

# **„IMPLEMENTAREA MĂSURILOR NECESARE FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI ERTMS PE SECȚIUNEA DE CALE FERATĂ PREDEAL – BUCUREȘTI – CONSTANȚA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI GSM-R PE REȚEAUA PRIMARĂ DE TRANSPORT FERROVIAR”**



## **STUDIU PRIVIND VULNERABILITATEA PROIECTULUI LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE**

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

## CUPRINS

|           |                                                                     |    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1.        | INTRODUCERE .....                                                   | 3  |
| 2.        | OBIECTIVE .....                                                     | 5  |
| 3.        | METODĂ .....                                                        | 5  |
| 4.        | ATENUAREA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE .....                              | 8  |
| 4.1.      | ETAPA I - ETAPA DE EXAMINARE (ATENUARE) .....                       | 8  |
| 4.2.      | ETAPA II - ANALIZA DETALIATĂ (ATENUARE) .....                       | 8  |
| 5.        | ADAPTAREA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE .....                            | 12 |
| 5.1.      | ETAPA I - ETAPA DE EXAMINARE (ADAPTARE) .....                       | 12 |
| 5.1.1.    | ANALIZA SENSIBILITĂȚII .....                                        | 12 |
| 5.1.2.    | EVALUAREA EXPUNERII .....                                           | 12 |
| 5.1.2.1.  | TEMPERATURI MEDII ANUALE .....                                      | 13 |
| 5.1.2.2.  | TEMPERATURI EXTREME RIDICATE .....                                  | 22 |
| 5.1.2.3.  | PRECIPITAȚII MEDII ANUALE .....                                     | 24 |
| 5.1.2.4.  | PRECIPITAȚII ABUNDENTE EXTREME .....                                | 31 |
| 5.1.2.5.  | VITEZE MEDII ALE VÂNTULUI .....                                     | 32 |
| 5.1.2.6.  | VITEZE EXTREME ALE VÂNTULUI .....                                   | 33 |
| 5.1.2.7.  | RADIAȚIA SOLARĂ .....                                               | 34 |
| 5.1.2.8.  | SECETA .....                                                        | 35 |
| 5.1.2.9.  | FURTUNI (TORNADO) .....                                             | 37 |
| 5.1.2.10. | INUNDAȚII .....                                                     | 39 |
| 5.1.2.11. | ALUNECĂRI DE TEREN/EROZIUNEA SOLULUI .....                          | 42 |
| 5.1.2.12. | INCENDII DE VEGETAȚIE .....                                         | 45 |
| 5.1.2.13. | ZĂPADĂ .....                                                        | 47 |
| 5.1.2.14. | ÎNGHEȚ - FREEZING RAIN .....                                        | 50 |
| 5.1.2.15. | ZONAREA SEISMICĂ .....                                              | 51 |
| 5.1.2.1.  | EVALUAREA EXPUNERII .....                                           | 54 |
| 5.1.3.    | ANALIZA DE VULNERABILITATE .....                                    | 71 |
| 5.2.      | ETAPA II - ANALIZA DETALIATĂ (ADAPTARE) .....                       | 86 |
| 5.2.1.    | EVALUAREA RISCULUI .....                                            | 86 |
| 5.2.2.    | IDENTIFICAREA OPȚIUNILOR DE ADAPTARE LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE ..... | 87 |
| 6.        | CONCLUZII .....                                                     | 88 |

## 1. INTRODUCERE

Prezentul raport constă în analiza privind vulnerabilitatea proiectului „Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar” la schimbările climatice.

Raportul identifică măsurile de adaptare necesare pentru a diminua vulnerabilitatea proiectului la riscurile generate de schimbările climatice.

Din cadrul proiectului „Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar” fac parte 55 de amplasamente punctuale.

Prezentul proiect presupune instalarea unor sisteme de comandă și control pentru circulația feroviară, sisteme de centralizare electronică (CE), sisteme pentru comanda centralizată a circulației compatibil cu sistemele europene ERTMS (European Railway Traffic Management System) și GSM-R (GSM-Railway).

Lucrările sunt simple și constau în montarea unor clădiri container și a unor turnuri pentru antenele sistemului GSM-R, și respectiv fiderul de alimentare (după caz) în stațiile cf/haltele de mișcare/punctele oprire menționate în tabelul următor.

| Nr. crt. | Denumire stație cf/haltă de mișcare/punct oprire | Județ     |
|----------|--------------------------------------------------|-----------|
| 1        | Pajura                                           | București |
| 2        | București Băneasa                                |           |
| 3        | Pantelimon                                       | Ilfov     |
| 4        | Pasărea                                          |           |
| 5        | Brănești                                         |           |
| 6        | Chitila                                          |           |
| 7        | Fundulea                                         | Călărași  |
| 8        | Sărulești                                        |           |
| 9        | Preasna                                          |           |
| 10       | Lehliu                                           |           |
| 11       | Dor Mărunt                                       |           |
| 12       | Dâlga                                            |           |
| 13       | Dragoș Vodă                                      |           |
| 14       | Ciulnița                                         |           |
| 15       | Perișoru                                         |           |
| 16       | Jegălia                                          |           |
| 17       | Bărăganu                                         | Ialomița  |
| 18       | Fetești                                          |           |
| 19       | Haltă ramificație Borcea                         |           |
| 20       | Ovidiu                                           |           |
| 21       | Dunărea                                          | Constanța |
| 22       | Cernavodă pod                                    |           |
| 23       | Saligny                                          |           |
| 24       | Mircea Vodă                                      |           |
| 25       | Medgidia                                         |           |
| 26       | Dorobanțu                                        |           |
| 27       | Basarabi                                         |           |
| 28       | Valu lui Traian                                  |           |
| 29       | Palas                                            | Prahova   |
| 30       | Brazi                                            |           |
| 31       | Ploiești Vest                                    |           |
| 32       | Buda                                             |           |
| 33       | Florești Prahova                                 |           |
| 34       | site km 89+950 distanța Florești Prahova-Câmpina |           |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Nr. crt. | Denumire stație cf/haltă de mișcare/punct oprire    | Județ  |
|----------|-----------------------------------------------------|--------|
| 35       | Site km 95+355 stația Câmpina                       |        |
| 36       | Site km 97+030 distanța Câmpina - Comarnic (Ragman) |        |
| 37       | Site km 100+430 halta Breaza                        |        |
| 38       | Site km 103+150 halta Nistorești                    |        |
| 39       | Site km 106+200 halta Breaza Nord                   |        |
| 40       | Site km 109+514 Stația Comarnic                     |        |
| 41       | Site km 112+950 distanța Comarnic - V. Largă        |        |
| 42       | Site km 115+085 distanța Comarnic - V. Largă        |        |
| 43       | Site km 119+293 stația Valea Largă                  |        |
| 44       | Site km 122+357 distanța Valea Largă - Sinaia       |        |
| 45       | Site km 124+000 stația Sinaia TN cap X              |        |
| 46       | Site km 124+600 stația Sinaia                       |        |
| 47       | Site km 125+550 distanța CF Sinaia - Bușteni        |        |
| 48       | Site km 128+550 TN                                  |        |
| 49       | Site km 132+220 stația Bușteni TN cap X             |        |
| 50       | Site km 132+280 stația Bușteni                      |        |
| 51       | Site km 136+280 stația Azuga                        |        |
| 52       | Site km 138+300 distanța CF Azuga-Predeal           |        |
| 53       | Site km 141+340                                     |        |
| 54       | Predeal                                             | Brașov |

Fiecare clădire container și turn pentru antenele sistemului GSM-R se vor monta pe fundații de beton în incintă îngrădită. Turnurile vor avea înălțimea maximă de 30m.

Clădirile container vor fi modulate și vor dispune, pe lângă sistemele enumerate anterior, și de sisteme de telecomunicații operative feroviare, sisteme de radiocomunicații CFR, sisteme de supraveghere video, sisteme de supraveghere și semnalizare și stingere automată a incendiilor, sisteme de electroalimentare feroviară și sisteme de supraveghere în funcționarea echipamentelor de siguranța circulației și de semnalizare a anumitor defecțiuni în funcționare.

În incinta îngrădită aferentă fiecărui amplasament se vor realiza trotuare, iar spațiul va fi securizat. Accesul în incintă și în clădirea container va fi permis numai persoanelor autorizate.

În plus față de lucrările menționate a se realiza în cele 54 de amplasamente, în zona Haltei de mișcare Basarab se va construi o clădire având funcția de management al traficului. Centrul de Management al Traficului va fi o construcție cu formă rectangulară în plan, având 3 nivele – parter + 2 etaje, iar înălțimea maximă de 20m. Pentru realizarea clădirii centrului de management al traficului, parcarii auto, spațiului verde, etc, va fi necesară demolarea unor clădiri tip parter.

## 2.OBIECTIVE

Obiectivul prezentului raport constă în evaluarea vulnerabilității proiectului „Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar” la schimbările climatice și identificarea/includerea măsurilor de adaptare în proiect.

## 3.METODĂ

Prezentul raport are la bază metodologia detaliată în documentul Comisiei Europene „Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient” și cerințele Ghidului Comisiei Europene “Orientări tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027”.

În cadrul evaluării au fost parcurse 2 etape (Etapa de examinare; Analiza detaliată) și 2 piloni (Atenuarea schimbărilor climatice; Adaptarea la schimbări climatice).

### I.Atenuarea schimbărilor climatice

#### Etapa I – Etapa de examinare (atenuare):

#### Etapa II – Analiza detaliată (atenuare):

- 1.Încadrarea proiectului în domeniile de aplicare;
- 2.Calculul emisiilor de GES conform metodologiei BEI.

### II.Adaptarea la schimbări climatice

#### Etapa I - Etapa de examinare:

- Analiza de sensibilitate (S)
- Evaluarea expunerii (E)
- Analiza de vulnerabilitate (V)

#### Analiza de sensibilitate (S)

Analiza de sensibilitate a proiectului presupune identificarea sensibilității proiectului în raport cu o serie de variabile climatice.

Clasele de sensibilitate pot fi:

- Sensibilitate ridicată (3): variabila climatică/hazardul poate avea un impact semnificativ asupra componentelor proiectului;
- Sensibilitate medie (2): variabila climatică/hazardul poate avea un impact mediu asupra componentelor proiectului;
- Sensibilitate scăzută (1): variabila climatică/hazardul poate avea un impact slab asupra componentelor proiectului;
- Fără sensibilitate (0): variabila climatică/hazardul nu are niciun efect asupra componentelor proiectului.

#### Legendă:

| Sensibilitate climatică | fără sensibilitate (0) | scăzută (1) | medie (2) | ridicăta (3) |
|-------------------------|------------------------|-------------|-----------|--------------|
|-------------------------|------------------------|-------------|-----------|--------------|

Analiza de sensibilitate s-a realizat pentru fiecare dintre cele 3 componente ale proiectului: elemente fizice în teren (active), intrări și ieșiri.

În această etapă se identifică nivelul de sensibilitate al proiectului la variabilele climatice (fără sensibilitate, scăzut, mediu și ridicat).

Evaluarea expunerii la diverse riscuri s-a realizat pe baza datelor existente privind situația actuală, a datelor istorice privind riscurile climatice, ținând cont și de frecvența/intensitatea riscurilor climatice (de ex.: hărți privind riscul la inundații etc.), precum și pe prognoze de evoluție

viitoare (acestea au o incertitudine privind modelarea) pentru riscurile climatice analizate pe durata de viață a proiectului (30 de ani).

**Expunerea actuală (anul de referință 2021):**

- **Ridicăta (scor 3):** risc mare (în ultimii cinci ani s-a produs în fiecare an);
- **Medie (scor 2):** risc mediu (a apărut de două ori în ultimii 10 ani);
- **Scăzută (scor 1):** a avut loc o dată în ultimii 25 de ani sau pericolul nu a avut loc niciodată;
- **Fără expunere (scor 0).**

**Expunerea viitoare (anul de referință 2051):**

- **Ridicăta (scor 3):** risc mare (prognozele sugerează o creștere aproape clară în viitor);
- **Medie (scor 2):** risc mediu (prognozele sugerează o creștere probabilă în viitor);
- **Scăzută (scor 1):** prognozele sugerează o posibilitate scăzută de creștere în viitor sau nicio posibilitate de creștere în viitor;
- **Fără expunere (scor 0).**

**Legendă:**

|          |                   |             |           |              |
|----------|-------------------|-------------|-----------|--------------|
| Expunere | fără expunere (0) | scăzută (1) | medie (2) | ridicăta (3) |
|----------|-------------------|-------------|-----------|--------------|

**Analiza de vulnerabilitate (V=S x E)**

Analiza de vulnerabilitate s-a realizat prin combinarea nivelului de sensibilitate (S) cu nivelul de expunere (E), atât în condiții actuale, cât și pentru cele viitoare, în cadrul unei matrice pentru fiecare risc.

Nivelul de vulnerabilitate poate fi ridicat, mediu sau scăzut.

$$V = S \times E$$

|               |                        | Expunere          |             |           |              |
|---------------|------------------------|-------------------|-------------|-----------|--------------|
|               |                        | Fără expunere (0) | Scăzută (1) | Medie (2) | Ridicăta (3) |
| Sensibilitate | Fără sensibilitate (0) | 0                 | 0           | 0         | 0            |
|               | Scăzută (1)            | 0                 | 1           | 2         | 3            |
|               | Medie (2)              | 0                 | 2           | 4         | 6            |
|               | Ridicăta (3)           | 0                 | 3           | 6         | 9            |

**Legendă:**

|                 |                          |               |             |                |
|-----------------|--------------------------|---------------|-------------|----------------|
| Vulnerabilitate | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridicăta (6-9) |
|-----------------|--------------------------|---------------|-------------|----------------|

**Etapă II - Analiza detaliată:**

- Evaluarea riscurilor
- Identificarea opțiunilor/măsurilor de adaptare
- Evaluarea măsurilor de adaptare
- Integrarea măsurilor/soluțiilor de adaptare în proiect

**Evaluarea riscurilor**

Evaluarea riscurilor s-a realizat pentru riscurile identificate anterior pentru care proiectul are un **nivel ridicat sau mediu de vulnerabilitate**.

Analiza de risc implică o analiză calitativă/cantitativă a riscurilor (bazată pe judecata experților pentru identificarea probabilității de apariție/producere, a magnitudinii consecințelor - impact/severității produse).

### Scara de evaluare a analizei probabilității:

| Termen        | Probabilitate de apariție/producere      |                      |
|---------------|------------------------------------------|----------------------|
|               | 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%                  |

### Prezentare generală a analizei impactului:

(Barem orientativ pentru evaluarea impactului potențial al unui pericol climatic (exemplu))

| Domenii de risc                                           | Impact         |       |         |       |             |
|-----------------------------------------------------------|----------------|-------|---------|-------|-------------|
|                                                           | Nesemnificativ | Minor | Moderat | Major | Catastrofic |
| Pagube aduse activelor, aspecte de inginerie, funcționale |                |       |         |       |             |
| Securitate și sănătate                                    |                |       |         |       |             |
| Mediu, patrimoniu cultural                                |                |       |         |       |             |
| Social                                                    |                |       |         |       |             |
| Financiar                                                 |                |       |         |       |             |
| Reputație                                                 |                |       |         |       |             |
| Orice alte zone de risc relevante                         |                |       |         |       |             |
| În general pentru domeniile de risc enumerate mai sus     |                |       |         |       |             |

În această etapă, nivelul de risc este evaluat printr-o matrice între probabilitatea de apariție/producere și magnitudinea consecințelor/severității asupra componentelor proiectului la vulnerabilitate medie și ridicată.

### Matricea de evaluare a riscului:

|               |                   | Impactul global al variabilelor și pericolelor climatice esențiale |           |             |           |                 | Nivelul riscului |
|---------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------|-----------------|------------------|
|               |                   | Nesemnificativ (1)                                                 | Minor (2) | Moderat (3) | Major (4) | Catastrofic (5) |                  |
| Probabilitate | Rar (1)           | 1                                                                  | 2         | 3           | 4         | 5               | Scăzut           |
|               | Improbabil (2)    | 2                                                                  | 4         | 6           | 8         | 10              | Mediu            |
|               | Moderat (3)       | 3                                                                  | 6         | 9           | 12        | 15              | Ridicat          |
|               | Probabil (4)      | 4                                                                  | 8         | 12          | 16        | 20              | Extrem           |
|               | Aproape sigur (5) | 5                                                                  | 10        | 15          | 20        | 25              |                  |

| Nivelul riscului |         |                                                                                              |
|------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Scor ≤3          | Scăzut  | Nu este necesar plan de adaptare                                                             |
| Scor 4 – 6       | Mediu   | Măsuri de monitorizarea ar putea fi necesare și incluse în planul de adaptare al proiectului |
| Scor 8 – 12      | Ridicat | Este necesar a se identifica și propune măsuri de adaptare                                   |
| Scor ≥15         | Extrem  | Este necesar a se identifica și propune măsuri de adaptare                                   |

### Identificarea opțiunilor/măsurilor de adaptare

În cadrul acestei etape sunt identificate opțiunile/măsurile de adaptare pentru diminuarea vulnerabilității componentelor proiectului la riscurile identificate și evaluate în etapele tehnice ale proiectului.

## 4. ATENUAREA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

### 4.1. ETAPA I - Etapa de examinare (atenuare)

Conform cerințelor Ghidului Comisiei Europene "Orientări tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027", cuantificarea și monetizarea emisiilor de gaze cu efect de seră rămân baza analizei cost-beneficiu și a opțiunilor.

Inițial este necesar ca proiectul să se compare cu lista de examinare prezentată în Ghidului Comisiei Europene, iar ulterior să se stabilească dacă proiectul necesită sau nu o evaluare a amprentei de carbon.

Dacă proiectul nu necesită o evaluare a amprentei de carbon, se analizează succint într-o declarație privind examinarea neutralității climatice, care, în principiu, oferă o concluzie cu privire la imunizarea la schimbările climatice în ceea ce privește neutralitatea climatică; iar dacă proiectul necesită o evaluare a amprentei de carbon, se trece la etapa II - Analiza detaliată.

Conform Listei de examinare – amprenta de carbon – exemple de categorii de proiecte din Ghidul Comisiei Europene, proiectele de "infrastructură rutieră și feroviară, transportul urban" sunt încadrate la categorii de proiecte pentru care este necesară o evaluare a amprentei de carbon.

Pentru proiectul „Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar” s-a considerat necesară evaluarea amprentei de carbon.

### 4.2. ETAPA II - Analiza detaliată (atenuare)

Conform cerințelor Ghidului Comisiei Europene "Orientări tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027", multe proiecte de infrastructură conduc la reduceri sau creșteri ale emisiilor în comparație cu scenariul în care proiectul s-ar realiza, denumite emisii de referință. În plus, multe proiecte emit gaze cu efect de seră în atmosferă fie direct (de exemplu, emisii generate de arderea combustibililor sau de procesele de producție), fie indirect prin achiziționarea de energie electrică și/sau căldură.

În cazul proiectului „Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar”, emisiile rezultate ca urmare a implementării proiectului vor fi indirecte.

Metodologia privind amprenta de carbon utilizează conceptul „domeniului de aplicare” definit de Protocolul privind gazele cu efect de seră.

În figura de mai jos este prezentat schematic acest concept.

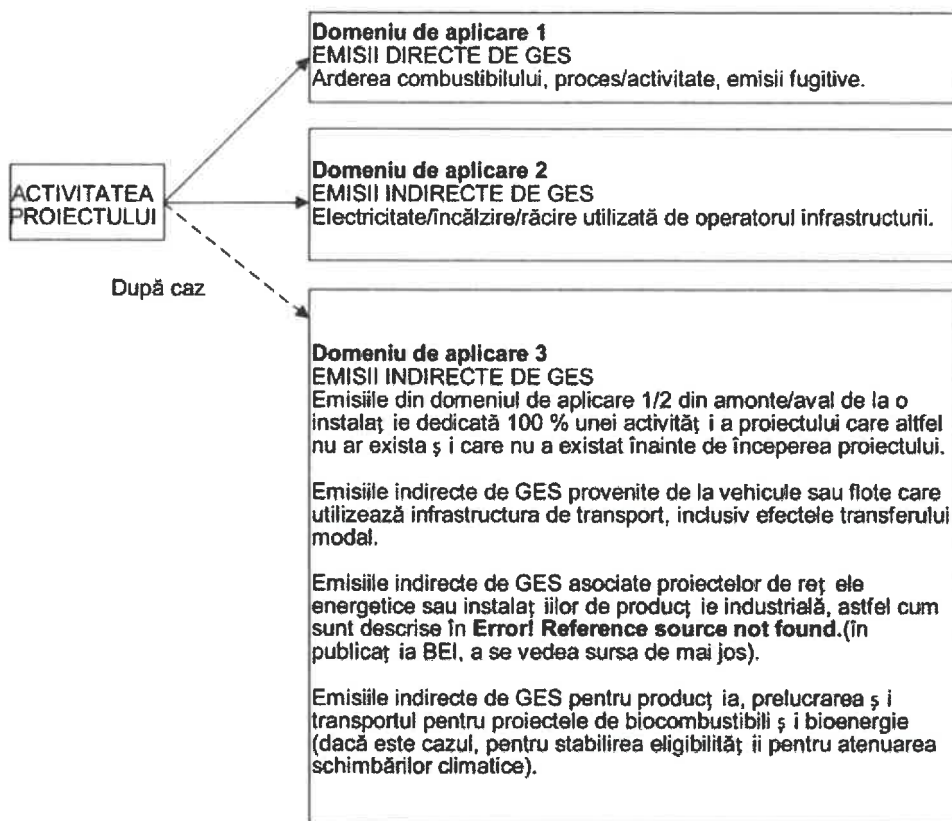


Figura 1 - Conceptul de „domeniu de aplicare” în cadrul metodologiei privind amprenta de carbon  
(sursa: Metodologia BEI privind amprenta de carbon)

Prezentarea generală a celor trei domenii de aplicare care fac parte din metodologia privind amprenta de carbon și din evaluarea emisiilor indirecte pentru infrastructura rutieră, feroviară și de transport public urban se regăsește în tabelul următor.

| Domeniu de aplicare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Infrastructură rutieră, feroviară și de transport public urban                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Domeniu de aplicare 1: Emisiile directe de gaze cu efect de seră</b> provin fizic din surse exploatare de proiect. De exemplu, emisiile produse prin arderea combustibililor fosili, prin procese industriale și prin emisii fugitive, cum ar fi agenții frigorifici sau scurgerile de metan.                                                                                                                                                            | Dacă este cazul: Arderea combustibililor, proces/activitate, emisii fugitive                                                                             |
| <b>Domeniu de aplicare 2: Emisiile indirecte de gaze cu efect de seră</b> asociate consumului de energie (energie electrică, încălzire, răcire și aburi), dar care nu sunt produse în cadrul proiectului. Acestea sunt incluse deoarece proiectul are un control direct asupra consumului de energie, de exemplu prin îmbunătățirea acestuia prin măsuri de eficiență energetică sau prin trecerea la consumul de energie electrică din surse regenerabile. | Dacă este cazul: Proiecte de infrastructură de transport (în principal căi ferate electrice) care sunt exploatare de proprietarul infrastructurii        |
| <b>Domeniu de aplicare 3: Alte emisii indirecte de gaze cu efect de seră</b> care pot fi considerate o consecință a activităților proiectului (de exemplu, emisiile provenite din producția sau extracția materiilor prime și emisiile vehiculelor rezultate din utilizarea infrastructurii rutiere, inclusiv emisiile provenite din consumul de energie electrică al trenurilor și al vehiculelor electrice).                                              | Da: Emisiile indirecte de gaze cu efect de seră generate de vehiculele care utilizează infrastructura de transport, inclusiv efectele transferului modal |

Metodologia privind amprenta de carbon presupune următoarele etape principale:

1. Definirea limitelor proiectului;
2. Definirea perioadei de evaluare;
3. Domeniile de aplicare ale emisiilor care trebuie incluse;
4. Cuantificarea emisiilor absolute ale proiectului ( $A_b$ );
5. Identificarea și cuantificarea emisiilor de referință ( $B_e$ );
6. Calcularea emisiilor relative ( $R_e = A_b - B_e$ ).

Emisiile absolute ( $A_b$ ) de gaze cu efect de seră reprezintă emisiile anuale estimate pentru un an mediu de funcționare a proiectului.

Emisiile de referință ( $B_e$ ) de gaze cu efect de seră sunt emisiile care ar fi generate în cadrul scenariului alternativ preconizat ce reprezintă în mod rezonabil emisiile care ar fi generate în cazul în care proiectul nu ar fi realizat.

Emisiile relative ( $R_e$ ) de gaze cu efect de seră reprezintă diferența dintre emisiile absolute și emisiile de referință.

Pentru perioada 2025 – 2051 se estimează următoarele emisii de CO<sub>2</sub>.

#### Emisiile de gaze cu efect de seră:

| Anul de<br>proгноză | Emisii CO <sub>2</sub> (tone) |            |             | Beneficii CO <sub>2</sub><br>(euro) |
|---------------------|-------------------------------|------------|-------------|-------------------------------------|
|                     | Fără Proiect                  | Cu Proiect | Incremental |                                     |
| 2022                | 0                             | 0          | 0           | 0                                   |
| 2023                | 0                             | 0          | 0           | 0                                   |
| 2024                | 0                             | 0          | 0           | 0                                   |
| 2025                | 71.845                        | 61.304     | 10.541      | 2.124.256                           |
| 2026                | 71.003                        | 60.207     | 10.796      | 2.399.943                           |
| 2027                | 70.182                        | 59.136     | 11.046      | 2.684.891                           |
| 2028                | 69.380                        | 58.089     | 11.291      | 2.978.844                           |
| 2029                | 68.598                        | 57.067     | 11.531      | 3.281.573                           |
| 2030                | 67.835                        | 56.068     | 11.766      | 3.592.878                           |
| 2031                | 67.033                        | 55.067     | 11.966      | 4.062.913                           |
| 2032                | 66.247                        | 54.088     | 12.159      | 4.544.408                           |
| 2033                | 65.478                        | 53.131     | 12.347      | 5.036.874                           |
| 2034                | 64.724                        | 52.195     | 12.529      | 5.539.849                           |
| 2035                | 63.986                        | 51.279     | 12.707      | 6.052.907                           |
| 2036                | 63.264                        | 50.384     | 12.880      | 6.559.919                           |
| 2037                | 62.557                        | 49.510     | 13.048      | 7.075.840                           |
| 2038                | 61.866                        | 48.655     | 13.212      | 7.600.349                           |
| 2039                | 61.191                        | 47.819     | 13.371      | 8.133.153                           |
| 2040                | 60.530                        | 47.003     | 13.527      | 8.673.987                           |
| 2041                | 59.885                        | 46.206     | 13.679      | 9.222.614                           |
| 2042                | 59.255                        | 45.428     | 13.828      | 9.778.821                           |
| 2043                | 58.640                        | 44.667     | 13.973      | 10.342.424                          |
| 2044                | 58.040                        | 43.925     | 14.115      | 10.913.262                          |
| 2045                | 57.455                        | 43.201     | 14.255      | 11.491.203                          |
| 2046                | 56.885                        | 42.493     | 14.392      | 12.093.714                          |
| 2047                | 56.330                        | 41.804     | 14.526      | 12.703.461                          |
| 2048                | 55.789                        | 41.131     | 14.658      | 13.320.376                          |
| 2049                | 55.263                        | 40.475     | 14.789      | 13.944.414                          |
| 2050                | 54.752                        | 39.835     | 14.917      | 14.575.558                          |
| 2051                | 54.255                        | 39.211     | 15.044      | 15.232.472                          |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

În perioada 2025-2051 s-a remarcat pentru acest proiect o scădere a emisiilor de CO<sub>2</sub>. Această scădere a fost cuantificată și din punct de vedere al costurilor, după cum se poate remarca în tabelul de mai sus.

Pragurile stabilite pentru metodologia BEI privind amprenta de carbon sunt:

-Emisii absolute mai mari de 20.000 de tone de CO<sub>2</sub>e/ an (pozitive/ negative);

-Emisii relative mai mari de 20.000 de tone de CO<sub>2</sub>e/ an (pozitive/ negative).

Emisiile de GES au fost monetizate utilizând costul fictiv al carbonului aferent fiecărui an, prezentat tabelar mai jos.

| An   | Euro/ tona CO <sub>2</sub> (prețuri 2016) | Euro/ tona CO <sub>2</sub> (prețuri 2021) |
|------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 2022 | 114                                       | 123                                       |
| 2023 | 131                                       | 141                                       |
| 2024 | 148                                       | 159                                       |
| 2025 | 165                                       | 177                                       |
| 2026 | 182                                       | 196                                       |
| 2027 | 199                                       | 214                                       |
| 2028 | 216                                       | 232                                       |
| 2029 | 233                                       | 251                                       |
| 2030 | 250                                       | 269                                       |
| 2031 | 278                                       | 299                                       |
| 2032 | 306                                       | 329                                       |
| 2033 | 334                                       | 359                                       |
| 2034 | 362                                       | 389                                       |
| 2035 | 390                                       | 419                                       |
| 2036 | 417                                       | 448                                       |
| 2037 | 444                                       | 477                                       |
| 2038 | 471                                       | 506                                       |
| 2039 | 498                                       | 536                                       |
| 2040 | 525                                       | 565                                       |
| 2041 | 552                                       | 594                                       |
| 2042 | 579                                       | 623                                       |
| 2043 | 606                                       | 652                                       |
| 2044 | 633                                       | 681                                       |
| 2045 | 660                                       | 710                                       |
| 2046 | 688                                       | 740                                       |
| 2047 | 716                                       | 770                                       |
| 2048 | 744                                       | 800                                       |
| 2049 | 772                                       | 830                                       |
| 2050 | 800                                       | 860                                       |
| 2051 | 829                                       | 891                                       |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

## 5. ADAPTAREA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE

### 5.1. ETAPA I - Etapa de examinare (adaptare)

#### 5.1.1. ANALIZA SENSIBILITĂȚII

Sensibilitatea proiectului din punct de vedere climatic a fost analizată în raport cu un set de variabile climatice cheie, selectate pe baza cerințelor specifice proiectelor de infrastructură feroviară.

Sensibilitatea din punct de vedere climatic a fost identificată pentru fiecare dintre cele 3 componente ale proiectelor de infrastructură feroviară (ERTMS):

- **Elemente fizice în teren (active și procese):** instalații de comandă și control, clădiri container, turnuri, clădirea centrului de management al traficului etc.
- **Intrări (factori de producție):** alimentarea cu energie – instalația de alimentare cu energie electrică.
- **Ieșiri (rezultate):** siguranța traficului.
- **Rețele de transport:** cabluri pentru transmiterea informațiilor.

În cadrul variabilelor climatice au fost incluse atât efecte primare ale schimbărilor climatice, cât și efecte secundare dependente în mod direct de cele primare. La rândul lor, componentele proiectului sunt interdependente, afectarea unora dintre acestea putând avea consecințe asupra celorlalte. Sensibilitatea componentelor poate fi afectată și de alți factori care nu depind de schimbările climatice, precum creșterea populației și schimbări apărute în modul de viață și în tehnologie.

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Proiecte de infrastructură feroviară (ERTMS) |         |        |                     |
|----------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                     | Elemente fizice                              | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | 1                                            | 1       | 1      | 1                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | 2                                            | 1       | 1      | 1                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1                                            | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 1                                            | 1       | 1      | 1                   |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | 1                                            | 1       | 1      | 1                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 2                                            | 1       | 2      | 2                   |
| 7        | Radiație solară                                     | 0                                            | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 1                                            | 1       | 1      | 1                   |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | 2                                            | 1       | 2      | 2                   |
| 10       | Inundații                                           | 2                                            | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/ Eroziunea solului               | 2                                            | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                               | 1                                            | 1       | 1      | 1                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | 1                                            | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | 1                                            | 1       | 1      | 1                   |
| 15       | Risc seismic                                        | 2                                            | 1       | 2      | 1                   |

#### Legendă:

| Sensibilitate climatică | fără sensibilitate (0) | scăzută (1) | medie (2) | ridicată (3) |
|-------------------------|------------------------|-------------|-----------|--------------|
|-------------------------|------------------------|-------------|-----------|--------------|

#### 5.1.2. EVALUAREA EXPUNERII

Din cadrul proiectului „Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar” fac parte 55 de amplasamente punctuale, amplasate pe raza mai multor județe și a Municipiului București. De aceea, evaluarea expunerii s-a analizat pentru fiecare județ (Constanța, Ialomița, Călărași, Ilfov, Prahova și Brașov) și pentru Municipiul București, astfel s-a facilitat evaluarea tendințelor actuale și viitoare pentru fiecare variabilă climatică relevantă.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

### 5.1.2.1. TEMPERATURI MEDII ANUALE

#### 5.1.2.1.1. Situația actuală

În "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" - Ediție revăzută și adăugită în 2021, sunt prezentate principalele tendințe climatice pe baza seriilor de observații de la stații meteorologice din rețeaua națională coordonată de Administrația Națională de Meteorologie, ce acoperă perioada 1961-2020. Astfel, s-a constatat că în perioada 1901-2020, la nivelul României, temperatura medie anuală a aerului a crescut cu mai mult de 1°C.

Analiza efectuată de Administrația Națională de Meteorologie, folosește observații de la 113 stații meteorologice ce acoperă teritoriul României și evidențiază că temperatura medie a aerului prezintă tendințe de creștere, semnificative statistic, pe întreg cuprinsul României, în timpul iernii (la niveluri de încredere mai mari de 95%) și verii (la niveluri de încredere mai mari de 99%).

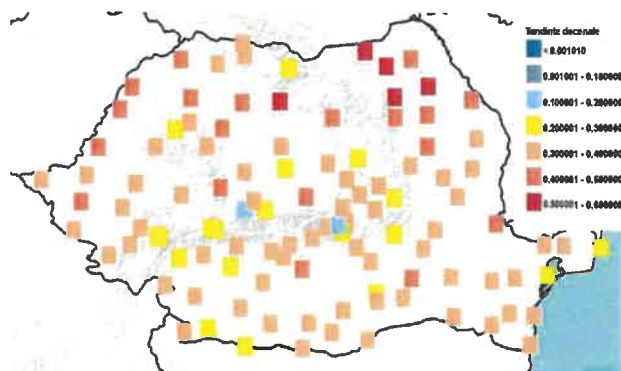


Figura 2 - Tendințe decenale ale temperaturii aerului (°C/deceniu), iarna, la 113 stații meteorologice (dreptunghiuri colorate)

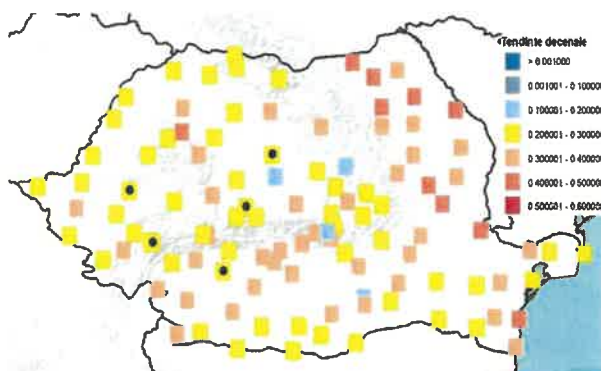


Figura 3 - Tendințe decenale ale temperaturii aerului (°C/deceniu), primăvară, la 113 stații meteorologice (dreptunghiuri colorate). Elipsele negre ilustrează stațiile fără tendințe semnificative statistic la un nivel de încredere de cel puțin 90%

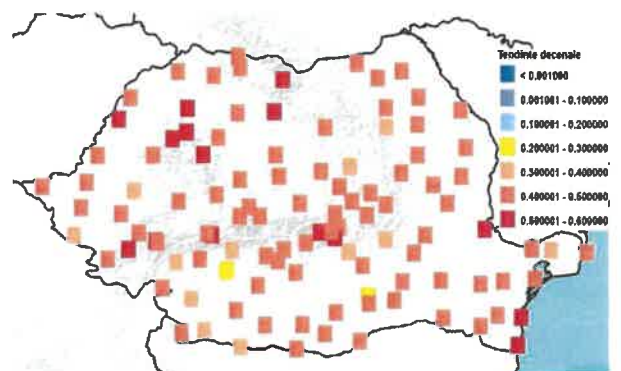


Figura 4 - Tendințe decenale ale temperaturii aerului (°C/deceniu), vara, la 113 stații meteorologice (dreptunghiuri colorate)

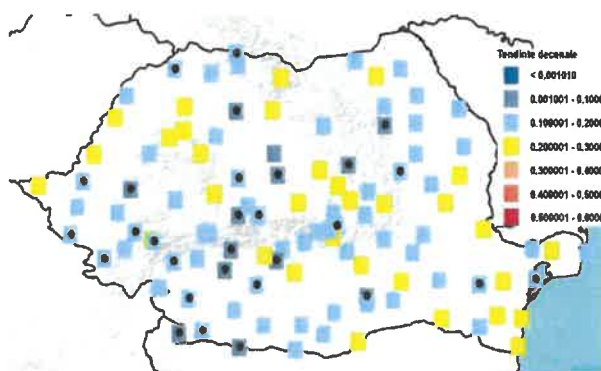
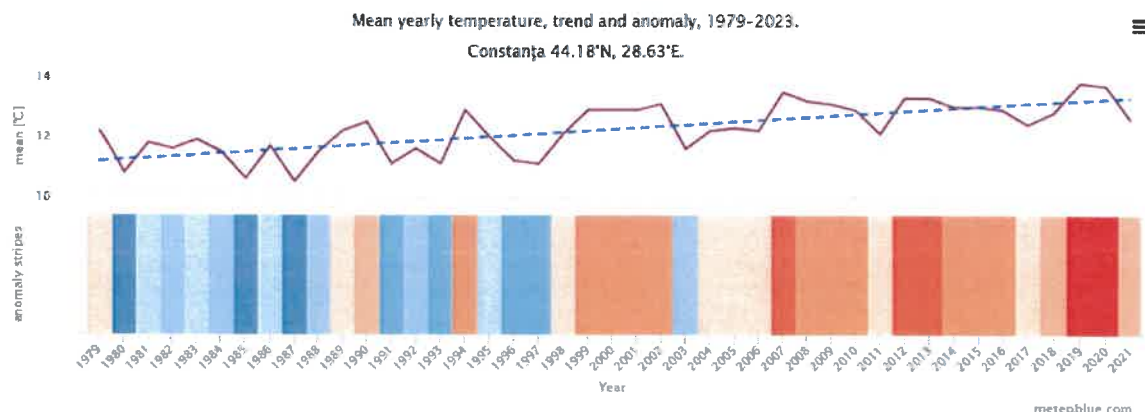


Figura 5 - Tendințe decenale ale temperaturii aerului (°C/deceniu), toamna, la 113 stații meteorologice (dreptunghiuri colorate). Elipsele negre ilustrează stațiile fără tendințe semnificative statistic la un nivel de încredere de cel puțin 90%

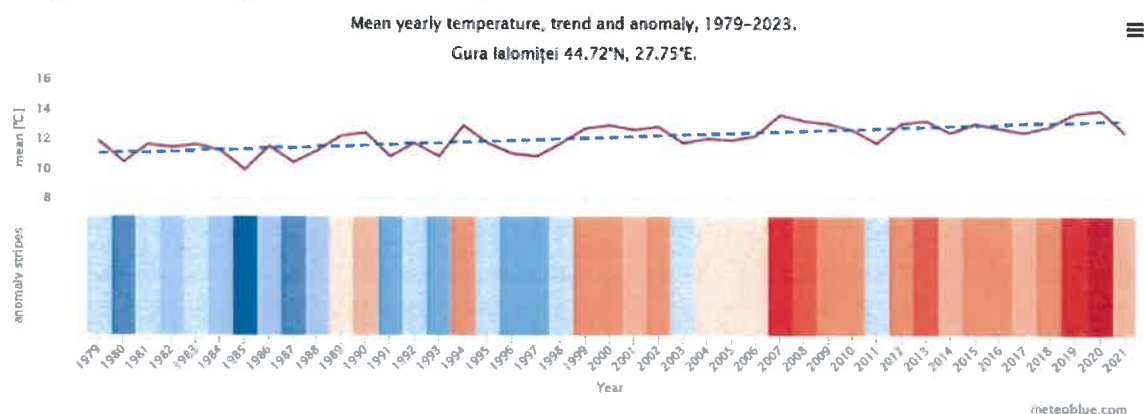
Graficele de mai jos arată o estimare a temperaturii medii anuale pentru județele Constanța, Ialomița, Călărași, Ilfov, Municipiul București, Prahova și Brașov. Linia albastră punctată reprezintă tendința liniară a schimbărilor climatice. Dacă linia de tendință este ascendentă de la stânga la dreapta, tendința temperaturii este pozitivă și se încălzește în aceste regiuni din cauza schimbărilor climatice. Dacă este orizontală, nu se observă nicio tendință clară, iar dacă este descendentă, condițiile din aceste regiuni se răcesc în timp. În partea de jos,

graficul arată așa-numitele dungi de încălzire. Fiecare bandă colorată reprezintă temperatura medie pentru un an - albastru pentru anii mai reci și roșu pentru anii mai calzi.

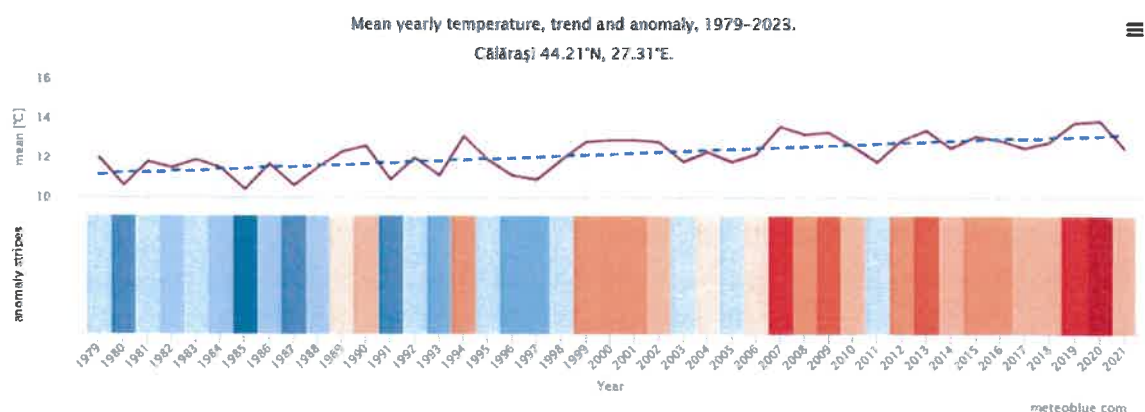
### Variația anuală a temperaturii Constanța



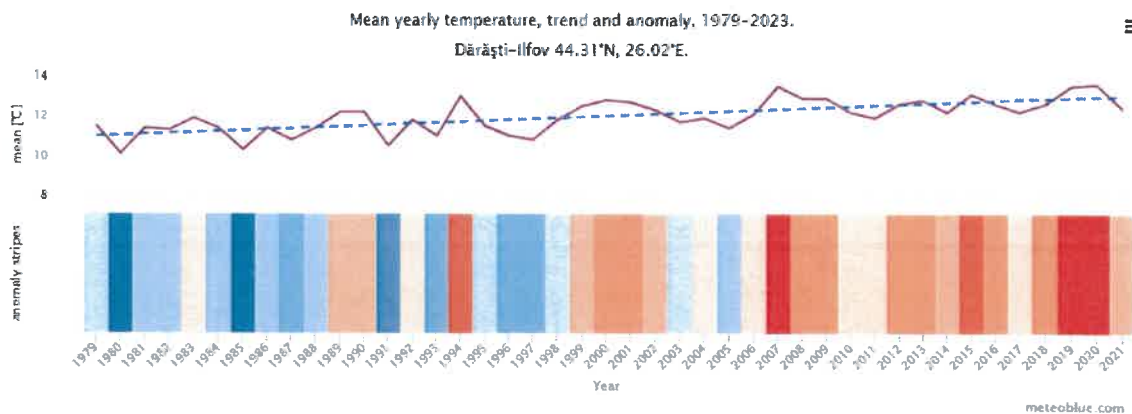
### Variația anuală a temperaturii Gura Ialomiței



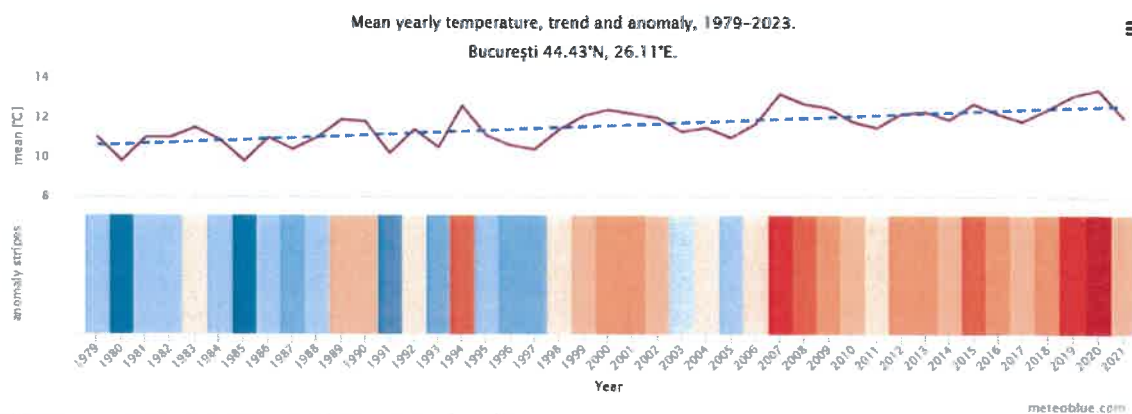
### Variația anuală a temperaturii Călărași



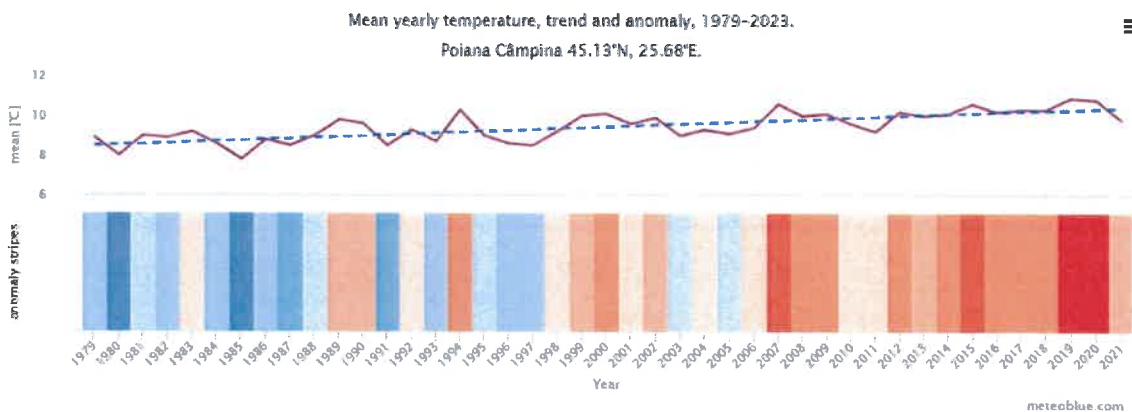
## Variația anuală a temperaturii Dărăști-Ilfov



## Variația anuală a temperaturii București



## Variația anuală a temperaturii Poiana Câmpina



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

## Variația anuală a temperaturii Brașov

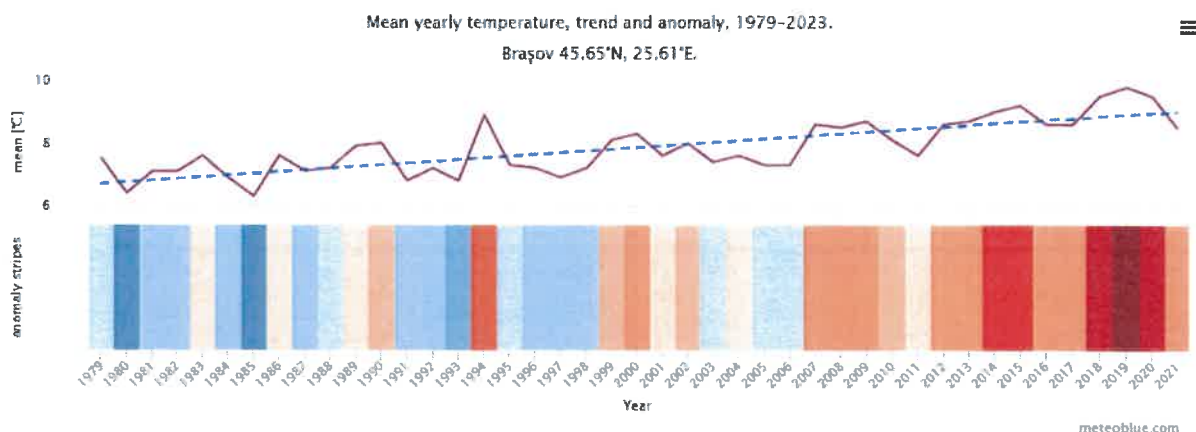


Figura 6 - Variația anuală a temperaturii (1979 – 2021)

Graficul de mai jos arată o estimare a temperaturii medii anuale pentru România.

## Variația anuală a temperaturii România

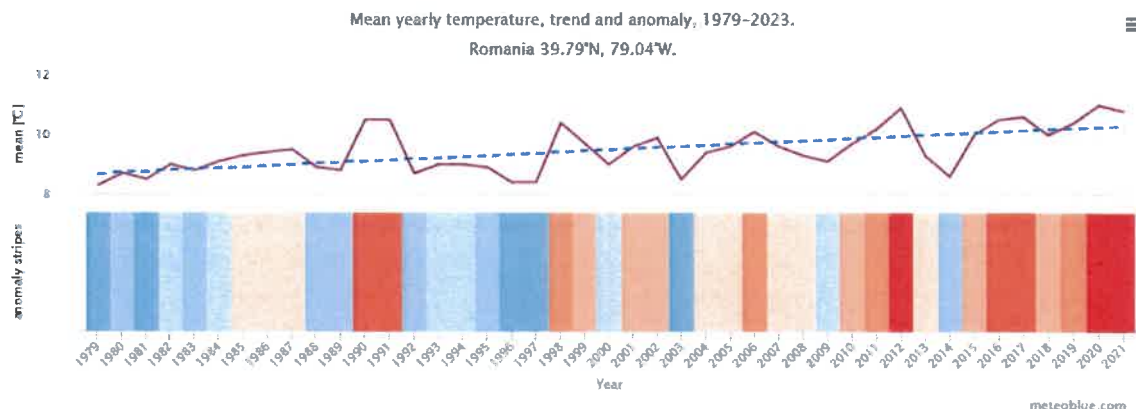


Figura 7 - Variația anuală a temperaturii pe teritoriul României (1979 – 2021)

### 5.1.2.1.2. Situația viitoare

Conform *"Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare"* - Ediție revăzută și adăugită în 2021, pentru viitorul apropiat (2021-2050), la nivelul României, rezultatele modelelor climatice globale analizate indică o creștere medie a temperaturii lunare, în cea mai caldă lună a anului (august), de peste 3°C, în cel mai pesimist scenariu (SSP5 RCP 8.5). Creșterea similară a temperaturii medii lunare, obținută cu modelele climatice regionale, este de peste 2,5°C, în condițiile scenariului pesimist RCP 8.5. Totuși, diferențele legate de scenariu sunt relativ mici în primele decenii ale secolului XXI.

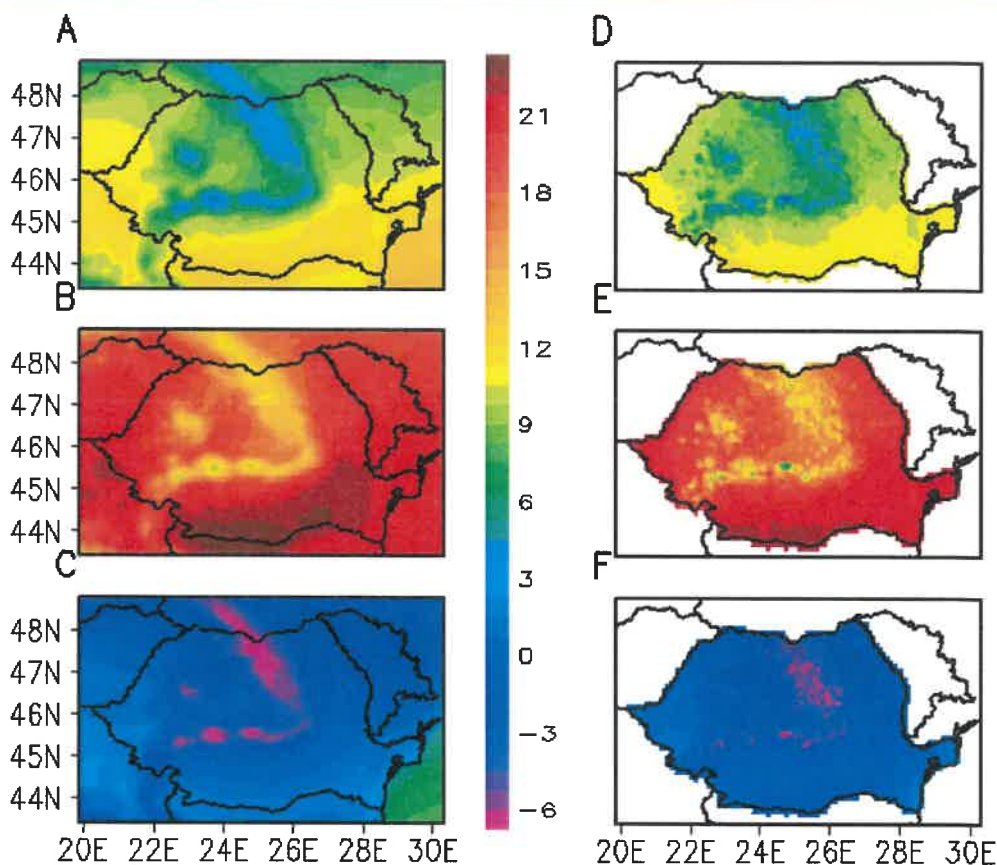


Figura 8 - Temperatura medie anuală, de vară și iarnă (coloana din stânga) simulată cu ansamblul de modele climatice regionale din programul EURO - CORDEX și temperatura medie anuală de vară și iarnă obținută din setul ROCADA, derivat din observațiile de la stațiile meteorologice din rețeaua națională (coloana din dreapta) pentru perioada 1971-2000. Temperaturile sunt în °C

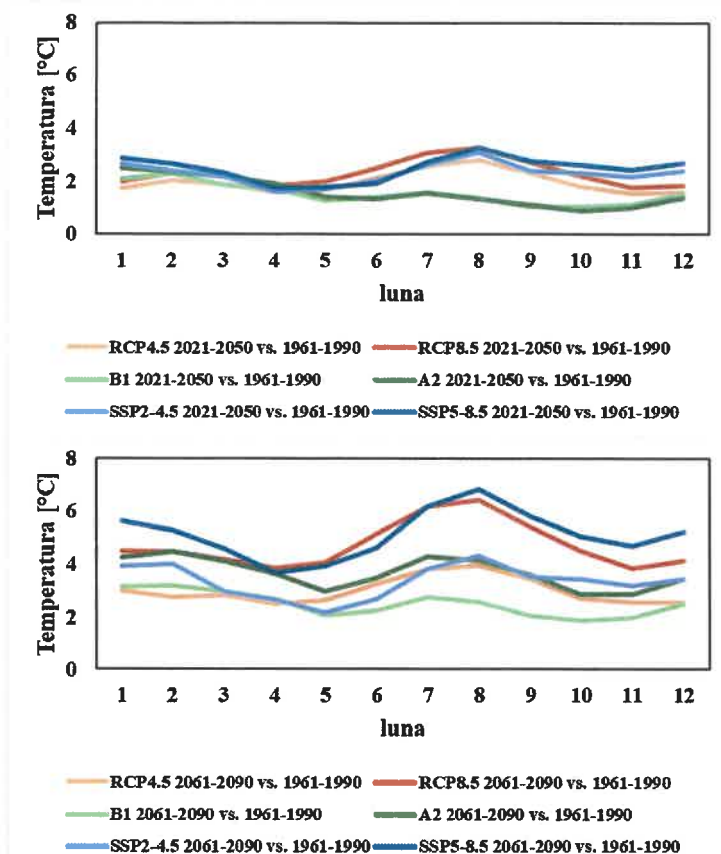


Figura 9 - Schimbarea în valorile medii lunare ale temperaturii (figura de jos, în °C) în condițiile scenariilor de emisie și concentrație pentru 2021-2050 vs. 1961-1990 și 2061-2090 vs. 1961-1990. Au fost folosite date ale modelelor globale din programele CMIP3, CMIP5 și CMIP 6

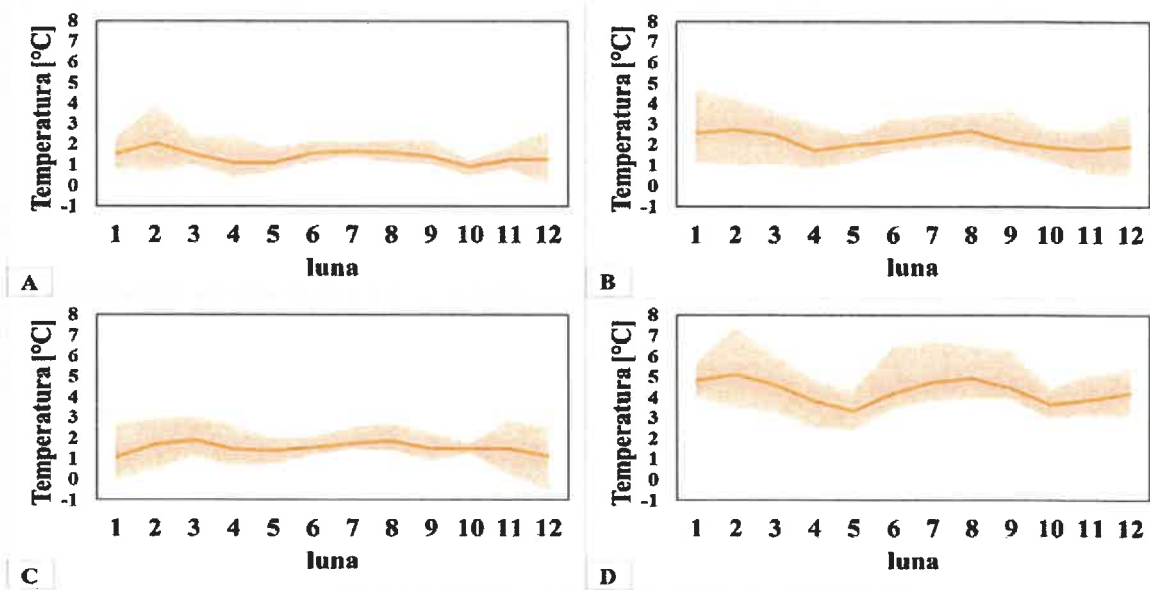


Figura 10 - Schimbarea în valorile medii de vară ale temperaturii aerului (în °C) la nivelul României, calculate din rezultatele modelelor EURO-CORDEX, în condițiile scenariilor RCP 4.5 (A și B) și RCP 8.5 (C și D), pentru 2021- 2050 vs. 1971-2000 (A și C) și 2071- 2100 vs. 1971-2000 (B și D)

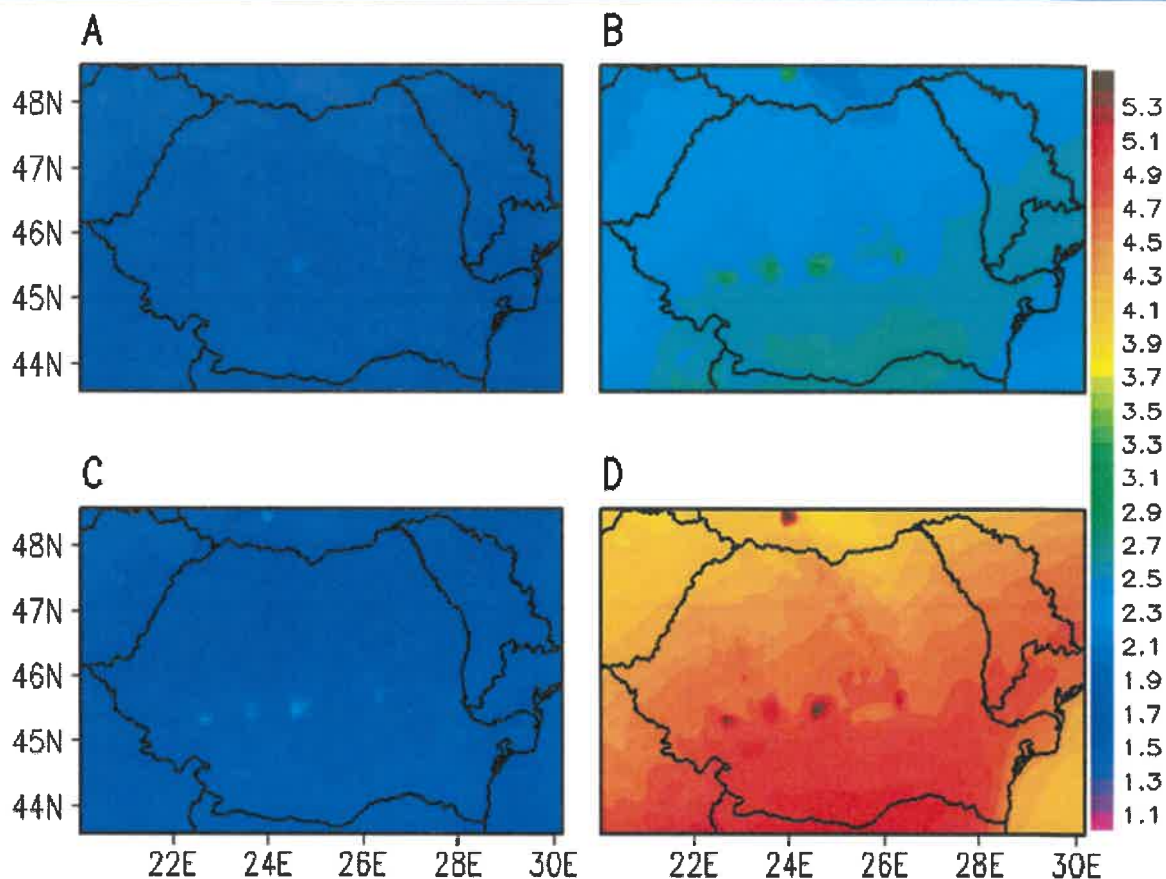


Figura 11 - Schimbarea în valorile medii de vară ale temperaturii aerului (în °C) calculate din rezultatele modelelor EURO-CORDEX, în condițiile scenariilor RCP 4.5(A și B) și RCP 8.5 (C și D), pentru 2021- 2050 vs. 1971-2000 (A și C) și 2071- 2100 vs. 1971-2000 (B și D)

Diferențele mai mari în ceea ce privește schimbarea climatică sunt așteptate spre sfârșitul secolului XXI. Pentru scenariul pesimist (SSP5 RCP 8.5), creșterea medie a temperaturii pentru România obținută cu modelele globale poate atinge aproape 7°C în luna august.

Modelele climatice regionale, în condițiile scenariului pesimist (RCP 8.5) indică o valoare maximă a creșterii medii similar cu cea derivată din rezultatele modelelor climatice globale, dar pentru luna iulie, în intervalul 2071-2100, comparativ cu intervalul 1971-2000.

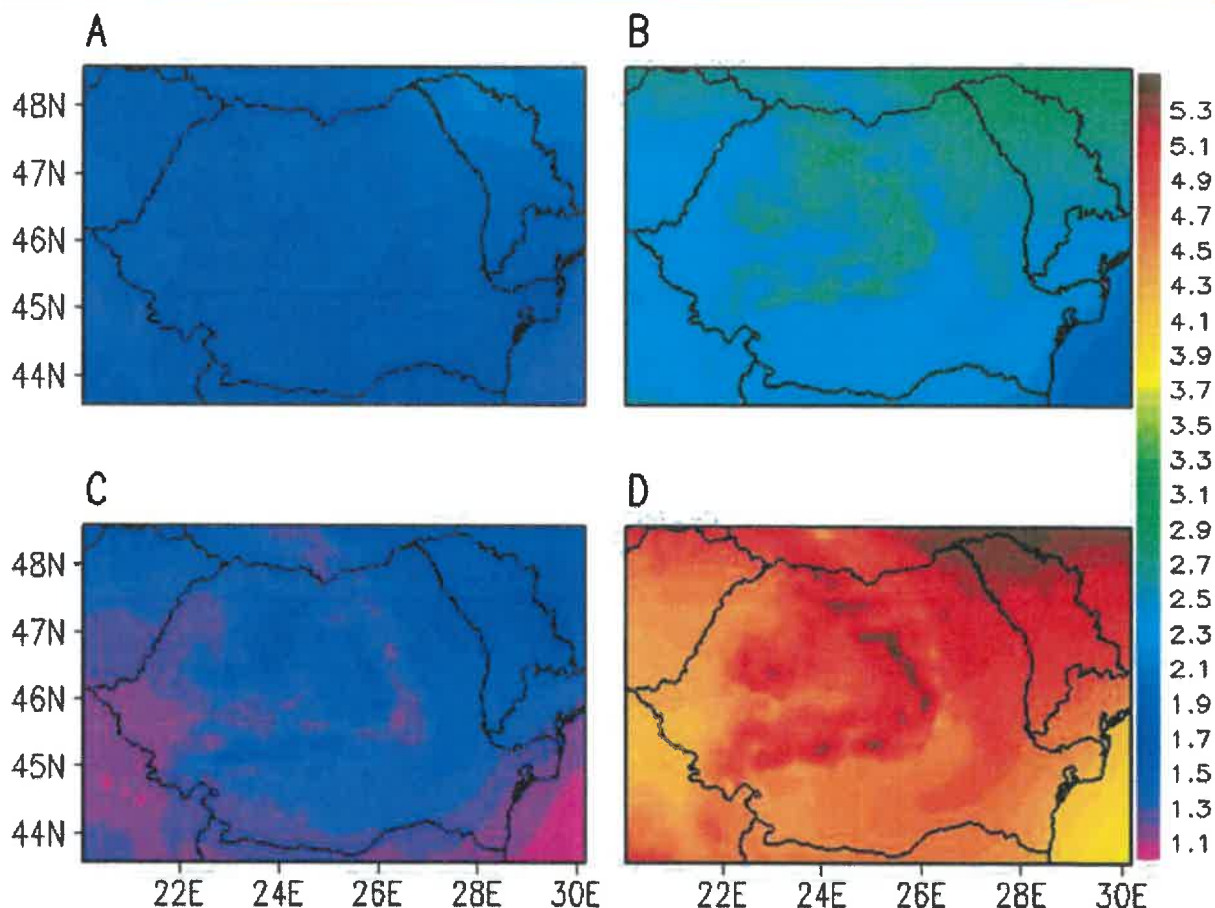


Figura 12 - Schimbarea în valorile medii de iarnă ale temperaturii aerului (în  $^{\circ}\text{C}$ ) calculate din rezultatele modelelor EURO-CORDEX, în condițiile scenariilor RCP 4.5 (A și B) și RCP 8.5 (C și D), pentru 2021- 2050 vs. 1971-2000 (A și C) și 2071- 2100 vs. 1971-2000 (B și D)

Vara, creșterile sunt mai mari în sudul țării și scad ca magnitudine, spre regiunile nordice. Iarna, creșterile cele mai puternice sunt, în general, spre regiunile nord-estice.

Conform figurii nr. 13 și figurii nr. 14 preluate din "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" elaborat de Administrația Națională de Meteorologie, creșterea temperaturii medii a aerului în zona amplasamentelor proiectului studiat, folosind media ansamblului format din 27 de experimente numerice cu modele globale din programul CMIP5, este:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Creșterea medie a temperaturii aerului iarna în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1961-1990 în condițiile scenariului RCP 8.5 |
|----------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | 1,7 - 1,8 $^{\circ}\text{C}$                                                                                                        |
| 2        | Ialomița                 | 1,8 - 1,9 $^{\circ}\text{C}$                                                                                                        |
| 3        | Călărași                 | 1,8 - 1,9 $^{\circ}\text{C}$                                                                                                        |
| 4        | Ilfov                    | 1,8 - 1,9 $^{\circ}\text{C}$                                                                                                        |
| 5        | Municipiul București     | 1,8 - 1,9 $^{\circ}\text{C}$                                                                                                        |
| 6        | Prahova                  | 1,9 - 2,1 $^{\circ}\text{C}$                                                                                                        |
| 7        | Brașov                   | 1,9 - 2,1 $^{\circ}\text{C}$                                                                                                        |

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Creșterea medie a temperaturii aerului vara în intervalul 2069-2098 față de intervalul 1961-1990 în condițiile scenariului RCP 8.5 |
|----------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | 6,1 - 6,2°C                                                                                                                        |
| 2        | Ialomița                 | 6,2 - 6,3°C                                                                                                                        |
| 3        | Călărași                 | 6,4 - 6,5°C                                                                                                                        |
| 4        | Ilfov                    | 6,4 - 6,5°C                                                                                                                        |
| 5        | Municipiul București     | 6,4 - 6,5°C                                                                                                                        |
| 6        | Prahova                  | 6,4 - 6,5°C                                                                                                                        |
| 7        | Brașov                   | 6,4 - 6,5°C                                                                                                                        |

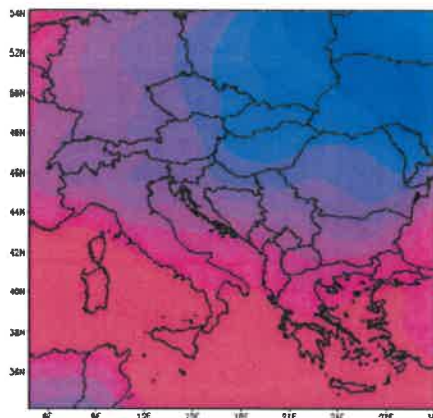


Figura 13 - Creșterea medie a temperaturii aerului iarna în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1961-1990 în condițiile scenariului RCP 8.5.

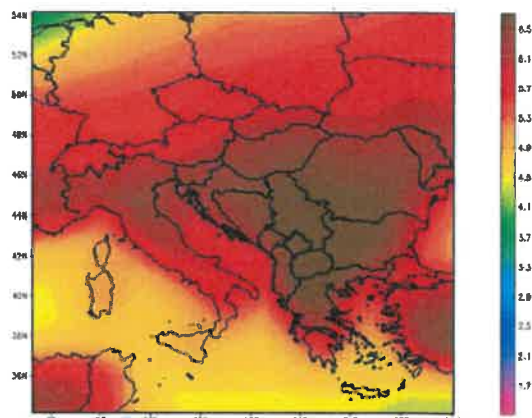


Figura 14 - Creșterea medie a temperaturii aerului vara în intervalul 2069-2098 față de intervalul 1961-1990 în condițiile scenariului RCP 8.5.

Conform figurii nr. 15 și figurii nr. 16 din același studiu, creșterea temperaturii medii a aerului în zona amplasamentelor proiectului studiat, folosind media ansamblului format din 6 modele climatice regionale din programul EuroCORDEX este:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Creșterea medie a temperaturii aerului iarna în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 8.5 |
|----------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | <1,6°C                                                                                                                              |
| 2        | Ialomița                 | <1,6°C                                                                                                                              |
| 3        | Călărași                 | 1,5 - 1,7°C                                                                                                                         |
| 4        | Ilfov                    | 1,5 - 1,7°C                                                                                                                         |
| 5        | Municipiul București     | 1,5 - 1,7°C                                                                                                                         |
| 6        | Prahova                  | <1,6°C                                                                                                                              |
| 7        | Brașov                   | <1,6°C                                                                                                                              |

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Creșterea medie a temperaturii aerului vara în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 8.5 |
|----------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | 4,0 - 4,7°C                                                                                                                        |
| 2        | Ialomița                 | 4,5 - 4,9°C                                                                                                                        |
| 3        | Călărași                 | 4,5 - 4,9°C                                                                                                                        |
| 4        | Ilfov                    | 4,5 - 4,9°C                                                                                                                        |
| 5        | Municipiul București     | 4,5 - 4,9°C                                                                                                                        |
| 6        | Prahova                  | 4,1 - 4,5°C                                                                                                                        |
| 7        | Brașov                   | 4,0 - 4,3°C                                                                                                                        |

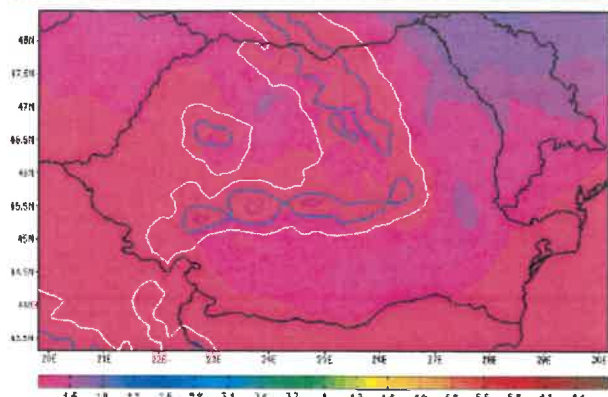


Figura 15 - Creșterea medie a temperaturii aerului iarna în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 8.5.

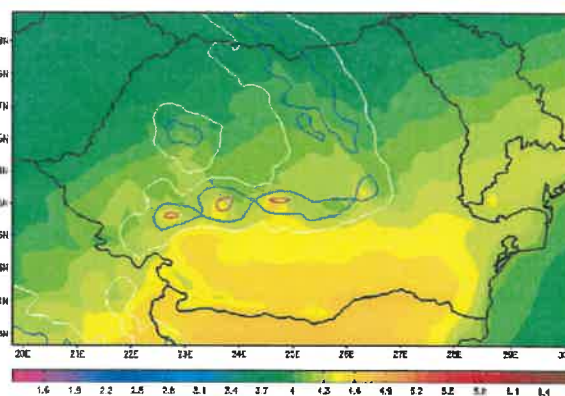


Figura 16 - Creșterea medie a temperaturii aerului vara în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 8.5.

| Variabila climatică           | Sursele de informații utilizate                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schimbarea temperaturii medii | "Ghidului privind adaptarea la efectele schimbărilor climatice – GASC" publicat în Monitorul Oficial nr. 711 din 2008                                                                                                                                                                    |
|                               | <a href="https://www.meteoblue.com/ro">https://www.meteoblue.com/ro</a>                                                                                                                                                                                                                  |
|                               | "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" elaborat de Administrația Națională de Meteorologie<br>"Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" - Ediție revăzută și adăugită 2021, elaborat de Administrația Națională de Meteorologie |

În concluzie, schimbarea temperaturii medii anuale are o tendință actuală și viitoare de creștere.

### 5.1.2.2. TEMPERATURI EXTREME RIDICATE

#### 5.1.2.2.1. Situația actuală

În cazul României, valurile de căldură (intervalul de minim 2 zile cu temperaturi maxime cel puțin egale sau mai mari decât 37°C) intense și persistente au devenit din ce în ce mai frecvente în ultimele decenii, comparativ cu cele precedente (de exemplu, episoadele din 2007 și 2012). Tendințele producerii valurilor de căldură, exprimate în număr de zile, sunt prezentate în Figura nr. 17. În zona proiectului, tendința este astfel:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Tendințele în numărul de zile cu valori de căldură pentru perioada 1961-2013                                                          |
|----------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | nu s-a înregistrat nicio tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valori de căldură sau a numărul de nopți tropicale |
| 2        | Ialomița                 | nu s-a înregistrat nicio tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valori de căldură sau a numărul de nopți tropicale |
| 3        | Călărași                 | tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valori de căldură, precum și a numărul de nopți tropicale                   |
| 4        | Ilfov                    | tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valori de căldură, precum și a numărul de nopți tropicale                   |
| 5        | Municipiul București     | tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valori de căldură, precum și a numărul de nopți tropicale                   |
| 6        | Prahova                  | nu s-a înregistrat nicio tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valori de căldură sau a numărul de nopți tropicale |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Tendențele în numărul de zile cu valuri de căldură pentru perioada 1961-2013                                                          |
|----------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7        | Brașov                   | nu s-a înregistrat nicio tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valuri de căldură sau a numărul de nopți tropicale |

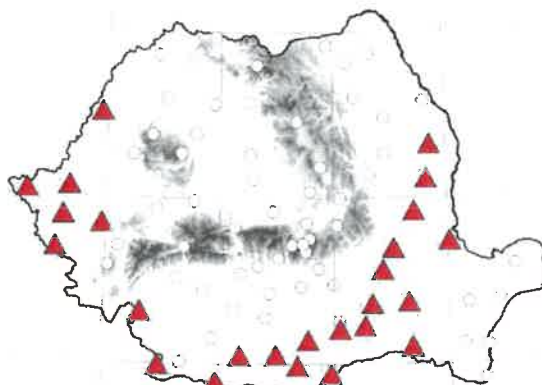


Figura 17 - Tendențele în numărul de zile cu valuri de căldură la 113 stații din România pentru perioada 1961-2013 (stații cu tendințe crescătoare semnificative sunt simbolizate cu triunghiuri roșii)

#### 5.1.2.2.2. Situația viitoare

Tendențele viitoare ale numărului de zile cu temperatură minimă mai mare de 20°C (indicele nopților tropicale), conform configurației spațiale a mediei ansamblului format din 4 modele regionale (CLM, WRF, RACMO și RCA4), indică o creștere în zona proiectului studiat, astfel că vor fi:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Diferențe în numărul de zile pe an cu temperatura minimă mai mare de 20°C (indicele nopților tropicale) în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 4.5. |
|----------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | cu până la 15 nopți tropicale mai mult pe an                                                                                                                                                    |
| 2        | Ialomița                 | cu până la 15 nopți tropicale mai mult pe an                                                                                                                                                    |
| 3        | Călărași                 | cu până la 18 nopți tropicale mai mult pe an                                                                                                                                                    |
| 4        | Ilfov                    | cu până la 18 nopți tropicale mai mult pe an                                                                                                                                                    |
| 5        | Municipiul București     | cu până la 18 nopți tropicale mai mult pe an                                                                                                                                                    |
| 6        | Prahova                  | cu până la 15 nopți tropicale mai mult pe an                                                                                                                                                    |
| 7        | Brașov                   | cu până la 3 nopți tropicale mai mult pe an                                                                                                                                                     |

Acest tip de schimbare provoacă consecințe ce nu pot fi neglijate în cazul sănătății populației, dar și al infrastructurii feroviare solicitate de acest stres termic.

Diferențe în numărul mediu anual de zile cu episoade de valuri de căldură în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 4.5, folosind rezultatele a 4 experimente numerice cu 4 modele regionale din programul EuroCORDEX, indică o creștere generală, pe teritoriul României, iar în zona proiectului analizat o creștere mai accentuată, a numărului zilelor definite ca aparținând valurilor de căldură, astfel:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Diferențe în numărul mediu anual de zile cu episoade de valuri de căldură în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 4.5. |
|----------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | până la 1,5 zile cu valuri de căldură                                                                                                                             |
| 2        | Ialomița                 | 2 zile cu valuri de căldură                                                                                                                                       |
| 3        | Călărași                 | 2-3 zile cu valuri de căldură                                                                                                                                     |
| 4        | Ilfov                    | 2-3 zile cu valuri de căldură                                                                                                                                     |
| 5        | Municipiul București     | 2-3 zile cu valuri de căldură                                                                                                                                     |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Diferențe în numărul mediu anual de zile cu episoadele de valuri de căldură în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 4.5. |
|----------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6        | Prahova                  | până la 1,5 zile zile cu valuri de căldură                                                                                                                          |
| 7        | Brașov                   | nu s-au înregistrat diferențe în numărul mediu anual de zile cu episoadele de valuri de căldură                                                                     |

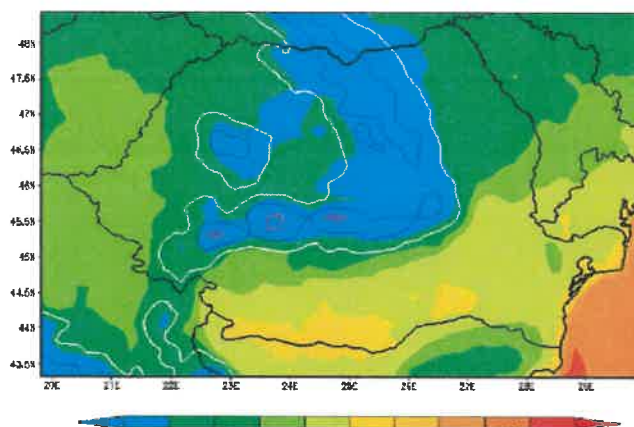


Figura 18 - Diferențe în numărul de zile pe an cu temperatura minimă mai mare de 20°C (indicele nopților tropicale) în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 4.5.

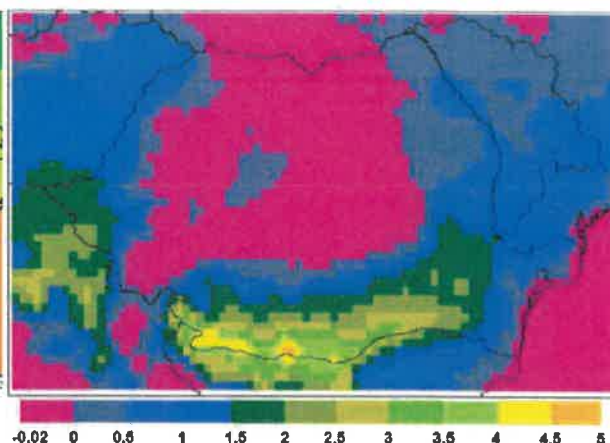


Figura 19 - Diferențe în numărul mediu anual de zile cu episoadele de valuri de căldură în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 4.5.

| Variabila climatică | Sursele de informații utilizate                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperaturi extreme | "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" elaborat de Administrația Națională de Meteorologie<br><a href="https://climate-adapt.eea.europa.eu/">https://climate-adapt.eea.europa.eu/</a> |

În concluzie, pentru județele Constanța, Ialomița, Prahova și Brașov nu s-a înregistrat nicio tendință actuală semnificativă de creștere a numărului de zile cu valuri de căldură sau a numărul de nopți tropicale, în schimb pentru celelalte județe și pentru municipiul București tendință actuală este de creștere.

Temperaturile extreme ridicate au o tendință viitoare de creștere a numărului de zile/nopți tropicale, cu excepția județului Brașov, unde nu s-au înregistrat diferențe în numărul mediu anual de zile cu episoadele de valuri de căldură.

### 5.1.2.3. PRECIPITAȚII MEDII ANUALE

#### 5.1.2.3.1. Situația actuală

Conform "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" - Ediție revăzută și adăugită în 2021, în perioada 1961-2020, cantitățile de precipitații sezoniere nu prezintă configurații clare ale unor tendințe sezoniere decât în anotimpul de toamnă, când ele sunt în general de creștere, dar nu majoritar semnificative statistic, la un nivel de încredere de cel puțin 90% (figura nr. 20), fapt ce se reflectă direct în tendințele de creștere ale debitelor din anotimpul respectiv. Cu toate că nu există tendințe de creștere ale cantităților sezoniere de precipitații, se remarcă tendințe de creștere în maximele anotimpuale ale precipitațiilor zilnice, atât iarna, cât și vara.

Numărul mediu lunar de zile cu averse de ploaie, calculat pentru perioada 1991-2017, este mai mare, comparativ cu perioada 1961-1990, la majoritatea stațiilor din România (figura nr. 21).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

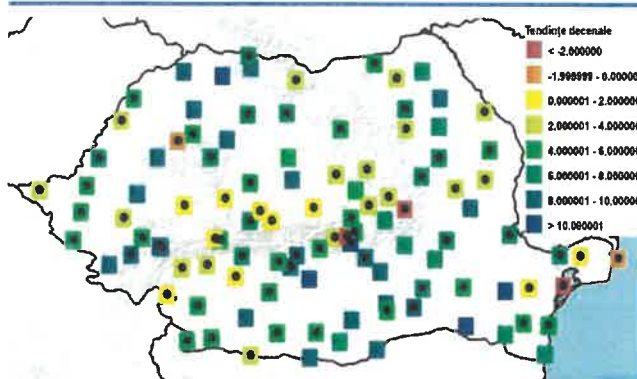


Figura 20 - Tendințe decenale ale cantității de precipitații (mm/deceniu), toamna, la 113 stații meteorologice (dreptunghiuri colorate). Elipsele negre ilustrează stațiile fără tendințe semnificative statistic la un nivel de încredere de cel puțin 90%

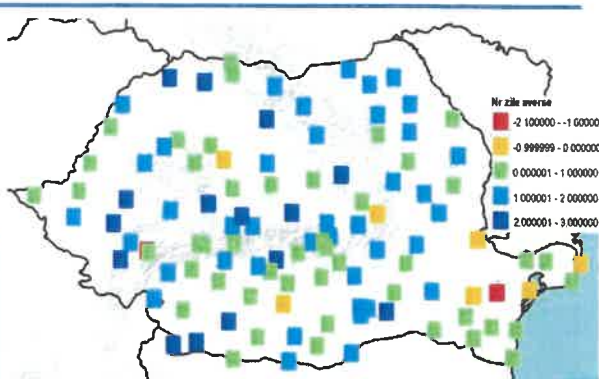
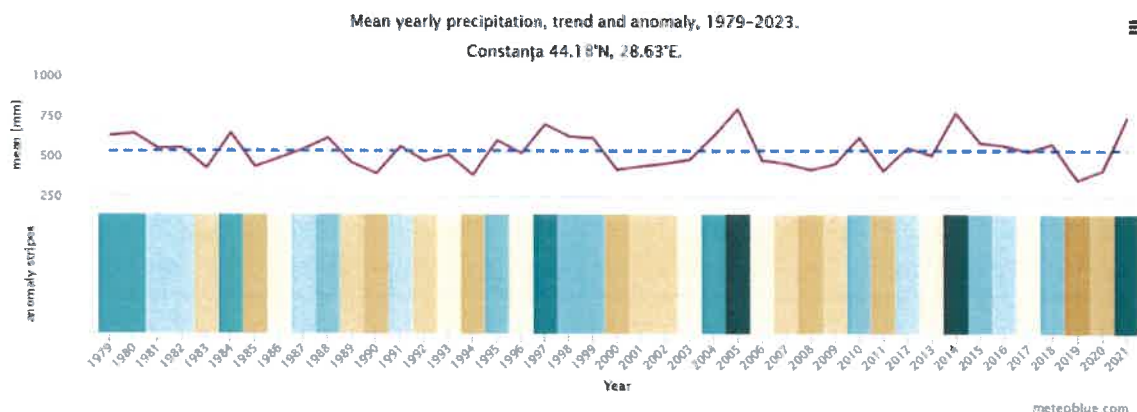


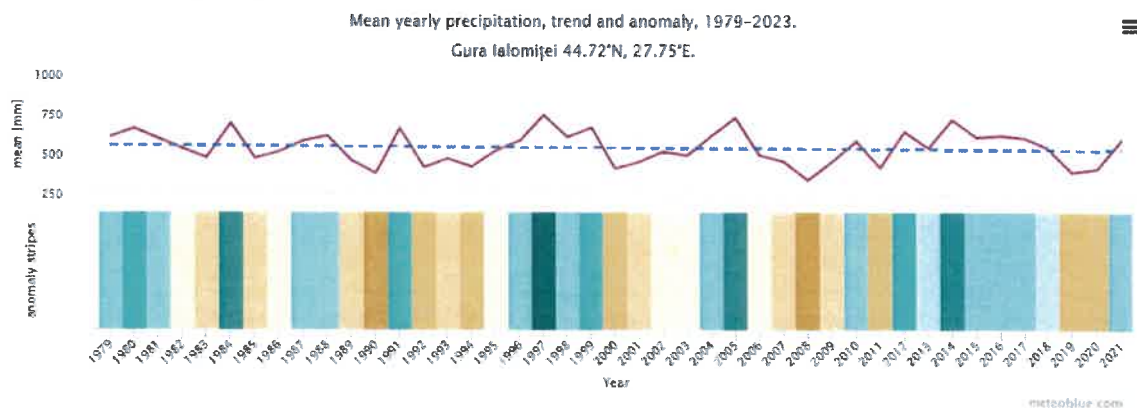
Figura 21 - Diferențele în numărul mediu lunar de zile cu averse de ploaie dintre perioadele 1991-2017 și 1961-1990. Au fost folosite datele de la 116 stații meteorologice

Graficele de mai jos arată o estimare a precipitațiilor totale medii pentru județele Constanța, Ialomița, Călărași, Ilfov, Municipiul București, Prahova și Brașov. Linia albastră punctată reprezintă tendința liniară a schimbărilor climatice. Dacă linia de tendință este ascendentă de la stânga la dreapta, tendința precipitațiilor este pozitivă și umiditatea crește din ce în ce mai mult din cauza schimbărilor climatice. Dacă linia este orizontală, nu se observă nicio tendință clară, iar dacă este descendentă, condițiile devin mai uscate de-a lungul timpului. În partea de jos, graficul arată așa-numitele benzi de precipitații. Fiecare bandă colorată reprezintă precipitațiile totale ale unui an - verde pentru anii cu precipitații ridicate și maro pentru anii mai secetoși.

#### Variația anuală a precipitațiilor - Constanța



#### Variația anuală a precipitațiilor - Gura Ialomiței



Beneficiar:



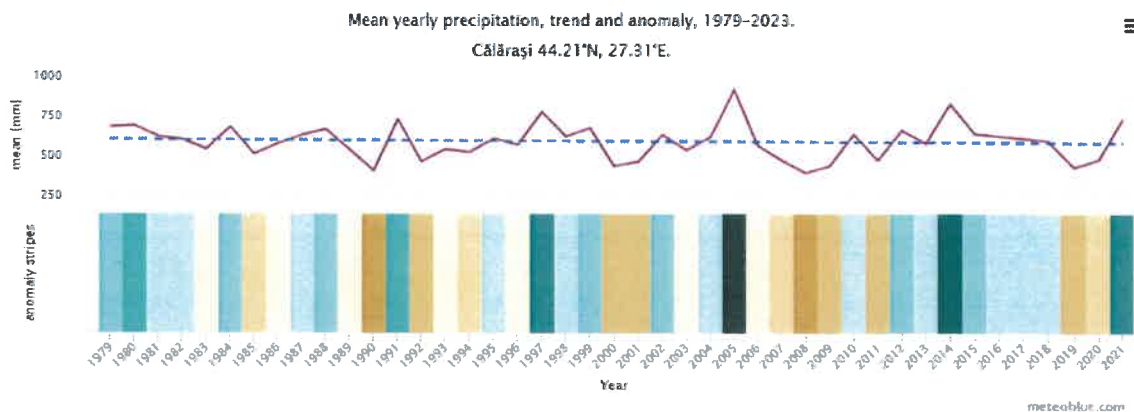
COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:

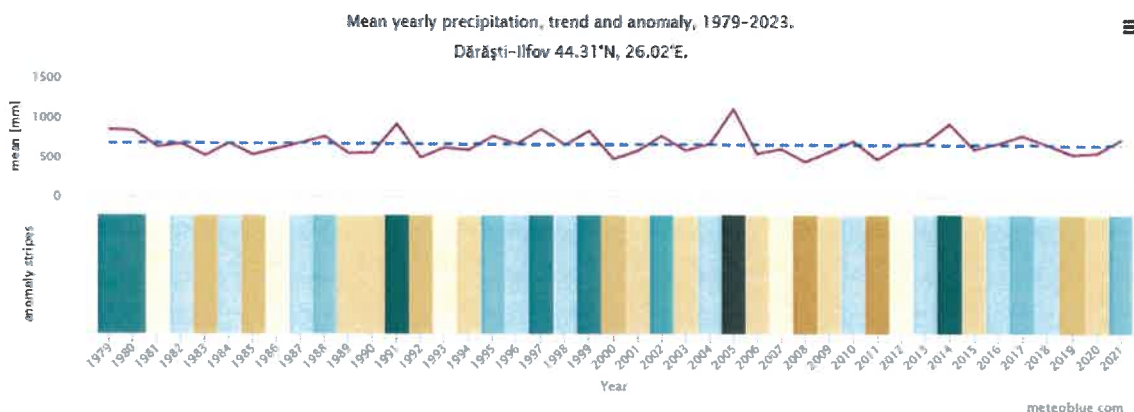


BAICONS Impex SRL

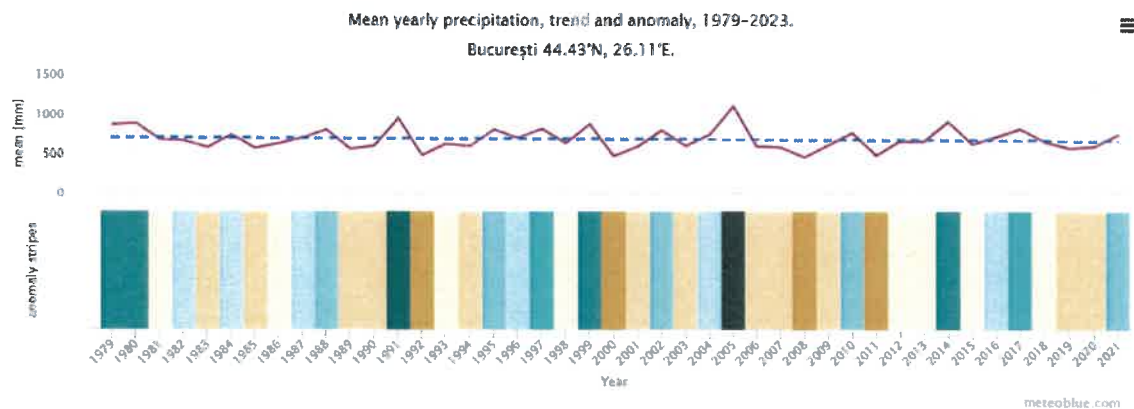
## Variația anuală a precipitațiilor - Călărași



## Variația anuală a precipitațiilor - Dărăști-Ilfov



## Variația anuală a precipitațiilor - București



Beneficiar:



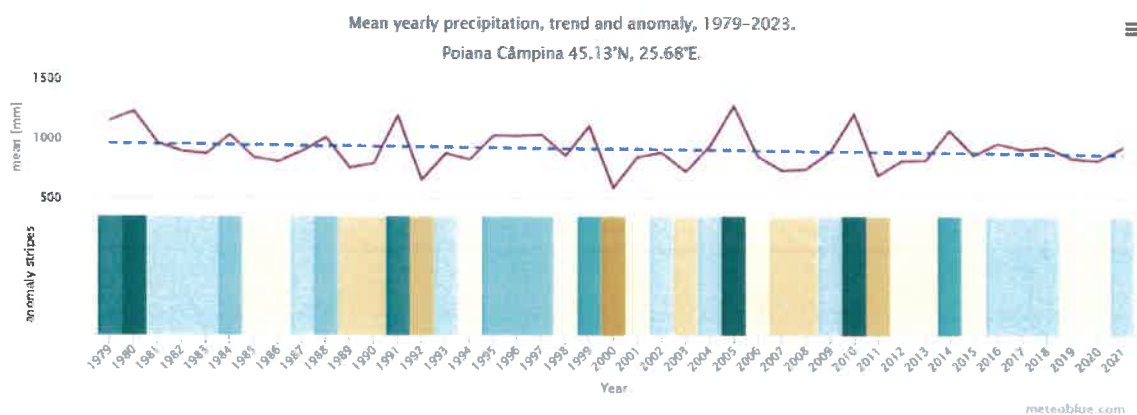
COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

## Variația anuală a precipitațiilor - Poiana Cămpina



## Variația anuală a precipitațiilor - Brașov

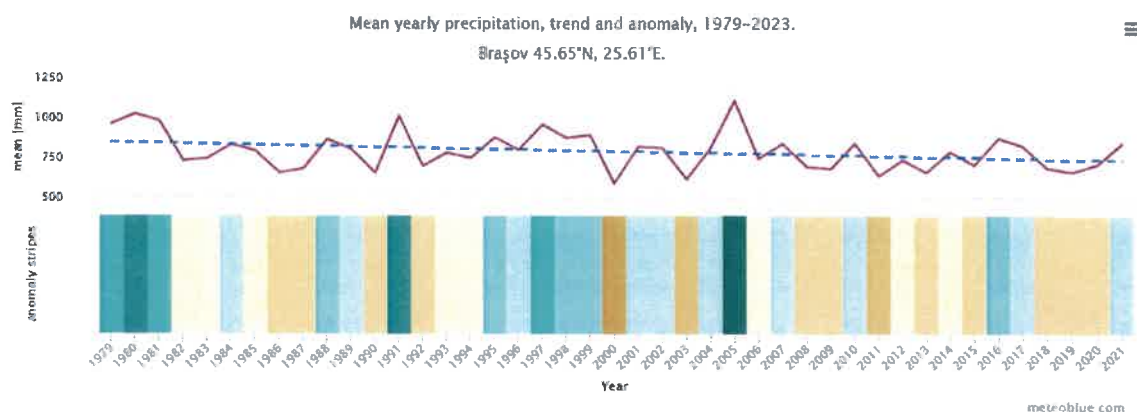


Figura 22 - Variația anuală a precipitațiilor (1979 – 2021)

### 5.1.2.3.2. Situația viitoare

Conform *"Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare"* - Ediție revăzută și adăugită în 2021, pentru perioadele de la sfârșitul secolului XXI (2061-2090 sau 2071-2100), la nivelul României, rezultatele modelelor climatice globale și regionale analizate indică un semnal clar de reducere a mediei ratei lunare de precipitații, pe durata sezonului cald. Reducerea este mai mare în condițiile scenariilor pesimiste SSP5 - RCP8.5/RCP 8.5 (figura nr. 23 și nr. 24). Tot pentru a doua parte a secolului, atât modelele climatice globale, cât și cele regionale sugerează o creștere a cantității lunare a precipitațiilor în lunile de iarnă (figura nr. 23 și nr. 24). Cele globale identifică acest semnal de creștere și în perioada 2021-2050.

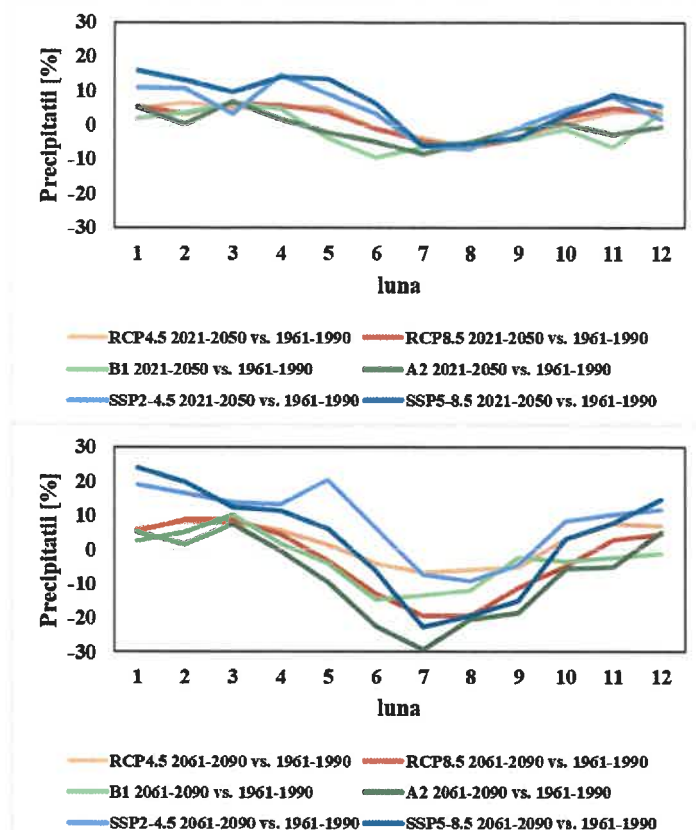


Figura 23 - Schimbarea în valorile medii lunare ale sumelor lunare de precipitații (figura de jos, în %) în condițiile scenariilor de emisie și concentrație pentru 2021-2050 vs. 1961-1990 și 2061-2090 vs. 1961-1990. Au fost folosite date ale modelelor globale din programele CMIP3, CMIP5 și CMIP 6

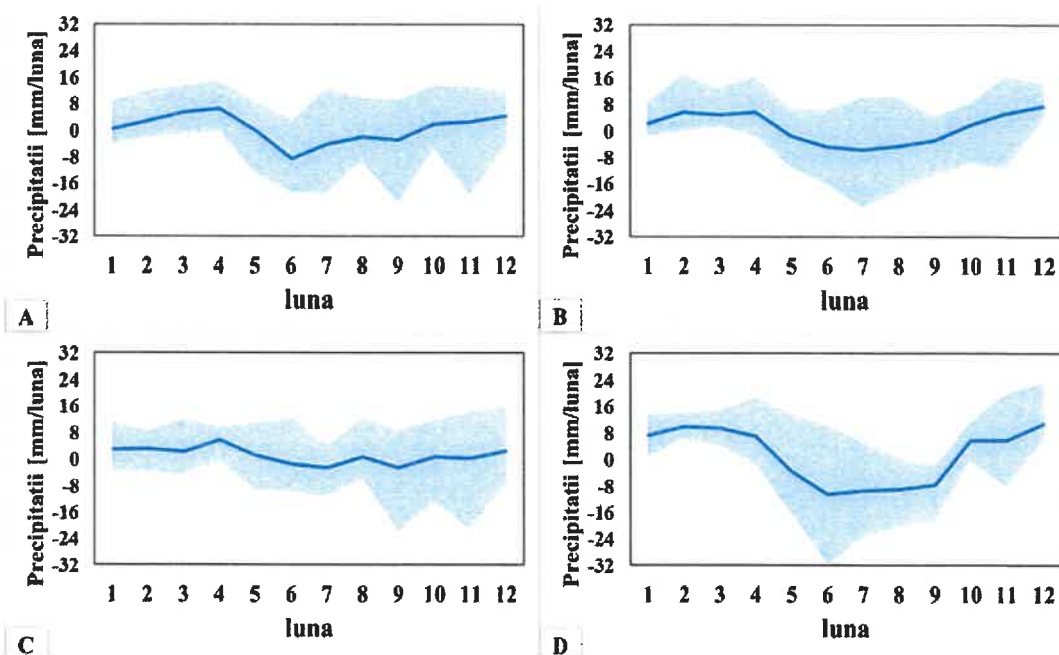


Figura 24 - Schimbarea în valorile medii lunare ale sumelor lunare de precipitații (în mm/lună) în Au fost folosite rezultate ale modelelor regionale din programul EURO-CORDEX pentru perioadele 2021-2050 vs. 1971-2000 (A și C) și 2071-2100 (B și D) în condițiile scenariilor RCP 4.5 (A și B) și RCP 8.5 (C și D)

Pentru lunile sezonului cald există o tendință de diminuare a precipitațiilor care se accentuează, în general, spre sfârșitul secolului XXI (Figura nr. 25, nr. 26, nr. 27 și nr. 28). În aceste condiții, putem asocia semnalul schimbării climatice determinat de creșterea concentrațiilor gazelor cu efect de seră în atmosferă, la nivel global, cu semnalul regional de diminuare a precipitațiilor în zona țării noastre.

Pentru zona proiectului studiat, diferențele în cantitatea medie de vară a precipitațiilor folosind rezultatele a 6 experimente numerice cu 6 modele regionale din programul EuroCORDEX sunt:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 4.5. |
|----------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | -10% ÷ 0%                                                                                                                                       |
| 2        | Ialomița                 | -10% ÷ 0%                                                                                                                                       |
| 3        | Călărași                 | -10% ÷ -5%                                                                                                                                      |
| 4        | Ilfov                    | -10% ÷ -5%                                                                                                                                      |
| 5        | Municipiul București     | -10% ÷ -5%                                                                                                                                      |
| 6        | Prahova                  | -10% ÷ 0%                                                                                                                                       |
| 7        | Brașov                   | -5% ÷ 0%                                                                                                                                        |

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 8.5. |
|----------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | -10% ÷ 5%                                                                                                                                       |
| 2        | Ialomița                 | -10% ÷ 0%                                                                                                                                       |
| 3        | Călărași                 | -5% ÷ 5%                                                                                                                                        |
| 4        | Ilfov                    | 0% ÷ 5%                                                                                                                                         |
| 5        | Municipiul București     | 0% ÷ 5%                                                                                                                                         |
| 6        | Prahova                  | -5% ÷ 5%                                                                                                                                        |
| 7        | Brașov                   | -5% ÷ 0%                                                                                                                                        |

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 4.5. |
|----------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | -10% ÷ 0%                                                                                                                                       |
| 2        | Ialomița                 | -10% ÷ -5%                                                                                                                                      |
| 3        | Călărași                 | -10% ÷ 0%                                                                                                                                       |
| 4        | Ilfov                    | -10% ÷ 0%                                                                                                                                       |
| 5        | Municipiul București     | -10% ÷ 0%                                                                                                                                       |
| 6        | Prahova                  | -5% ÷ 0%                                                                                                                                        |
| 7        | Brașov                   | -5% ÷ 0%                                                                                                                                        |

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 8.5. |
|----------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | -10% ÷ 5%                                                                                                                                       |
| 2        | Ialomița                 | -5% ÷ 0%                                                                                                                                        |
| 3        | Călărași                 | -10% ÷ 5%                                                                                                                                       |
| 4        | Ilfov                    | 0% ÷ 5%                                                                                                                                         |
| 5        | Municipiul București     | 0% ÷ 5%                                                                                                                                         |
| 6        | Prahova                  | -10% ÷ 5%                                                                                                                                       |
| 7        | Brașov                   | -10% ÷ 0%                                                                                                                                       |

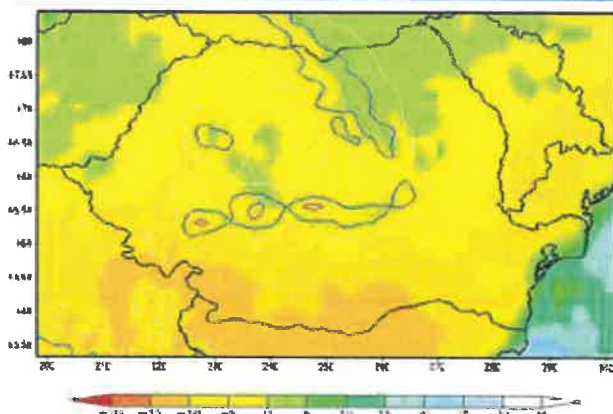


Figura 25 - Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 4.5.

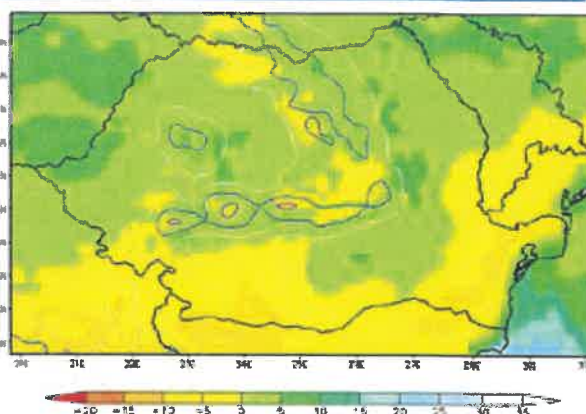


Figura 26 - Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 8.5.

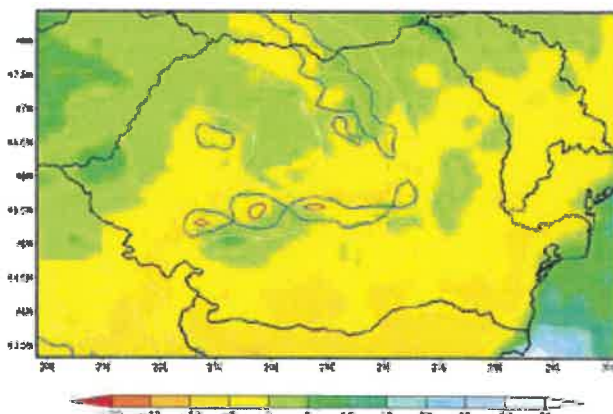


Figura 27 - Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 4.5.

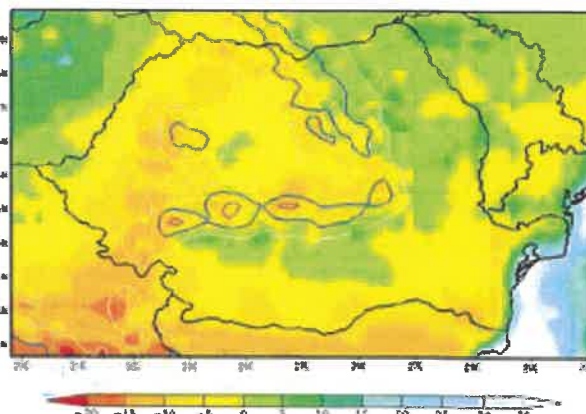


Figura 28 - Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 8.5.

| Variabila climatică       | Sursele de informații utilizate                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Precipitații medii anuale | "Ghidului privind adaptarea la efectele schimbărilor climatice – GASC" publicat în Monitorul Oficial nr. 711 din 2008                                                                                                                                                                    |
|                           | <a href="https://www.meteoblue.com/ro">https://www.meteoblue.com/ro</a>                                                                                                                                                                                                                  |
|                           | "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" elaborat de Administrația Națională de Meteorologie<br>"Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" - Ediție revăzută și adăugită 2021, elaborat de Administrația Națională de Meteorologie |

În concluzie, cantitățile de precipitații sezoniere actuale nu prezintă configurații clare ale unor tendințe sezoniere decât în anotimpul de toamnă, când ele sunt în general de creștere, dar nu majoritar semnificative statistic. Precipitațiile medii viitoare au o tendință în general de reducere pe durata sezonului cald și de ușoară creștere în lunile de iarnă.

## 5.1.2.4. PRECIPITAȚII ABUNDENTE EXTREME

### 5.1.2.4.1 Situația actuală

Conform "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" - Ediție revăzută și adăugită în 2021, numărul mediu lunar de zile cu averse de ploaie, calculat pentru perioada 1991-2017, este mai mare, comparativ cu perioada 1961-1990, la majoritatea stațiilor din România, ceea ce sugerează creșterea gradului de torențialitate a precipitațiilor lichide așa cum a sugerat și studiul publicat de Busuioc și colab. (2016) pentru primăverile și verile intervalului 1961-2010. Tendința observată de creșterea frecvenței averselelor de ploaie a fost asociată, în studiul publicat de Busuioc și colab. (2016), cu tendința observată de creștere a frecvenței de apariție a norilor convectivi (Cb). Busuioc și colab. (2016) au identificat și dovezi ale intensificării precipitațiilor extreme la stații din România, pentru intervale subzilnice (orare). Numărul mediu lunar de zile cu cantități de precipitații ce depășesc 20mm, calculat pentru perioada 1991-2020, este și el mai mare comparativ cu perioada 1961-1990, la majoritatea stațiilor din România (cu excepția notabilă a unor stații situate mai ales în zona de munte, dar și a celor din Delta Dunării, unde numărul acesta este mai mic).

### 5.1.2.4.2 Situația viitoare

Pentru proiecțiile viitoare ale precipitațiilor extreme s-a ales pentru analiză indicele ce ilustrează numărul de zile pe an cu precipitații ce depășesc cantitatea de 20l/m<sup>2</sup>.

Pentru zona proiectului studiat, diferențele în numărul cumulat de zile pe an cu precipitații care depășesc în 24 de ore cantitatea de 20l/m<sup>2</sup> în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP4.5. folosind rezultatele a 4 experimente numerice cu 4 modele regionale din programul EuroCORDEX (Figura nr. 29) arată o ușoară creștere a frecvenței de apariție a acestor episoade cu precipitații care depășesc 20l/m<sup>2</sup> și anume:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Diferențe în numărul cumulat de zile pe an cu precipitații care depășesc 20l/m <sup>2</sup> în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP4.5. |
|----------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | 0,25 ÷ 0,75                                                                                                                                                                        |
| 2        | Ialomița                 | 0,25 ÷ 0,75                                                                                                                                                                        |
| 3        | Călărași                 | 0,25 ÷ 0,75                                                                                                                                                                        |
| 4        | Ilfov                    | 0,25 ÷ 0,75                                                                                                                                                                        |
| 5        | Municipiul București     | 0,5 ÷ 0,75                                                                                                                                                                         |
| 6        | Prahova                  | 0,25 ÷ 1,75                                                                                                                                                                        |
| 7        | Brașov                   | 0,5 ÷ 1                                                                                                                                                                            |

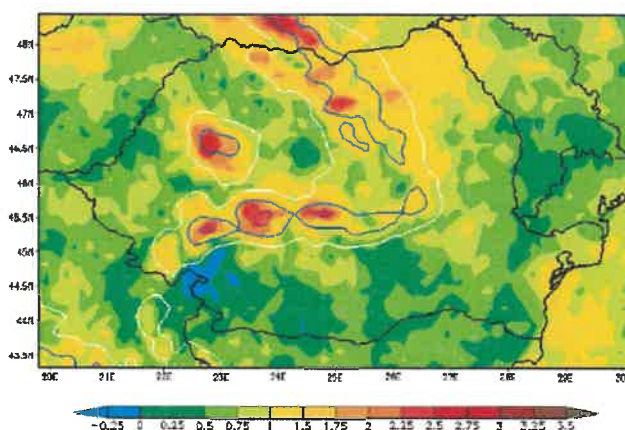


Figura 29 - Diferențe în numărul cumulat de zile pe an cu precipitații care depășesc 20l/m<sup>2</sup> în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP4.5.

| Variabila climatică            | Sursele de informații utilizate                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Precipitații abundente extreme | <p>"Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" elaborat de Administrația Națională de Meteorologie</p> <p>"Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" - Ediție revăzută și adăugită 2021, elaborat de Administrația Națională de Meteorologie</p> |

*În concluzie, precipitațiile abundente extreme actuale și viitoare arată o ușoară creștere a frecvenței de apariție.*

#### 5.1.2.5. VITEZE MEDII ALE VÂNTULUI

##### 5.1.2.5.1 Situația existentă

Pe teritoriul României, pentru intervalul 1961-2013, configurațiile observate ale vitezei medii a vântului indică o tendință general de scădere a vitezei vântului (Figura nr. 30).

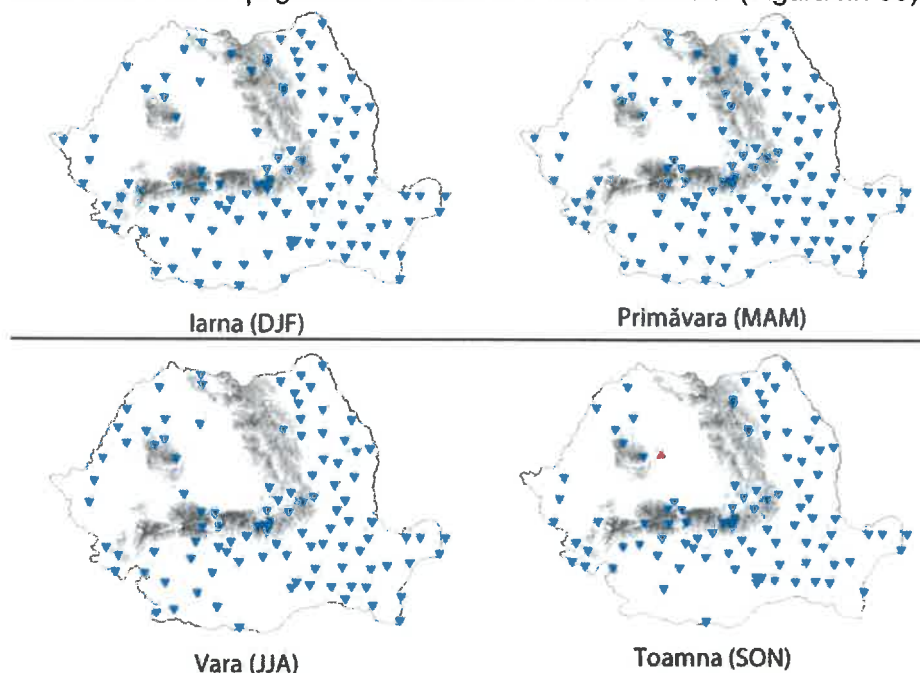


Figura 30 - Tendințele anotimpuale ale vitezei medii a vântului (1961-2013). Tendințele semnificative de creștere (scădere) sunt simbolizate prin triunghiuri roșii (albastre).

##### 5.1.2.5.2 Situația viitoare

Analiza rezultatelor a 4 experimente numerice în condițiile scenariilor RCP 4.5 și RCP 8.5 sugerează o creștere a vitezei vântului de ordinul a 1m/s în zonele extracarpătice ale României, precum și în cea mai mare parte a bazinului Mării Negre, însoțită de o ușoară scădere (-0,5m/s) în zona Munților Carpați și Transilvania, dar și în estul și, izolat, în sudul Mării Negre.

În zona proiectului se estimează pentru intervalul 2071-2100 o creștere cu 0,5m/s față de intervalul 1971-2000 (Figura nr. 31), cu excepția zonei de munte (județul Brașov și Prahova), unde se înregistrează o ușoară scădere (-0,5m/s).

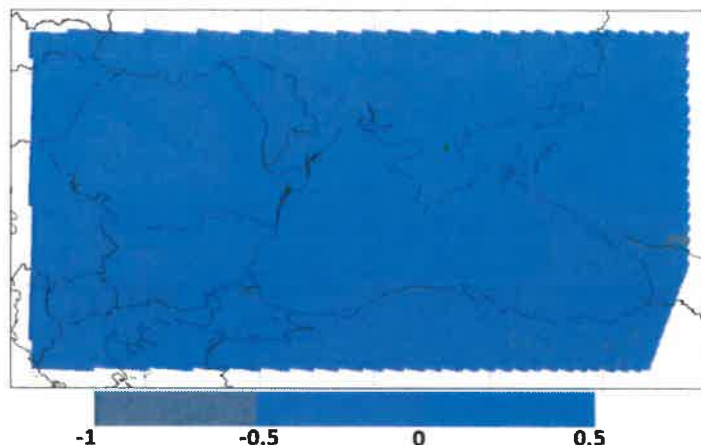


Figura 31 - Diferența în viteza medie a vântului (m/s) în intervalul 2071-2100 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 8.5.

| Variabila climatică       | Sursele de informații utilizate                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Viteze medii ale vântului | <p>"Cod de proiectare. Bazele proiectării și acțiunii asupra construcțiilor. Acțiunea vântului", indicativ CR 1-1-4/2012</p> <p>"Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" elaborat de Administrația Națională de Meteorologie</p> |

În concluzie, vitezele medii ale vântului indică o tendință actuală de scădere, în timp ce prognoza pentru viitor indică o ușoară creștere, cu excepția zonei de munte (județele Brașov și Prahova), unde se înregistrează o ușoară scădere.

#### 5.1.2.6. VITEZE EXTREME ALE VÂNTULUI

##### 5.1.2.6.1 Situația existentă

Creștere ușoară a frecvenței de apariție a vânturilor puternice.

Vara, vântul este cald și foarte uscat, aducător de secetă, iar în timpul iernii, vântul este rece, aducător de geruri mari și uscate.

##### 5.1.2.6.2 Situația viitoare

Analiza rezultatelor a 4 experimente numerice cu modelele regionale din programul EuroCORDEX, în condițiile scenariilor RCP 4.5 și RCP 8.5, sugerează pentru sfârșitul secolului (2071-2100), comparativ cu perioada de referință (1971-2000), o mică creștere a frecvenței de apariție a vânturilor puternice (cu viteze mai mari de 10 m/s) în zona proiectului studiat (Figura nr. 32):

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Diferențe în frecvența de apariție a episoadelor de vânt cu viteze mai mari de 10 m/s (în tente de culoare, în %) în intervalul 2071-2100 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 8.5. |
|----------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | 1 - 2%                                                                                                                                                                                                    |
| 2        | Ialomița                 | 1 - 2%                                                                                                                                                                                                    |
| 3        | Călărași                 | 0 - 2%                                                                                                                                                                                                    |
| 4        | Ilfov                    | 0 - 2%                                                                                                                                                                                                    |
| 5        | Municipiul București     | 0 - 1%                                                                                                                                                                                                    |
| 6        | Prahova                  | 0 - 2%                                                                                                                                                                                                    |
| 7        | Brașov                   | 0 - 1%                                                                                                                                                                                                    |

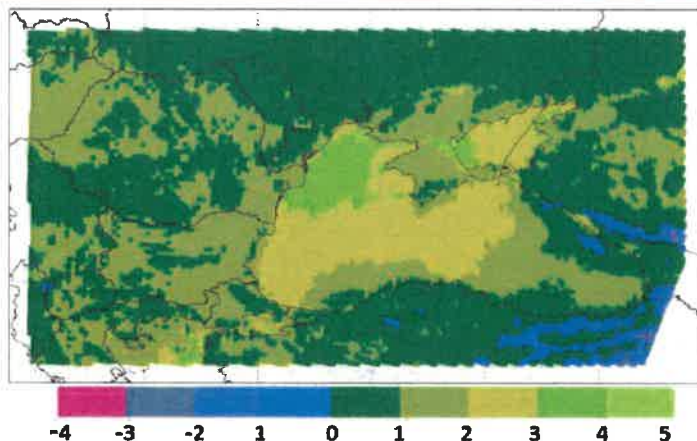


Figura 32 - Diferențe în frecvența de apariție a episoadelor de vânt cu viteze mai mari de 10 m/s (în tente de culoare, în %) în intervalul 2071-2100 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 8.5.

| Variabila climatică         | Sursele de informații utilizate                                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Viteze extreme ale vântului | "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" elaborat de Administrația Națională de Meteorologie |

În concluzie, vitezele extreme ale vântului actuale și viitoare au o tendință de ușoară creștere.

#### 5.1.2.7. RADIAȚIA SOLARĂ

##### 5.1.2.8.1. Situația actuală

Durata de strălucire a soarelui a înregistrat tendințe de creștere în intervalul 1961 – 2013 în perioadele de primăvară, vară și iarnă, în special în partea de sud a țării.

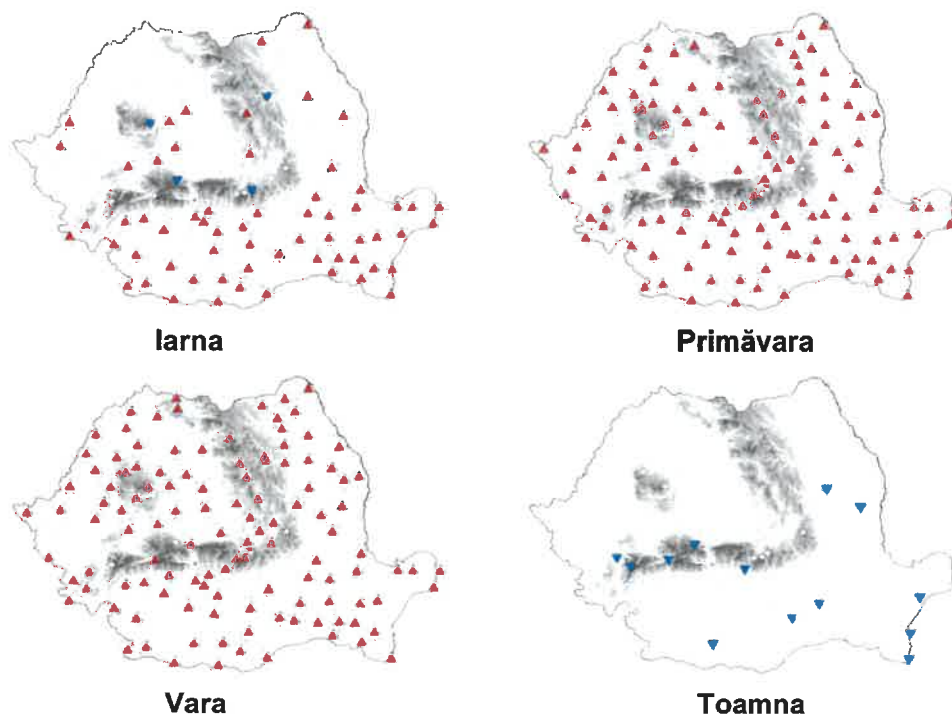


Figura 33 - Tendințele anotimpuale ale duratei de strălucire a Soarelui (1961-2013). Tendințele semnificative de creștere (scădere) sunt simbolizate prin triunghiuri roșii (albastre).

#### 5.1.2.8.2. Situația viitoare

Sunt estimate creșteri ale valorilor radiației solare.

| Variabila climatică | Sursele de informații utilizate                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Radiația solară     | "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" elaborat de Administrația Națională de Meteorologie |

*În concluzie, radiația solară are o tendință actuală și viitoare de creștere.*

#### 5.1.2.8. SECETA

##### 5.1.2.8.1. Situația actuală

Conform "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" - Ediție revăzută și adăugită în 2021, secetele, deși nu sunt fenomene care se produc brusc, ca inundațiile rapide sau furtunile, din cauza persistenței lor, care determină efecte socio-economice devastatoare, intră în categoria fenomenelor extreme. Seceta este definită diferit, în funcție de tipul de impact sau activitate socio-economică afectată. Din punct de vedere meteorologic, un interval secetos este cel pentru care există un deficit important în regimul precipitațiilor. Seceta meteorologică se instalează după 10 zile consecutive fără precipitații (în anotimpul cald). Persistența secetei meteorologice se apreciază în funcție de numărul de zile fără precipitații și de numărul de zile cu precipitații sub media multianuală a perioadei pentru care se face analiza. Seceta hidrologică se asociază cu perioadele în care precipitațiile sunt prea slabe sau de scurtă durată, astfel încât nu au efect asupra alimentării directe cu apă a rețelei hidrologice. Rezultatul secetelor hidrologice se face simțit în timp și spațiu pe suprafețe mult mai mari. În acest caz apar efecte asupra alimentării cu apă potabilă și industrială, asupra producerii de energie hidroelectrică și afectează semnificativ starea ecosistemelor.

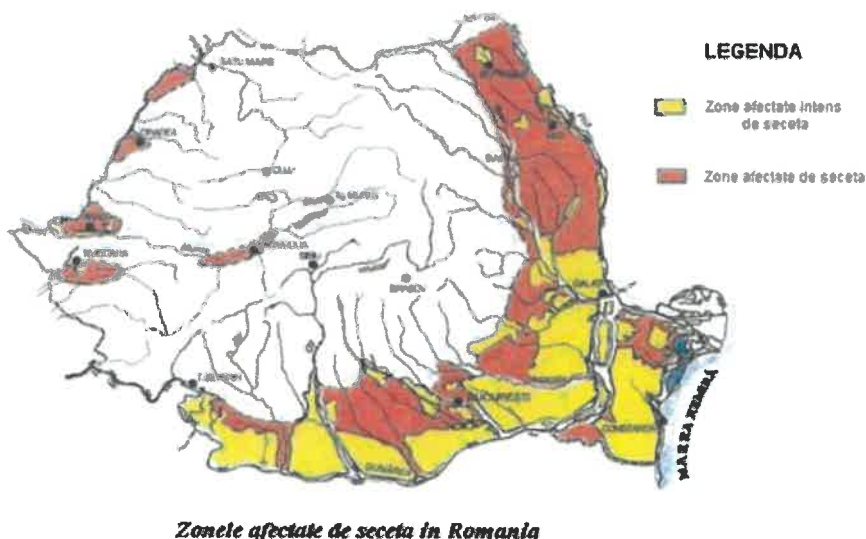


Figura 34 - Zone afectate de secetă pe teritoriul României conform ICPA

Din punct de vedere al zonelor afectate de secetă amplasamentele se caracterizează ca fiind:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Zone afectate de secetă          |
|----------|--------------------------|----------------------------------|
| 1        | Constanța                | zonele afectate intens de secetă |
| 2        | Ialomița                 | zonele afectate intens de secetă |
| 3        | Călărași                 | zonele afectate intens de secetă |
| 4        | Ilfov                    | zonele afectate de secetă        |
| 5        | Municipiul București     | zonele afectate de secetă        |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Zone afectate de secetă |
|----------|--------------------------|-------------------------|
| 6        | Prahova                  | -                       |
| 7        | Brașov                   | -                       |

În sudul țării după anul 1960, din analiza șirurilor scurte de la mai multe stații meteorologice, s-a evidențiat o intensificare a fenomenului de secetă.

Indicele Palmer pentru severitatea secetei (IPSS) pentru lunile sezonului cald, mai (a), iunie (b), iulie (c) și august (d), pe perioada de 50 de ani (1961-2010) indică o tendință de aridizare mai ales în sud-vestul și sud-estul României, acolo unde în 50 de ani valorile indicelui Palmer au crescut, în general, cu mai mult de 2 unități (Figura nr. 35).

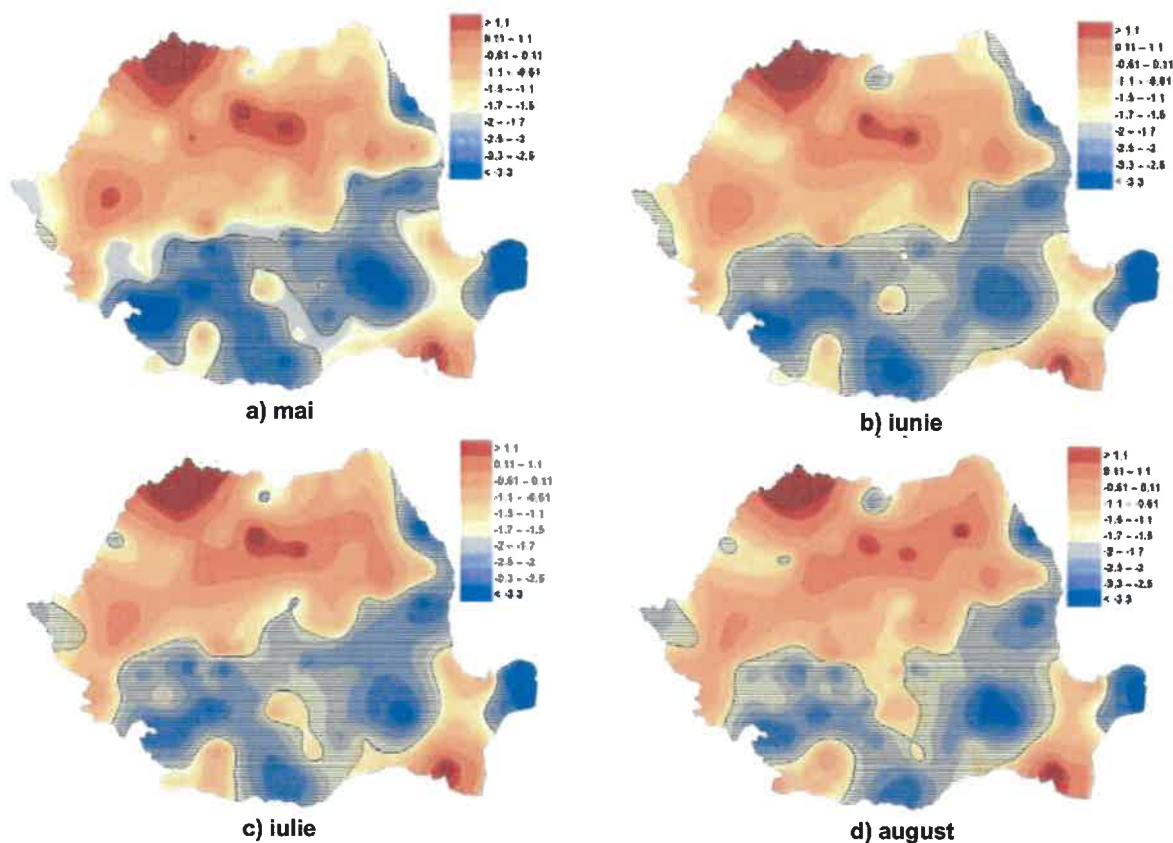


Figura 35 - Reprezentarea spațială a tendințelor indicelui Palmer pentru lunile sezonului cald: mai (a), iunie (b), iulie (c) și august (d), pe perioada de 50 de ani (1961-2010). Zonele hașurate prezintă tendințe semnificative statistic la nivelul de încredere de 90%.

#### 5.1.2.8.2. Situația viitoare

Pentru perioada 2021-2050 amplasamentele din următoarele județe se caracterizează astfel:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Caracterizare secetă                   |
|----------|--------------------------|----------------------------------------|
| 1        | Constanța                | secetă pedologică extremă și puternică |
| 2        | Ialomița                 | secetă pedologică extremă și puternică |
| 3        | Călărași                 | secetă pedologică extremă și puternică |
| 4        | Ilfov                    | secetă pedologică extremă și puternică |
| 5        | Municipiul București     | secetă pedologică extremă și puternică |
| 6        | Prahova                  | aproximativ normal/secetă incipientă   |
| 7        | Brașov                   | aproximativ normal                     |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Variabila climatică | Sursele de informații utilizate                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Secetă              | "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" elaborat de Administrația Națională de Meteorologie                                    |
|                     | "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare"- Ediție revăzută și adăugită 2021, elaborat de Administrația Națională de Meteorologie |
|                     | "Ghidului privind adaptarea la efectele schimbărilor climatice – GASC" publicat în Monitorul Oficial nr. 711 din 2008                                       |

În concluzie, din punct de vedere al condițiilor de secetă se estimează o tendință actuală și viitoare de creștere, cu excepția județelor Prahova și Brașov, unde tendința actuală și viitoare este constantă.

#### 5.1.2.9. FURTUNI (TORNADE)

##### 5.1.2.9.1. Situația actuală

Furtunile (tornadele) produse în zona temperată au intensitate mai slabă și au fost mai puțin frecvente, în România având loc circa 10 tornade/an. Acestea se manifestă cu precădere în sud-estul României. În România, în perioada 1822–2013, a fost înregistrat un număr de 129 de tornade ce au avut loc în 112 zile. Dintre acestea, 89 au fost înregistrate în perioada 1990–2013.

În România tornadele au fost raportate astfel:

- 33 tornade în perioada 1822–1944;
- 7 tornade în perioada 1945–1989;
- 89 tornade în perioada 1990–2013.

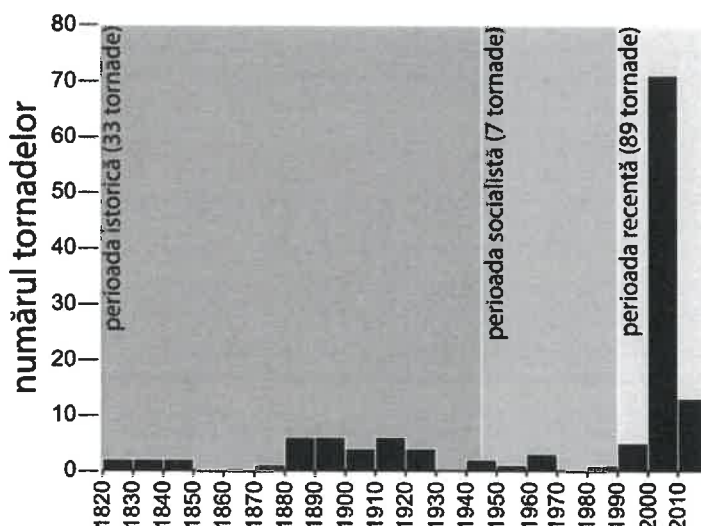


Figura 36 – Distribuția tornadelor pentru fiecare decadă între 1822–2013.  
Prima decadă include 1822–29, iar ultima decadă 2010–13

Distribuția spațială a tornadelor în România arată faptul că acestea sunt mai frecvente în zona de est a țării, cu un maxim în zona de sud-est (aproximativ 1,5–2,25 tornade pe 105 km<sup>2</sup>/5 ani). De asemenea, apariția tornadelor este mai frecventă în perioada lunilor mai–iulie.

Din analiza distribuției spațiale a tornadelor (Figura nr. 37) rezultă următoarea caracterizare a amplasamentelor:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Numărul mediu anual de rapoarte despre tornadă             |
|----------|--------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | peste 0,45 tornade pe 105km <sup>2</sup> /an               |
| 2        | Ialomița                 | între 0,37 și peste 0,45 tornade pe 105km <sup>2</sup> /an |
| 3        | Călărași                 | între 0,30 și 0,37 tornade pe 105km <sup>2</sup> /an       |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Numărul mediu anual de rapoarte despre tornadă       |
|----------|--------------------------|------------------------------------------------------|
| 4        | Ilfov                    | între 0,22 și 0,30 tornade pe 105km <sup>2</sup> /an |
| 5        | Municipiul București     | între 0,22 și 0,30 tornade pe 105km <sup>2</sup> /an |
| 6        | Prahova                  | între 0,15 și 0,30 tornade pe 105km <sup>2</sup> /an |
| 7        | Brașov                   | între 0,15 și 0,22 tornade pe 105km <sup>2</sup> /an |

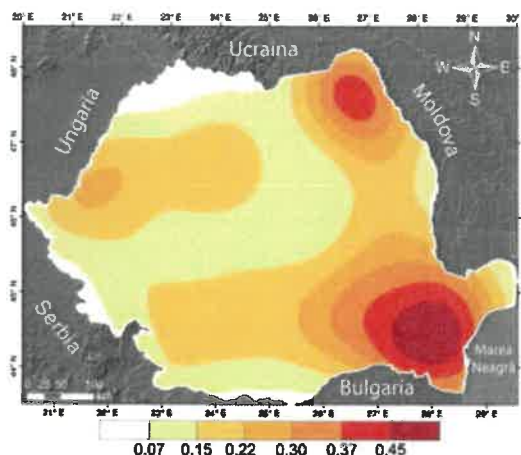


Figura 37 – Distribuția spațială a tornadelor în România raportate între 1990–2013 (tornade/105km<sup>2</sup>/an).

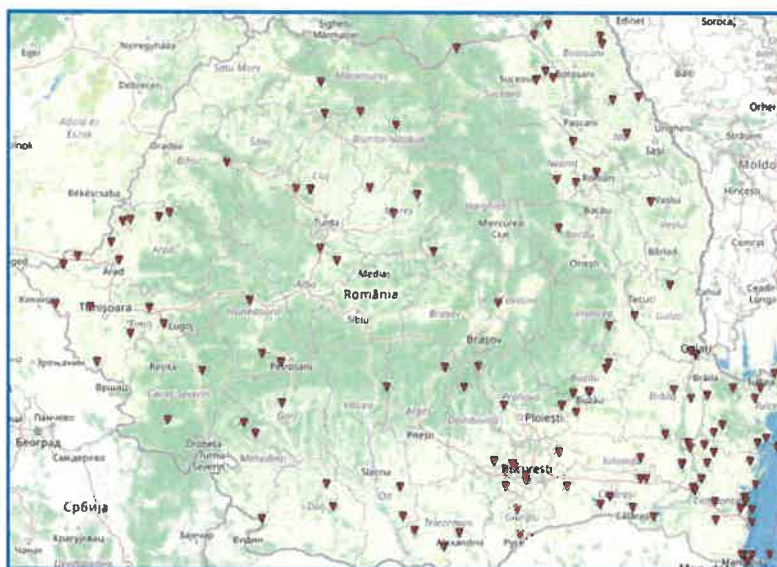


Figura 38 - Harta tornadelor din România în perioada 2000-2023

#### 5.1.2.9.2. Situația viitoare

Se estimează o ușoară creștere a acestor fenomene (furtuni, tornade) ca urmare a încălzirii globale.

| Variabila climatică | Sursele de informații utilizate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Furtuni (tornade)   | <p>"Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" elaborat de Administrația Națională de Meteorologie</p> <p>"Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" - Ediție revăzută și adăugită 2021, elaborat de Administrația Națională de Meteorologie</p> <p>"Climatologia tornadelor din Romania" de Dr. Bogdan Antonescu (The University of Manchester, School of Earth Atmospheric and Environmental Sciences)</p> <p><a href="http://smr.meteoromania.ro/sites/default/files/buletin_smr/bsmr_2015_3_1.pdf">http://smr.meteoromania.ro/sites/default/files/buletin_smr/bsmr_2015_3_1.pdf</a></p> |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

În concluzie, din punct de vedere al riscul de produce a unor furtuni puternice (tornade) în zona amplasamentelor se estimează o tendință actuală și viitoare de ușoară creștere.

#### 5.1.2.10. INUNDAȚII

##### 5.1.2.10.1. Situația actuală

În România se remarcă o tendință de creștere a frecvenței de apariție a inundațiilor, în primul rând din cauza schimbărilor climatice, dar și ca o consecință a reducerii capacității de transport în albiile minore ale rețelelor hidrografice, ca urmare a aluvionărilor, a îndiguirilor, a despăduririlor din bazinele de recepție-colectare și a diferitelor construcții în albia majoră.

Din punct de vedere al rețelei hidrografice amplasamentele sunt situate în cadrul următoarelor administrații bazinale:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Administrația Bazinală de APĂ |
|----------|--------------------------|-------------------------------|
| 1        | Constanța                | Dobrogea-Litoral              |
| 2        | Ialomița                 | Ialomița-Buzău                |
| 3        | Călărași                 | Ialomița-Buzău                |
| 4        | Ilfov                    | Argeș-Vedea                   |
| 5        | Municipiul București     | Argeș-Vedea                   |
| 6        | Prahova                  | Ialomița-Buzău                |
| 7        | Brașov                   | Ialomița-Buzău/Olt            |

În graficele de mai jos sunt prezentate amplasamentele proiectului raportat la benzile de inundabilitate de 1% în conformitate cu hărțile de hazard și de risc la inundații – ciclul 1.

*Notă. Pentru a fi lizibil pe hartă amplasamentele ERTMS sunt prezentate sub forma unui cerc gri mult mărite față de amplasamentele propriu-zise.*

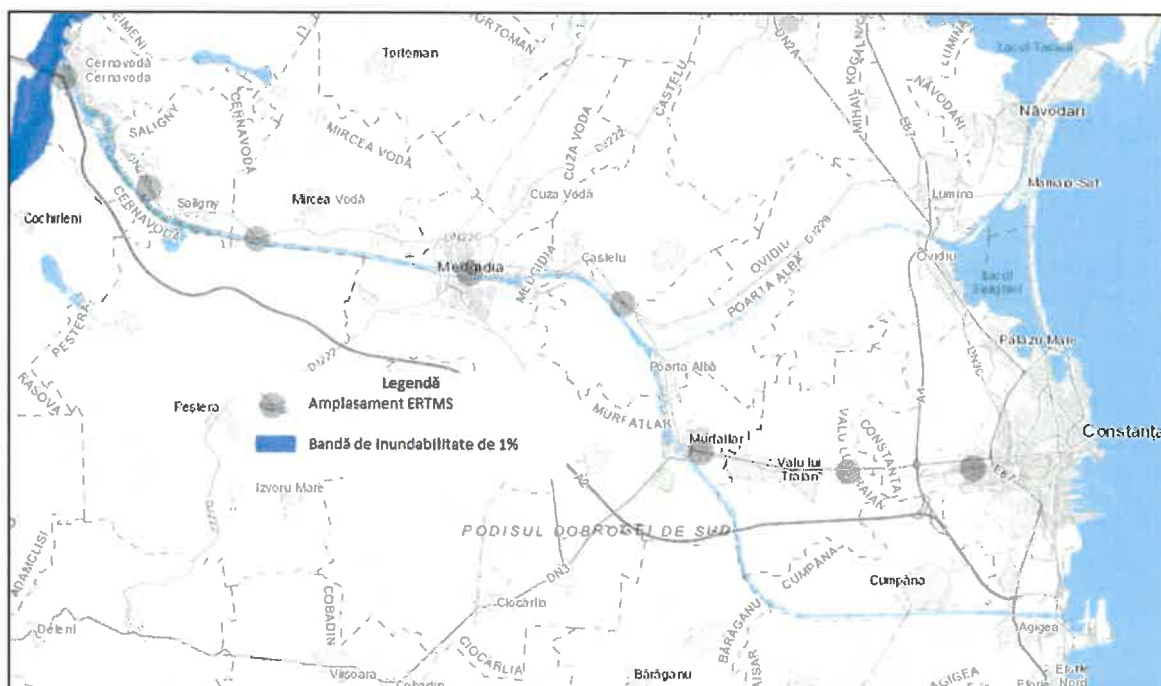


Figura 39 - Harta benzile de inundabilitate de 1% în conformitate cu hărțile de hazard și de risc la inundații – ciclul 1 (amplasamente din județul Constanța)

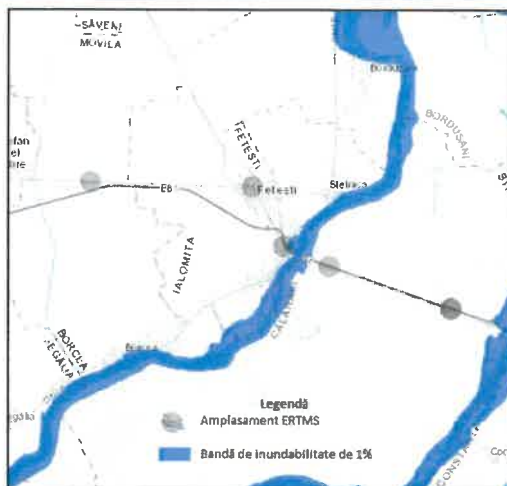


Figura 40 - Harta benzile de inundabilitate de 1% în conformitate cu hărțile de hazard și de risc la inundații – ciclul 1 (amplasamente din județul Ialomița)

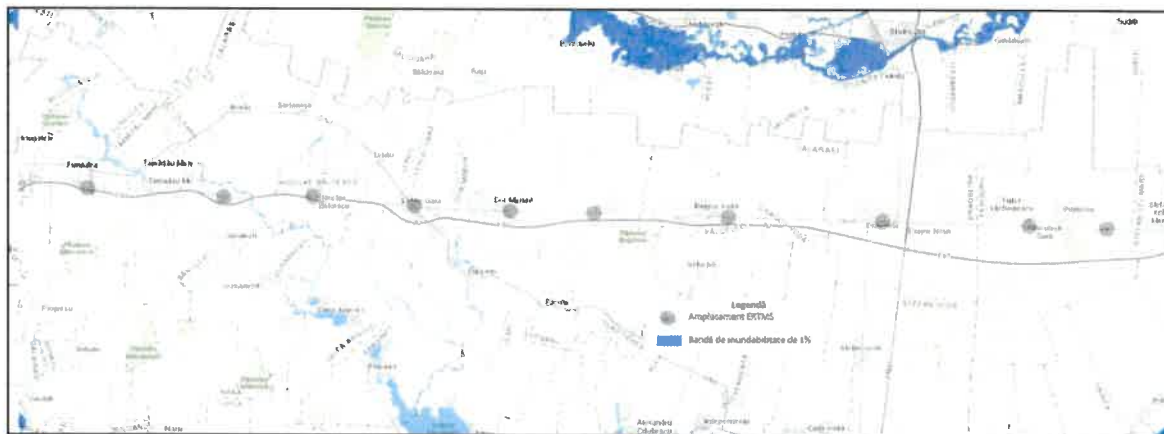


Figura 41 - Harta benzile de inundabilitate de 1% în conformitate cu hărțile de hazard și de risc la inundații – ciclul 1 (amplasamente din județul Călărași)

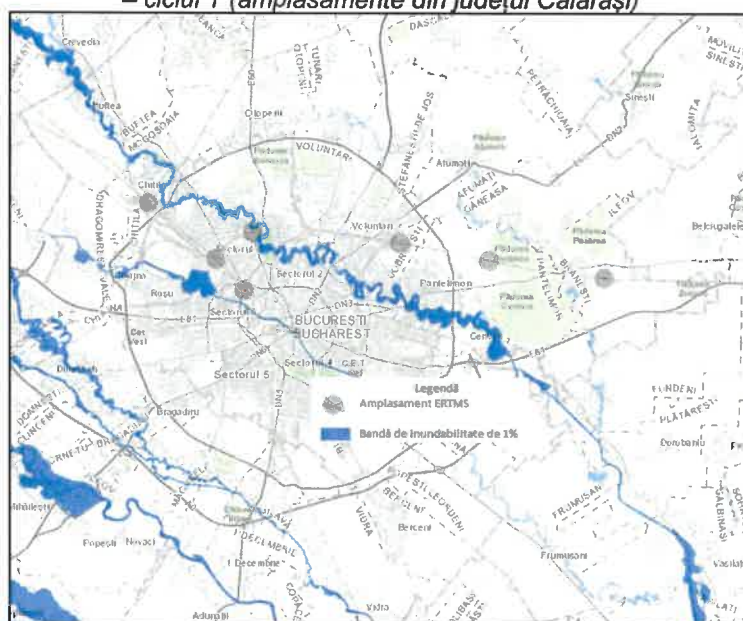


Figura 42 - Harta benzile de inundabilitate de 1% în conformitate cu hărțile de hazard și de risc la inundații – ciclul 1 (amplasamente din județul Ilfov și municipiul București)

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

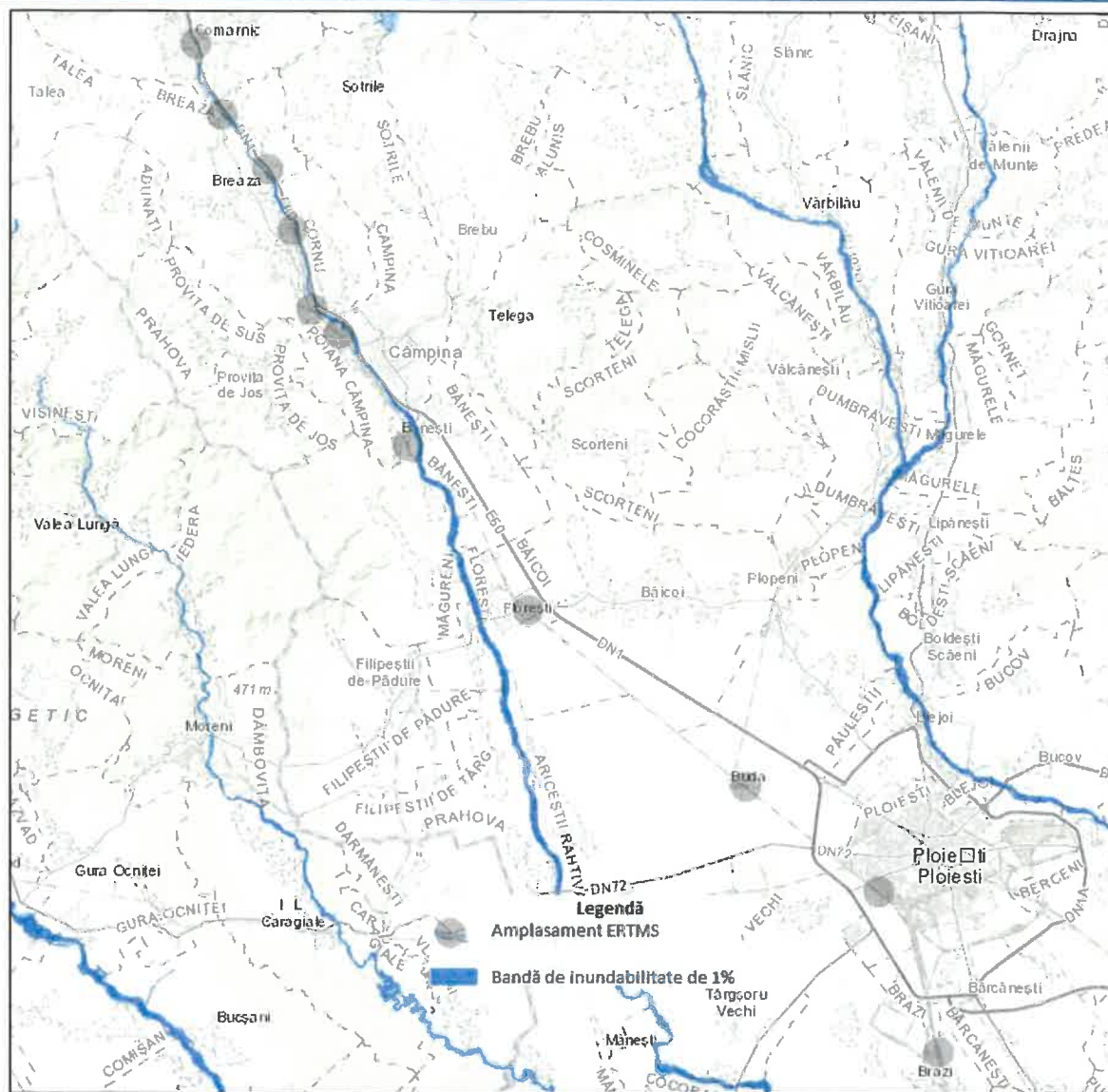


Figura 43 - Harta benzile de inundabilitate de 1% în conformitate cu hărțile de hazard și de risc la inundații – ciclul 1 (amplasamente din județul Prahova (zona Brazi-Comarnic))

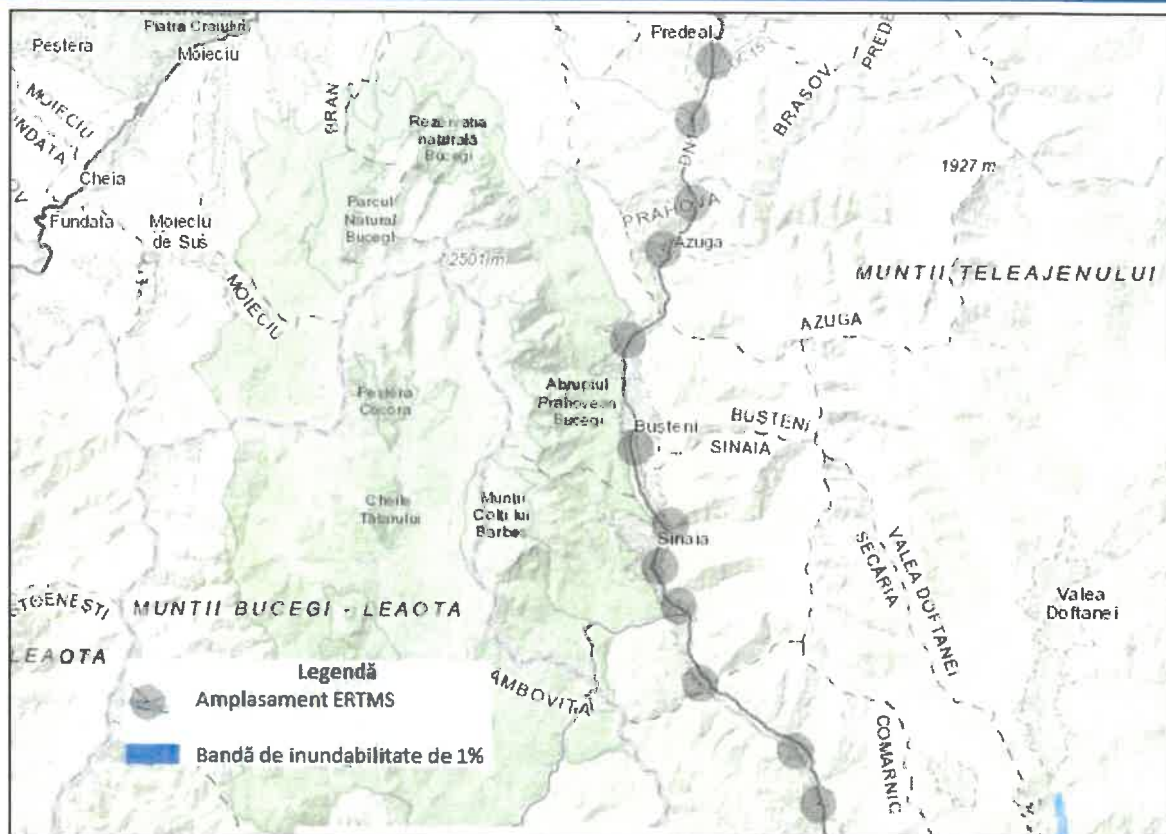


Figura 44 - Harta benzilor de inundațibilitate de 1% în conformitate cu hărțile de hazard și de risc la inundații – ciclul 1 (-amplasamente din județele Prahova (zona Posada-limită județ Brașov) și Brașov)

În conformitate cu hărțile de hazard și de risc la inundații – ciclul 1, amplasamentele proiectului nu sunt incluse în banda de inundațibilitate de 1%.

#### 5.1.2.10.2. Situația viitoare

Amplasamentele situate în zona liniei de cale ferată nu sunt situate într-o zonă cu risc potențial semnificativ la inundații la riscul de 1%.

| Variabila climatică | Sursele de informații utilizate                                                                                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inundații           | Planul de Management al Riscului la Inundații - Administrația Bazinală de Apă Argeș – Vede, Dobrogea Litoral, Ialomița Buzău.<br>( <a href="http://www.harti.inundații.ro">www.harti.inundații.ro</a> ). |

Potențialul de producere a inundațiilor, astfel încât să afecteze investiția, atât în situația actuală, cât și viitoare este scăzut la riscul de 1%.

#### 5.1.2.11. ALUNECĂRI DE TEREN/EROZIUNEA SOLULUI

##### 5.1.2.11.1. Situația actuală

Din punct de vedere al Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural – alunecări de teren, în zona proiectului, potențialul de producere și probabilitatea alunecărilor este următorul:

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Potențialul de producere a alunecărilor de teren | Probabilitatea de alunecare     |
|----------|--------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1        | Constanța                | scăzut                                           | foarte redus                    |
| 2        | Ialomița                 | scăzut                                           | practic zero                    |
| 3        | Călărași                 | scăzut                                           | practic zero                    |
| 4        | Ilfov                    | scăzut                                           | practic zero                    |
| 5        | Municipiul București     | scăzut                                           | practic zero                    |
| 6        | Prahova                  | scăzut/mediu/ridicat                             | foarte redus/reduc/foarte mare* |
| 7        | Brașov                   | scăzut                                           | foarte redus                    |

Notă: \*Caracterizarea se referă la întregul județ Prahova, amplasamentele din zona județului Prahova sunt situate în zone aproximativ plane, antropizate, în apropierea liniei de cale ferată.

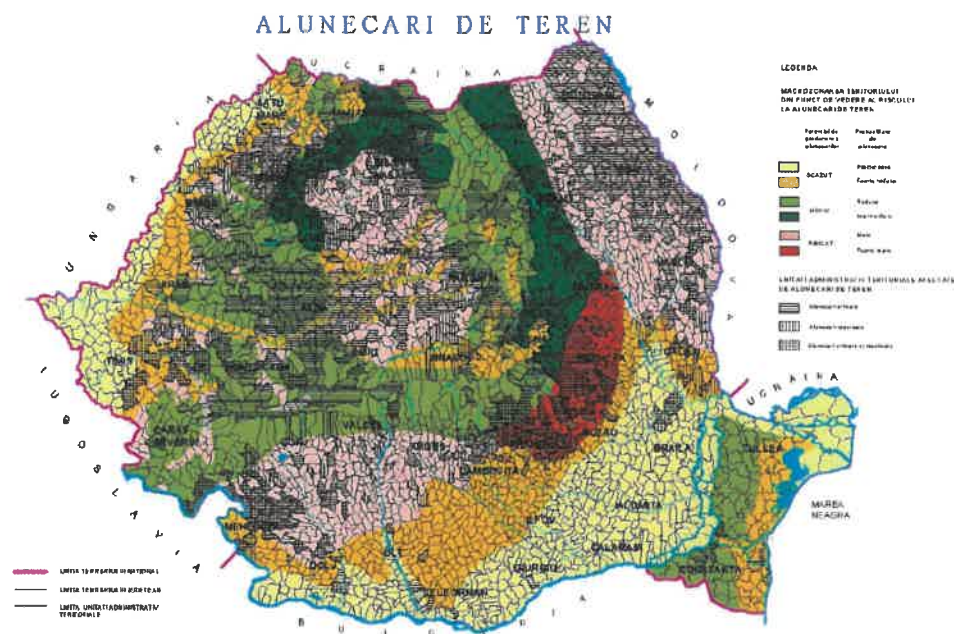


Figura 45 – Zone de risc natural: Alunecări de teren - extras din legea nr. 575 din 2001

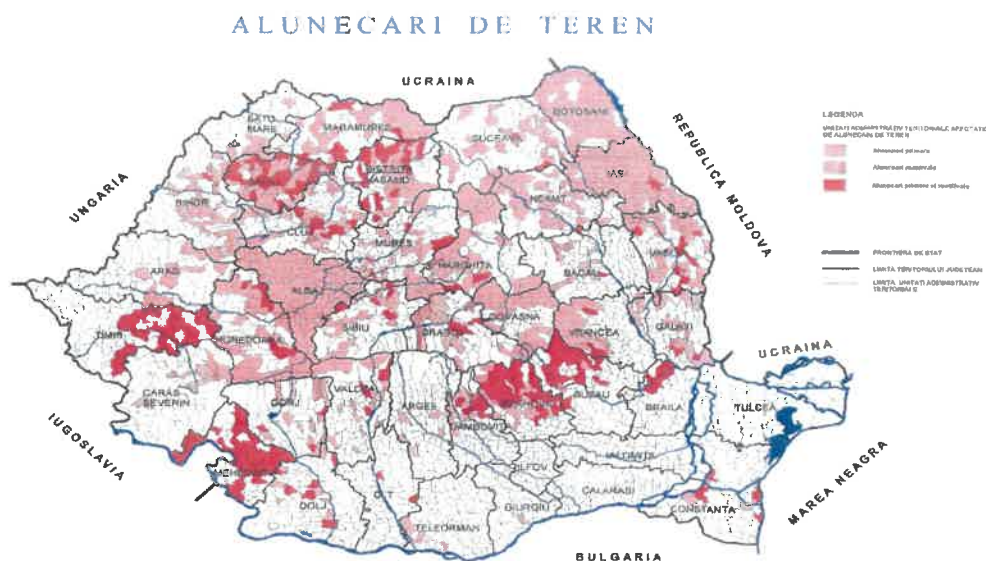


Figura 46 – Zone de risc natural: Alunecări de teren - extras din legea nr. 575 din 2001

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

#### 5.1.2.11.2. Situația viitoare

Potențialul de producere al alunecărilor prezintă următoarea caracterizare:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Potențialul de producere a alunecărilor de teren | Probabilitatea de alunecare |
|----------|--------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1        | Constanța                | scăzut                                           | practic zero                |
| 2        | Ialomița                 | scăzut                                           | redusă                      |
| 3        | Călărași                 | scăzut                                           | practic zero                |
| 4        | Ilfov                    | scăzut                                           | practic zero                |
| 5        | Municipiul București     | scăzut                                           | practic zero                |
| 6        | Prahova                  | scăzut/mediu/foarte mare                         | redus/moderată/foarte mare* |
| 7        | Brașov                   | mediu                                            | moderată*                   |

Notă: \*Caracterizarea se referă la întregul județ Prahova și Brașov, amplasamentele din zona județului Prahova și Brașov sunt situate în zone aproximativ plane, antropizate, în apropierea liniei de cale ferată.

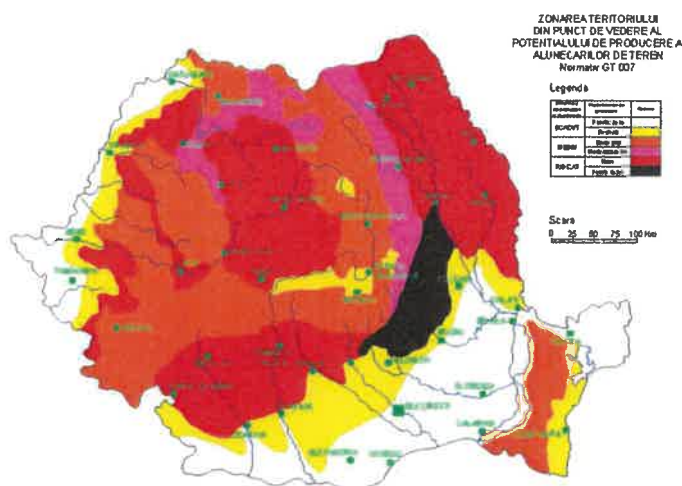


Figura 47 - Harta cu zonele de risc pentru alunecări de teren

Seceta conduce la creșterea aridității solului, care, combinată cu vânturile calde, poate accentua degradarea solurilor cu texturi mai fine (eroziunea vântului).

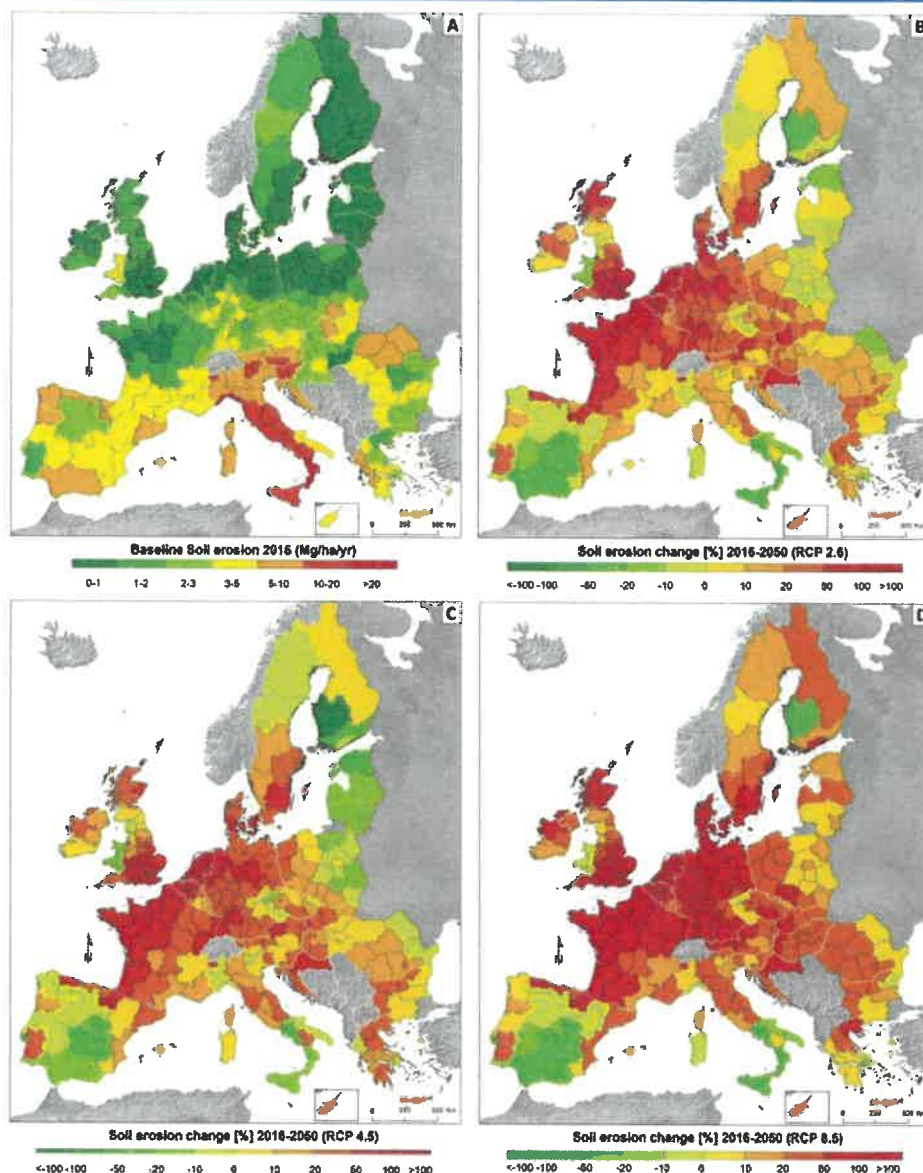


Figura 48 - Diferențele regionale între perioada actuală și proiecțiile viitoare privind eroziunea solului

| Variabila climatică                     | Sursele de informații utilizate                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alunecări de teren<br>Eroziunea solului | Raport geotehnic: Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal- București-Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar<br><a href="https://ec.europa.eu/">https://ec.europa.eu/</a> |

În concluzie, tendința actuală și viitoare privind probabilitatea de producere a alunecărilor de teren/eroziune este constantă.

## 5.1.2.12. INCENDII DE VEGETAȚIE

### 5.1.2.12.1. Situația actuală

În ceea ce privește evoluția riscului de incendiu de vegetație din cauza schimbărilor climatice, factorii care determină creșterea acestuia sunt scăderea cantităților de precipitații și creșterea temperaturii, precum și apariția furtunilor (cauza naturală a incendiului). Dinamica

numărului de incendii forestiere produse în România în perioada 1986 - 2020 este prezentată în Figura nr. 49.

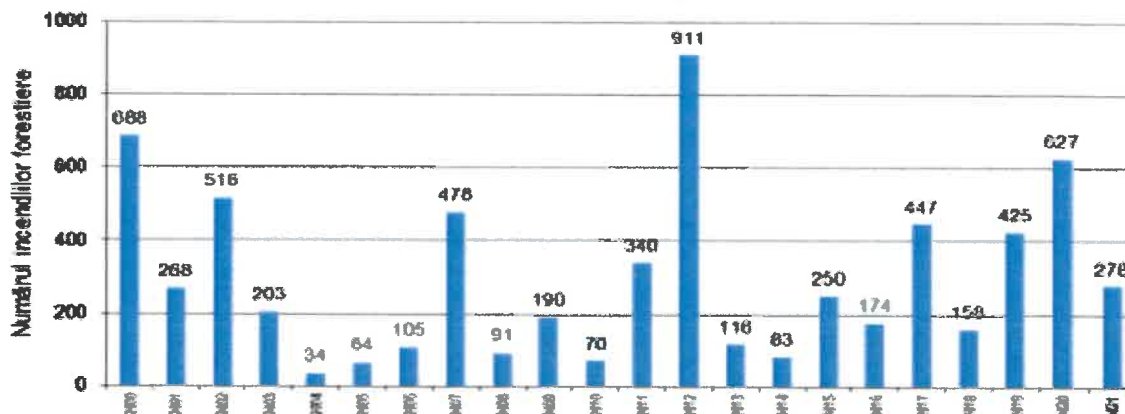


Figura 49 - Dinamica numărului de incendii forestiere produse în România în perioada 1986 - 2021

Din graficul de mai sus se observă faptul că în anul 2021 s-a constatat o creștere îngrijorătoare a numărului de incendii, urmată de o scădere în anul 2021.

Cele mai apropiate amplasamente de zonele compacte de pădure sunt următoarele:

| Nr. crt. | Amplasament                                         | Județ   | Distanța față de cea mai apropiată zonă compactă de pădure |
|----------|-----------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------|
| 1        | Pasărea                                             | Ilfov   | cca. 270 m                                                 |
| 2        | site km 89+950 distanța Florești Prahova-Câmpina    | Prahova | cca. 250 m                                                 |
| 3        | site km 97+030 distanța Câmpina - Comarnic (Ragman) |         | cca. 150 m                                                 |
| 4        | site km 100+430 halta Breaza                        |         | cca. 150 m                                                 |
| 5        | site km 106+200 halta Breaza Nord                   |         | cca. 100 m                                                 |
| 6        | site km 112+950 distanța Comarnic - V. Largă        |         | cca. 100 m                                                 |
| 7        | site km 115+085 distanța Comarnic - V. Largă        |         | cca. 50 m                                                  |
| 8        | site km 119+293 stația Valea Largă                  |         | cca. 50 m                                                  |
| 9        | site km 122+357 distanța Valea Largă - Sinaia       |         | cca. 75 m                                                  |
| 10       | site km 124+000 stația Sinaia TN cap X              |         | cca. 45 m                                                  |
| 11       | site km 124+600 stația Sinaia                       |         | cca. 40 m                                                  |
| 12       | site km 125+550 distanța CF Sinaia - Bușteni        |         | cca. 15 m                                                  |
| 13       | site km 128+550 TN                                  |         | cca. 200 m                                                 |
| 14       | site km 132+220 stația Bușteni TN cap X             |         | cca. 200 m                                                 |
| 15       | site km 132+280 stația Bușteni                      |         | cca. 175 m                                                 |
| 16       | site km 136+280 stația Azuga                        |         | cca. 160 m                                                 |
| 17       | site km 138+300 distanța CF Azuga-Predeal           |         | la limita zonei împădurite                                 |
| 18       | site km 141+340                                     | Brașov  | cca. 85 m                                                  |
| 19       | Predeal                                             |         | cca. 600 m                                                 |

#### 5.1.2.12.2. Situația viitoare

Valurile de căldură au devenit mai frecvente în ultimele decenii și frecvența lor va crește în deceniile care urmează. Studiile din literatura domeniului arată că acele condiții asociate producerii de valuri de căldură favorizează și incendiile de vegetație și de pădure. Proiecțiile viitoare ale indicelui Palmer de severitate a secetei, calculat pentru teritoriul României, sugerează că secetele vor fi și ele din ce în ce mai intense în condițiile semnalului încălzirii globale.

În scenariul climatic RCP 8.5 (cel mai defavorabil scenariu din punct de vedere al emisiilor gazelor cu efect de seră) în România se estimează:

- Pentru perioada 2006 – 2035, o medie a modificării preconizate a numărului de zile cu pericol ridicat de incendiu de 3,5 zile;

- Pentru perioada 2036 – 2065, o medie a modificării preconizate a numărului de zile cu pericol ridicat de incendiu de 8,7 zile;
- Pentru perioada 2066 – 2095, o medie a modificării preconizate a numărului de zile cu pericol ridicat de incendiu de 16,8 zile.

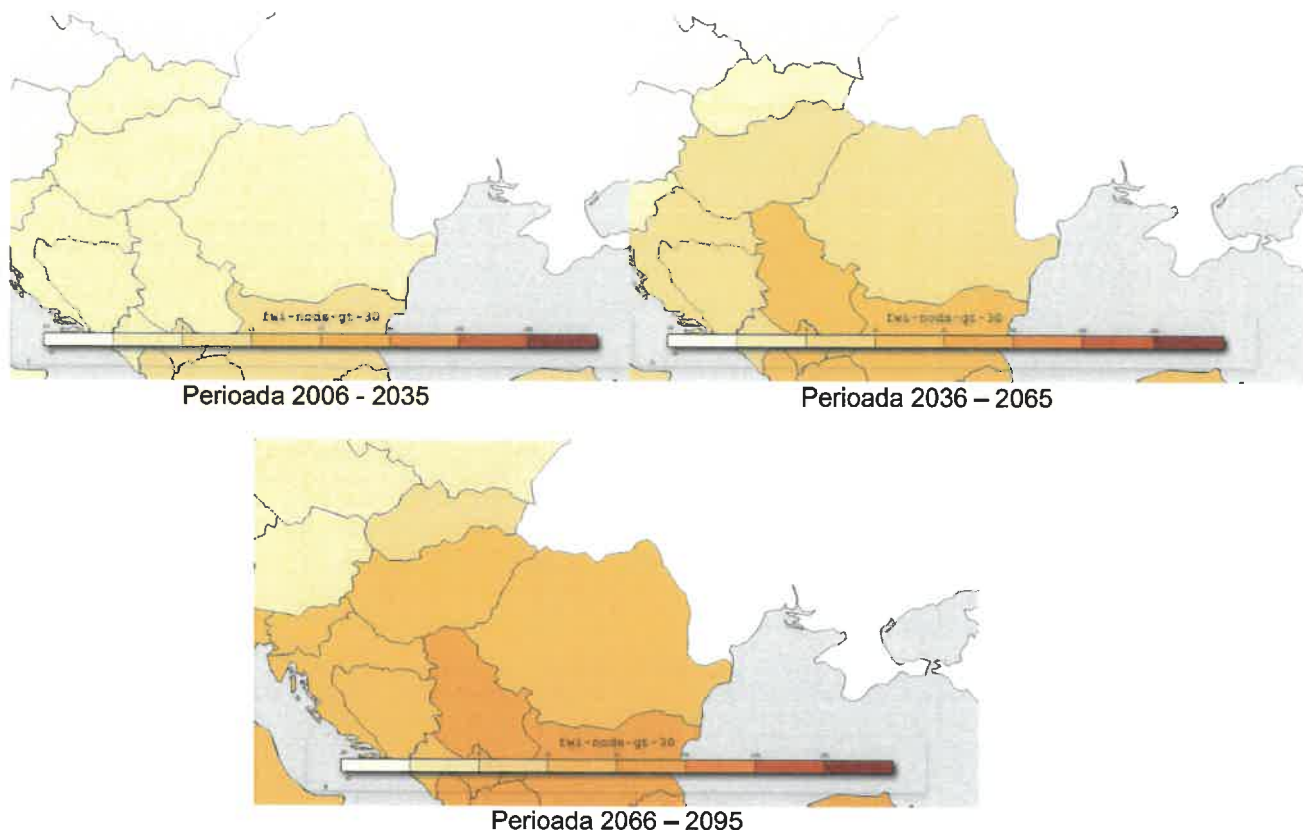


Figura 50 - Media pe 30 de ani a modificării preconizate a numărului de zile cu pericol ridicat de incendiu

| Variabila climatică   | Sursele de informații utilizate                                                        |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Incendii de vegetație | Raport privind starea mediului în România anul 2021                                    |
|                       | Agencia Europeană de Mediu<br><a href="http://www.eea.europa.eu">www.eea.europa.eu</a> |

În concluzie, riscul de incendiu de vegetație în zona proiectului este scăzut în amplasamentele din județele Constanța, Ialomița, Călărași, Ilfov, municipiul București și ridicat în amplasamente din județele Prahova și Brașov, situate în apropierea zonelor compacte de pădure. În zonele împădurite, tendința actuală și viitoare a riscului de incendiu este de ușoară creștere.

### 5.1.2.13. ZĂPADĂ

#### 5.1.2.13.1. Situația actuală

Pentru intervalul 1961–2010 (49 de ierni), seriile de date zilnice ale grosimii stratului de zăpadă de la 104 stații meteorologice, au arătat faptul că, numărul de zile cu strat de zăpadă prezintă tendințe negative semnificative la 40% din stații și la 20% din stații grosimea medie a stratului mediu de zăpadă este în scădere.

În zona amplasamentelor, numărul de zile cu strat de zăpadă și grosimea medie a stratului mediu de zăpadă prezintă următoarele tendințe:

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Tendință nr. zile cu strat de zăpadă                                            | Grosimea medie a stratului de zăpadă |
|----------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1        | Constanța                | nu prezintă tendințe                                                            | nu prezintă tendințe                 |
| 2        | Ialomița                 | nu prezintă tendințe                                                            | nu prezintă tendințe                 |
| 3        | Călărași                 | nu prezintă tendințe                                                            | nu prezintă tendințe                 |
| 4        | Ilfov                    | nu prezintă tendințe                                                            | nu prezintă tendințe                 |
| 5        | Municipiul București     | tendințe semnificative de scădere                                               | nu prezintă tendințe                 |
| 6        | Prahova                  | nu prezintă tendințe/ tendințe semnificative de scădere (zona Ploiești-Câmpina) | nu prezintă tendințe                 |
| 7        | Brașov                   | nu prezintă tendințe                                                            | nu prezintă tendințe                 |

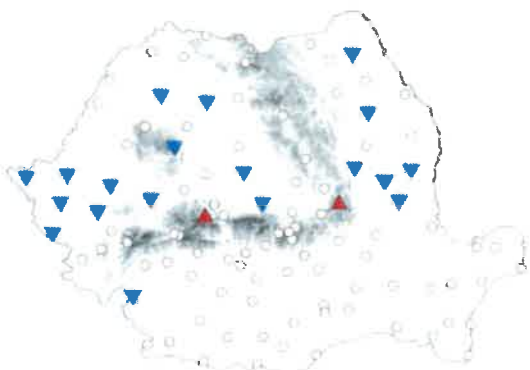


Figura 51 - Tendințele în grosimea medie a stratului de zăpadă, pentru intervalul 1961-2010. Tendințele semnificative de creștere (scădere) sunt simbolizate prin triunghiuri roșii (albastre), cu cercuri nu prezintă tendințe.

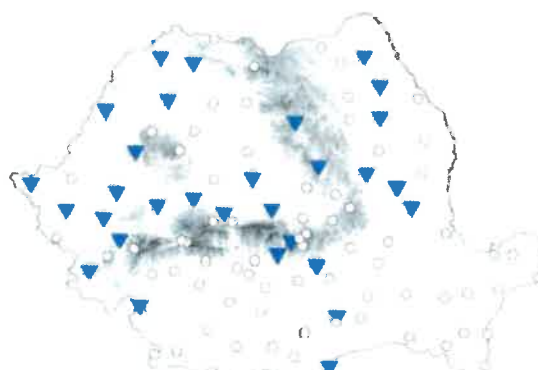


Figura 52 - Tendințele în numărul de zile cu strat de zăpadă, pentru intervalul 1961-2010. Tendințele semnificative de scădere sunt simbolizate prin triunghiuri albastre, cu cercuri nu prezintă tendințe.

#### 5.1.2.13.2. Situația viitoare

În zona proiectului propus, prognozele indică o reducere a grosimii medii a stratului de zăpadă (%) în anotimpul rece (octombrie-aprilie), conform figurilor nr. 53, nr. 54, nr. 55 și nr. 56, folosind rezultatele a 6 experimente numerice cu 6 modele regionale din programul EuroCORDEX, și anume:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Prognoza de reducere a grosimii medii a stratului de zăpadă |                   |                                                      |                   |
|----------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------|-------------------|
|          |                          | în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000        |                   | în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 |                   |
|          |                          | scenariu RCP 4.5.                                           | scenariu RCP 8.5. | scenariu RCP 4.5.                                    | scenariu RCP 8.5. |
| 1        | Constanța                | -40%+-30%                                                   | -40%+-30%         | -50%+-40%                                            | -80%+-70%         |
| 2        | Ialomița                 | -60%+-30%                                                   | -60%+-30%         | -50%+-40%                                            | -80%+-70%         |
| 3        | Călărași                 | -60%+-30%                                                   | -60%+-30%         | -50%+-40%                                            | -80%+-70%         |
| 4        | Ilfov                    | -40%+-30%                                                   | -60%+-30%         | -50%+-40%                                            | -80%+-70%         |
| 5        | Municipiul București     | -40%+-30%                                                   | -60%+-30%         | -50%+-40%                                            | -80%+-70%         |
| 6        | Prahova                  | -60%+-10%                                                   | -60%+-30%         | -70%+-40%                                            | -80%+-60%         |
| 7        | Brașov                   | -20%+-10%                                                   | -40%+-30%         | -50%+-40%                                            | -70%+-60%         |

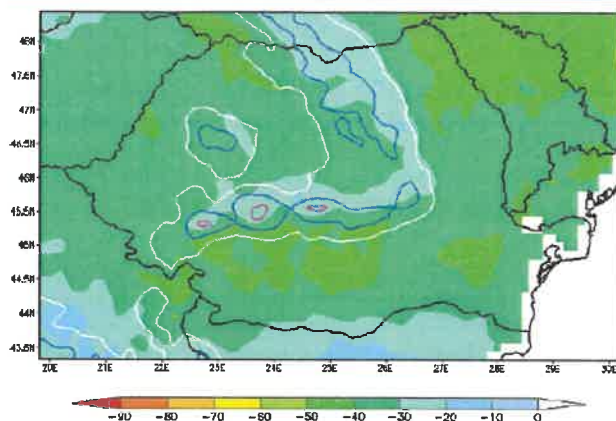


Figura 53 - Reducerea medie a grosimii stratului de zăpadă în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000, în condițiile scenariului RCP 4.5.

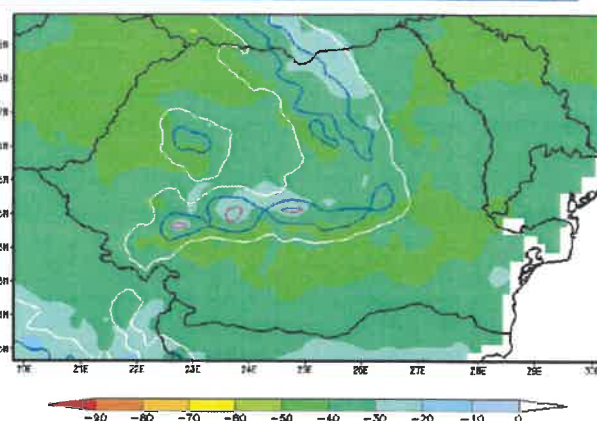


Figura 54 - Reducerea medie a grosimii stratului de zăpadă în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 8.5.

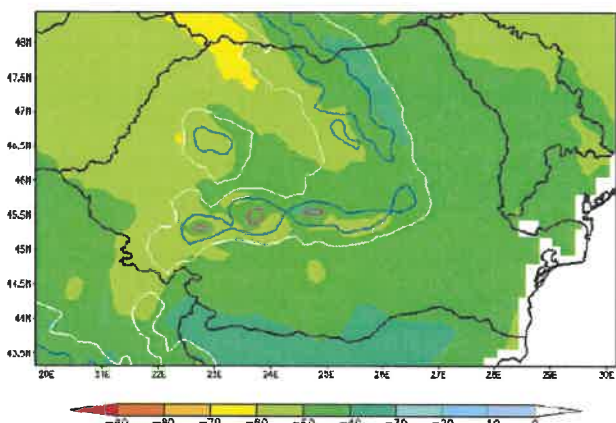


Figura 55 - Reducerea medie a grosimii stratului de zăpadă în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 4.5.

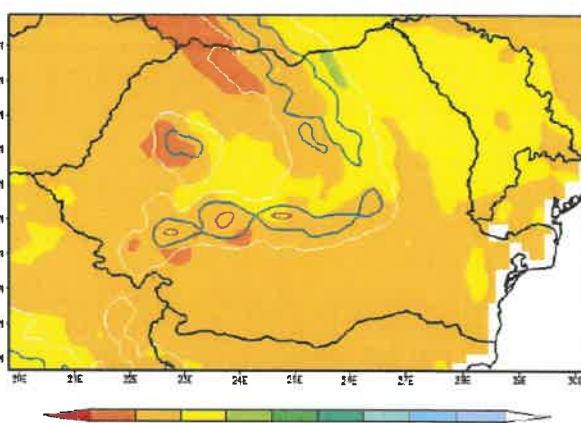


Figura 56 - Reducerea medie a grosimii stratului de zăpadă în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 în condițiile scenariului RCP 8.5.

Valorile temperaturilor extreme minime indică o scădere a numărului de zile de îngheț. În zonele situate la altitudine joasă, tendința este de diminuare a zăpezii sezoniere.

| Variabila climatică | Sursele de informații utilizate                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zăpadă              | Raport geotehnic: Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal- București-Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar |
|                     | “Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare” elaborat de Administrația Națională de Meteorologie                                                                                          |
|                     | Curs – Geografia fizică a României – Lect. dr. Mihai NICULIȚĂ, Prof. univ. dr. Constantin RUSU                                                                                                                    |
|                     | <a href="http://www.geomorphologyonline.com/students_materials/GFR/Curs_GFR_Cap_5_Clima.pdf">http://www.geomorphologyonline.com/students_materials/GFR/Curs_GFR_Cap_5_Clima.pdf</a>                               |

În concluzie, în situația actuală grosimea stratului de zăpadă nu prezintă tendințe semnificative, cu excepția tendinței din Municipiul București și județul Prahova (zona Ploiești-Câmpina) care este de scădere. Tendința grosimii medii a stratului de zăpadă în viitor este de scădere.

#### 5.1.2.14. ÎNGHEȚ - FREEZING RAIN

##### 5.1.2.14.1. Situația actuală

În zona amplasamentelor, prima și ultima zi cu îngheț se desfășoară calendaristic în intervalurile:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Prima zi cu îngheț            | Ultima zi cu îngheț                   |
|----------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1        | Constanța                | 21X-1XI<br>1XI – 21XI         | 1.IV – 11.IV<br>21.III – 01.IV        |
| 2        | Ialomița                 | 21X – 1XI                     | 1.IV – 11.IV                          |
| 3        | Călărași                 | 1XI – 11XI                    | 11.IV – 21.IV                         |
| 4        | Ilfov                    | 21.X – 01 XI/11.10.-21.10     | 01.IV – 11.IV/11.04-21.04             |
| 5        | Municipiul București     | 21.X – 01 XI                  | 01.IV – 11.IV                         |
| 6        | Prahova                  | 21X – 1XI<br>11X – 21X<br><1X | 11.IV – 21.IV<br>>1.V<br>1.IV – 11.IV |
| 7        | Brașov                   | <1X                           | >1.V                                  |

Ploaia înghețată ("freezing rain") este un fenomen meteorologic rar, în care, front atmosferic de aer cald se suprapune peste unul rece, aflat sub temperatura de îngheț.

Numărul de zile de îngheț reprezintă numărul de zile din an cu temperatura minimă sub 0°C.

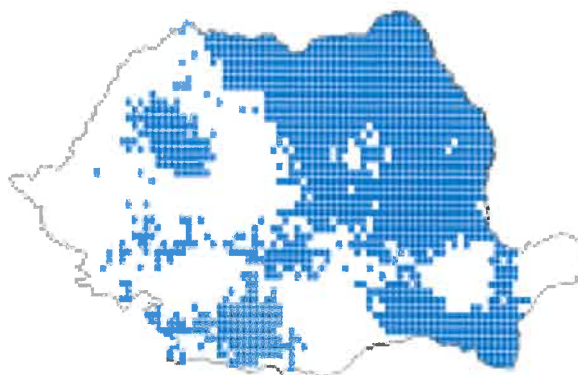


Figura 57 - Reprezentarea spațială a extremelor termice anuale. Numărul de zile de îngheț. Tendințe semnificative de scădere a numărului de zile din an cu temperatura minimă sub 0°C (albastru)

În zona amplasamentelor, numărul zilelor de îngheț prezintă următoarele tendințe:

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Tendință nr. zile cu îngheț       |
|----------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1        | Constanța                | tendință semnificativă de scădere |
| 2        | Ialomița                 | tendință semnificativă de scădere |
| 3        | Călărași                 | tendință semnificativă de scădere |
| 4        | Ilfov                    | nu prezintă tendințe              |
| 5        | Municipiul București     | nu prezintă tendințe              |
| 6        | Prahova                  | nu prezintă tendințe              |
| 7        | Brașov                   | nu prezintă tendințe              |

#### 5.1.2.14.2. Situația viitoare

Pe viitor, riscul de producere a fenomenului ploaie înghețată este estimat să înregistreze o ușoară creștere.

| Variabila climatică    | Sursele de informații utilizate                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Înghet - freezing rain | Raport geotehnic: Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal- București-Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar |
|                        | "Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare" elaborat de Administrația Națională de Meteorologie                                                                                          |
|                        | Curs – Geografia fizică a României – Lect. dr. Mihai NICULIȚĂ, Prof. univ. dr. Constantin RUSU                                                                                                                    |
|                        | <a href="http://www.geomorphologyonline.com/students_materials/GFR/Curs_GFR_Cap_5_Clima.pdf">http://www.geomorphologyonline.com/students_materials/GFR/Curs_GFR_Cap_5_Clima.pdf</a>                               |

În concluzie, pentru județele Constanța, Ialomița și Călărași tendința actuală este de o ușoară scădere, iar pentru celelalte județe și pentru Municipiul București se menține constantă. Tendința viitoare de producere a fenomenului ploaie înghețată este de ușoară creștere.

#### 5.1.2.15. ZONAREA SEISMICĂ

Din punct de vedere seismic, amplasamentele, conform normativului P100-1/2013, valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare pentru intervalul mediu de recurență IMR = 225 ani cu 20% probabilitate de depășire în 50 ani, au următoarele valori (Figura nr. 58):

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare (ag) |
|----------|--------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | 0,20g                                                            |
| 2        | Ialomița                 | 0,20-0,25g                                                       |
| 3        | Călărași                 | 0,25-0,30g                                                       |
| 4        | Ilfov                    | 0,30g                                                            |
| 5        | Municipiul București     | 0,30g                                                            |
| 6        | Prahova                  | 0,25-0,35g                                                       |
| 7        | Brașov                   | 0,25                                                             |

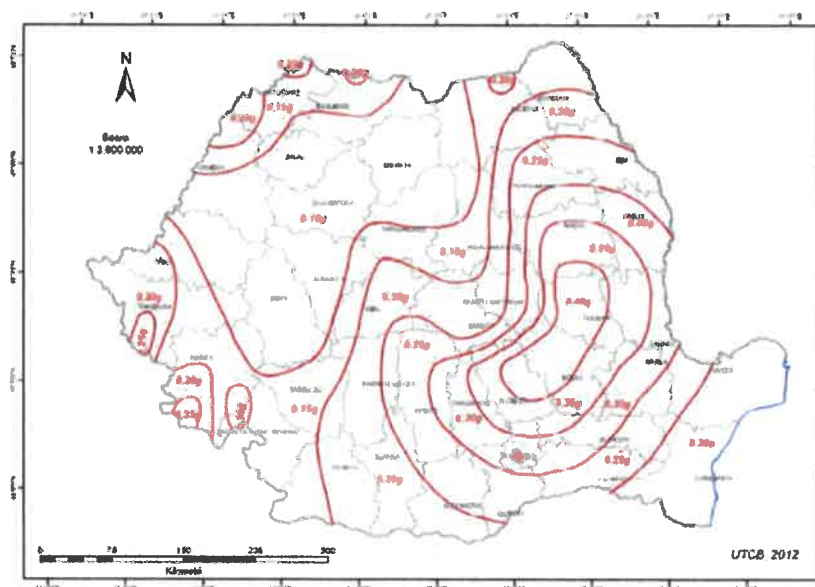


Figura 58. Harta cu zonarea accelerației terenului pentru proiectare ag, pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR = 225ani și 20% probabilitate depășire în 50 ani

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

## Perioada de colț

Conform normativului P100-1/2013, valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este (Figura nr. 59):

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns |
|----------|--------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1        | Constanța                | 0,7s                                                         |
| 2        | Ialomița                 | 1,0s                                                         |
| 3        | Călărași                 | 1,0-1,6s                                                     |
| 4        | Ilfov                    | 1,6s                                                         |
| 5        | Municipiul București     | 1,6s                                                         |
| 6        | Prahova                  | 0,7-1,6s                                                     |
| 7        | Brașov                   | 0,7s                                                         |

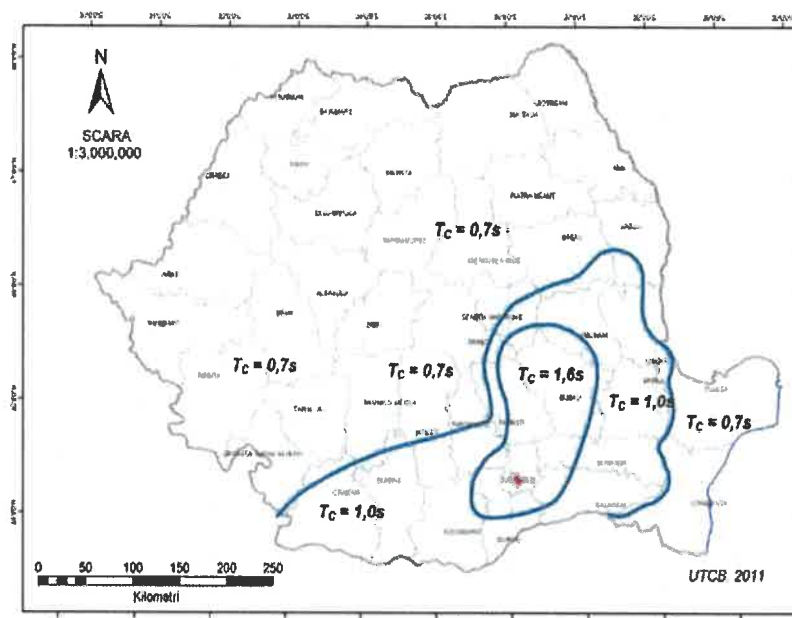


Figura 59. Harta cu zonarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns.

## Macrozonarea seismică

Din punct de vedere al macrozonării seismice, amplasamentele se încadrează în următoarele grade seismice corespunzător scării MSK, cu o perioadă de revenire de minimum 50 ani, conform STAS 11100/1-93 (Figura nr. 60):

| Nr. crt. | Amplasamente din județul | Macrozonarea seismică          |
|----------|--------------------------|--------------------------------|
| 1        | Constanța                | 7 <sub>1</sub>                 |
| 2        | Ialomița                 | 7 <sub>1</sub>                 |
| 3        | Călărași                 | 7 <sub>1</sub> -8 <sub>1</sub> |
| 4        | Ilfov                    | 8 <sub>1</sub>                 |
| 5        | Municipiul București     | 8 <sub>1</sub>                 |
| 6        | Prahova                  | 8 <sub>1</sub> -9 <sub>2</sub> |
| 7        | Brașov                   | 7 <sub>1</sub>                 |

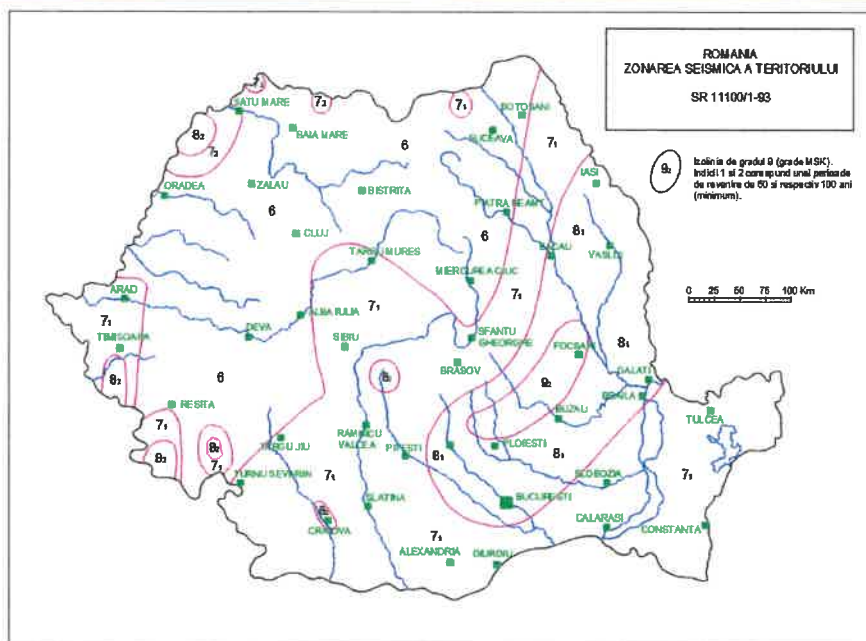


Figura 60. Harta cu macrozonarea seismică pe scara MSK cu o perioadă de revenire de minimum 50 de ani

|              |                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <b>Sursele de informații utilizate</b>                                                                                                                                                                            |
| <b>Seism</b> | Raport geotehnic: Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal- București-Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar |

În concluzie, amplasamentele se încadrează în gradele VII-IX pe scara MSK, valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este cuprinsă între  $a_g = 0.20-35g$ , valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este cuprinsă între  $T_c=0.7-1,6s$ .

### 5.1.2.1. EVALUAREA EXPUNERII

Pe baza analizei informațiilor disponibile privind schimbările climatice în tabelele următoare se prezintă o sinteză a tendințelor variabilelor climatice actuale (anul 2021) și viitoare (anul 2051) din zona proiectului pentru județele Constanța, Ialomița, Călărași, Ilfov, Municipiul București, Prahova și Brașov.

#### Sinteza tendințelor principalelor variabile climatice în Jud. Constanța:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Tendința actuală |   | Tendința viitoare |   |
|----------|-----------------------------------------------------|------------------|---|-------------------|---|
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | Constantă        | — | Creștere          | ↑ |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | Constantă        | — | Scădere           | ↓ |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | Scădere          | ↓ | Creștere          | ↑ |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 7        | Radiație solară                                     | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 10       | Inundații                                           | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 11       | Alunecări de teren/ Eroziunea solului               | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 12       | Incendii de vegetație                               | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | Constantă        | — | Scădere           | ↓ |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | Scădere          | ↓ | Creștere          | ↑ |
| 15       | Risc seismic                                        | Constantă        | — | Constantă         | — |

#### Sinteza tendințelor principalelor variabile climatice în Jud. Ialomița:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Tendința actuală |   | Tendința viitoare |   |
|----------|-----------------------------------------------------|------------------|---|-------------------|---|
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | Constantă        | — | Creștere          | ↑ |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | Constantă        | — | Scădere           | ↓ |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | Scădere          | ↓ | Creștere          | ↑ |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 7        | Radiație solară                                     | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 10       | Inundații                                           | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 11       | Alunecări de teren/ Eroziunea solului               | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 12       | Incendii de vegetație                               | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | Constantă        | — | Scădere           | ↓ |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | Scădere          | ↓ | Creștere          | ↑ |
| 15       | Risc seismic                                        | Constantă        | — | Constantă         | — |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

**Sinteza tendințelor principalelor variabile climatice în Jud. Călărași:**

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Tendința actuală |   | Tendința viitoare |   |
|----------|-----------------------------------------------------|------------------|---|-------------------|---|
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | Constantă        | — | Scădere           | ↓ |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | Scădere          | ↓ | Creștere          | ↑ |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 7        | Radiație solară                                     | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 10       | Inundații                                           | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 11       | Alunecări de teren/ Eroziunea solului               | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 12       | Incendii de vegetație                               | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | Constantă        | — | Scădere           | ↓ |
| 14       | Îngheț – freezing rain                              | Scădere          | ↓ | Creștere          | ↑ |
| 15       | Risc seismic                                        | Constantă        | — | Constantă         | — |

**Sinteza tendințelor principalelor variabile climatice în Jud. Ilfov:**

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Tendința actuală |   | Tendința viitoare |   |
|----------|-----------------------------------------------------|------------------|---|-------------------|---|
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | Constantă        | — | Scădere           | ↓ |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | Scădere          | ↓ | Creștere          | ↑ |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 7        | Radiație solară                                     | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 10       | Inundații                                           | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 11       | Alunecări de teren/ Eroziunea solului               | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 12       | Incendii de vegetație                               | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | Constantă        | — | Scădere           | ↓ |
| 14       | Îngheț – freezing rain                              | Constantă        | — | Creștere          | ↑ |
| 15       | Risc seismic                                        | Constantă        | — | Constantă         | — |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

### Sinteza tendințelor principalelor variabile climatice în Municipiul București:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Tendința actuală |   | Tendința viitoare |   |
|----------|-----------------------------------------------------|------------------|---|-------------------|---|
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | Constantă        | — | Scădere           | ↓ |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | Scădere          | ↓ | Creștere          | ↑ |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 7        | Radiație solară                                     | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 9        | Furtuni/tomade                                      | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 10       | Inundații                                           | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 11       | Alunecări de teren/ Eroziunea solului               | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 12       | Incendii de vegetație                               | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | Scădere          | ↓ | Scădere           | ↓ |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | Constantă        | — | Creștere          | ↑ |
| 15       | Risc seismic                                        | Constantă        | — | Constantă         | — |

### Sinteza tendințelor principalelor variabile climatice în Jud. Prahova:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Tendința actuală |   | Tendința viitoare |   |
|----------|-----------------------------------------------------|------------------|---|-------------------|---|
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | Constantă        | — | Creștere          | ↑ |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | Constantă        | — | Scădere           | ↓ |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | Scădere          | ↓ | Scădere           | ↓ |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 7        | Radiație solară                                     | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 9        | Furtuni/tomade                                      | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 10       | Inundații                                           | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 11       | Alunecări de teren/ Eroziunea solului               | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 12       | Incendii de vegetație                               | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | Scădere          | ↓ | Scădere           | ↓ |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | Constantă        | — | Creștere          | ↑ |
| 15       | Risc seismic                                        | Constantă        | — | Constantă         | — |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

**Sinteza tendințelor principalelor variabile climatice în Jud. Brașov:**

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Tendința actuală |   | Tendința viitoare |   |
|----------|-----------------------------------------------------|------------------|---|-------------------|---|
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | Constantă        | — | Scădere           | ↓ |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | Scădere          | ↓ | Scădere           | ↓ |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 7        | Radiație solară                                     | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 10       | Inundații                                           | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 11       | Alunecări de teren/ Eroziunea solului               | Constantă        | — | Constantă         | — |
| 12       | Incendii de vegetație                               | Creștere         | ↑ | Creștere          | ↑ |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | Constantă        | — | Scădere           | ↓ |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | Constantă        | — | Creștere          | ↑ |
| 15       | Risc seismic                                        | Constantă        | — | Constantă         | — |

În tabelele următoare sunt prezentate rezultatele **evaluării expunerii proiectului la condițiile climatice actuale și viitoare.**

**Evaluarea expunerii zonei de studiu în raport cu variabilele climatice în Jud. Constanța:**

| Nr. | Variabile climatice                                 | Expunere la condițiile actuale                                                                                                                                                                                                             | Expunere la condițiile viitoare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Creșterea temperaturii medii                        | 2<br>În perioada 1901-2020, la nivelul României, temperatura medie anuală a aerului a crescut cu mai mult de 1°C.                                                                                                                          | 3<br>Pentru perioada 2021-2050, în zona proiectului este posibilă o creștere medie a temperaturii medii a aerului iarna, de <1,8°C, iar vara, pentru perioada 2069-2098, se estimează o creștere medie a temperaturii aerului de 4,0 - 6,2°C.                                                                                                                                            |
| 2   | Creșterea temperaturilor extreme                    | 1<br>Nu s-a înregistrat nicio tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valuri de căldură sau a numărul de nopți tropicale.                                                                                                | 2<br>Diferențe în numărul de zile pe an cu temperatura minimă mai mare de 20°C (indicele nopților tropicale) în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este cu până la 15 nopți tropicale mai mult pe an. Diferențe în numărul mediu anual de zile cu episoadele de valuri de căldură în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este cu până la 1,5 zile mai mare. |
| 3   | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1<br>În perioada 1961-2020, cantitățile de precipitații sezoniere nu prezintă configurații clare ale unor tendințe sezoniere decât în anotimpul de toamnă, când ele sunt în general de creștere, dar nu majoritar semnificative statistic. | 1<br>Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este între -10% ÷ 5%. Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 este între -10% ÷ 5%.                                                                                                               |
| 4   | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 2<br>Numărul mediu lunar de zile cu averse de ploaie, calculat pentru perioada 1991-2017, este mai mare, comparativ cu perioada 1961-1990, ceea ce sugerează creșterea gradului de torențialitate a precipitațiilor lichide.               | 2<br>Diferențe în numărul cumulat de zile pe an cu precipitații care depășesc 20l/m2 în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este de 0,25 ÷ 0,75.                                                                                                                                                                                                                           |
| 5   | Viteza medie a vântului                             | 1<br>Pe teritoriul României, pentru intervalul 1961-2013, configurațiile observate ale vitezei medii a vântului indică o tendință general de scădere a vitezei vântului.                                                                   | 2<br>Se estimează pentru intervalul 2071-2100 o creștere cu 0,5m/s față de intervalul 1971-2000.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6   | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 1<br>Se estimează o creștere ușoară a frecvenței de apariție a vânturilor puternice.                                                                                                                                                       | 2<br>Diferențe în frecvența de apariție a episoadelor de vânt cu viteze mai mari de 10 m/s (în tente de culoare, în %) în intervalul 2071-2100 față de intervalul 1971-2000 este de 1 - 2%.                                                                                                                                                                                              |
| 7   | Radiație solară                                     | 2<br>Durata de strălucire a soarelui a înregistrat tendințe de creștere în intervalul 1961 – 2013 în perioadele de primăvară, vară și iarnă.                                                                                               | 2<br>Sunt estimate creșteri ale valorilor radiației solare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8   | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 2<br>Zona este afectată intens de secetă.                                                                                                                                                                                                  | 3<br>Pentru perioada 2021-2050 se estimează apariția unei secete pedologice extremă și puternică.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9   | Furtuni/tornado                                     | 2<br>Numărul mediu anual de rapoarte despre tornadă este de peste 0,45 tornade pe 105km <sup>2</sup> /an.                                                                                                                                  | 2<br>Se estimează o ușoară creștere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 10  | Inundații                                           | 1<br>Potențialul de producere a                                                                                                                                                                                                            | 1<br>Potențialul de producere a inundațiilor, astfel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Nr. | Variabile climatice                      | Expunere la condițiile actuale |                                                                                                                                                     | Expunere la condițiile viitoare |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                          |                                | inundațiilor, astfel încât să afecteze investiția este scăzut la riscul de 1%.                                                                      |                                 | încât să afecteze investiția este scăzut la riscul de 1%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 11  | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului | 1                              | Potențialul de producere a alunecărilor de teren este scăzut, iar probabilitatea de alunecare este foarte redusă.                                   | 1                               | Se estimează că potențialul de producere a alunecărilor de teren este scăzut, iar probabilitatea de alunecare este practic zero.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 12  | Incendii de vegetație                    | 1                              | Risc redus de incendii de vegetație în zona proiectului.                                                                                            | 2                               | Proiectul nu este situat într-o zonă cu risc potențial semnificativ la incendii, dar valurile de căldură au devenit mai frecvente în ultimele decenii și frecvența lor va crește în deceniile care urmează. Studiile din literatura domeniului arată că acele condiții asociate producerii de valuri de căldură favorizează și incendiile de vegetație și de pădure. |
| 13  | Căderi de zăpadă                         | 1                              | Tendința nr. zile cu strat de zăpadă și grosimea medie a stratului de zăpadă nu prezintă modificări.                                                | 1                               | Proгноza de reducere a grosimii medii a stratului de zăpadă în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este între -40% și -30%, iar în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 este între -80% și -40%.                                                                                                                                          |
| 14  | Îngheț - freezing rai                    | 1                              | Tendința numărului de zile cu îngheț este semnificativă de scădere.                                                                                 | 2                               | Pe viitor, riscul de producere a fenomenului ploaie înghețată este estimat să înregistreze o ușoară creștere.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 15  | Risc seismic                             | 2                              | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este 0.20g, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este 0,7s. | 2                               | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este 0.20g, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este 0,7s.                                                                                                                                                                                                                  |

**Evaluarea expunerii zonei de studiu în raport cu variabilele climatice în Jud. Ialomița:**

| Nr. | Variabile climatice                                 | Expunere la condițiile actuale                                                                                                                                                                                                             | Expunere la condițiile viitoare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Creșterea temperaturii medii                        | 2<br>În perioada 1901-2020, la nivelul României, temperatura medie anuală a aerului a crescut cu mai mult de 1°C                                                                                                                           | 3<br>Pentru perioada 2021-2050, în zona proiectului este posibilă o creștere medie a temperaturii medii a aerului iarna, de <1,9°C, iar vara, pentru perioada 2069-2098, se estimează o creștere medie a temperaturii aerului de 4,5 - 6,3°C.                                                                                                                                  |
| 2   | Creșterea temperaturilor extreme                    | 1<br>Nu s-a înregistrat nicio tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valori de căldură sau a numărul de nopți tropicale                                                                                                 | 2<br>Diferențe în numărul de zile pe an cu temperatura minimă mai mare de 20°C (indicele nopților tropicale) în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este cu până la 15 nopți tropicale mai mult pe an. Diferențe în numărul mediu anual de zile cu episoadele de valori de căldură în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este cu 2 zile mai mare. |
| 3   | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1<br>În perioada 1961-2020, cantitățile de precipitații sezoniere nu prezintă configurații clare ale unor tendințe sezoniere decât în anotimpul de toamnă, când ele sunt în general de creștere, dar nu majoritar semnificative statistic. | 1<br>Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este între -10% + 0%. Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 este între -10% + 0%.                                                                                                     |
| 4   | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 2<br>Numărul mediu lunar de zile cu averse de ploaie, calculat pentru perioada 1991-2017, este mai mare, comparativ cu perioada 1961-1990, ceea ce sugerează creșterea gradului de torențialitate a precipitațiilor lichide.               | 2<br>Diferențe în numărul cumulat de zile pe an cu precipitații care depășesc 20l/m2 în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este de 0,25 + 0,75.                                                                                                                                                                                                                 |
| 5   | Viteza medie a vântului                             | 1<br>Pe teritoriul României, pentru intervalul 1961-2013, configurațiile observate ale vitezei medii a vântului indică o tendință general de scădere a vitezei vântului.                                                                   | 2<br>Se estimează pentru intervalul 2071-2100 o creștere cu 0,5m/s față de intervalul 1971-2000.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6   | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 1<br>Se estimează o creștere ușoară a frecvenței de apariție a vânturilor puternice.                                                                                                                                                       | 2<br>Diferențe în frecvența de apariție a episoadelor de vânt cu viteze mai mari de 10 m/s (în tente de culoare, în %) în intervalul 2071-2100 față de intervalul 1971-2000 este de 1 - 2%.                                                                                                                                                                                    |
| 7   | Radiație solară                                     | 2<br>Durata de strălucire a soarelui a înregistrat tendințe de creștere în intervalul 1961 - 2013 în perioadele de primăvară, vară și iarnă.                                                                                               | 2<br>Sunt estimate creșteri ale valorilor radiației solare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8   | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 2<br>Zona este afectată intens de secetă.                                                                                                                                                                                                  | 3<br>Pentru perioada 2021-2050 se estimează apariția unei secete pedologice extremă și puternică.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9   | Furtuni/tornade                                     | 2<br>Numărul mediu anual de rapoarte despre tornadă este între 0,37 și peste 0,45 tornade pe 105km <sup>2</sup> /an.                                                                                                                       | 2<br>Se estimează o ușoară creștere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 10  | Inundații                                           | 1<br>Potențialul de producere a                                                                                                                                                                                                            | 1<br>Potențialul de producere a inundațiilor, astfel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Nr. | Variabile climatice                      | Expunere la condițiile actuale |                                                                                                                                                          | Expunere la condițiile viitoare |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                          |                                | inundațiilor, astfel încât să afecteze investiția este scăzut la riscul de 1%.                                                                           |                                 | încât să afecteze investiția este scăzut la riscul de 1%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 11  | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului | 1                              | Potențialul de producere a alunecărilor de teren este scăzut, iar probabilitatea de alunecare este practic zero.                                         | 1                               | Se estimează că potențialul de producere a alunecărilor de teren este scăzut, iar probabilitatea de alunecare este redusă.                                                                                                                                                                                                                                           |
| 12  | Incendii de vegetație                    | 1                              | Risc redus de incendii de vegetație în zona proiectului.                                                                                                 | 2                               | Proiectul nu este situat într-o zonă cu risc potențial semnificativ la incendii, dar valurile de căldură au devenit mai frecvente în ultimele decenii și frecvența lor va crește în deceniile care urmează. Studiile din literatura domeniului arată că acele condiții asociate producerii de valuri de căldură favorizează și incendiile de vegetație și de pădure. |
| 13  | Căderi de zăpadă                         | 1                              | Tendința nr. zile cu strat de zăpadă și grosimea medie a stratului de zăpadă nu prezintă modificări.                                                     | 1                               | Proгноza de reducere a grosimii medii a stratului de zăpadă în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este între -60% și -30%, iar în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 este între -80% și -40%.                                                                                                                                          |
| 14  | Îngheț - freezing rai                    | 1                              | Tendința numărului de zile cu îngheț este semnificativă de scădere.                                                                                      | 2                               | Pe viitor, riscul de producere a fenomenului ploaie înghețată este estimat să înregistreze o ușoară creștere.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 15  | Risc seismic                             | 2                              | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este 0,20-0,25g, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este 1,0s. | 2                               | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este 0,20-0,25g, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este 1,0s.                                                                                                                                                                                                             |

**Evaluarea expunerii zonei de studiu în raport cu variabilele climatice în Jud. Călărași:**

| Nr. | Variabile climatice                                 | Expunere la condițiile actuale                                                                                                                                                                                                             | Expunere la condițiile viitoare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Creșterea temperaturii medii                        | 2<br>În perioada 1901-2020, la nivelul României, temperatura medie anuală a aerului a crescut cu mai mult de 1°C                                                                                                                           | 3<br>Pentru perioada 2021-2050, în zona proiectului este posibilă o creștere medie a temperaturii medii a aerului iarna, de <1,9°C, iar vara, pentru perioada 2069-2098, se estimează o creștere medie a temperaturii aerului de 4,5 - 6,5°C.                                                                                                                                    |
| 2   | Creșterea temperaturilor extreme                    | 1<br>Tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valuri de căldură, precum și a numărului de nopți tropicale                                                                                                                 | 3<br>Diferențe în numărul de zile pe an cu temperatura minimă mai mare de 20°C (indicele nopților tropicale) în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este cu până la 18 nopți tropicale mai mult pe an. Diferențe în numărul mediu anual de zile cu episoadele de valuri de căldură în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este cu 2-3 zile mai mare. |
| 3   | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1<br>În perioada 1961-2020, cantitățile de precipitații sezoniere nu prezintă configurații clare ale unor tendințe sezoniere decât în anotimpul de toamnă, când ele sunt în general de creștere, dar nu majoritar semnificative statistic. | 1<br>Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este între -10% ÷ 5%. Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 este între -10% ÷ 5%.                                                                                                       |
| 4   | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 2<br>Numărul mediu lunar de zile cu averse de ploaie, calculat pentru perioada 1991-2017, este mai mare, comparativ cu perioada 1961-1990, ceea ce sugerează creșterea gradului de torențialitate a precipitațiilor lichide.               | 2<br>Diferențe în numărul cumulat de zile pe an cu precipitații care depășesc 20l/m2 în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este de 0,25 ÷ 0,75.                                                                                                                                                                                                                   |
| 5   | Viteza medie a vântului                             | 1<br>Pe teritoriul României, pentru intervalul 1961-2013, configurațiile observate ale vitezei medii a vântului indică o tendință general de scădere a vitezei vântului.                                                                   | 2<br>Se estimează pentru intervalul 2071-2100 o creștere cu 0,5m/s față de intervalul 1971-2000.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6   | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 1<br>Se estimează o creștere ușoară a frecvenței de apariție a vânturilor puternice.                                                                                                                                                       | 2<br>Diferențe în frecvența de apariție a episoadelor de vânt cu viteze mai mari de 10 m/s (în tente de culoare, în %) în intervalul 2071-2100 față de intervalul 1971-2000 este de 0 - 2%.                                                                                                                                                                                      |
| 7   | Radiație solară                                     | 2<br>Durata de strălucire a soarelui a înregistrat tendințe de creștere în intervalul 1961 - 2013 în perioadele de primăvară, vară și iarnă.                                                                                               | 2<br>Sunt estimate creșteri ale valorilor radiației solare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8   | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 2<br>Zona este afectată intens de secetă.                                                                                                                                                                                                  | 3<br>Pentru perioada 2021-2050 se estimează apariția unei secete pedologice extremă și puternică.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 9   | Furtuni/tornado                                     | 2<br>Numărul mediu anual de rapoarte despre tornadă este între 0,30 și 0,37 tornado pe 105km <sup>2</sup> /an.                                                                                                                             | 2<br>Se estimează o ușoară creștere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 10  | Inundații                                           | 1<br>Potențialul de producere a                                                                                                                                                                                                            | 1<br>Potențialul de producere a inundațiilor, astfel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Nr. | Variabile climatice                      | Expunere la condițiile actuale |                                                                                                                                                              | Expunere la condițiile viitoare |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                          |                                | inundațiilor, astfel încât să afecteze investiția este scăzut la riscul de 1%.                                                                               |                                 | Încât să afecteze investiția este scăzut la riscul de 1%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 11  | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului | 1                              | Potențialul de producere a alunecărilor de teren este scăzut, iar probabilitatea de alunecare este practic zero.                                             | 1                               | Se estimează că potențialul de producere a alunecărilor de teren este scăzut, iar probabilitatea de alunecare este practic zero.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 12  | Incendii de vegetație                    | 1                              | Risc redus de incendii de vegetație în zona proiectului.                                                                                                     | 2                               | Proiectul nu este situat într-o zonă cu risc potențial semnificativ la incendii, dar valurile de căldură au devenit mai frecvente în ultimele decenii și frecvența lor va crește în deceniile care urmează. Studiile din literatura domeniului arată că acele condiții asociate producerii de valuri de căldură favorizează și incendiile de vegetație și de pădure. |
| 13  | Căderi de zăpadă                         | 1                              | Tendința nr. zile cu strat de zăpadă și grosimea medie a stratului de zăpadă nu prezintă modificări.                                                         | 1                               | Proгноza de reducere a grosimii medii a stratului de zăpadă în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este între -60% și -30%, iar în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 este între -80% și -40%.                                                                                                                                          |
| 14  | Îngheț -<br>freezing rai                 | 1                              | Tendința numărului de zile cu îngheț este semnificativă de scădere.                                                                                          | 2                               | Pe viitor, riscul de producere a fenomenului ploaie înghețată este estimat să înregistreze o ușoară creștere.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 15  | Risc seismic                             | 2                              | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este 0,25-0,30g, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este 1,0-1,6s. | 2                               | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este 0,25-0,30g, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este 1,0-1,6s.                                                                                                                                                                                                         |

**Evaluarea expunerii zonei de studiu în raport cu variabilele climatice în Jud. Ilfov:**

| Nr. | Variabile climatice                                 | Expunere la condițiile actuale                                                                                                                                                                                                             | Expunere la condițiile viitoare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Creșterea temperaturii medii                        | 2<br>În perioada 1901-2020, la nivelul României, temperatura medie anuală a aerului a crescut cu mai mult de 1°C                                                                                                                           | 3<br>Pentru perioada 2021-2050, în zona proiectului este posibilă o creștere medie a temperaturii medii a aerului iarna, de <1,9°C, iar vara, pentru perioada 2069-2098, se estimează o creștere medie a temperaturii aerului de 4,5 - 6,5°C.                                                                                                                                    |
| 2   | Creșterea temperaturilor extreme                    | 1<br>Tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valuri de căldură, precum și a numărului de nopți tropicale                                                                                                                 | 3<br>Diferențe în numărul de zile pe an cu temperatura minimă mai mare de 20°C (indicele nopților tropicale) în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este cu până la 18 nopți tropicale mai mult pe an. Diferențe în numărul mediu anual de zile cu episoadele de valuri de căldură în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este cu 2-3 zile mai mare. |
| 3   | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1<br>În perioada 1961-2020, cantitățile de precipitații sezoniere nu prezintă configurații clare ale unor tendințe sezoniere decât în anotimpul de toamnă, când ele sunt în general de creștere, dar nu majoritar semnificative statistic. | 1<br>Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este între -10% + 5%. Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 este între -10% + 5%.                                                                                                       |
| 4   | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 2<br>Numărul mediu lunar de zile cu averse de ploaie, calculat pentru perioada 1991-2017, este mai mare, comparativ cu perioada 1961-1990, ceea ce sugerează creșterea gradului de torențialitate a precipitațiilor lichide.               | 2<br>Diferențe în numărul cumulat de zile pe an cu precipitații care depășesc 20l/m2 în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este de 0,25 + 0,75.                                                                                                                                                                                                                   |
| 5   | Viteza medie a vântului                             | 1<br>Pe teritoriul României, pentru intervalul 1961-2013, configurațiile observate ale vitezei medii a vântului indică o tendință general de scădere a vitezei vântului.                                                                   | 2<br>Se estimează pentru intervalul 2071-2100 o creștere cu 0,5m/s față de intervalul 1971-2000.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6   | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 1<br>Se estimează o creștere ușoară a frecvenței de apariție a vânturilor puternice.                                                                                                                                                       | 2<br>Diferențe în frecvența de apariție a episoadelor de vânt cu viteze mai mari de 10 m/s (în tente de culoare, în %) în intervalul 2071-2100 față de intervalul 1971-2000 este de 0 - 2%.                                                                                                                                                                                      |
| 7   | Radiație solară                                     | 2<br>Durata de strălucire a soarelui a înregistrat tendințe de creștere în intervalul 1961 - 2013 în perioadele de primăvară, vară și iarnă.                                                                                               | 2<br>Sunt estimate creșteri ale valorilor radiației solare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8   | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 2<br>Zona este afectată de secetă.                                                                                                                                                                                                         | 3<br>Pentru perioada 2021-2050 se estimează apariția unei secete pedologice extremă și puternică.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 9   | Furtuni/tornade                                     | 2<br>Numărul mediu anual de rapoarte despre tornadă este între 0,22 și 0,30 tornade pe 105km <sup>2</sup> /an.                                                                                                                             | 2<br>Se estimează o ușoară creștere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 10  | Inundații                                           | 1<br>Potențialul de producere a                                                                                                                                                                                                            | 1<br>Potențialul de producere a inundațiilor, astfel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Nr. | Variabile climatice                      | Expunere la condițiile actuale |                                                                                                                                                     | Expunere la condițiile viitoare |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                          |                                | inundațiilor, astfel încât să afecteze investiția este scăzut la riscul de 1%.                                                                      |                                 | încât să afecteze investiția este scăzut la riscul de 1%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 11  | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului | 1                              | Potențialul de producere a alunecărilor de teren este scăzut, iar probabilitatea de alunecare este practic zero.                                    | 1                               | Se estimează că potențialul de producere a alunecărilor de teren este scăzut, iar probabilitatea de alunecare este practic zero.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 12  | Incendii de vegetație                    | 1                              | Risc redus de incendii de vegetație în zona proiectului.                                                                                            | 2                               | Proiectul nu este situat într-o zonă cu risc potențial semnificativ la incendii, dar valurile de căldură au devenit mai frecvente în ultimele decenii și frecvența lor va crește în deceniile care urmează. Studiile din literatura domeniului arată că acele condiții asociate producerii de valuri de căldură favorizează și incendiile de vegetație și de pădure. |
| 13  | Căderi de zăpadă                         | 1                              | Tendința nr. zile cu strat de zăpadă și grosimea medie a stratului de zăpadă nu prezintă modificări.                                                | 1                               | Proгноza de reducere a grosimii medii a stratului de zăpadă în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este între -60% și -30%, iar în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 este între -80% și -40%.                                                                                                                                          |
| 14  | Îngheț - freezing rai                    | 1                              | Tendința numărului de zile cu îngheț nu prezintă modificări.                                                                                        | 2                               | Pe viitor, riscul de producere a fenomenului ploaie înghețată este estimat să înregistreze o ușoară creștere.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 15  | Risc seismic                             | 2                              | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este 0,30g, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este 1,6s. | 2                               | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este 0,30g, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este 1,6s.                                                                                                                                                                                                                  |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

**Evaluarea expunerii zonei de studiu în raport cu variabilele climatice în Mun. București:**

| Nr. | Variabile climatice                                 | Expunere la condițiile actuale                                                                                                                                                                                                             | Expunere la condițiile viitoare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Creșterea temperaturii medii                        | 2<br>În perioada 1901-2020, la nivelul României, temperatura medie anuală a aerului a crescut cu mai mult de 1°C                                                                                                                           | 3<br>Pentru perioada 2021-2050, în zona proiectului este posibilă o creștere medie a temperaturii medii a aerului iarna, de <1,9°C, iar vara, pentru perioada 2069-2098, se estimează o creștere medie a temperaturii aerului de 4,5 - 6,5°C.                                                                                                                                  |
| 2   | Creșterea temperaturilor extreme                    | 1<br>Tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valuri de căldură, precum și a numărului de nopți tropicale                                                                                                                 | 2<br>Diferențe în numărul de zile pe an cu temperatura minimă mai mare de 20°C (indicele nopților tropicale) în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este cu până la 18 nopți tropicale mai mult pe an. Diferențe în numărul mediu anual de zile cu episoade de valuri de căldură în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este cu 2-3 zile mai mare. |
| 3   | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1<br>În perioada 1961-2020, cantitățile de precipitații sezoniere nu prezintă configurații clare ale unor tendințe sezoniere decât în anotimpul de toamnă, când ele sunt în general de creștere, dar nu majoritar semnificative statistic. | 1<br>Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este între -10% + 5%. Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 este între -10% + 5%.                                                                                                     |
| 4   | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 2<br>Numărul mediu lunar de zile cu averse de ploaie, calculat pentru perioada 1991-2017, este mai mare, comparativ cu perioada 1961-1990, ceea ce sugerează creșterea gradului de torențialitate a precipitațiilor lichide.               | 2<br>Diferențe în numărul cumulat de zile pe an cu precipitații care depășesc 20l/m2 în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este de 0,5 + 0,75.                                                                                                                                                                                                                  |
| 5   | Viteza medie a vântului                             | 1<br>Pe teritoriul României, pentru intervalul 1961-2013, configurațiile observate ale vitezei medii a vântului indică o tendință general de scădere a vitezei vântului.                                                                   | 2<br>Se estimează pentru intervalul 2071-2100 o creștere cu 0,5m/s față de intervalul 1971-2000.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6   | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 1<br>Se estimează o creștere ușoară a frecvenței de apariție a vânturilor puternice.                                                                                                                                                       | 2<br>Diferențe în frecvența de apariție a episoadelor de vânt cu viteze mai mari de 10 m/s (în tente de culoare, în %) în intervalul 2071-2100 față de intervalul 1971-2000 este de 0 - 1%.                                                                                                                                                                                    |
| 7   | Radiație solară                                     | 2<br>Durata de strălucire a soarelui a înregistrat tendințe de creștere în intervalul 1961 - 2013 în perioadele de primăvară, vară și iarnă.                                                                                               | 2<br>Sunt estimate creșteri ale valorilor radiației solare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8   | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 2<br>Zona este afectată de secetă.                                                                                                                                                                                                         | 3<br>Pentru perioada 2021-2050 se estimează apariția unei secete pedologice extremă și puternică.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9   | Furtuni/tornade                                     | 2<br>Numărul mediu anual de rapoarte despre tornadă este între 0,22 și 0,30 tornade pe 105km <sup>2</sup> /an.                                                                                                                             | 2<br>Se estimează o ușoară creștere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 10  | Inundații                                           | 1<br>Potențialul de producere a                                                                                                                                                                                                            | 1<br>Potențialul de producere a inundațiilor, astfel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

**Beneficiar:**


COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

**Prestator:**


BAICONS Impex SRL

| Nr. | Variabile climatice                      | Expunere la condițiile actuale |                                                                                                                                                     | Expunere la condițiile viitoare |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                          |                                | inundațiilor, astfel încât să afecteze investiția este scăzut la riscul de 1%.                                                                      |                                 | Încât să afecteze investiția este scăzut la riscul de 1%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 11  | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului | 1                              | Potențialul de producere a alunecărilor de teren este scăzut, iar probabilitatea de alunecare este practic zero.                                    | 1                               | Se estimează că potențialul de producere a alunecărilor de teren este scăzut, iar probabilitatea de alunecare este practic zero.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 12  | Incendii de vegetație                    | 1                              | Risc redus de incendii de vegetație în zona proiectului.                                                                                            | 2                               | Proiectul nu este situat într-o zonă cu risc potențial semnificativ la incendii, dar valurile de căldură au devenit mai frecvente în ultimele decenii și frecvența lor va crește în deceniile care urmează. Studiile din literatura domeniului arată că acele condiții asociate producerii de valuri de căldură favorizează și incendiile de vegetație și de pădure. |
| 13  | Căderi de zăpadă                         | 1                              | Tendința nr. zile cu strat de zăpadă prezintă o scădere semnificativă, iar grosimea medie a stratului de zăpadă nu prezintă modificări.             | 1                               | Proгноza de reducere a grosimii medii a stratului de zăpadă în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este între -60% și -30%, iar în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 este între -80% și -40%.                                                                                                                                          |
| 14  | Îngheț - freezing rai                    | 1                              | Tendința numărului de zile cu îngheț nu prezintă modificări.                                                                                        | 2                               | Pe viitor, riscul de producere a fenomenului ploaie înghețată este estimat să înregistreze o ușoară creștere.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 15  | Risc seismic                             | 2                              | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este 0,30g, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este 1,6s. | 2                               | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este 0,30g, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este 1,6s.                                                                                                                                                                                                                  |

**Evaluarea expunerii zonei de studiu în raport cu variabilele climatice în Jud. Prahova:**

| Nr. | Variabile climatice                                 | Expunere la condițiile actuale |                                                                                                                                                                                                                                       | Expunere la condițiile viitoare |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Creșterea temperaturii medii                        | 2                              | În perioada 1901-2020, la nivelul României, temperatura medie anuală a aerului a crescut cu mai mult de 1°C                                                                                                                           | 3                               | Pentru perioada 2021-2050, în zona proiectului este posibilă o creștere medie a temperaturii medii a aerului iarna, de <2,1°C, iar vara, pentru perioada 2069-2098, se estimează o creștere medie a temperaturii aerului de 4,1 - 6,5°C.                                                                                                                                            |
| 2   | Creșterea temperaturilor extreme                    | 1                              | Nu s-a înregistrat nicio tendință semnificativă de creștere a numărului de zile cu valuri de căldură sau a numărul de nopți tropicale                                                                                                 | 2                               | Diferențe în numărul de zile pe an cu temperatura minimă mai mare de 20°C (indicele nopților tropicale) în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este cu până la 15 nopți tropicale mai mult pe an. Diferențe în numărul mediu anual de zile cu episoadele de valuri de căldură în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este cu până la 1,5 zile mai mare. |
| 3   | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1                              | În perioada 1961-2020, cantitățile de precipitații sezoniere nu prezintă configurații clare ale unor tendințe sezoniere decât în anotimpul de toamnă, când ele sunt în general de creștere, dar nu majoritar semnificative statistic. | 1                               | Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este între -10% ÷ 5%. Diferențe în cantitatea medie de vară a precipitațiilor în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 este între -10% ÷ 5%.                                                                                                               |
| 4   | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 2                              | Numărul mediu lunar de zile cu averse de ploaie, calculat pentru perioada 1991-2017, este mai mare, comparativ cu perioada 1961-1990, ceea ce sugerează creșterea gradului de torențialitate a precipitațiilor lichide.               | 2                               | Diferențe în numărul cumulat de zile pe an cu precipitații care depășesc 20l/m2 în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este de 0,25 ÷ 1,75.                                                                                                                                                                                                                           |
| 5   | Viteza medie a vântului                             | 1                              | Pe teritoriul României, pentru intervalul 1961-2013, configurațiile observate ale vitezei medii a vântului indică o tendință general de scădere a vitezei vântului.                                                                   | 1                               | Se estimează pentru intervalul 2071-2100 o ușoară scădere (-0,5m/s) față de intervalul 1971-2000.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6   | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 1                              | Se estimează o creștere ușoară a frecvenței de apariție a vânturilor puternice.                                                                                                                                                       | 2                               | Diferențe în frecvența de apariție a episoadelor de vânt cu viteze mai mari de 10 m/s (în tente de culoare, în %) în intervalul 2071-2100 față de intervalul 1971-2000 este de 0 - 2%.                                                                                                                                                                                              |
| 7   | Radiație solară                                     | 2                              | Durata de strălucire a soarelui a înregistrat tendințe de creștere în intervalul 1961 - 2013 în perioadele de primăvară, vară și iarnă.                                                                                               | 2                               | Sunt estimate creșteri ale valorilor radiației solare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8   | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 0                              | Zona nu este afectată de secetă.                                                                                                                                                                                                      | 1                               | Pentru perioada 2021-2050 se estimează că zona nu va fi afectată de secetă, cu excepția zonei de sud a județului, unde se estimează o ușoară tendință de creștere.                                                                                                                                                                                                                  |
| 9   | Furtuni/tornade                                     | 2                              | Numărul mediu anual de rapoarte despre tornadă este între 0,15 și 0,30 tornade pe 105km <sup>2</sup> /an.                                                                                                                             | 2                               | Se estimează o ușoară creștere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 10  | Inundații                                           | 1                              | Potențialul de producere a                                                                                                                                                                                                            | 1                               | Potențialul de producere a inundațiilor, astfel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Nr. | Variabile climatice                      | Expunere la condițiile actuale |                                                                                                                                                                                                                                                          | Expunere la condițiile viitoare |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                          |                                | inundațiilor, astfel încât să afecteze investiția este scăzut la riscul de 1%.                                                                                                                                                                           |                                 | încât să afecteze investiția este scăzut la riscul de 1%.                                                                                                                                                                                                                         |
| 11  | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului | 1                              | Amplasamentele din zona județului Prahova sunt situate în zone aproximativ plane, antropizate, în apropierea liniei de cale ferată, astfel că potențialul de producere a alunecărilor de teren este scăzut, iar probabilitatea de alunecare este redusă. | 1                               | Se estimează că potențialul de producere a alunecărilor de teren este scăzut, iar probabilitatea de alunecare este redusă, având în vedere că amplasamentele din zona județului Prahova sunt situate în zone aproximativ plane, antropizate, în apropierea liniei de cale ferată. |
| 12  | Incendii de vegetație                    | 2                              | În ultimii ani s-a înregistrat o ușoară creștere a numărului de incendii de vegetație.                                                                                                                                                                   | 3                               | Se estimează o ușoară creștere a numărului de incendii de vegetație.                                                                                                                                                                                                              |
| 13  | Căderi de zăpadă                         | 1                              | Tendința nr. zile cu strat de zăpadă prezintă o scădere semnificativă numai în zona Ploiești-Câmpina, grosimea medie a stratului de zăpadă nu prezintă modificări.                                                                                       | 1                               | Prognoza de reducere a grosimii medii a stratului de zăpadă în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este între -60% și -10%, iar în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 este între -80% și -40%.                                                       |
| 14  | Îngheț - freezing rai                    | 1                              | Tendința numărului de zile cu îngheț nu prezintă modificări.                                                                                                                                                                                             | 2                               | Pe viitor, riscul de producere a fenomenului ploaie înghețată este estimat să înregistreze o ușoară creștere.                                                                                                                                                                     |
| 15  | Risc seismic                             | 2                              | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este 0,25-0,35g, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este 0,7-1,6s.                                                                                             | 2                               | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este 0,25-0,35g, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este 0,7-1,6s.                                                                                                                      |

**Evaluarea expunerii zonei de studiu în raport cu variabilele climatice în Jud. Braşov:**

| Nr. | Variabile climatice                                 | Expunere la condițiile actuale                                                                                                                                                                                                             | Expunere la condițiile viitoare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Creşterea temperaturii medii                        | 2<br>În perioada 1901-2020, la nivelul României, temperatura medie anuală a aerului a crescut cu mai mult de 1°C                                                                                                                           | 3<br>Pentru perioada 2021-2050, în zona proiectului este posibilă o creştere medie a temperaturii medii a aerului iarna, de <2,1°C, iar vara, pentru perioada 2069-2098, se estimează o creşterea medie a temperaturii aerului de 4,0 - 6,5°C.                                                                                                                            |
| 2   | Creşterea temperaturilor extreme                    | 1<br>Nu s-a înregistrat nicio tendinţă semnificativă de creştere a numărului de zile cu valuri de căldură sau a numărul de nopţi tropicale                                                                                                 | 1<br>Diferenţe în numărul de zile pe an cu temperatura minimă mai mare de 20°C (indicele nopţilor tropicale) în intervalul 2021-2050 faţă de intervalul 1971-2000 este cu până la 3 nopţi tropicale mai mult pe an. Nu s-au înregistrat diferenţe în numărul mediu anual de zile cu episoadele de valuri de căldură în intervalul 2021-2050 faţă de intervalul 1971-2000. |
| 3   | Modificări ale cantităţilor medii de precipitaţii   | 1<br>În perioada 1961-2020, cantităţile de precipitaţii sezoniere nu prezintă configuraţii clare ale unor tendinţe sezoniere decât în anotimpul de toamnă, când ele sunt în general de creştere, dar nu majoritar semnificative statistic. | 1<br>Diferenţe în cantitatea medie de vară a precipitaţiilor în intervalul 2021-2050 faţă de intervalul 1971-2000 este între -5% ÷ 0%. Diferenţe în cantitatea medie de vară a precipitaţiilor în intervalul 2070-2099 faţă de intervalul 1971-2000 este între -10% ÷ 0%.                                                                                                 |
| 4   | Modificări ale cantităţilor de precipitaţii extreme | 2<br>Numărul mediu lunar de zile cu averse de ploaie, calculat pentru perioada 1991-2017, este mai mare, comparativ cu perioada 1961-1990, ceea ce sugerează creşterea gradului de torenţialitate a precipitaţiilor lichide.               | 2<br>Diferenţe în numărul cumulat de zile pe an cu precipitaţii care depăşesc 20l/m2 în intervalul 2021-2050 faţă de intervalul 1971-2000 este de 0,5 ÷ 1.                                                                                                                                                                                                                |
| 5   | Viteza medie a vântului                             | 1<br>Pe teritoriul României, pentru intervalul 1961-2013, configuraţiile observate ale vitezei medii a vântului indică o tendinţă general de scădere a vitezei vântului.                                                                   | 1<br>Se estimează pentru intervalul 2071-2100 o uşoară scădere (-0,5m/s) faţă de intervalul 1971-2000.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6   | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 1<br>Se estimează o creştere uşoară a frecvenţei de apariţie a vânturilor puternice.                                                                                                                                                       | 2<br>Diferenţe în frecvenţa de apariţie a episoadelor de vânt cu viteze mai mari de 10 m/s (în tente de culoare, în %) în intervalul 2071-2100 faţă de intervalul 1971-2000 este de 0 - 1%.                                                                                                                                                                               |
| 7   | Radiaţie solară                                     | 2<br>Durata de strălucire a soarelui a înregistrat tendinţe de creştere în intervalul 1961 - 2013 în perioadele de primăvară, vară şi iarnă.                                                                                               | 2<br>Sunt estimate creşteri ale valorilor radiaţiei solare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8   | Creşterea numărului de perioade secetoase           | 0<br>Zona nu este afectată de secetă.                                                                                                                                                                                                      | 0<br>Pentru perioada 2021-2050 se estimează că zona nu va fi afectată de secetă.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 9   | Furtuni/tornade                                     | 1<br>Numărul mediu anual de rapoarte despre tornadă este între 0,15 şi 0,22 tornade pe 105km <sup>2</sup> /an.                                                                                                                             | 2<br>Se estimează o uşoară creştere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 10  | Inundaţii                                           | 1<br>Potenţialul de producere a                                                                                                                                                                                                            | 1<br>Potenţialul de producere a inundaţiilor, astfel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Nr. | Variabile climatice                      | Expunere la condițiile actuale |                                                                                                                                                    | Expunere la condițiile viitoare |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                          |                                | inundațiilor, astfel încât să afecteze investiția este scăzut la riscul de 1%.                                                                     |                                 | încât să afecteze investiția este scăzut la riscul de 1%.                                                                                                                                                                                                                        |
| 11  | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului | 1                              | Potențialul de producere a alunecărilor de teren este scăzut, iar probabilitatea de alunecare este foarte redusă.                                  | 1                               | Se estimează că potențialul de producere a alunecărilor de teren este scăzut, iar probabilitatea de alunecare este redusă, având în vedere că amplasamentele din zona județului Brașov sunt situate în zone aproximativ plane, antropizate, în apropierea liniei de cale ferată. |
| 12  | Incendii de vegetație                    | 2                              | În ultimii ani s-a înregistrat o ușoară creștere a numărului de incendii de vegetație.                                                             | 3                               | Se estimează o ușoară creștere a numărului de incendii de vegetație.                                                                                                                                                                                                             |
| 13  | Căderi de zăpadă                         | 1                              | Tendința nr. zile cu strat de zăpadă și grosimea medie a stratului de zăpadă nu prezintă modificări.                                               | 1                               | Proгноza de reducere a grosimii medii a stratului de zăpadă în intervalul 2021-2050 față de intervalul 1971-2000 este între -40% și -10%, iar în intervalul 2070-2099 față de intervalul 1971-2000 este între -70% și -40%.                                                      |
| 14  | Îngheț - freezing rai                    | 1                              | Tendința numărului de zile cu îngheț nu prezintă modificări.                                                                                       | 2                               | Pe viitor, riscul de producere a fenomenului ploaie înghețată este estimat să înregistreze o ușoară creștere.                                                                                                                                                                    |
| 15  | Risc seismic                             | 2                              | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este 0,25, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este 0,7s. | 2                               | Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este 0,25, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este 0,7s.                                                                                                                               |

**Legendă:**

| Expunere | fără expunere (0) | scăzută (1) | medie (2) | ridicată (3) |
|----------|-------------------|-------------|-----------|--------------|
|----------|-------------------|-------------|-----------|--------------|

**5.1.3.ANALIZA DE VULNERABILITATE**

Rezultatele analizei vulnerabilității proiectului la schimbările climatice, atât în condițiile actuale (anul 2021), cât și în cele viitoare (anul 2051), sunt prezentate în tabelele de mai jos.

**Evaluarea vulnerabilității proiectului în CONDIȚII ACTUALE ale schimbărilor climatice în Jud. Constanța:**

| Nr. crt. | Variabile climatice                               | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile actuale | Vulnerabilitatea actuală |         |        |                     |
|----------|---------------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|---------------------------------|--------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                   | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                 | Elemente fizice          | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                      | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                  | 2               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 2                        | 1       | 1      | 1                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Nr. crt. | Variabile climatice                       | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile actuale | Vulnerabilitatea actuală |         |        |                     |
|----------|-------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|---------------------------------|--------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                           | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                 | Elemente fizice          | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
|          | precipitații extreme                      |                 |         |        |                     |                                 |                          |         |        |                     |
| 5        | Viteza medie a vântului                   | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului  | 2               | 1       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 1       | 2      | 2                   |
| 7        | Radiație solară                           | 0               | 0       | 0      | 0                   | 2                               | 0                        | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 9        | Furtuni/tornadoe                          | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                               | 4                        | 2       | 4      | 4                   |
| 10       | Inundații                                 | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului  | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                     | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                          | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Îngheț - freezing rain                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 15       | Risc seismic                              | 2               | 1       | 2      | 1                   | 2                               | 4                        | 2       | 4      | 2                   |

**Legendă:**

|                        |                          |               |             |                |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|----------------|
| <b>Sensibilitate</b>   | fără sensibilitate (0)   | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Expunere</b>        | fără expunere (0)        | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Vulnerabilitate</b> | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridicată (6-9) |

În condiții actuale pentru jud. Constanța, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare 15 variabile climatice și a stabilit un nivel de vulnerabilitate mediu pentru 2 variabile climatice (furtuni/tornadoe, risc seismic).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

### Evaluarea vulnerabilității proiectului în CONDIȚII ACTUALE ale schimbărilor climatice în Jud. Ialomița:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile actuale | Vulnerabilitatea actuală |         |        |                     |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|---------------------------------|--------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                     | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                 | Elemente fizice          | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | 2               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 2                        | 1       | 1      | 1                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 2               | 1       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 1       | 2      | 2                   |
| 7        | Radiație solară                                     | 0               | 0       | 0      | 0                   | 2                               | 0                        | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                               | 4                        | 2       | 4      | 4                   |
| 10       | Inundații                                           | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului            | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                               | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 15       | Risc seismic                                        | 2               | 1       | 2      | 1                   | 2                               | 4                        | 2       | 4      | 2                   |

#### Legendă:

|                        |                          |               |             |                |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|----------------|
| <b>Sensibilitate</b>   | fără sensibilitate (0)   | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Expunere</b>        | fără expunere (0)        | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Vulnerabilitate</b> | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridicată (6-9) |

În condiții actuale pentru jud. Ialomița, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare 15 variabile climatice și a stabilit un nivel de vulnerabilitate mediu pentru 2 variabile climatice (furtuni/tornade, risc seismic).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

### Evaluarea vulnerabilității proiectului în CONDIȚII ACTUALE ale schimbărilor climatice în Jud. Călărași:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile actuale | Vulnerabilitatea actuală |         |        |                     |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|---------------------------------|--------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                     | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                 | Elemente fizice          | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | 2               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 2                        | 1       | 1      | 1                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 2               | 1       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 1       | 2      | 2                   |
| 7        | Radiație solară                                     | 0               | 0       | 0      | 0                   | 2                               | 0                        | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                               | 4                        | 2       | 4      | 4                   |
| 10       | Inundații                                           | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului            | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                               | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 15       | Risc seismic                                        | 2               | 1       | 2      | 1                   | 2                               | 4                        | 2       | 4      | 2                   |

#### Legendă:

|                        |                          |               |             |              |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|--------------|
| <b>Sensibilitate</b>   | fără sensibilitate (0)   | scăzută (1)   | medie (2)   | ridică (3)   |
| <b>Expunere</b>        | fără expunere (0)        | scăzută (1)   | medie (2)   | ridică (3)   |
| <b>Vulnerabilitate</b> | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridică (6-9) |

În condiții actuale pentru jud. Călărași, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare 15 variabile climatice și a stabilit un nivel de vulnerabilitate mediu pentru 2 variabile climatice (furtuni/tornade, risc seismic).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

### Evaluarea vulnerabilității proiectului în CONDIȚII ACTUALE ale schimbărilor climatice în Jud. Ilfov:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile actuale | Vulnerabilitatea actuală |         |        |                     |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|---------------------------------|--------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                     | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                 | Elemente fizice          | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | 2               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 2                        | 1       | 1      | 1                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 2               | 1       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 1       | 2      | 2                   |
| 7        | Radiație solară                                     | 0               | 0       | 0      | 0                   | 2                               | 0                        | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                               | 4                        | 2       | 4      | 4                   |
| 10       | Inundații                                           | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului            | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                               | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Înghet - freezing rain                              | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 15       | Risc seismic                                        | 2               | 1       | 2      | 1                   | 2                               | 4                        | 2       | 4      | 2                   |

#### Legendă:

|                        |                          |               |             |                |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|----------------|
| <b>Sensibilitate</b>   | fără sensibilitate (0)   | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Expunere</b>        | fără expunere (0)        | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Vulnerabilitate</b> | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridicată (5-9) |

În condiții actuale pentru jud. Ilfov, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare 15 variabile climatice și a stabilit un nivel de vulnerabilitate mediu pentru 2 variabile climatice (furtuni/tornade, risc seismic).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

### Evaluarea vulnerabilității proiectului în CONDIȚII ACTUALE ale schimbărilor climatice în Mun. București:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile actuale | Vulnerabilitatea actuală |         |        |                     |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|---------------------------------|--------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                     | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                 | Elemente fizice          | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | 2               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 2                        | 1       | 1      | 1                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 2               | 1       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 1       | 2      | 2                   |
| 7        | Radiație solară                                     | 0               | 0       | 0      | 0                   | 2                               | 0                        | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                               | 4                        | 2       | 4      | 4                   |
| 10       | Inundații                                           | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului            | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                               | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 15       | Risc seismic                                        | 2               | 1       | 2      | 1                   | 2                               | 4                        | 2       | 4      | 2                   |

#### Legendă:

|                        |                          |               |             |                |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|----------------|
| <b>Sensibilitate</b>   | fără sensibilitate (0)   | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Expunere</b>        | fără expunere (0)        | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Vulnerabilitate</b> | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridicată (5-9) |

În **condiții actuale** pentru **Mun. București**, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare **15 variabile climatice** și a stabilit **un nivel de vulnerabilitate mediu** pentru **2 variabile climatice** (furtuni/tornade, risc seismic).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

### Evaluarea vulnerabilității proiectului în CONDIȚII ACTUALE ale schimbărilor climatice în Jud. Prahova:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile actuale | Vulnerabilitatea actuală |         |        |                     |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|---------------------------------|--------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                     | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                 | Elemente fizice          | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | 2               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 2                        | 1       | 1      | 1                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 2               | 1       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 1       | 2      | 2                   |
| 7        | Radiație solară                                     | 0               | 0       | 0      | 0                   | 2                               | 0                        | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 1               | 1       | 1      | 1                   | 0                               | 0                        | 0       | 0      | 0                   |
| 9        | Furtuni/tornadoe                                    | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                               | 4                        | 2       | 4      | 4                   |
| 10       | Inundații                                           | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului            | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                               | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Înghet - freezing rain                              | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 15       | Risc seismic                                        | 2               | 1       | 2      | 1                   | 2                               | 4                        | 2       | 4      | 2                   |

#### Legendă:

|                        |                          |               |             |                |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|----------------|
| <b>Sensibilitate</b>   | fără sensibilitate (0)   | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Expunere</b>        | fără expunere (0)        | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Vulnerabilitate</b> | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridicată (6-9) |

În condiții actuale pentru jud. Prahova, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare 15 variabile climatice și a stabilit un nivel de vulnerabilitate mediu pentru 2 variabile climatice (furtuni/tornadoe, risc seismic).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

### Evaluarea vulnerabilității proiectului în CONDIȚII ACTUALE ale schimbărilor climatice în Jud. Brașov:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile actuale | Vulnerabilitatea actuală |         |        |                     |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|---------------------------------|--------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                     | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                 | Elemente fizice          | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | 2               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 2                        | 1       | 1      | 1                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 2               | 1       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 1       | 2      | 2                   |
| 7        | Radiație solară                                     | 0               | 0       | 0      | 0                   | 2                               | 0                        | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 1               | 1       | 1      | 1                   | 0                               | 0                        | 0       | 0      | 0                   |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | 2               | 1       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 1       | 2      | 2                   |
| 10       | Inundații                                           | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului            | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                               | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                               | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                               | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 15       | Risc seismic                                        | 2               | 1       | 2      | 1                   | 2                               | 4                        | 2       | 4      | 2                   |

#### Legendă:

|                        |                          |               |             |                |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|----------------|
| <b>Sensibilitate</b>   | fără sensibilitate (0)   | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Expunere</b>        | fără expunere (0)        | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Vulnerabilitate</b> | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridicată (6-9) |

În condiții actuale pentru jud. Brașov, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare 15 variabile climatice și a stabilit un nivel de vulnerabilitate mediu pentru o subgrupă variabilă climatică (risc seismic).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

### Evaluarea vulnerabilității proiectului în CONDIȚIILE EVOLUTIEI VIITOARE ale schimbărilor climatice în Jud. Constanța:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile viitoare | Vulnerabilitatea actuală |         |        |                     |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|----------------------------------|--------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                     | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                  | Elemente fizice          | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | 1               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 3                        | 3       | 3      | 3                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | 2               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 4                        | 2       | 2      | 2                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                                | 4                        | 2       | 4      | 4                   |
| 7        | Radiație solară                                     | 0               | 0       | 0      | 0                   | 2                                | 0                        | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 1               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 3                        | 3       | 3      | 3                   |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                                | 4                        | 2       | 4      | 4                   |
| 10       | Inundații                                           | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                                | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului            | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                                | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                               | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                        | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                        | 2       | 2      | 2                   |
| 15       | Risc seismic                                        | 2               | 1       | 2      | 1                   | 2                                | 4                        | 2       | 4      | 2                   |

#### Legendă:

|                        |                          |               |             |                 |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|-----------------|
| <b>Sensibilitate</b>   | fără sensibilitate (0)   | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicăată (3)   |
| <b>Expunere</b>        | fără expunere (0)        | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicăată (3)   |
| <b>Vulnerabilitate</b> | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridicăată (6-9) |

În condiții viitoare pentru jud. Constanța, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare 15 variabile climatice și a stabilit un nivel de vulnerabilitate medie pentru 6 variabile climatic (creșterea temperaturii medii și extreme, modificări ale vitezei maxime a vântului, creșterea numărului de perioade secetoase, furtuni/tornade și risc seismic).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

**Evaluarea vulnerabilității proiectului în CONDIȚIILE EVOLUTIEI VIITOARE ale schimbărilor climatice în Jud. Ialomița:**

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile viitoare | Vulnerabilitatea viitoare |         |        |                     |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|----------------------------------|---------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                     | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                  | Elemente fizice           | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | 1               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 3                         | 3       | 3      | 3                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | 2               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 4                         | 2       | 2      | 2                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 4                   |
| 7        | Radiație solară                                     | 0               | 0       | 0      | 0                   | 2                                | 0                         | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 1               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 3                         | 3       | 3      | 3                   |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 4                   |
| 10       | Inundații                                           | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului            | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                               | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 15       | Risc seismic                                        | 2               | 1       | 2      | 1                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 2                   |

**Legendă:**

|                        |                          |               |             |                 |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|-----------------|
| <b>Sensibilitate</b>   | fără sensibilitate (0)   | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicăată (3)   |
| <b>Expunere</b>        | fără expunere (0)        | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicăată (3)   |
| <b>Vulnerabilitate</b> | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridicăată (6-9) |

În condiții viitoare pentru jud. Ialomița, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare 15 variabile climatice și a stabilit un nivel de vulnerabilitate medie pentru 6 variabile climatic (creșterea temperaturii medii și extreme, modificări ale vitezei maxime a vântului, creșterea numărului de perioade secetoase, furtuni/tornade și risc seismic).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

### Evaluarea vulnerabilității proiectului în CONDIȚIILE EVOLUTIEI VIITOARE ale schimbărilor climatice în Jud. Călărași:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile viitoare | Vulnerabilitatea viitoare |         |        |                     |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|----------------------------------|---------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                     | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                  | Elemente fizice           | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | 1               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 3                         | 3       | 3      | 3                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | 2               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 6                         | 3       | 3      | 3                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 4                   |
| 7        | Radiație solară                                     | 0               | 0       | 0      | 0                   | 2                                | 0                         | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 1               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 3                         | 3       | 3      | 3                   |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 4                   |
| 10       | Inundații                                           | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului            | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                               | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Înghiț - freezing rain                              | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 15       | Risc seismic                                        | 2               | 1       | 2      | 1                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 2                   |

#### Legendă:

|                        |                          |               |             |                |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|----------------|
| <b>Sensibilitate</b>   | fără sensibilitate (0)   | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Expunere</b>        | fără expunere (0)        | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Vulnerabilitate</b> | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridicată (8-9) |

În condiții viitoare pentru jud. Călărași, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare 15 variabile climatice și a stabilit un nivel de vulnerabilitate mediu pentru 5 variabile climatice (creșterea temperaturii medii, modificări ale vitezei maxime a vântului, creșterea numărului de perioade secetoase, furtuni/tornade, risc seismic) și un nivel de vulnerabilitate ridicată pentru o variabilă climatică (creșterea temperaturilor extreme).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

### Evaluarea vulnerabilității proiectului în CONDIȚIILE EVOLUTIEI VIITOARE ale schimbărilor climatice în Jud. Ilfov:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile viitoare | Vulnerabilitatea viitoare |         |        |                     |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|----------------------------------|---------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                     | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                  | Elemente fizice           | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | 1               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 3                         | 3       | 3      | 3                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | 2               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 6                         | 3       | 3      | 3                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 4                   |
| 7        | Radiație solară                                     | 0               | 0       | 0      | 0                   | 2                                | 0                         | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 1               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 3                         | 3       | 3      | 3                   |
| 9        | Furtuni/tornado                                     | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 4                   |
| 10       | Inundații                                           | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului            | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                               | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 15       | Risc seismic                                        | 2               | 1       | 2      | 1                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 2                   |

#### Legendă:

|                        |                          |               |             |              |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|--------------|
| <b>Sensibilitate</b>   | fără sensibilitate (0)   | scăzută (1)   | medie (2)   | ridică (3)   |
| <b>Expunere</b>        | fără expunere (0)        | scăzută (1)   | medie (2)   | ridică (3)   |
| <b>Vulnerabilitate</b> | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridică (6-9) |

În condiții viitoare pentru jud. Ilfov, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare 15 variabile climatice și a stabilit un nivel de vulnerabilitate mediu pentru 5 variabile climatice (creșterea temperaturii medii, modificări ale vitezei maxime a vântului, creșterea numărului de perioade secetoase, furtuni/tornado, risc seismic) și un nivel de vulnerabilitate ridicată pentru o variabilă climatică (creșterea temperaturilor extreme).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

### Evaluarea vulnerabilității proiectului în CONDIȚIILE EVOLUȚIEI VIITOARE ale schimbărilor climatice în Mun. București:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile viitoare | Vulnerabilitatea viitoare |         |        |                     |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|----------------------------------|---------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                     | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                  | Elemente fizice           | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | 1               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 3                         | 3       | 3      | 3                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | 2               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 4                         | 2       | 2      | 2                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 4                   |
| 7        | Radiație solară                                     | 0               | 0       | 0      | 0                   | 2                                | 0                         | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 1               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 3                         | 3       | 3      | 3                   |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 4                   |
| 10       | Inundații                                           | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului            | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                               | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 15       | Risc seismic                                        | 2               | 1       | 2      | 1                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 2                   |

#### Legendă:

|                        |                          |               |             |                |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|----------------|
| <b>Sensibilitate</b>   | fără sensibilitate (0)   | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Expunere</b>        | fără expunere (0)        | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Vulnerabilitate</b> | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridicată (5-9) |

În condiții viitoare pentru Mun. București, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare 15 variabile climatice și a stabilit un nivel de vulnerabilitate medie pentru 6 variabile climatic (creșterea temperaturii medii și extreme, modificări ale vitezei maxime a vântului, creșterea numărului de perioade secetoase, furtuni/tornade și risc seismic).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

### Evaluarea vulnerabilității proiectului în CONDIȚIILE EVOLUTIEI VIITOARE ale schimbărilor climatice în Jud. Prahova:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile viitoare | Vulnerabilitatea viitoare |         |        |                     |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|----------------------------------|---------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                     | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                  | Elemente fizice           | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | 1               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 3                         | 3       | 3      | 3                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | 2               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 4                         | 2       | 2      | 2                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 4                   |
| 7        | Radiație solară                                     | 0               | 0       | 0      | 0                   | 2                                | 0                         | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 4                   |
| 10       | Inundații                                           | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului            | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                               | 1               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 3                         | 3       | 3      | 3                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 15       | Risc seismic                                        | 2               | 1       | 2      | 1                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 2                   |

#### Legendă:

|                        |                          |               |             |                |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|----------------|
| <b>Sensibilitate</b>   | fără sensibilitate (0)   | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Expunere</b>        | fără expunere (0)        | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Vulnerabilitate</b> | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridicată (6-9) |

În condiții viitoare pentru Jud. Prahova, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare 15 variabile climatice și a stabilit un nivel de vulnerabilitate medie pentru 6 variabile climatice (creșterea temperaturii medii și extreme, modificări ale vitezei maxime a vântului, furtuni/tornade, incendii de vegetație și risc seismic).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

### Evaluarea vulnerabilității proiectului în CONDIȚIILE EVOLUȚIEI VIITOARE ale schimbărilor climatice în Jud. Brașov:

| Nr. crt. | Variabile climatice                                 | Sensibilitate   |         |        |                     | Expunerea la condițiile viitoare | Vulnerabilitatea viitoare |         |        |                     |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|----------------------------------|---------------------------|---------|--------|---------------------|
|          |                                                     | Elemente fizice | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |                                  | Elemente fizice           | Intrări | Ieșiri | Rețele de transport |
| 1        | Creșterea temperaturii medii                        | 1               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 3                         | 3       | 3      | 3                   |
| 2        | Creșterea temperaturilor extreme                    | 2               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 2                         | 1       | 1      | 1                   |
| 3        | Modificări ale cantităților medii de precipitații   | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 4        | Modificări ale cantităților de precipitații extreme | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 5        | Viteza medie a vântului                             | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 6        | Modificări ale vitezei maxime a vântului            | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 4                   |
| 7        | Radiație solară                                     | 0               | 0       | 0      | 0                   | 2                                | 0                         | 0       | 0      | 0                   |
| 8        | Creșterea numărului de perioade secetoase           | 1               | 1       | 1      | 1                   | 0                                | 0                         | 0       | 0      | 0                   |
| 9        | Furtuni/tornade                                     | 2               | 1       | 2      | 2                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 4                   |
| 10       | Inundații                                           | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 11       | Alunecări de teren/<br>Eroziunea solului            | 2               | 2       | 2      | 2                   | 1                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 12       | Incendii de vegetație                               | 1               | 1       | 1      | 1                   | 3                                | 3                         | 3       | 3      | 3                   |
| 13       | Căderi de zăpadă                                    | 1               | 1       | 1      | 1                   | 1                                | 1                         | 1       | 1      | 1                   |
| 14       | Îngheț - freezing rain                              | 1               | 1       | 1      | 1                   | 2                                | 2                         | 2       | 2      | 2                   |
| 15       | Risc seismic                                        | 2               | 1       | 2      | 1                   | 2                                | 4                         | 2       | 4      | 2                   |

#### Legendă:

|                        |                          |               |             |                |
|------------------------|--------------------------|---------------|-------------|----------------|
| <b>Sensibilitate</b>   | fără sensibilitate (0)   | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Expunere</b>        | fără expunere (0)        | scăzută (1)   | medie (2)   | ridicată (3)   |
| <b>Vulnerabilitate</b> | fără vulnerabilitate (0) | scăzută (1-2) | medie (3-4) | ridicată (5-9) |

În condiții viitoare pentru Jud. Brașov, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare **15 variabile climatice** și a stabilit un **nivel de vulnerabilitate medie pentru 5 variabile climatice** (creșterea temperaturii medii, modificări ale vitezei maxime a vântului, furtuni/tornade, incendii de vegetație și risc seismic).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

## 5.2.ETAPA II - Analiza detaliată (adaptare)

### 5.2.1.EVALUAREA RISCULUI

Pentru cele 7 variabilele climatice cu nivel mediu/ridicat de vulnerabilitate în condiții viitoare (creșterea temperaturii medii și extreme, modificări ale vitezei maxime a vântului, creșterea numărului de perioade secetoase, furtuni/tornade, incendii de vegetație și risc seismic) se vor identifica posibilele impacturi generate de tendințele identificate ale schimbărilor climatice. Evaluarea riscului se realizează în baza unei metodologii bazate pe probabilitatea de apariție a riscului și pe baza gravității efectelor/consecințelor produse de aceasta.

#### Posibile impacturi generate de schimbările climatice asupra funcționării sistemului ERTMS și GSM-R:

| Nr. crt. | Variabila climatică                       | Risc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Creșterea temperaturii medii și extreme   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Supraîncălzirea echipamentelor montate în clădirea container, care poate conduce la o funcționare defectuoasă;</li> <li>Supraîncălzirea instalației de climatizare montată în clădirea container/clădire CMT;</li> <li>Restricții de viteză și/sau întreruperi ale traficului feroviar.</li> </ul>                                                                                                                                          |
| 2        | Modificări ale vitezei maxime a vântului  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Restricții de viteză și/sau întreruperi ale traficului feroviar;</li> <li>Vânturile puternice pot provoca întreruperi ale alimentării cu energie electrică;</li> <li>Vânturile pot deveni periculoase pentru activitățile de întreținere și operarea;</li> <li>Activități de întreținere defavorabile pentru angajați în condiții extreme;</li> <li>Arbori căzuți pe clădirea container/ clădirea CMT care pot afecta structura.</li> </ul> |
| 3        | Creșterea numărului de perioade secetoase | <ul style="list-style-type: none"> <li>Apariția contracției solului în jurul fundațiilor turnurilor pentru antene ale sistemului GSM-R (pot apărea crăpături, ce vor conduce la pătrunderea apei din precipitații);</li> <li>Restricții de viteză și/sau întreruperi ale traficului feroviar.</li> </ul>                                                                                                                                                                           |
| 4        | Furtuni/tornade                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Restricții de viteză și/sau întreruperi ale traficului feroviar.</li> <li>Furtuna/tornada poate provoca întreruperi ale alimentării cu energie electrică.</li> <li>Furtuna/tornada este periculoasă pentru activitățile de întreținere și operarea.</li> <li>Activități de întreținere defavorabile pentru angajați în condiții extreme;</li> <li>Arbori căzuți pe clădirea container/ clădirea CMT care pot afecta structura.</li> </ul>   |
| 5        | Incendii de vegetație                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Risc de incendiu prin afectarea echipamentelor și instalațiilor montate în clădirea container.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6        | Risc seismic                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Afectarea structurii clădirii container/clădirii CMT, a structurii turnului pentru antene a sistemului GSM-R.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Evaluarea riscurilor pentru componentele proiectului cu vulnerabilitate medie și ridicată în condiții viitoare este prezentată în tabelul de mai jos.

| Variabila climatică                      | Risc                                                                                                                      | Domenii de risc                                           | Probabilitate (P) | Impact - magnitudine (M) | P x M      |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------|
| Creșterea temperaturii medii și extreme  | Conform tabelului cu "Posibile impacturi generate de schimbările climatice asupra funcționării sistemului ERTMS și GSM-R" | Pagube aduse activelor, aspecte de inginerie, funcționale | Improbabil (2)    | Nesemnificativ (1)       | Scăzut (2) |
|                                          |                                                                                                                           | Securitate și sănătate                                    |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
|                                          |                                                                                                                           | Mediu, patrimoniu cultural                                |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
|                                          |                                                                                                                           | Social                                                    |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
|                                          |                                                                                                                           | Financiar                                                 |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
|                                          |                                                                                                                           | Reputație                                                 |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
|                                          |                                                                                                                           | Orice alte domenii de risc relevante                      |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
| Modificări ale vitezei maxime a vântului | Conform tabelului cu "Posibile impacturi generate                                                                         | Pagube aduse activelor, aspecte de inginerie, funcționale | Rar (1)           | Minor (2)                | Scăzut (2) |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

| Variabila climatică                       | Risc                                                                                                                      | Domenii de risc                                           | Probabilitate (P) | Impact - magnitudine (M) | P x M      |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------|
|                                           | de schimbările climatice asupra funcționării sistemului ERTMS și GSM-R                                                    | Securitate și sănătate                                    |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Mediu, patrimoniu cultural                                |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Social                                                    |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Financiar                                                 |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Reputație                                                 |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Orice alte domenii de risc relevante                      |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
|                                           |                                                                                                                           |                                                           |                   |                          |            |
| Creșterea numărului de perioade secetoase | Conform tabelului cu "Posibile impacturi generate de schimbările climatice asupra funcționării sistemului ERTMS și GSM-R" | Pagube aduse activelor, aspecte de inginerie, funcționale | Improbabil (2)    | Nesemnificativ (1)       | Scăzut (2) |
|                                           |                                                                                                                           | Securitate și sănătate                                    |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
|                                           |                                                                                                                           | Mediu, patrimoniu cultural                                |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
|                                           |                                                                                                                           | Social                                                    |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
|                                           |                                                                                                                           | Financiar                                                 |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
|                                           |                                                                                                                           | Reputație                                                 |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
|                                           |                                                                                                                           | Orice alte domenii de risc relevante                      |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
| Furtuni/ tornade                          | Conform tabelului cu "Posibile impacturi generate de schimbările climatice asupra funcționării sistemului ERTMS și GSM-R" | Pagube aduse activelor, aspecte de inginerie, funcționale | Rar (1)           | Moderat (3)              | Scăzut (3) |
|                                           |                                                                                                                           | Securitate și sănătate                                    |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Mediu, patrimoniu cultural                                |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Social                                                    |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Financiar                                                 |                   | Moderat (3)              |            |
|                                           |                                                                                                                           | Reputație                                                 |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Orice alte domenii de risc relevante                      |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
| Incendii de vegetație                     | Conform tabelului cu "Posibile impacturi generate de schimbările climatice asupra funcționării sistemului ERTMS și GSM-R" | Pagube aduse activelor, aspecte de inginerie, funcționale | Rar (1)           | Moderat (3)              | Scăzut (3) |
|                                           |                                                                                                                           | Securitate și sănătate                                    |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Mediu, patrimoniu cultural                                |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Social                                                    |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Financiar                                                 |                   | Moderat (3)              |            |
|                                           |                                                                                                                           | Reputație                                                 |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Orice alte domenii de risc relevante                      |                   | Nesemnificativ (1)       |            |
| Risc seismic                              | Conform tabelului cu "Posibile impacturi generate de schimbările climatice asupra funcționării sistemului ERTMS și GSM-R" | Pagube aduse activelor, aspecte de inginerie, funcționale | Rar (1)           | Moderat (3)              | Scăzut (3) |
|                                           |                                                                                                                           | Securitate și sănătate                                    |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Mediu, patrimoniu cultural                                |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Social                                                    |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Financiar                                                 |                   | Moderat (3)              |            |
|                                           |                                                                                                                           | Reputație                                                 |                   | Minor (2)                |            |
|                                           |                                                                                                                           | Orice alte domenii de risc relevante                      |                   | Nesemnificativ (1)       |            |

### 5.2.2. IDENTIFICAREA OPTIUNILOR DE ADAPTARE LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE

Având în vedere că în urma evaluării riscurilor pentru componentele proiectului cu vulnerabilitate medie și ridicată în condiții viitoare a rezultat un nivel de risc scăzut, nu sunt necesare măsuri de adaptare.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

## 6. CONCLUZII

Prezentul raport constă în analiza privind vulnerabilitatea proiectului „Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar” la schimbările climatice și are la bază metodologia detaliată în documentul Comisiei Europene „Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient” și cerințele Ghidului Comisiei Europene „Orientări tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027”.

În cadrul evaluării proiectului au fost parcurse 2 etape (Etapa de examinare; Analiza detaliată) și 2 piloni (Atenuarea schimbărilor climatice; Adaptarea la schimbări climatice).

Studiul a luat în calcul 15 variabile climatice, din care 7 variabile climatice la riscuri primare (creșterea temperaturii medii, creșterea temperaturii extreme, modificări ale cantităților medii de precipitații, modificări ale cantităților de precipitații extreme, viteza medie a vântului, modificări ale vitezei maxime a vântului, radiație solară) și 8 variabile climatice la riscuri secundare (creșterea numărului de perioade secetoase, furtuni/tornade, inundații, alunecări de teren/eroziunea solului, incendii de vegetație, căderi de zăpadă, îngheț - freezing rain, risc seismic).

Pentru proiectele din jud. Constanța, Ialomița, Călărași, Ilfov, Mun. București, Prahova, analiza vulnerabilității, bazată pe analiza sensibilității și a evaluării expunerii, a stabilit un nivel de vulnerabilitate mediu la condițiile actuale pentru 2 variabile climatice (furtuni/tornade, risc seismic), iar pentru amplasamentul din jud. Brașov a identificat un nivel de vulnerabilitate mediu pentru o variabilă climatică (risc seismic).

În condiții viitoare, pentru proiectele din jud. Constanța, Ialomița, Mun. București, Prahova, analiza vulnerabilității proiectului a identificat un nivel de vulnerabilitate mediu pentru 6 variabile climatice (creșterea temperaturii medii și extreme, modificări ale vitezei maxime a vântului, creșterea numărului de perioade secetoase, furtuni /tornade, risc seismic). Pentru proiectele din jud. Călărași și Ilfov, analiza vulnerabilității proiectului a identificat un nivel de vulnerabilitate mediu la condițiile viitoare pentru 5 variabile climatice (creșterea temperaturii medii, modificări ale vitezei maxime a vântului, creșterea numărului de perioade secetoase, furtuni /tornade, risc seismic) și un nivel de vulnerabilitate ridicat pentru o variabilă climatică (creșterea temperaturilor extreme). În condiții viitoare, pentru jud. Brașov, analiza vulnerabilității proiectului a luat în considerare 15 variabile climatice și a stabilit un nivel de vulnerabilitate mediu la condițiile viitoare pentru 5 variabile climatice (creșterea temperaturii medii, modificări ale vitezei maxime a vântului, furtuni /tornade, incendii de vegetație, risc seismic).

Riscurile identificate asociate schimbărilor climatice vizează activele și procesele (instalații de comandă și control, clădiri container, turnuri, clădirea centrului de management al traficului), intrările (factori de producție) (alimentarea cu energie – instalația de alimentare cu energie electrică), ieșirile (rezultate) (siguranța traficului) și rețelele de transport (cabluri pentru transmiterea informațiilor), dar și activitățile și personalul. Pentru proiectul analizat a fost identificat un risc scăzut în contextul schimbărilor climatice pentru toate categoriile climatice analizate.

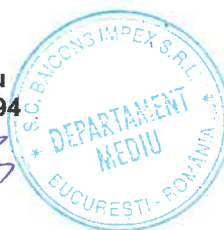
Pentru nivelul de risc scăzut nu sunt necesare măsuri/soluții de adaptare la schimbările climatice în cadrul proiectului.

S.C. BAICONS IMPEX SRL  
Înscris în Registrul experților atestați pentru  
elaborarea de studii de mediu la poziția nr. 294

Întocmit,  
Ing. Georgiana GHIȚĂ

Ing. Mihaela ȘTEFĂNESCU

Ing. Adrian VARDIANU



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL