cu durata cea mai mare din toată perioada de când se fac observații meteorologice la nivel național.

Nu există rapoarte privind incendii de pădure pe zona proiectului. Nu se apreciază pentru viitor o posibilă creștere a fenomenului de incendii de vegetație.

Incendii de vegetație cauzate de temperaturi ridicate

- Având în vedere vegetația sitului, apreciem că riscul de incendiu la vegetație este inexistent.
- Având în vedere locația proiectului, apreciem că riscul de incendiu la locație este inexistent.

Pe baza datelor privind potențialul de producere a incendiilor de vegetație și evoluția variabilelor climatice în zona de implementare a proiectului, se apreciază că proiectul prezintă o expunere scăzută atât actuală, cât și în condiții viitoare.

Fenomenul îngheț-dezghet

Înghețul este cel mai important fenomen climatic de iarnă și este definit prin coborârea temperaturii aerului și a solului sub 0 °C. La fel de important, mai ales în condițiile implementării unui astfel de proiect, este și regimul înghețului.

Ținând cont de datele disponibile, precum și de faptul că temperatura are în general o tendință de creștere, se consideră că expunerea actuală și viitoare a proiectului atât la fenomenul de îngheț-dezghet, cât și la creșterea nr. de zile cu temperaturi medii negative este una scăzută, atât pentru condițiile actuale, cât și pentru cele viitoare.

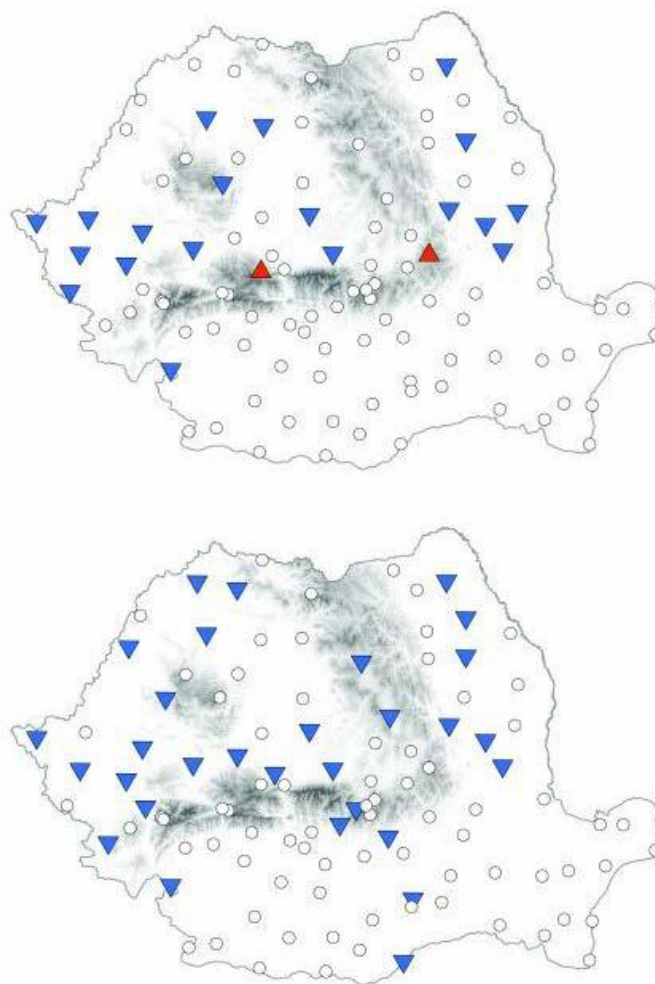


Figure 15 Tendințele în grosimea medie a stratului de zăpadă (sus) și în numărul de zile cu strat de zăpadă (jos), pentru intervalul 1961-2010

(Stațiile cu tendințe crescătoare/desc semnificative sunt simbolizate cu triunghiuri roșii, iar cu cercuri cele care nu prezintă tendință – sursa: ANM, 2015, Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare)

Seceta

Pe baza modelului RCP8.5, se constată că perioadele de secetă vor crește până la aproape 4 luni, de la o durată de referință de mai puțin de 2 luni.

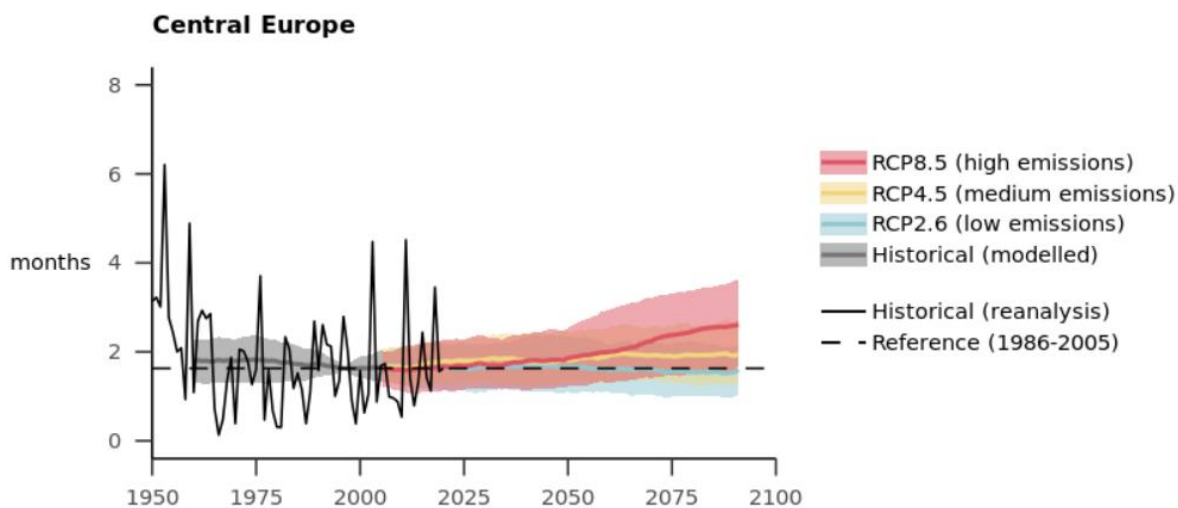


Figure 16 Durata secetelor meteorologice pentru suprafața terestră și subregiuni europene

Evaluarea expunerii

Pe baza analizei informațiilor disponibile privind schimbările climatice în zona de studiu a fost identificată o tendință de creștere a temperaturilor medii anuale, temperaturilor extreme și a precipitațiilor extreme, precum și o tendință de scădere a cantităților de medii de precipitații anuale și a precipitațiilor medii anuale precum și a perioadelor cu temperaturi foarte scăzute. Se înregistrează o tendință constantă pentru viteza maximă a vântului, incendii de vegetație, eroziunea solului, ceața și fenomenul de îngheț-dezghet.

Prezentăm mai jos un tabel ce cuprinde sinteza tendințelor principalelor variabile în zona proiectului.

Tabel 9 Sinteza tendințelor principalelor variabile în zona proiectului

Nr. crt.	Variabila	Tendința	
1	Temperatura medie anuală	Creștere	↑
2	Temperaturi extreme	Creștere	↑
3	Precipitații medii anuale	Scădere	↓
4	Precipitații extreme	Creștere	↑
5	Viteza vântului	Constantă	—
6	Inundații	Creștere	↑
7	Eroziunea solului	Constantă	—
8	Incendii de vegetație	Constantă	—
9	Instabilitatea pământului / Alunecări de teren	Constantă	—
10	Perioade cu temperaturi foarte scăzute, Furtuni de iarnă	Scădere	↓
11	Fenomenul de îngheț-dezghet	Constantă	—

În tabelul de mai jos sunt prezentate rezultatele evaluării expunerii proiectului atât la condițiile climatice actuale, cât și la cele viitoare.

În tabelul de mai jos sunt prezentate rezultatele evaluării expunerii proiectului atât la condițiile climatice actuale, cât și la cele viitoare.

Tabel 10 Rezultatele evaluării expunerii proiectului la condițiile climatice actuale și la cele viitoare

Nu.	variabile climatice	Expunerea la condițiile actuale	Expunerea la condițiile viitoare
efecte primare			

Nu.	variabile climatice	Expunerea la condițiile actuale		Expunerea la condițiile viitoare	
1	Creșterea temperaturii medii		În România, în perioada 1906-2005, temperatura medie a înregistrat o creștere de 0,5 ° C.		Un trend ascendent a fost identificat în cazul temperaturii medii, cu o creștere medie de 3.1° C, pe zona proiectului. Aceeasi tendinta poate fi observata în cazul temperaturii de vară, cu o creștere de 3.6° C. În cazul temperaturii de iarna, creșterea este de 3,2° C.
2	Creșterea temperaturilor extreme		Creșterea frecvenței apariției temperaturilor foarte scăzute și creșterea frecvenței temperaturilor foarte ridicate. tendință de creștere semnificativă a numărului de zile cu valori de căldură în aria proiectului		Zona proiectului se înscrie în regiunile cu o tendință crescătoare a numărului de zile cu valori de căldură, acestea crescând la 3,96 nopți anual.
3	Modificări în cantitatea medie de precipitații		tendință descendentă generală a cantităților anuale de precipitații în România în perioada 1901-2000.		Pe perioada 2041-2070 se proiectează o scădere a nivelului mediu anual de precipitații de 0,57%. Sezonier, cantitatea medie de precipitații va scădea în perioada de vară cu 9,12% și va crește în perioada de iarnă cu 4,75%.
4	Modificări în cantitatea precipitațiilor extreme		precipitații extreme, cu valori cuprinse între 10 și 15 mm / zi pe zona de proiect.		Precipitațiile extreme, de asemenea, au fost analizate pe baza scenariului RCP8.5, care indica o creștere a precipitațiilor extreme în zona de proiect, ajungând la valori 70 mm pe o perioadă de 5 zile.
5	Viteza medie a vântului		Viteza vântului medie anuală în zona proiectului este de 2-3 m / s. Tendință de creșterea a vitezei vântului medie anuală.		Creșterea vitezei vântului medie anuală cu 0,5 m / s, cu posibila influență asupra lungimii perioadelor cu valori de căldură.
6	Modificări în viteza maximă a vântului		Nu au fost identificate tendințe clare.		Creșterea ușoară a apariției vânturilor puternice (la viteze mai mari de 10 m / s) - până la 2% față de situația actuală.
7	Umiditate		Tendință de ariditate în ultimii 50 de ani. La nivel de proiect, între 1961 și 2010 au existat scăderi semnificative în grosimea medie a stratului de zăpadă și numărul de zile cu strat de zăpadă.		Reduceri semnificative ale valorilor medii multianuale ale grosimii stratului de zăpadă între 2021 și 2050, în comparație cu situația actuală. La nivel de proiect, se estimează că scăderea va fi de cca. 30-40%.
8	Radiatie solara		Durata de strălucire a soarelui a înregistrat tendințe de creștere semnificativă între 1961 și 2013, în timpul		Creșterea duratei de strălucire a soarelui influențează temperatura, care va crește.

Nu.	variabile climatice	Expunerea la condițiile actuale		Expunerea la condițiile viitoare	
			perioadelor de primăvară și de vară.		
efecte secundare					
9	Furtunile		Rapoarte recente privind tornadele (între 1990 și 2013), indică absența unor astfel de evenimente în zona de proiect.		România nu se poate aștepta la pericole, cum ar fi producerea de furtuni tropicale sau uragane. În schimb, trecerea și dezvoltarea unor furtuni, cum ar fi cicloane mediteraneene sau furtuni convective sunt cele care pot provoca episoade cu precipitații abundente, ducând la inundații și alunecări de teren.
10	Inundații		Nu există inundații istorice ce au avut loc în zona de proiect.		Posibila creștere a intensității inundațiilor și frecvența acestora. Ciclul de schimbări climatice va crește frecvența episoadelor cu precipitații, abundente pe zone limitate și de scurtă durată, ceea ce va provoca inundații mai multe și mai rapide.
11	Eroziunea solului		Fenomene de eroziune naturală sunt prezente în câmpii și zone de deal înalt, fiind influențate de pantă, regimul de scurgere a apelor, structura culturilor, tehnologia de prelucrare a solului, alte activități umane (de exemplu, pășunat, forestiere).		Creșterea variației în structura precipitațiilor și intensitate pot face solurile mai vulnerabile la eroziunea apei iar creșterea aridității poate face solurile cu texturi fine mai vulnerabile la eroziunea eoliană. Cu toate acestea, estimările cantitative nu sunt disponibile.
12	Incendii de vegetație		risc de incendiu scăzut pe zona proiectului.		Creșterea riscului de incendiu de vegetație, asociată cu creșterea temperaturilor și a valurilor de căldură.
13	Instabilitatea solului / Alunecările de teren		Risc scăzut al alunecărilor de teren pe zona proiectului.		Nu este probabilă o creștere a incidenței fenomenelor asociate cu intensificarea precipitațiilor extreme.

Din cele 13 variabile climatice analizate, evaluarea generala privind **expunerea la condițiile actuale** a evidențiat:

- 9 variabile climatice nu sunt expuse, respectiv viteza medie a vantului, inundatiile, eroziunea solului, incendiile de vegetație, instabilitatea pamantului/alunecari de teren, temperature foarte scazute-furtuni de zapada, fenomenul inghet-dezghet, ceata si formare de torenti;
- 4 variabile climatice cu expunere medie, respectiv schimbari ale temperaturii și precipitatiilor.

Expunerea la condițiile viitoare a evidențiat:

- 9 variabile climatice nu sunt expuse, respectiv viteza medie a vântului, inundațiile, eroziunea solului, incendiile de vegetație, instabilitatea pamantului/alunecari de teren, temperature foarte scazute-furtuni de zapada, fenomenul inghet-dezghet, ceata si formare de torenti;
- 3 variabile climatice cu expunere medie, respectiv schimbari ale temperaturii medii și precipitațiilor.
- 1 variabilă climatică cu expunere mare, respectiv creșterea temperaturii extreme.

4.1.3 Analiza vulnerabilității

Scopul analizei vulnerabilității este identificarea potențialelor hazarduri semnificative și se realizează prin combinarea gradului de sensibilitate (S) cu gradul de expunere (E), care stabilește nivelul de vulnerabilitate (scăzut, mediu sau ridicat) (Tabelul 12, Figura 18).

Tabel 11 Calcularea vulnerabilității și nivelurile de vulnerabilitate

$V = S \times E$, unde	Fără vulnerabilitate	Scor 0
V- gradul de vulnerabilitate	Vulnerabilitate redusă	Scor 1-2
S- gradul de sensibilitate	Vulnerabilitate medie	Scor 3-5
E – gradul de expunere	Vulnerabilitate ridicată	Scor 6-9

ANALIZA VULNERABILITĂȚII				
Tabel orientativ privind vulnerabilitatea: (exemplu)		Expunere (clima actuală + viitoare)		
		Ridicat	Mediu	Scăzut
Sensibilitate (cea mai ridicată pentru cele patru teme)	Ridicat	Inundații		
	Mediu		Căldură	
	Scăzut			Secetă

Legendă:
Nivel de vulnerabilitate
Ridicat
Mediu
Scăzut

Analiza vulnerabilității poate fi rezumată într-un tabel pentru tipul specific de proiect în amplasamentul selectat. Combină analiza sensibilității și a expunerii. Variabilele și pericolele climatice cele mai relevante sunt cele cu un nivel de vulnerabilitate ridicat sau mediu, care sunt apoi luate în considerare în etapele de mai jos. Nivelurile de vulnerabilitate trebuie definite și explicate cu atenție, iar punctajele acordate trebuie justificate.

Figure 17 Analiza vulnerabilității

Sursa: Comunicarea Comisiei Europene 2021/C 373/01

Evaluarea vulnerabilității vizează identificarea pericolelor potențiale semnificative și a riscurilor aferente și constituie baza pentru decizia de a continua cu etapa analizei detaliate.

Aceasta dezvăluie cele mai relevante hazarduri climatice pentru evaluarea riscurilor (acestea pot fi considerate vulnerabilități clasificate ca fiind „ridicate” și, eventual, „medii”, în funcție de barem).

Matricea evaluării vulnerabilității infrastructurii la hazardurile climatice

Sensibilitate	Expunere			
	Fără 0	Redusă 1	Medie 2	Ridică 3

Fără 0				
Scăzut 1				
Mediu 2				
Ridicat 3				

Tabel 12 Vulnerabilitatea actuală a proiectului în corelare cu variabilele climatice

Nr.	Variabile climatice	Sensibilitate			Expunerea la condițiile actuale	Vulnerabilitatea la condițiile actuale		
		Active și procese	ieșiri	Echipamente și sisteme		Active și procese	ieșiri	Echipamente și sisteme
efecte primare								
1	Creștere a temperaturii medii	1	0	1	1	1	0	1
2	Creștere a temperaturilor extreme	2	0	2	1	2	0	2
3	Schimbări în regimul precipitațiilor medii	1	0	1	1	1	0	1
4	Schimbări în regimul precipitațiilor extreme	2	0	2	1	2	0	2
5	Viteza medie a vântului	0	0	0	0	0	0	0
6	Schimbări în viteza maximă a vântului	0	0	0	0	0	0	0
7	Umiditate	0	0	0	0	0	0	0
8	Radiație solară	0	0	0	0	0	0	0
efecte secundare								
9	Furtunile	0	0	0	0	0	0	0
10	Inundații	0	0	0	0	0	0	0
11	Eroziunea solului	0	0	0	0	0	0	0
12	Incendii de vegetație	0	0	0	0	0	0	0
13	Instabilitatea solului / alunecări de teren	0	0	0	0	0	0	0

Legendă:

Vulnerabilitate	Nu	mediu	ridicat
scoring	0	1	2

Astfel, variabilele climatice care ar putea genera o vulnerabilitate ridicată în condițiile actuale sunt reprezentate de: creșterea temperaturilor extreme, schimbările în regimul precipitațiilor extreme.

Tabel 13 Vulnerabilitatea viitoare a proiectului în corelare cu variabilele climatice

Nr.	Variabile climatice	Sensibilitate			Expunerea la condiții viitoare	Vulnerabilitatea la condițiile actuale		
		Active și procese	ieșiri	Echipamente și sisteme		Active și procese	ieșiri	Echipamente și sisteme
Primary effects								
1	Creștere a temperaturii medii	1	0	1	1	1	0	1
2	Creștere a temperaturilor extreme	2	0	2	1	2	0	2
3	Schimbări în regimul precipitațiilor medii	1	0	1	1	1	0	1
4	Schimbări în regimul precipitațiilor extreme	2	0	2	1	2	0	2
5	Viteza medie a vântului	0	0	0	0	0	0	0
6	Schimbări în viteza maximă a vântului	0	0	0	0	0	0	0
7	Umiditate	0	0	0	0	0	0	0
8	Radiație solară	0	0	0	0	0	0	0
Efecte secundare								
9	Furtunile	0	0	0	0	0	0	0
10	Inundații	0	0	0	0	0	0	0
11	Eroziunea solului	0	0	0	0	0	0	0
12	Incendii de vegetație	0	0	0	0	0	0	0
13	Instabilitatea solului / alunecări de teren	0	0	0	0	0	0	0

Legendă:

Vulnerability	no	medium	high
	0	1	2

Variabile climatice, care ar putea genera o vulnerabilitate ridicată în condiții viitoare sunt, reprezentate prin: creșterea temperaturilor extreme și a schimbărilor în regimul precipitațiilor extreme.

4.2. Faza 2 - Analiza detaliată

Analiza detaliată presupune:

- realizarea analizelor de probabilitate, impact, evaluarea riscurilor și propunerea de măsuri de adaptare.
- abordarea riscurilor climatice semnificative prin identificarea, evaluarea, planificarea și punerea în aplicare a unor măsuri de adaptare relevante și adecvate.
- evaluarea domeniului de aplicare și necesitatea unei monitorizări și a unei urmăriri periodice, de exemplu a ipotezelor critice în ceea ce privește viitoarele schimbări climatice.
- verificarea coerenței cu strategiile și planurile UE (principiile UE privind obiectivele climatice) și, după caz, naționale, regionale și locale privind adaptarea la schimbările climatice, precum și cu alte documente strategice și de planificare relevante.

Evaluarea riscurilor permite aprofundarea relației „cauze și efecte” dintre hazardurile climatice și componentele proiectului (tehnice, sociale, de mediu, financiare etc.). Analiza de risc la nivel înalt implică o analiză calitativă a riscului și o analiză detaliată a riscului, respectiv o analiză cantitativă, de modelare.

4.2.1 Analiza probabilității

Scopul acestei etape de analiza este de a evalua probabilitatea ca hazardurile climatice identificate sa aibă loc în timpul duratei de viață a proiectului – pe baza datelor statistice existente și proiecțiilor climatice.

Aceasta se va realiza pentru hazardurile climatice pentru care proiectul are un **nivel ridicat** sau **mediu de vulnerabilitate**, așa a reieșit în etapa de examinare (Figura 19).

Se propune utilizarea unei scări de evaluare pentru probabilitatea de apariție și severitatea sau amploarea efectelor cu o defalcare pe cinci niveluri, așa cum este prezentat în Tabelul 15. Pentru fiecare proiect trebuie explicat clar ce înseamnă fiecare nivel al scării și trebuie să fie relevant pentru particularitățile infrastructurii.

ANALIZA PROBABILITĂȚII		
Barem orientativ pentru evaluarea probabilității unui pericol climatic (exemplu):		
Termen	Estimare calitativă	Estimare cantitativă (*)
Rar	Foarte puțin probabil să apară	5 %
Improbabil	Improbabil să apară	20 %
Moderat	Probabil să apară sau nu în egală măsură	50 %
Probabil	Probabil să apară	80 %
Aproape sigur	Foarte probabil să apară	95 %

Rezultatul analizei probabilității poate fi rezumat într-o estimare calitativă sau cantitativă a probabilității pentru fiecare dintre variabilele și pericolele climatice esențiale. (*) Definirea baremelor necesită o analiză atentă din diverse motive, inclusiv faptul că probabilitatea și impactul pericolelor climatice esențiale se pot modifica semnificativ pe durata de viață a proiectului de infrastructură, printre altele, din cauza schimbărilor climatice. Literatura de specialitate face referire la diferite bareme.

Figure 18 Analiza probabilității

Sursa: Comunicarea Comisiei Europene 2021/C 373/01

Tabel 14 Scara de evaluare a probabilității de expunere la risc

Calificativ	Scor	Descriere	Risc recurent	Riscuri pe termen lung
Aproape sigur	5	Se așteaptă să apară în majoritatea circumstanțelor.	Poate apărea de mai multe ori pe an.	Are o probabilitate de apariție mai mare de 95% în perioada de timp identificată.
Probabil	4	Va apărea probabil în majoritatea circumstanțelor.	Poate apărea o dată pe an.	Are o probabilitate de apariție de 80% în perioada de timp identificată.
Posibil	3	Poate apărea la un moment dat.	Poate apărea o dată la 5 ani.	Are o probabilitate de apariție de 50% în perioada de timp identificată.
Puțin probabil	2	Poate apărea la un moment dat, dar este considerat puțin probabil.	Poate apărea o dată la 5 până la 50 de ani.	Are o probabilitate de apariție de 20% în viitor.
Rar	1	Poate apărea în circumstanțe excepționale.	Puțin probabil în următorii 50 de ani.	Poate apărea în circumstanțe excepționale (adică mai puțin de 5% probabilitate de apariție să apară în perioada de timp identificată) dacă riscul nu este atenuat.

Evaluarea Riscurilor analizează Variabilele Climatice care prezintă o Vulnerabilitate Ridicată sau Medie.

Principalele variabile climatice care pot influența proiectul sunt temperatura și precipitațiile, împreună cu efectele secundare generate de acestea: furtuni, inundații, incendii de vegetație, alunecări de teren. Principalele impacturi generate de tendințele identificate ale acestor două variabile climatice sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabel 15 Posibile impacturi asupra proiectului generate de variabile climatice

Variabile climatice	Clima tendință variabilă	Posibile impacturi
Temperatura	Temperaturi extreme ale aerului, valuri de căldură vara – asociat incendii, valuri de frig iarna	- intensificarea efectului de insulă de căldură; - riscuri pentru sănătate (în timpul valurilor de căldură/frig, întreruperile de curent perturbă sistemele de răcire/încălzire punând persoanele care utilizează infrastructura în pericol); - risc crescut de incendii; - costuri crescute de funcționare și întreținere.
Precipitații	Modificarea regimului pluviometric și variabilitatea cantităților anuale, lunare – asociat inundații / secetă / alunecări de teren Precipitații extreme (frecvență și intensitate)	risc crescut de degradare a materialelor de construcție și chiar a integrității structurale a clădirilor;

Variabile climatice	Clima tendință variabilă	Posibile impacturi
	asociat inundații / alunecări de teren	

Temperaturile extreme pot genera costuri ridicate de întreținere cu sistemul de climatizare.

Temperaturile ridicate pot, de asemenea, să crească probabilitatea apariției unor incendii de vegetație. Deși zona proiectului nu este o zonă aridă, creșterea estimată a temperaturii împreună cu tendința ușoară de aridizare identificată ar putea crește riscul de incendii de vegetație.

Temperaturile joase și variațiile de temperatură pot declanșa fracturi în platformele de acces.

Precipitațiile extreme pot provoca inundații, ceea ce, la rândul lor, poate provoca întreruperi ale funcționării, întârzieri în activitățile de construcție și poate spăla sau eroda solul. Alunecările de teren și nămolul pot apărea și mai frecvent, deoarece solurile saturate sunt expuse la o cantitate mai mare de apă de ploaie. Zona proiectului ar putea fi afectată de zăpadă, dar fără a provoca daune.

În același timp, creșterea precipitațiilor extreme ar putea duce la depășirea capacității proiectate a infrastructurii de evacuare a apei pluviale, fiind necesară luarea în considerare a unei creșteri de până la 20% în dimensionarea componentelor legate de noile investiții estimate la nivel de 2070 față de prezent.

Potrivit informațiilor de la Agenția Națională de Meteorologie, nu s-au înregistrat evenimentele legate de temperaturi înalte, viteza vântului sau alunecările de teren pe amplasamentul existent.

Evaluarea riscurilor pentru componentele proiectului cu vulnerabilitate ridicată identificată în etapa anterioară este prezentată în tabelul de mai jos.

4.2.2 Analiza impactului

Această parte a evaluării riscurilor analizează consecințele în cazul în care apare hazardul climatic identificat. Impactul potențial al unei variabile climatice sau a unui fenomen climatic de risc ar trebui evaluat conform unei scări / barem, în funcție de care se stabilește severitatea sau magnitudinea sa. Consecințele se referă, în general, la activele fizice și operațiunile, sănătatea și siguranța, impactul asupra mediului, impactul social, impactul asupra accesibilității pentru persoanele cu handicap, implicațiile financiare și riscul reputațional (Figura 7). Când se evaluează impactului potențialelor hazarduri, Ghidul CE subliniază necesitatea de a lua în considerare nu numai consecințele sale directe, ci și orice potențiale efecte secundare. Evaluarea poate fi necesară pentru a acoperi capacitatea de adaptare a sistemului în care funcționează proiectul. Conform Ghidului CE, capacitatea de adaptare este capacitatea sistemelor, instituțiilor, oamenilor și altor organisme de a se adapta la potențiale daune, de a profita de oportunități sau de a răspunde la consecințe.

ANALIZA IMPACTULUI					
Barem orientativ pentru evaluarea impactului potențial al unui pericol climatic (exemplu)	Impact:				
Domenii de risc:	Nesemnifica	Minor	Moderat	Major	Catastrofic
Pagube aduse activelor, aspecte de inginerie, funcționale					
Securitate și sănătate					
Mediu, patrimoniu cultural					
Social					
Financiar					
Reputație					
Orice alt(e) domeniu (domenii) de risc relevant(e)					
În general pentru domeniile de risc enumerate mai sus					
Analiza impactului oferă o evaluare de specialitate a impactului potențial pentru fiecare dintre variabilele și pericolele climatice esențiale.					

Figure 19 Analiza impactului

Sursa: Comunicarea Comisiei Europene 2021/C 373/01

În general, proiectele de infrastructură au durate de viață lungi, adesea cuprinse între 30 și 80 de ani. Cu toate acestea, lucrările temporare și de urgență, de exemplu, pot avea o durată de viață mai scurtă. Nu toate componentele unui proiect de infrastructură trebuie evaluate pentru aceeași durată de viață (lungă) (de exemplu, liniile de cale ferată vor fi înlocuite, ca parte a întreținerii periodice, mai des decât terasamentul de cale ferată). Proiectele de infrastructură cu o durată de viață mai mică de cinci ani nu vor necesita utilizarea proiecțiilor climatice, dar ar trebui să fie în continuare reziliente la schimbările climatice actuale.

Severitatea sau amploarea impactului ar trebui să fie evaluată în funcție de amploare și pentru fiecare sursă de risc. Este important ca metodologia adoptată să includă scara utilizată pentru a determina severitatea. Scara care va fi aleasă ar trebui să fie relevantă pentru particularitățile proiectului. Fiecare categorie de scor ar trebui să includă o descriere, de exemplu ar trebui să descrie ce înseamnă „catastrofal” pentru proiect, dacă se folosește o astfel de desemnare. Un exemplu de scară de evaluare a severității riscului este redat în Tabelul 17.

Tabel 16 Scara de evaluare a severității riscului

Scor	1	2	3	4	5
Calificativ / Semnificație	Nesemnificativ	Minor	Moderat	Major	Catastrofal
Pagube produse asupra activelor / Tehnice / Funcționale	Impactul poate fi absorbit prin activitatea normală	Un eveniment advers care poate fi absorbit prin luarea de măsuri de continuitate a activității	Un eveniment grav care necesită acțiuni suplimentare de urgență pentru continuitatea activității	Un eveniment critic care necesită acțiuni extraordinare/de urgență pentru continuitatea activității	Dezastru cu potențialul de a conduce la oprirea, prăbușirea sau pierderea activului/rețelei
Securitate și sănătate	Caz de prim ajutor	Leziuni minore, tratament medical	Vătămare gravă sau pierderi de activitate	Vătămări majore sau multiple, vătămare permanentă sau handicap	Decese unice sau multiple
Mediu	Niciun impact asupra mediului de	Localizate în cadrul	Pagube moderate cu un posibil efect	Pagube semnificative cu	Pagube semnificative cu efect pe scară largă.

	referință. Localizat în zona sursă. Nu este necesară recuperarea	amplasamentului. Recuperare măsurabilă în termen de o lună de la impact	mai amplu. Recuperare în decurs de un an	efect local. Recuperare cu o durată mai mare de un an. Nerespectarea reglementărilor/autorizației de mediu	Recuperare cu o durată mai mare de un an. Perspective limitate de recuperare deplină
Social	Niciun impact social negativ	Impact social localizat, temporar	Impact social localizat, pe termen lung	Incapacitatea de a proteja categoriile sărace sau vulnerabile. Impact social național, pe termen lung	Pierderea autorizației sociale de funcționare. Proteste comunitare
Financiar (pentru un singur eveniment extrem sau impactul mediu anual)	x % RIRE < 2 % din cifra de afaceri	x % RIRE 2-10 % din cifra de afaceri	x % RIRE 10-25 % din cifra de afaceri	x % RIRE 25-50 % din cifra de afaceri	x % RIRE > 50 % din cifra de afaceri
Reputație	Impact localizat, temporar asupra opiniei publice	Impact localizat, pe termen scurt asupra opiniei publice	Impact local pe termen lung asupra opiniei publice cu acoperire mediatică negativă la nivel local	Impact național pe termen scurt asupra opiniei publice; cu acoperire mediatică negativă la nivel național	Impact național pe termen lung cu potențial de a afecta stabilitatea guvernului

4.2.3 Analiza riscului

După evaluarea probabilității de apariție a fiecărui hazard și a impacturilor așteptate, nivelul de importanță al fiecărui risc potențial poate fi estimat prin combinarea celor doi factori. Riscurile pot fi trasate pe o matrice a riscurilor pentru a identifica cele mai importante riscuri potențiale și pe cele în cazul cărora trebuie luate măsuri de adaptare (Figura 21).

EVALUAREA RISCURILOR						
Tabel orientativ privind riscurile: (exemplu)		Impactul global al variabilelor și pericolelor climatice esențiale (exemplu)				Legendă:
		Nesemnificativ	Minor	Moderat	Major	Catastrofic
Probabilitate	Rar					
	Improbabil		Secetă			
	Moderat		Căldură	Inundații		
	Probabil					
	Aproape sigur					
Rezultatele analizei riscurilor pot fi rezumate într-un tabel care combină probabilitatea și impactul variabilelor și pericolelor climatice esențiale. Sunt necesare explicații detaliate pentru a califica și a justifica concluziile evaluării. Nivelurile de risc ar trebui explicate și justificate.						

Figure 20 Analiza riscului

Sursa: Comunicarea Comisiei Europene 2021/C 373/01

De obicei, diferitele niveluri de semnificație (scăzut, mediu, ridicat, critic) sunt identificate printr-o paletă de culori, unde verdele identifică nivelul de semnificație scăzut și roșu identifică nivelul de semnificația maximă, adică cel mai mare risc inerent (Tabel 19).

Tabel 17 Matricea riscurilor

IMPACT	Catastrofal 5					
	Major 4					
	Moderat 3					
	Minor 2					
	Nesemnificativ 1					
		1	2	3	4	5
		Rar	Puțin probabil	Posibil	Probabil	Aproape sigur
		PROBABILITATE				

Scăzut (1-4)
Mediu (5-10)
Ridicat (11-18)
Critic (19-25)

Evaluarea riscurilor pentru componentele proiectului cu vulnerabilitate ridicată identificată în etapa anterioară este prezentată în tabelul de mai jos.

Tabel 18 Matricea pentru evaluarea riscurilor componentelor proiectului cu vulnerabilitate ridicată

Categorie	Vulnerabilitate	Risc	scor de risc		
			Probabilitate (P)	Magnitudi nea (M)	P x M
Temperaturi extreme ale aerului, valuri de căldură vara – asociat incendii, valuri de frig iarna	vulnerabilitate ridicată	- intensificarea efectului de insulă de căldură; - riscuri pentru sănătate (în timpul valurilor de căldură/frig, întreruperile de curent perturbă sistemele de răcire/încălzire punând persoanele care utilizează infrastructura în pericol); - risc crescut de incendii; - costuri crescute de funcționare și întreținere.	4	3	12

Categorie	Vulnerabilitate	Risc	scor de risc		
			Probabilitate (P)	Magnitudinea (M)	P x M
Modificarea regimului pluviometric și variabilitatea cantităților anuale, lunare – asociat inundații / secetă / alunecări de teren Precipitații extreme (frecvență și intensitate) – asociat inundații / alunecări de teren	vulnerabilitate ridicată	risc crescut de degradare a materialelor de construcție și chiar a integrității structurale a clădirilor	4	3	12

5. MASURI DE ADAPTARE

5.1 Identificarea opțiunilor de adaptare

Opțiunile proceselor de identificare implica de obicei:

- Sesiune desfășurată de Echipa de Proiectare în timpul ciclului de dezvoltare al proiectului, pentru identificarea măsurilor de Atenuare (Opțiuni de Adaptare) și pentru a răspunde la riscurile identificate
- Analize Momentane cu experți tehnici, pentru detalierea avantajelor și dezavantajelor opțiunilor analizate
- Înainte de Sesiune, Echipa de Proiect trebuie familiarizată cu cele mai bune exemple de Adaptări din proiecte similare, precum și cu documente detaliate de ghidare care sunt relevante pentru proiectul specific, folosind documente internațional recunoscute, cele mai bune practici, reglementări normative etc.
- Obiectivul este de a identifica opțiunile care răspund criteriilor proiectului:

Tabel 19 Riscurile asociate cu schimbările climatice și opțiuni de adaptare propuse

Nr.	Categoria	Riscul asociat la schimbările climatice	opțiuni de adaptare
1.	Temperaturi extreme ale aerului, valuri de căldură vara – asociat incendii, valuri de frig iarna	• intensificarea efectului de insulă de căldură; • riscuri pentru sănătate (în timpul valurilor de căldură/frig, întreruperile de curent perturbă sistemele de răcire/încălzire punând persoanele care utilizează infrastructura în pericol); • risc crescut de incendii; • costuri crescute de funcționare și întreținere.	1.1 folosirea unor materiale adecvate pentru izolarea termică a clădirilor (vegetale: plută, fibre de lemn etc.; minerale: vată de sticlă, vată minerală; argilă expandată etc.; materiale sintetice: polistiren expandat, spumă fenolică etc.);
			1.2 utilizarea unor materiale de construcție ignifuge;
2.	Modificarea regimului pluviometric și variabilitatea cantităților anuale, lunare – asociat inundații / secetă / alunecări de teren Precipitații extreme (frecvență și intensitate) – asociat inundații / alunecări de teren	• risc crescut de degradare a materialelor de construcție și chiar a integrității structurale a clădirilor	2.1 adaptarea sistemelor de colectare a apei pluviale;
			2.2 implementarea unui sistem eficient de drenaj a apei pe amplasament, care să fie supradimensionat, pentru a face față unor situații extreme;

5.2 Evaluare detaliata calitativ si cantitativ a optiunilor

Evaluarea opțiunilor de adaptare a fost realizată în ceea ce privește costurile pentru fiecare dintre măsurile propuse (Tabel 22).

Tabel 20 Evaluarea opțiunilor de adaptare

Nr.	Categoria	Riscul asociat la schimbările climatice	opțiuni de adaptare	Abordarea în cadrul proiectului	Nivelul de risc în urma implementării măsurilor de adaptare	Programul de implementare	Responsabil
1	Temperaturi extreme ale aerului, valuri de căldură vara – asociat incendii, valuri de frig iarna	- intensificarea efectului de insulă de căldură; - riscuri pentru sănătate (în timpul valurilor de căldură/frig, întreruperile de curent perturbă sistemele de răcire/încălzire punând persoanele care utilizează infrastructura în pericol); - risc crescut de incendii; - costuri crescute de funcționare și întreținere.	1.1 folosirea unor materiale adecvate pentru izolarea termică a clădirilor (vegetale: plută, fibre de lemn etc.; minerale: vată de sticlă, vată minerală; argilă expandată etc.; materiale sintetice: polistiren expandat, spumă fenolică etc.);	Întreaga cladire se termoizolează cu vată minerală bazaltică dispusă între fața interioară și cea exterioară a închiderii de tablă. Zonele acoperite cu terase de la etajul trei și ultimul nivel se termoizolează cu panouri de polistiren extrudat.	Mic	La faza de proiectare și la faza de construcție	Proiectantul / Beneficiarul, prin atribuțiile de verificare a proiectului / Expertul tehnic care verifică și avizează proiectul
			1.2 utilizarea unor materiale de construcție ignifuge;	Tratarea tuturor elementelor din lemn împotriva putrezirii și ignifugarea acestora; Elementele metalice ale structurii, vor fi protejate contra incendiilor cu mortar ignifug tip Tecwool sau Sika Unitherm pentru a asigura o rezistență la foc de 120 min. pentru stalpi și 45 min. pentru grinzi și planșee.	Mic	La faza de operare	Beneficiarul
2	Modificarea regimului pluviometric și variabilitatea cantităților anuale, lunare – asociat inundații / secetă / alunecări de teren Precipitații extreme	risc crescut de degradare a materialelor de construcție și chiar a integrității structurale a clădirilor	2.1 adaptarea sistemelor de colectare a apei pluviale;	Se va asigura evacuarea apelor uzate menajere și pluviale, care se va face la canalizarea orasenească.	Mic	La faza de operare	Beneficiarul
			2.2 implementarea unui sistem eficient de drenaj a apei pe amplasament, care să fie supradimensionat, pentru a face față unor situații extreme;	Se va reface șarpanta și învelitoarea copertinelor în vederea obținerii etanșeității și evacuării corecte a apelor pluviale, cu atenție acordată traseului de scurgere al apei și respectarea distanței față de zona de fundare a clădirii; se vor alege materiale în acord cu concepția clădirii; Sistematizarea terenului din proximitatea structurii și/sau dispunerea unor sisteme de preluare a apelor pluviale (de ex. rigole) astfel încât să se elimine riscul infiltrării apei la straturile de sub fundații (care,	Mic	La faza de operare	Beneficiarul

Nr.	Categoria	Riscul asociat la schimbările climatice	opțiuni de adaptare	Abordarea în cadrul proiectului	Nivelul de risc în urma implementării măsurilor de adaptare	Programul de implementare	Responsabil
	(frecvență și intensitate) – asociat inundații / alunecări de teren			conform studiului geotehnic, sunt sensibile la umezire).			

5.3 Evaluarea Riscului Rezidual al Proiectului în Analiza Ex-Ante

- Risc Scazut: 1 - < 4
- Risc Moderat: 4 - < 9
- Risc Ridicat: 9 - < 16
- Risc Inacceptabil: 16 – 25

Tabel 21 Evaluarea riscului rezidual

Nr.	Categoria	Riscul asociat la schimbările climatice	Riscul rezidual
1	Temperaturi extreme ale aerului, valuri de căldură vara – asociat incendii, valuri de frig iarna	• intensificarea efectului de insulă de căldură; • riscuri pentru sănătate (în timpul valurilor de căldură/frig, întreruperile de curent perturbă sistemele de răcire/încălzire punând persoanele care utilizează infrastructura în pericol); • risc crescut de incendii; • costuri crescute de funcționare și întreținere.	Risc Scazut: 4
2	Modificarea regimului pluviometric și variabilitatea cantităților anuale, lunare – asociat inundații / secetă / alunecări de teren Precipitații extreme (frecvență și intensitate) – asociat inundații / alunecări de teren	• risc crescut de degradare a materialelor de construcție și chiar a integrității structurale a clădirilor	Risc Scazut: 4

6. CONCLUZII SI RECOMANDARI

Prezentul raport se bazeaza pe Orientările tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027, cerintele sale avand aplicabilitate in cadrul proiectului propus, in stricta interdependenta cu relevanta si disponibilitatea datelor.

Analiza de Sensitivitate a identificat un set de Schimbari Climatice considerate semnificative, specifice proiectelor de infrastructura socială. Denumite, în continuare, Variabile Climatice, acestea includ atat efecte primare, cat si efecte secundare direct dependente de cele primare. S-a examinat, în continuare, efectul detaliat al schimbarilor climatice asupra celor doua sub-sisteme si anume Clădirea si Serviciile. Variabilele considerate initial au fost:

1. Creșterea temperaturii medii
2. Creșterea incidenței temperaturilor extreme
3. Schimbări în regimul mediu de precipitații
4. Schimbări în incidența precipitațiilor extreme
5. Viteza medie a vântului
6. Schimbări în viteza maximă a vântului
7. Umiditate
8. Radiație solară
9. Furtunile
10. Inundații
11. Eroziunea solului
12. Incendii de vegetație
13. Instabilitatea solului / alunecări de teren

Din cele 13 variabile climatice analizate, evaluarea generala privind **expunerea la conditiile actuale** a evidenciat:

- 9 variabile climatice nu sunt expuse, respectiv viteza medie a vantului, inundatiile, eroziunea solului, incendiile de vegetație, instabilitatea pamantului/alunecari de teren, temperature foarte scazute-furtuni de zapada, fenomenul inghet-dezghet, ceata si formare de torenti;
- 4 variabile climatice cu expunere medie, respectiv schimbari ale temperaturii și precipitatiilor.

Expunerea la conditiile viitoare a evidenciat:

- 9 variabile climatice nu sunt expuse, respectiv viteza medie a vantului, inundatiile, eroziunea solului, incendiile de vegetație, instabilitatea pamantului/alunecari de teren, temperature foarte scazute-furtuni de zapada, fenomenul inghet-dezghet, ceata si formare de torenti;
- 4 variabile climatice cu expunere medie, respectiv schimbari ale temperaturii și precipitatiilor.

Riscurile au fost centralizate în Registrul de Riscuri, care detaliaza si Gestionarea (Managementul) acestora. Pentru variabilele cu Nivel de Risc Ridicat, au fost sistematizate Opțiuni de Adaptare, fiind explicitat si modul de abordare în cadrul proiectului.

Mare parte a Adaptarilor propuse sunt deja incluse în lucrarile prevăzute în cadrul proiectului. Altă serie de Adaptari propuse fac obiectul costurilor de întreținere si operare asociate etapei de exploatare a proiectului.

Impartirea responsabilitatii în gestionarea riscurilor climatice ale Proiectului se va face între:

- Beneficiar, pe durata Implementarii si Exploatarei Proiectului (orizontul de timp financiar)
- Antreprenor, pe durata Implementarii Proiectului (Constructie + Garantie)

Evaluarea a conținuat cu determinarea Riscului Remanent dupa considerarea Adaptarilor. Nivelul de risc scăzut este considerat acceptabil pentru Proiect.

Proiectul prezintă capacitate ridicată de adaptare la schimbările climatice.

Șandru Cristinel Daniel

Expert atestat-nivel principal

Evaluarea și gestionarea schimbărilor climatice

