



Măsurile de adaptare la schimbările climatice propuse sectoarelor energie și transport spre a fi încorporate în politicile sectoriale

**Măsurile de adaptare la schimbările
climatice propuse sectoarelor energie
și transport spre a fi încorporate
în politicile sectoriale**



Ca parte a Proiectului „**Suport pentru Procesul Național de Planificare a Adaptării Republicii Moldova la Schimbările Climatice**”, susținut de către Agenția de Cooperare pentru Dezvoltare a Austriei (ADC) cu finanțare din partea Ministerului Federal al Agriculturii, Silviculturii, Mediului și Managementului Apelor al Republicii Austria și implementat de PNUD Moldova în parteneriat cu Ministerul Mediului și Oficiul Schimbarea Climei

Se va cita ca: Aparatu, S. și Dragoman, S. (2016). Măsurile de adaptare la schimbările climatice propuse sectoarelor Energie și Transport spre a fi încorporate în politicile sectoriale. Proiect: „Suport pentru Procesul Național de Planificare a Adaptării Republicii Moldova la Schimbările Climatice”. Oficiul Schimbarea Climei, UNDP: Chișinău

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Măsurile de adaptare la schimbările climatice propuse sectoarelor energie și transport spre a fi încorporate în politicile sectoriale / Agenția de Cooperare pentru Dezvoltare a Austriei. – Chișinău : S. n., 2016 (I.S. „Tipografia Centrală”). – 44 p.

Referințe bibliogr. p. 44 (23 tit.) și în subsol. – Apare cu sprijinul financiar Min. Federal al Agriculturii, Silviculturii, Mediului și Managementului Apelor al Rep. Austria și implementat de PNUD Moldova în parteneriat cu Min. Mediului și Oficiul Schimbarea Climei. – 50 ex.

ISBN 978-9975-53-620-2.

551.583:[620.9+338.47]

Cuprins

Abrevieri	5
Sumar executiv.....	6
Introducere	8
I. Profilul schimbărilor climatice al Republicii Moldova	9
II. Proiecții	10
III. Sensibilitatea și vulnerabilitatea	12
IV. Abordarea metodologică – Standardele de Calitate ale PNUD.....	12
Partea I: SECTORUL ENERGIE	14
V. Documentul de planificare strategică a sectorului Energie	14
VI. Evaluarea riscurilor climatice ale SERM-2030	15
VI.1. Sectorul gazelor naturale	15
VI.2. Sectorul energiei electrice	16
VI.3. Sectorul energiei termice.....	18
VI.4. Sectorul eficienței energetice.....	19
VI.5. Sectorul surselor regenerabile de energie.....	20
VII. Măsurile de adaptare la schimbările climatice identificate pentru sectorul Energie	22
VII.1. Elaborarea unui sistem de prevenire și protecție a rețelelor electrice contra depunerilor de chiciură.....	22
VII.2. Elaborarea programelor coordonate de dezvoltare a rețelelor electrice și construcție a stațiilor de irigare a terenurilor agricole.....	25
VII.3. Construcția unor opțiuni de rezervă de alimentare cu apă a CET-urilor din surse alternative.....	26
VII.4. Crearea în apropierea CET-urilor a zonelor economice libere (ZEL) pentru activități economice de producție din domenii ce utilizează aburul sau apa caldă în procesele tehnologice (sere, instalații frigorifice cu absorbție, prelucrarea materiei prime agricole etc.).....	28
VII.5. Crearea condițiilor favorabile implementării Standardului de Management Energetic (SM ISO 50001:2012 „Sisteme de management al energiei. Cerințe și Ghid de utilizare”) la întreprinderile din sectorul energetic, industrial și public cu scopul sporirii eficienței energetice și diminuării intensității energetice	29
VII.6. Construcția unei centrale de stocare a excesului de energie produs de parcurile eoliene și centralele electrice fotovoltaice, cu scopul stocării energiei și utilizării acesteia în orele lipsei de vânt și soare, la balansarea sarcinii electrice a sistemului electroenergetic național (SEN).....	30
Partea a II-a: SECTORUL TRANSPORT	32
VIII. Infrastructura de transport și drumuri în contextul schimbărilor climatice	32
IX. Impactul schimbărilor climatice asupra infrastructurii transporturilor și drumurilor.....	33
X. Strategia transport și logistică pe anii 2013-2022. Riscuri și oportunități de adaptare.....	34
XI. Măsurile de adaptare identificate în contextul schimbărilor climatice, propuse spre a fi încorporate în Strategia de transport și logistică pe anii 2013-2022	36
XII. Argumentarea MĂSURILOR DE ADAPTARE A INFRASTRUCTURII TRANSPORTURILOR (drumuri, aerodromuri, căi ferate, căi de navigație) la previziunile schimbărilor climatice	38

XII.1. Efectuarea unui studiu privind stabilirea zonelor cu risc climatic cu impact asupra infrastructurii transporturilor în baza celor mai bune proiecții privind schimbările climatice	38
XII.2. Revizuirea principalelor documente normativ-tehnice privind proiectarea, construirea și întreținerea infrastructurii transporturilor (drumuri, căi ferate, aerodromuri și căi navigabile), ajustarea lor la previziunile schimbărilor climatice viitoare	38
XII.3. Evaluarea stării tehnice și investiționale a drumurilor, podurilor, aerodromurilor în contextul schimbărilor climatice viitoare (evaluarea capacității de adaptare a infrastructurii)	39
XII.4. Efectuarea de cercetări privind proiectarea și realizarea de tehnologii și materiale avansate orientate spre sporirea gradului de rezistență a drumurilor, liniilor de cale ferată, aerodromurilor, porturilor la riscurile schimbărilor climatice	39
XII.5. Efectuarea unui studiu de fezabilitate privind așternerea pe învelișul rutier de pe poduri a unui strat de protecție antiacvatică și antitermică	39
XII.6. Elaborarea unui studiu de fezabilitate privind repararea și așternerea pe sectoarele de drum Chișinău-Giurgiulești (M-3), Chișinău-Bălți și Chișinău-Leușeni (M-21) a materialului antitermic	40
XII.7. Ajustarea planurilor urbanistice și de amenajare a teritoriilor la riscurile schimbărilor climatice viitoare în domeniul infrastructurii transporturilor (drumuri, poduri, căi ferate, căi navigabile, aerodromuri)	40
XII.8. Crearea platformei de cercetare-analiză-evaluare privind asigurarea la companiile de asigurări a riscurilor produse de schimbările climatice cu impact asupra infrastructurii de transport	40
XII.9. Instruirea factorilor de decizie care gestionează construcții ale infrastructurii transporturilor în condiții de risc climatic	41
XII.10. Elaborarea unui studiu privind plantarea pe sectoarele de drum, căi de navigație, linii de cale ferată cu risc climatic sporit a fâșiilor forestiere termofile și hidrofile	41
XII.11. Elaborarea unui studiu privind diminuarea limitelor de greutate, a vitezei de operare la transportarea greutăților și a intensității traficului (rutier, feroviar) în zonele cu risc climatic sporit	41
XII.12. Curățarea albiei, îndreptarea și adâncirea principalelor râuri navigabile (Nistru și Prut)	41
XII.13. Elaborarea planului de investiții priorizat pe nevoile de adaptare sectoriale, coordonarea planului cu partenerii de dezvoltare	42
XII.14. Elaborarea sistemului/mecanismului de monitorizare și evaluare a implementării măsurilor de adaptare la schimbările climatice în domeniul infrastructurii transporturilor	42
XII.15. Evaluarea potențialului economic și ecologic pentru transportul auto, feroviar, aerian, naval, promovarea trecerii la transportul care poluează mai puțin	42
XII.16. Ajustarea procedurilor de achiziție și a caietelor de sarcini (ToR) ale proiectelor investiționale de infrastructură la aspectele legate de schimbările climatice	42
XII.17. Identificarea de tehnologii avansate/eficiente în scopul îmbunătățirii procesului de colectare și evacuare a apelor pluviale din rețeaua rutieră	43
XII.18. Identificarea și aplicarea modelelor managerial-corporative și tehnologice avansate de administrare a construcțiilor infrastructurii de transport în contextul schimbărilor climatice	43
XII.19. Promovarea și aplicarea de tehnologii noi/avansate de așternere pe învelișul rutier de pe poduri și drumuri auto a unui strat de protecție antiacvatică și antitermică	43
Referințe	44

Abrevieri

<i>AAPM</i>	Academia de Administrare Publică din Moldova
<i>AȘM</i>	Academia de Științe a Moldovei
<i>CET</i>	Centrală Electrică cu Termoficare
<i>CHE</i>	Centrală Hidroelectrică
<i>CHEAP</i>	Centrală Hidroelectrică cu Acumulare-Pompare
<i>ENTSO-E</i>	Rețeaua Europeană a Operatorilor de Transport și de Sistem pentru Energie Electrică
<i>IPCC</i>	Comisia Interguvernamentală pentru Schimbările Climatice
<i>LEA</i>	Linie Electrică Aeriană
<i>MAI</i>	Ministerul Afacerilor Interne
<i>MDRC</i>	Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor
<i>MGRES</i>	Centrala Termoelectrică Moldovenească
<i>MM</i>	Ministerul Mediului
<i>MTID</i>	Ministerul Transporturilor și Infrastructurii Drumurilor
<i>PETD</i>	Pulse electro-thermal de-icer
<i>TRAF0</i>	Transformator de forță
<i>UAM</i>	Uniunea Asigurătorilor din Moldova
<i>ZEL</i>	Zonă Economică Liberă

Sumar executiv

Context

Economia, populația și mediul înconjurător al Republicii Moldova sunt extrem de vulnerabile la variabilitatea și schimbările climatice. Potrivit mai multor studii, inclusiv Comunicării Naționale Doi (2009) și Comunicării Naționale Trei (2013) ale Republicii Moldova în cadrul Convenției-cadru a Organizației Națiunilor Unite cu privire la Schimbările Climatice și Raportului Național de Dezvoltare Umană (2009/2010 NHDR), se așteaptă că impactul schimbărilor climatice asupra sectoarelor economice, sănătății umane și ecosistemelor se va intensifica. Prospecțiunile privind evoluția schimbărilor climatice stabilesc un viitor mai cald, cu precipitații reduse și un nivel scăzut de asigurare cu umiditate. Astfel, până în 2100 se prognozează o creștere a temperaturii de până la 4,3°C, scăderea volumului de precipitații cu până la 13,5% și reducerea nivelului de umiditate de la valorile climei subumide la valorile climei aride sau semiaride.

Răspunsul la riscurile generate de schimbările climatice necesită un efort coordonat și concentrat din partea Guvernului Republicii Moldova. Proiectul cu durata de trei ani, „Suport pentru Procesul Național de Planificare a Adaptării Republicii Moldova la Schimbările Climatice”, susținut de către Agenția de Cooperare pentru Dezvoltare a Austriei (ADC), cu finanțare din partea Ministerului Federal al Agriculturii, Silviculturii, Mediului și Managementului Apelor al Republicii Austria și implementat de PNUD Moldova în parteneriat cu Ministerul Mediului și Oficiul Schimbarea Climei, este chemat să răspundă la această necesitate.

Metodologie

Revizuirea documentelor de politici publice în scopul identificării oportunităților de adaptare la schimbările climatice se bazează pe „Standardele de Calitate ale PNUD”¹ în efectuarea monitorizării riscurilor climatice. Acest instrument metodologic prevede un sistem de evaluare și promovare a integrării riscurilor climatice și oportunităților de adaptare în programele de dezvoltare și pot fi folosite pentru proiecte, programe și politici, precum și documente strategice. Abordarea cuprinde patru „Standarde”: (i) identificarea riscurilor schimbărilor climatice în proiecte și programe; (ii) identificarea riscurilor care ar putea rezulta în adaptări eronate; (iii) identificarea oportunităților de adaptare; (iv) evaluarea și integrarea potențialelor măsuri de adaptare.

Clima și profilul schimbărilor climatice ce pot influența sectoarele Energie și Transport

Profil

Clima Republicii Moldova este moderat-continentală, caracterizată prin ierni relativ blânde cu ninsori slabe, veri

lungi și călduroase, umiditate scăzută. Temperaturile medii anuale ale aerului variază între 8 și 12 °C, iar cantitatea de precipitații, respectiv între 450-900 mm pe an.

Tendențe istorice

Rezultatele observărilor schimbărilor climatice au permis a constata că tendința de modificare a temperaturii medii anuale a aerului înainte de anii 90' ai secolului XX în Republica Moldova a fost destul de mică (0.05 °C per deceniu sau ~ 0.5°C per secol). Începând cu anii '90 ai secolului XX, acest indice are o evoluție bruscă spre creștere (aproximativ 0.63°C per deceniu sau ~ 6.3°C per secol). Mai mult decât atât, în comparație cu prima perioadă de studiu (1887-1980), tendințele de modificare a temperaturii în ultimele trei decenii (1981-2010) sunt semnificative din punct de vedere statistic pentru valorile termice ce caracterizează anotimpul de vară și cele ce caracterizează valorile medii anuale și cele de primăvară și de toamnă².

Pentru întreaga perioadă a observărilor tendința de creștere a temperaturii medii anuale este una cu pantă pozitivă (vezi Figura 1).

Proiecții

Prognozele privind evoluția climei în Republica Moldova către anul 2100, după cum a fost menționat mai sus, prezic un viitor mai cald, cu precipitații reduse și un nivel scăzut de asigurare cu umiditate. Mai mult ca atât, se anticipează că, din cauza unor primăveri mai timpurii și toamne mai târzii, clima în RM va fi caracterizată printr-o extindere substanțială a perioadei calde a anului.

Se anticipează, de asemenea, că schimbările climatice vor provoca creșterea semnificativă a frecvenței fenomenelor climatice extreme, precum valuri de căldură, inundații, vânturi puternice, furtuni, secete și înghețuri².

Mai mult ca atât, prospecțiunile scenariilor climatice pentru Republica Moldova arată că ceea ce se consideră la momentul actual fenomene extreme, cu frecvență rară, cu temperaturi *maxime absolute de 34-35°C* pentru perioada de referință 1961-1990, în viitor vor deveni, probabil, temperaturi *maxime medii* de vară.

Rezultate

Măsurile de adaptare la schimbările climatice identificate pentru sectorul *ENERGIE* sunt:

- 1) Elaborarea unui sistem de prevenire și protecție a rețelelor electrice contra depunerilor de chiciură.
- 2) Elaborarea programelor coordonate de dezvoltare a rețelelor electrice și construcție a stațiilor de irigare a terenurilor agricole.
- 3) Construcția unor opțiuni de rezervă de alimentare cu apă a CET-urilor, din surse alternative.

¹ Climate Change Risks and Opportunities. Screening of Sectoral Plans using the UNDP Quality Standards. Supporting Moldova's National Climate Change Adaptation Planning Process (ADA/UNDP). Sérgio Teixeira Santos.

² Comunicarea Națională Trei a Republicii Moldova elaborată în cadrul Convenției-cadru a Organizației Națiunilor Unite cu privire la Schimbarea Climei, Chișinău, 2013.

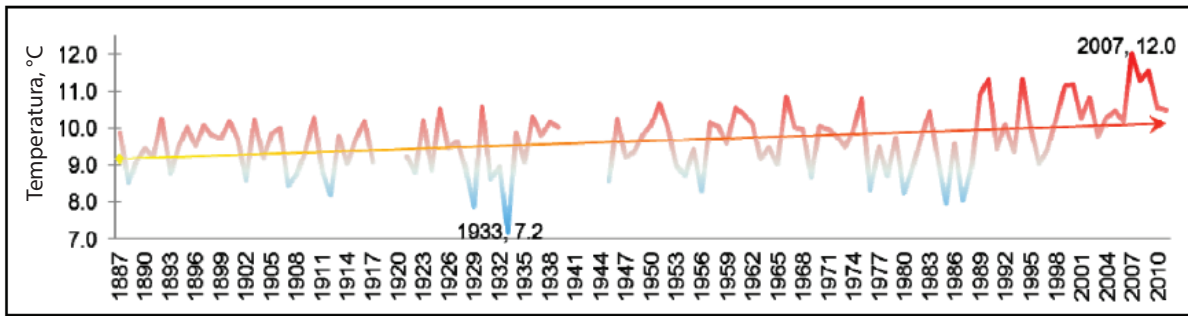


Figura 1. Temperatura medie anuală (1887-2011, stația meteorologică Chișinău)³.

- 4) Crearea în apropierea CET-urilor a zonelor economice libere (ZEL) pentru activități economice de producție din domenii ce utilizează aburul sau apa caldă în procesele tehnologice (sere, instalații frigorifice cu absorbție, prelucrarea materiei prime agricole etc.).
 - 5) Crearea condițiilor favorabile implementării Standardului de Management Energetic (SM ISO 50001:2012 „Sisteme de management al energiei. Cerințe și Ghid de utilizare”) la întreprinderile din sectorul energetic, industrial și public cu scopul sporirii eficienței energetice și diminuării intensității energetice.
 - 6) Construcția unei centrale de stocare a excesului de energie produs de parcurile eoliene și centralele electrice fotovoltaice, cu scopul stocării energiei și utilizării acesteia în orele lipsei de vânt și soare, la balansarea sarcinii electrice a sistemului electroenergetic național (SEN).
- Măsurile de adaptare la schimbările climatice identificate pentru sectorul *TRANSPORT* sunt:
- 1) Efectuarea unui studiu de vulnerabilitate a infrastructurii de transport (drumuri, căi ferate, aerodromuri, căi navigabile) în baza celor mai bune proiecții privind schimbările climatice.
 - 2) Revizuirea documentelor normativ-tehnice privind proiectarea, construirea și întreținerea infrastructurii de transport (drumuri, căi ferate, aerodromuri și căi navigabile), ajustarea lor la previziunile schimbărilor climatice viitoare.
 - 3) Evaluarea stării tehnice și investiționale a drumurilor, podurilor, viaductelor, aerodromurilor în contextul schimbărilor climatice (evaluarea capacității de adaptare a infrastructurii de transport).
 - 4) Efectuarea de cercetări privind proiectarea și realizarea de tehnologii și materiale avansate orientate spre sporirea gradului de rezistență a drumurilor, liniilor de cale ferată, aerodromurilor, porturilor la riscurile schimbărilor climatice.
 - 5) Efectuarea unui studiu de fezabilitate privind așternerea pe învelișul rutier de pe poduri a unui strat de protecție antiacvatică și antitermică.
 - 6) Elaborarea unui studiu de fezabilitate privind repararea și așternerea pe sectoarele de drum Chișinău-Giurgiu-lești (M-3), Chișinău-Bălți și Chișinău-Leușeni (M-21) a materialului antitermic.
 - 7) Ajustarea planurilor urbanistice și de amenajare a teritoriilor la riscurile schimbărilor climatice viitoare în domeniul infrastructurii transporturilor (drumuri, poduri, căi ferate, căi navigabile, aerodromuri).
 - 8) Crearea platformei de cercetare-analiză-evaluare privind asigurarea la companiile de asigurări a riscurilor produse de schimbările climatice cu impact asupra infrastructurii transporturilor.
 - 9) Instruirea factorilor de decizie care gestionează construcții ale infrastructurii transporturilor în condiții de risc climatic.
 - 10) Elaborarea unui studiu privind plantarea pe sectoarele de drum, căi de navigație, linii de cale ferată cu risc climatic sporit a fâșiilor forestiere termofile și hidrofile.
 - 11) Elaborarea unui studiu privind diminuarea limitelor de greutate, a vitezei de operare la transportarea greutăților și a intensității traficului (rutier, feroviar) în zonele cu risc climatic sporit.
 - 12) Curățarea albiei, îndreptarea și adâncirea principalelor râuri navigabile (Nistru și Prut).
 - 13) Elaborarea planului de investiții prioritizat pe nevoile de adaptare sectoriale, coordonarea planului cu partenerii de dezvoltare.
 - 14) Elaborarea sistemului/ mecanismului de monitorizare și evaluare a implementării măsurilor de adaptare la schimbările climatice în domeniul infrastructurii transporturilor.
 - 15) Evaluarea potențialului economic și ecologic pentru transportul auto, feroviar, aerian, naval, promovarea trecerii la transportul care poluează mai puțin.
 - 16) Ajustarea procedurilor de achiziție și a caietelor de sarcini (ToR) ale proiectelor investiționale de infrastructură la aspectele legate de schimbările climatice.
 - 17) Identificarea de tehnologii avansate/eficiente în scopul îmbunătățirii procesului de colectare și evacuare a apelor pluviale din rețeaua rutieră.
 - 18) Identificarea și aplicarea modelelor managerial-corporative și tehnologice avansate de administrare a construcțiilor infrastructurii de transport în contextul schimbărilor climatice.
 - 19) Promovarea și aplicarea de tehnologii noi/avansate de așternere pe învelișul rutier de pe poduri și drumuri auto a unui strat de protecție antiacvatică și antitermică.

³ Kommunalkredit Public Consulting GmbH, „Assessing the impact of climate changes on supply sources and WSS systems in Moldova and inventory possible adaptation measures” (Task 1) Final Report, European Commission, Organisation for Economic Co-operation and Development.

Introducere

„Investind în strategia de adaptare la schimbările climatice acum, vom salva vieți și costuri mult mai mari, mai târziu.”

Connie Hedegaard, comisarul european pentru politici climatice

Sursă: <http://observatoreuropean.radioromania.ro/>

Recomandări

Măsurile de adaptare la schimbările climatice pentru sectoarele Energie și Transport, referindu-se la perioade de ordin strategic, sunt necesar de a fi încorporate în cadrul politico-regulamentar al sectoarelor respective. Argumentarea fezabilității acestor măsuri în timp se poate modifica esențial, din aceste motive este necesară responsabilizarea instituțiilor care gestionează aceste domenii pentru monitorizarea și ajustarea periodică a listei de măsuri de adaptare. Creșterea rezistenței la fenomenele schimbărilor climatice trebuie să devină o practică cotidiană la elaborarea și ajustarea cadrului politico-regulamentar.

Este recunoscut faptul că schimbările climatice reprezintă o provocare prioritară cu care se confruntă umanitatea în secolul XXI și care nu mai ține de viitorul îndepărtat. Unele dintre consecințele schimbărilor climatice – frecvența sporită și intensitatea mai mare a calamităților naturale – sunt deja resimțite. Realitatea este că, deși toate țările sunt și vor fi afectate de schimbările climatice, statele în curs de dezvoltare vor suferi cel mai mult. Acestea sunt mai vulnerabile la efectele adverse, au mai puține resurse pentru adaptare și pentru recuperarea pierderilor cauzate de fenomenele

meteorologice extreme, iar condițiile de viață în aceste țări depind, în general, mai mult de mediul înconjurător. Ca rezultat, schimbările climatice prezintă un pericol serios pentru economia Republicii Moldova.

Costurile socioeconomice ale calamităților naturale asociate cu schimbările climatice, așa ca seceta, inundațiile, alunecările de teren, poleiul și furtunile puternice sunt semnificative. Se anticipă că atât intensitatea, cât și frecvența fenomenelor extreme va crește în rezultatul schimbării climei. În perioada 1984-2006, pierderile economice anuale medii ale Republicii Moldova cauzate de calamitățile naturale au constituit circa 61 milioane USD, sau 2,13 procente din PIB. Evenimentele mai recente au avut un impact semnificativ: secetele din 2007 și 2012 au cauzat pierderi estimate la circa 1,0 miliarde USD și, respectiv, 1,25 miliarde USD; inundațiile din 2008 au cauzat țării prejudicii în valoare de circa 120 milioane USD. Conform estimărilor, cele mai recente inundații din 2010 au avut un impact economic advers asupra PIB-ului în valoare de circa 0,15 procente, daunele și prejudiciile totale fiind estimate la aproximativ 42 milioane USD⁴.

⁴ Project appraisal document on a proposed credit to the Republic of Moldova for a Disasters and Climate Risk Management Project, Rep. No. 53050-MD.

I. Profilul schimbărilor climatice al Republicii Moldova

Schimbările climatice sunt recunoscute deja drept o problemă de nivel național, însă până la momentul actual în cadrul strategic național nu există măsuri integrate de adaptare. Strategia Republicii Moldova de Adaptare la Schimbarea Climei până în anul 2020 (HG 1009 din 10.12.2014) ghidează abordarea sectorială caracteristică riscurilor climatice, impactului schimbării climei asupra sectoarelor vulnerabile, precum și adaptarea acestor sectoare la schimbările climatice potențiale. Însă pentru creșterea rezistenței economiei la schimbările climatice este nevoie de a integra măsurile de adaptare la schimbarea climei în politicile sectoriale.

Clima Republicii Moldova este temperat-continentală, caracterizându-se prin ierni relativ blânde și cu puțină zăpadă, cu veri lungi, călduroase și cu umiditate redusă.

În repartitia teritorială a elementelor climatice se înregistrează două legități distincte: (i) repartitia zonală a precipitațiilor medii anuale cu diminuarea valorilor de la nord spre sud; și (ii) creșterea cu circa 100 de mm a valorilor precipitațiilor medii multianuale în regiunile de podiș, în raport cu câmpiile limitrofe.

Temperatura medie anuală variază între 6.3°C (1980) la nord până la 12.3°C (2007) la sud. În perioada 1990-2011, temperaturile medii lunare au fost cuprinse între minimum -8.5°C în ianuarie (1996) și maximum +33.3°C în iulie (2011). Perioadele calde durează circa 190 de zile (Comunicarea Națională 3, 2013).

Precipitațiile anuale scad în intensitate de la nord-vest la sud-est. În perioada 1960-2011, precipitațiile medii anuale au variat între minimum 439 mm (2011) și maximum

960 mm (2010) la nord; respectiv între minimum 307 mm (2003) și maximum 813 mm (1997) la sud. Numărul zilelor cu precipitații (0.1 mm și mai mult) a variat între minimum 120 (2011) și maximum 174 de zile (1987) la nord, respectiv între minimum 68 (2011) și maximum 152 de zile (1991) la sud.

Temperatura maximă este de 42 °C, iar temperatura minimă atinge -35 °C. Aceste temperaturi extreme sunt totuși foarte rar înregistrate, la 45-50 de ani.

Regimul eolian se formează sub influența unor gradienti barici, care au o influență directă asupra circulației atmosferice, puternic influențate de stratul activ de suprafață, în modificarea vitezei vântului, direcției și duratei lui. Vânturile din vest, nord și nord-vest predomină, este slabă frecvența vânturilor din sud și sud-est. Viteza medie anuală a vântului variază între 2.5-4.5 m/s. Probabilitatea de viteze ale vântului de peste 10 m/s este 6-10%.

Radiația solară variază între 1280 kWh/m² în nord și 1370 kWh/m² în partea de sud³.

În Republica Moldova, caracterul modificărilor observate ale climei a fost identificat prin intermediul studierii tendințelor de evoluție și variabilității indicilor climatici de bază. Începutul anilor '90 ai secolului XX este considerat un „punct de referință” pentru fenomenul de încălzire globală. Reieșind din aceasta, valorile medii anuale și sezoniere ale temperaturilor și precipitațiilor de la stația meteorologică Chișinău au fost studiate și comparate pentru două perioade de timp: (i) de la începutul perioadei de observație până în anul 1980 și (ii) din 1981 până în anul 2010.

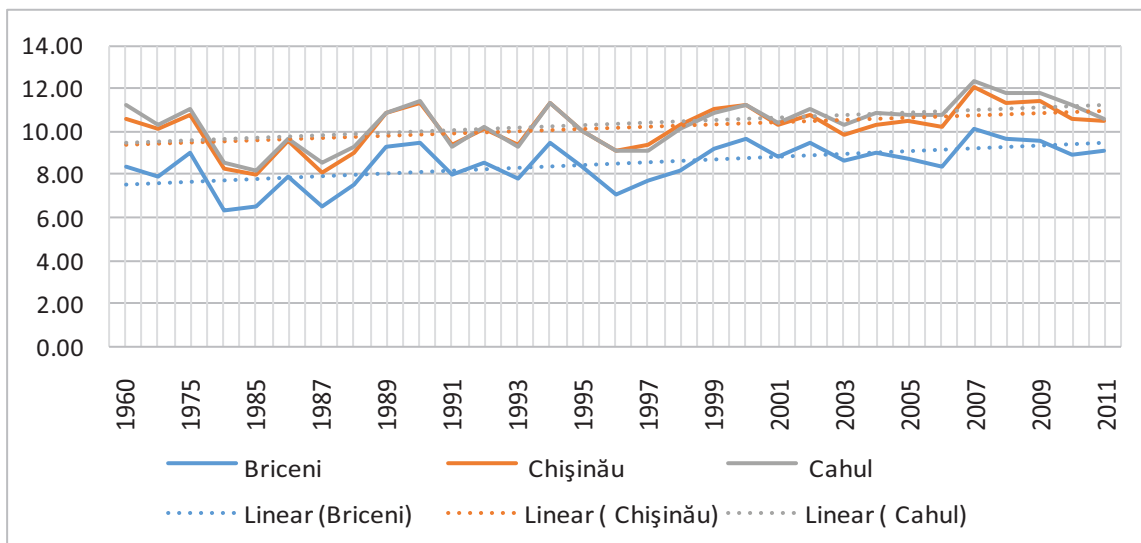


Figura 2. Temperatura medie anuală la stațiile meteorologice (1960-2011, °C)².

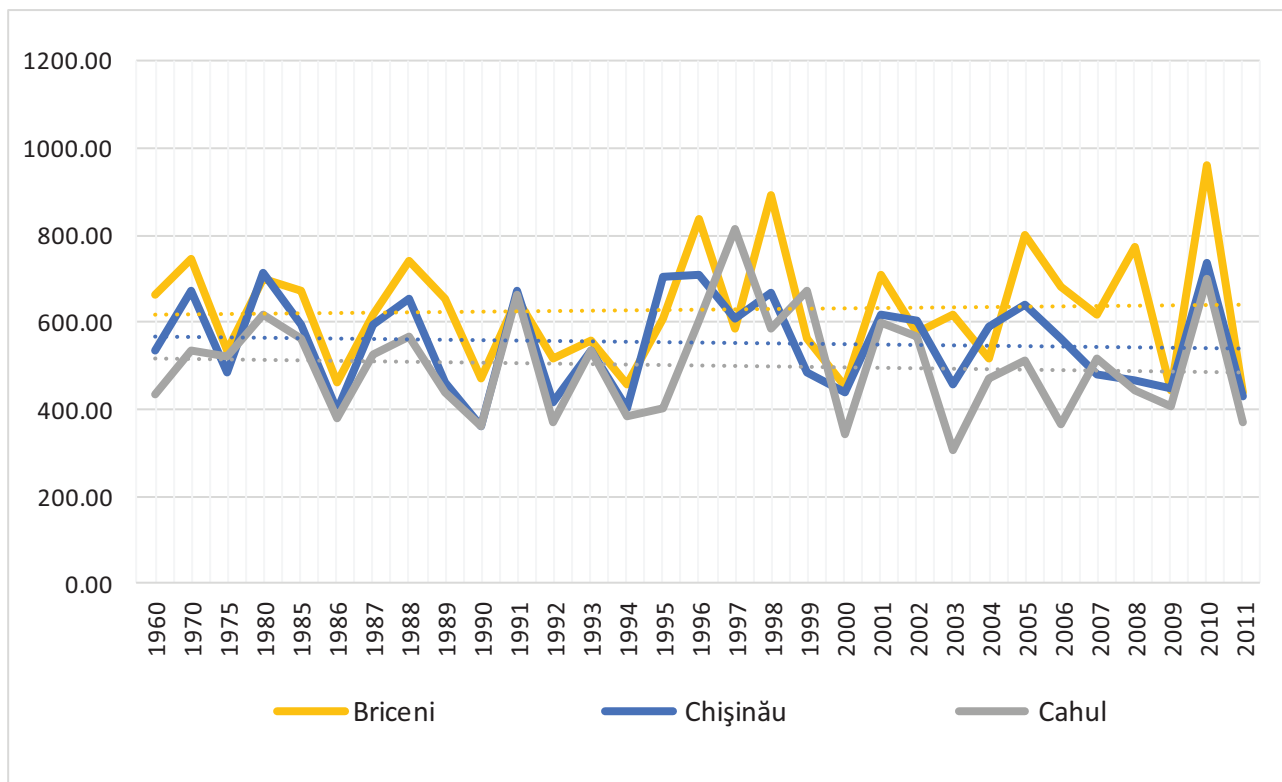


Figura 3. Cantitatea anuală de precipitații (1960-2011, mm)².

II. Proiecții

Rezultatele obținute au permis a constata că tendința de modificare a temperaturii medii anuale a aerului înainte de anii 90' ai secolului XX a fost destul de mică (0.05 °C per deceniu sau ~ 0.5°C per secol). Începând cu anii 90' ai secolului XX, acest indice are o evoluție bruscă spre creștere (aproximativ 0.63°C per deceniu sau ~ 6.3°C per secol). Mai mult decât atât, în comparație cu prima perioadă de studiu (1887-1980), tendințele de modificare a temperaturii în ultimele trei decenii (1981-2010) sunt semnificative din punct de vedere statistic pentru valorile termice ce caracterizează anotimpul de vară și cele ce caracterizează valorile medii anuale și cele de primăvară și de toamnă.

Temperatura medie anuală și cantitatea anuală de precipitații la stațiile Briceni (nord), Chișinău (centru) și Cahul (sud) în Republica Moldova în perioada 1960-2011 sunt prezentate în figurile 2 și 3:

Bazându-se pe cele mai recente 10 modele generale cuplate de circulație atmosferică și oceanică, proiecțiile climatice pentru Republica Moldova sugerează că temperatura medie anuală a aerului va crește. Până în anul 2080, valoarea creșterii va fi de 2,6-5.2 °C, în funcție de anotimp, zona agro-ecologică (ZAE) și scenariul de emisii anticipat. Cea

mai mare creștere a temperaturii este așteptată pe timp de vară în ZAE Centru și ZAE Sud. Alături de încălzire, începând cu anii 2050 se așteaptă o descreștere continuă a cantității sumare de precipitații, la fel cea mai însemnată descreștere fiind prognozată pentru ZAE Sud a țării (Comunicarea Națională 3, 2013).

Tendențele prognozate (WBG-CCKP, 2015) pentru clima Republicii Moldova indică:

- O gamă largă de schimbări în precipitații pentru majoritatea lunilor, în cele mai dese cazuri în sensul micșorării.
- Unele semne că precipitațiile pot scădea din mijlocul verii până toamna devreme (iulie, august și septembrie) cu aproximativ 10-15%, valorile rezultate din modelele climatice variind de la o scădere de 20 mm la o creștere de 2 mm.
- Temperaturi medii anuale mai mari cu aproximativ 2-3 °C până în 2050, cu cea mai semnificativă creștere pe timp de vară (iunie, iulie, august).
- Ierni mai uscate și veri mai umede, care ar putea rezulta atât în inundații, cât și în secete mai frecvente.

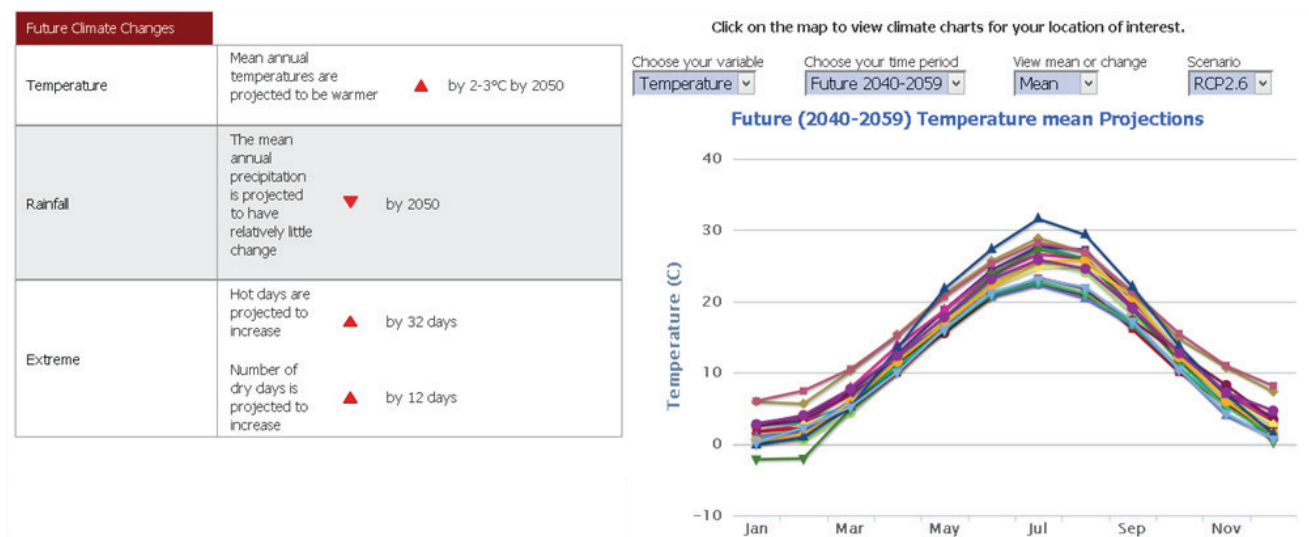


Figura 4. Proiecțiile climatice pentru anii 2050⁵.

Cel mai mare impact al schimbărilor climatice rezultă în prezent din partea variabilității climei – secete, ploi torențiale și inundații. Aceste fenomene extreme ale vremii vor deveni pe viitor mai frecvente și mai intense.

Sumarul riscurilor și vulnerabilităților calamităților naturale provocate de schimbările climatice pentru Republica Moldova este:

- Vulnerabilitate ridicată la riscuri naturale, cum ar fi secetele, înghețurile târzii de primăvară, grindină, inundații și furtuni severe.
- Riscuri naturale ce pot avea un impact semnificativ asupra producției agricole, cu pierderi medii anuale provocate de pericolele hidrometeorologice de aproximativ trei procente din PIB.
- Pericole naturale cu un impact sever asupra populației rurale din R.Moldova, care reprezintă 60 la sută din totalul populației și este foarte dependentă de agricultură⁶.

Ploile torențiale și inundațiile afectează țara în mod periodic. În ultimii 70 de ani, 10 mari inundații au fost raportate pe râurile Nistru și Prut, trei dintre care au avut loc în ultimul deceniu (2006, 2008 și 2010). Din cauza schimbărilor climatice și variabilității regionale a climei, se prognozează că R.Moldova va suporta mai frecvent fenomene de exces de apă de scurtă durată, în special sub formă de viituri, alunecări de teren și înnămoliri. În același timp, volumul apelor de suprafață din țară se va diminua semnificativ, aceasta fiind prognozat să se întâmple deja în următorii 15 ani².

Un impact semnificativ asupra sănătății oamenilor îl vor avea valurile de căldură. Prognozele sugerează că acolo unde temperaturile de peste 34-35 °C sunt fenomene foarte rare, acestea vor deveni temperaturile maxime tipice pe timp de vară. Creșterea valorilor observate și prognozate ale temperaturilor de noapte sunt deosebit de importante pentru sănătatea umană, deoarece conduce la condiții nefavorabile pentru relaxarea nocturnă (2009/2010 Raportul Național de Dezvoltare Umană). Proiecțiile privind numărul zilelor fierbinți arată o creștere până în anii 2050 cu 32 de zile față de prezent⁵ (vezi figura 4).

Gradul de incertitudine a prognozelor climatice pentru Republica Moldova este oarecum destul de mare. Aceasta este cauzată, în primul rând, de utilizarea unor modele generale cuplate de circulația atmosferică și oceanică, Republica Moldova pe plan global fiind o țară prea mică pentru a putea spune cu certitudine că prognozele date o reprezintă. De altfel, evaluarea incertitudinii emisiilor de gaze cu efect de seră în cadrul inventarului național al Republicii Moldova (care a stat la baza prognozelor privind schimbările climatice) a fost realizată prin aplicarea abordării metodologice de Nivelul 1 (IPCC, 2000). Evaluarea cantitativă a incertitudinii generale a inventarului $\pm 7.76\%$ incertitudini de nivel, respectiv $\pm 3.55\%$ incertitudini de tendință.

⁵ World Bank Group Climate Change KnowledgePortalsdwebx.worldbank.org

⁶ http://sdwebx.worldbank.org/climateportalb/home.cfm?page=country_profile&CCode=MDA&ThisTab=NaturalHazards

III. Sensibilitatea și vulnerabilitatea

Conform evaluării vulnerabilității sub aspectul impacturilor cu probabilitate de riscuri cauzate de schimbarea posibilă a climei asupra sectorului energetic, cele mai vulnerabile zone din Republica Moldova vor fi: municipiul Chișinău, nordul și parțial sudul țării, pentru care va exista cel mai înalt risc cu probabilitate sporită de schimbare a climei. Se consideră că cinci dintre riscurile identificate pentru acest sector sunt considerate principale/de bază:

- 1) creșterea cantității de energie utilizată pentru răcirea spațiilor locative și comerciale și răcirea în procesele industriale;
- 2) sporirea deteriorării rețelelor electrice, care prezintă pericole pentru transportul și distribuția energiei electrice;
- 3) schimbarea bilanțului utilizării energiei între diverse tipuri de combustibil;
- 4) deficitul de apă crescând ar putea deveni un obstacol pentru majorarea producerii de energie hidroelectrică și a celei produse în cogenerare;

- 5) reducerea producției de biomasă.

Ceea ce se referă la sectorul infra-structura transporturilor și drumurilor, vulnerabilitatea se referă la:

- 1) temperaturi ridicate și valuri de căldură;
- 2) variabilitatea temperaturilor pe durata sezonului de iarnă (îngheț-dezgheț cu acumulări de zăpadă);
- 3) ploi abundente și furtuni;
- 4) inundații.

Un mod de transport rezistent la efectele schimbărilor climatice presupune, înainte de toate, o infrastructură de transport durabilă. Aceasta implică drumuri acoperite cu materiale rezistente la fluctuațiile de temperatură și la inundații, poduri care ar rezista la debite de apă record.

IV. Abordarea metodologică – Standardele de Calitate ale PNUD

Metodologia de încorporare a măsurilor de adaptare la schimbările climatice în cadrul politico-regulamentar al sectorului Energie s-a bazat pe recomandările Ghidului pentru asistența echipelor de țară al Organizației Națiunilor Unite în integrarea riscurilor și oportunităților schimbărilor climatice⁷.

Acesta din urmă se bazează pe Standardele de Calitate ale PNUD⁸ care recomandă evaluarea riscurilor și oportunităților schimbărilor climatice în 4 etape:

- identificarea riscurilor schimbărilor climatice în proiecte și programe;
- identificarea riscurilor care ar putea rezulta în adaptări eronate;
- identificarea oportunităților de adaptare;
- evaluarea și integrarea potențialelor măsuri de adaptare.

Prezentarea schematică a acestui proces poate fi expusă astfel:

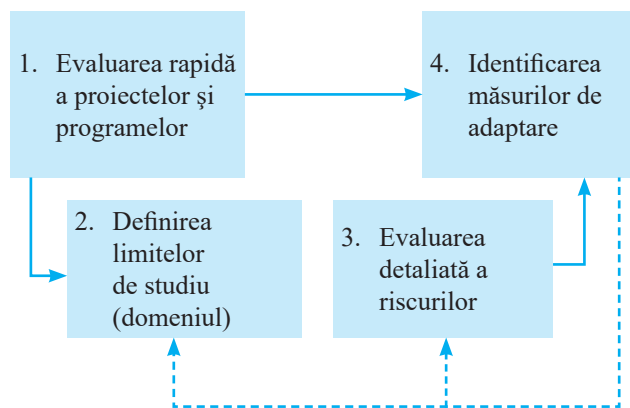


Figura 5. Pașii simpli ai metodologiei Standardele de Calitate ale PNUD⁹.

⁷ UNDP (2011). Mainstreaming Climate Change in National Development Processes and UN Country Programming: A guide to assist UN Country Teams in integrating climate change risks and opportunities. United Nations Development Programme: New York, NY, USA. www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/environment-energy/climate_change/capacity_development/mainstreaming-climate-change-guide-English.html

⁸ UNDP (2009). Quality Standards for the Integration of Adaptation to Climate Change into Development Programming

⁹ Climate Change Risks and Opportunities. Screening of Sectoral Plans using the UNDP Quality Standards. Supporting Moldova's National Climate Change Adaptation Planning Process (ADA/ UNDP). Sérgio Teixeira Santos

Pentru realizarea scopului prezentei analize procesul de evaluare a riscurilor și oportunităților schimbărilor climatice s-a făcut în două etape – evaluarea rapidă a proiectelor și programelor și identificarea măsurilor de adaptare (1→4). Etapele 2 și 3, conform recomandărilor, se vor realiza ulterior etapei 4.

După identificarea riscurilor și a oportunităților (prin evaluarea rapidă sau o evaluare mai aprofundată), măsurile specifice de adaptare trebuie să fie identificate pentru a reduce riscurile, a îmbunătăți rezistența și valorizarea oportunităților. În funcție de nivelul de evaluare aprofundată a măsurilor de adaptare cerute, acestea pot solicita analiza aspectelor privind utilitatea lor practică, cum ar fi costul, fezabilitatea, potențialul efectiv, acceptabilitatea socială, monitorizarea și evaluarea. Implementarea în continuare a

unor măsuri de adaptare identificate pot, sau chiar trebuie, să implice consultarea părților interesate care vor contribui la ajustarea fină a măsurilor, sau vor determina prioritățile.

„Instrumentarul” metodologic sau abordarea care stă la baza standardelor de calitate PNUD privind evaluarea riscurilor și oportunităților schimbărilor climatice poate fi sintetizat folosind matricea de mai jos. O analiză corectă presupune cunoașterea informațiilor despre climă precum și prognozele cu privire la evoluția acesteia, inclusiv cu considerarea variabilității climei.

Deși din motive de simplitate matricea se referă la o „activitate”, ca obiect al monitorizării climatice, ea poate fi un plan, o politică, un document de strategie sau un oricare proiect, indiferent dacă este de nivel local sau național.

Tabelul 1. Matricea riscurilor și oportunităților climatice, adaptate Standardelor de Calitate PNUD⁹

Riscul schimbărilor climatice	Oportunitățile de adaptare
<p>Sensibilitatea</p> <ul style="list-style-type: none"> – Este activitatea afectată de variabilitatea climei? – Care sunt ipotezele cu privire la condițiile climatice din viitor? – Există și alte domenii care sunt indirect sensibile (de exemplu, guvernarea)? 	<p>Viabilitatea</p> <ul style="list-style-type: none"> – Activitatea ține cont de continuitatea scenariului climatic prezent? – Activitatea trebuie să fie reconsiderată sau restructurată? – Activitatea poate fi făcută „imună” la schimbările climatice?
<p>Pericolele climatice</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ce pericole sunt identificate în prezent? – Pericole viitoare prevăzute, inclusiv pericolele pe termen lung? – Care este nivelul de incertitudine? 	<p>Reducerea vulnerabilității și creșterea capacității de adaptare</p> <ul style="list-style-type: none"> – Care modificări/intervenții (măsuri) pot fi identificate? – Acestea pot să fie integrate în activitate în forma sa existentă, sau ca o activitate/proiect separat? – Care este nivelul de cunoaștere și conștientizare (a părților interesate, operatorilor, beneficiarilor...)
<p>Riscurile</p> <ul style="list-style-type: none"> – Care sunt riscurile cele mai relevante pentru activitate? – Caracteristicile riscului pentru activitate și modul în care activitatea este vulnerabilă; – Există riscuri potențiale indirecte (de exemplu, distragerea atenției sau deturnarea resurselor de la alte domenii prioritare). 	<p>Evitarea adaptării eronate</p> <ul style="list-style-type: none"> – Măsurile de adaptare propuse au sens, chiar și în absența impactului schimbărilor climatice anticipate? – Măsurile maximizează rezultatele și sunt acestea flexibile? – Măsurile propuse pot duce la existența „câștigătorilor” și „perdanților”? – Există efecte negative generate de înseși măsurile?
	<p>Costurile asociate măsurilor propuse Prioritizarea măsurilor pentru implementare Alte aspecte, inclusiv evaluarea</p>

Odată identificate, măsurile de reducere a riscurilor, sporire a rezistenței și/sau valorificarea oportunităților pot fi expuse în ordine de prioritate, pentru a informa factorii de decizie. Acest proces poate fi ghidat de criterii tehnice sau finan-

ciare, de exemplu, probabilitatea de succes sau aspectele bugetare și poate solicita, de asemenea, consultarea părților interesate.

Partea I: SECTORUL ENERGIE

V. Documentul de planificare strategică a sectorului Energie

Documentul de planificare strategică în cadrul sectorului *Energie* este *Strategia Energetică a Republicii Moldova până în anul 2030* (aprobată prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova 102 din 5 februarie 2013, publicată la 08.02.2013 în Monitorul Oficial 27-30 art. 146) și Hotărârea Guvernului 409 din 16.06.2015 cu privire la *foile de parcurs în domeniul energetic pentru perioada 2015-2030*. Anume aceste documente de planificare strategică reprezintă punctul de intrare prin care se face încorporarea măsurilor de adaptare la schimbările climatice în cadrul politico-regulamentar al sectorului Energie.

Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2030 (în continuare – *SERM-2030*) oferă repere concrete pentru dezvoltarea sectorului energetic în Republica Moldova, cu scopul de a asigura baza necesară creșterii economice și a bunăstării sociale. Prin acest document, se prezintă viziunea și se identifică oportunitățile strategice ale țării în domeniul energetic aflat într-o rapidă schimbare în plan geopolitic.

Strategia Energetică a Republicii Moldova până în 2030 (*SERM-2030*) impune 3 **obiective strategice generale** pentru perioada 2013-2030:

1. *Asigurarea securității aprovizionării cu energie;*
2. *Dezvoltarea piețelor concurențiale și integrarea lor regională și europeană;*
3. *Asigurarea durabilității sectorului energetic și combaterea schimbărilor climatice.*

Pentru prima perioadă de implementare (**2013-2020**), *SERM-2030* prevede **6 obiective strategice specifice**:

1. **Asigurarea securității aprovizionării cu gaze naturale** prin diversificarea căilor și surselor de aprovizionare, a tipurilor de purtător (gaz convențional, neconvențional, gaz natural lichefiat) și prin depozite de stocare, concomitent cu consolidarea rolului Republicii Moldova de culoar de tranzit al gazelor naturale;
2. **Consolidarea rolului Republicii Moldova de culoar de tranzit al energiei electrice**, prin construcția unor noi linii de interconexiune, conectarea la sistemul

ENTSO-E și consolidarea rețelei interne de transport al energiei electrice;

3. **Crearea unei puternice platforme de generare a energiei electrice și termice** prin rețehnologizare, încălzire centrală eficientă și marketing performant;
4. **Îmbunătățirea eficienței energetice și creșterea utilizării surselor regenerabile de energie;**
5. Asigurarea cadrului legislativ, instituțional și operațional pentru o **concurență reală, deschiderea efectivă a pieței**, stabilirea prețului pentru energie în mod transparent și echitabil, **integrarea pieței energetice a Republicii Moldova în piața internă a UE;**
6. Asigurarea cadrului instituțional modern și competitiv pentru **dezvoltarea industriei energetice.**

Obiectivele specifice ale Republicii Moldova pentru perioada 2021-2030 sunt următoarele:

1. *Asigurarea creșterii utilizării surselor regenerabile de energie. Scenarii privind disponibilitatea pe termen lung a tehnologiei de captare și stocare a carbonului;*
2. *Îmbunătățirea eficienței energetice;*
3. *Introducerea rețelelor electrice inteligente.*

Conform abordării aplicate la structurarea *SERM-2030*, sectorul energetic este împărțit în 5 sectoare distincte din punct de vedere instituțional, organizatoric și al modului de dezvoltare:

- A. Sectorul gazelor naturale;
- B. Sectorul energiei electrice;
- C. Sectorul energiei termice;
- D. Sectorul eficienței energetice;
- E. Sectorul surselor regenerabile de energie.

Pentru o sistematizare a măsurilor de adaptare la schimbările climatice și aplicarea coerentă a metodologiei de evaluarea riscurilor schimbărilor climatice și oportunităților de adaptare s-a utilizat anume această structurare a sectorului Energie.

VI. Evaluarea riscurilor climatice ale SERM-2030

Pornind de la structurarea adoptată și prevederile SERM-2030, structura simplificată a strategiei arată astfel:

A. Sectorul gazelor naturale:

- a. Diversificarea surselor de aprovizionare;
- b. Gazele naturale lichefiate;
- c. Facilitățile de stocare a gazelor.

B. Sectorul energiei electrice:

- a. Interconectări asincrone/sincrone ale rețelei de transport cu sistemul ENTSO-E;
- b. Conexiuni fizice cu ENTSO-E (LEA Suceava-Bălți; LEA Strășeni-Ungheni-Iași; LEA Bălți-CHE Dnestrovsc);
- c. Stații back-to-back (LEA Vulcănești-Isaccea).

C. Sectorul energiei termice:

- a. Construcția unei noi centrale 650MW pe gaze naturale (tehnologia „turbină cu gaz cu ciclu combinat”);
- b. Extinderea capacității CET-Nord în măsura sarcinii termice;
- c. Construcția centralelor cu promovarea cogenerării de eficiență înaltă și a sistemelor de alimentare centralizată cu energie termică;
- d. Aplicarea tehnologiilor de trigenerare.

D. Sectorul eficienței energetice:

- a. Sisteme performante de contorizare;
- b. Clădiri eficiente energetic;
- c. Campanii de sensibilizare a opiniei publice.

E. Sectorul surselor regenerabile de energie:

- a. Utilizarea descentralizată a surselor regenerabile de energie;
- b. Tarife Feed-in;
- c. 400 MW (2020) capacitate de generare bazată pe surse eoliene și solare;
- d. 200 MW (2030) suplimentari din SRE.

VI.1. Sectorul gazelor naturale

Prevederile SERM-2030:

- Diversificarea surselor de aprovizionare;
- Gazele naturale lichefiate;
- Facilitățile de stocare a gazelor.

Riscurile schimbărilor climatice:

Sensibilitatea:

Infrastructura de transport și distribuție a gazelor naturale este puțin sensibilă la schimbările climatice. Rețelele de transport ale gazelor naturale în mare parte sunt subterane și nu sunt influențate de creșterea temperaturii sau a volumului precipitațiilor. Sensibilitatea infrastructurii poate fi asociată doar cu calamitățile naturale (inundații, furtuni puternice) și cu influența din partea altor sectoare, ce vor determina creșterea consumului de gaze.

Utilizarea și stocarea gazelor naturale lichefiate (GNL), în condițiile schimbărilor climatice, vor necesita o cantitate mai mare de energie pentru menținerea GNL în stare lichidă sau vor solicita un nivel mai înalt de izolare termică a facilităților de stocare și transportare a GNL.

Pericolele:

Pericolele schimbărilor climatice pentru sectorul gazelor naturale sunt determinate de inundații, furtuni puternice, alunecări de teren, care pot determina deteriorarea infrastructurii de transport și distribuție a gazelor naturale, precum și a instalațiilor de stocare terestre a GNL.

Riscurile:

Creșterea consumului de gaze naturale pe piața internă a Republicii Moldova va diminua capacitatea de tranzit a rețelelor de gaze naturale, fiind astfel prejudiciat obiectivul SERM-2030 de a transforma R. Moldova într-un culoar de tranzit al gazelor naturale.

Creșterea consumului de gaze naturale pe piața internă va fi determinată de noile capacități de generare a energiei electrice și termice, alt motiv fiind deteriorarea condițiilor ecologice climatice pentru extinderea teritoriilor forestiere, aceasta reprezentând o amenințare serioasă pentru producția energiei termice din biomasă, care de altfel este una tradițională pentru populația din mediul rural al republicii.

Oportunități de adaptare:**Viabilitatea:**

Obiectivele SERM-2030 privind diversificarea surselor de aprovizionare cu gaze naturale prin noi căi de acces către

acestea vor reduce riscurile pentru sectorul dat. Orientarea către noi tipuri și forme de gaze naturale precum și crearea facilităților de stocare a gazelor vor contribui la sporirea nivelului de viabilitate a sectorului față de schimbările climatice și de calamitățile naturale ce le pot însoți.

Reducerea vulnerabilității:

Vulnerabilitatea sectorului gazelor fiind mică în raport cu pericolele și riscurile schimbărilor climatice, nu se impun soluții de reducere a vulnerabilității. Asigurarea logistică și organizatorică bună a intervențiilor operative la situațiile de criză provocate de diferite fenomene extreme ale climei va determina reducerea, sau chiar eliminarea vulnerabilității sectorului față de schimbările climatice.

Prevenirea adaptării eronate:

Studierea fezabilității și valorilor necesare ale investițiilor în facilitățile de stocare a gazelor naturale va asigura prevenirea unei adaptări eronate la fenomenele climatice extreme ce pot deranja funcționarea sigură a sistemului de alimentare cu gaze naturale a consumatorilor.

VI.2. Sectorul energiei electrice**Prevederile SERM-2030:**

- *Interconectări asincrone/sincrone ale rețelei de transport cu sistemul ENTSO-E;*
- *Conexiuni fizice cu ENTSO-E (LEA Suceava-Bălți; LEA Strășeni-Ungheni-Iași; LEA Bălți-CHE Dnestrovsc);*
- *Stații back-to-back (LEA Vulcănești-Isaccea).*

Riscurile schimbărilor climatice:**Sensibilitatea:**

Sectorul energiei electrice are un grad de sensibilitate mai mare față de schimbările climatice, comparativ cu sectorul gazelor naturale. În primul rând, infrastructura electroenergetică în mare parte este compusă din linii electrice aeriene (LEA) și stații electrice de transformare, pierderile în acestea sunt dependente de temperatura aerului mediului ambiant și sarcina electrică suportată.

Mai mult ca atât, creșterea temperaturii medii anuale, dar și valurile de căldură pe timp de vară, vor determina creșterea substanțială a consumului de energie electrică în instalațiile de climatizare a aerului. Totodată însă, datorită prelungirii duratei calde a anului, se va diminua consumul de energie electrică pentru serviciile proprii ale infrastructurii electroenergetice unde sunt impuse anumite regimuri de temperatură pentru funcționarea fiabilă a echipamentului primar și secundar.

Diminuarea volumului total al precipitațiilor va avea un impact indirect semnificativ asupra sectorului energiei

electrice prin cererea crescândă de energie electrică pentru irigare. La polul opus volumului redus al mediei anuale a precipitațiilor, excesele temporare de apă sub formă de inundații, viituri și înămoliri vor afecta infrastructura energetică de toate nivelurile (suprasolicitări ale barajelor centralelor hidroelectrice, inundații ale stațiilor electrice ale rețelelor de transport și distribuție a energiei electrice, doborârea liniilor electrice de diferit nivel al tensiunii cauzate de alunecări de teren, furtuni puternice etc.).

Pericolele:

Conform diferitor modelări ale vremii pe termen lung, în funcție de trei scenarii de emisii analizate, către anii 2080 se prognozează următoarele pericole ce pot afecta sectorul energetic (3th NC 2013):

- Creșterea temperaturii medii anuale a aerului cu până la 4,3 °C;
- Reducerea volumului anual al precipitațiilor cu până la -13,5%;
- Reducerea nivelului de asigurare cu umiditate a solurilor și creșterea frecvenței și severității secetelor (la valori caracteristice secetelor de intensitate medie și puternică);
- Apariția mai frecventă a fenomenelor climatice extreme.

Riscurile:

- Creșterea cererii de energie electrică pe timp de vară, necesară climatizării aerului din încăperi;
- Creșterea cererii de energie electrică pe timp de vară pentru irigarea terenurilor agricole, provocată de scăderea nivelului de asigurare cu umiditate a solului;
- Creșterea nivelului pierderilor de energie electrică urmare a creșterii temperaturii aerului care va provoca lungirea duratelor de funcționare a instalațiilor de răcire a utilajului electrotehnic (în special TRAFU); creșterea pierderilor de energie în LEA cauzată de încălzirea conductoarelor;
- Creșterea duratelor de întreruperi neplanificate ale livrărilor de energie electrică provocate de majorarea frecvenței cazurilor incendiilor de vegetație în zonele de protecție a liniilor electrice aeriene, precum și din cauza deteriorării liniilor electrice aeriene și echipamentului stațiilor electrice urmare a inundațiilor, alunecărilor de teren, chiciurii, vânturilor puternice etc.

Oportunități de adaptare:

Viabilitatea:

SERM-2030 prin măsurile aferente realizării obiectivului strategic specific 2013-2020, nr. 2 „*Consolidarea rolului Republicii Moldova de culoar de tranzit al energiei electrice, prin construcția unor noi linii de interconexiune, conectarea la sistemul ENTSO-E și consolidarea rețelei interne de transport al energiei electrice*”¹⁰, și anume: construcția LEA Suceava-Bălți, LEA Strășeni-Ungheni-Iași, LEA Bălți-CHE Dnestrovsc, precum și construcția stațiilor back-to-back la LEA Vulcănești-Isaccea și proiectelor suplimentare, asigură majorarea viabilității sectorului energiei electrice față de riscurile schimbărilor climatice.

Reducerea vulnerabilității:

- Restabilirea utilajului stațiilor electrice ale rețelelor de transport, destinat topirii chiciurii și/sau introducerea noilor tehnologii de dezghețare, cum ar fi PETD (Pulselectrothermalde-icer);
- Elaborarea regulamentelor privind cerințele față de utilajul electrotehnic nou procurat, pentru diminuarea impactului climatic asupra rețelelor electrice și micșorarea pierderilor de energie (de exemplu, procurarea transformatoarelor de forță proiectate conform noilor principii de realizare a sistemului de răcire, fără utilizarea pompelor de circulație forțată a uleiului, circulația agentului de răcire fiind naturală);
- Elaborarea programelor coordonate de dezvoltare a rețelelor electrice și construcție a stațiilor de irigare a terenurilor agricole; Formarea grupurilor de lucru pentru elaborarea planurilor de dezvoltare comune ale instituțiilor

subordonate Ministerului Agriculturii și companiilor din sectorul electroenergetic;

- Crearea unui Regulament comun al Ministerului Economiei, Ministerului Mediului și altor părți interesate privind zonele de protecție a liniilor electrice aeriene, orientat spre curățarea frecventă fără impedimente a traseelor LEA cu scopul evitării riscurilor întreruperilor neplanificate ale livrărilor de energie cauzate de incendii sub LEA, scurtcircuitele la pământ determinate de apropierea arborilor de părțile conductoare ale LEA urmare a vânturilor puternice etc.;

Prevenirea adaptării eronate:

Modernizarea și reabilitarea rețelelor electrice este deseori condiționată de alegerea unor tehnologii ieftine, aceasta însă nu asigură diminuarea pierderilor în rețele electrice, consumul propriu fiind aproape neschimbat. Impunerea unor condiții de performanță pentru utilajul electrotehnic ale rețelelor electrice va impune un grad înalt de performanță energetică la consumul propriu, reducerea pierderilor în rețele, precum și vor servi ca temelii pentru alegerea tehnologiilor inovative de înaltă eficiență.

Coordonarea programelor de alimentare cu apă a gospodăriilor agricole în scopuri de irigare cu cele de dezvoltare a rețelelor electrice vor minimiza durata de implementare a unor asemenea proiecte, pierderile financiare urmare a secetelor fiind semnificativ diminuate.

Aspectele tehnice ale măsurilor

Una dintre principalele condiții de funcționare fiabilă a transformatoarelor de forță (TRAFU) este răcirea înfășurărilor transformatorului, aflate în cuva transformatorului. Supraîncălzirea înfășurărilor provoacă îmbătrânirea prematură a izolației acestora și diminuează fiabilitatea utilajului, ceea ce în contextul creșterii temperaturii mediului ambiant va necesita sisteme de răcire mai eficiente pentru prevenirea deteriorării utilajului de forță a stațiilor electrice.

Reieșind din cele expuse, una dintre metodele de asigurare a viabilității rețelelor electrice față de schimbările climatice este utilizarea TRAFU cu sisteme de răcire de tipul ONAF, în schimbul celor de tipul ONAN¹¹. Acest fapt însă va provoca majorarea consumului propriu al utilajului, sistemele ONAF, răcind forțat transformatoarele, utilizează ventilatoare electrice.

Pentru transformatoare de forță de putere mare, care în cele mai multe cazuri sunt dotate cu pompe de circulație forțată a agentului de răcire (uleiului de transformator), pierderile de energie pot fi reduse prin înlocuirea acestora cu transformatoare de forță dotate cu sisteme de răcire fără pompe de circulație forțată, circulația în ele fiind asigurată de diferența de temperatură a uleiului din cuvă și radiatoare (în sistemul energetic național deja există un asemenea transformator).

¹⁰ Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 102 din 05.02.2013 cu privire la Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2030, capitolul IV.

¹¹ <http://ezinearticles.com/?ONAN-Or-ONAF,-What-Is-the-Difference?&id=5229489>

VI.3. Sectorul energiei termice

Prevederile SERM-2030:

- Construcția unei noi centrale 650 MW pe gaze naturale (tehnologia „turbină cu gaz cu ciclu combinat”);
- Extinderea capacității CET-Nord în măsura sarcinii termice;
- Cogenerare în raioane și orașe;
- Sprijinirea unui consum mai mare de energie termică;
- Aplicarea tehnologiilor de trigenerare.

Riscurile schimbărilor climatice:

Sensibilitatea:

Sectorul energiei termice este unul dintre cele mai sensibile sectoare față de schimbările climatice. Acest fapt este cauzat în special de infrastructura sectorului energiei termice, care include instalațiile de cogenerare a energiei electrice și termice, care sunt reciproc dependente – lipsa sarcinii termice provoacă creșterea prețului de cost a energiei electrice, care la rândul său devine prea scumpă și nu se justifică economic.

Creșterea temperaturilor medii anuale în următoarele decenii va determina micșorarea cererii totale de energie termică. Se anticipează că, din cauza unor primăveri mai timpurii și toamne mai târzii clima RM va fi caracterizată printr-o extindere substanțială a perioadei calde a anului.

Centralele pe gaz necesită apă de răcire. Scăderea nivelului apei în râuri din cauza perioadei lungi de secetă din acest punct de vedere va cauza probleme: centralele vor trebui să reducă producția, fie pentru că nu există suficientă apă disponibilă, sau fie pentru că apa încălzită nu va putea fi returnată în râuri fiindcă ar crea sarcini suplimentare asupra ecosistemelor râurilor deja grav afectate de căldură și secetă. Acest lucru este agravat de faptul că cererea de energie electrică produsă de centrale este mai mare în perioadele calde, deoarece ventilatoarele sau sistemele de aer condiționat funcționează la putere maximă¹².

Pericolele:

Analogic sectorului energiei electrice, pericolele ce amenință sectorul energiei termice sunt:

- creșterea temperaturii medii anuale a aerului cu până la 4,3 °C;
- diminuarea sarcinii termice cauzată de extinderea substanțială a perioadei calde a anului;
- deficitul de apă cauzat de secete și utilizarea mai intensă a apei râurilor pentru irigare ar putea deveni un obstacol

¹² Combating Climate Change, The German Adaptation Strategy, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, BMU, Berlin, 2009.

pentru sporirea producției energiei în cogenerare;

- apariția mai frecventă a fenomenelor climatice extreme.

Riscurile:

- diminuarea capacității de generare a energiei electrice și termice la centralele electrice cu termoficare (CET) cauzată de insuficiența de sarcină termică;
- majorarea pierderilor de energie și apă la CET cauzate de creșterea temperaturii aerului și diminuarea randamentului centralelor;
- diminuarea cererii de energie termică urmare a creșterii temperaturii medii anuale și scurtarea perioadei reci a anului.

În Cartea Albă a Uniunii Europene privind adaptarea la schimbările climatice¹³ se menționează: „În sectorul energetic, schimbările climatice vor avea un impact direct atât asupra cererii, cât și a ofertei de energie. Scăderea așteptată, a precipitațiilor și valurile de căldură vor influența negativ procesul de răcire a centralelor termice”. Aceeași idee este susținută în al cincilea Raport de Evaluare a Schimbărilor Climatice al IPCC¹⁴: „Centralele electrice cu termoficare vor fi afectate de eficiența descrescătoare a conversiei termice, ca urmare a creșterii temperaturilor ambientale. Deficitul de apă pentru răcire și creșterea temperaturii apei ar putea duce la operarea la sarcini reduse sau opriri temporare”.

Conform unor aprecieri¹⁵, pentru fiecare creștere a temperaturii de 1°C la centralele de producere a energiei din gaze naturale și păcură va rezulta o descreștere a eficienței centralei cu 0,1%. „Acest lucru provoacă creșterea costurilor marginale de generare a energiei electrice din cauza consumului mare de combustibil de ordinul a 2 %/°C.

¹³ COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. WHITE PAPER Adapting to climate change: Towards a European framework for action. Brussels, 1.4.2009, COM(2009) 147 final.

¹⁴ IPCC. Climate Change 2014. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

¹⁵ Nesterenko et al. Adapting to Change. Climate Change adaptation strategy and action plan for Danube delta region (Romania-Ukraine-Moldova).

Oportunități de adaptare:

Viabilitatea:

SERM-2030 la articolul 89 stabilește expres că eficiența energetică la generare va deveni un criteriu esențial pentru autorizarea capacităților de generare și mărirea substanțială a implementării cogenerării de înaltă eficiență, termoficarea și răcirea centralizată.

Construcția unei CET de 650 MW, în baza tehnologiei „turbină cu gaz cu ciclul combinat” planificată în baza prevederilor SERM-2030, va diminua vulnerabilitatea sectorului față de pericolele climatice.

Articolul 95 al SERM-2030, printre acțiunile pentru asigurarea funcționării eficiente a sistemului centralizat de alimentare cu energie termică, prevede asigurarea cadrului de reglementare pentru sprijinirea unui consum mare de agent termic, ceea ce reprezintă un indicator al viabilității strategiei.

O altă prevedere ce sugerează viabilitatea SERM-2030 este generarea distribuită a energiei electrice și termice prin tehnologii de cogenerare. Aceasta va reduce riscurile „pierderii” marilor centre de generare urmare a fenomenelor climatice extreme, chiar dacă se vor înregistra asemenea dezastru, impactul asupra populației va fi unul local, cu mai puține persoane afectate.

Reducerea vulnerabilității:

– Construcția unor facilități adiționale de alimentare cu apă a CET-urilor și MGRES, din surse alternative;

– Crearea în apropierea CET-urilor și MGRES a zonelor economice libere (ZEL) pentru activități economice de producție din domenii ce utilizează aburul în procesele tehnologice;

– Construcția în zonele apropiate CET-urilor și MGRES a frigiderelor de păstrare a fructelor și legumelor, generând frigul cu ajutorul aburului.

Prevenirea adaptării eronate:

Crearea Zonelor Economice Libere (ZEL) în apropierea CET-urilor și MGRES pentru activități economice de producție din domenii ce utilizează în procesele tehnologice aburul cu asigurarea unui preț per tona de abur industrial la un nivel mai redus, comparativ cu costul producerii aburului în cazanele proprii (aprecierea prețului aburului va fi efectuată prin Benchmarking) va asigura creșterea sarcinii termice a centralelor și sporirea randamentului global al centralelor.

Crearea ZEL și prețul atractiv la componenta energetică per unitate de produs vor atrage investiții private, beneficiile acestei măsuri fiind nu doar producerea mai eficientă a energiei (cu un cost mai redus), ci și o dezvoltare economică cu competitivitate înaltă.

În aceeași măsură în ZEL poate fi admisă construcția frigiderelor de capacitate mare bazate pe tehnologia generării frigului cu ajutorul aburului, fapt ce va majora și mai mult consumul energiei termice (și, respectiv, randamentul centralei).

VI.4. Sectorul eficienței energetice

Prevederile SERM-2030:

- Crearea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică;
- Sisteme performante de contorizare;
- Clădiri eficiente energetic;
- Campanii de sensibilizare a opiniei publice.

Riscurile schimbărilor climatice:

Sensibilitatea:

Eficiența energetică ca sector aparte nu prezintă sensibilitate directă la riscurile climatice. Impactul riscurilor schimbării climatei asupra sectorului este indirect și este determinat de creșterea consumului energetic în alte sectoare.

Pericolele:

– Creșterea temperaturii medii anuale a aerului cu până la 4,3 °C;

– Reducerea volumului anual al precipitațiilor cu până la -13,5%;

– Reducerea nivelului de asigurare cu umiditate a solurilor și creșterea frecvenței și severității secetelor (la valori caracteristice secetelor de intensitate medie și puternică);

– Extindere substanțială a perioadei calde a anului;

– Deficitul de apă ce va deveni un obstacol pentru majorarea producției energiei în centralele hidroelectrice;

– Apariția mai frecventă a fenomenelor climatice extreme.

Riscurile:

- Creșterea intensității energetice cauzată de majorarea consumului de energie electrică pentru climatizare și irigare;
- Diminuarea volumului producției în agricultură, cauzat de condițiile dificile ale vremii, ce vor conduce la funcționarea sub nivelul nominal de încărcare a utilajului existent;
- Diminuarea randamentului centralelor electrice cu termoficare cauzată de creșterea temperaturii aerului.

Oportunități de adaptare:**Viabilitatea:**

Măsurile propuse în articolul 104 al SERM-2030 pentru promovarea eficienței energetice, ce țin de școlarizarea și formarea personalului în ceea ce privește utilizarea eficientă a energiei și elaborarea unei serii de programe educaționale de sensibilizare a opiniei publice, cu organizare a concursurilor și demonstrări ale realizărilor în acest domeniu vor contribui la viabilitatea întregului sector energetic față de riscurile schimbărilor climatice;

Impunerea valorilor minime de performanță energetică a clădirilor, alături de etichetarea energetică a clădirilor și implementarea sistemelor performante de contorizare a consumurilor energetice, vor determina sporirea eficienței energetice a clădirilor și apariția concurenței pe piața imobiliară care, la rândul său, va determina companiile de

construcție să crească performanța energetică a clădirilor.

Reducerea vulnerabilității:

– Reciclarea deșeurilor, dat fiind faptul că oricare produs înglobează în sine o parte de energie, iar produse precum sticla, hârtia, ambalajele etc., fiind reciclate, nu vor necesita parcurgerea întregului ciclu de producție, respectiv cheltuielile energetice vor fi mai mici și intensitatea energetică mai redusă. De altfel, schimbările climatice vor diminua disponibilitatea materiei prime în unele domenii, reciclarea deșeurilor va oferi materie primă la preț redus;

– Implementarea Standardului de Management Energetic (SM ISO 50001:2012 „Sisteme de management al energiei. Cerințe și ghid de utilizare”) la întreprinderile din sectorul energetic și privat. Acesta trebuie încorporat în practicile managerilor de întreprinderi cu scopul sporirii eficienței energetice și diminuării intensității energetice.

Prevenirea adaptării eronate:

Reciclarea deșeurilor este o măsură de responsabilitate comună, astfel cheltuielile pentru colectarea separată sau sortarea deșeurilor, transportarea și reciclarea lor trebuie efectuată prin eforturi comune ale autorităților publice și al sectorului privat. Lipsa mecanismelor regulamentare de reciclare a deșeurilor cu efort financiar comun pune în pericol sănătatea publică, mai cu seamă în contextul schimbărilor climatice, unde efectele temperaturilor înalte, inundațiilor sau furtunilor puternice vor determina răspândirea deșeurilor și poluarea mediilor acvatice, apariția infecțiilor, epidemiilor etc.

VI.5. Sectorul surselor regenerabile de energie**Prevederile SERM-2030:**

- *Utilizarea descentralizată a surselor regenerabile de energie;*
- *Tarife Feed-in;*
- *400 MW (2020) capacitate de generare bazată pe surse eoliene și solare;*
- *200 MW (2030) suplimentari din SRE.*

Riscurile schimbărilor climatice:**Sensibilitatea:**

Sursele regenerabile de energie sunt cel mai mult sensibile față de fenomenele extreme precum inundațiile, grindina, furtunile puternice, care vor influența negativ producția de energie din surse regenerabile de energie.

Diminuarea volumului anual al precipitațiilor va scădea nivelul apei în râurile principale unde există centrale hidroelectrice, capacitatea de generare a energiei a acestora diminuându-se.

Centralele eoliene și fotovoltaice vor fi deteriorate în urma fenomenelor extreme (inundații, alunecări de teren, grindină

etc.). Iar producerea energiei din biomasă va fi foarte mult afectată de secetele prognozate, disponibilitatea biomasei reducându-se odată cu acestea.

Pericolele:

- Creșterea temperaturii medii anuale a aerului cu până la 4,3 °C;
- Reducerea volumului anual al precipitațiilor cu până la -13,5%;
- Reducerea nivelului de asigurare cu umiditate a solurilor și creșterea frecvenței și severității secetelor (la valori caracteristice secetelor de intensitate medie și puternică);
- Extinderea substanțială a perioadei calde a anului;
- Apariția mai frecventă a fenomenelor climatice extreme.

Riscurile:

- Diminuarea capacității de generare a energiei electrice la CHE cauzată de reducerea fluxului de apă în râurile Prut și Nistru urmare a diminuării cantității de precipitații;
- Diminuarea cantității disponibile de biomasă urmare a creșterii frecvenței secetelor;
- Diminuarea limitei cotei energiilor regenerabile la care se asigură stabilitatea sistemului electroenergetic urmare a micșorării disponibilității energiei de balansare;
- Micșorarea producției agricole cauzată de secetele tot mai frecvente, precum și fenomenele climatice extreme (inundații, grindină) vor rezulta în reducerea cantității de biocombustibili lichizi produși (biomotorinei și bioetanolului).

Oportunități de adaptare:**Viabilitatea:**

Măsurile propuse în SERM-2030 asigură o viabilitate înaltă a sectorului SRE în contextul schimbărilor climatice. Prevederile referitoare la prima perioadă de implementare (2013-2020), prin acordarea unei atenții deosebite energiei produse în centralele electrice eoliene, iar pentru cea de-a doua perioadă de implementare (2021-2030) – celei solare, care la acel moment trebuie să devină mult mai competitivă pe piața energiei electrice, bine plasează prioritățile în succesiunea prognozelor privind schimbările climatice. Generarea distribuită a energiei din SRE va asigura stabilitatea sporită a capacităților de generare a energiei din SRE, iar tarifele Feed-in vor atrage investiții private în domeniul SRE și vor crea premise pentru dezvoltarea acestui sector.

Reducerea vulnerabilității:

– Construcția unei facilități de stocare a excesului de energie produs de parcurile eoliene și centralele electrice fotovoltaice, cu scopul stocării energiei și utilizării acesteia în orele lipsei de vânt și soare, la balansarea sarcinii electrice a sistemului electroenergetic național (SEN);

– Sortarea deșeurilor și valorificarea potențialului energetic al deșeurilor biodegradabile în instalații de producere a biogazului;

– Cultivarea plantelor cu potențial energetic sporit pentru producerea biocombustibililor lichizi, dar cu toleranță mai mare față de secete și de umiditatea scăzută a solului.

Prevenirea adaptării eronate:

Pentru valorificarea la o cotă mai mare a potențialului de generare a energiei electrice din SRE eoliene și fotovoltaice, este necesară construcția unei facilități de stocare a excesului de energie produs de aceste surse în orele când în sistem nu există cerere, iar potențialul de producere este mare.

Construcția unei asemenea facilități trebuie analizată prin prisma posibilității tuturor producătorilor de energie regenerabilă (indiferent de puterea nominală a instalațiilor de generare) de a stoca energia, în vederea asigurării condițiilor nediscriminatorii față de producători.

Aspectele tehnice ale măsurilor:

Facilitățile de stocare a energiei electrice se pot baza pe diferite tehnologii, cele mai viabile fiind stocarea în baza pompării apei (centrale hidroelectrice cu acumulare-pompare), pilele de combustie (celule galvanice în care energia liberă a unei reacții chimice este transformată în energie electrică).

Stocarea energiei produse de sursele regenerabile de energie și fezabilitatea construcției facilităților de stocare trebuie puse în lista măsurilor strategice ale strategiei energetice a țării.

Conform calculelor realizate în 2012, în cadrul proiectului „Creșterea eficienței energetice în municipiile Chișinău și Sevastopol în baza experienței pozitive existente”, potențialul energetic al deșeurilor biodegradabile conform tabelului de mai jos, calculat în baza datelor primite de la Î.M. Regia „Autosalubritate”, constituie cca 70 mii MWh anual:

Indicator	2009	2010	2011
Cantitatea de deșeuri produsă, t	264130	267790	329300
Cantitatea de substanță uscată, t	132065	133895	164650
Cantitatea de substanță organică, t	118858,5	120505,5	148185,0
Cantitatea de biogaz posibil a fi produsă, mii m ³	10565,2 - 15847,8	9640,4 – 14460,7	11854,8 – 17782,2
Potențialul energetic, TJ	190,2 – 285,3 în medie – 237,8	173,5 – 260,3 în medie – 216,9	213,4 – 320,1 în medie – 266,8
MWh	66060,8	60254,8	74117,0

Notă: Potențialul de generare a biogazului de către depozitele de deșeuri menajere este evaluat la 80-120 m³/tonă substanță organică uscată. Căldura de ardere a biogazului produs –cca18 MJ/m³.

VII. Măsurile de adaptare la schimbările climatice identificate pentru sectorul Energie

Fiind terminată monitorizarea riscurilor climatice și fiind apreciate oportunitățile de adaptare la schimbările climatice, ținându-se cont de caracterul schimbător al climei la nivel global și de influența acesteia asupra infrastructurii energetice, în vederea prevenirii situațiilor de criză care pot fi provocate de fenomenele extreme ale climei, secete, inundații, alunecări de teren, ploi abundente etc., au fost identificate 6 măsuri viabile pentru încorporare în Strategia Energetică a Republicii Moldova până în anul 2030.

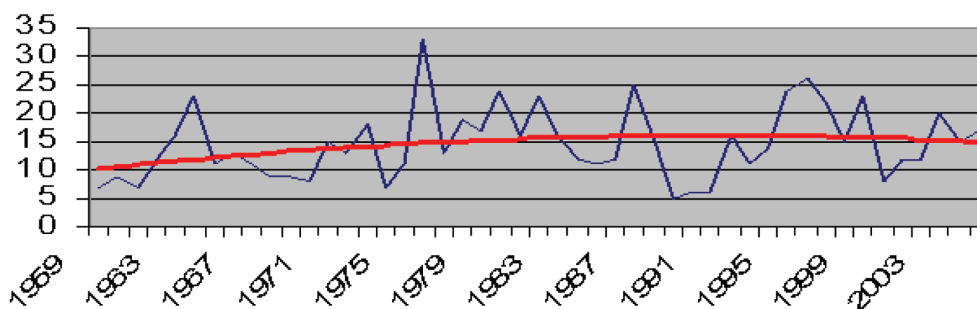
Măsurile de adaptare identificate au fost consultate cu Ministerul Economiei al Republicii Moldova în subordinea căruia se află întreprinderile din domeniul energetic. Rezultatele consultărilor cu modificările și completările necesare vor fi incluse în versiunea finală a proiectului de Hotărâre de Guvern pentru modificarea Strategiei energetice a Republicii Moldova până în anul 2030. Măsurile de adaptare identificate sunt:

- 1) Elaborarea unui sistem de prevenire și protecție a rețelelor electrice contra depunerilor de chiciură;
- 2) Elaborarea programelor coordonate de dezvoltare a rețelelor electrice și construcție a stațiilor de irigare a terenurilor agricole;
- 3) Construcția unor opțiuni de rezervă de alimentare cu apă a CET-urilor, din surse alternative;
- 4) Crearea în apropierea CET-urilor a zonelor economice libere (ZEL) pentru activități economice de producție din domenii ce utilizează aburul sau apa caldă în procesele tehnologice (sere, instalații frigorifice cu absorbție, prelucrarea materiei prime agricole etc.);
- 5) Crearea condițiilor favorabile implementării Standardului de Management Energetic (SM ISO 50001:2012 „Sisteme de management al energiei. Cerințe și Ghid de utilizare”) la întreprinderile din sectorul energetic, industrial și public cu scopul sporirii eficienței energetice și diminuării intensității energetice.
- 6) Construcția unei centrale de stocare a excesului de energie produs de parcurile eoliene și centralele electrice fotovoltaice, cu scopul stocării energiei și utilizării acesteia în orele lipsei de vânt și soare, la balansarea sarcinii electrice a sistemului electroenergetic național (SEN).

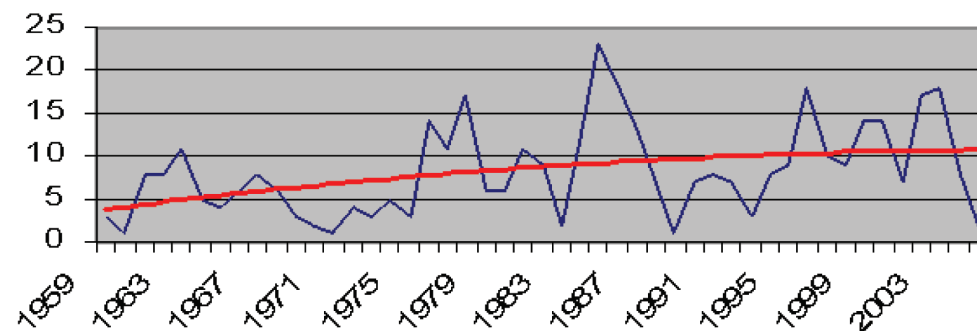
VII.1. Elaborarea unui sistem de prevenire și protecție a rețelelor electrice contra depunerilor de chiciură

Justificare: În contextul încălzirii iernilor pe teritoriul Republicii Moldova și al sporirii alternanțelor de temperatură, în aspect evolutiv, chiciura manifestă o tendință

de creștere, mai ales în partea de nord și în partea centrală, unde alternările de temperatură sunt mai semnificative.



a



b

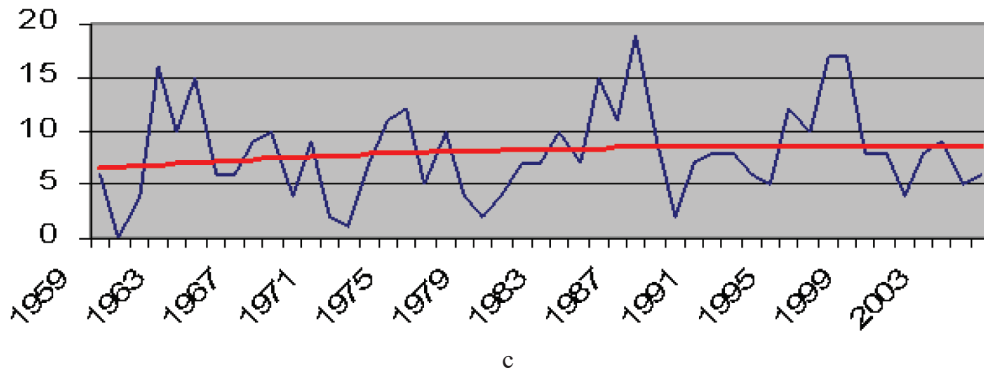


Figura 6. Evoluția în timp și tendința manifestării chiciurii în diferite regiuni fizico-geografice (r.f.g.) de pe teritoriul Republicii Moldova (a- I r.f.g.; b-IIIr.f.g.; c-V r.f.g.).

Analiza vulnerabilității teritoriului față de manifestarea chiciurii pe teritoriul Republicii Moldova denotă că teritoriile cele mai vulnerabile față de acest fenomen sunt

Podișul Moldovei Centrale și extremitatea de nord-vest (Figura 7).

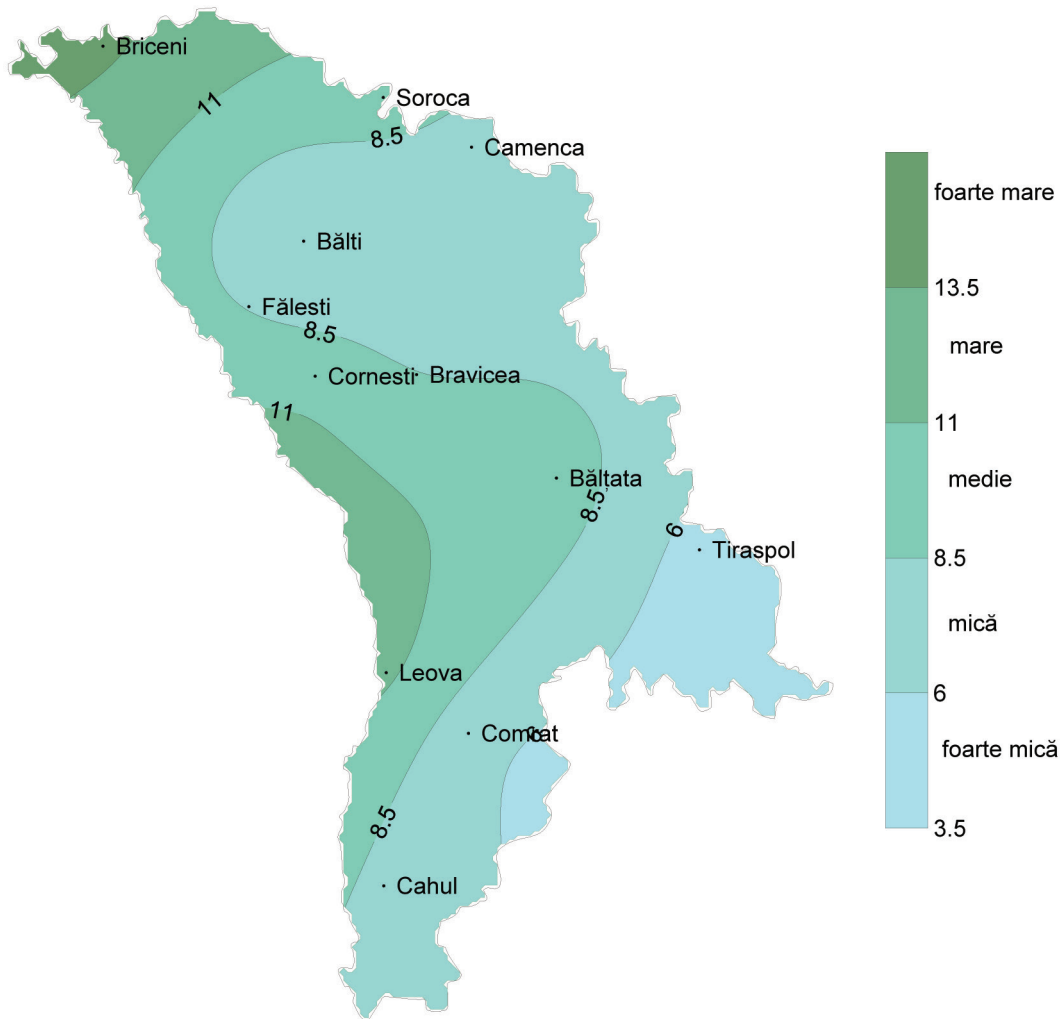


Figura 7. Vulnerabilitatea teritoriului R. Moldova față de chiciură¹⁶.

¹⁶ Chiciura, ca fenomen meteorologic de risc pe teritoriul Republicii Moldova, Puțintică Anatolie, Noosfera. Revista științifică de educație, spiritualitate și cultură ecologică, nr. 8 / 2013 / ISSN 1857-3517, p. 135-140.

Din analiza hărții se remarcă faptul că cele mai expuse teritorii la riscul depunerilor de chiciură sunt regiunile din partea nord-vestică și centrală cum ar fi: Podișul Moldovei Centrale și Platoul Moldovei de Nord.

Depunerile intensive de polei din 26-28 noiembrie 2000 semnalate în raioanele de nord și centrale ale republicii, pe conductorii cu diametrul de 10 mm la înălțimea de 10 m, au format un strat de polei cu diametrul de 60-70 mm și greutatea de circa 4000 grame pe metru liniar. Astfel, în partea de nord și parțial centrală a Republicii Moldova a fost distrusă infrastructura transportului de energie electrică spre consumatori¹⁷.

În anul 2009, prin scrisoarea Ministerului Economiei și Comerțului al Republicii Moldova nr. 06/1-5010 din 24.09.2009, au fost puse în aplicare câteva capitole din Normele de Amenajare a Instalațiilor Electrice (ИИЭ) ediția a 7-a, inclusiv cel ce reglementează valorile de intrare pentru proiectarea liniilor electrice aeriene în legătură cu modificarea condițiilor climaterice (sarcina după viteza maximă a vântului pentru zona II s-a majorat de la 25 m/s la 29 m/s și cea după grosimea stratului de chiciură pentru zonELE III și IV s-a majorat de la 15 mm și 20 mm până la 20 mm și 25 mm, respectiv).

Astfel, dacă ținem cont de noile condiții de amenajare a instalațiilor electrice, putem concluziona că totalitatea liniilor electrice aflate în exploatare și proiectate conform cerințelor NAIE (ИИЭ), ediția a 6-a (precedentă), nu vor face față frecvenței apariției și grosimii mai mari a stratului de chiciură. Anume din aceste considerente este necesară reabilitarea sau implementarea unor noi tehnologii de topire a chiciurii în zonele cu risc sporit.

¹⁷ Fenomene naturale de risc în Republica Moldova, Constantin Mihailescu, Ilie BOIAN, „Mediul ambiant” nr. 5 (23), octombrie 2005.

Tabelul 2. Setul de acțiuni propuse pentru Elaborarea unui sistem de prevenire și protecție a rețelelor electrice contra depunerilor de chiciură

Nr. d/o	Acțiunile	Termenul	Indicatorii de performanță	Instituția responsabilă și partenerii
1	Inventarierea utilajului destinat topirii chiciurii existent în stațiile electrice	Trimestrul III, 2016	Registrul de inventariere completat	Î.S. „Moldelectrica”
2	Elaborarea studiului de fezabilitate pentru protecția RE contra depunerilor de chiciură (cu considerarea metodelor mecanice și electrice de îndepărtare a chiciurii, fortificarea zonală a RE și implementarea sistemelor de prevenire timpurie)	Trimestrul III, 2017	Studiul de fezabilitate elaborat	Ministerul Economiei, Serviciul Hidrometeorologic de Stat, Î.S.„Moldelectrica”, ÎCS „RED Union Fenosa” SA, SARED-Nord-Vest, SA RED-Nord
3	Selectarea furnizorilor și încheierea contractelor de livrare a utilajului necesar	Trimestrul IV, 2017	Utilajul necesar livrat	Î.S. „Moldelectrica”, ÎCS „RED Union Fenosa” SA, SARED-Nord-Vest, SA RED-Nord
4	Selectarea și contractarea executorilor lucrărilor necesare de construcție, montaj și ajustare a sistemului de prevenire.	Trimestrul II, 2018	Sistemul de prevenire pus în funcțiune	Serviciul Hidrometeorologic de Stat
5	Analiza evoluțiilor climatice și a noilor tehnologii de înlăturare a chiciurii de pe elementele rețelelor electrice	2030		Serviciul Hidrometeorologic de Stat Ministerul Mediului, Ministerul Economiei

VII.2. Elaborarea programelor coordonate de dezvoltare a rețelelor electrice și construcție a stațiilor de irigare a terenurilor agricole

Justificare: Irigarea terenurilor agricole, urmare a diminuării cantității precipitațiilor anuale, va deveni o precondiție pentru menținerea securității alimentare a statului. Localizarea stațiilor de irigare, precum și puterea instalată a pompelor acestora, trebuie să fie puse la baza proiectelor de dezvoltare a rețelelor electrice de distribuție sau chiar a celor de transport. Mecanismul existent anterior de coordonare a planurilor de dezvoltare a teritoriului și-a

pierdut actualitatea. Planurile urbanistice ale localităților urbane și locale deseori nu sunt respectate, sau chiar nici nu există.

Elaborarea programelor de termen mediu și lung privind irigarea terenurilor agricole permite dezvoltarea în termeni oportuni a infrastructurii necesare pentru alimentarea cu energie electrică a căilor de comunicație.

Tabelul 3. Setul de acțiuni pentru Elaborarea programelor coordonate de dezvoltare a rețelelor electrice și construcție a stațiilor de irigare a terenurilor agricole

Nr. d/o	Acțiunile	Termenul	Indicatorii de performanță	Instituția responsabilă și partenerii
1	Elaborarea Programului național de irigare a terenurilor agricole și dezvoltarea rețelelor electrice de alimentare a stațiilor de irigare (cu considerarea SRE și planurilor urbanistice existente, la alegerea soluțiilor tehnice de alimentare cu energie electrică)	Trimestrul I, 2017	Programul definitivat și aprobat	Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare, Ministerul Economiei, Agenția „Apele Moldovei”, Agenția pentru Eficiență Energetică Î.S. „Moldelectrica”, operatorii rețelelor de distribuție

VII.3. Construcția unor opțiuni de rezervă de alimentare cu apă a CET-urilor din surse alternative

Justificare: În prezent de la 65 până la 70% din resursele de apă se utilizează pentru încălzirea și răcirea industrială și producția hidroenergetică. Totuși, din câte s-a demonstrat, resursele de apă în Republica Moldova sunt foarte sensibile la efectele schimbării climei. Astfel, deficitul de apă va începe să afecteze negativ obiectivele de dezvoltare națională către 2020, în condițiile în care s-ar conta doar pe apele de suprafață. Dacă se adaugă și rezervele ce rezultă din apele subterane, deficitul de apă va deveni un obstacol pentru dezvoltare către 2030 (3th NC 2013).

Mai mult, unul din efectele schimbării climei asupra aprovizionării cu apă va fi instabilitatea crescândă a debitului anual de apă: supra-aprovizionarea majorată de scurtă durată primăvara și inundații bruște și deficit cauzat de secete mai lungi și mai severe.

În Cartea Albă a Uniunii Europene privind adaptarea la schimbările climatice se menționează: „În sectorul energetic, schimbările climatice vor avea un impact direct atât asupra cererii, cât și a ofertei de energie. Scăderea așteptată, a precipitațiilor și valorile de căldură vor influența negativ procesul de răcire a centralelor termice”. Aceeași idee este susținută în al cincilea Raport de Evaluare a Schimbărilor Climatice al IPCC: „Centralele electrice cu termoficare vor fi afectate de eficiența descrescătoare a conversiei termice,

ca urmare a creșterii temperaturilor ambientale. Deficitul de apă pentru răcire și creșterea temperaturii apei ar putea duce la operarea la sarcini reduse sau opriri temporare”.

Centralele electrice cu termoficare necesită apă de răcire. Scăderea nivelului apei în râuri din cauza perioadelor lungi de secetă din acest punct de vedere va crea probleme: centralele vor trebui să reducă producția, fie pentru că nu există suficientă apă disponibilă, fie pentru că apa încălzită nu va putea fi returnată în râuri fiindcă ar crea sarcini suplimentare asupra ecosistemelor râurilor deja grav afectate de căldură și secetă. Acest lucru este agravat de faptul că cererea de energie electrică produsă de centrale este mai mare în perioadele calde, deoarece ventilatoarele sau sistemele de aer condiționat funcționează la putere maximă¹².

În prezent la CET-uri ca sursă de alimentare alternativă se utilizează sonde de apă. Însă nu există studii ce ar evalua capacitatea de extragere a apei din aceste sonde și timpul de exploatare a lor în cazul unor pene la rețeaua de bază de alimentare cu apă. Odată cu intensificarea schimbărilor climatice, în special cu diminuarea cantităților anuale de precipitații, disponibilitatea apelor subterane va suferi deopotrivă cu cele de suprafață.

Tabelul 4. Setul de acțiuni propuse pentru Construcția unor opțiuni de rezervă de alimentare cu apă a CET-urilor, din surse alternative

Nr. d/o	Acțiunile	Termenul	Indicatorii de performanță	Instituția responsabilă și partenerii
1	Elaborarea studiului de fezabilitate	Trimestrul III, 2016	Consultantul tehnic desemnat	Ministerul Economiei, SA „Termoelectrica”, SA „CET-Nord”
2	Identificarea unității de implementare a proiectului	Trimestrul IV, 2016	Unitatea de implementare identificată	Ministerul Economiei, SA „Termoelectrica”, SA „CET-Nord”, Agenția „Apele Moldovei”
3	Finalizarea studiului de prefezabilitate	Trimestrul II, 2017	Studiul de prefezabilitate finalizat	Consultantul, Agenția „Apele Moldovei”, SA „Termoelectrica”, SA „CET-Nord”
4	Finalizarea studiului de fezabilitate, inclusiv analiza impactului social și asupra mediului	Trimestrul IV, 2017	Studiul de fezabilitate finalizat	Consultantul, Ministerul Economiei
5	Derularea procedurii de evaluare a impactului asupra mediului și obținerea Acordului de mediu (conform Legii nr. 86 din 29 mai 2014 privind evaluarea impactului asupra mediului)	Trimestrul II, 2018	Acordul de mediu obținut	Ministerul Economiei, Ministerul Mediului, Agenția „Apele Moldovei”
6	Elaborarea proiectului tehnic de bază	Trimestrul I, 2019	Proiectul tehnic elaborat	Ministerul Economiei, Unitatea de implementare a proiectului
7	Obținerea de autorizații pentru construcții și efectuarea procedurilor legate de achiziționarea terenurilor	Trimestrul II, 2019	Autorizații obținute, proceduri efectuate	Ministerul Economiei, Unitatea de implementare a proiectului
8	Derularea procedurilor de aprobare a proiectului	Trimestrul III, 2019	Proceduri de aprobare finalizate	Unitatea de implementare a proiectului, Finanțatorul
9	Semnarea Acordului de finanțare dintre Guvernul Republicii Moldova și Instituția de Finanțare Internațională	Trimestrul III, 2019	Acordul de finanțare semnat	Guvernul Republicii Moldova, Instituția de Finanțare Internațională
10	Selectarea și contractarea antreprenorului general și a consultantului pentru supravegherea lucrărilor	Trimestrul I, 2020	Antreprenorul general și consultantul contractați	Guvernul Republicii Moldova, SA „Termoelectrica”, SA „CET-Nord”
11	Efectuarea lucrărilor de construcție a stațiilor de pompare și conductelor de alimentare cu apă	Trimestrul III, 2021	Stațiile de pompare și conductele de alimentare cu apă construite	Antreprenorul general, Consultantul pentru supravegherea lucrărilor
12	Darea în exploatare	Trimestrul IV, 2021	Stațiile de pompare și conductele de alimentare cu apă date în exploatare	Antreprenorul general, Consultantul pentru supravegherea lucrărilor

VII.4. Crearea în apropierea CET-urilor a zonelor economice libere (ZEL) pentru activități economice de producție din domenii ce utilizează aburul sau apa caldă în procesele tehnologice (sere, instalații frigorifice cu absorbție, prelucrarea materiei prime agricole etc.)

Justificare: Sectorul energiei termice este unul dintre cele mai sensibile sectoare față de schimbările climatice. Acest fapt este cauzat în special de infrastructura sectorului energiei termice, care include instalațiile de cogenerare a energiei electrice și termice, care sunt reciproc dependente – lipsa sarcinii termice provoacă creșterea prețului de cost a energiei electrice, care la rândul său devine prea scumpă și nu se justifică economic.

Creșterea temperaturilor medii anuale în următoarele decenii va determina micșorarea cererii de energie termică. Se anticipează că, din cauza unor primăveri mai timpurii și toamne mai târzii, clima RM va fi caracterizată printr-o extindere substanțială a perioadei calde a anului (Comunicarea Națională Trei, 2013).

Conform datelor SA „Termoelectrica” pentru anul 2014, din puterea instalată a generatoarelor electrice ale CET-2 – 240 MW, au fost utilizate în medie doar 52,5 % iar din puterea termică instalată de 1200 Gcal/oră au fost utilizate în medie 35,6%, sarcina maximă înregistrată fiind de doar 364 Gcal/oră.

Stimularea utilizării energiei termice independente de temperatura aerului mediului ambiant va determina majorarea limitei de generare a energiei termice și electrice la CET-uri, precum și randamentul global al centralelor.

Tabелul 5. Setul de acțiuni propuse pentru Crearea în apropierea CET-urilor a zonelor economice libere (ZEL) pentru activități economice de producție din domenii ce utilizează aburul sau apa caldă în procesele tehnologice

Nr. d/o	Acțiunile	Termenul	Indicatorii de performanță	Instituția responsabilă și partenerii
1	Constituirea grupului de lucru interministerial pentru crearea zonei economice libere.	Trimestrul III, 2016	Grupul de lucru desemnat	Ministerul Economiei, Ministerul Finanțelor
2	Elaborarea studiului de fezabilitate	Trimestrul IV, 2016	Consultantul tehnic desemnat	Ministerul Economiei, SA „Termoelectrica”, SA „CET-Nord”
3	Finalizarea studiului de prefezabilitate, inclusiv benchmarking pentru costul specific al aburului	Trimestrul II, 2017	Studiul de prefezabilitate finalizat	Consultantul tehnic, Grupul de lucru interministerial, ANRE
4	Finalizarea studiului de fezabilitate	Trimestrul IV, 2017	Studiul de fezabilitate finalizat	Consultantul tehnic, Grupul de lucru interministerial, ANRE
5	Elaborarea Regulamentului zonelor economice libere	Trimestrul II, 2018	Regulamentul ZEL aprobat	Ministerul Economiei, Consultantul tehnic
6	Ajustarea Codului fiscal și Codului vamal privind facilitățile fiscale și de import ale rezidenților ZEL	Trimestrul II, 2019	Codul fiscal și Codul vamal ajustate	Ministerul Finanțelor, Ministerul Economiei, Consultantul tehnic
7	Alocarea terenurilor pentru prima categorie de rezidenți ai ZEL	Trimestrul IV, 2019	Terenurile alocate	Ministerul Economiei, APL
8	Desemnarea prin concurs a rezidenților (categoriile I și II) ZEL	Trimestrul I, 2020	Contractele semnate	Ministerul Economiei

VII.5. Crearea condițiilor favorabile implementării Standardului de Management Energetic (SM ISO 50001:2012 „Sisteme de management al energiei. Cerințe și Ghid de utilizare”) la întreprinderile din sectorul energetic, industrial și public cu scopul sporirii eficienței energetice și diminuării intensității energetice

Justificare: Eficiența energetică în industrie este atinsă în principal prin schimbarea felului în care este gestionată energia, mai degrabă decât prin instalarea de noi tehnologii. Implementarea standardului de management energetic va asigura gestionarea energiei prin integrarea eficienței

energetice în sistemele existente de management industrial sau comercial. Astfel, eficiența va fi îmbunătățită continuu, intensitatea energetică va fi redusă, iar adaptarea la schimbările climatice se va face sistematic și din resursele financiare proprii ale companiilor.

Tabelul 6. Setul de acțiuni propuse pentru Crearea condițiilor favorabile implementării Standardului de Management Energetic (SM ISO 50001:2012 „Sisteme de management al energiei. Cerințe și Ghid de utilizare”) la întreprinderile din sectorul energetic, industrial și public cu scopul sporirii eficienței energetice și diminuării intensității energetice

Nr. d/o	Acțiunile	Termenul	Indicatorii de performanță	Instituția responsabilă și partenerii
1	Ajustarea legislației de bază a domeniului energetic pentru includerea aspectelor privind implementarea standardelor referitoare la managementul energetic	Trimestrul III, 2016	Legislația de bază ajustată	Ministerul Economiei
2	Elaborarea materialelor instructive și programelor de instruire privind managementul energetic	Trimestrul IV, 2016	Materialele instructive și programele elaborate	Agenția pentru Eficiență Energetică
3	Ajustarea Metodologiilor de calcul al tarifelor cu includerea cheltuielilor pentru sisteme de management energetic	Trimestrul II, 2017	Metodologiile noi aprobate	Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică, Ministerul Economiei
4	Contractarea consultanților pentru implementarea sistemelor de management energetic	Trimestrul II, 2018	Sistemele de management energetic implementate	Ministerul Economiei, Agenția pentru Eficiență Energetică
5	Certificarea sistemelor de management energetic	Trimestrul IV, 2018	Întreprinderile din sector certificate	Ministerul Economiei

VII.6. Construcția unei centrale de stocare a excesului de energie produs de parcurile eoliene și centralele electrice fotovoltaice, cu scopul stocării energiei și utilizării acesteia în orele lipsei de vânt și soare, la balansarea sarcinii electrice a sistemului electroenergetic național (SEN)

Justificare: Sursele regenerabile de energie, cum ar fi energia eoliană sau solară, oferă o cale viabilă de reducere a emisiilor de carbon. Deoarece aceste resurse sunt intermitente, sunt necesare și alte resurse pentru a echilibra generarea energiei electrice cu sarcina electrică pe tot parcursul zilei. Pentru această balansare sunt necesare instalații de generare cu o viteză de reacție relativ înaltă, în prezent fiind utilizate hidrogeneratoarele. Odată cu schimbările climatice va

apărea problema lipsei unui flux de apă constant și puternic pentru generarea energiei la centralele hidroelectrice și legăturile intersistemice. Mai mult ca atât, în Republica Moldova curba de sarcină a sistemului electroenergetic este foarte variabilă (vezi Figura 8), iar orele de vânt și soare nu corespund orelor de sarcină maximă. Acest fapt nu permite utilizarea întregului potențial de generare a parcurilor eoliene și centralelor electrice fotovoltaice.

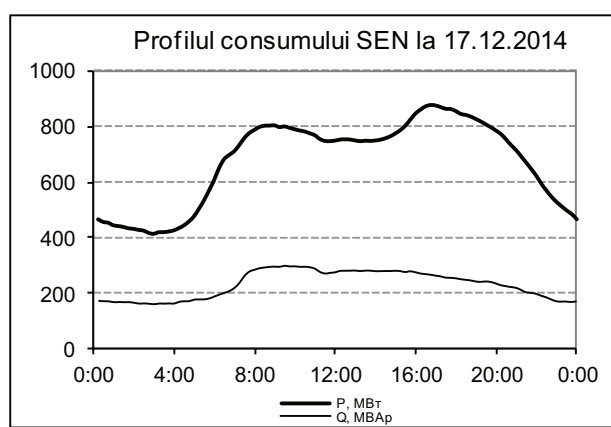
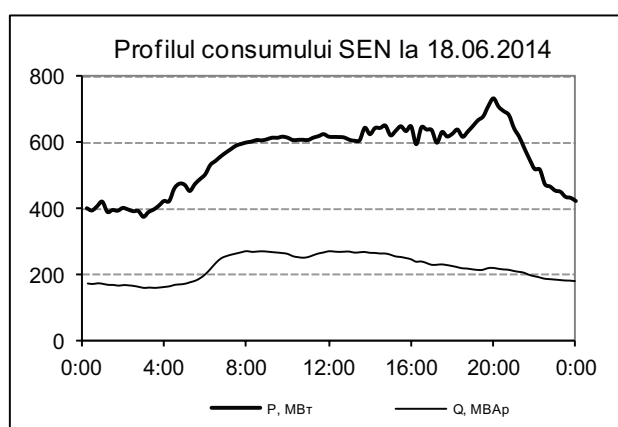


Figura 8. Profilul consumului în sistemul electroenergetic național în zilele tipice de vară/iarnă.

Pentru valorificarea la o cotă mai mare a potențialului de generare a energiei electrice din SRE eoliene și fotovoltaice, este necesară construcția unei facilități de stocare a excesului de energie produsă de aceste surse în orele când în sistem nu există cerere, iar potențialul de producere este mare.

Construcția unei asemenea facilități trebuie analizată prin prisma posibilității tuturor producătorilor de energie regenerabilă (indiferent de puterea nominală a instalațiilor de generare) de a stoca energia, în vederea asigurării

condițiilor nediscriminatorii față de producători.

Facilitățile de stocare a energiei electrice se pot baza pe diferite tehnologii, cele mai viabile fiind stocarea în baza pompării apei (Centrale hidroelectrice cu acumulare-pompare), pilele de combustie (celule galvanice în care energia liberă a unei reacții chimice este transformată în energie electrică) și instalații de stocare cu fisionarea apei în hidrogen și oxigen.

Tabelul 7. Setul de acțiuni propuse pentru Construcția unei centrale de stocare a excesului de energie produs de parcurile eoliene și centralele electrice fotovoltaice, cu scopul stocării energiei și utilizării acesteia în orele lipsei de vânt și soare, la balansarea sarcinii electrice a sistemului electroenergetic național (SEN)

Nr. d/o	Acțiunile	Termenul	Indicatorii de performanță	Instituția responsabilă și partenerii
1	Dezbaterea și aprobarea în lectură finală a noii legi cu privire la promovarea utilizării energiei din surse regenerabile	Trimestrul III, 2016	Proiectul noii Legi cu privire la promovarea utilizării energiei din surse regenerabile aprobată	Parlamentul Republicii Moldova
2	Elaborarea și aprobarea Metodologiei de stabilire a tarifelor pentru energia produsă cu aplicarea schemelor de sprijin	Trimestrul III, 2017	Metodologia definitivată și aprobată	Agencia Națională pentru Reglementare în Energetică, Ministerul Economiei
3	Numirea consultantului tehnic pentru elaborarea studiului de fezabilitate	Trimestrul I, 2020	Consultantul tehnic desemnat	Ministerul Economiei, Instituția de Finanțare Internațională
4	Finalizarea studiului de fezabilitate, inclusiv compararea randamentelor tehnologiilor de stocare a energiei electrice	Trimestrul IV, 2020	Studiul de fezabilitate finalizat	Consultantul Tehnic, Unitatea de implementare a proiectului
5	Finalizarea studiului de fezabilitate, inclusiv alegerea tehnologiei de stocare a energiei electrice și a puterii instalate	Trimestrul IV, 2021	Studiul de fezabilitate finalizat	Consultantul Tehnic, Unitatea de implementare a proiectului, Î.S. „Moldelectrica”
6	Derularea procedurii de evaluare a impactului asupra mediului și obținerea Acordului de mediu (conform Legii nr. 86 din 29 mai 2014 privind evaluarea impactului asupra mediului)	Trimestrul III, 2022	Acordul de mediu obținut	Ministerul Economiei, Ministerul Mediului
7	Elaborarea proiectului tehnic de bază	Trimestrul IV, 2023	Proiectul tehnic elaborat	Ministerul Economiei, Unitatea de implementare a proiectului
8	Obținerea de autorizații pentru construcție și efectuarea procedurilor legate de achiziționarea terenului	Trimestrul II, 2024	Autorizații obținute, proceduri efectuate	Ministerul Economiei, Unitatea de implementare a proiectului
9	Derularea procedurilor de aprobare a proiectului	Trimestrul III, 2024	Proceduri de aprobare finalizate	Instituția de Finanțare Internațională
10	Efectuarea lucrărilor de construcție a instalației de stocare a energiei electrice, substației electrice și liniilor electrice aeriene	Trimestrul III, 2027	Instalația de stocare a energiei electrice, substația și liniile electrice aeriene construite	Antreprenorul general
11	Darea în exploatare și conectarea parcurilor eoliene și centralelor electrice fotovoltaice la instalația de stocare	Trimestrul IV, 2027	Instalația de stocare a energiei electrice, substația și liniile electrice aeriene date în exploatare	Antreprenorul general, consultantul pentru supravegherea lucrărilor

Partea a II-a: SECTORUL TRANSPORT

VIII. Infrastructura de transport și drumuri în contextul schimbărilor climatice

Conform datelor Biroului Național de Statistică, anul 2012¹⁸, contribuția în PIB a sectorului transportului și infrastructurii drumurilor constituie cca 10,7%, manifestând o tendință de creștere de la 4,8% în 1990 până la 10,7% în 2011. La fel, sectorul asigură locuri de muncă pentru 67 mii de persoane, sau 5,7% din populația angajată în câmpul muncii.

Drumurile constituie forma de bază a infrastructurii. În prezent, 97,7% din transportul de pasageri și 84,7% din cel de mărfuri revin transportului rutier.

La fel, conform datelor BNS (anul, 2012) 8827 km din totalul de 9352 km de drumuri publice au acoperire rigidă, restul au o așa-numită pavare ușoară și reprezintă în special drumurile locale.

Conform unui studiu realizat de Banca Mondială¹⁹, din cauza condiției inadecvate a rețelei de drumuri, circa 40 de localități nu au acces pe întreg parcursul anului la rețeaua de drumuri naționale și, în timpul întregului sezon ploios și de iarnă, sunt, de fapt, izolate de restul țării.

Sectorul transporturilor și infrastructurii drumurilor este vulnerabil la creșterea anticipată a frecvenței și intensității furtunilor (vânt, ploaie, ninsori), ceea ce duce la prețuri ridicate pentru construcția, întreținerea și operarea infrastructurii transporturilor și a vehiculelor.

Umiditatea sporită și problemele cauzate de aceasta duc la deteriorarea planeității îmbrăcămintei asfaltice, reducerea duratei de exploatare a drumurilor, necesitatea unor reparații din cauza uzurii premature a îmbrăcămintei asfaltice și, respectiv, la reducerea vitezei și gradului de confort al traficului, producând creșterea costului de întreținere a vehiculelor și, respectiv, reducerea gradului de siguranță a drumurilor. Ploile abundente de vară au stopat, practic, circulația vehiculelor în centrul Chișinăului în 2005, 2008 și 2009, cauzând prejudicii suplimentare betonului asfaltic al străzilor municipale, care oricum erau în stare proastă.

De asemenea, podurile și viaductele au probleme foarte grave, deoarece apa penetrează structura de rezistență din beton, provocând ruginirea rapidă a armăturilor metalice.

¹⁸ <http://www.statistica.md/category.php?l=ro&idc=138&>

¹⁹ „Moldova: Transport Strategy Update with Emphasis on the Road Sector”, World Bank, December 2002.

IX. Impactul schimbărilor climatice asupra infrastructurii transporturilor și drumurilor

Sectorul infrastructura transporturilor și drumurilor cuprinde următoarele subsectoare: rutier, feroviar, naval și aerian, care joacă un rol semnificativ în dezvoltarea țării. Acest sector este vulnerabil la (1) temperaturi ridicate și valuri de căldură, (2) variabilitatea temperaturilor pe durata sezonului de iarnă (îngheț-dezgeț cu acumulări de zăpadă), (3) ploi abundente și furtuni, (4) inundații.

Un mod de transport rezistent la efectele schimbărilor climatice presupune, înainte de toate, o infrastructură de transport durabilă. Aceasta implică, de exemplu, drumuri acoperite cu materiale rezistente la fluctuațiile de temperatură și la inundații, poduri care ar rezista la debite de apă record.

Expunerea mare a drumurilor la riscurile climatice provoacă deteriorarea și scurtarea duratei de exploatare a lor, necesitatea unor reparații premature a îmbrăcămintei asfaltice, reducerea vitezei de operare la trafic, creșterea costului de întreținere a autovehiculelor, precum și reducerea gradului de siguranță a drumurilor.

Odată cu avansarea schimbărilor climatice, riscurile climatice se vor intensifica și vor deveni mai frecvente cu o influență semnificativă asupra infrastructurii transporturilor și drumurilor din R. Moldova, deoarece sistemul dat a fost proiectat pentru condiții de climă specifice, iar schimbările climatice ar putea schimba paradigma de rezistență a sistemului la influențe.



2015, iulie.

*Cod portocaliu de căldură (+33°C - +38°C).
Deformarea drumului din cauza temperaturilor înalte.
Groapa de pe strada Alexie Mateevici, în apropiere de
Ambasada Germaniei în R. Moldova*

Pe lângă protejarea infrastructurii existente (eventual ca parte a reabilitării necesare), este esențial ca toată infrastructura viitoare să fie proiectată ținându-se cont de adaptarea la efectele schimbărilor climatice.

Studiile privind influența factorilor climatici asupra diverselor tipuri de transport, precum și cele privind noile tehnologii rezistente la efectele schimbărilor climatice^{20,21} sunt esențiale pentru a ne asigura că sistemul de transport din țară nu va fi afectat de modificările climatice prevăzute sau neprevăzute.

Inundațiile, alunecările de teren și torențele de noroi au fost definite de specialiști²⁰ ca fiind principalele amenințări pentru transport și în special pentru infrastructura de transport. Din acest motiv, proiectele de adaptare la efectele schimbărilor climatice trebuie să înceapă cu construirea/reabilitarea digurilor și a sistemelor de protecție a malurilor râurilor. Sunt necesare sisteme de avertizare în timp real pentru nivelurile apei și alunecări de teren, ca și pentru fenomene meteorologice extreme cu potențial distructiv. Se recomandă monitorizarea constantă, la nivel național și local, pentru a înregistra la timp efectele evenimentelor meteorologice și riscurile pe care le prezintă acestea pentru activitățile de transport.



2013, aprilie.

Inundarea arterelor de circulație.

²⁰ Strategia Republicii Moldova de adaptare la schimbarea climei până în anul 2020 și Planul de acțiuni pentru implementarea acesteia, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 1009 din 10.12.2014.

²¹ Raportul Național de Dezvoltare Umană 2009-2010, capitolul 7 Impactul Schimbărilor Climatice asupra infrastructurii transporturilor.

Tabelul 1. Sinteza impactului schimbărilor climatice asupra infrastructurii transporturilor și drumurilor

Nr.	Categoria impactului	Impactul asupra sectorului	Impactul socioeconomic
1.	Temperaturi ridicate și valurile de căldură	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schimbarea integrității betonului asfaltic (îmbrăcăminte rutiere) cauzată de traficul rutier. ▪ Deformarea liniilor de cale ferată. ▪ Reducerea vitezei de operare pe căile ferate. ▪ Supraîncălzirea vehiculelor. ▪ Impracticabilitatea pe căile de navigație a transportului naval. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deteriorarea infrastructurii de transport. ▪ Transportarea restricționată a încărcăturilor grele, limitarea vitezei. ▪ Consumul înalt de combustibil. ▪ Reabilitarea frecventă a drumurilor, podurilor, viaductelor.
2.	Variabilitatea sporită a temperaturii și extremelor climatice pe durata sezonului de iarnă	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dezintegrarea îmbrăcăminte rutiere. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deteriorarea infrastructurii de transport.
3.	Intensificarea precipitațiilor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sporirea cazurilor de întârzieri rutiere din cauza vremii. ▪ Creșterea numărului de întreruperi la trafic. ▪ Întreruperea activităților de construire, reabilitare a infrastructurii de transport. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deteriorarea infrastructurii de transport. ▪ Restricționarea circulației rutiere. ▪ Suspendarea accesului la bunuri și servicii.
4.	Reducerea semnificativă a precipitațiilor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umiditatea redusă a îmbrăcăminte rutiere, în special pe timp de iarnă și de vară. ▪ Nedezvoltarea navigației navale. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alunecări de teren și eroziunea solului. ▪ Navigația navală prejudiciată. ▪ Sporirea cheltuielilor operaționale.
5.	Scăderea precipitațiilor și temperaturi ridicate în perioada de iarnă	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deteriorarea infrastructurii rutiere. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Izolarea comunităților. ▪ Cheltuieli mai joase dezăpezire

X. Strategia transport și logistică pe anii 2013-2022. Riscuri și oportunități de adaptare

Obiectivul examinării riscurilor climatice în politici, planuri sau strategii este de a determina dacă documentele strategice de bază au analizat consecințele variabilității sau schimbării climatei într-un anumit domeniu de interes, chiar și în pofida incertitudinilor climatice. Acest proces de identificare a riscurilor, dar și a oportunităților schimbării și variabilității climatei, este o parte intrinsecă a obiectivului general al integrării măsurilor de adaptare la schimbările climatice în documentul strategic și în procesul de planificare.

Metodologic, abordarea evaluării riscurilor climatice poate fi descrisă ca o abordare „de sus în jos” sau „de jos în sus”. Acest lucru ține cont de tipul informațiilor disponibile și de nivelul dorit de analizare.

Strategia de transport și logistică pe anii 2013-2022 aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 827 din 20.10.2013 este documentul principal de referință pentru acest megasector cu următoarele subsectoare înrudite: *sectorul rutier* (drumuri și transportul rutier); *sectorul feroviar* (căile ferate și transportul feroviar), *sectorul aviatic* (infrastructura și transportul aerian), *sectorul naval* (infrastructura portuară și transportul naval).

Însă acest document de planificare strategică nu recunoaște fenomenul schimbărilor climatice în calitate de influență

păguboasă asupra infrastructurii transporturilor, deși inundațiile și alte fenomene meteorologice extreme au deteriorat planietatea îmbrăcăminte asfaltice, scurtarea duratei de exploatare a drumurilor, necesitatea unor reparații premature a îmbrăcăminte asfaltice și, respectiv, reducerea vitezei și gradului de confort la trafic.

În analiza SWOT din cadrul Strategiei de transport și logistică pe anii 2013-2022 schimbările climatice nu constituie o amenințare a infrastructurii transporturilor, documentul dat nu cuprinde acțiuni sau obiective ce țin de adaptarea sectorului la schimbările climatice.

Având în vedere importanța strategică a sectorului la nivel național, precum și relevanța impactului variabilității și schimbărilor climatice pentru infrastructura de transport, acesta este considerat unul din sectoarele prioritare atât în Strategia de Adaptare la Schimbările Climatice a Republicii Moldova, cât și în atenția donatorilor internaționali, necesitând fortificarea cadrului de abilitare sectorial.

Evaluarea riscurilor și oportunităților de adaptare pentru *Strategia de transport și logistică pe anii 2013-2022* a fost efectuată în baza Ghidului elaborat cu suportul UNDP⁷.

Tabelul 2. Riscuri și oportunități de adaptare identificate în domeniul infrastructurii transporturilor

Nr.	Sectorul	Riscuri	Oportunități de adaptare
1.	Drumuri, poduri, viaducte	<ul style="list-style-type: none"> – Deformarea drumurilor, podurilor, viaductelor cauzată de temperaturile ridicate și de lungă durată. – Surparea drumurilor din cauza inundațiilor și alunecărilor de teren. – Restricționarea vitezei de circulație a transportului, zone de ocolire a localităților. 	<ul style="list-style-type: none"> + Crearea de noi tehnologii și materiale antiacvatic și antitermice rezistente care vor fi întrebuințate la construcția și reabilitarea drumurilor, podurilor și viaductelor. + Limitarea transportării pe drumuri, poduri și viaducte a încărcăturilor ce depășesc anumite limite la temperaturi ridicate. + Plantarea intensivă a arborilor pe marginea drumurilor vulnerabile la deformări, surpări. + Limitarea intensității traficului rutier pe drumurile publice sensibile la temperaturi înalte. + Crearea de noi lacuri de acumulare la nivel de drumuri, apele din precipitații vor fi utilizate în scopuri industriale, reabilitarea lacurilor existente.
2	Infrastructura feroviară	<ul style="list-style-type: none"> – Deformarea liniilor de cale ferată din cauza temperaturilor ridicate. 	<ul style="list-style-type: none"> + Limitarea vitezei de operare sau a greutăților transportate pe anumite porțiuni de cale ferată. + Plantarea intensă a arborilor la nivel de cale ferată. + Instalarea de indicatoare de avertizare legate de temperaturile ridicate. + Cartografierea liniilor de cale ferată vulnerabile la schimbările climatice (temperaturi ridicate, inundații).
3.	Infrastructura aviatică, transportul aerian	<ul style="list-style-type: none"> – Deformarea pistelor aeriene. 	<ul style="list-style-type: none"> + Prolungirea pistelor aeriene de decolare/ aterizare în locurile în care pot fi afectate de temperaturi ridicate. + Proiectarea și construirea pistelor auxiliare. + Acoperirea pistelor existente cu material antitermic, rezistent la valurile de căldură. + Exploatarea celorlalte 3 aerodromuri din Republica Moldova (Mărculești, Cahul și Bălți).
4.	Infrastructura portuară, transportul naval	<ul style="list-style-type: none"> – Navigația fluvială poate fi compromisă din cauza fluctuației debitelor de ape pe râuri și a albiilor înnămolite și impracticabile. – Migrația populației din localitățile din preajma cursurilor de ape poate împiedica dezvoltarea transportului naval de călători și mărfuri. – Diminuarea importului și exportului de mărfuri pe fluviu, scăderea gradului de mobilitate. 	<ul style="list-style-type: none"> + Restricționarea transportului pe râuri în perioada reducerii precipitațiilor. + Circulația pe râuri cu vehicule plutitoare de dimensiuni și greutate mici. + Curățarea albiilor râurilor. + Procurarea utilajului de curățarea albiilor râurilor înnămolite. + Plantarea fâșiilor forestiere pe malurile râurilor. + Proiectarea și construirea lacurilor de acumulare a apelor revărsate sau construirea digurilor de protecție.

XI. Măsurile de adaptare identificate în contextul schimbărilor climatice, propuse spre a fi încorporate în Strategia de transport și logistică pe anii 2013-2022

Nr.	Măsura/Activitatea	Responsabili	Termenul de realizare	Sursa de finanțare	Indicatorii de monitorizare
1.	Efectuarea unui studiu de vulnerabilitate a infrastructurii transporturilor (drumuri, căi ferate, aerodromuri, căi navigabile) în baza celor mai bune proiecții privind schimbările climatice.	MTID ²² , MM ²³	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Zonele cu risc climatic în domeniul infrastructurii transporturilor cartografiate.
2.	Revizuirea documentelor normativ-tehnice privind proiectarea, construirea și întreținerea infrastructurii transporturilor (drumuri, căi ferate, aerodromuri și căi navigabile), ajustarea lor la previziunile schimbărilor climatice viitoare.	MTID, MDRC ²⁴ , MM	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Cca 23 de documente normativ-tehnice de bază (drumuri – 18, căi ferate – 3, aeroporturi – 1, porturi – 1) revizuite și ajustate la proiecțiile climatice viitoare a.
3.	Evaluarea stării tehnice și investiționale a drumurilor, podurilor, viaductelor, aerodromurilor în contextul schimbărilor climatice (evaluarea capacității de adaptare a infrastructurii transporturilor).	MTID, MM	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Drumurile, podurile, viaductele, aerodromurile evaluate în baza parametrilor tehnico-materiali, investiționali și manageriali.
4.	Efectuarea de cercetări privind proiectarea și realizarea de tehnologii și materiale avansate orientate spre sporirea gradului de rezistență a drumurilor, liniilor de cale ferată, aerodromurilor, porturilor la riscurile schimbărilor climatice.	MTID, MDRC, ASM ²⁵	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Tehnologii și materiale avansate rezistente la riscurile climatice elaborate, testate și implementate.
5.	Efectuarea unui studiu de fezabilitate privind așternerea pe învelișul rutier de pe poduri a unui strat de protecție antiacvatică și antitermică.	MTID, MDRC	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Ridicarea gradului de rezistență la factorii de mediu antiacvatici și antitermici. Asigurarea siguranței rutiere de pe poduri.
6.	Elaborarea unui studiu de fezabilitate privind repararea și așternerea pe sectoarele de drum Chișinău-Giurgiulești (M-3), Chișinău-Bălți și Chișinău-Leușeni (M-21) a materialului antitermic.	MTID	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Studiul de fezabilitate elaborat.
7.	Ajustarea Planurilor urbanistice și de amenajare a teritoriilor la riscurile schimbărilor climatice viitoare în domeniul infrastructurii transporturilor (drumuri, poduri, căi ferate, căi navigabile, aerodromuri).	MTID, MDRC	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Planurile urbanistice și de amenajare a localităților ajustate în contextul schimbărilor climatice viitoare.
8.	Crearea platformei de cercetare-analiză-evaluare privind asigurarea la companiile de asigurări a riscurilor produse de schimbările climatice cu impact asupra infrastructurii transporturilor.	MTID, MF, UAM ²⁶	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Platforma de cercetare-analiză-evaluare pilotată.
9.	Instruirea factorilor de decizie care gestionează construcții ale infrastructurii transporturilor în condiții de risc climatic.	MTID, AAP ²⁷	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Modulele de instruire elaborate, instruirea efectuată.

²² Ministerul Transporturilor și Infrastructurii Drumurilor al Republicii Moldova.

²³ Ministerul Mediului al Republicii Moldova.

²⁴ Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor al Republicii Moldova.

²⁵ Academia de Științe a Moldovei.

²⁶ Uniunea Asiguratorilor din Moldova.

²⁷ Academia de Administrare Publică din Moldova.

Nr.	Măsura/Activitatea	Responsabili	Termenul de realizare	Sursa de finanțare	Indicatorii de monitorizare
10.	Elaborarea unui studiu privind plantarea pe sectoarele de drum, căi de navigație, linii de cale ferată cu risc climatic sporit a fâșiilor forestiere termofile și hidrofile.	MTID, Agenția „Moldsilva”	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Studiul efectuat. Tipul, necesarul și locurile de plantare stabilite. Impactul plantațiilor asupra zonelor cu risc sporit evaluat.
11.	Elaborarea unui studiu privind diminuarea limitelor de greutate, a vitezei de operare la transportarea greutăților și a intensității traficului (rutier, feroviar) în zonele cu risc climatic sporit.	MTID, MAI ²⁸	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Limitele de greutate și viteza de operare revizuite și adaptate.
12.	Curățarea albiciei, îndreptarea și adâncirea principalelor râuri navigabile (Nistru și Prut).	MTID, MM	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Căile navigabile impracticabile curățate și fluidizate.
13.	Elaborarea planului de investiții prioritizat pe nevoile de adaptare sectoriale, coordonarea planului cu partenerii de dezvoltare.	MTID, MM, Cancelaria de Stat.	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Planul cuprinzător de investiții elaborat și coordonat cu partenerii de dezvoltare. Asistența financiară catalizată.
14.	Elaborarea sistemului/mecanismului de monitorizare și evaluare a implementării măsurilor de adaptare la schimbările climatice în domeniul infrastructurii transporturilor.	MTID.	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Mecanismul de monitorizare și evaluare elaborat și aprobat.
15.	Evaluarea potențialului economic și ecologic pentru transportul auto, feroviar, aerian, naval, promovarea trecerii la transportul care poluează mai puțin.	MM, MTID.	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Potențialul economic și ecologic al modurilor de transport evaluat. Managementul calității aerului perfecționat. Emisii de poluanți în atmosferă reduce.
16.	Ajustarea procedurilor de achiziție și a caietelor de sarcini (ToR) ale proiectelor investiționale de infrastructură la aspectele legate de schimbările climatice.	MTID, Ministerul Economiei, MDRC	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Procedurile de achiziție și caietele de sarcini (ToR) ajustate la aspectele ce țin de schimbările climatice.
17.	Identificarea de tehnologii avansate/eficiente în scopul îmbunătățirii procesului de colectare și evacuare a apelor pluviale din rețeaua rutieră.	MTID, MM	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Identificarea și utilizarea de tehnologii avansate în colectarea și evacuarea apelor pluviale din rețeaua rutieră.
18.	Identificarea și aplicarea modelelor managerial-corporative și tehnologice avansate de administrare a construcțiilor infrastructurii de transport în contextul schimbărilor climatice.	MTID, MM	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Modele de administrare noi a construcțiilor infrastructurii de transport.
19.	Promovarea și aplicarea de tehnologii noi/avansate de așternere pe învelișul rutier de pe poduri și drumuri auto a unui strat de protecție antiacvatică și antitermică.	MTID, MDRC, AȘM	Se va preciza.	Asistența financiară externă. Bugetul de stat.	Tehnologii noi/avansate de așternere a stratului de protecție antiacvatică și antitermică pe învelișul rutier promovate și aplicate.

²⁸ Ministerul Afacerilor Interne al Republicii Moldova.

XII. Argumentarea MĂSURILOR DE ADAPTARE A INFRASTRUCTURII TRANSPORTURILOR (drumuri, aerodromuri, căi ferate, căi de navigație) la previziunile schimbărilor climatice

XII.1. Efectuarea unui studiu privind stabilirea zonelor cu risc climatic cu impact asupra infrastructurii transporturilor în baza celor mai bune proiecții privind schimbările climatice

Prospecțiunile schimbărilor climatice la nivel de țară nu sunt omogene, întrucât impacturile vor varia în funcție de amplasarea geografică, de regimul și starea infrastructurii de transport. Regiunile de sud și de centru ale țării vor fi mai *expuse* și *sensibile* la temperaturi înalte și de lungă durată, iar regiunile de nord vor fi mai puțin afectate²⁰. În baza aceluiași raționament și infrastructura transporturilor – drumurile, căile ferate și aeroporturile – amplasată în regiunile de sud și de centru va fi mai vulnerabilă la schimbările climatice viitoare, ceea ce înseamnă că impactul asupra infrastructurii transporturilor, gen deformarea drumurilor, căilor ferate, pistelor aeriene, va fi mai *intens* în comparație cu regiunea de nord.

Produsul final al acestui studiu va consta în *cartografierea zonelor cu risc climatic* în domeniul infrastructurii transporturilor, *anume* în contextul schimbărilor climatice vi-

toare. Acest studiu se va efectua în baza celor mai bune prognoze și proiecții furnizate de Oficiul Schimbarea Climei, Serviciul Hidrometeorologic de Stat din cadrul Ministerului Mediului și de Institutul de Ecologie și Geografie al Academiei de Științe. Rezultatele acestui studiu vor servi drept punct de pornire pentru elaborarea planurilor de *contracurare* a riscurilor.

Prin *cartografierea zonelor cu risc climatic în domeniul infrastructurii transporturilor* se înțelege reprezentarea grafică, inclusiv interactivă, a suprafețelor terestre *vulnerabile* la schimbări climatice – porțiuni de drum, poduri, viaducte, căi ferate etc.

La cartografierea zonelor cu risc climatic se va ține cont și de influențele climatice transfrontaliere în vederea stabilirii unor măsuri comune cu țările vecine (România și Ucraina)

XII.2. Revizuirea principalelor documente normativ-tehnice privind proiectarea, construirea și întreținerea infrastructurii transporturilor (drumuri, căi ferate, aerodromuri și căi navigabile), ajustarea lor la previziunile schimbărilor climatice viitoare

Aceasta este o măsură specifică și poate fi considerată „fără regrete”, întrucât cuprinde revizuirea și ajustarea documentelor normativ-tehnice de bază privind proiectarea, construirea și întreținerea drumurilor, podurilor, viaductelor, căilor ferate, aerodromurilor. Efectele acestei măsuri sunt pe termen lung, ținând cont de faptul că verile vor deveni din ce în ce mai calde, iar anotimpurile în viitor vor fi mai puțin exprimate. Revizuirea și ajustarea documentelor normativ-tehnice se vor efectua cu scopul adaptării lor la previziunile schimbărilor climatice viitoare.

Punctul de pornire pentru înfăptuirea acestei măsuri va servi *Lista documentelor normativ-tehnice*, expusă în Buletinul informativ nr. 2-2015, elaborat de Institutul de Cercetări Științifice în Construcții „Incercom” ÎS din cadrul Ministerului Dezvoltării Regionale și Construcțiilor al Republi-

cii Moldova. Conform nomenclatorului menționat, au fost identificate cca 23 de documente normativ-tehnice de bază.

Drumuri, cca 18 normative-tehnice: „Proiectarea drumurilor publice”, „Organizarea executării lucrărilor la întreținerea și reparația drumurilor”, „Dimensionarea structurilor rutiere suplă”, „Normative privind necesarul de tehnică rutieră pentru întreținerea drumurilor” etc.

Căi ferate, cca 3 normative-tehnice: „Proiectarea terasamentului căilor ferate cu ecartamentul 1520 mm”, „Căile ferate cu ecartamentul 1520 mm” etc.

Aeroporturi, cca un normativ-tehnic: „Aerodromuri”.

Porturi, cca un normativ-tehnic: „Lucrări hidrotehnice portuare”.

XII.3. Evaluarea stării tehnice și investiționale a drumurilor, podurilor, aerodromurilor în contextul schimbărilor climatice viitoare (evaluarea capacității de adaptare a infrastructurii)

La baza acestei măsuri vor sta informațiile furnizate de *Serviciul Hidrometeorologic de Stat din cadrul Ministerului Mediului și Oficiul Schimbarea Climei*, Ministerul Mediului privind prognozele schimbărilor climatice viitoare și impactul acestora asupra infrastructurii.

Prioritate vor avea acele porțiuni de drum, poduri, căi ferate cu grad înalt de vulnerabilitate, conform rezultatelor cartografierii suprafețelor terestre, expuse și sensibile la schimbările climatice.

Criteriile de bază de inventariere și evaluare vor fi următoarele: (1) gradul de vulnerabilitate a infrastructurii la impactul schimbărilor climatice; (2) necesarul de investiții pentru asigurarea durabilității infrastructurii la schimbările

climatice; (3) aspectele managerial-corporative ale gestionării infrastructurii; (4) intensitatea traficului rutier; (5) destinația, funcționalitatea, parametrii tehnici și tipul structurii rutiere stabiliți în *Legea drumurilor nr. 509*.

În prezent în Republica Moldova există 4 aerodromuri: Chișinău, Mărculești, Cahul și Bălți. Aeroportul Internațional Chișinău constă dintr-o singură pistă operațională (3590 m lungime și 45 m lățime) orientată în direcția est-vest, care corespunde cerințelor majorității tipurilor de aeronave. La baza evaluării acestor 4 aerodromuri vor sta prognozele schimbărilor climatice viitoare și impactul lor asupra structurii rutiere a pistelor și necesarul de investiții pentru adaptarea lor.

XII.4. Efectuarea de cercetări privind proiectarea și realizarea de tehnologii și materiale avansate orientate spre sporirea gradului de rezistență a drumurilor, liniilor de cale ferată, aerodromurilor, porturilor la riscurile schimbărilor climatice

Tehnologiile și materialele avansate și adaptabile la schimbările climatice din Republica Moldova vor asigura rezistența infrastructurii transporturilor la riscurile climatice.

Bunăoară, în urma implementării tehnologiilor și materialelor noi, drumurile din Iran, India, Singapore și-au sporit durata de exploatare, pentru că au fost acoperite cu mixuri asfaltice rezistente la valurile de căldură și variabilitatea temperaturilor.

Această măsură poate fi considerată „fără regrete”, deoarece materialele și tehnologiile noi sunt oricum necesare pentru Moldova, unde calitatea drumurilor reprezintă o constrângere importantă pentru creșterea economică în contextul schimbărilor climatice viitoare.

XII.5. Efectuarea unui studiu de fezabilitate privind așternerea pe învelișul rutier de pe poduri a unui strat de protecție antiacvatică și antitermică

Conform datelor ÎS „Administrația de Stat a Drumurilor”²⁹ în Republica Moldova există cca 1215 poduri și podețe pe drumurile naționale și locale. După structura de construcție, 938 – beton armat, 199 – piatră, 78 din metal și 32 – lemn. După lungime, podurile se clasifică: > 100 m = 19; 25-100 m = 242; < 25 m = 986.

Cu strat de protecție antiacvatică și antitermică vor fi înlocuite podurile cu un grad intens de trafic rutier și în baza gradului sporit de vulnerabilitate la schimbări climatice (ploi, temperaturi înalte), la fel se va ține cont de harta de vulnerabilitate la riscuri. Accentul se va pune și pe podurile din beton armat, deoarece este cunoscut faptul că apa penetrează structura de rezistență din beton, cauzând ruginirea armăturilor metalice din ea.

²⁹ <http://www.asd.md>

XII.6. Elaborarea unui studiu de fezabilitate privind repararea și așternerea pe sectoarele de drum Chișinău-Giurgiulești (M-3), Chișinău-Bălți și Chișinău-Leușeni (M-21) a materialului antitermic

Evoluția schimbărilor climatice anterioare ne demonstrează că sectoarele de drum Chișinău-Giurgiulești, Chișinău-Bălți și Chișinău-Leușeni sunt cele mai vulnerabile la temperaturi înalte și de lungă durată³⁰.

Pe traseul Chișinău-Bălți asfaltul s-a ridicat jumătate de metru în perioada caniculară de la începutul lunii iulie 2015³¹. Aceeași situație a avut loc și în vara anului 2012.

Rezistența drumurilor la căldurile înalte și de lungă durată este o provocare, care nu necesită amânare și urmează a fi soluționată cât de curând. Acest studiu ne va arăta în ce măsură și condiții e necesară repararea, simultan cu așternerea pe sectoarele de drum vulnerabile a materialului antitermic.

XII.7. Ajustarea planurilor urbanistice și de amenajare a teritoriilor la riscurile schimbărilor climatice viitoare în domeniul infrastructurii transporturilor (drumuri, poduri, căi ferate, căi navigabile, aerodromuri)

Planurile urbanistice și de amenajare a teritoriului sunt totalitatea documentelor scrise și desenate, referitoare la un teritoriu definit și la utilitățile sale, prin care se analizează situația existentă și se stabilesc obiectivele și măsurile în domeniul urbanismului și amenajării teritoriului pe o perioadă determinată.

În baza cartografierii zonelor cu risc climatic vor fi ajustate înainte de toate documentele urbanistice și de planificare ale așezărilor și utilităților vulnerabile la schimbările climatice cu referire la infrastructura transporturilor.

De exemplu, de-a lungul cursului apelor (râurilor, afluenților) prin documentația de urbanism se va interzice construirea de drumuri sensibile la inundații sau se va hotărî echiparea tehnico-edilitară corespunzătoare.

Criteriile de ajustare de bază a planurilor urbanistice și de amenajare a teritoriului sunt: (1) caracterul general sau zonal al numitelor planuri; (2) riscurile și intensitatea lor cu impact asupra infrastructurii transporturilor; (3) categoriile ale infrastructurii de transport – drumuri, poduri, căi ferate, porturi, aerodromuri.

XII.8. Crearea platformei de cercetare-analiză-evaluare privind asigurarea la companiile de asigurări a riscurilor produse de schimbările climatice cu impact asupra infrastructurii de transport

Producerea oricărui risc înseamnă pagube susceptibile de evaluare. Orice pagubă se recuperează prin resurse disponibile sau împrumutabile.

Numai temperaturile ridicate din anii 2007 și 2012 au cauzat pierderi economice estimate la cca 12 mlrd și, respectiv, 5 mlrd lei. Inundațiile din 2008 au cauzat prejudicii în cuantum de cca 120 mln dolari SUA, iar inundațiile din 2010 au cauzat prejudicii de cca 42 mln dolari SUA. Temperaturile ridicate de la începutul lunii iulie 2015 au cauzat pagube care urmează a fi evaluate.

Însă aceste pagube pot fi diminuate dacă riscul deteriorării sau dispariției utilităților (bunurilor) va fi asigurat la companii de asigurări naționale sau internaționale.

Formal, această despăgubire se realizează în felul următor: de exemplu, administratorul sectorului de drum Chișinău-Giurgiulești, în schimbul unei prime de asigurare, asigură drumul împotriva riscului deformării, văluririi etc. din cauza temperaturilor înalte și de lungă durată. Iar în cazul producerii acestui risc, compania de asigurări despăgubește persoana asigurată în vederea reabilitării (reparării) drumului deformat.

Această măsură poate fi considerată eficientă, întrucât administratorul drumului este investit cu un drept pecuniar, iar în caz de producere a riscului are loc restabilirea inițială a drumului.

³⁰ http://www.realitatea.md/probleme-pe-trasee-o-bucata-de-asfalt-s-a-umflat-din-cauza-temperaturilor-inalte-oferii-sunt-aten-iona-i-fo-to_23555.html

³¹ http://www.publika.md/cursa-cu-obstacole-pe-traseul-chisinau-balti-asfaltul-s-a-ridicat-jumatate-de-metru-video_2351061.html

XII.9. Instruirea factorilor de decizie care gestionează construcții ale infrastructurii transporturilor în condiții de risc climatic

Instruirea factorilor de decizie se va axa pe impacturile așteptate ale schimbării climei asupra drumurilor, podurilor, căilor ferate, aerodromurilor, porturilor etc. Instruirea se va efectua în baza unor module elaborate din timp. Tematicile modulelor vor cuprinde, în linii mari: noțiunea de risc, risc climatic, gestionarea riscurilor, impactul în detaliu asupra fiecărei componente a infrastructurii transporturilor, monitorizarea impactului riscurilor asupra sectorului etc.

Instruirea se va efectua de AAP (Academia de Administrare Publică) și de OSC (Oficiul Schimbarea Climei) prin experții naționali și internaționali atrași. Instruirea în acest domeniu este stipulată în Strategia de adaptare a Republicii Moldova la Schimbările Climatice până în anul 2020. Astfel, la punctul 78 este menționat:

[Va fi elaborat și realizat un program de instruire pentru consolidarea capacităților cu privire la includerea problemei riscurilor climatice în politicile sectoriale]

XII.10. Elaborarea unui studiu privind plantarea pe sectoarele de drum, căi de navigație, linii de cale ferată cu risc climatic sporit a fâșii forestiere termofile și hidrofile

Plantarea sau intensificarea plantării arborilor *termofili* (nucul, salcâmul, stejarul pufos etc.) pe sectoarele de drum vulnerabile la temperaturi înalte (la fel și liniile de cale ferată se deformează la temperaturi ridicate) poate fi considerată o măsură eficientă de adaptare, la fel ca și plantarea arborilor *hidrofile* (plopul, salcia etc.) pe căile de navigație fluvială vulnerabile la inundații.

Însă speciile și necesarul de arbori, locurile de plantare, precum și impactul acestor plantații în zonele cu risc sporit, vor fi rezultatele studiului în cauză. Asigurarea plantării fâșii forestiere ține de competența MTID, iar materialul săditor este livrat de Agenția „Moldsilva”.

XII.11. Elaborarea unui studiu privind diminuarea limitelor de greutate, a vitezei de operare la transportarea greutăților și a intensității traficului (rutier, feroviar) în zonele cu risc climatic sporit

Temperaturile ridicate din vara anului 2007, 2012 și mai ales din luna iulie 2015 au avut un impact distrugător asupra drumurilor. Vălurirea, deformarea, topirea drumurilor din cauza temperaturilor înalte au făcut practic imposibil traficul rutier. În perioada temperaturilor înalte un factor care ar diminua urmările păguboase ar fi reducerea limitelor de greutate, micșorarea vitezei de circulație și de transportare a mărfurilor, la fel și micșorarea intensității traficului mai ales în zonele cu risc climatic înalt.

Pentru a stabili cu cât să se facă aceste micșorări este nevoie de un studiu. În urma acestui studiu se va stabili cuantumul diminuărilor pentru anumite sectoare de drum și, ulterior, se va amenda și legislația pertinentă.

Obiectivul măsurii propuse este efectuarea cercetării în conformitate cu criteriile privind intensitatea circulației rutiere, vitezei de operare și limitelor de greutate, iar aceasta va spori termenul de exploatare a infrastructurii rutiere.

XII.12. Curățarea albiei, îndreptarea și adâncirea principalelor râuri navigabile (Nistru și Prut)

Republica Moldova deține 2 căi navigabile interne: râurile Nistru și Prut. La momentul actual, râurile Nistru și Prut sunt navigabile doar pe anumite sectoare, din cauza înnămolirii lor și neefectuării lucrărilor de menținere a adâncimilor garantate pentru efectuarea navigației.

Prutul are o lungime de cca 695 km, izvorăște din Carpați, Ucraina și se varsă în Dunăre, lângă Reni. Cca 350 km sunt navigabili. Principalele localități traversate sunt situate în raionul Ungheni.

Conducerea de vârf a Ministerului Transporturilor și Infrastructurii Drumurilor a reiterat că curățarea șenajului navigabil al râului Prut este un obiectiv strategic^{32,33}.

Pentru comparație, la redarea navigabilității râului Prut pe sectorul Cahul-Cantemir, cu o lungime de 79 km, s-au investit cca 800 000 lei de către portul fluvial Ungheni.

³² http://www.realitatea.md/curatarea-albiei-raului-prut-a-ajuns-la-cantemir-ce-spune-ministrul-transporturilor-despre-realizare_6294.html

³³ http://unimedia.info/stiri/Raul-Prut-a-fost-redat-navigatiei-fluviale-pana-la-Cantemir-79417.html?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=rss

Nistrul are o lungime de cca 1352 km, izvorăște din Carpați, Ucraina și se varsă în Marea Neagră. Este navigabil cca 500 km. Principalele localități traversate de râul Nistru sunt Otaci, Soroca, Râbnîța, Dubăsari, Criuleni, Grigoriopol, Tighina, Tiraspol, Slobozia, Cetatea Albă.

Pe căile navigabile este posibilă efectuarea transportului mărfurilor prin intermediul garniturilor compuse din remorhere-împingătoare și șlepuri cu capacitatea de încărcare până la 1000 de tone pe râul Nistru și până la 600 tone pe râul Prut.

Din cauza exploatării inadecvate a barajelor de pe caile navigabile interne ale RM, nivelul apei în râurile Nistru și Prut nu este stabil.

Realizarea acestei măsuri va fi precedată de un studiu de fezabilitate preponderent a căilor de navigație de pe ambele râuri: Nistru și Prut.

XII.13. Elaborarea planului de investiții prioritizat pe nevoile de adaptare sectoriale, coordonarea planului cu partenerii de dezvoltare

Investițiile pot fi valorificate dacă sunt canalizate către destinație în baza unui Plan cuprinzător în care vor fi expuse după anumite criterii de prioritizare măsurile de adaptare

în domeniul infrastructurii transporturilor. În baza planului, consumul resurselor va fi monitorizat și evaluat. Acest document va fi coordonat cu partenerii de dezvoltare.

XII.14. Elaborarea sistemului/mecanismului de monitorizare și evaluare a implementării măsurilor de adaptare la schimbările climatice în domeniul infrastructurii transporturilor

Mecanismul de monitorizare și evaluare a implementării măsurilor de adaptare este un instrument indispensabil și care arată gradul de îndeplinire și indicatorii de realizare a instrumentelor de adaptare.

Acest sistem de monitorizare și evaluare se referă anume la implementarea măsurilor de adaptare în contextul SC în sector, asociat cu monitorizarea impactului SC inter- și transsectorial.

XII.15. Evaluarea potențialului economic și ecologic pentru transportul auto, feroviar, aerian, naval, promovarea trecerii la transportul care poluează mai puțin

Pentru fiecare mod de transport este necesar de evaluat potențialul economic și ecologic în contextul schimbărilor climatice viitoare. Rezultatele evaluării vor constitui forța motrice pentru asigurarea trecerii treptate și metodice de

la transportul care poluează mai puțin, ceea ce va asigura diminuarea impactului schimbărilor climatice asupra sectorului.

XII.16. Ajustarea procedurilor de achiziție și a caietelor de sarcini (ToR) ale proiectelor investiționale de infrastructură la aspectele legate de schimbările climatice

Această măsură poate fi considerată „fără regrete”, deoarece în toate procedurile, documentele de tender, caietele de sarcini de achiziționare a lucrărilor, serviciilor, procurării bunurilor ce au tangență cu infrastructura transporturilor vor fi ajustate la aspectele legate de schimbările climatice (deformarea drumurilor, a liniilor de cale ferată, a pistelor aeriene, scăderea nivelului de ape pe căile navigabile, deteriorarea sistemului de rezistență a podurilor).

SC afectează toate aspectele sectorului (concepere, proiectare și operaționalizare), ceea ce înseamnă că și procedurile formal-juridice de achiziție existente trebuie să treacă prin așa-numitul filtru climatic.

XII.17. Identificarea de tehnologii avansate/eficiente în scopul îmbunătățirii procesului de colectare și evacuare a apelor pluviale din rețeaua rutieră

Se știe că inundațiile din anul 2008 au distrus cca 551 km drumuri auto, iar aceasta s-a datorat în mare parte lipsei de tehnologii (set de tehnologii) pentru îmbunătățirea procesului de colectare și evacuare a apelor pluviale. Numai în Chișinău în perioada ploilor abundente este deteriorată rețeaua rutieră, ceea ce duce la impracticabilitatea circulației pe

drumurile publice auto. Tehnologii avansate, gen canelarea și taluzarea drumurilor, vor îmbunătăți procesul de colectare și la evacuare a apelor pluviale.

XII.18. Identificarea și aplicarea modelelor managerial-corporative și tehnologice avansate de administrare a construcțiilor infrastructurii de transport în contextul schimbărilor climatice

Obiectul acestei măsuri constă în identificarea și aplicarea de modele managerial-corporative și tehnologic avansate de administrare a construcțiilor infrastructurii transporturilor (drumuri, căi ferate, poduri, viaducte) în contextul schimbărilor climatice. Aceasta se va efectua prin crearea

sau reorganizarea sau restructurarea entităților pertinente astfel, încât să se țină cont de schimbările climatice în procesul de construire, reabilitare, reparare, modernizare a construcțiilor – drumuri, poduri, viaducte, căi ferate, aerodromuri, porturi.

XII.19. Promovarea și aplicarea de tehnologii noi/avansate de așternere pe învelișul rutier de pe poduri și drumuri auto a unui strat de protecție antiacvatică și antitermică

Lipsa de tehnologii îngreunează procesul de adaptare a infrastructurii la SC. Conform Comunicării Naționale Trei: „podurile au probleme foarte grave, deoarece apa penetrează structura de rezistență din beton, cauzând ruginirea rapidă a armăturilor metalice din ea. Singura soluție este înlocuirea în întregime a betonului asfaltic, acoperirea cu un **strat de protecție antiacvatică** și reaplicarea unei noi îmbrăcăminte. Însă această soluție este foarte costisitoare”.

Tehnologiile noi/avansate de așternere a stratului de protecție antiacvatică și antitermică pe învelișul rutier vor spori gradul de rezistență a infrastructurii în condițiile de schimbare a climei.

Referințe

- 1) Ministry of Environment and Natural Resources of the Republic of Moldova, United Nations Environment-Programme, 2009 *Second National Communication of the Republic of Moldova under United Nation Framework Convention on Climate Change*.
- 2) Ministry of Environment (MoEN) of the Republic of Moldova, United Nations Environment Programme (UNEP), 2013 *Third National Communication of the Republic of Moldova under United Nation Framework Convention on Climate Change*.
- 3) UNDP Moldova, 2009 *Climate Change in Moldova Socio-Economic Impact and Policy Options for Adaptation, National Human Development Report*, UNDP, Chisinau.
- 4) *Main streaming Climate Change in National Development Processes and UN Country Programming*, p.18, UNDP, New York, NY, USA.
- 5) *Assesing the impact of climate change on supply sources and WSS systems in Moldova and inventory possible adaptation measures (Task 1) Final Report*, European Commission, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2013.
- 6) *Project appraisal document on a proposed credit to the Republic of Moldova for Disasters and climate Risk Management Project*, Rep. No. 53050-MD
- 7) World Bank Group Climate Change Knowledge Portal, viewed 14.07.2015. <http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=country_historical_climate&ThisRegion=Europe&ThisCcode=MDA>
- 8) Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 2009 *Combating Climate Change, The German Adaptation Strategy*, BMU, Berlin.
- 9) Apel de propuneri de proiecte. Proiectul ADA/PNUD: „Suport pentru Procesul Național de Planificare a Adaptării Republicii Moldova la Schimbările Climatice”.
- 10) Quality Standards for the Integration of Adaptation to Climate Change into Development Programming, UNDP 2009.
- 11) Raport Final „Suportul procesului de adaptare națională a Republicii Moldova la schimbările climatice pentru sectorul Energie”, V.M. Postolati, Chișinău 2014.
- 12) Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 102 din 05.02.2013 cu privire la Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2030.
- 13) Climate Change: Implications for the Energy Sector. Key Findings from the Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report. Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL) <http://www.cisl.cam.ac.uk/>
- 14) COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. WHITE PAPER. Adapting to climate change: Towards a European framework for action. Brussels, 1.4.2009, COM(2009) 147 final.
- 15) IPCC. Climate Change 2014. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- 16) Adapting to Change. Climate Change adaptation strategy and action plan for Danube delta region (Romania -Ukraine -Moldova). Michail Nesterenko and all.
- 17) Strategia de transport și logistică pe anii 2013-2022, aprobată prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 827 din 28.10.2013.
- 18) Moldova: Transport Strategy Update with Emphasis on the Road Sector, World Bank, 2002.
- 19) Mainstreaming Climate Change in National Development Processes and UNDP Country Programming, Sérgio Teixeira Santos.
- 20) Comunicarea Națională Trei a Republicii Moldova, 2013.
- 21) World Bank (2002), “Moldova: Transport Strategy Update with Emphasis on the Road Sector”, December 2002.
- 22) **Climate Change Risks and Opportunities Screening** of Sectorial Plans using the UNDP Quality Standards, Sérgio Teixeira Santos.
- 23) **Strategia Republicii Moldova de adaptare la schimbarea climei până în anul 2020**, aprobată prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 1009 din 10.12.2014,



© Oficiul Schimbarea Climei, 2016
Ministerul Mediului al Republicii Moldova
<http://www.clima.md>