Ref. Ares(2025)9682896 - 10/11/2025

Revízia a aktualizácia národnej stratégie adaptácie na zmenu klímy na Slovensku

Výstup 2.4 – Technické zhrnutie k návrhu slovenskej NAS, NAP a cestovnej mapy – Projektová správa

Technical Support Instrument

Supporting reforms in 27 Member States

Funded by the European Union

Obsah

Súhrn 8
ČASŤ 1: Revízia a aktualizácia Národnej adaptačnej stratégie (NAS) pre Slovensko 10
1. Úvod 10
1.1. Základné informácie o stratégii 10
1.2. Kontext stratégie a plánu 10
1.3. Zodpovedné orgány 13
1.4. Cieľové skupiny 13
1.5. Príprava stratégie 14
2. Zmena klímy – Analytická časť 17
2.1. Posúdenie zmeny klímy a zraniteľnosti na základe najnovších vedeckých poznatkov 17
2.2. Súčasná a minulá klíma 17
2.2.1. Budúca klíma 19
2.2. Posúdenie rizík - scenár nezmeneného vývoja (bez adaptačného úsilia) 21
2.2.1. Kľúčové sektorové riziká za nezmenených podmienok (business-as-usual) 22
2.2.2. Cezhraničné, kaskádové a novovznikajúce riziká 23
2.2.3. Naliehavá potreba prijať opatrenia 24
2.3. Posudzovanie pokroku v adaptácii 26
2.3.1. Vývoj tvorby adaptačnej politiky 26
2.3.2. Analýza implementácie adaptačných opatrení 26
2.3.3. Hodnotenie účinnosti pri znižovaní zraniteľnosti a posilňovaní odolnosti 29
3. Strategická časť 33
3.1. Hlavné zásady stratégie a jej implementácie 33
3.2. Vízia, ciele a strategické smerovanie 33
3.2.1. Príprava strategického rámca 33
3.2.2. Vízia, strategické ciele a sektorové strategické smery 34
3.3. Súhrnná a multikriteriálna analýza adaptačných opatrení v rámci každého sektora a prierezových aspektov39
3.3.1. Klaster Biohospodárstvo 41
3.3.2. Klaster Hospodárstvo 56
3.3.3. Klaster Bezpečnosť a blahobyt 68
3.3.4. Klaster Zastavané prostredie a priestorové plánovanie 76
3.3.5. Prierezové aspekty 84
Medzisektorová matica multikriteriálnej syntézy 99
3.3.7. Celkový manažment rizika neúmyselných účinkov 102
3.4. Manažment implementácie 105
3.4.1. Plán implementácie 105
3.4.2. Časový harmonogram implementácie 105
3.4.3. Inštitúcie zodpovedné za implementáciu 108

3.4.4. Výsledky a výstupy implementácie 108
3.5. Financovanie adaptácie 108
3.5.1. Európske zdroje financovania adaptačných opatrení 109
3.5.2. Národné zdroje financovania adaptácie 109
3.5.3. Mobilizácia súkromných zdrojov financovania adaptácie 109
3.6. Monitorovanie, hodnotenie a učenie 110
3.6.1. Súbor ukazovateľov 111
3.6.2. Manažment rámca MEL 112
3.6.3. Frekvencia podávania správ 112
3.6.4. Informačný tok 112
ČASŤ 2: Informačné listy o adaptačných opatreniach na aktualizáciu a ďalšie rozpracovanie Národného akčného plánu (NAP) pre Slovensko 114
Informačné listy 114
Klaster Biohospodárstvo 115
Poľnohospodárstvo 115
Biodiverzita, ekosystémy a prírodné dedičstvo 120
Lesníctvo 132
Geologické prostredie a pôda 141
Hydrologický režim a manažment vodných zdrojov 147
Klaster Hospodárstvo 155
Hospodárstvo a priemysel 156
Energetika 171
Finančníctvo a poisťovníctvo 182
Cestovný ruch 189
Klaster Bezpečnosť a blahobyt 193
Manažment rizík katastrof, civilná ochrana a kritická infraštruktúra 193
Ochrana zdravia 202
Informačné a komunikačné technológie 215
Zastavané prostredie a priestorové plánovanie 220
Kultúrne dedičstvo 221
Priestorové plánovanie 228
Doprava, infraštruktúra a budovy 237
Prierezové aspekty 244
Mestské oblasti 245
Sociálne otázky 249
Vzdelávanie a spoločnosť 253
Výskum 257
Riadenie a správa 260
Regionálna a cezhraničná spolupráca 265
PRÍLOHY 270
Príloha 1: Zoznam kľúčových rizík v jednotlivých sektoroch 270

Príloha 2: Slovník kľúčových pojmov 279

Príloha 3: Finančné odhady a mechanizmy potrebné na vykonanie identifikovaných krátkodobých a strednodobých opatrení (do roku 2040) navrhnutých pre revidovanú NAS 281

Príloha 4: Ukazovatele monitorovania, hodnotenia a učenia (MEL) 310

Príloha 5: Referencie 330

Zoznam tabuliek

Tabuľka 5: Prehľad korelácie medzi piatimi klastrami a cieľmi NAS 39
Tabuľka 6: MCA Poľnohospodárstvo 42
Tabuľka 7: MCA Biodiverzita, ekosystémy a prírodné dedičstvo 45
Tabuľka 8: MCA Geologické prostredie a pôda 51
Tabuľka 9: MCA Hydrologický režim a manažment vodných zdrojov 53
Tabuľka 10: MCA Hospodárstvo a priemysel 57
Tabuľka 11:: MCA Energetika 60
Tabuľka 12: MCA Finančníctvo a poisťovníctvo 63
Tabuľka 13: MCA Cestovný ruch 66
Tabuľka 14: MCA Manažment rizík katastrof, civilná ochrana a kritická infraštruktúra 69
Tabuľka 15: MCA Ochrana zdravia 72
Tabuľka 16: MCA Informačné a komunikačné technológie 74
Tabuľka 17: MCA Kultúrne dedičstvo 76
Tabuľka 18: MCA Priestorové plánovanie 78
Tabuľka 19: MCA Doprava, infraštruktúra a budovy 82
Tabuľka 20: MCA Mestské oblasti 85
Table 21: MCA Sociálne otázky 87
Table 22: MCA Vzdelávanie a spoločnosť 89
Tabuľka 23: MCA Výskum 92
Tabuľka 24: MCA Riadenie a správa 94
Tabuľka 25: MCA Regionálna a cezhraničná spolupráca 96
Tabuľka 26: Matica multikriteriálnej syntézy 98
Tabuľka 43: Mapovanie navrhovaných opatrení adaptácie na zmenu klímy (na základe časti 2) - Financovanie 2026 – 2027 286
Tabuľka 44: Ciele financovania a výhľad so zameraním na nasledujúci Viacročný finančný rámec na roky 2028 – 2034. 298
Tabuľka 45: Kľúčové finančné riziká a opatrenia na riadenie rizík 304
Tabuľka 46: Ukazovatele vplyvu priradené k strategickým cieľom pre klaster Biohospodárstvo 311
Tabuľka 47: Ukazovatele vplyvu priradené k strategickým cieľom pre klaster Hospodárstvo 313
Tabuľka 48: Ukazovatele vplyvu priradené strategickým cieľom pre klaster Bezpečnosť a blahobyt 316
Tabuľka 49: Ukazovatele vplyvu priradené strategickým cieľom pre Klaster Zastavané prostredie a priestorové plánovanie 319
Tabuľka 50: Ukazovatele vplyvu priradené strategickým cieľom pre klaster Prierezové aspekty 321
Tabuľka 51: Ukazovatele výsledkov priradené strategickým cieľom pre klaster Biohospodárstvo 324
Tabuľka 52: Ukazovatele výsledkov priradené strategickým cieľom pre klaster Hospodárstvo 325
Tabuľka 53: Ukazovatele výsledkov priradené strategickým cieľom pre klaster Bezpečnosť a blahobyt 325
Tabuľka 54: Ukazovatele výsledkov priradené strategickým cieľom pre klaster Zastavané prostredie a priestorové plánovanie 326
Tabuľka 55: Ukazovatele výsledkov priradené strategickým cieľom pre klaster Prierezové aspekty 327

Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Proces finalizácie správy o NAS po konzultácii s členmi pracovnej skupiny pre adaptáciu (od februára 2025) 16
Obrázok 2: Priemerná ročná teplota vzduchu v °C; zobrazené sú scenáre pre blízku (2021-2050) a vzdialenú (2071-2100) budúcnosť podľa RCP4.5 a RCP8.5 pre Slovensko, vrátane hraníc krajov a krajských miest. 19
Obrázok 3: Kľúčové zistenia vyplývajúce z posúdenia klimatických rizík a zraniteľnosti 24
Obrázok 4: Koncepčný rámec pre vypracovanie vízie, strategických cieľov a strategických smerov pre slovenskú národnú adaptačnú stratégiu 34
Obrázok 5: Vízia 2050 a strategické ciele 35

Obrázok 6: Plán implementácie Národnej adaptačnej stratégie a jej časový harmonogram 105
Obrázok 7: Úrovne monitorovania adaptácie 111
Obrázok 10: Predbežné odhady finančných potrieb na nasledujúce viacročné programové obdobie 2028 – 2034. 297

Zoznam skratiek

AI	Umelá inteligencia
APVV	Agentúra na podporu výskumu a vývoja
AR	Hodnotiaca správa
ÚÚPV SR	Úrad pre územné plánovanie a výstavbu Slovenskej republiky
CAP	Spoločná poľnohospodárska politika
CBDRR	Znižovanie rizika katastrof na úrovni Spoločenstva
CCASFP	Kontaktný bod stratégie adaptácie na zmenu klímy
CDDs	Dennostupne chladenia
CER	Odolnosť kritických subjektov
CF	Spoločný rybolov
CFP	Spoločná rybárska politika
CIC	Reťazce dôsledkov zmeny klímy
CRAs	Posudzovanie rizík zmeny klímy
CRVA	Posudzovanie klimatických rizík a klimatickej zraniteľnosti
CSRD	Smernica o vykazovaní informácií a udržateľnosti podnikov
CTĽK	Centrum pre tradičnú ľudovú kultúru
DMO	Organizácia destinačného manažmentu
DRM	Riadenie rizika katastrof
DSS	Systém podpory pri rozhodovaní o klimatických rizikách
EAFRD	Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka
EAGF	Európsky poľnohospodársky záručný fond
EbA	Adaptácia na základe ekosystému
EBFM	Lesné hospodárstvo založené na ekosystémoch
EBRD	Európska banka pre obnovu a rozvoj
EEA	Európska environmentálna agentúra
EED	Smernica o energetickej účinnosti
EIA	Posudzovanie vplyvov na životné prostredie
EIB	Európska investičná banka
EPBD	Smernica o energetickej hospodárnosti budov
ERDF	Európsky fond regionálneho rozvoja
ESF+	Európsky sociálny fond plus
ESG	Životné prostredie, sociálne otázky a riadenie
ESIF	Európske štrukturálne a investičné fondy
EU ETS	Systém obchodovania s emisiami EÚ
EÚ	Európska únia
EUCRA	Prvé európske hodnotenie klimatických rizík
EWS	Systémy včasného varovania
FUAs	Funkčné mestské oblasti
GIS	Geografický informačný systém
GIZ	Nemecká korporácia pre medzinárodnú spoluprácu GmbH
HDDs	Dennostupne vykurovania
HVAC	Ohrievanie, ventilácia a klimatizácia
ICH	Nehmotné kultúrne dedičstvo
ICOMOS	Medzinárodná rada pre pamiatky a sídla
IKT	Informačné a komunikačné technológie
IoT	Internet vecí
IPCC	Medzivládny panel pre zmenu klímy
KR	Kľúčové riziká
KTM	Kľúčové typové opatrenie

LiDAR	Light Detection and Ranging - technológia, ktorá umožňuje mapovať okolie pomocou laserových impulzov
LULUCF	Využívanie pôdy, zmeny vo využívaní pôdy a lesné hospodárstvo
MCA	Multikritériová analýza
MD SR	Ministerstvo dopravy SR
MEL	Monitorovanie, hodnotenie a učenie
MFF	Viacročný finančný rámec
MP SR	Ministerstvo pôdohospodárstva
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia
NAP	Národný adaptačný plán
NAS	Národná adaptačná stratégia
NSOB	Národná stratégia ochrany biodiverzity
NbS	Riešenia založené na prírode
NSOBAP	Národná stratégia ochrany biodiverzity a akčný plán
NECP	Národné energetické a klimatické plány
NEHAP V	Národný akčný plán pre životné prostredie a zdravie obyvateľov V
NLP	Národný lesnícky program
NGO	Mimovládne organizácie
NLP SR	Národný lesnícky program Slovenskej republiky
ŠR	Štátny rozpočet
NPO	Plán obnovy
NPOO	Národný plán obnovy a odolnosti
OECD	Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj
ChÚ	Chránené územia
PES	Platba za ekosystémové služby
PPP	Verejno-súkromné partnerstvá
R&D	Výskum a vývoj
RCP	Reprezentatívne smery vývoja koncentrácií
RED	Smernica o obnoviteľných zdrojoch energie
OZE	Obnoviteľné zdroje energie
RIL	Ťažba dreva so zníženým vplyvom
RIS3	Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR
ROI	Návratnosť investície
FOO	Slovenský fond obnovy a odolnosti
RRP	Plány obnovy a odolnosti
SAMRS	Slovenská agentúra pre medzinárodnú rozvojovú spoluprácu
SAV	Slovenská akadémia vied
SD	Sektorové strategické smery
SEA	Strategické environmentálne posudzovanie
SFDR	Nariadenie o zverejňovaní informácií o trvalo udržateľnom financovaní
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SIEA	Slovenská inovačná a energetická agentúra
MSP	Malé a stredné podniky
ŠOP SR	Štátna ochrana prírody SR
SO	Strategické ciele
TCFD	Pracovná skupina pre zverejňovanie finančných informácií súvisiacich s klímou
TOD	Rozvoj orientovaný na tranzit
UBA	Umweltbundesamt
UCPM	Mechanizmus EÚ v oblasti civilnej ochrany
UHI	Mestský tepelný ostrov
UN	Spojené národy
UNESCO	Organizácia Spojených národov pre vzdelávanie, vedu a kultúru
UNFCCC	Rámcový dohovor Organizácie spojených národov o zmene klímy
ÚSES	Územné systémy ekologickej stability
UWWTD	Smernica o čistení komunálnych odpadových vôd
VEGA	Vedecká grantová agentúra
VRA	Posudzovanie rizík a zraniteľnosti

WB	Svetová banka
WFD	Rámcová smernica o vodách
WGA	Pracovná skupina pre adaptáciu

Súhrn

Tento dokument predstavuje správu o projekte realizovanom v rámci zmluvy REFORM/2021/OP/0006 Lot 1 - TSIC-RoC-20036, ktorej cieľom je podporiť revíziu a aktualizáciu **Národnej adaptačnej stratégie (NAS)** pre Slovensko (ČASŤ 1). ČASŤ 2 obsahuje podrobné informačné listy o adaptačných opatreniach na aktualizáciu a ďalšie rozpracovanie **Národného akčného plánu (NAP)**. Oba dokumenty sú vypracované s využitím **Nástroja technickej podpory** Európskej komisie. Plánovaná revízia odráža záväzok Slovenska aktívne riešiť stupňujúce sa dôsledky zmeny klímy, a to prostredníctvom na budúcnosť zameranej a na dôkazoch založenej národnej stratégie, ktorá má byť v súlade s cieľmi EÚ v oblasti adaptácie na zmenu klímy. Táto správa poskytuje podklady pre revíziu NAS, vypracovanej na obdobie **2026 - 2040** a navrhnutej tak, aby jej štruktúra umožňovala pravidelnú aktualizáciu, čím sa docieli jej trvalá relevantnosť a zosúladenie s vývojom vedeckých poznatkov, sociálno-ekonomickým vývojom a európskymi politikami.

V úvode tejto správy (**kapitola 2**) sú uvedené dôvody revízie NAS, politické súvislosti a orgány zodpovedné za jej vypracovanie a implementáciu. Vysvetľuje sa tu, ako by budúca stratégia mohla nadviazať na predchádzajúce snahy - napríklad na NAS z roku 2014, jej aktualizáciu z roku 2018 a NAP z roku 2021 - a ako môže reagovať na naliehavú potrebu systémovejšieho, inkluzívnejšieho a účinnejšieho plánovania adaptácie na zmenu klímy na Slovensku. Do procesu vypracovania tejto správy boli zapojené zainteresované subjekty na národnej, regionálnej a miestnej úrovni, čím sa zabezpečili relevantnosť, zodpovednosť a realizovateľnosť prác.

Kapitola 3 predstavuje **analytický základ** stratégie prostredníctvom zhrnutia komplexného **Posúdenia klimatickej zraniteľnosti a klimatických rizík**[1] ktoré bolo vykonané v rámci tejto zmluvy a ktoré vychádza z najnovších vedeckých poznatkov a údajov. Tento dokument uvádza, ako sa za posledné storočie klíma Slovenska zmenila, a podľa viacerých scenárov projektuje ďalšie zmeny, vrátane zvýšenia priemerných teplôt, častejších vĺn horúčav, výdatných zrážok, sucha a ďalších súvisiacich vplyvov na dostupnosť vody, biodiverzitu, infraštruktúru a verejné zdravie. **Posúdenie rizík** podľa scenára nezmeneného vývoja (*business-as-usual scenario*) poukazuje na zraniteľnosť všetkých sektorov, čím sa zdôrazňuje naliehavosť okamžitého a koordinovaného úsilia prispôsobiť sa zmene klímy. V tejto kapitole sa hodnotí aj pokrok dosiahnutý v rámci predchádzajúcich NAS a NAP, pričom sa identifikujú dosiahnuté výsledky, ako aj kritické nedostatky v implementácii.

Na základe tejto analýzy **kapitola 4** predstavuje potenciálne **strategické jadro** aktualizovanej NAS. Navrhuje **Víziu do roku 2050**, ktorá sa zameriava na budovanie odolného Slovenska, kde prírodné ekosystémy budú chránené, komunity a podniky budú mať možnosť prispôsobiť sa a hospodárstvo zostane klimaticky inovatívne a inteligentné. Na realizáciu tejto vízie je definovaných **päť strategických cieľov**, ktoré sa zaoberajú zdravím ekosystémov, hospodárskym rozvojom odolným voči zmene klímy, adaptáciou infraštruktúry, informovanosťou verejnosti, kapacitami a efektívnym riadením. Každý cieľ je prepojený so **strategickými smermi pre jednotlivé sektory** a so širokou škálou **adaptačných opatrení**. Opatrenia sú navrhnuté v 15 sektoroch zoskupených do piatich tematických klastrov: Biohospodárstvo, Hospodárstvo, Bezpečnosť a blahobyt, Zastavané prostredie a priestorové plánovanie a Prierezové aspekty. Pre každý z klastrov a príslušných sektorov sa v kapitole 4 uvádza súhrn navrhovaných adaptačných opatrení vrátane multikriteriálnej analýzy (MCA). Po nej nasleduje matica prierezovej MCA a odporúčania pre medzisektorové aj sektorové riadenie rizík s cieľom vyhnúť sa počas implementácie možným nežiaducim účinkom. V kapitole sa ďalej uvádzajú **implementačné opatrenia** vrátane časového harmonogramu, kompetencií jednotlivých inštitúcií a **mechanizmov financovania**, ktoré zahŕňajú vnútroštátne zdroje, zdroje EÚ a súkromné zdroje. Dôležité je, že na sledovanie pokroku a z potreby budúcich revízií sa navrhuje spoľahlivý **Rámec monitorovania, hodnotenia a učenia (MEL)**.

Kapitola 4 (časť 2: Informačné listy) dopĺňa správu NAS o podrobné **sektorové informačné listy**, ktoré poskytujú hĺbkové hodnotenia a prispôsobené adaptačné postupy pre každý sektor a prierezové aspekty. Každý informačný list sumarizuje riziká špecifické pre dané odvetvie, strategické odpovede, zodpovedných aktérov a prepojenia na národné politické rámce aj rámce EÚ.

[1] K dispozícii online. Pozri Trinomics (2024). Revision and update of the national strategy on adaptation to climate change in Slovakia. Deliverable 2.3: Climate Risk and Vulnerability Assessment Slovakia. https://klima-adapt.sk/dokument/f/revision-and-update-of-the-national-strategy-on-adaptation-to-climate-change-in-slovakia..pdf.

V **prílohách** sú uvedené podporné materiály, ako napríklad komplexný zoznam kľúčových sektorových rizík (príloha 1), slovník kľúčových pojmov (príloha 2), finančné odhady celkovej implementácie revidovanej NAS (príloha 3), súbor ukazovateľov pre MEL (príloha 4) a referencie (príloha 5).

Cieľom tejto správy je podporiť **koherentný, integrovaný a medzisektorový prístup**, a to v súlade s osvedčenými postupmi v celej Európe. Snaží sa **znížiť zraniteľnosť, zvýšiť odolnosť** a zabezpečiť **spravodlivú a inkluzívnu adaptačnú transformáciu** na vedeckých základoch, ktorá sa bude riadiť na základe vstupov zainteresovaných subjektov a bude sa udržiavať prostredníctvom účinného riadenia a financovania.

Poznámka pre čitateľa: V tejto správe sa používajú skratky D1.X. Skratka D označuje slovo *deliverable* (bezprostredný výstup).

ČASŤ 1: Revízia a aktualizácia Národnej adaptačnej stratégie (NAS) pre Slovensko

1. Úvod

Koncom roka 2023 spustila Európska komisia projekt technickej podpory „**Revízia a aktualizácia Národnej stratégie adaptácie na zmenu klímy na Cypre a na Slovensku**“. Realizáciou tejto práce bolo poverené konzorcium medzinárodných a miestnych expertov - Trinomics, AARC, alpS Consult, Fresh Thoughts a KRI, pričom projekt sa realizuje v úzkej koordinácii a po dohode s Ministerstvom životného prostredia SR.
V prvej fáze projektu sa analyzoval súčasný stav politík a rámca riadenia v oblasti adaptácie na zmenu klímy a navrhol sa plán zapojenia zainteresovaných ssubjektov. Druhá fáza projektu doplnila túto prácu o posúdenie klimatických rizík a klimatickej zraniteľnosti (CRVA). Predkladaná správa vychádza z predchádzajúcich dvoch fáz s cieľom vytvoriť revidovanú Stratégiu adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy.

1.1. Základné informácie o stratégii

„**Revízia a aktualizácia Národnej stratégie adaptácie na zmenu klímy na Slovensku**“ je revíziou existujúcej národnej stratégie adaptácie na zmenu klímy a akčného plánu. Za predpokladu, že revidovaná NAS bude schválená do konca roka 2025, je **časovým horizontom revidovanej a aktualizovanej Národnej stratégie adaptácie na zmenu klímy (NAS) obdobie platnosti 2026 - 2040**. Ďalšia revízia stratégie bude vychádzať zo systému monitorovania, hodnotenia a učenia ako aj reportovania pokroku, ktoré sa má uskutočniť v rokoch 2039/2040. Revízia by mala reflektovať prípadný nový klimatický a sociálno-ekonomický vývoj. Okrem toho by mala byť v súlade s časovým harmonogramom revízií plánov manažmentov povodí a plánov manažmentov povodňových rizík, aby tak do nej mohli byť zapracované prípadné skúsenosti z ich implementácie.
Stratégia je štruktúrovaná do 15 sektorov, ktoré sú usporiadané do štyroch sektorových klastrov - Biohospodárstvo, Hospodárstvo, Bezpečnosť a blahobyt, Zastavané prostredie a priestorové plánovanie, pričom obsahom piateho klastra sú prierezové aspekty - mestské oblasti, sociálne otázky, vzdelávanie a spoločnosť, výskum, správa (governance) ako aj regionálna a cezhraničná spolupráca (viac informácií nájdete v časti 1.5). Napriek tejto klastrovej štruktúre existuje **medzi jednotlivými sektormi pomerne veľa vzájomných väzieb. Činnosti v jednom sektore môžu viesť k prínosom v iných sektoroch**.

1.2. Kontext stratégie a plánu

Slovensko pripravilo a realizuje rôzne opatrenia na podporu adaptácie na zmenu klímy. Ako členský štát EÚ ich vypracovalo v rámci legislatívneho rámca EÚ. Zároveň, napriek globálnym záväzkom dohodnutým v rámci Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy (UNFCCC), zmena klímy nevykazuje žiadne známky spomalenia a naďalej predstavuje najvýznamnejšie riziko pre ľudí, ekonomiku a prírodu. Preto je veľmi dôležité zabezpečiť, aby adaptačné opatrenia aj naďalej ostali v platnosti a aby sa ešte zlepšili, prípadne prepracovali tak, aby reagovali na tieto stupňujúce sa hrozby.
Slovensko preukázalo **záväzok aktívne rozvíjať opatrenia na prispôsobenie sa zmene klímy**. V roku **2014** krajina prijala **Stratégiu adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy**[2]. Na tomto základe krajina v roku 2018 predstavila Stratégiu adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy - aktualizáciu[3]. V roku 2021 bol prijatý **Akčný plán pre implementáciu národnej stratégie (NAP)**, ktorý je v súlade s globálnym programom v oblasti zmeny klímy a záväzkami EÚ[4].

---

[2] Ministerstvo životného prostredia SR. (2014). Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. https://climate-laws.org/documents/strategy-of-adaptation-of-the-slovak-republic-to-the-unfavorable-consequences-of-climate-change_55de?id=national-adaptation-strategy-resolution-of-the-slovak-government-no-148-2014_05e4 (k dispozícii v slovenčine).
[3] Ministerstvo životného prostredia SR. (2018). Stratégia adaptácie na zmenu klímy. https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-zmenu-klimy-aktualizacia.pdfhttps://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-zmenu-klimy-aktualizacia.pdf (k dispozícii v slovenčine).
[4] Ministerstvo životného prostredia SR. (2021). Akčný plán pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy. https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/akcny-plan-implementaciu-nas.pdfhttps://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/akcny-plan-implementaciu-nas.pdf (k dispozícii v slovenčine).

Meniaca sa klíma a extrémne výkyvy počasia čoraz viac ohrozujú aj európsku hospodársku bezpečnosť. Podľa kompasu konkurencieschopnosti EÚ[5], EÚ a členské štáty musia preto zvýšiť svoju odolnosť a pripravenosť, pravidelne aktualizovať hodnotenia klimatických rizík a už vo fáze projektovej prípravy zvyšovať odolnosť kritickej infraštruktúry. Medzi možnosti ochrany hospodárstva a spoločnosti v EÚ pred najhoršími prírodnými katastrofami, ako sú povodne, suchá, lesné požiare a búrky, ktoré ohrozujú dodávateľské reťazce a výrobné lokality, patrí aj začlenenie klimatickej odolnosti do plánovania miest, zavádzanie riešení založených na prírode, rozvoj prírodných kreditov a adaptačné opatrenia v poľnohospodárstve pri zachovaní potravinovej bezpečnosti. Na tento účel bude predložený **Európsky plán adaptácie na zmenu klímy**.

V súlade s novou adaptačnou stratégiou EÚ[6] by plánovanie adaptačných opatrení v členských štátoch EÚ malo zabezpečiť, aby sa politické cykly zameriavali na inteligentnejšiu, rýchlejšiu a systémovejšiu adaptáciu a zároveň podporovali medzinárodné opatrenia v oblasti odolnosti voči zmene klímy. Zahŕňa to štruktúrovaný proces, vrátane prípravy, hodnotenia klimatických rizík a zraniteľnosti, identifikácie a hodnotenia možností adaptácie, implementácie a priebežného hodnotenia opatrení s cieľom zabezpečiť ich relevantnosť a účinnosť v danom čase. V reakcii na tento imperatív sa Slovensko rozhodlo zrevidovať svoju Národnú stratégiu adaptácie na zmenu klímy (NAS) a Akčný plán (NAP), aby ich lepšie zosúladilo s legislatívou EÚ.

V súlade s prístupom EÚ k začleňovaniu adaptácie na zmenu klímy do sektorových politík Slovensko implementovalo príslušné požiadavky do svojich národných politík s cieľom zvýšiť odolnosť a prispôsobiť sa meniacim sa klimatickým podmienkam. Okrem Národnej stratégie adaptácie na zmenu klímy (NAS)[7] a Akčného plánu (NAP)[8], existuje niekoľko ďalších národných strategických dokumentov, ktoré sú dôležité pre klimatickú odolnosť a adaptáciu na zmenu klímy.[9] Úplný zoznam nájdete v správe o bezprostrednom výstupe (deliverable) 2.2 tohto projektu.[10]

Okrem toho bola v rámci tohto projektu vykonaná analýza rozdielov s cieľom posúdiť súlad slovenských politík relevantných pre adaptáciu na zmenu klímy so súčasným rámcom EÚ. V tabuľke 1 nižšie je táto analýza uvedená vo farebne odlíšenom formáte, kde zelená farba vyjadruje súlad, červená farba vyjadruje nesúlad s politikami EÚ, ktoré sú v platnosti dlhšie ako jeden rok, zatiaľ čo žltá farba označuje nesúlad s politikami, ktoré boli prijaté nedávno alebo sa ešte len majú implementovať.

Tabuľka 1: Analýza slovenských adaptačných politík a súčasného rámca EÚ

Politika EÚ	Súlad	Politika na Slovensku
Právo EÚ v oblasti klímy	🟡	Slovensko pripravuje návrh klimatického zákona, ktorý má právne zakotviť cieľ dosiahnuť klimatickú neutralitu. Cieľom revidovaného návrhu aktualizovaného NECP z apríla roku 2025 je tiež potvrdiť záväzok Slovenska dosiahnuť cieľ klimatickej neutrality.
Nariadenie LULUCF	🔴	NECP v plnej miere neodráža zvýšené ambície uvedené v nariadení o LULUCF. V súčasnosti prebieha legislatívny proces návrhu zákona o krajinnom plánovaní (LP/2023/519)
Spoločná poľnohospodárska politika	🟢	Slovensko má vypracovaný strategický plán CAP na roky 2023-2027.
Stratégia lesného hospodárstva 2030	🟡	Implementáciu na národnej úrovni stanovuje Národný lesnícky program (NLP) Slovenskej republiky 2025-2030 (zverejnený vo februári 2024). EK však uviedla, že podľa jej posúdenia existujú určité nedostatky v návrhu

[5] https://commission.europa.eu/document/download/10017eb1-4722-4333-add2-e0ed18105a34_en

[6] European Commission. (2021). The new EU Strategy on Adaptation to Climate Change. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2021:82:FIN.

[7] Ministerstvo životného prostredia SR. (2018). Stratégia adaptácie na zmenu klímy. https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-zmenu-klimy-aktualizacia.pdf (k dispozícii v slovenčine).

[8] Ministerstvo životného prostredia SR. (2021). Akčný plán pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy. https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/akcny-plan-implementaciu-nas.pdf (k dispozícii v slovenčine).

[9] Patria medzi ne dokumenty ako Národný lesnícky program Slovenskej republiky 2025-2030 (k dispozícii na: https://www.mpsr.sk/aktualne/oznamenie-o-strategickom-dokumente-narodny-lesnicky-program-sr-2025-2030/19074/), Akčný plán na riešenie dôsledkov sucha a nedostatku vody (k dispozícii na: https://www.minzp.sk/voda/koncepcne-dokumenty/h2odnota-je-voda-akcny-plan-riesenie-dosledkov-sucha-nedostatku-vody.html), Plán obnovy a odolnosti Slovenska (k dispozícii na: https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/28317/1), a Koncepcia vodnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 (k dispozícii na: https://www.minzp.sk/voda/koncepcne-dokumenty/koncepcia-vodnej-politiky-roky-2021-2030-vyhladom-do-roku-2050.html).

[10] K dispozícii aj online. Pozri Trinomics (2024). Revision and update of the national strategy on adaptation to climate change in Slovakia. Deliverable 2.2: Report on the state of play of the climate adaptation policies and governance framework and proposal for a stakeholder engagement plan – Final Report. https://www.klima-adapt.sk/cms/documents/2024/state-of-play_67330086d1201.pdf.

Politika EÚ	Súlad	Politika na Slovensku
		aktualizovaného Národného energetického a klimatického plánu Slovenska.[11]
Stratégia v oblasti biodiverzity 2030		Ochrana biodiverzity je zahrnutá v niektorých kľúčových strategických dokumentoch Slovenska. Nová Národná stratégia ochrany biodiverzity a akčný plán do roku 2030 (NSOBAP) sa však stále pripravujú.
Rámcová smernica o vodách (WFD)		V platnosti je Koncepcia vodnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050.
Spoločná rybárska politika		Implementácia stále prebieha.
Smernica o energetickej hospodárnosti budov (EPBD)		Smernica EPBD sa na Slovensku riadne Implementuje, avšak vzhľadom na nedávny vývoj bola v apríli 2024 prijatá revízia s predpokladanou transpozíciou do konca mája 2026.
Systém obchodovania s emisiami EÚ (EU ETS)		Slovensko sa plne zúčastňuje na systéme EU ETS a vytvorilo potrebný právny a inštitucionálny rámec na spravovanie kvót, monitorovanie emisií a zabezpečenie súladu (zákon č. 414/2012 Z. z. o obchodovaní s emisnými kvótami, aktualizovaný o štvrtú fázu EU ETS (2021 - 2030), vrátane ustanovení o obchodovaní s kvótami formou aukcií a monitorovaní emisií). Systém pokrýva kľúčové odvetvia, ako sú energetika a veľké priemyselné zariadenia.
Nariadenie o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy		Zahrnuté v NECP; príspevok k celkovému cieľu EÚ v oblasti obnoviteľných zdrojov energie však nedosahuje cieľ stanovený v nariadení o riadení.
Smernica o energetickej efektívnosti (EED)		Slovensko transponovalo kľúčové aspekty EED do národného práva, vrátane energetických auditov pre veľké podniky, zavedenia schémy dosahovania povinnosti energetickej efektívnosti a cieľov obnovy verejných budov (zákon č. 143/2024, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti, zameraný na aktualizované ciele a opatrenia energetickej efektívnosti).
Smernica o obnoviteľných zdrojoch energie (RED I/II/III)		Slovensko dosiahlo pokrok pri zvyšovaní podielu obnoviteľných zdrojov energie v energetickom mixe, najmä v oblasti bioenergie a vodnej energie. Využívanie biomasy sa zvyšuje, ale jej potenciál je obmedzený a vyžaduje si pokrok pri dodržiavaní kritérií udržateľnosti. Zavádzanie solárnej a veternej energie je pomalé z dôvodu problémov s povoleniami, obmedzením siete a obmedzenými stimulmi. Od krajiny sa teraz vyžaduje, aby prispela k cieľom EÚ 42,5 % (s ambíciou 45 %) podielu energie z obnoviteľných zdrojov do roku 2030 v rámci RED III (zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysokoúčinnej kombinovanej výroby transponoval pôvodnú smernicu RED (2009/28/ES) a neskôr bol novelizovaný tak, aby zohľadňoval ustanovenia smernice RED II (2018/2001/EÚ), vrátane potvrdení o pôvode, prístupu do siete a podporných schém. Očakávajú sa alebo prebiehajú priebežné legislatívne zmeny s cieľom zabezpečiť úplnú transpozíciu RED III (smernica (EÚ) 2023/2413), ktorou sa zvyšuje cieľ EÚ v oblasti energie z obnoviteľných zdrojov do roku 2030). Podľa aktualizovaného slovenského NECP je národný cieľ pre OZE na rok 2030 25%.
Stratégia pre udržateľnú a inteligentnú mobilitu		Realizuje sa rad kľúčových iniciatív na zabezpečenie implementácie.
Smernica o vykazovaní informácií a udržateľnosti podnikov (CSRD)		Transpozícia CSRD bola dokončená v polovici roka 2024 spolu s novelizáciou zákona o účtovníctve.
Smernica o odolnosti kritických subjektov		Transpozícia do národnej legislatívy sa oneskoruje, ale očakáva sa v roku 2025.

[11] EC (2023) COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT *Assessment of the draft updated National Energy and Climate Plan of Slovakia* Accompanying the document- COMMISSION RECOMMENDATION on the draft updated integrated national energy and climate plan of Slovakia covering the period 2021-2030 and on the consistency of Slovakia's measures with the Union's climate-neutrality objective and with ensuring progress on adaptation. https://commission.europa.eu/publications/commission-recommendation-assessment-swd-and-factsheet-draft-updated-national-energy-and-climate-3_en.

Politika EÚ	Súlad	Politika na Slovensku
Smernica o povodniach		Zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami sa zaoberá hodnotením a manažmentom povodňových rizík. Plán manažmentu povodňových rizík (2022-2027) - predbežné hodnotenie povodňových rizík je ukončené.
Stratégia EÚ v oblasti pôdy		Očakáva sa transpozícia navrhovanej smernice EÚ o monitorovaní a odolnosti pôdy do národnej legislatívy.

1.3. Zodpovedné orgány

Vývoj a implementáciu Národnej adaptačnej stratégie (NAS) koordinuje Ministerstvo životného prostredia SR v spolupráci s už vytvorenou pracovnou skupinou pre adaptáciu, v ktorej sú zástupcovia z národnej a regionálnej úrovne riadenia. Zatiaľ čo celková zodpovednosť za implementáciu NAS je v rukách ministerstva životného prostredia, sprievodný súhrn sektorových opatrení (pozri ČASŤ 2 Informačné listy) ďalej určuje konkrétne kompetentné ministerstvá a orgány zodpovedné za implementáciu jednotlivých uvedených opatrení. Konkrétne inštitúcie, ktoré budú podporovať MŽP SR pri realizácii opatrení NAS v rámci jednotlivých klastrov a sektorov, sú riešené v kapitole 3.3 a sektorových informačných listoch v kapitole 4.

1.4. Cieľové skupiny

Táto revidovaná NAS sa zameria na obyvateľov Slovenska a jej cieľom je usmerniť a podporiť širokú škálu zainteresovaných subjektov pri budovaní krajiny odolnej voči zmene klímy. Jej cieľovou skupinou sú:

- **Verejná správa**: Verejná správa od národnej po miestnu úroveň zodpovedná za implementáciu opatrení NAS v rámci každej strategickej oblasti a sektora (pozri kapitolu 3.3 a sektorové informačné listy v kapitole 4).
- **Podnikateľské subjekty a priemyselné odvetvia**: Komerčné subjekty od malých a stredných podnikov (MSP) až po veľké korporácie, ktoré sa zaoberajú poskytovaním tovarov alebo služieb, a väčšie subjekty súkromných sektorov, ako sú napríklad výroba, poľnohospodárstvo, energetika, doprava alebo technológie.
- **Organizácie občianskej spoločnosti:** Mimovládne organizácie, komunitné skupiny a environmentálne organizácie.
- **Akademické inštitúcie:** Výskumníci, vedci a pedagógovia, ktorí pracujú v oblasti zmeny klímy a adaptácie na túto zmenu.
- **Široká verejnosť:** Jednotlivci a komunity, ktoré sú priamo ovplyvnené zmenou klímy a ktoré môžu prispieť k adaptačným aktivitám.

Stratégia sa zameriava na spoluprácu s týmito rôznymi skupinami, výmenu poznatkov a inkluzívnu implementáciu účinných adaptačných opatrení. Pre každé opatrenie však bol určený jasný vedúci zodpovedný verejný orgán, ktorý koordinuje zapojenie a spôsob práce s cieľovými skupinami, a každé opatrenie tak podlieha individuálnym procesom a dohodám.
Ústredným prvkom opatrení v oblasti klímy je zásada sociálnej a územnej spravodlivosti. To predstavuje uznanie a riešenie rozdielnych vplyvov zmeny klímy na zraniteľné skupiny obyvateľstva, pričom treba zabezpečiť, aby úsilie o adaptáciu a zmiernenie bolo inkluzívne a spravodlivé. Rešpektovanie ľudských práv a medzigeneračnej spravodlivosti má zásadný význam pre budovanie udržateľnej budúcnosti (pozri aj časť 3.1.).

1.5. Príprava stratégie

Revízia slovenskej NAS a pracovného programu (vychádzajúceho z existujúceho NAP) je súčasťou širšej iniciatívy financovanej EÚ, ktorej cieľom je zvýšiť kapacitu slovenských verejných orgánov a zainteresovaných subjektov na vykonávanie opatrení na prispôsobenie sa zmene klímy. Zahŕňa školenia, skvalitnenie monitorovania a hodnotenia ako aj komunikačné aktivity.

Počas projektu sú doň rôznymi spôsobmi zapojené príslušné orgány na národnej, regionálnej a miestnej úrovni, ako aj ďalšie zainteresované subjekty (zástupcovia občianskej spoločnosti, výskumné inštitúcie, podnikateľské subjekty a ďalší aktéri) s cieľom lepšie pochopiť situáciu, potreby, výzvy, prekážky a príležitosti a zabezpečiť, aby konečná NAS primerane riešila potreby adaptácie Slovenska na zmenu klímy (pozri najmä opatrenia 1 a 4 opísané nižšie).
Táto správa NAS bola vypracovaná v nasledujúcich krokoch:

Opatrenie 1: Posúdenie súčasných politík v oblasti adaptácie na zmenu klímy

Vykonalo sa hodnotenie pokroku pri vykonávaní opatrení zahrnutých v **súčasnej NAS a jej akčnom pláne, ako aj hodnotenie súčasného rámca riadenia a určenie kľúčových zainteresovaných subjektov** pre prípravu a implementáciu ambicióznej NAS[12]. V prílohe A sa nachádza zoznam identifikovaných zainteresovaných subjektov, ktoré boli prizvané k účasti na jednotlivých fázach plánovacieho procesu a informované o dosiahnutom pokroku. Táto práca bola doplnená o vstupy z rozhovorov so zainteresovanými subjektmi a ukončená v septembri 2024. Vďaka tomu NAS 2025 náležite zohľadňuje a integruje existujúce národné politické dokumenty relevantné pre adaptáciu na zmenu klímy, ktoré boli vypracované na úrovni rôznych ministerstiev a iných subjektov. Počet sektorov, na ktoré sa revízia vzťahuje, sa v porovnaní s pôvodnou NAS zvýšil. S ministerstvom životného prostredia bolo dohodnuté, že dokument by mal ďalej slúžiť ako zastrešujúci dokument a komplexný rámec, ktorým sa bude riadiť formulácia sektorových a miestnych adaptačných stratégií.

Opatrenie 2: Analýza klimatických rizík a zraniteľnosti

Posudzovanie klimatických rizík a zraniteľnosti (CRVA) poskytuje základ pre rozhodovanie, pričom zdôrazňuje zraniteľnosť a adaptačné schopnosti systémov s cieľom efektívne plánovať adaptačné opatrenia. Informácie pre toto opatrenie boli zhromaždené pomocou analýzy dostupných údajov, dostupnej literatúry a workshopov, ktoré sa uskutočnili v júni a septembri 2024. Cieľom workshopov bolo (1) posúdiť vplyvy klímy, expozíciu a citlivosť jednotlivých sektorov, ako aj adaptačnú kapacitu a naliehavosť konať a (2) identifikovať a vyhodnotiť riziká. Celkovo sa uskutočnilo päť workshopov so zástupcami verejnej správy, výskumných inštitúcií a občianskej spoločnosti - zainteresovanými subjektmi a orgánmi verejnej správy, ktoré boli identifikované v rámci opatrenia 1. Správa CRVA, ktorá bola dokončená v decembri 2024[13], obsahuje:

- Opis minulého a budúceho vývoja klímy na Slovensku a vplyv klimatických zmien okrem iného na teplotu, zrážky a vietor.
- Relevantné vplyvy klímy pozorované na Slovensku a v EÚ pre každý identifikovaný sektor alebo oblasť politiky; posúdenie klimatických rizík s uvedením kľúčových rizík pre každý sektor, ako aj strategických smerov alebo cieľov adaptácie. Pre každý sektor boli vypracované reťazce klimatických vplyvov, ktoré ilustrujú vzájomné závislosti medzi jednotlivými rizikovými faktormi a klimatickými vplyvmi.
- Kaskádové a vznikajúce riziká ilustrované pomocou kľúčových rizík pre Slovensko.
- Existujúce medzery v poznatkoch a obmedzenia posudzovania.

Opatrenie 3: Zapojenie odborníkov a zainteresovaných subjektov v kľúčových sektoroch

V dňoch 18. a 19. júna 2024 sa na Ministerstve životného prostredia SR uskutočnili diskusie, na ktorých sa zúčastnili odborníci a zainteresované subjekty z rôznych oblastí. Tieto diskusie boli tematicky rozdelené do kľúčových sektorov, čím sa zabezpečil multidisciplinárny prístup k adaptácii na zmenu klímy. Tieto sektory slúžili ako základ adaptačnej stratégie a umožnili cielené posúdenie rizík a riešení v rôznych oblastiach spoločnosti a hospodárstva. Kľúčové sektory a prierezové aspekty sú prezentované v rámci piatich klastrov, v ktorých sú uvedené sektorové činnosti (pozri nižšie tabuľku 2 tabuľku 2 a ďalšie podrobnosti v časti 3.3).

Tabuľka 2: Päť klastrov predstavujúcich sektory a prierezové aspekty, na ktoré sa vzťahuje NAS

KLASTER	Sektory / Problémové oblasti
Biohospodárstvo	Poľnohospodárstvo Biodiverzita, ekosystémy a prírodné dedičstvo

[12] Trinomics (2024). Revision and update of the national strategy on adaptation to climate change in Slovakia. Deliverable 2.2: Report on the state of play of the climate adaptation policies and governance framework and proposal for a stakeholder engagement plan – Final Report. https://www.klima-adapt.sk/cms/documents/2024/state-of-play_67330086d1201.pdf.

KLASTER	Sektory / Problémové oblasti
	Lesníctvo Geologické prostredie a pôda Hydrologický režim a vodné hospodárstvo
Hospodárstvo	Hospodárstvo a priemysel Energetika Finančníctvo a poisťovníctvo Cestovný ruch
Bezpečnosť a blahobyt	Manažment rizík katastrof, civilná ochrana a kritická infraštruktúra Ochrana zdravia Informačné a komunikačné technológie
Zastavané prostredie a priestorové plánovanie	Kultúrne dedičstvo Priestorové plánovanie Doprava, infraštruktúra a budovy
Prierezové aspekty	Mestské oblasti Sociálna zraniteľnosť Vzdelávanie a spoločnosť Výskum Riadenie a správa (governance) Regionálna a cezhraničná spolupráca

Opatrenie 4: Vypracovanie návrhu správy o revidovanej Národnej stratégii adaptácie na zmenu klímy

Návrh správy o NAS vychádza z výsledkov predchádzajúcich opatrení a prebiehajúcej spolupráce a komunikácie s ministerstvom životného prostredia v oblasti identifikácie adaptačných opatrení pre jednotlivé oblasti politiky (jún - júl 2024). Je štruktúrovaná a vypracovaná v súlade s Usmerneniami Komisie k adaptačným stratégiám a plánom členských štátov[14].

Vzhľadom na strategické smery, určené pre každú z oblastí politiky v rámci opatrenia 2, bolo identifikovaných niekoľko potenciálnych adaptačných opatrení, ktoré sa týkajú týchto strategických cieľov.

Použili sa tieto zdroje informácií:

- opatrenia zahrnuté do NAS 2018 a NAP 2021,
- národné sektorové stratégie,
- opatrenia zahrnuté v adaptačných stratégiách v iných krajinách s porovnateľnými rizikami a zraniteľnosťou, napr. v Nemecku, Rakúsku, Poľsku, Maďarsku a Českej republike,
- opatrenia nachádzajúce sa v databáze vytvorenej portálom EU Mission on Adaptation to Climate Change Portal[15] a Climate-ADAPT[16],
- opatrenia navrhnuté na základe účasti zainteresovaných subjektov na workshopoch v rámci opatrenia 2.

Dňa 25. februára 2025 sa uskutočnil predbežný online workshop spolu s vybranými členmi pracovnej skupiny pre adaptáciu s cieľom participatívnym spôsobom zhromaždiť ich príspevky a spätnú väzbu k návrhu správy o NAS a overiť strategický rámec a možnosti adaptácie. Ďalej bol v marci 2025 návrh správy o NAS predmetom procesu **pripomienkovania** a získaná spätná väzba bola zapracovaná do konca apríla 2025 (pozri proces na obrázku 1).

Obrázok 1: Proces finalizácie správy o NAS po konzultácii s členmi pracovnej skupiny pre adaptáciu (od februára 2025)

[14] https://climate.ec.europa.eu/system/files/2023-07/Guidelines%20on%20MS%20adaptation%20strategies%20and%20plans.pdf
[15] EU Mission on Adaptation to Climate Change Portal (n.d.) k dispozícii na: https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/mission.
[16] Climate-ADAPT (n.d.). K dispozícii na: https://climate-adapt.eea.europa.eu/en.

Pripomienky, získané v rámci procesu pripomienkovania od členov pracovnej skupiny pre adaptáciu, sa týkali najmä veľmi cenných technických príspevkov pre rôzne sektory a prierezové aspekty. Všeobecnejšie pripomienky predstavovali požiadavky na väčšiu zrozumiteľnosť pri vysvetľovaní prepojenia posudzovania zraniteľnosti a rizík v oblasti klímy s konkrétnymi navrhovanými adaptačnými opatreniami. Všetky doručené pripomienky boli zapracované s cieľom ďalšieho zlepšenia návrhu záverečnej správy. V ČASTI 2 (Informačné listy) zostal počet navrhovaných adaptačných opatrení v jednotlivých sektoroch rovnaký, ale boli k nim vznesené dôležité pripomienky na doplnenie.

2. Zmena klímy – Analytická časť

Nasledujúca časť je do značnej miery založená na správe vypracovanej v rámci bezprostredného výstupu (deliverable) 2.3 projektu a predstavuje mierne upravenú verziu zhrnutia v časti D.2.3.[17].

2.1. Posúdenie zmeny klímy a zraniteľnosti na základe najnovších vedeckých poznatkov

Slovenská republika je vnútrozemská krajina v strednej Európe s miernym podnebím so štyrmi ročnými obdobiami, relatívne rovnomernými zrážkami počas celého roka pričom klíma vykazuje výrazné regionálne rozdiely v dôsledku zložitej krajinnej štruktúry [18][19][20]. V súvislosti so zmenou klímy je potrebné poznamenať, že Európa čelí zrýchlenému a silnému otepľovaniu, čo znamená, že od 80. rokov 20. storočia je otepľovanie dvakrát vyššie ako celosvetový priemer[21].
Pri pohľade do budúcnosti prognózy vývoja klímy naznačujú výrazné otepľovanie s nárastom priemerných ročných teplôt o 2,0-3,0 °C do roku 2050 a až o 6,0 °C do roku 2100 a to pri scenároch s vysokými emisiami (reprezentatívne smery vývoja koncentrácií (RCP)[22] 8.5)[23].
V nasledujúcich kapitolách sú pre rôzne klimatické ukazovatele opísané podrobnejšie informácie o súčasnej a minulej klíme, ako aj o možnom budúcom vývoji.

2.2. Súčasná a minulá klíma

Napriek zložitým klimatickým podmienkam spôsobeným mnohými vplyvmi a rôznorodou topografiou krajiny sa zaznamenal jednotný trend **zvyšovania ročných teplôt ovzdušia**[24] [25]. Z údajov vyplýva, že priemerná teplota sa

[17] Trinomics (2024). Revision and update of the national strategy on adaptation to climate change in Slovakia. Deliverable 2.3: Climate Risk and Vulnerability Assessment Slovakia. https://klima-adapt.sk/dokument/f/revision-and-update-of-the-national-strategy-on-adaptation-to-climate-change-in-slovakia..pdf.
[18] UNFCCC (2023). Slovakia. National Communication (NC). NC 8. Biennial Reports (BR). BR 5. https://unfccc.int/documents/626514.
[19] World Bank Group (2021). Climate Change Knowledge Portal: Country: Slovak Republic. https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/slovak-republic. Accessed 2 July 2024.
[20] World Bank Group (2021). Climate Change Knowledge Portal: Country: Slovak Republic. https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/slovak-republic. Accessed 2 July 2024.
[21] Copernicus (2024): Observer: ESOTC 2023 - Europe experienced an extraordinary year of extremes with record-breaking heatwaves, wildfires, floods, and drought. https://www.copernicus.eu/en/news/news/observer-esotc-2023-europe-experienced-extraordinary-year-extremes-record-breaking#:~:text=Since%20the%201980s%2C%20Europe%20has,fastest%2Dwarming%20region%20on%20Earth.
[22] https://en.wikipedia.org/wiki/Representative_Concentration_Pathway.
[23] IPCC (2021). Future Global Climate: Scenario-based Projections and Near-term Information. In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
[24] Labudová, L., Faško, P., Ivaňáková, G. (2015). Changes in climate and changing climate regions in Slovakia. Moravian Geographical Reports 23 (3), 71–82.
[25] Labudová, L., Ivaňáková, G., Faško, P., Kajaba, P., Labuda, M. (2024). Changes in drought occurrence and intensity in the context of climate change in Slovakia. Theoretical and Applied Climatology 155 (5), 4009–4022.

od roku 1881 zvýšila približne o 2 °C, čo predstavuje priemerný nárast približne o 0,15 °C za desaťročie[26] [27]. V posledných desaťročiach, konkrétne v rokoch 2001 až 2022, Slovensko zaznamenalo výrazný nárast extrémnych maximálnych a minimálnych denných teplôt ovzdušia a prudký nárast frekvencie vĺn horúčav. Od roku 1991 výrazne stúpol počet teplejších rokov, na čo upozorňuje najmä rekordná priemerná ročná teplota 12,4 °C v Hurbanove za roky 2018 a 2019[28]. Od posledného desaťročia 20. storočia je nápadný nárast počtu letných dní (teploty dosahujúce 25 °C a viac) a tropických dní (teploty 30 °C a viac)[29]. Suché obdobia, ktoré sa vyznačujú nedostatkom zrážok, sú čoraz častejšie, čo vedie k častejšiemu a výraznejšiemu vysušovaniu pôdy v dôsledku všeobecne teplejších podmienok[30]. Pozorované sú aj sezónne rozdiely v náraste teploty, pričom najväčší nárast teploty je v januári a v letných mesiacoch. Medzi obdobiami rokov 1991 - 2020 a 1961 - 1990 sa januárové teploty zvýšili o viac ako 1,2 °C, v júni a júli bol zaznamenaný nárast o 1,6 °C a v auguste o viac ako 1,8 °C. Pokiaľ ide o vývoj v minulosti, výskum naznačuje, že sezónne teploty sa menia[31].
Na rozdiel od teplotných trendov sú zrážkové pomery na Slovensku menej výrazné vzhľadom na ich komplexné priestorové a časové rozloženie. Najvýraznejšie rozdiely v mesačných úhrnoch zrážok medzi referenčnými obdobiami sa vyskytujú najmä v júli. Extrémne poveternostné javy prichádzajúce zo Stredomoria v lete koncom 20. a začiatkom 21. storočia mali za následok značné množstvo zrážok a povodní, a to najmä v rokoch 1997, 1998, 1999, 2001, 2004 a 2005. Topografia regiónu interaguje s týmito poveternostnými systémami a ovplyvňuje trendy zrážok[32]. Existujúca sieť meteorologických staníc však nemusí úplne zachytiť priestorovú variabilitu zrážkových modelov a vzduchových hmôt, ktoré prinášajú zrážky zaznamenané na meteorologických staniciach. Tie sa môžu líšiť v závislosti od ich lokality a vplyvu vzduchových hmôt, čo môže viesť k protichodným trendom v rámci tej istej krajiny. Na Slovensku bol najvýraznejší nárast zrážok zaznamenaný vo vyšších nadmorských výškach[33] [34] [35]. Tento trend sa v posledných rokoch zintenzívnil, pričom povodne v roku 2024, najhoršie za posledných 30 rokov, spôsobené extrémnymi zrážkami, sú ďalším dôkazom rastúcej závažnosti takýchto javov[36].
Od 80. rokov 20. storočia sa Slovensko stretáva s častými hydrologickými suchami. V 21. storočí sa krajina stretla s tromi významnými suchami celoeurópskeho rozsahu. Vplyv klimatických faktorov, najmä zrážok a potenciálnej evapotranspirácie, na stav sucha sa výraznejšie prejavil po roku 2000[37]. Analýza sucha v rokoch 2003, 2012 a 2015 ukázala, že hoci tieto roky mali podobné poveternostné podmienky, účinky sa v dvanástich hodnotených povodiach výrazne líšili. Sucho v roku 2003 bolo z hľadiska trvania a deficitu zrážok stredne závažné , zatiaľ čo suchá v rokoch 2012 a 2015 boli z hľadiska trvania relatívne mierne[38].
Zvýšený výskyt sucha negatívne ovplyvňuje aj podzemné vody, ktoré sú hlavným zdrojom pitnej vody na Slovensku. Od roku 1991 sa intenzita negatívnych zmien v zdrojoch podzemných vôd výrazne zvýšila a úbytok podzemných vôd dosiahol v najviac postihnutých oblastiach 25 % a lokálne až 35 %, čoho výsledkom je odhadovaný celkový úbytok 250 000 m^3/km^2[39]. Celkovo došlo do roku 2009 k poklesu hladiny podzemnej vody na minimálne 70 % územia Slovenska. Štúdie však odhaľujú regionálne rozdiely a naznačujú, že na juhovýchodnom Slovensku a v povodí stredného Váhu došlo k miernemu zvýšeniu hladiny podzemnej vody[40]

[26] Gera, M., Damborská, I., Lapin, M., Melo, M. (2017). Climate Changes in Slovakia: Analysis of Past and Present Observations and Scenarios of Future Developments. Water Resources in Slovakia: Part II 70, 21–47.
[27] UNFCCC (2023). Slovakia. National Communication (NC). NC 8. Biennial Reports (BR). BR 5. https://unfccc.int/documents/626514.

[29] Labudová, L., Faško, P., Ivaňáková, G. (2015). Changes in climate and changing climate regions in Slovakia. Moravian Geographical Reports 23 (3), 71–82.
[30] UNFCCC (2023). Slovakia. National Communication (NC). NC 8. Biennial Reports (BR). BR 5. https://unfccc.int/documents/626514
[31] Labudová, L., Ivaňáková, G., Faško, P., Kajaba, P., Labuda, M. (2024). Changes in drought occurrence and intensity in the context of climate change in Slovakia. Theoretical and Applied Climatology 155 (5), 4009–4022.
[32] Labudová, L., Ivaňáková, G., Faško, P., Kajaba, P., Labuda, M. (2024). Changes in drought occurrence and intensity in the context of climate change in Slovakia. Theoretical and Applied Climatology 155 (5), 4009–4022.
[33] Gera, M., Damborská, I., Lapin, M., Melo, M. (2017). Climate Changes in Slovakia: Analysis of Past and Present Observations and Scenarios of Future Developments. Water Resources in Slovakia: Part II 70, 21–47.
[34] Labudová, L., Faško, P., Ivaňáková, G. (2015). Changes in climate and changing climate regions in Slovakia. Moravian Geographical Reports 23 (3), 71–82.
[35] Lapin, M. (2021). Climate Change, Its Impacts and Possible Measures in Slovakia. Acta Horticulture et Regiotecturae 24 (s1), 90–96.
[36] Slovakia's capital hit by biggest floods in 30 years – DW – 09/18/2024.
[37] Fendeková, M. (2018b). Major Droughts in Slovakia in the Twenty-First Century. Water Resources in Slovakia: Part II 70, 125–144.
[38] Fendeková, M. (2018). Major Droughts in Slovakia in the Twenty-First Century. Water Resources in Slovakia: Part II 70, 125–144.
[39] Fendeková, M. (2018). Groundwater Drought Occurrence in Slovakia. Water Resources in Slovakia: Part II 70, 91–104.
[40] Fendeková, M. (2018). Groundwater Drought Occurrence in Slovakia. Water Resources in Slovakia: Part II 70, 91–104.

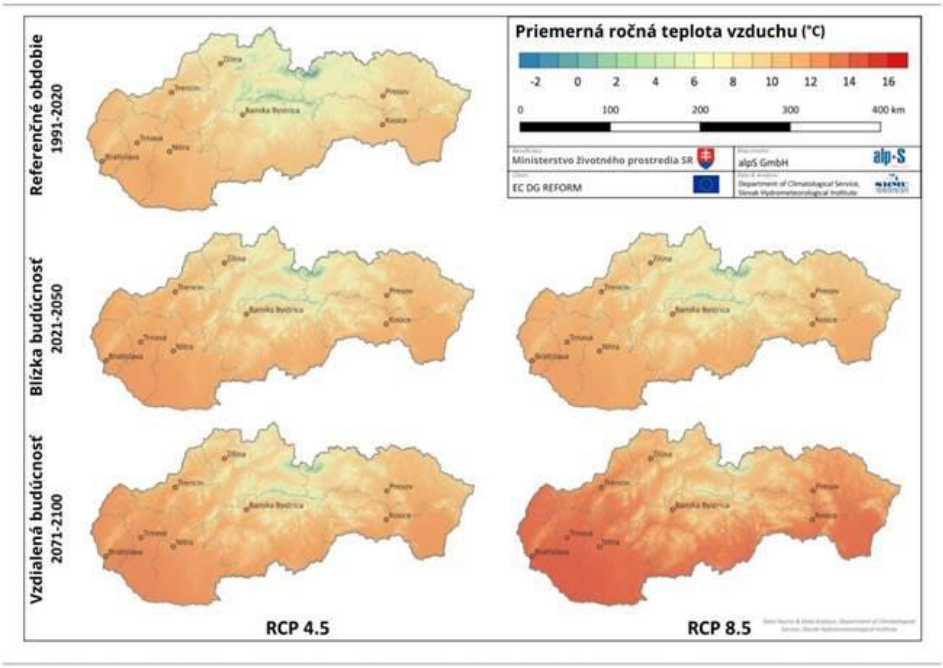
[41]. Časté dlhšie obdobia sucha totiž znižujú využiteľné vodné zdroje a zvyšujú zraniteľnosť vodných systémov na Slovensku voči zmene klímy[42].

2.2.1. Budúca klíma

Na Slovensku sa v blízkej i vzdialenej budúcnosti **očakávajú výrazné zmeny teploty a zrážok**. Boli zostavené hodnotenia pre dva časové horizonty a scenáre budúcnosti, optimistický a pesimistický scenár pre blízku (2021 - 2050), resp. vzdialenú budúcnosť (2071 - 2100). Optimistický scenár opisuje budúcnosť, v ktorej úsilie o zmiernenie klimatických zmien obmedzí globálne otepľovanie (RCP4.5), zatiaľ čo pesimistický scenár opisuje scenár bez akýchkoľvek zmierňujúcich opatrení (RCP8.5). Z údajov vyplýva jasný trend zvyšovania teplôt a nárast extrémne horúcich dní na celom území Slovenska, pričom výraznejšie zmeny nastávajú pri scenároch s vyššími emisiami. Z klimatických prognóz vyplýva, že do obdobia rokov 2050 - 2100 (tabuľka 3) sa očakáva nárast priemernej ročnej teploty na Slovensku v porovnaní s referenčným obdobím rokov 1991 - 2020 približne o 1,3 až 3,2 °C, a to v závislosti od regiónu a scenára zmeny klímy (RCP4.5 alebo RCP8.5). Okrem toho sa predpokladá, že do konca storočia sa zvýši výskyt vĺn horúčav a frekvencia dní s maximálnou teplotou nad 30 °C. Za posledných dvadsať rokov došlo k poklesu dennostupňov vykurovania (HDD) a nárastu dennostupňov chladenia (CDD)[43], čo odráža meniace sa energetické potreby[44].
Podľa analyzovaných údajov poskytnutých a spracovaných Slovenským hydrometeorologickým ústavom sa na Slovensku podľa scenára RCP4.5 očakáva mierny nárast priemernej ročnej teploty vzduchu v °C a tropických dní (maximálne teploty dosahujúce aspoň 30 °C) v blízkej budúcnosti (2021-2050) a výrazný nárast v ďalekej budúcnosti (2071-2100). Konkrétne, ako sa uvádza v údajoch uvedených v tabuľkách nižšie, očakáva sa nárast počtu tropických dní, čo poukazuje na znepokojujúci trend. Naproti tomu scenár RCP8.5 predpokladá výrazný nárast priemernej ročnej teploty vzduchu a počtu tropických dní pre obe obdobia. Oba scenáre predpokladajú výrazný nárast počtu tropických dní (dní s maximálnou teplotou nad 30 °C). Na obrázku 2 je znázornená priemerná ročná teplota vzduchu pre blízku (2021 - 2050) a vzdialenú budúcnosť (2071 - 2100) v porovnaní s referenčným obdobím 1991 - 2020.

Obrázok 2: Priemerná ročná teplota vzduchu v °C; zobrazené sú scenáre pre blízku (2021-2050) a vzdialenú (2071-2100) budúcnosť podľa RCP4.5 a RCP8.5 pre Slovensko, vrátane hraníc krajov a krajských miest.

[41] Zeleňáková, M., Fendeková, M. (2019). Climate Change Impacts on Water Resources. In: Negm, A.M., Zeleňáková, M. (Eds.) Water Resources in Slovakia: Part II, vol. 70. Springer International Publishing, Cham, pp. 3–19.
[42] UNFCCC (2023). Slovakia. National Communication (NC). NC 8. Biennial Reports (BR). BR 5. https://unfccc.int/documents/626514.
[43] Dennostupne sa vypočítavajú na základe predpokladu, že vonkajšie teploty okolo 18,3 °C (65°F) naznačujú, že pre pohodlie nie je potrebné vykurovanie ani chladenie. Dennostupne merajú rozdiel medzi priemernou dennou teplotou (priemer denných vysokých a nízkych teplôt) a 18,3 °C. Ak je priemerná teplota vyššia ako 18,3 °C, výsledok sa označuje ako dennostupne chladenia (CDD), ktoré sa získajú odpočítaním 18,3 °C od priemeru. Naopak, ak priemerná teplota klesne pod 18,3 °C, výsledok sa nazýva dennostupne vykurovania (Heating Degree Days - HDDs), ktoré sa vypočítajú odpočítaním priemeru od 18,3 °C (National Weather Service, n.d.).
[44] IEA (2022). Climate Resilience Policy Indicator. https://www.iea.org/reports/climate-resilience-policy-indicator.



Zdroj údajov o klíme: Odbor Klimatologická služba, Slovenský hydrometeorologický ústav.

Očakáva sa, že zrážky budú v budúcnosti veľmi premenlivé. Klimatické prognózy naznačujú do roku 2075 až 30 % nárast ročných zrážok v porovnaní s obdobím 1961 - 1990, pričom sa prejavia výrazné sezónne a geografické rozdiely. Očakáva sa však, že tento nárast sa bude líšiť v závislosti od ročného obdobia a regiónu, pričom v zime sa očakáva výraznejší nárast v porovnaní s letom a v severných oblastiach sa očakáva väčší nárast ako v južných oblastiach. Tieto zmeny v zrážkach môžu viesť v krajine k silným dažďom aj suchám[45]. Tieto prognózy sú spojené s vysokou mierou neistoty, najmä pokiaľ ide o zrážky, ktoré sa v porovnaní s teplotou modelujú ťažšie[46]. Očakáva sa, že priebeh zrážok bude premenlivejší, pričom dlhšie obdobia sucha sa budú striedať s intenzívnejšími, krátkodobými dažďovými udalosťami. Do konca storočia sa na väčšine územia Slovenska v porovnaní s obdobím 1981-2010 predpokladá nárast úhrnov zrážok s možným nárastom až o 10 % podľa RCP4.5 a až o 15 % podľa RCP8.5 . To zodpovedá ročnému nárastu o 50 až 70 mm v prípade RCP4.5 a 100 až 120 mm v prípade RCP8.5. Očakáva sa, že nárast intenzity zrážok bude do konca storočia približne +5 až +8 % pre RCP2.6 v období 2021-2050, +3 až +5 % v období 2051-2100 a až +35 % pre RCP8.5 . Očakávajú sa aj silnejšie búrky s častejšími silnými nárazmi vetra a väčším krupobitím[47]. Tabuľka 3 poskytuje prehľad očakávaných klimaticky podmienených zmien prívalových dažďov pre regióny Slovenska v blízkej (2021-2050) a vzdialenej budúcnosti (2071-2100).

Tabuľka 3: Zmeny priemerného počtu dní s intenzívnym dažďom za rok (viac ako 40 mm zrážok) v percentách pre kraje Slovenska; znázornené sú scenáre pre blízku (2021-2050) a vzdialenú (2071-2100) budúcnosť podľa RCP4.5 a RCP8.5. Zdroj klimatických údajov: Odbor Klimatologická služba, Slovenský hydrometeorologický ústav.

Ukazovateľ	Kraj	Referenčné obdobie 1991-2020	Relatívne zmeny oproti referenčnému obdobiu 1991-2020 v %			
			Blízka budúcnosť 2021-2050		Vzdialená budúcnosť 2071-2100	
			RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
Intenzívny dážď [dni]	Bratislavsky kraj	0.76	22	25	36	74
	Trnavsky kraj	0.60	47	50	63	112

[45] Okrem toho môže pokles snehovej pokrývky viesť k zníženiu dopĺňania podzemných vôd, keďže menej snehu počas zimných mesiacov bude mať za následok, že viac zrážok odtečie, namiesto toho, aby dopĺňali vodonosné vrstvy.
[46] IEA (2022). Climate Resilience Policy Indicator. https://www.iea.org/reports/climate-resilience-policy-indicator.
[47] UNFCCC (2023). Slovakia. National Communication (NC). NC 8. Biennial Reports (BR). BR 5. https://unfccc.int/documents/626514.

Nitriansky kraj	0.56	59	63	77	129
Trenciansky kraj	0.76	55	67	74	111
Banskobystricky kraj	0.85	53	68	73	105
Zilinsky kraj	0.87	83	106	108	138
Presovsky kraj	0.93	47	63	68	97
Kosicky kraj	0.81	44	56	62	98

Farebné označenie: červená = veľká zmena (> 10 dní); oranžová = stredne veľká zmena (5-10 dní); modrá = malá zmena (< 5 dní). *Zdroj klimatických údajov: Odbor Klimatologická služba, Slovenský hydrometeorologický ústav.*

Predpokladá sa, že frekvencia extrémnych javov súvisiacich s búrkami, ako sú nárazy vetra presahujúce 25 m/s a krupobitie s priemerom krúp 2-5 cm, sa výrazne zvýši; do roku 2100 by sa výskyt silných nárazov vetra mohol zvýšiť o 20-80 %, zatiaľ čo výskyt krupobitia s priemerom krúp do 5 cm by sa mohol zvýšiť o 40-150 % v závislosti od zvoleného emisného scenára. Okrem toho sa očakáva, že počas suchých a veterných období bude exponované oblasti postihovať veterná erózia[48].

2.2. Posúdenie rizík - scenár nezmeneného vývoja (bez adaptačného úsilia)

Na základe workshopov o hodnotení vplyvu klímy, odborných poznatkov a vedeckej literatúry boli vypracované reťazce vplyvu klímy, ktoré odrážajú súčasnú situáciu v oblasti vplyvu klímy a zohľadňujú vplyvy klímy s vysokou prioritou, vystavené subsystémy (napr. mestské ekosystémy, medzinárodné dodávateľské reťazce, sladkovodné systémy, spoločnosti a ich prevádzkové lokality; subsystémy sa líšia v závislosti od odvetvia) a neklimatické rizikové faktory. Tieto zostavené reťazce vplyvov slúžili ako základ pre diskusie v participatívnom procese na odvodenie kľúčových rizík. Kľúčové riziká sú charakterizované svojou dlhodobosťou, časom potrebným na vykonanie adaptačných možností a ich rozsiahlymi účinkami a dôsledkami, ktoré sa môžu šíriť na ekologickej, hospodárskej a spoločenskej úrovni[49] [50] [51].
Počas workshopov zameraných na posúdenie vplyvu klimatických zmien sa uskutočnili diskusie v rámci pracovných skupín, kde sa reflektovali výsledky predchádzajúcich pracovných krokov a formulovali a odsúhlasili sa kľúčové riziká v jednotlivých sektoroch. Kľúčové riziká odrážajú expozíciu, citlivosť, adaptačnú kapacitu a naliehavosť konať, pričom predstavujú aktuálne hodnotenie klimatických vplyvov v rámci jednotlivých sektorov a zhŕňajú poznatky zhromaždené v predchádzajúcich pracovných krokoch do aktuálneho rizikového prostredia. Preto bolo pre každé kľúčové riziko odvodené aktuálne posúdenie rizika. Tieto posúdenia boli ďalej prepojené s klimatickými údajmi podľa dvoch scenárov: **optimistického (RCP4.5)** a **pesimistického (RCP8.5)**, ktoré pokrývajú blízku (2021 - 2050) a vzdialenú budúcnosť (2071 - 2100). Okrem toho sa zohľadňuje aj časová dynamika (napr. akútne alebo pomaly nastupujúce javy), ako aj potenciálna priestorová variabilita (napr. niektoré regióny môžu byť postihnuté viac ako iné; preto sa rozlišuje miestny, regionálny alebo národný výskyt).
Posúdenie rizík predstavuje scenár nezmeneného stavu (business-as-usual), t. j. následky, ktoré možno očakávať, ak sa nebudú realizovať žiadne adaptačné opatrenia. Súčasné a budúce rizikové prostredie Slovenska ukazuje, že v prípade neprijatia žiadnych alebo len nedostatočných opatrení treba očakávať vážne nepriaznivé dôsledky, keďže úrovne takmer každého identifikovaného kľúčového rizika dosahujú najneskôr v ďalekej budúcnosti vysoké až veľmi vysoké hodnoty. V blízkej budúcnosti, až na dve výnimky v sektore cestovného ruchu, dosahujú kľúčové riziká strednú až vysokú úroveň. V posúdení sa preto zdôrazňuje naliehavá potreba rozsiahleho zmierňovacieho aj adaptačného úsilia s cieľom pripraviť sa na výzvy vo vzdialenej budúcnosti,

[48] UNFCCC (2023). Slovakia. National Communication (NC). NC 8. Biennial Reports (BR). BR 5. https://unfccc.int/documents/626514.
[49] GIZ (2023): Climate Risk Sourcebook. With assistance of M. Zebisch, K. Renner, M. Pittore, U. Fritsch, S. R. Fruchter, S. Kienberger et al. Edited by Deutsche Gesellschaft für International Zusammenarbeit GmbH (GIZ). Bonn. https://www.adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2023/10/giz_2023_Climate_Risk_Sourcebook.pdf.
[50] EEA (2024): European Climate Risk Assessment. Edited by European Environment Agency (EEA). Kopenhagen (EEA report, 01/2024). https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment.
[51] IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of working group 2 to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, New York.

pričom sa zdôrazňuje, že čas konať je teraz, aby sa predišlo rastúcim nákladom, nezvratným škodám a strateným príležitostiam na budovanie odolnosti a účinné znižovanie rizík. Pokiaľ ide o potenciálnu finančnú záťaž, treba poznamenať, že riziko nákladov na nečinnosť v dôsledku nedostatočnej mitigácie a adaptácie na zmenu klímy (KR-FI-3) je už teraz hodnotené ako vysoké. Komplexný zoznam všetkých identifikovaných rizík sa nachádza v prílohe 1: Zoznam sektorových kľúčových rizík. Každé kľúčové riziko má kód, ktorý ho spája s príslušným sektorom a uľahčuje jeho rýchlu identifikáciu.

2.2.1. Kľúčové sektorové riziká za nezmenených podmienok (business-as-usual)

V ôsmich z 15 hodnotených sektorov majú identifikované kľúčové riziká už teraz vysokú úroveň rizika a očakáva sa, že v nasledujúcich desaťročiach budú ešte závažnejšie[52]. Tieto kľúčové riziká súvisia s nesprávnym fungovaním vodohospodárskych systémov v poľnohospodárstve (KR-A-3), stratou biodiverzity a biotopov (KR-B-1), ujmami na ľuďoch, zdrojoch obživy a (kritickej) infraštruktúry, a to najmä v dôsledku extrémnych javov, ako sú horúčavy, sucho a povodne (KR-DRM-1, KR-DRM-2, KR-WM-1, K-SP-1, KR-TIB-2), stratou ekosystémových služieb poskytovaných lesmi (KR-FO-1) a nepriaznivými účinkami v dôsledku nevhodného obhospodarovania lesov (KR-FO-2).
Najdôležitejšie je, že kľúčové riziko rastúcich nákladov nečinnosti v oblasti adaptácie a zmierňovania (KR-FI-3; v súčasnosti a v blízkej budúcnosti hodnotené ako *vysoké* a v ďalekej budúcnosti ako *veľmi vysoké*) upozorňuje na skutočnosť, že na riešenie (závažných) vplyvov vyvolaných zmenou klímy sú potrebné naliehavé opatrenia. Táto skutočnosť je o to dôležitejšia, že sa zvyšuje riziko rastúcich nákladov na poistenie a potenciálne poistiteľné dôsledky zmeny klímy (KR-FI-1; v súčasnosti a v blízkej budúcnosti hodnotené ako *vysoké* a v ďalekej budúcnosti ako *veľmi vysoké*).
Až na niektoré výnimky dosahujú všetky kľúčové riziká v ďalekej budúcnosti (2071-2100) vysoké alebo veľmi vysoké úrovne buď len podľa pesimistického, alebo podľa optimistického aj pesimistického scenára. Extrémne javy, ako sú vlny horúčav, suchá, povodne a záplavy, ako aj lesné a prírodné požiare, zohrávajú pri formovaní slovenského rizikového prostredia zásadnú úlohu. Pokiaľ ide o horúčavy, najmä mestské oblasti čelia veľkým rizikám v dôsledku efektu mestského tepelného ostrova, ktorý má za následok tepelný stres obyvateľov a zvýšené energetické nároky na chladenie budov a dopravnú infraštruktúru (KR-SP-1, KR-H-1, KR-TIB-2). Súvisiace vlny horúčav a sucha predstavujú veľké hrozby pre biodiverzitu a suchozemské a vodné ekosystémy (KR-FO-1; v súčasnosti a v blízkej budúcnosti hodnotené ako vysoké a v ďalekej budúcnosti ako veľmi vysoké), čo v ďalekej budúcnosti podľa pesimistického scenára môže viesť k veľmi vysokému riziku zníženia potravinovej bezpečnosti a nedostatku potravín (KR-A-4). Podobne extrémne udalosti, ako sú povodne a lesné požiare, nielenže nepriaznivo ovplyvňujú ľudí a vedú k veľkým škodám na infraštruktúre a budovách, ale môžu viesť aj k riziku pre kultúrne dedičstvo, t. j. historické, archeologické, kultúrne a prírodné pamiatky a krajina môžu byť poškodené (KR-CH-1; v súčasnosti a v blízkej budúcnosti stredné riziko, v ďalekej budúcnosti vysoké riziko) a sú jedným z faktorov ovplyvňujúcich eróziu pôdy (KR-GES-1; v súčasnosti hodnotené ako stredné, v blízkej budúcnosti ako vysoké a v ďalekej budúcnosti ako veľmi vysoké podľa pesimistického scenára). Nepriaznivé dôsledky treba očakávať aj pre odvetvie cestovného ruchu, keďže vplyvy takýchto udalostí môžu viesť k obmedzeniu dostupnosti turistických atrakcií (KR-T-3; v súčasnosti a v blízkej budúcnosti stredné riziko, vo vzdialenejšej budúcnosti vysoké riziko). Okrem toho sa zvyšuje riziko nedostatočného zásobovania vodou, nefunkčnosti odpadových vôd a kanalizácie (KR-WM-2, KR-WM-3; podľa pesimistického scenára v súčasnosti hodnotené ako stredné, v blízkej budúcnosti ako vysoké a v ďalekej budúcnosti ako veľmi vysoké), ako aj klesajúcej dostupnosti a kvality podzemnej vody (KR-GES-2; podľa pesimistického scenára v súčasnosti a v blízkej budúcnosti hodnotené ako stredné a v ďalekej budúcnosti ako veľmi vysoké). Pokiaľ ide o priestorové plánovanie, očakáva sa riziko dlhodobej neadaptácie a uviaznutia, ak sa neprijmú príslušné opatrenia, čo znamená, že riziko je v blízkej budúcnosti hodnotené ako stredné a v ďalekej budúcnosti ako vysoké podľa oboch scenárov (KR-SP-2).

2.2.2. Cezhraničné, kaskádové a novovznikajúce riziká

Okrem kľúčových sektorových rizík (chapter 3.2.1), je potrebné zohľadniť cezhraničné, kaskádové, ako aj novovznikajúce riziká, čím sa zdôrazňuje komplexná vzájomná prepojenosť presahujúca hranice Slovenskej republiky.
Cezhraničné riziká, ktoré môžu mať pozitívne aj negatívne účinky, možno definovať ako riziká vyvolané zmenou klímy, ktoré prekračujú štátne hranice, presúvajú sa z jednej krajiny do jej bezprostredného susedstva,

[52] Kompletné posúdenie: Trinomics (2024). Revision and update of the national strategy on adaptation to climate change in Slovakia. Deliverable 2.3: Climate Risk and Vulnerability Assessment Slovakia. https://klima-adapt.sk/dokument/f/revision-and-update-of-the-national-strategy-on-adaptation-to-climate-change-in-slovakia..pdf

ako aj prekonávajú celé regióny a kontinenty a prenášajú riziká do krajín a na ľudí vzdialených tisíce kilometrov od pôvodného miesta vplyvu[53]. Potenciálne cezhraničné riziká ovplyvňujúce Slovensko môžu súvisieť so zásobovaním energiou a obchodom s ňou, ako aj s vodnými zdrojmi a riadením povodí. Pokiaľ ide o posledne menované riziká, treba očakávať spory o hospodárenie s vodou a jej rozdeľovanie medzi krajinami, ktoré sa o tieto zdroje delia, keďže zmena klímy ovplyvňuje zrážkové pomery a vedie k častejšiemu výskytu sucha, čo môže mať nepriaznivé dôsledky na dostupnosť a kvalitu vody.

Kaskádové riziko vyplýva zo vzájomnej prepojenosti systémov a ich prvkov, keď vzájomné pôsobenie jednotlivých rizík vedie ku kaskádovým zlyhania[54]. Príklady relevantných kaskádových rizík pre Slovensko sú spojené so stresom alebo nedostatkom vody a mestskými tepelnými ostrovmi. Mestské horúčavy, umocnené zvýšenou frekvenciou vĺn horúčav, môžu viesť k zvýšenému dopytu po energii na chladenie, čo zaťaží elektrickú sieť, môže viesť k výpadkom elektriny a nepriaznivo ovplyvniť obyvateľov. Stres a nedostatok vody sa týkajú viacerých aspektov, ako je potreba zavlažovania, znižovanie výnosov a produktivity plodín, negatívne vplyvy na zabezpečenie živobytia poľnohospodárov, vyššie ceny potravín a znížená potravinová bezpečnosť a nepriaznivé vplyvy na verejné zdravie v dôsledku chorôb prenášaných vodou, ktoré spolu súvisia v zložitej súhre potenciálnych domino efektov.

Novovznikajúce riziká vyplývajúce zo zmeny klímy zahŕňajú širokú škálu hrozieb, ktoré sa čoraz viac považujú za kľúčové pre pochopenie a zvládnutie globálnej klimatickej krízy a našich reakcií na ňu. Môžu to byť nové alebo známe riziká, ktoré sa prejavujú za nových okolností a nemusia byť úplne pochopené alebo vyhodnotené, ale napriek tomu predstavujú hrozbu pre bezpečnosť ľudí[55] [56]. Novovznikajúce riziká často vyplývajú z procesov spätnej väzby medzi klimatickými zmenami, zmierňujúcimi a adaptačnými zásahmi a procesmi v prírodných systémoch, ktoré môžu ohroziť bezpečnosť ľudí a viesť k neočakávaným, závažným dôsledkom.[57]. Slovensko je vystavené niektorým novým rizikám, od zvýšenej frekvencie extrémnych poveternostných javov, cez vplyvy na ľudské zdravie a kritickú infraštruktúru, obmedzenú dostupnosť vody až po zmeny v spotrebe energie, hospodárske vplyvy, napr. na poľnohospodárstvo, cestovný ruch, a stratu biodiverzity.

Medzery v znalostiach a neistoty ďalej zvyšujú zložitosť slovenského rizikového prostredia. Napríklad spustenie zlomových efektov klimatického systému Zeme by mohlo vyústiť do bezprecedentne závažných dopadov, čo si vyžaduje ešte silnejšiu a rýchlejšiu implementáciu zmierňujúcich a adaptačných opatrení[58]. Okrem toho sa v priebehu projektu zistili nedostatky a obmedzenia v údajoch a poznatkoch (napr. nedostatočný prieskum a monitorovanie kvality podzemnej vody, nedostatok údajov o vplyve predĺženia vegetačného obdobia, slabé krízové riadenie v sektore IKT), a to na základe odborných znalostí zúčastnených zainteresovaných subjektov, pričom sa zdôraznila potreba ďalších prieskumov a opatrení na odstránenie týchto obmedzení.

Okrem toho, ako sa ďalej uvádza v kapitole 4.1, sociálna zraniteľnosť a nerovnosti v kontexte zmeny klímy sú ďalšími aspektmi, ktoré vyvolávajú veľké obavy a mali by sa riešiť v rámci adaptačných a zmierňujúcich opatrení, čím by sa okrem iného zabezpečila sociálne spravodlivá adaptácia[59] [60].

2.2.3. Naliehavá potreba prijať opatrenia

Toto posudzovanie rizík zdôrazňuje stupňujúce sa dôsledky nečinnosti, pričom sa očakáva, že kľúčové riziká sa pri zachovaní doterajšieho vývoja výrazne zvýšia. Bez adaptácie (a bez úsilia o zmiernenie vplyvov) sa zvýši

[53] Anisimov, A., Magnan, A.K. (Eds.) (2023). The global transboundary climate risk report.

[54] UNDRR, UNU-EHS, 2022. Understanding and managing cascading and systemic risks: lessons from COVID-19, Bonn, Geneva. https://www.undrr.org/media/79311/download?startDownload=20240702.

[55] International Risk Governance Council (IRGC), 2010. The Emergence of Risks: Contributing Factors. https://infoscience.epfl.ch/record/228055/files/The%20Emergence%20of%20Risks%20Contributing%20Factors.pdf.

[56] IPCC (2014). Emergent Risks and Key Vulnerabilities. In: IPCC (Ed.) Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 1039–1099.

[57] IPCC (2014). Emergent Risks and Key Vulnerabilities. In: IPCC (Ed.) Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 1039–1099.

[58] Lenton, T.M., Armstrong McKay, D.I., Loriani, S., Abrams, J.F., Lade, S.J., Donges, J.F., Milkoreit, M., Powell, T., Smith, S.R., Zimm, C., Buxton, J.E., Bailey, E., Laybourn, L., Ghadiali, A., Dyke, J.G. (Eds.) (2023). The Global Tipping Points Report 2023. University of Exeter, Exeter.

[59] Breil, M., Downing, C., Kazmierczak, A., Mäkinen, K., Romanovska, L., 2018. Social vulnerability to climate change in European cities – state of play in policy and practice. Technical Paper ETC/CCA 2018/1. https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:73ed1b8d-3a0f-44d6-a841-e98879ba7d8a/files/s7m01bm91hhttps://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:73ed1b8d-3a0f-44d6-a841-e98879ba7d8a/files/s7m01bm91h.

[60] IPCC (2023). Summary for Policymakers. In: Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed.) Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6). https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf.

riziko nezvratných škôd, prudko rastúcich nákladov a premárnených príležitostí na dosiahnutie odolnosti. Extrémne počasie, strata biodiverzity, nedostatok zdrojov a hospodárske napätie spoločne zdôrazňujú potrebu okamžitých opatrení na riešenie týchto výziev. Nasledujúci rámček (Obrázok 3) sumarizuje kľúčové posolstvá vychádzajúce z hodnotenia klimatických rizík a zraniteľnosti.

Obrázok 3: Kľúčové zistenia vyplývajúce z posúdenia klimatických rizík a zraniteľnosti

Kľúčové správy

1 V ôsmich z 15 posudzovaných sektorov má už aspoň jedno identifikované kľúčové riziko vysokú úroveň.

2 Všetky kľúčové riziká dosiahnu v blízkej budúcnosti (2021 - 2050) strednú alebo vysokú úroveň, s jednou výnimkou v sektore cestovného ruchu.

3 Až na niekoľko výnimiek dosahujú všetky kľúčové riziká v ďalekej budúcnosti (2071 - 2100) vysokú alebo veľmi vysokú úroveň, a to buď len podľa pesimistického scenára, alebo podľa optimistického (RCP4.5) aj pesimistického scenára (RCP8.5).

4 Extrémne javy, ako sú vlny horúčav, suchá, prívalové a riečne povodne, ako aj lesné a prírodné požiare, zohrávajú zásadnú úlohu pri formovaní rizikového prostredia Slovenska.

5 Treba očakávať rastúce náklady na nečinnosť (zmierňovanie a adaptácia) a náklady na poistenie (vrátane potenciálne poistiteľných vplyvov klímy).

6 Neexistujú žiadne podstatné príležitosti vyplývajúce z prístupu „business as usual“, t. j. ak sa nebudú realizovať žiadne ďalšie adaptačné opatrenia.

7 Zmena klímy a jej dôsledky sú silne prepojené s otázkami bezpečnosti.

8 Pri adaptácii na zmenu klímy a zmierňovaní jej dôsledkov by sa mala zohľadniť komplexná súhra sociálnych, hospodárskych, environmentálnych a kultúrnych rozmerov a procesov v rámci regiónov a krajín aj medzi nimi navzájom. To si vyžaduje medzisektorový, holistický a do budúcnosti orientovaný spôsob myslenia a konania.

2.3. Posudzovanie pokroku v adaptácii

2.3.1. Vývoj tvorby adaptačnej politiky

Slovensko pri tvorbe svojich politík zohľadňuje adaptáciu na zmenu klímy (opatrenia). Prvá *Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy* bola prijatá v roku 2014. Jej cieľom bolo riešiť dôsledky zmeny klímy na rôzne sektory, vrátane prírodných systémov, ľudského zdravia, mestského prostredia, poľnohospodárstva, lesníctva, dopravy, energetiky, priemyslu a cestovného ruchu a obsahovala aj súbor adaptačných opatrení pre každý sektor. Neoddeliteľnou súčasťou stratégie z roku 2014 bolo monitorovanie a hodnotenie účinnosti adaptačných opatrení. V tom čase chýbala štandardizovaná metodika na tento účel, čo predstavovalo problém. Aj keď existovalo úsilie o vytvorenie špecifického súboru ukazovateľov a metodiky, monitorovanie sa naďalej zameriavalo na sledovanie nákladov realizovaných adaptačných opatrení. Odporúčalo sa aktualizovať stratégiu každých 5 až 10 rokov. V roku 2017 preto MŽP SR začalo proces aktualizácie stratégie, ktorého výsledkom bola *Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy prijatá v roku 2018* (ďalej len „NAS 2018“). Na zabezpečenie plnenia hlavného cieľa stratégie sa v NAS 2018 stanovilo šesť čiastkových cieľov, ku ktorým sa priradili rámcové opatrenia.[61]
V nadväznosti na NAS 2018 prijala slovenská vláda v roku 2021 *Akčný plán pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy* (NAP). Vymedzuje päť zastrešujúcich prierezových opatrení. Tieto opatrenia sú zamerané na posilnenie implementačného rámca, rozvoj vedeckého bádania a výskumu v oblasti adaptácie na zmenu klímy, vytvorenie účinného krízového manažmentu na riešenie extrémnych udalostí, ako sú povodne a požiare, podporu zelenej infraštruktúry a posilnenie vzdelávania a informovanosti. Na splnenie hlavného cieľa a strategických priorít, ako aj na poskytnutie rámca na realizáciu siedmich špecifických oblastí zamerania[62], bude 5 prierezových opatrení podporených 18 implementačnými úlohami. Celkovo bolo na obdobie platnosti NAP do roku 2027 určených 45 konkrétnych opatrení a 169 súvisiacich úloh. Je dôležité poznamenať, že v kontexte NAP opatrenia určujú celkové smerovanie, zatiaľ čo vykonávacie úlohy predstavujú konkrétne činnosti potrebné na úspešnú realizáciu týchto opatrení. Implementačné úlohy (špecifické úlohy, opatrenia) sa realizujú a vykazujú v krátkodobom (2021 - 2023) a strednodobom (2024 - 2027) časovom horizonte.

2.3.2. Analýza implementácie adaptačných opatrení

V rámci tohto projektu bola vykonaná komplexná analýza NAP so zameraním na adaptačné opatrenia a implementačné úlohy uvedené v prvom NAP. Vykonané posúdenie vychádzalo z hodnotiacich podkladov poskytnutých MŽP SR v marci 2024 a zahŕňalo len dovtedy dostupné informácie.
Keďže MŽP SR rozlišuje medzi krátkodobými, strednodobými a dlhodobými opatreniami, pokrok bol zdokumentovaný v prípade 10 z celkových 18 prierezových opatrení. Absencia informácií v hodnotiacich dokumentoch však nehovorí, či sa tieto opatrenia realizujú alebo nerealizujú, keďže budú predmetom ďalšieho hodnotiaceho cyklu.
Pokiaľ ide o analýzu sektorových adaptačných opatrení, ktorá sa zamerala na 169 implementačných úloh NAP, vykonalo sa hodnotenie na základe troch hlavných aspektov:

- **relevantnosť** v národných politikách s ohľadom na prioritu, ktorá je v NAP daná adaptačným opatreniam v každom sektore, dostupnosť doplnkových sektorových plánov a pokrytie rôznych typov adaptačných opatrení,
- **účinnosť**, pričom sa zohľadní rôznorodosť zainteresovaných subjektov v každom sektore a kapacita na monitorovanie implementácie a
- **koherencia**, pričom sa skúma, do akej miery sektorové adaptačné opatrenia prispievajú k širšiemu úsiliu o zmiernenie zmeny klímy.

Všetkých 169 implementačných úloh uvedených v NAP bolo posúdených na základe stanovených kritérií[63]. Na posúdenie vzájomnej prepojenosti so zmierňovaním zmeny klímy sa pre každú implementačnú úlohu vykonalo posúdenie a ako implementačné úlohy sa identifikovali len tie, ktoré majú jasný prínos pre zmierňovanie

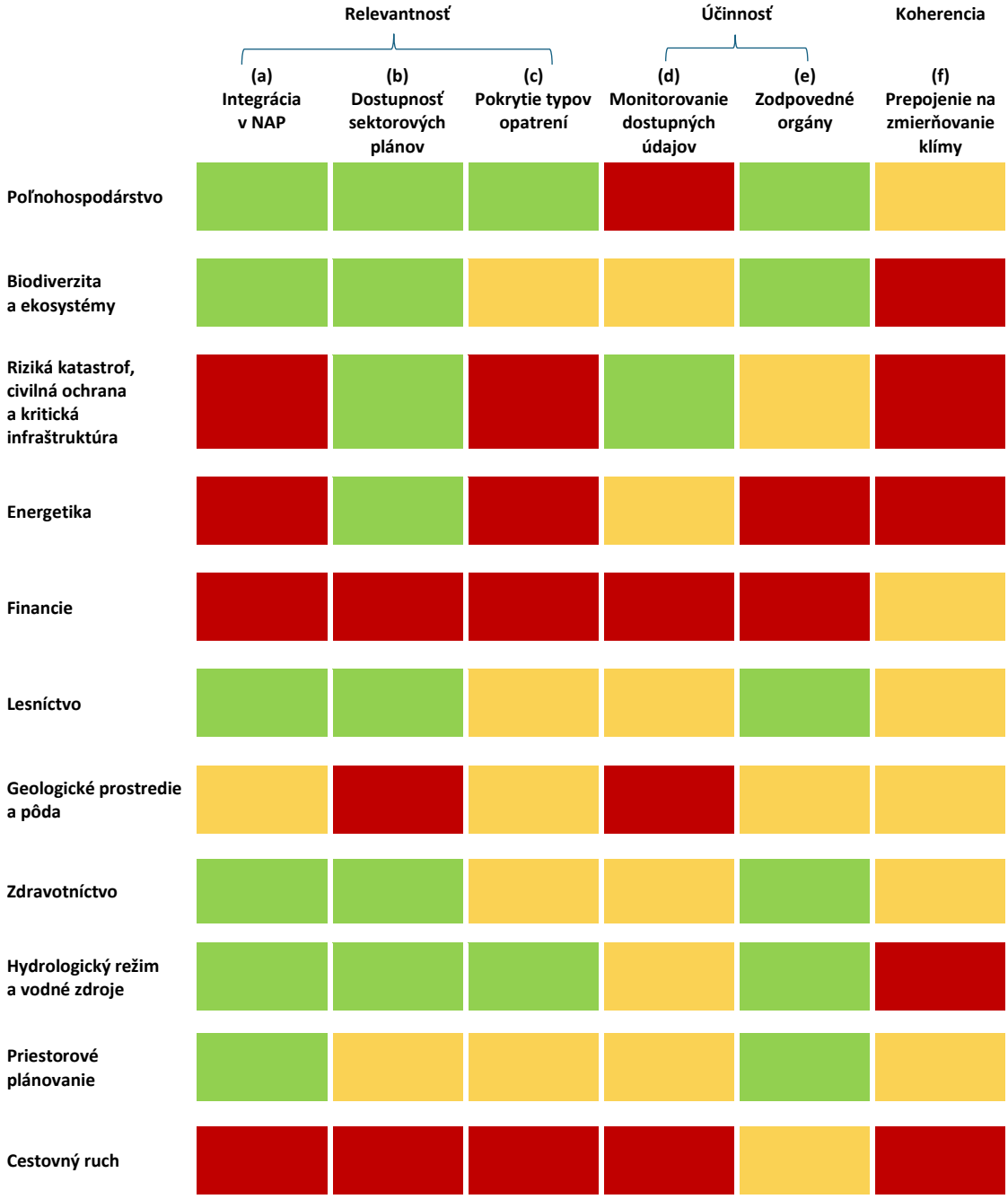
[61] Viac podrobností nájdete v správe 2 State of Play (DLV2). https://www.klima-adapt.sk/cms/documents/2024/state-of-play_67330086d1201.pdf
[62] Ide o tieto oblasti: ochrana, manažment a využívanie vôd, udržateľné poľnohospodárstvo, adaptované lesné hospodárstvo, podpora prírodného prostredia a biodiverzity, zdravie a zdravá populácia, adaptované sídelné prostredie a technické, ekonomické a sociálne opatrenia.
[63] Zoznam sektorov zodpovedá finálnemu výberu dohodnutému počas úvodnej fázy projektu. Sektory kultúrneho dedičstva a informačných a komunikačných technológií boli z analýzy vylúčené, pretože sa zistilo, že žiadna z implementačných úloh nie je pre tieto sektory primárne relevantná.

zmeny klímy. Úplný prehľad metodiky hodnotenia a obmedzení nájdete v správe o aktuálnom stave (D2.2) tohto projektu[64]. Tabuľka 4 nižšie uvádza výsledky posudzovania implementačných úloh zahrnutých v NAP[65].

[64] Dostupné online. Viď Trinomics (2024). Revision and update of the national strategy on adaptation to climate change in Slovakia. Deliverable 2.2: Report on the state of play of the climate adaptation policies and governance framework and proposal for a stakeholder engagement plan – Final Report. https://www.klima-adapt.sk/cms/documents/2024/state-of-play_67330086d1201.pdf.

[65] Presné farebné označenie nájdete vo vysvetlivkách pod hodnotiacou tabuľkou alebo v správe o aktuálnom stave (DLV2.2). https://www.klima-adapt.sk/cms/documents/2024/state-of-play_67330086d1201.pdf

Tabuľka 4: Posudzovanie implementačných úloh adaptácie na zmenu klímy v NAP



ZDROJ: Vlastné spracovanie na základe informácií z NAP pre 169 implementačných úloh. a) Integrácia do NAP: Sektory sú kategorizované na zelené (>20 implementačných úloh), žlté (10 až 20 úloh) a červené (<5 úloh). b) Dostupnosť sektorových plánov: Sektory sú kategorizované na zelené (k dispozícii sú doplnkové sektorové plány), žlté (prierezové sektory) a červené (nie sú k dispozícii žiadne sektorové plány). c) Zodpovedné orgány: Sektory sú kategorizované na zelené (>6 rôznych zodpovedných orgánov), žlté (5 až 3) a červené (menej ako 2). d) Pokrytie typov opatrení: Sektory sú kategorizované na zelené (>8 rôznych čiastkových KTM), žlté (medzi 4 a 7 úlohami) a červené (<3 rôzne čiastkové KTM). e) Dostupné monitorovacie údaje: Ukazovateľom je podiel implementačných úloh s dostupnými údajmi o stave implementácie. Zelená farba označuje > 80 % implementačných úloh s dostupnými informáciami o implementácii, žltá farba označuje 30 až 80 % a červená farba označuje menej ako 30 %. f) Prepojenie so zmierňovaním zmeny klímy: Zelená znamená, že väčšina opatrení má jasné prepojenie s adaptačnými opatreniami, žltá znamená len čiastočné prepojenie a červená znamená, že len veľmi málo opatrení má jasné prepojenie so zmierňovaním zmeny klímy.

Z posudzovania celkovo vyplýva, že:

- **Vyšší počet implementačných úloh je v NAP zahrnutý v sektoroch lesníctvo, hydrologický režim a vodné hospodárstvo, priestorové plánovanie, zdravotníctvo, biodiverzita a ekosystémy a poľnohospodárstvo**. Naopak, sektory ako riadenie rizík katastrof, civilná ochrana a kritická infraštruktúra, energetika, financie a cestovný ruch majú menej súvisiacich úloh, čo môže naznačovať relatívne nižšiu prioritu adaptačného úsilia v týchto sektoroch. Pozoruhodná je absencia doplnkových sektorových plánov, ktoré by načrtávali adaptačné opatrenia pre sektory cestovného ruchu a financií.
- **Úsilie zamerané na formulovanie alebo aktualizáciu politických nástrojov je rozsiahlo pokryté v rôznych sektoroch**, pričom osobitná pozornosť sa venuje sektorom, ako sú biodiverzita a ekosystémy, územné plánovanie a hydrologický režim a manažment vodných zdrojov. Naopak, v odvetviach, ako sú cestovný ruch a riadenie rizika katastrof, civilná ochrana a kritická infraštruktúra, chýbajú konkrétne opatrenia týkajúce sa tohto riadiaceho a inštitucionálneho rozmeru. Je však badateľná absencia politík pre koordináciu, spoluprácu a siete, čo by mohlo znamenať potenciálny nedostatok pri vytváraní účinných mechanizmov pre spoluprácu medzi ministerstvami a zapojenie kľúčových zainteresovaných subjektov.
- **Opatrenia so zameraním na ekonomiku a financie sú v jednotlivých sektoroch zahrnuté len v obmedzenej miere**. Odvetvie lesného hospodárstva vyniká väčším počtom opatrení týkajúcich sa financovania a stimulačných nástrojov, zatiaľ čo sektor hydrologického režimu a manažmentu vodných zdrojov vykazuje v tomto ohľade výrazné nedostatky. Okrem toho je badateľný nedostatok opatrení týkajúcich sa poistenia a nástrojov na zdieľanie rizík vo všetkých sektoroch, pričom spomedzi 169 identifikovaných opatrení sú len také dve (obe v rámci sektora riadenia rizík katastrof, civilnej ochrany a kritickej infraštruktúry).
- Vo všetkých odvetviach sa **jasne uprednostňujú technologické možnosti, ako sú systémy včasného varovania, pred „sivými" možnosťami, ktoré zvyčajne zahŕňajú vytvorenie novej fyzickej infraštruktúry. Výrazne sa tiež uprednostňujú riešenia založené na prírode a prístupy založené na ekosystémoch**. Viac opatrení z tejto dimenzie je v sektoroch lesníctva a poľnohospodárstva, čo naznačuje osobitný dôraz na stratégie založené na prírode a ekosystémoch v týchto sektoroch.
- **Implementácia opatrení na zlepšenie vedomostí a zmenu správania** je značne rôznorodá, pričom niektoré sektory ju uprednostňujú vo veľkej miere. Najmä sektor hydrologického režimu a riadenia vodných zdrojov vedie s 10 opatreniami venovanými tomuto aspektu. Sektor dopravnej infraštruktúry okrem toho vyniká svojím zameraním na budovanie kapacít, prenos poznatkov a posilnenie postavenia zainteresovaných subjektov.

Z hodnotenia tiež vyplynulo, že dostupnosť monitorovacích údajov je vo všeobecnosti v jednotlivých sektoroch nedostatočná. Do realizácie adaptačných opatrení je však zapojená široká škála zainteresovaných subjektov s rôznou úrovňou zapojenia v závislosti od sektora. Pokiaľ ide o prepojenie so zmierňovaním zmeny klímy, hodnotenie poukázalo na rôznu úroveň integrácie. Vo všeobecnosti sa zistilo, že prepojenie s prínosmi zmierňovania zmeny klímy je vo všetkých sektoroch slabé.

2.3.3. Hodnotenie účinnosti pri znižovaní zraniteľnosti a posilňovaní odolnosti

Hodnotenie účinnosti NAS 2018 a Národného adaptačného plánu (NAP) pri znižovaní zraniteľnosti a posilňovaní odolnosti predstavuje niekoľko výziev. Tieto ťažkosti vyplývajú z kombinácie obmedzenosti údajov, zložitosti riadenia a vyvíjajúcej sa povahy klimatických rizík[66] .

Neistota vplyvov zmeny klímy

Prognózy zmeny klímy obsahujú prirodzené neistoty a predstavujú široké spektrum možných budúcich scenárov, čo sťažuje predpovedanie konkrétnych zraniteľností a účinnosti adaptačných opatrení. Podľa **šiestej hodnotiacej správy IPCC (AR6)[67], nelineárne vplyvy klímy** - ako sú spätné väzby v ekosystémoch, kritické body v hydrologických cykloch a kombinované účinky viacerých nebezpečenstiev - môžu ešte viac skomplikovať dlhodobé hodnotenie zraniteľnosti. Napríklad dlhotrvajúce sucho môže viesť k degradácii pôdy, čím sa znižuje produktivita poľnohospodárstva, zatiaľ čo súčasný tepelný stres zvyšuje riziká pre verejné zdravie a

[66] European Environment Agency (EEA). (2024). *European Climate Risk Assessment.* EEA Report No 01/2024. ISBN: 978-92-9480-627-7. Retrieved from https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/european-climate-risk-assessment.

[67] IPCC (2021): *Climate Change 2021: The Physical Science Basis.* Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/.

infraštruktúru[68]. Tieto kaskádové účinky znamenajú, že adaptačné politiky, ak majú zostať účinné, **musia byť flexibilné a pravidelne upravované**.
Okrem toho zraniteľnosť nie je ovplyvnená len environmentálnymi zmenami, ale aj **sociálno-ekonomickými faktormi**, vrátane spôsobov využívania pôdy, demografických trendov a hospodárskych zmien. Napríklad urbanizácia a rozvoj infraštruktúry môžu buď zmierniť, alebo zosilniť klimatické riziká, a to v závislosti od toho, ako sa plánujú a realizujú. Na Slovensku rastúci dopyt po vodných zdrojoch spolu s meniacimi sa poľnohospodárskymi postupmi a starnutím obyvateľstva mení v priebehu času charakter klimatickej zraniteľnosti[69]. Bez **priebežného monitorovania, zlepšeného modelovania klímy a adaptačných rámcov riadenia** sa adaptačné opatrenia pri riešení nových a vznikajúcich rizík môžu stať zastaranými alebo nedostatočnými.
Ako sa zdôrazňuje v AR6 IPCC, **účinná adaptácia si vyžaduje opakujúci sa manažment rizík**, pri ktorom sa politiky neustále revidujú na základe najnovších vedeckých poznatkov o klíme, pozorovaných vplyvov a sociálno-ekonomického vývoja.[70]. To zdôrazňuje význam **zlepšenia zberu klimatických údajov, posilnenia interdisciplinárneho výskumu a začlenenia dynamického adaptačného plánovania** do slovenskej NAS a NAP, aby sa zabezpečilo, že budú naďalej reagovať na krátkodobé aj dlhodobé klimatické zraniteľnosti.

[68] IPCC (2022): *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.* Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/.
[69] European Environment Agency (EEA) (2021): *Adaptation in Europe: Addressing risks and opportunities.* EEA Report No 1/2021. https://www.eea.europa.eu/publications/adaptation-in-europe.
[70] IPCC (2022): *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.* Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/.

Dostupnosť a kvalita údajov
Jednou z hlavných výziev pri hodnotení NAS 2018 a NAP je dostupnosť a spoľahlivosť údajov o adaptácii na zmenu klímy. Hoci Slovensko dosiahlo pokrok vo vykonávaní hodnotení vplyvu klímy, v sektorových a regionálnych analýzach zraniteľnosti voči zmene klímy pretrvávajú nedostatky.
Hlavným problémom je **nekonzistentnosť a roztrieštenosť zdrojov údajov** v rôznych sektoroch a na rôznych administratívnych úrovniach. Mnohé sektorové adaptačné opatrenia závisia od lokalizovaných klimatických údajov, avšak regionálne a mestské samosprávy často nemajú potrebné zdroje a technické kapacity na zhromažďovanie a udržiavanie kvalitných súborov údajov. To vedie k rozdielom medzi národnými a miestnymi hodnoteniami adaptácie, čo sťažuje presné meranie zraniteľnosti a sledovanie pokroku.
Okrem toho **kontinuita údajov a dlhodobé monitorovanie sú naďalej nedostatočné**. Adaptačné opatrenia si vyžadujú dôsledné a dlhodobé sledovanie, aby bolo možné posúdiť ich účinnosť, avšak mnohé existujúce súbory údajov majú obmedzený rozsah alebo sa zbierajú s prerušeniami. To bráni schopnosti analyzovať dlhodobé trendy odolnosti a hodnotiť, či adaptačné opatrenia skutočne znižujú zraniteľnosť v priebehu času.
Riešenie týchto výziev v oblasti údajov si bude vyžadovať **lepšiu koordináciu medzi národnými, regionálnymi a sektorovými administratívnymi orgánmi**, investície do **spoľahlivých systémov zberu údajov** a vývoj **štandardizovaných metrík na hodnotenie adaptácie**. Rozšírenie prístupu ku kvalitným klimatickým údajom bude mať zásadný význam pre presné meranie pokroku pri znižovaní zraniteľnosti a posilňovaní odolnosti.
Rámce monitorovania a hodnotenia
Hoci Slovensko začlenilo adaptáciu do národných politík, mechanizmy monitorovania a hodnotenia skutočného vplyvu týchto politík sú stále nedostatočne rozvinuté. **Nedostatok štandardizovaných ukazovateľov a metodík** na hodnotenie pokroku v adaptácii bráni jasnému pochopeniu toho, do akej miery NAS a NAP znižujú zraniteľnosť. To ovplyvňuje aj schopnosť upravovať stratégie na základe získaných poznatkov.
Bez jasných benchmarkov na hodnotenie odolnosti voči zmene klímy je porovnávanie adaptačného úsilia medzi jednotlivými sektormi alebo regiónmi zložité. Okrem toho kvalitatívne údaje o odolnosti komunít, efektívnosti riadenia a sociálnych adaptačných opatreniach sú často nedostatočné alebo úplne chýbajú, čo ďalej obmedzuje komplexné hodnotenie účinnosti NAS a NAP.
Rámec riadenia
Slovenská vláda vytvorila rámec riadenia v oblasti adaptácie na zmenu klímy, ktorý pomáha pri neustálom začleňovaní adaptácie na zmenu klímy do ostatných oblastí politiky. Deje sa tak prostredníctvom jedného koordinačného orgánu - pracovnej skupiny pre adaptáciu, ktorá zahŕňa rad relevantných inštitúcií a organizácií[71]. Pracovná skupina má tiež za úlohu na úrovni expertov koordinovať implementáciu NAP a jeho adaptačných opatrení na všetkých úrovniach riadenia. Na základe zistení D2.2: *Správa o súčasnom stave politík a rámca riadenia v oblasti adaptácie na zmenu klímy a návrh plánu zapojenia zainteresovaných subjektov*[72] však regionálne a miestne samosprávy nemajú v oblasti adaptácie úlohy ani zodpovednosti stanovené národnou vládou a preto im chýbajú kapacity na implementáciu, ale aj monitorovanie a hodnotenie. Toto nedostatočné zapojenie predstavuje prekážku na dosiahnutie komplexnej implementácie NAP (a NAS) a jeho dôkladného hodnotenia z hľadiska účinnosti opatrení. Okrem toho zainteresované subjekty konštatovali, že národné, sektorové, regionálne a miestne adaptačné plány sa pripravujú izolovane od seba, a preto nie je možné získať komplexný obraz.
Na záver možno konštatovať, že uvedené výzvy - neistota v súvislosti s vplyvom zmeny klímy, problémy s dostupnosťou a kvalitou údajov, nedostatky v rámcoch monitorovania a hodnotenia a prekážky v súvislosti so zodpovednosťou za implementáciu v rôznych sektoroch a na rôznych úrovniach riadenia - výrazne bránili dôkladnému posúdeniu NAS 2018 pri znižovaní zraniteľnosti a posilňovaní odolnosti. Prirodzená nepredvídateľnosť zmeny klímy spolu so sociálno-ekonomickou a environmentálnou dynamikou sťažujú stanovenie jasných príčinno-následných vzťahov medzi realizáciou jednotlivých adaptačných opatrení a výsledkami odolnosti. Okrem toho nedostatok komplexných, vysokokvalitných a štandardizovaných údajov obmedzuje schopnosť sledovať dlhodobé trendy a merať celkovú účinnosť adaptačných opatrení. Vzhľadom na súčasnú úlohu pracovnej skupiny pre adaptáciu, ktorá je skôr koordinačným mechanizmom než odborným orgánom, chýba mechanizmus, ktorý by prepájal národné, sektorové, regionálne a miestne adaptačné aktivity, čo bráni možnosti posúdiť účinnosť adaptačných opatrení v širšom meradle.
S cieľom umožniť dôkladnejšie hodnotenie účinnosti adaptácie Slovensko posilní zber údajov a systematickú integráciu medzi sektormi, investuje do dlhodobého monitorovania klímy, podporí koordináciu

[71] European Commission (2023) Assessment of progress on climate adaptation in the individual Member States according to the European Climate Law.
[72] Trinomics (2024). Revision and update of the national strategy on adaptation to climate change in Slovakia. Deliverable 2.2: Report on the state of play of the climate adaptation policies and governance framework and proposal for a stakeholder engagement plan – Final Report. https://www.klima-adapt.sk/cms/documents/2024/state-of-play_67330086d1201.pdf.

zainteresovaných subjektov a príslušné mechanizmy riadenia a vytvorí dynamickejší a opakujúci sa rámec monitorovania, hodnotenia a učenia sa v oblasti adaptácie (pozri kapitolu 3.6).

3. Strategická časť

3.1. Hlavné zásady stratégie a jej implementácie

Na zabezpečenie spravodlivej a účinnej odpovede na zmenu klímy sú potrebné niektoré kľúčové zásady, ktorými sa bude riadiť príprava **stratégie a jej implementácia.** Tieto hlavné zásady slúžia ako rámec na zabezpečenie koherentnosti, prispôsobivosti a súladu s nadradenými cieľmi. Dodržiavaním týchto zásad môže stratégia dosiahnuť konzistentnosť, zostať odolná voči dynamickej realite implementácie a podporiť prístup založený na spolupráci všetkých zúčastnených subjektov.
Tieto zásady sú:

- **Spravodlivá a primeraná transformácia: Ústredným prvkom opatrení v oblasti klímy je zásada sociálnej a územnej spravodlivosti. To zahŕňa uznanie a riešenie rozdielnych vplyvov zmeny klímy na zraniteľné skupiny a zabezpečenie toho, aby úsilie o adaptáciu a zmiernenie bolo inkluzívne a spravodlivé. Rešpektovanie ľudských práv a medzigeneračnej spravodlivosti je kľúčové pre budovanie udržateľnej budúcnosti.**
- **Vedecky podložené rozhodovanie: Adaptácia na zmenu klímy musí byť založená na spoľahlivých a najnovších vedeckých poznatkoch. Pre vypracovanie účinných stratégií je nevyhnutné integrovať poznatky z rôznych vedných odborov, ako sú klimatológia, ekológia a sociálne vedy. Rozhodovanie by sa malo riadiť zásadou predbežnej opatrnosti, a to najmä v prípade neistôt. Plánovanie pre prípad nepredvídaných udalostí je nevyhnutné na to, aby bolo možné reagovať na nepredvídané výzvy a prispôsobiť sa meniacim sa okolnostiam.**
- **Začlenenie zmeny klímy do všetkých politík: Adaptácia na zmenu klímy musí byť začlenená do všetkých sektorov verejnej správy. To si vyžaduje začlenenie aspektov adaptácie do sektorových politík a plánov, čím sa zabezpečí súlad medzi úsilím o adaptáciu a zmiernenie zmeny klímy. Ekosystémový prístup, ktorý uznáva vzájomnú prepojenosť prírodných systémov, môže usmerňovať udržateľný rozvoj a klimatickú odolnosť.**
- **Vyhýbanie sa nevhodnej adaptácii (maladaptácii): Je veľmi dôležité vyhnúť sa nevhodnej adaptácii, ktorá sa vzťahuje na činnosti, ktoré môžu zhoršiť klimatické riziká alebo vytvoriť nové zraniteľné miesta. Dôkladné posúdenie a plánovanie sú nevyhnutné na zabezpečenie toho, aby adaptačné opatrenia boli účinné a nemali nezamýšľané dôsledky.**
- **Účinné riadenie a koordinácia: Účinné opatrenia v oblasti klímy si vyžadujú silnú inštitucionálnu spoluprácu a koordináciu. Musia sa jasne vymedziť úlohy a zodpovednosti a nevyhnutná je spolupráca medzi rôznymi vládnymi inštitúciami a zainteresovanými subjektmi. Transparentnosť a zodpovednosť sú kľúčom k budovaniu dôvery a zabezpečeniu účasti verejnosti na rozhodovaní.**

3.2. Vízia, ciele a strategické smerovanie

3.2.1. Príprava strategického rámca

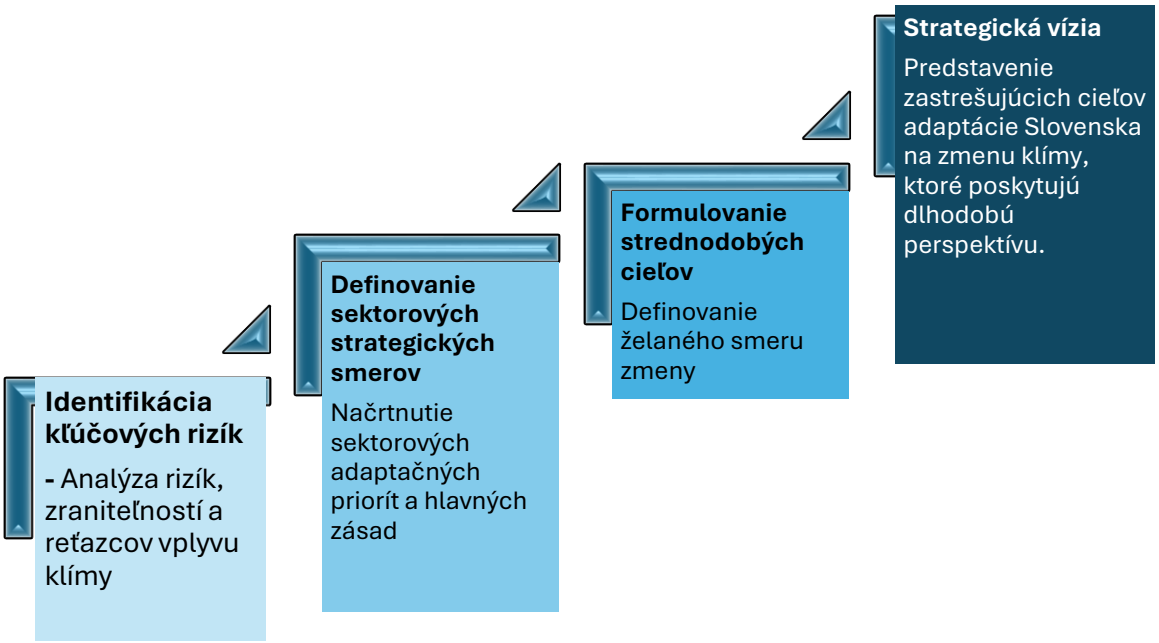
V rámci úsilia Slovenska o posilnenie odolnosti voči zmene klímy bol prijatý štruktúrovaný prístup k vypracovaniu **strategického rámca** pre revíziu NAS. Na základe predchádzajúcich opatrení na vypracovanie správy o stratégii (pozri kapitolu 1.5) bol tento proces zameraný na vypracovanie vízie, súvisiacich strategických cieľov a definovanie strategických smerov pre jednotlivé sektory.
Strategický rámec revízie NAS bol navrhnutý na základe trojstupňového prístupu, ktorý zahŕňal dlhodobú víziu, strednodobé strategické ciele a sektorové strategické smery:

- **Strategická vízia do roku 2050** stanovuje zastrešujúce ciele pre adaptáciu Slovenska na zmenu klímy a poskytuje dlhodobú perspektívu odolnosti a udržateľnosti.
- **Strategické ciele** formulované na strednodobé obdobie (t. j. do roku 2040) definujú želaný smer zmien smerom k strategickej vízii v súlade so sektorovými prioritami, a to na základe posúdenia súčasných politík v oblasti adaptácie na zmenu klímy[73] a zabezpečenia, aby NAS 2025 náležite zohľadňovala a integrovala existujúce národné politické dokumenty týkajúce sa adaptácie na zmenu klímy od rôznych ministerstiev a zainteresovaných subjektov.
- **Strategické smery** slúžia ako usmernenie na zabezpečenie štruktúrovaného prístupu k dosiahnutiu týchto cieľov. Hoci strategické smery boli priradené k strategickým cieľom z organizačných dôvodov, mnohé z nich sú prierezové a riešia viacero rizík v rôznych sektoroch.

Tento koncepčný rámec usmerňoval výber adaptačných opatrení na riešenie kľúčových rizík (obrázok 4).

[73] Trinomics (2024). Revision and update of the national strategy on adaptation to climate change in Slovakia. Deliverable 2.2: Report on the state of play of the climate adaptation policies and governance framework and proposal for a stakeholder engagement plan – Final Report. https://www.klima-adapt.sk/cms/documents/2024/state-of-play_67330086d1201.pdf.

Obrázok 4: Koncepčný rámec pre vypracovanie vízie, strategických cieľov a strategických smerov pre slovenskú národnú adaptačnú stratégiu



ZDROJ: vlastné spracovanie autorov.

3.2.2. Vízia, strategické ciele a sektorové strategické smery

Nižšie uvedený obrázok 5 ilustruje formuláciu Vízie 2050 a piatich strategických cieľov, ktoré je potrebné dodržiavať.

Obrázok 5: Vízia 2050 a strategické ciele

Vízia 2050

Hlavnou víziou aktualizovanej Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy do roku 2050 je zlepšiť odolnosť Slovenska voči nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy, pričom komunity, podnikateľské subjekty a ľudia budú mať možnosť prispôsobiť sa, budú chránené prírodné ekosystémy a bude stimulovaná inovatívna ekonomika.

Strategické ciele (SO)

Na dosiahnutie vízie bolo formulovaných päť špecifických strategických cieľov:

- **Strategický cieľ 1 (SO 1): Zdravé ekosystémy**:
  Chrániť, obnovovať a udržateľne spravovať ekosystémy vrátane lesov, mokradí, hôr, riečnych a sladkovodných ekosystémov a poľnohospodárskej krajiny, zabezpečiť, aby poskytovali základné ekosystémové služby, podporovali biodiverzitu a posilňovali odolnosť voči zmene klímy.
- **Strategický cieľ 2 (SO 2): Klimaticky inteligentná ekonomika:**
  Stimulovať diverzifikovanú ekonomiku, odolnú voči klimatickým rizikám, ktorá aktívne presadzuje úsilie o zmiernenie zmeny klímy a adaptáciu na ňu prostredníctvom inovatívnych, nízkouhlíkových a udržateľných postupov
- **Strategický cieľ 3 (SO 3): Odolná infraštruktúra**:
  Zabezpečiť rozvoj robustnej infraštruktúrnej siete pre dopravu, energetické siete a vodné hospodárstvo, ktorá bude schopná odolať pomaly nastupujúcim klimatickým zmenám a extrémnym poveternostným javom, ako sú povodne, suchá a vlny horúčav.
- **Strategický cieľ 4 (SO 4): Informovaná a kompetentná spoločnosť:**
  Vytvoriť spoločnosť, ktorá bude dobre informovaná o rizikách zmeny klímy a vybavená potrebnými vedomosťami a zručnosťami na efektívnu adaptáciu.
- **Strategický cieľ 5 (SO 5): Efektívne riadenie a politika**
  Vybudovať silné rámce riadenia a politík, ktoré priorizujú adaptáciu na zmenu klímy a zabezpečujú integráciu vo všetkých relevantných sektoroch prostredníctvom účinnej koordinácie, jasných zodpovedností a adekvátneho financovania.

Sektorové strategické smery (SD)

Na základe posúdenia rizík a zraniteľnosti (pozri zhrnutie úplného posúdenia v kapitole 3.2), boli pre každý sektor vypracované strategické smery. V priebehu participatívneho vypracovania strategických smerov sa za

východiskový bod pre formulovanie strategických smerov pre každý zo sektorov považovala celková situácia v oblasti klímy a rizík, čo zabezpečí, že sa riešia všetky identifikované zraniteľnosti a riziká (pozri úplné posúdenie[74], kde možno nájsť použitý metodický prístup). Okrem toho sa zohľadnili aj špecifické ciele súčasného NAP. Identifikované vplyvy klímy a súvisiace riziká pre každý sektor boli prediskutované na workshopoch s príslušnými zainteresovanými subjektmi s cieľom vyhodnotiť expozíciu a citlivosť, vplyvy klímy s vysokou prioritou, adaptačnú kapacitu a naliehavosť konať. Tento krok bol kľúčový pri stanovovaní jasného plánu adaptačných snáh a pri vytváraní pôdy pre cielené opatrenia. Opatrenia sú definované so zameraním na identifikované kľúčové riziká, ktoré sú už vo všetkých sektoroch na vysokej úrovni rizika. Avšak aj pre dlhodobé identifikované úrovne rizika (nad rámec platnosti revidovanej NAS) je nevyhnutné implementovať vhodné opatrenia, pretože adaptácia, aby sa stala plne účinnou, si vyžaduje čas, zdroje a predvídavosť. Riziká a súvisiace vplyvy zmeny klímy sa vyvíjajú postupne, ale môžu dosiahnuť nezvratné body zlomu. V čase, keď sa prejavia najzávažnejšie následky, môže byť už na zavedenie účinných riešení neskoro. Včasná adaptácia teda znižuje dlhodobé náklady, chráni zraniteľné ekosystémy a komunity a posilňuje odolnosť. Odďaľovanie opatrení len zvyšuje budúce riziká a obmedzuje naše možnosti efektívnej reakcie.
Nasledujúce sektorovo špecifické strategické smery boli navrhnuté a overené so zainteresovanými subjektmi na workshope, ktorý sa konal v septembri 2024. Smery načrtávajú kľúčové priority adaptácie a hlavné zásady potrebné na posilnenie odolnosti voči zmene klímy, čo prispieva k dosiahnutiu definovaných strategických cieľov. Ak sú v súčasnom NAP ciele, ktoré sa vzťahujú na konkrétny strategický smer, číslo cieľa je uvedené v zátvorkách.

SO 1: Zdravé ekosystémy
Súvisiace sektorové strategické smery:
Poľnohospodárska krajina na Slovensku vrátane pôdy a jej biodiverzity je cenená a chránená. Súvisiace postupy sú prispôsobené rámcom riadenia na úrovni EÚ a národným rámcom riadenia a sú implementované politiky na predchádzanie degradácii (napr. erózii pôdy). (NAP 2.1, 2.2, 2.3, 2.6)
SD-B-1: Hodnota bohatej biodiverzity ekosystémov, druhov, génov a pôd sa uznáva ako dôležitý parameter podpory odolnosti voči zmene klímy. Účinné a cielené legislatívne rámce podporujú ochranu a zachovanie citlivých ekosystémov s osobitným zreteľom na udržateľné využívanie poľnohospodárskej pôdy a lesov. (NAP: 4.2, 4.3, 4.4, 4.5)
SD-B-3: Je zabezpečená prepojenosť suchozemských ekosystémov a ekologicky relevantné oblasti sú zmapované a chránené.
SD-FO-1: Implementujú sa dostatočné a účinné opatrenia na zabezpečenie klimatickej odolnosti lesov a súvisiacich ekosystémových služieb, vrátane monitorovania, obnovy a ochrany. (NAP: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 4.3, 4.5, 4.7)
SD-FO-2: Zabezpečovanie ekosystémových služieb lesov (vrátane udržateľnej produkcie dreva) je primerane podporované ako nástroj na zmiernenie klimatických zmien.
SD-GES-1: Poskytovanie ekosystémových služieb pôdy sa zabezpečuje pomocou postupov udržateľného manažmentu, najmä s ohľadom na poľnohospodárstvo, lesné pôdy a mestské pôdy, s cieľom chrániť kapacitu zadržiavania vody a obmedziť nadmerný povrchový odtok, znížiť evapotranspiráciu a tým zlepšiť celkovú vodnú bilanciu pôdy. (NAP 2.1, 2.2, 7.1)
SD-WM-2: Opatrenia na zadržiavanie vody založené na prírode prispievajú k ochrane infraštruktúry pred povodňami (napr. prístupy typu „špongiové mesto“) a samy o sebe sú podporované zdravými a odolnými ekosystémami a pôdami. (NAP: 1.1, 1.4, 1.7)
SD-WM-4: Na zabezpečenie klimaticky odolného vodného hospodárstva sa zavádzajú dostatočné a účinné opatrenia vrátane, opätovného využívania, distribúcie a monitorovania vodných zdrojov.
SD-SP-1 Ekologicky relevantné oblasti, krajina a pôda, sa využívajú na zabezpečenie dlhodobej udržateľnosti a ochrany a na zníženie zraniteľnosti príslušnej oblasti. Príslušné oblasti sú prepojené, aby sa zabezpečili vhodné biokoridory pre jednotlivé druhy.

SO 2: Klimaticky inteligentná ekonomika:
Súvisiace sektorové strategické smery:

[74] Dostupné online. Viď Trinomics (2024). Revision and update of the national strategy on adaptation to climate change in Slovakia. Deliverable 2.3: Climate Risk and Vulnerability Assessment Slovakia. https://klima-adapt.sk/dokument/f/revision-and-update-of-the-national-strategy-on-adaptation-to-climate-change-in-slovakia..pdf.

SD-EI-1: Existujúce nariadenia a rámce presadzujúce v spoločnostiach a firmách ochranné opatrenia proti extrémnym udalostiam, ako sú povodne a suchá, sa neustále prispôsobujú meniacim sa klimatickým rizikám a zmeneným empirickým hodnotám.
SD-EI-2: Priemyselné odvetvia si uvedomujú vplyvy klímy, ktoré sa ich dotýkajú, a majú schopnosti ich efektívne riadiť, vrátane zvýšenej odolnosti dodávateľských reťazcov. Podnikom sa poskytuje ďalšia podpora, ako napríklad dodatočné finančné zdroje alebo relevantné informácie na posúdenie ich individuálneho rizika vyvolaného zmenou klímy. (NAP: 7.3)
SD-EI-3: Finančne a prostredníctvom príslušných politík sú podporované inovatívne koncepty a rozvoj špecializovaných podnikov prispievajúcich k cieľom adaptácie na zmenu klímy. (NAP: 7.3)
SD-CH-1: Hmotné kultúrne statky, ako sú budovy, múzeá, archívy atď., sú chránené a zachovávané prostredníctvom pravidelnej preventívnej údržby a prispôsobovania meniacej sa klíme, čím sa zabezpečí dostatočná úroveň odolnosti.
SD-A-2: Postupy v poľnohospodárskej výrobe plodín a chove hospodárskych zvierat sú udržateľné a prispôsobené meniacim sa klimatickým podmienkam (t. j. sú klimaticky inteligentné) a odtok živín sa vďaka zvýšenej účinnosti hnojív znižuje. Investuje sa do zabezpečenia zavlažovacích a vodozádržných systémov odolných voči zmene klímy. Poľnohospodári a iné poľnohospodárske podniky si uvedomujú riziká a nebezpečenstvá súvisiace s klímou a majú dostatočné know-how na ich zmiernenie a reakciu, vrátane riešení založených na prírode. (NAP 2.1, 2.4, 2.5)
SD-T-1: Ponuka cestovného ruchu je diverzifikovaná, aby spĺňala požiadavky rozvíjajúcich sa trhov a dopytu a aby sa zabezpečila konkurencieschopnosť destinácií. (NAP 7.4)
SD-T-2: Cestovný ruch je efektívne riadený na základe partnerstva a relevantných údajov s cieľom podporovať udržateľnosť kľúčových zdrojov, vrátane opatrení v oblasti riadenia návštevnosti, adaptácie na meniace sa klimatické podmienky (napr. "chladiace" atrakcie pre extrémne horúčavy) a implementácie preventívnych opatrení proti prírodným rizikám.
SD-T-3: Cestovný ruch je udržateľný, prispôsobený zmene klímy a prispieva ku kvalitnému, klimaticky šetrnému životu v turistických destináciách a podporuje odolnosť v meniacich sa podmienkach.

SO 3: Odolná infraštruktúra:
Súvisiace sektorové strategické smery:
SD-TIB-1: Zavádzajú sa účinné rámce riadenia a vyčleňujú sa dostatočné finančné prostriedky na zabezpečenie klimatickej odolnosti dopravy, infraštruktúry a budov.
SD-TIB-2: Doprava, infraštruktúra a budovy sú prispôsobené klimatickým podmienkam, ako sú zvýšené teplo a prírodné katastrofy, záplavy, zosuvy pôdy alebo bahna (napr. pomocou použitých vhodných materiálov a technológií). (NAP: 7.2)
SD-E-1: Je zaručená bezpečnosť dodávok z optimálne štruktúrovaného energetického a elektrizačného systému, vrátane rozšírenia fotovoltaických, solárnych, veterných a vodných zdrojov a zohľadnenia úlohy dodávok energie pri zmierňovaní zmeny klímy a adaptácii na ňu.
SD-E-2: Energetická a elektrizačná infraštruktúra (od výroby cez distribúciu až po koncového užívateľa) sa prispôsobuje meniacim sa klimatickým podmienkam, napr. zvýšenému riziku výpadku siete.
SD-E-3: Kapacita energetickej a elektrizačnej sústavy je dostatočná na uspokojenie potenciálne sa meniacich požiadaviek (napr. zvýšené požiadavky na chladenie). Technické inovácie zabezpečujú, aby boli tieto požiadavky pokryté čo najefektívnejšie.
SD-DRM-1: Kritická infraštruktúra, civilná ochrana a riadenie rizík katastrof sú zavedené, odrážajú príslušné predpisy Európskej únie a zohľadňujú vplyvy zmeny klímy a súvisiace riziká s cieľom zabezpečiť odolnosť Slovenskej republiky.
SD-H-1: Slovenské zdravotníctvo je prispôsobená meniacim sa požiadavkám a klimatickým rizikám vyplývajúcim z vĺn horúčav a chorôb. K dispozícii sú dostatočné kapacity, t. j. odborná príprava, infraštruktúra, energia, ľudské a finančné zdroje, doplnené dostupnými informáciami pre širokú verejnosť a dostatočnou dostupnosťou zdravotníckej infraštruktúry, a to pre zraniteľné skupiny ako aj vrátane duševného zdravia. Zabezpečená je ochrana prostredníctvom štátu a núdzových mechanizmov. (NAP: 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.6, 7.5)
SD-H-3: Sanitačný systém je prispôsobený meniacej sa dostupnosti a dopytu po vode a rastúcim klimatickým rizikám a extrémnym prejavom klímy.
SD-H-4 Je zabezpečené bezpečné zásobovanie vodou a vodovodné siete sa ďalej rozširujú.
SD-WM-3: Vodovodná a kanalizačná infraštruktúra je zabezpečená, udržiavaná a prispôsobená meniacim sa klimatickým podmienkam (napr. teplo, sucho, záplavy) s cieľom zabezpečiť spoľahlivé zásobovanie bezpečnou vodou.

SD-ICT-2: Infraštruktúra IKT je prispôsobená klimatickým vplyvom, berúc do úvahy potrebu zelenej transformácie.
SD-SP-2: Technické špecifikácie a stavebné predpisy v urbanistickom plánovaní sú vzhľadom na možnosti záplav, sucha a mestských tepelných ostrovov proaktívne prispôsobené zmene klímy s cieľom obmedziť tepelnú záťaž na ľudí a infraštruktúru. (NAP: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.2)
SD-SP-3: Systémy rozhodovania zohľadňujú zmeny empirických hodnôt týkajúcich sa klimatických rizík a extrémnych javov s cieľom zabezpečiť spoľahlivú a dostupnú infraštruktúru. (NAP: 6.2, 6.3, 6.4, 7.2)

SO 4: Informovaná a kompetentná spoločnosť:
Súvisiace sektorové strategické smery:
SD-B-2: Postupy v poľnohospodárstve, rybárstve, lesníctve a iných súvisiacich oblastiach sa prispôsobujú cieľu zabezpečiť optimálne poskytovanie ekosystémových služieb zo suchozemských a vodných ekosystémov. Odborníkov pri prispôsobovaní ich aktivít a zvyšovaní ich udržateľnosti podporujú relevantné informačné a osvetové iniciatívy. (NAP: 4.1, 4.6, 4.7)
SD-CH-2: Nehmotné kultúrne dedičstvo a súvisiace procesy a tradície sú chránené a dobre propagované s cieľom podporovať miestnu identitu.
SD-CH-3: Hmotné prírodné dedičstvo je zmapované, prepojené s krajinným manažmentom a dostatočne chránené, berúc pritom do úvahy deštruktívne klimatické vplyvy.
SD-E-4: Zvyšovanie povedomia slovenskej spoločnosti o ponuke a dopyte po energii v kontexte klimatických zmien zabezpečuje energetickú dostatočnosť ako kľúčový pilier popri energetickej efektívnosti.
SD-FI-1: Dostatočné financovanie adaptačných a zmierňujúcich opatrení zabezpečuje klimatickú odolnosť slovenskej spoločnosti. Sú známe finančné potreby súvisiace s adaptáciou na zmenu klímy v iných vládnych sektoroch a na ministerstvách a finančné prostriedky sa prideľujú primerane. Vládny orgán si je vedomý výsledných účinkov, ako je znížená dostupnosť finančných prostriedkov v iných oblastiach činnosti. Okrem toho sa využívajú možnosti financovania z programov EÚ, ktoré sú k dispozícii na podporu úsilia o adaptáciu na zmenu klímy na všetkých úrovniach.
SD-FI-2: Verejné financie sa rozdeľujú obozretne a pod transparentnou verejnou kontrolou. Verejné a finančné inštitúcie pri svojej činnosti zohľadňujú riziká súvisiace so zmenou klímy, ako je potenciálna nemožnosť transferu rizika (nepoistiteľné klimatické vplyvy), majú dostatočné znalosti o vplyvoch súvisiacich so zmenou klímy na finančný sektor a konajú podľa toho. Implementujú sa záväzky na úrovni EÚ, napr. Taxonómia EÚ.
SD-DRM-2: Na všetkých úrovniach riadenia sa zavádzajú účinné preventívne a núdzové opatrenia s cieľom zabezpečiť odolnosť komunít, sídiel a kritickej infraštruktúry voči prírodným katastrofám. Súčasné systémy reakcie na núdzové situácie sa vyhodnocujú a v prípade potreby upravujú, aby sa tak zabezpečila pripravenosť na extrémne javy aj za zmenených podmienok, vrátane zabezpečenia dostatočného financovania a technických zdrojov.
SD-GES-2: Oblasti ohrozené zosuvmi pôdy a bahna sú zmapované s ohľadom na budúci vývoj klímy a ich význam pre mapy nebezpečenstva a rizík.
SD-H-2: Odolnosť obyvateľstva (najmä znevýhodnených skupín) je silne podporovaná. Ľudia si uvedomujú zdravotné riziká, vrátane duševného zdravia, v dôsledku tepla ako aj riziká vyplývajúce z chorôb prenášaných vzduchom, potravinami, vodou alebo inými vektormi.
SD-WM-1: (NAP: 1.2, 1.4) Zdravie a život ľudí, majetok a zvieratá sú chránené pred dažďovými a riečnymi povodňami. (NAP: 1.2, 1.4)
SD-ICT-3: Zavádzajú sa dostatočné a účinné opatrenia na zvyšovanie povedomia o vplyvoch súvisiacich s klímou na sektor IKT, najmä na infraštruktúru IKT.

SO 5: Efektívne riadenie a politika
Súvisiace sektorové strategické smery:
SD-A-3: Ľudia na Slovensku majú prístup k dostatočnému množstvu regionálnych, vysokokvalitných potravín a poľnohospodárskych produktov, ktorých produkcia je podporovaná prostredníctvom riadenia a financovania, pričom sa oceňuje historická úloha poľnohospodárstva a zároveň sa chráni živobytie poľnohospodárov a samotná kultúrna krajina.
SD-CH-4: Zavádzajú sa účinné rámce riadenia, ktoré sú v súlade s návrhmi a politikami Európskej únie a medzinárodných organizácií, ako je napríklad UNESCO.
SD-EI-1: Existujúce predpisy a rámce presadzujúce ochranné opatrenia v spoločnostiach a firmách proti extrémnym javom, ako sú povodne a suchá, sa neustále prispôsobujú meniacim sa klimatickým rizikám a zmeneným empirickým hodnotám.

SD-EI-3: Inovatívne koncepty a rozvoj špecializovaných podnikov prispievajúcich k cieľom adaptácie na zmenu klímy sú podporované finančne a prostredníctvom iných podporných politík. (NAP: 7.3)
SD-FI-3: Systémy a povinnosti týkajúce sa technického a majetkového poistenia sa realizujú a prispôsobujú zmene klímy a potenciálne bezprecedentným klimatickým vplyvom.
SD-ICT-1: Na celoštátnej úrovni sa zavádzajú dostatočné rámce riadenia, aby sa zabezpečilo efektívne krízové riadenie v celom štáte, t. j. poruchy infraštruktúry IKT, vrátane predpisov pre súkromnú infraštruktúru IKT.
SD-SP-4: Sú zavedené plány priestorového plánovania a nástroje riadenia, ktoré formujú a regulujú využívanie pôdy v súlade s cieľmi zmierňovania zmeny klímy a adaptácie na ňu. Zabraňuje sa nevhodnej adaptácii (maladaptácii) a efektom ustrnutia (lock-in effect), čím sa zabezpečuje budúca dostupnosť voľby alternatív adaptácie (NAP: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.2).

3.3. Súhrnná a multikriteriálna analýza adaptačných opatrení v rámci každého sektora a prierezových aspektov

V nasledujúcej časti je uvedený **súhrn adaptačných opatrení navrhovaných na obdobie rokov 2026 až 2040 v piatich klastroch**, v rámci ktorých sú zahrnuté rôzne sektorové činnosti. Treba si uvedomiť, že medzi týmito sektormi existujú pomerne veľké vzájomné prepojenia. Napríklad činnosti v jednom sektore (napr. voda) môžu viesť k prínosom v iných sektoroch (napr. biodiverzita). Podrobnosti o opatreniach navrhovaných pre jednotlivé sektory v rámci piatich klastrov sú uvedené v časti 2 Informačné listy.
Päť klastrov zodpovedá piatim stanoveným strategickým cieľom a zahŕňa celkovo 15 sektorov a ďalšie prierezové aspekty. V nasledujúcej tabuľke je uvedený vzťah medzi klastrami a strategickými cieľmi.

Tabuľka 5: Prehľad korelácie medzi piatimi klastrami a cieľmi NAS

KLASTER	Sektory	Príslušný strategický cieľ (ciele)
Biohospodárstvo	Poľnohospodárstvo Biodiverzita, ekosystémy a prírodné dedičstvo Lesníctvo Geologické prostredie a pôda Hydrologický režim a vodné hospodárstvo	**Strategický cieľ 1: Zdravé ekosystémy** **Strategický cieľ 5: Efektívne riadenie a politika**
Hospodárstvo	Hospodárstvo a priemysel Energetika Finančníctvo a poisťovníctvo Cestovný ruch	**Strategický cieľ 2: Klimaticky inteligentná ekonomika** **Strategický cieľ 3: Odolná infraštruktúra** **Strategický cieľ 5: Efektívne riadenie a politika**
Bezpečnosť a blahobyt	Manažment rizík katastrof, civilná ochrana a kritická infraštruktúra Ochrana zdravia Informačné a komunikačné technológie	**Strategický cieľ 4: Informovaná a kompetentná spoločnosť** **Strategický cieľ 5: Efektívne riadenie a politika**
Zastavané prostredie a priestorové plánovanie	Kultúrne dedičstvo Priestorové plánovanie Doprava, infraštruktúra a budovy	**Strategický cieľ 3: Odolná infraštruktúra** **Strategický cieľ 5: Efektívne riadenie a politika**
Prierezové aspekty	Mestské oblasti Sociálna zraniteľnosť Vzdelávanie a spoločnosť Výskum Riadenie a správa (governance) Regionálna a cezhraničná spolupráca	**Strategický cieľ 3: Odolná infraštruktúra** **Strategický cieľ 4: Informovaná a kompetentná spoločnosť** **Strategický cieľ 5: Efektívne riadenie a politika**

Na systematické hodnotenie účinnosti všetkých adaptačných opatrení v piatich klastroch sa použila **multikriteriálna analýza (MCA)**. V rámci tohto prístupu sa hodnotili jednotlivé sektory a prierezové aspekty pomocou piatich kľúčových kritérií: **ekonomické náklady a prínosy, vplyvy na ekosystémy, sociálne výstupy, kapacita riadenia klimatických rizík** (podľa rôznych klimatických scenárov vrátane RCP 8.5) a **potenciálne nezamýšľané vedľajšie účinky**. Každé kritérium bolo kvalitatívne hodnotené pomocou konzistentnej stupnice (mierny až veľmi silný vplyv alebo zvládnuteľné riziko), čo umožnilo získať **poznatky špecifické pre jednotlivé sektory, ako aj medziodvetvové porovnanie** (pozri aj kapitolu 3.3.6).
Posudzované adaptačné opatrenia boli vybrané na základe komplexného preskúmania relevantných zdrojov s cieľom zabezpečiť národnú relevantnosť a súlad s osvedčenými postupmi EÚ a medzinárodnými postupmi. Tieto zdroje zahŕňali:

- **Vstupy zainteresovaných subjektov z participatívnych workshopov** uskutočnených v rámci výstupu D2.2, ako aj prostredníctvom konzultácií s pracovnou skupinou pre adaptáciu (WGA), čím sa zabezpečilo, aby boli plne integrované národné, regionálne a miestne poznatky, skúsenosti odborníkov a perspektívy. **Opatrenia z Národnej adaptačnej stratégie (NAS) 2018 a Národného akčného plánu (NAP) 2021,** ktoré odrážajú predchádzajúce politické záväzky Slovenska a základné adaptačné plánovanie.
- **Národné sektorové stratégie a politické dokumenty**, ktoré pomohli určiť adaptačné priority a prebiehajúce iniciatívy vo všetkých kľúčových sektoroch.
- **Adaptačné stratégie krajín, ktoré čelia podobným klimatickým rizikám a zraniteľnosti**, vrátane Nemecka, Rakúska, Poľska, Maďarska a Českej republiky, ktoré poskytujú porovnateľné poznatky a možnosť prenosu osvedčených opatrení.
- **Zdroje na úrovni EÚ**, ako napríklad databáza **EU Mission on Adaptation to Climate Change Portal** a platformy **Climate-ADAPT**, ktoré ponúkajú prístup k širokej škále overených adaptačných opatrení založených na dôkazoch.
- A napokon **odborný posudok**, ktorý sa uplatňuje na spresnenie, overenie a kontextualizáciu opatrení so zreteľom na vedecké poznatky, uskutočniteľnosť a národné priority.

Tento štruktúrovaný a inkluzívny prístup zabezpečuje, že MCA podporuje plánovanie adaptácie, ktoré je **strategické, založené na dôkazoch a vychádza z politiky aj praxe**.
Výsledky MCA sú uvedené pre každý sektor v nasledujúcich podkapitolách. V kapitole 3.3.6 sa uvádza **medzisektorová syntézová matica**, ktorá poskytuje vysokoúrovňové porovnanie výsledkov jednotlivých sektorov v rámci piatich kritérií MCA - **ekonomické náklady a prínosy, vplyvy na ekosystém, sociálne výstupy, riadenie klimatických rizík a nezamýšľané vedľajšie účinky**. Táto matica má slúžiť ako vizuálny nástroj na zhrnutie a porovnanie silných stránok, výziev a synergií jednotlivých sektorov, pričom zdôrazňuje, kde môžu existovať spoločné prínosy a kompromisy. Ukazuje, že **sektory s vysokým vplyvom** - ako napríklad vodné hospodárstvo, vzdelávanie, zdravotníctvo a mestské oblasti - ponúkajú pre odolnosť rozsiahle prínosy vo všetkých kritériách. Na druhej strane tiež pomáha označiť **sektory, ktoré si môžu vyžadovať dodatočné záruky**, napríklad sektory s vyšším rizikom neúmyselných dôsledkov alebo sektory, v ktorých sa môže meniť implementačná kapacita. Matica podporuje **strategické rozhodovanie a určovanie priorít zdrojov** tým, že sprístupňuje praktické, komplexné, viacrozmerné informácie. Zabezpečuje tiež, aby sa pri plánovaní adaptácie zachovalo vyvážené zameranie na **nákladovú efektívnosť, spravodlivosť, ekologickú integritu a systémovú odolnosť**.

3.3.1. Klaster Biohospodárstvo

Poľnohospodárstvo

Poľnohospodárstvo zahŕňa pestovanie plodín (obilniny, ovocie, citrusy, zelenina, olivy, víno atď.) a výrobu živočíšnych produktov, ako sú mliečne výrobky, mäso a iné. Zahŕňa otázky potravinovej bezpečnosti a nezávadnosti pre ľudí, ako aj zdravie a dobré životné podmienky zvierat. Z priestorového hľadiska zahŕňa všetku poľnohospodársky využívanú pôdu, skleníky, pasienky a priestory na chov zvierat a živočíšnu výrobu[75].

[75] FAO (2021). The State of Food and Agriculture 2021. Making agrifood systems more resilient to shocks and stresses. FAO, Rome.

Zhrnutie

Poľnohospodárska krajina Slovenska, vrátane úrodnej a rozmanitej pôdy, je dôležitým národným bohatstvom. Na ochranu tohto zdroja je potrebné zaviesť spoľahlivé politiky a postupy, ktoré zabránia degradácii pôdy, ako napríklad erózii a rizikám vyplývajúcim zo zníženej dostupnosti a kvality vody. Zosúladením s (ďalšou) Spoločnou poľnohospodárskou politikou (CAP) môže Slovensko urobiť krok smerom k lepšej podpore udržateľných poľnohospodárskych postupov odolných voči zmene klímy a k riešeniu rizík vyplývajúcich z meniacich sa pestovateľských podmienok a extrémnych poveternostných javov v súlade so stratégiou EÚ „Z farmy na stôl".
Prispôsobenie rastlinnej výroby a chovu hospodárskych zvierat meniacim sa klimatickým podmienkam, ako sú zvýšené teploty a zmenené zrážky, zahŕňa revíziu regionalizácie a štruktúry pestovaných druhov plodín, prípravu nového genetického materiálu, revíziu koncepcií ochrany plodín, využívanie nových technológií spracovania pôdy, úpravu vodného režimu pôdy a vykonávanie opatrení na hnojenie s cieľom zachovať úrodnosť pôdy. Tieto opatrenia prispievajú aj k zmierneniu negatívnych dôsledkov klimatických zmien na pôdu a následne na jej produkčnú funkciu. Umožňujú pestovaným plodinám lepšie sa vyrovnať so zvyšujúcimi sa teplotami vzduchu a meniacimi sa zrážkami.
Okrem toho, je pre ochranu kvality vody a zmiernenie emisií skleníkových plynov rozhodujúce zníženie odtoku živín pomocou lepšej účinnosti hnojív.

Na zabezpečenie spoľahlivých dodávok vody pre poľnohospodárstvo, najmä v obdobiach sucha, je nevyhnutné investovať do klimaticky odolných systémov zavlažovania a zadržiavania vody, ak je to vhodné a ak to neohrozí budúce zásoby podzemnej vody. Zavedením účinných zavlažovacích technológií a obnovením prirodzených prvkov zadržiavania vody v krajine, ako sú mokrade a brehy riek, môže Slovensko zvýšiť odolnosť poľnohospodárstva voči premenlivosti klímy. V tejto súvislosti sa odstránením existujúcich procesných prekážok a investíciami do budovania zelenej a modrej infraštruktúry zlepší poskytovanie ekosystémových služieb na úrovni fariem a zvýši sa odolnosť poľnohospodárskej krajiny.

Biopoľnohospodárstvo, najmä využívanie nových poľnohospodárskych techník, ako je napríklad bezorbové hospodárenie a používanie rôznych plodín s koreňovým systémom odolným voči suchu, je udržateľnejší spôsob hospodárenia, ktorý obmedzuje vysušovanie a úbytok živín z pôdy. Zvýšenie financovania alebo vytvorenie nových mechanizmov financovania by preto bolo silným stimulom pre takéto postupy. Nové systémy uhlíkových kompenzácií[76], či už riadené štátom alebo na základe štátnej regulácie, by mohli poskytnúť dostatočnú finančnú motiváciu pre poľnohospodárov, aby sa zapojili do udržateľnejších, ale menej ziskových poľnohospodárskych techník. Systém kompenzácie by mohol byť založený nielen na množstve uhlíka zadržaného v pôde, ale aj na množstve použitej vody v porovnaní s bežnými poľnohospodárskymi postupmi. Zároveň sa krajiny vyzývajú, aby prijali vlastné dobrovoľné alebo povinné systémy odstraňovania uhlíka, ktoré podporuje európska legislatíva (Carbon Removal Certification Framework[77]).
Pokiaľ ide o živočíšnu výrobu, treba sa zaoberať metódami chladenia, systémami ustajnenia a výberom plemien vhodných pre vyššie teploty (používanie tradičných, odolných plemien). Je potrebné diskutovať a podporovať dobrovoľné a vynútené premiestňovanie zvierat v reakcii na zmenu klímy s cieľom zachovať genetickú rozmanitosť pre budúce potreby. Bude potrebné upraviť výživu zvierat a techniky kŕmenia.

Čoraz väčšie hrozby predstavuje úbytok opeľovačov, čo má významný vplyv na produkciu plodín. Synergia medzi voľne žijúcimi opeľovačmi a včelami medonosnými je nevyhnutná pre produktivitu mnohých poľnohospodárskych sektorov na Slovensku.
Tento úbytok ohrozuje nielen potravinovú bezpečnosť, ale aj malé a stredné podniky zaoberajúce sa výrobou medu a výrobkov z medu.

Okrem toho sa adaptácia na zmenu klímy v poľnohospodárskom sektore musí zaoberať rastúcou nestálosťou cien potravín spôsobenou klimatickými vplyvmi na produkciu potravín. Táto výzva je obzvlášť dôležitá na národnej úrovni, kde narušenie globálnych potravinových dodávateľských reťazcov spôsobené klímou môže zhoršiť potravinovú bezpečnosť. Hoci podiel lokálne spracovaných a spotrebovaných potravín na Slovensku je

[76] Uhlíkové kompenzácie financujú konkrétne projekty, ktoré buď znižujú emisie CO2, alebo „sekvestrujú" CO2, čo znamená, že odoberajú časť CO2 z atmosféry a ukladajú ho.
[77] https://climate.ec.europa.eu/eu-action/carbon-removals-and-carbon-farming_en

relatívne nízky a krajina je vo veľkej miere závislá od dovozu potravín[78], je naďalej nevyhnutné posilniť odolnosť domáceho poľnohospodárstva. To zahŕňa zlepšenie miestnej produkcie potravín, diverzifikáciu plodín a podporu udržateľných poľnohospodárskych postupov s cieľom zmierniť vplyv zmeny klímy. Úsilie o zvýšenie potravinovej bezpečnosti by sa malo zamerať aj na budovanie stabilných systémov zásobovania potravinami a posilnenie schopnosti poľnohospodárskeho sektora prispôsobiť sa nepredvídateľným klimatickým javom, čím sa zníži závislosť od globálnych trhov.

Bohaté poľnohospodárske dedičstvo a rozmanité potravinárske tradície Slovenska sú cenným bohatstvom, ktoré by sa malo zachovať a propagovať. Podporou miestnej produkcie potravín a presadzovaním krátkych potravinových dodávateľských reťazcov môže Slovensko zvýšiť potravinovú bezpečnosť, znížiť vplyv na životné prostredie a posilniť vidiecke hospodárstvo. To by mohlo viesť k multiplikačným efektom na zvýšené poskytovanie ekosystémových služieb a podporu ďalších sektorov, ako je cestovný ruch a to najmä v horských oblastiach Slovenska. Okrem toho môže Slovensko uznaním kultúrneho a historického významu poľnohospodárstva zabezpečiť, aby poľnohospodárske komunity naďalej prosperovali a prispievali k jedinečnej identite krajiny.

Aby mohli poľnohospodári a poľnohospodárske podniky účinne čeliť rizikám a nebezpečenstvám súvisiacim s klímou, musia mať potrebné vedomosti a zručnosti. To zahŕňa zvyšovanie informovanosti o vplyvoch zmeny klímy, poskytovanie odbornej prípravy v oblasti postupov šetrných ku klíme a podporu prijímania riešení založených na prírode, ako je agrolesníctvo a ochranárske poľnohospodárstvo. Osobitný dôraz by sa mal klásť na malé farmy a podporu pastvy na opustených lúkach v horských vidieckych oblastiach, ktoré sa s redistribúciou zrážok stanú pre poľnohospodárstvo relevantnejšie. Zriaďovanie ukážkových fariem, začlenenie modulov ochrany pôdy do poľnohospodárskych vzdelávacích programov a poskytovanie kontinuálneho odborného rozvoja pre poradcov a výskumníkov ešte viac posilní budovanie kapacít a zabezpečí dlhodobé uplatňovanie udržateľných postupov.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenie: Klimaticky odolné poľnohospodárstvo

Tabuľka 6: MCA Poľnohospodárstvo

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[79]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Stredné až vysoké počiatočné investície (napr. zavlažovacie systémy, nástroje precízneho poľnohospodárstva, ochranná infraštruktúra).	✓✓ **(Silný, s počiatočnými nákladmi)**
	Prínosy	Dlhodobé úspory vďaka efektívnemu využívaniu vstupov (hnojivá, voda); vyššie a stabilnejšie výnosy; podpora ekologických pracovných miest v agrotechnike a poradenských službách.	
	Zdroje financovania	Strategický plán CAP, fondy EÚ, národné dotácie.	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Zlepšenie zdravia pôdy, zlepšenie infiltrácie vody, zníženie erózie, zníženie odtoku živín, sekvestrácia uhlíka a zvýšenie agrobiodiverzity.	✓✓✓ **(Veľmi silný)**
	Riziká	Nadmerné zavlažovanie môže pri nesprávnom riadení spôsobiť zasolenie pôdy; nevhodná implementácia nových postupov by mohla poškodiť mikrobiálnu diverzitu.	

[78] https://www.pks.sk/tlacove_spravy2/pks-podiel-slovenskych-vyrobkov-na-pultoch-obchodov-sa-vratil-k-negativnemu-trendu/.

[79] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[79]
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Zvyšuje odolnosť a povedomie poľnohospodárov; podporuje živobytie na vidieku; podporuje výmenu tradičných a ekologických poznatkov.	✓✓ **(Silný, potrebuje záruky spravodlivosti)**
	Riziká	Riziko nerovnosti: menšie farmy môžu mať nedostatočný prístup k financovaniu, odbornej príprave alebo technológiám. Potreba cielených politík inklúzie.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Silný vplyv na viaceré klimatické riziká: sucho, horúčavy, degradácia pôdy, vodný stres. Opatrenia sú zosúladené so scenármi RCP 4.5 a RCP 8.5.	✓✓✓ **(Veľmi silný s vysokou relevantnosťou a flexibilitou)**
	Flexibilita	Vysoká adaptabilita vďaka riešeniam založeným na prírode, klimaticky inteligentnému poľnohospodárstvu a diverzifikovaným systémom pestovania plodín.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Posilňuje klimatickú gramotnosť v poľnohospodárskej komunite; potenciál rozšíriť udržateľné hospodárenie s pôdou na ďalšie sektory.	⚠ **(Zvládnuteľné pri správnom vedení)**
	Negatívne	Riziko nesprávneho použitia nových metód bez náležitej odbornej prípravy; môže prehĺbiť technologickú priepasť medzi mestami a vidiekom, ak pri adaptácii prevládnu digitálne nástroje.	

Biodiverzita, ekosystémy a prírodné dedičstvo

Biodiverzita zahŕňa „variabilitu živých organizmov zo všetkých zdrojov, vrátane suchozemských, morských a iných vodných ekosystémov a ekologických komplexov, ktorých sú súčasťou; zahŕňa rozmanitosť v rámci druhov, medzi druhmi a ekosystémami“[80]. To znamená tri úrovne biodiverzity, ako sú definované v Dohovore o biologickej diverzite: druhovú, ekosystémovú a genetickú diverzitu.

Ekosystémy sú definované ako "funkčná jednotka pozostávajúca zo živých organizmov, ich neživého prostredia a interakcií v rámci nich a medzi nimi”[81].
Prírodné dedičstvo sa vzťahuje na prírodné prvky, geologické a fyziografické útvary a vymedzené oblasti, ktoré predstavujú biotop ohrozených druhov živočíchov a rastlín a prírodné lokality cenné z hľadiska vedy, ochrany prírody alebo prírodných krás. Zahŕňa súkromné a verejné oblasti, zoologické záhrady, akváriá a botanické záhrady, prírodné biotopy, morské ekosystémy, rezervácie, vodné nádrže atď.[82].

Zhrnutie

Slovensko má bohatú a rozmanitú biodiverzitu, ktorá zahŕňa rôzne ekosystémy, druhy, gény, pôdy a chránené oblasti[83]. Biodiverzita je nevyhnutná pre odolnosť našej planéty a tiež pre hospodárstvo Slovenska[84]. Na uznanie rozhodujúcej úlohy biodiverzity pri zmierňovaní zmeny klímy a adaptácii na ňu a pri podpore blahobytu ľudí a hospodárskych činností je nevyhnutné zaviesť účinné legislatívne rámce na ochranu a zachovanie druhov, biotopov a ekologických procesov, najmä v citlivých prostrediach, ako sú horské regióny a vodné ekosystémy, na zabezpečenie kľúčových ekosystémových služieb, ktoré poskytujú. To si vyžaduje aj postupy adaptívneho riadenia v kľúčových hospodárskych odvetviach, ako je vodné hospodárstvo, lesníctvo a poľnohospodárstvo.

To je v súlade so Stratégiou EÚ v oblasti biodiverzity do roku 2030 a novou legislatívou EÚ o obnove prírody a cieľom je zlepšiť riadenie sústavy Natura 2000 posilnením ochrany, zvýšením prepojenosti a podporou flexibility, aby sa umožnilo vytvorenie dobre prepojených systémov, ktoré lepšie odolávajú klimatickým stresovým faktorom. Dobre spravované a odolné chránené územia (ChÚ) sú tiež dôležitou prekážkou premeny

[80] IPCC (2021). Annex VII: Glossary. In: IPCC (Ed.) Climate Change 2021 – The Physical Science Basis. Cambridge University Press, pp. 2215–2256.
[81] IPCC (2021). Annex VII: Glossary. In: IPCC (Ed.) Climate Change 2021 – The Physical Science Basis. Cambridge University Press, pp. 2215–2256.
[82] https://uis.unesco.org/en/glossary-term/natural-heritage
[83] https://www.cbd.int/countries/profile?country=sk.
[84] https://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-environmental-performance-reviews-slovak-republic-2024_9f6b0a83-en.

krajiny a pomáhajú zadržiavať skleníkové plyny z premenených plôch pri odlesňovaní a odvodňovaní. Slovenské chránené územia tiež zohrávajú na Slovensku kľúčovú úlohu v sektore cestovného ruchu a rekreácie a prispievajú k ekonomickým a sociálnym prínosom spoločnosti.

Slovensko pripravuje revíziu Národnej stratégie ochrany biodiverzity (NSOB)[85], ktorá bude zahŕňať globálne a európske ciele a zámery a bude ich realizovať na národnej úrovni, vrátane opatrení súvisiacich s adaptáciou na zmenu klímy. Koordinácia implementácie medzi NAS, Národným plánom obnovy (NPO) a NSOB je pre dosiahnutie pozitívnych vplyvov v praxi kľúčová.

Zachovanie prepojenia suchozemských a vodných ekosystémov je nevyhnutné pre pohyb druhov, šírenie semien a tok genetického materiálu, ale aj pre ochranu pred povodňami a suchom. Mapovanie a ochrana ekologicky relevantných oblastí podporuje ochranu a manažment kritických biotopov a ohnísk biodiverzity. V tejto súvislosti bude na Slovensku vypracovaním Národného plánu obnovy (NPO) do roku 2026 transponovaná legislatíva EÚ o obnove prírody. Medzi kľúčové stratégie na posilnenie prepojenosti ekosystémov patria:

- **Vytváranie ekologických koridorov**: Vytváranie koridorov prírodných biotopov spájajúcich izolované oblasti a umožňujúcich pohyb druhov medzi nimi.
- **Minimalizácia fragmentácie**: Zníženie fragmentácie územia zamedzením rozvoja infraštruktúry v citlivých oblastiach.
- **Obnova a revitalizácia degradovaných ekosystémov**: Obnova degradovaných biotopov, ako sú rašeliniská, mokrade a lesy, s cieľom zlepšiť prepojenosť ekosystémov, ich funkčnosť a poskytovanie ekosystémových služieb. Obnova degradovaných biotopov zohráva kľúčovú úlohu pri adaptácii vidieckych oblastí a ich opätovnom prepojení so širšou krajinou.

Slovensko sa musí vo svojom budúcom Národnom pláne obnovy zamerať na vedľajšie prínosy obnovy degradovaných ekosystémov a ich funkcií pre adaptáciu na zmenu klímy, aby tak dosiahlo ďalšie synergie pre biodiverzitu aj spoločnosť. Realizácia opatrení plánovaných v NAS podporí toto úsilie koordinovanými opatreniami na obnovu a adaptáciu v rôznych súvisiacich sektoroch, vrátane priestorové plánovania, vodného hospodárstva, poľnohospodárstva a lesného hospodárstva.

Okrem implementácie legislatívy EÚ o obnove prírody predstavuje uprednostňovanie adaptácie založenej na ekosystémoch (EbA) udržateľný a nákladovo efektívny prístup, ktorý využíva riešenia založené na prírode a ekosystémové služby, aby pomohol ľuďom a ekonomikám prosperovať v podmienkach meniacej sa klímy. Prispôsobený konkrétnym podmienkam zvyšuje biodiverzitu a zároveň rieši spoločenské výzvy, ako je zníženie zraniteľnosti voči extrémnym poveternostným javom, zabezpečenie vodných zdrojov a ochrana živobytia. Na rozdiel od tradičných technických riešení je EbA adaptabilná a môže sa vyvíjať v závislosti od meniacich sa podmienok, vďaka čomu je odolnejšia voči nestabilite.

Invázia a šírenie nepôvodných druhov môže mať za následok zmeny biómov s následnými zmenami biodiverzity a spektra poskytovaných ekosystémových služieb. Preto bude potrebné zlepšiť manažment nepôvodných druhov v príslušných sektoroch a zaviesť špecializované opatrenia na prevenciu, včasné odhalenie a riadenie kontroly vrátane rýchlej reakcie a obnovy.

Na optimalizáciu poskytovania ekosystémových služieb suchozemských a vodných ekosystémov je nevyhnutné prijať udržateľné a klimaticky odolné postupy hospodárenia v poľnohospodárstve, lesníctve a iných súvisiacich oblastiach, ako je napríklad vodné hospodárstvo a mestské plánovanie, a znížiť neklimatické vplyvy, ako je znečistenie a nadmerné využívanie zdrojov. Takýto prístup je prínosný aj pri ochrane kvality pôdy. Keďže Karpaty pokrývajú veľkú časť krajiny, cieľom adaptačných opatrení v horských oblastiach je najmä ochrana zdrojov sladkej vody, zavedenie lesného hospodárstva odolného voči zmene klímy, zabezpečenie udržateľného a adaptovaného rozvoja cestovného ruchu, riešenie problémov spôsobených procesmi zvetrávania hornín a riešenie morfologických zmien v krajine. Ich cieľom je zabrániť vzniku alebo aktivácii svahových deformácií (zosuvov) alebo iných potenciálne škodlivých geodynamických javov.

Na podporu odborníkov v ich úsilí o prijatie udržateľných postupov je nevyhnutné poskytovať relevantné informácie a zvyšovať povedomie o význame ochrany biodiverzity a ekosystémových služieb. Zdieľaním

[85] https://www.cbd.int/doc/world/sk/sk-nbsap-v3-en.pdf.

poznatkov a osvedčených postupov možno jednotlivcom a organizáciám umožniť prijímať informované rozhodnutia, ktoré budú prospešné pre ľudí aj prírodu.

Je tiež potrebné podporovať a udržiavať kultúrnu krajinu Slovenska ako súčasť kultúrneho dedičstva a rozmanitosti krajiny, vrátane historických poľnohospodárskych (krajinných) štruktúr, ako aj prvkov krajinnej a záhradnej architektúry, ako sú komponované krajinné celky, historické parky, regionálne typy krajiny. To sa dá dosiahnuť prostredníctvom manažmentu krajiny odolného voči klimatickým zmenám s prihliadnutím na vzájomné prepojenie poľnohospodárstva, lesov, vody, biodiverzity a energetiky. Zahŕňa to spoluprácu medzi poľnohospodármi, krajinnými manažérmi, tvorcami politík, organizáciami občianskej spoločnosti a podnikmi s cieľom riešiť spoločné výzvy na miestnej úrovni[86].

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Vytvoriť pevný legislatívny rámec na zlepšenie ochrany ekosystémov a posilnenie presadzovacích mechanizmov
- Podporovať postupy adaptívneho riadenia pre udržateľnosť ekosystémových služieb v kľúčových sektoroch
- Zriadiť a rozšíriť ekologické koridory a posilniť ich prepojenie

Tabuľka 7: MCA Biodiverzita, ekosystémy a prírodné dedičstvo

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Mierne až vysoké. Zahŕňajú právnu reformu, infraštruktúru koridorov (napr. nadchody pre voľne žijúcu zver), programy odbornej prípravy, mechanizmy presadzovania a ekologickú obnovu.	✓✓ **(Silný s vysokou dlhodobou návratnosťou investícií, stredné počiatočné náklady)**
	Prínosy	Vysoká dlhodobá hodnota: zabraňuje nákladnej degradácii ekosystémov, podporuje zelený turizmus, filtráciu vody, zmierňovanie povodní a stabilitu pôdy. Opatrenia ako oceňovanie ekosystémových služieb, PES a zachovanie agrobiodiverzity vytvárajú nákladovo efektívnu odolnosť.	
	Zdroje financovania	Otvorenie prístupu k fondom EÚ (napr. LIFE, CAP, legislatíva o obnove prírody) a kredity za biodiverzitu; Národný plán obnovy a odolnosti (NPOO)	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Chráni pôvodné biotopy, obnovuje degradované ekosystémy, posilňuje ekologické siete, zväčšuje úložiská uhlíka, zvyšuje druhovú a genetickú rozmanitosť.	✓✓✓ **(Veľmi silný systémový prínos pre všetky biotopy)**
	Riziká	Zlá implementácia alebo nedostatočná kontrola inváznych druhov v koridoroch môže viesť k neúmyselnej ekologickej nerovnováhe. Vyžaduje si plánovanie špecifické pre danú lokalitu.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Vysoká spoločenská hodnota: podporuje inkluzívne hospodárenie s pôdou, buduje spoluprácu medzi vidiekom a mestom, posilňuje povedomie verejnosti o biodiverzite. Poskytuje pracovné miesta v oblasti obnovy, ochrany a monitorovania.	✓✓✓ **(Veľmi silný vďaka inkluzívnosti)**
	Riziká	Možný konflikt medzi zainteresovanými subjektmi (napr. poľnohospodármi, developermi) bez kompenzácie alebo konzultácie. Obyvatelia miest, ak nie sú dobre informovaní, môžu podceňovať funkcie vidieckych ekosystémov.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Veľmi silné: všetky opatrenia podporujú adaptáciu založenú na prírode. Zvyšuje odolnosť voči extrémnemu	✓✓✓ **(Veľmi silný, jadro odolnosti podľa RCP 4.5 a 8.5)**

[86] https://gca.org/wp-content/uploads/2020/12/Achieving_Climate_Change_Adaptation_Through_Integrated_Landscape_Management_-_Feb_2020_0.pdf.

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating
		počasiu, teplotným zmenám, suchu a tlaku na migráciu druhov (najmä pri RCP 8.5).	
	Flexibilita	Vysoká flexibilita a synergia s nástrojmi územného plánovania založeného na klimatických zmenách, financovania ochrany prírody a monitorovania ekosystémov.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Zlepšuje kvalitu života prostredníctvom prírode blízkych postupov; podporuje zelené podnikateľské príležitosti; posilňuje miestnu kultúrnu identitu spojenú s krajinou a druhmi.	⚠ **(Mierne riziko - vyžaduje integrované plánovanie a záruky)**
	Negatívne	Nesprávne zosúladené politiky využívania pôdy alebo nedostatočné financovanie ich implementácie by sa mohli obrátiť proti nim. Riziko vzniku symbolických alebo fragmentovaných koridorov („greenwashing“) bez skutočnej ekologickej hodnoty.	

Lesníctvo

Sektor **lesníctva** zahŕňa ekosystémy, ktoré pokrývajú najmä stromy, ale aj nelesné dreviny a súvisiace ekosystémové prvky, ako sú rôzne rastlinné či živočíšne druhy a pôda. Sektor zahŕňa aj lesné produkty, ako je drevo a spracované vedľajšie produkty z dreva. V rámci sektora je úlohou človeka obhospodarovať lesy a lesné pozemky, ako aj lesy a ich produkty a služby ekonomicky zhodnocovať[87].

Zhrnutie

Slovenské lesy sú dôležité pre ochranu pôdy a vodné hospodárstvo, ale aj pre ochranu ľudských sídiel a infraštruktúry pred zosuvmi pôdy a lavínami. Lesy majú aj dôležitú hospodársku funkciu z hľadiska produkcie dreva a poskytujú dôležité ekosystémové služby, ako je napríklad uskladňovanie uhlíka, ktoré má veľký význam pre ciele Slovenska v oblasti uhlíkovej neutrality.

Víziou Národného lesníckeho programu Slovenskej republiky (NLP SR)[88] a jeho Akčného plánu[89] na roky 2025 - 2030 „Lesy pre spoločnosť“ je spravovať lesy a lesné hospodárstvo na základe včasných a presných informácií, interdisciplinárneho prístupu a účasti zainteresovaných subjektov na všetkých úrovniach, čím sa zabezpečí zachovanie biodiverzity, trvalo udržateľný rozvoj a kvalita života obyvateľov Slovenska. V súvislosti s touto víziou boli definované nasledujúce tri globálne ciele NLP SR na obdobie rokov 2025 - 2030:

1. Lesné hospodárstvo ako základ modernej bioekonomiky vidieka
2. Diverzifikované lesy pripravené lepšie odolávať zmene klímy a zmierňovať jej dopady
3. Prosperujúca spoločnosť nekonfliktne využívajúca všetky funkcie lesov

Strategické ciele NLP SR sú premietnuté do opatrení akčného plánu zameraných na zvýšenie odolnosti lesov voči zmene klímy prostredníctvom adaptačných opatrení, ako je premena nevhodných lesných porastov na zmiešané lesy, zavedenie prírode blízkeho hospodárenia v lesoch na minimálne 25 % plochy a ochrana genofondu pôvodných druhov drevín.

Navrhované adaptačné opatrenia sú zamerané na podporu dosiahnutia týchto cieľov **komplexným monitorovaním zdravotného stavu lesov**, ktoré umožňuje sledovať zdravotný stav lesov, biodiverzitu a zásoby uhlíka s cieľom sledovať vplyvy zmeny klímy a prijímať informované manažérske rozhodnutia. To by malo zahŕňať využívanie technológií diaľkového prieskumu, terénnych prieskumov a občianskych vedeckých iniciatív.

Cielené úsilie o obnovu bude prednostne zamerané na obnovu znehodnotených lesov. Obnovné činnosti by sa mali zamerať na výsadbu pôvodných druhov drevín, zlepšenie zdravotného stavu pôdy a podporu prirodzenej

[87] European Commission (2021c). New EU Forest Strategy for 2030.
[88] https://www.enviroportal.sk/dokument/narodny-lesnicky-program-slovenskej-republiky-pre-obdobie-rokov-2025-2030.
[89] https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/30253/1.

obnovy. Bude to tiež v súlade s požiadavkami na správu lokalít Natura 2000, legislatívou EÚ o obnove prírody a vodohospodárskymi aktivitami podľa rámcovej smernice o vode. Tieto činnosti prispejú aj k pohlcovaniu a ukladaniu oxidu uhličitého z atmosféry, čím sa prispeje k plneniu cieľov EÚ do roku 2030 na základe klimatických záväzkov EÚ týkajúcich sa odstraňovania uhlíka podľa nariadenia o využívaní pôdy, zmene využívania pôdy a lesnom hospodárstve (LULUCF).

S cieľom zabezpečiť hospodársku funkciu lesov a zároveň zachovať environmentálnu udržateľnosť sa bude podporovať **trvalo udržateľná produkcia dreva**. Postupy trvalo udržateľného obhospodarovania lesov podporujú produkciu dreva a iných lesných produktov pri zachovaní dlhodobého zdravia a odolnosti lesov. Patrí sem zavádzanie systémov certifikácie, podpora zodpovedných postupov ťažby a investície do obnovy lesov. Stimuly na tento prechod v lesníckych postupoch by mohli byť spojené so systémami kompenzácie emisií uhlíka - či už prevádzkovanými štátom, na základe štátnej regulácie alebo na základe regulácie EÚ - s cieľom zabezpečiť, aby vlastníci/správcovia lesov dostávali kompenzáciu za postupy obhospodarovania lesov, ktoré zachovávajú/zvyšujú ekosystémové služby lesov, a to poskytnutím dostatočnej finančnej motivácie na vykonávanie nákladnejšieho a menej ziskového prírode blízkeho lesného hospodárstva (prípadne na nevykonávanie žiadnej lesníckej činnosti) a na zvýšenie záchytu uhlíka v lesoch. Ďalšie posilnenie udržateľného obhospodarovania lesov sa týka zlepšenia mechanizmu overovania a zavedenia prísneho a účinného presadzovania používania kritérií udržateľnosti pre biomasu na energetické účely v systéme EU ETS.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Zlepšenie monitorovania zdravotného stavu lesov a systémov včasného varovania
- Obnova a ochrana lesov prostredníctvom adaptívneho pestovania lesa
- Podpora a prechod na postupy trvalo udržateľného obhospodarovania lesov

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[90]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Mierne až vysoké. Investície do technológií (napr. senzory, LiDAR, drony), obnovnej výsadby, školení a prechodu na nové lesné hospodárstvo.	✓✓ **(Silné ekonomické argumenty, najmä dlhodobé)**
	Prínosy	Významne chráni zásoby ťažobného dreva, znižuje straty spôsobené škodcami a požiarmi, podporuje biohospodárstvo, umožňuje účasť na emisných kreditoch a znižuje dlhodobé náklady na údržbu a odstraňovanie následkov katastrof.	
	Zdroje financovania	Strategický plán CAP, LIFE, Horizon Europe, schémy uhlíkových kompenzácií, Národný lesnícky plán, Národný plán obnovy a odolnosti (NRRP)	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Zvýšenie biodiverzity vďaka zmiešaným druhovým porastom, obnova degradovanej pôdy, sekvestrácia uhlíka, stabilizácia pôdy, zlepšenie zadržiavania vody.	✓✓✓ **(Veľmi silný, kľúčový pre biodiverzitu, pôdu a vodu)**
	Riziká	Ak je výber druhov nevhodný alebo ak sa populácia vysokej zveri alebo bylinožravcov nekontroluje, obnova môže zlyhať. Prílišné spoliehanie sa na monokultúrne náhrady môže znížiť prírastky diverzity.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Posilňuje zapojenie miestnych obyvateľov do starostlivosti o lesy, podporuje tradičné lesnícke znalosti, podporuje ekoturistiku a zelené pracovné miesta.	✓✓ **(Silný, vyžaduje inkluzívny dosah)**

[90] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[90]
	Riziká	Technologická zložitosť môže vylúčiť menších vlastníkov lesov; nerovnosť v prístupe k výhodám, ak nie je zabezpečená inkluzívna podpora.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Vysoká odolnosť voči suchu, výskytu škodcov, búrkam a lesným požiarom. Monitorovanie lesov umožňuje včasnú reakciu a adaptívne plánovanie.	✓✓✓ **(Veľmi silný. Kľúčová úloha pri adaptácii a zmierňovaní)**
	Flexibilita	Adaptívne lesné hospodárstvo a obnova založená na prírode podporujú širokú škálu klimatických výhľadov (RCP 4.5 až 8.5).	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Posilňuje klimatickú gramotnosť, spája lesné hospodárstvo s trhmi s uhlíkom, zlepšuje multifunkčné využívanie krajiny (napr. rekreácia + drevo + biodiverzita).	⚠ **(Mierny, potrebné je zmiernenie technických prekážok a ekologických kompromisov)**
	Negatívne	Riziko nadmerného dohľadu (obavy o súkromie); staršie technologické riešenia by mohli byť nahradené nadmernou inžinierskou činnosťou, nerovnaký digitálny prístup medzi vlastníkmi lesov.	

Geologické prostredie a pôda

Sektor geologického prostredia a pôdy sa zameriava na štúdium, ochranu a udržateľný manažment geologických formácií a pôdnych zdrojov. Zahŕňa zloženie pôdy, eróziu, kontamináciu, stabilitu pôdy a ťažbu zdrojov, pričom zohráva kľúčovú úlohu pri ochrane životného prostredia, poľnohospodárstve, výstavbe a zmierňovaní klimatických zmien[91]. Tento sektor integruje geológiu, hydrogeológiu, geologické inžinierstvo a pôdoznalectvo s cieľom posúdiť environmentálne riziká a podporiť udržateľné postupy využívania pôdy[92] (Európska environmentálna agentúra, 2020).

Zhrnutie

Geologické prostredie a pôdny sektor na Slovensku sú čoraz viac ovplyvňované zmenou klímy, pričom rastúce teploty, extrémne poveternostné javy a zmena zrážkových režimov zintenzívňujú degradáciu pôdy, eróziu a geologické riziká. Častejšie a intenzívnejšie suchá znižujú vlhkosť a úrodnosť pôdy, čo má negatívny vplyv na poľnohospodárstvo a zvyšuje riziko dezertifikácie, najmä v južných regiónoch. Naopak, silné dažde a extrémne búrky urýchľujú eróziu pôdy, zosuvy pôdy a záplavy, a to najmä v horských a kopcovitých oblastiach. Zmeny teploty a zrážok ovplyvňujú aj dopĺňanie podzemných vôd, čo vedie k nedostatku vody v niektorých regiónoch a k zvýšenému riziku kontaminácie v ďalších. Okrem toho môže degradácia permafrostu vo vysokohorských oblastiach prispieť k zvýšenému počtu skalných zosuvov a nestabilite svahov. Rozširovanie miest v kombinácii s klimatickými tlakmi zvyšuje nepriepustnosť pôdy a znižuje prirodzenú schopnosť krajiny absorbovať vodu, čím sa zvyšujú riziká povodní.

Na zvýšenie odolnosti je potrebný komplexný prístup, ktorý by zahŕňal ochranu pôdy, manažment geologických rizík, prevenciu znečistenia, stratégie zadržiavania vody, plánovanie odolné voči zmene klímy a lepšie monitorovanie.

[91] European Commission (2021). *EU Soil Strategy for 2030*. K dispozícii na: https://environment.ec.europa.eu/topics/soil-and-land/soil-strategy_en.

[92] European Commission: Joint Research Centre, AKCA, E., ALDRIAN, U., ALEWELL, C., ANZALONE, E., ARCIDIACONO, A., ARIAS NAVARRO, C., AUCLERC, A., AYDINSAKIR, K., BALLABIO, C., BALOG, K., BARAGAÑO, D., BARITZ, R., BELTRANDI, D., BERNATEK-JAKIEL, A., BØE, F., BORRELLI, P., BREURE, T., BRIONES, M., BROOTHAERTS, N., BURTON, V., BUTTAFUOCO, G., CAGNARINI, C., CHERLINKA, V., CHEVALLIER, T., DE LA TORRE, A., DE MEDICI, D., DE ROSA, D., DI LONARDO, S., DMYTRUK, Y., DRAGOVIC, S., ERPUL, G., EVRARD, O., FRANK, S., GARCÍA FRANCO, N., GASCUEL, C., GEZGIN, S., HACKENBERGER, D.K., HAVENGA, C., HINSINGER, P., JONES, A., KAYA, F., KÖNINGER, J., LABOUYRIE, M., LAMANDÉ, M., LIAKOS, L., LUGATO, E., MADENOGLU, S., MARTIN JIMENEZ, J., MASON, E., MATTHEWS, F., MAURISCHAT, P., MELPOMENI, Z., MIMMO, T., MONOKROUSOS, N., MORENO JIMENEZ, E., MUNAFÒ, M., ORGIAZZI, A., ORTAS, I., OZCAN, H., OZTAS, T., PANAGOS, P., PEIRO, A., PICCINI, C., POCH, R.M., POEPLAU, C., POESEN, J., POLAT, A., REIFF, T., RIENKS, F., ROMANOVA, S., RONCHI, S., ROS, G., OZTURK SABRI, H., SAGGAU, P., SALATA, S., SANDÉN, T., SANZ, F., SCAMMACCA, O., SCARPA, S., SCHILLACI, C., SERPA, D., SILVA, V., SONMEZ, B., SPALEVIC, V., VAN DER HEIJDEN, M., VAN EYNDE, E., VAN LIEDEKERKE, M., VANMAERCKE, M., VIDOJEVIĆ, D., VIEIRA, D., VIRTO, I., WOJDA, P., YUNTA MEZQUITA, F., ZDRULI, P., ZHANG, C. and ZUPANC, V., The state of soils in Europe, ARIAS NAVARRO, C., BARITZ, R. and JONES, A. editor(s), Publications Office of the European Union, Luxembourg (2024). K dispozícii na: https://data.europa.eu/doi/10.2760/5897030, JRC137600.

Kľúčovou prioritou je **ochrana pôdy a kontrola erózie**, čo možno dosiahnuť podporou agrolesníctva, šetrného obrábania pôdy a udržateľného obhospodarovania pôdy v poľnohospodárstve a lesníctve. Vytváranie vegetačných nárazníkových zón pozdĺž riek a svahov pomôže zabrániť strate pôdy, zatiaľ čo riešenia založené na prírode môžu zvýšiť celkovú stabilitu pôdy. S tým úzko súvisí potreba **manažovania rizík zosuvov pôdy a geologických rizík**, najmä v horských oblastiach Slovenska. Systémy včasného varovania, lepšie územné plánovanie a stabilizácia svahov prostredníctvom bioinžinierstva a geotechnického spevňovania sú kľúčové pre zníženie rizika zosuvov.

Zároveň je potrebné posilniť **kvalitu pôdy a prevenciu kontaminácie** pomocou monitorovania a sanácie kontaminovanej pôdy, a to najmä v priemyselných a banských oblastiach. Mali by sa posilniť udržateľné postupy nakladania s odpadmi, aby sa obmedzil výskyt nebezpečných znečisťujúcich látok, a zároveň by sa mali zaviesť predpisy, ktoré by zabránili nadmernému záberu pôdy v dôsledku rozširovania miest. Rovnako dôležitá je aj ochrana zdrojov podzemných vôd na Slovensku, ktorá si vyžaduje opatrenia na zvýšenie **zadržiavania vody a ochranu podzemných vôd**. Udržateľné zavlažovacie techniky, obohacovanie organickou hmotou a obnova mokradí zlepšia dopĺňanie podzemných vôd a zároveň znížia povodňové riziká. Okrem toho je potrebné presadzovať prísne predpisy, aby sa zabránilo kontaminácii podzemných vôd priemyselnou a poľnohospodárskou činnosťou.

Dôležité je aj **budovanie infraštruktúry odolnej voči zmene klímy a integrácia územného plánovania**. Aktualizácia stavebných predpisov s cieľom zohľadniť stabilitu pôdy a geologické riziká v meniacich sa klimatických podmienkach zvýši bezpečnosť a riešenia založené na prírode, ako napríklad zelená infraštruktúra, môžu zmierniť mestské tepelné ostrovy a zhutňovanie pôdy. Politiky využívania pôdy sa musia prispôsobiť tak, aby integrovali klimatické riziká do regionálneho a mestského plánovania a zabezpečili dlhodobú udržateľnosť.

V neposlednom rade by sa mali rozširovať **monitorovanie, výskum a informovanosť verejnosti** s cieľom posilniť reakciu Slovenska na vplyv zmeny klímy na pôdu a geologické prostredie. Posilnenie národných monitorovacích systémov pomôže sledovať zmeny a predvídať riziká, zatiaľ čo zvýšené výskumné úsilie podporí vývoj inovatívnych adaptačných riešení. Zapojenie verejnosti a kľúčových zainteresovaných subjektov do ochrany pôdy a udržateľného hospodárenia s pôdou toto úsilie ešte viac posilní.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Podporovať udržateľné postupy hospodárenia s pôdou a vodnou bilanciou
- Zdokonaľovať mapovanie rizík s cieľom zohľadniť rastúce geologické riziká súvisiace s klímou

Tabuľka 8: MCA Geologické prostredie a pôda

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[93]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Mierne: zahŕňa mapovanie (napr. LiDAR, diaľkové snímanie), infraštruktúru na boj proti erózii, stimuly pre udržateľné poľnohospodárstvo/lesné hospodárstvo a zelenú mestskú infraštruktúru.	✓✓ **(Silný, dlhodobá návratnosť, mierne počiatočné náklady)**
	Prínosy	Vysoká návratnosť vďaka zabráneniu škodám (záplavy, zosuvy pôdy, erózia), lepšej produktivite pôdy a zníženiu počtu opráv infraštruktúry. Podporuje aj zelené pracovné miesta v oblasti obnovy pôdy a riadenia rizík.	
	Zdroje financovania	Green Deal EÚ, strategický plán CAP, národné rozpočty, Horizont Európa (pre mapovacie technológie).	

[93] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[93]
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Zdravá pôda podporuje biodiverzitu, zadržiavanie vody, kolobeh živín, sekvestráciu uhlíka a kontrolu erózie v celej krajine. Mapovanie prispieva k identifikácii kritických oblastí, ktoré je potrebné chrániť, a tak nepriamo môže zabrániť strate cennej pôdy a biotopov.	✓✓✓ **(Veľmi silný, kľúčový pre odolnosť pôdy, biodiverzitu, vodné systémy)**
	Riziká	Nesprávne implementovanie (napr. zhutnená pôda od strojov, zlé postupy bez obrábania) môže poškodiť funkciu pôdy. Zelené riešenia v mestách si vyžadujú pravidelnú údržbu, aby sa zachovala ich účinnosť.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Chráni komunity pred rizikami zosuvov pôdy a erózie, zvyšuje miestnu odolnosť, podporuje znalosti poľnohospodárov a zlepšuje verejné priestory v mestských zónach.	✓✓ **(Silný, ochranný, inkluzívny, ak je dobre komunikovaný)**
	Riziká	Nerovnomerné uplatňovanie v jednotlivých samosprávach alebo nedostatočné zapojenie zainteresovaných subjektov by mohlo znížiť spoločenskú podporu. Bez dostatočnej podpory alebo stimulov sa poľnohospodári môžu brániť novým pravidlám využívania pôdy.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Vysoká: kontrola erózie, zadržiavanie vody a mapovanie geologických rizík sú kľúčové pri vlhkejšej aj suchšej klíme v budúcnosti (najmä RCP 8.5).	✓✓✓ **(Veľmi silný, základ pre reakciu na povodne, sucho a eróziu)**
	Flexibilita	Vysoká: prístupy (napr. vrstevnicové poľnohospodárstvo, zelené strechy, zónovanie rizík) možno upraviť regionálne a časom rozšíriť.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Zvyšuje medzisektorovú odolnosť (poľnohospodárstvo, voda, infraštruktúra); podporuje vzdelávanie verejnosti a ekologizáciu miest.	⚠ **(Mierne riziko - vyžaduje údržbu a medzisektorové zosúladenie)**
	Negatívne	Ak je zelená infraštruktúra pretechnizovaná alebo zle udržiavaná, môže zlyhať. Riziko regulačného zaťaženia, ak mapy rizík nie sú zosúladené s miestnymi plánovacími kapacitami.	

Hydrologický režim a manažment vodných zdrojov

Sektor hydrologického režimu a manažmentu vodných zdrojov sa zaoberá sladkovodnými systémami a ich manažmentom, vrátane pitnej vody, vody na zavlažovanie a odpadových vôd. Vodné zdroje priamo súvisia so zmenou klímy, keďže hydrologický cyklus je do veľkej miery závislý od klimatických faktorov. Zmeny zrážok a teploty majú vplyv na dostupnosť povrchovej a podpovrchovej vody, keďže objem a načasovanie zrážok, ako aj výpar sú hnacími faktormi vodnej bilancie[94].

Zhrnutie

V záujme prispôsobenia vodného hospodárstva zmene klímy a zvýšenia odolnosti hydrologického režimu je potrebné podporovať **opatrenia na zadržiavanie vody založené na prírode**, ako je obnova mokradí, zalesňovanie a udržateľné postupy hospodárenia s pôdou. Tento prístup podporuje aj implementáciu rámcovej smernice o vode (WFD), smernice o povodniach (FD), zákona o obnove prírody (NRL), ako aj smernice EÚ o biotopoch a vtákoch a spoločnej poľnohospodárskej politiky (CAP). Tieto opatrenia môžu pomôcť znížiť povodňové riziká a zároveň zlepšiť biodiverzitu, kvalitu vody a stav pôdy.

[94] World Bank Group (2022). Water Resource Management. https://www.worldbank.org/en/topic/waterresourcesmanagement#2. Accessed 10 October 2024.

Pokiaľ ide o **vodohospodársku a kanalizačnú infraštruktúru**, je potrebné investovať do rozšírenia, modernizácie, údržby a adaptácie vodohospodárskej a kanalizačnej infraštruktúry, ako aj do uplatňovania alternatívnych technológií (napr. koreňových čistiarní odpadových vôd) s cieľom zabezpečiť jej odolnosť voči meniacim sa klimatickým podmienkam. Je potrebné plne implementovať existujúce právne predpisy v tomto sektore (napr. novú smernicu o komunálnych odpadových vodách). Pokiaľ ide o nové infraštrukturálne projekty, pred prvkami sivej infraštruktúry budú mať prednosť zelené štrukturálne prístupy a neštrukturálne adaptačné koncepcie. Preto je dôležité zachovať oblasti pre širšie uplatnenie tzv. zelených opatrení v povodiach, kde by jedným z hlavných cieľov malo byť zvýšenie adaptability krajiny prostredníctvom obnovy a zvýšenia ekosystémových funkcií a služieb krajiny.

Patrí sem aj realizácia komplexných **protipovodňových opatrení** odolných voči klimatickým zmenám s cieľom zmierniť riziká pluviálnych (spôsobených dažďom) aj fluviálnych (súvisiacich s riekami) povodní, zlepšenie mapovania, modelovania a riadenia povodňových rizík, zastavenie výstavby v oblastiach ohrozených budúcimi povodňami, obnova prirodzených záplavových území a modernizácia systémov včasného varovania (pozri aj časť **Zníženie rizík katastrof**, **Ochrana obyvateľstva a kritická infraštruktúra**).

Okrem toho, ako už bolo uvedené, že adaptačné politiky by sa mali viac zamerať na fyzickú infraštruktúru, je potrebné viac investovať do infraštruktúry vodohospodárskych a kanalizačných zariadení, aby sa odstránila veľká investičná medzera a našli sa nové zdroje a nové prístupy k financovaniu tejto infraštruktúry v budúcnosti. Ďalším cieľom je podľa možnosti podporovať integráciu riešení založených na prírode s tradičnou infraštruktúrou s cieľom vytvoriť odolnejšie a udržateľnejšie systémy vodného hospodárstva. Napríklad zelené strechy, dažďové záhrady a priepustné dlažby môžu pomôcť zachytávať a infiltrovať dažďovú vodu, čím sa zníži zaťaženie infraštruktúry pre prívalové dažde.

Zabezpečenie spoľahlivých dodávok vody je nevyhnutné na riešenie kľúčových hospodárskych rizík v poľnohospodárstve, výrobe energie, cestovnom ruchu a doprave. Ak sa riziká v oblasti sladkej vody nebudú riešiť, budú sa v dôsledku dočasného nedostatku vody kaskádovito prenášať do poľnohospodárstva a zvýšia dopyt po zavlažovaní a v konečnom dôsledku aj ohrozia potravinovú bezpečnosť. Je nevyhnutné zabrániť prerušeniu dodávok energie do vodných aj jadrových elektrární. Oba typy sú základom slovenského energetického systému a v prípade nespoľahlivých dodávok vody sú zraniteľné. Výroba obnoviteľnej energie z vody môže negatívne ovplyvniť ciele zmierňovania zmeny klímy.

Podobne aj opatrenia na zadržiavanie vody na poľnohospodárskej pôde vrátane nových poľnohospodárskych techník by mohli prispieť k adaptácii vodného režimu na zmenu klímy na vidieku.

V záujme zabezpečenia bezpečného a dostatočného zásobovania občanov a hospodárstva SR pitnou vodou v podmienkach meniacej sa klímy je potrebné zabezpečiť bezpečné a spoľahlivé zásobovanie pitnou vodou a účinné čistenie odpadových vôd s cieľom ochrany zdravia obyvateľstva a kvality životného prostredia.

Multikriteriálna analýza

Key Actions:

- Klimaticky integrované hydrologické plánovanie a monitorovanie
- Hodnotenie, ochrana pred klimatickými zmenami, zlepšovanie a údržba vodohospodárskej a kanalizačnej infraštruktúry

Tabuľka 9: MCA Hydrologický režim a manažment vodných zdrojov

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[95]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Vysoké počiatočné investície (napr. protipovodňová ochrana, modernizácia infraštruktúry, obnova	✓✓✓ **(Veľmi silný, vysoký výnos z investície do odolnosti)**

[95] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[95]
		záplavových území). Zahŕňa mapovanie, dátové systémy a inštaláciu zelenej infraštruktúry.	
	Prínosy	Väčšie dlhodobé úspory: zníženie škôd spôsobených povodňami, menej porúch v zásobovaní, zlepšenie kvality pitnej vody a zdravotných parametrov. Zvýšená nákladová efektívnosť vďaka lepšej recyklácii vody a zníženiu strát.	
	Zdroje financovania	Kohézny fond EÚ, program LIFE, adaptačné úvery EIB, eko-schémy CAP, národné rozpočty, napr. prostredníctvom Národného plánu obnovy a odolnosti (NPOO)	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Obnovuje prirodzené záplavové oblasti a mokrade, obnovuje bilanciu podzemných vôd, zlepšuje kvalitu vôd a podporuje vodnú biodiverzitu.	✓✓✓ **(Veľmi silný, rozhodujúci pre prirodzenú hydrológiu, biodiverzitu)**
	Riziká	Riziko ekologických škôd, ak sa pri riešení príliš uprednostní sivá infraštruktúra (napr. priehrady) pred možnosťami založenými na prírode. Pri nevhodnom modelovaní možné nezamýšľané hydrologické účinky.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Silná sociálna odolnosť: chráni zraniteľné skupiny obyvateľstva, znižuje riziko chorôb prenášaných vodou, podporuje spravodlivý prístup k vode, zlepšuje zelené oblasti v mestách.	✓✓ **(Silný, ak sa bude spravodlivo implementovať)**
	Riziká	Potenciálne konflikty týkajúce sa využívania krajiny alebo odpor obyvateľstva, ak opatrenia na zadržiavanie vody ovplyvnia poľnohospodárske alebo mestské zóny bez konzultácie alebo kompenzácie.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Opatrenia sa týkajú oboch strán hydrologického spektra - sucha a záplav - pri všetkých budúcich klimatických scenároch (najmä RCP 8.5).	✓✓✓ **(Veľmi silný, nevyhnutný pre všetky klimatické alternatívy)**
	Flexibilita	Vysoká flexibilita: riešenia siahajú od tradičnej infraštruktúry až po prírodné a decentralizované systémy (napr. dažďové záhrady, opätovné využívanie vody).	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Vedľajšie prínosy zelenej infraštruktúry: chladnejšie mestá, podpora biodiverzity, estetická hodnota, rekreačný priestor.	⚠ **(Mierne riziko - vyžaduje systémovú koordináciu a ekologickú integráciu)**
	Negatívne	Riziko nadmernej výstavby sivej infraštruktúry bez zelenej integrácie; zlá koordinácia môže viesť k roztrieštenosti údajov alebo regionálnym nerovnostiam v pokroku v adaptácii.	

3.3.2. Klaster Hospodárstvo

Hospodárstvo a priemysel

Podľa sektorovej definície, ktorú používa Medzinárodná energetická agentúra, **sektor hospodárstva a priemyslu** zahŕňa ťažký priemysel, ako je oceliarsky, hlinikársky, papierenský, chemický a cementárenský, ako aj ľahký priemysel[96]. V tomto kontexte ľahký priemysel zahŕňa rôznorodé subsektory, vrátane spracovania potravín, textilného priemyslu a výroby

✓✓✓ = Veľmi silný

⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

[96] IEA (2023a). Industry - Energy System. https://www.iea.org/energy-system/industry.

spotrebného tovaru, vozidiel a strojov[97]. V tomto zhrnutí sektor hospodárstva a priemyslu nezahŕňa poľnohospodárske činnosti (vrátane vodohospodárskych), cestovný ruch ani služby súvisiace s odvetvím informačných a komunikačných technológií (IKT), pretože tie sú zahrnuté v iných špecifických sektoroch, podrobne opísaných v iných kapitolách.

Zhrnutie

Priemysel, najmä spracovateľský, je pre Slovensko kľúčovým hospodárskym odvetvím, ktoré tvorí pätinu HDP a poskytuje štvrtinu všetkých pracovných miest v ekonomike[98]. Priemyselná základňa je dnes vo veľkej miere založená na ťažkom, hutníckom a automobilovom priemysle. Podnikateľské subjekty sú často vystavené (priamo alebo nepriamo) dôsledkom klimatických zmien, najmä v dôsledku nedostatku prírodných zdrojov, ktoré spôsobujú prerušenie výrobných alebo logistických činností, čo v konečnom dôsledku vedie k finančným alebo hospodárskym problémom či stratám. Aj nárast prípadov sucha a záplav môže viesť k prerušeniu výroby z dôvodu nedostatku vody alebo jej prebytku.

Slabou stránkou neštátneho sektora je relatívne nízka úroveň informovanosti o možných rizikách nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy a potrebe ich zmiernenia. Súvisí to s nedostatočnou informovanosťou a nedostatočným prenosom výsledkov výskumu do praxe. Na zabezpečenie odolnosti podnikov a priemyselných odvetví voči rastúcim klimatickým rizikám je nevyhnutné neustále prispôsobovať existujúce predpisy a regulačné rámce. Zapracovaním najnovších vedeckých poznatkov a empirických údajov možno prijať účinné opatrenia na ochranu podnikov pred extrémnymi javmi, ako sú povodne a suchá. Môže ísť o povinné alebo dobrovoľné posudzovanie rizík pre podniky, aktualizáciu stavebných predpisov, opatrenia na prevenciu sucha špecifické pre dané odvetvie (napr. efektívne využívanie vody a recykláciu vody), opatrenia na ochranu pred povodňami, posilnenie štandardov infraštruktúry na zvládanie extrémnych javov a zavedenie systémov včasného varovania.

Priemyselné odvetvia musia byť vybavené aj znalosťami a nástrojmi na hodnotenie a riadenie rizík súvisiacich s klímou. To si vyžaduje aj pochopenie potenciálnych vplyvov zmeny klímy na dodávateľské reťazce, prevádzku, trhy a ďalšie investície. Nepriame riziko sa prejavuje zvyšovaním výrobných nákladov. Na podporu podnikov v ich úsilí o budovanie odolnosti by sa malo preskúmať poskytovanie dodatočných finančných zdrojov, napríklad dotácií alebo nízko úročených úverov, a v dlhodobejšom horizonte aj daňová reforma zameraná na pozitívne a negatívne externality. Takisto by sa mala poskytovať technická pomoc a prístup k relevantným informáciám prostredníctvom slovenského portálu o zmene klímy[99], ako aj školenia pre manažérov podnikov. Väčšie úsilie by sa malo vynaložiť aj na osvetové aktivity. Súbežne s tým pomôžu znížiť vystavenie medzinárodným rizikám v dodávateľských reťazcoch lokalizovaná výroba, rozvoj klimaticky odolných priemyselných klastrov, decentralizované skladové centrá a zavádzanie princípov obehového hospodárstva. Posilnenie účasti MSP prostredníctvom finančnej podpory, preferenčného verejného obstarávania a platforiem na spoluprácu medzi podnikmi môže ďalej zlepšiť regionálne hodnotové reťazce a priemyselnú odolnosť.
Inovatívne koncepcie a rozvoj špecializovaných podnikov, ktoré prispievajú k adaptácii na zmenu klímy, môžu zohrávať kľúčovú úlohu pri podpore udržateľného hospodárskeho rastu. Podporovaním priaznivého prostredia pre klimaticky inovatívne podniky a výskum sa Slovensko môže stať lídrom v globálnej zelenej ekonomike. Rovnako dôležitý je rozvoj ľudského kapitálu: rekvalifikačné a zvyšovanie kvalifikácie v profesiách súvisiacich s klímou, podpora výskumu a vývoja adaptačných technológií a školenia k požiadavkám taxonómie EÚ, aby podniky a inštitúcie disponovali odbornými znalosťami potrebnými na zvládnutie adaptačných výziev. Finančné stimuly zamerané na zelené zručnosti a inovačné riešenia v oblasti adaptácie ešte viac posilnia kapacitu pracovnej sily riadiť udržateľnú priemyselnú transformáciu.

V kontexte cieľov Integrovaného národného energetického a klimatického plánu prijatého v roku 2019 by sa mala viac uprednostňovať dekarbonizácia v kombinácii so zásadami obehového hospodárstva. Slovensko potrebuje jasný plán udržateľnej transformácie svojho priemyslu, ktorý by mohol byť podporený finančnými nástrojmi na úrovni EÚ (napr. Modernizačný fond, Inovačný fond).

Mali by sa podporovať možnosti rozvoja v oblasti špičkových a štandardných technológií. Slovensko má potenciál v rozvoji informačných technológií pre monitorovanie a riadenie zdrojov. Priestor na expanziu môže

[97] IEA (2023b). Light industry. https://www.iea.org/energy-system/industry/light-industry.
[98] Retrieved from: https://www.cedefop.europa.eu/en/countries/slovakia. (Accessed 3 March 2025).
[99] http://www.klima-adapt.sk

poskytnúť trh s technológiami výroby energie z obnoviteľných zdrojov, chladenia priestorov a súvisiacich technológií, ako je pasívne chladenie (napr. slnečné tienenie, prirodzené vetranie) a s technológiami efektívneho využívania vody pre poľnohospodárstvo, priemysel, sídla a domácnosti. Mal by sa podporovať potenciál malých a stredných podnikov v oblasti zelenej a modrej infraštruktúry, ochrany a manažmentu krajiny, ochrany pred povodňami a zavlažovania.

Slovensko by malo prejsť na odolnejší podnikateľský model založený na miestnej výrobe energie, princípoch obehového hospodárstva, kratších dodávateľských reťazcoch a miestnej výrobe a spotrebe zdrojov a výrobkov. Túto transformáciu podporí účinné uplatňovanie kritérií udržateľného financovania a rámca ESG (environmentálneho, sociálneho a podnikového riadenia) s kombináciou cielenejších finančných nástrojov (s väčším dôrazom na adaptáciu).

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Posilnenie existujúcich opatrení na ochranu pred povodňami
- Zavedenie opatrení na prevenciu sucha špecifických pre dané priemyselné odvetvie
- Posilnenie regionálnej tvorby hodnoty v rámci Slovenska
- Pokračovanie v podpore ľudského kapitálu a iniciatív na rozvoj podnikania

Tabuľka 10: MCA Hospodárstvo a priemysel

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[100]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Stredné až vysoké: modernizácia infraštruktúry, zvýšenie energetickej účinnosti, prispôsobenie priemyselných zón klimatickým podmienkam, investície do dekarbonizácie.	✅✅ **(Silný z dlhodobého hľadiska, najmä vďaka stimulom na dekarbonizáciu)**
	Prínosy	Vysoká návratnosť investícií do odolnosti: predchádza narušeniu podnikania, zlyhaniam dodávateľských reťazcov, poškodeniu majetku. Zvyšuje konkurencieschopnosť prostredníctvom úspor energie, ekologických certifikátov a prístupu k financovaniu inovácií.	
	Zdroje financovania	Fond EÚ pre spravodlivú transformáciu, Horizont Európa, Modernizačný fond EÚ, Inovačný fond EÚ, Národný plán obnovy a odolnosti (NRRP), zelené priemyselné úvery EIB.	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Nepriame: zníženie emisií a znečisťujúcich látok podporuje kvalitu ovzdušia a vody. Prechod na materiály s nízkym vplyvom a miestne zdroje znižujú globálnu environmentálnu stopu.	✅ **(Mierne - väčšinou nepriame, potrebné záruky)**

[100] ✅ = Mierny
✅✅ = Silný
✅✅✅ = Veľmi silný
⚠️ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[100]
	Riziká	Rozširovanie priemyslu alebo nesprávne nakladanie s odpadom by mohlo zhoršiť znečistenie na miestnej úrovni, ak sa nezavedú ochranné opatrenia. Riziko „greenwashingu“ bez pevných noriem ESG.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Chráni pracovné miesta a zariadenia pred účinkami povodní alebo horúčav. Pripravuje pracovnú silu na ekologické hospodárstvo prostredníctvom odbornej prípravy a zvyšovania kvalifikácie. Zvyšuje energetickú bezpečnosť.	✅✅ **(Silný, ak je riadený spravodlivo a s podporou odbornej prípravy)**
	Riziká	Riziko straty pracovných miest v sektoroch náročných na fosílne palivá bez adekvátnych rekvalifikačných programov. Sociálno-ekonomické rozdiely sa môžu bez cielenej podpory pre zraniteľných pracovníkov a regióny prehĺbiť.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Priemyselné zóny sú veľmi citlivé na záplavy, prerušenie dodávok a nestabilitu energetických zdrojov - to všetko sa pri scenároch s vysokými emisiami (RCP 8.5) ešte zhorší. Opatrenia podporujú odolnosť kritickej hospodárskej infraštruktúry voči zmene klímy.	✅✅✅ **(Veľmi silný, nevyhnutný pre ochranu majetku a kontinuitu prevádzok)**
	Flexibilita	Mnohé priemyselné odvetvia môžu prijať flexibilné opatrenia odolnosti, ale úspech závisí od regulačnej zrozumiteľnosti a dostupnosti financií.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Podnecuje inovácie, podporuje zelené technologické startupy, skracuje dodávateľské reťazce. Nové hospodárske príležitosti v oblasti obnoviteľných zdrojov energie, cirkulárnej výroby a environmentálnych služieb.	⚠️ **(Potreba zosúladenia politík a opatrení sociálneho zabezpečenia)**
	Negatívne	Riziko nadmernej regulácie, ktorá by mohla potlačiť malé podniky; cesty dekarbonizácie by mohli spôsobiť dočasné hospodárske šoky, ak by boli príliš náhle alebo zle riadené.	

Energetika

Sektor **energetiky** je zodpovedný za zabezpečenie mnohých našich základných potrieb, ako sú napríklad elektrická energia na osvetlenie, vykurovanie, ktoré udržuje teplo v domácnostiach, a palivo, ktoré poháňa dopravu. Vo všeobecnosti sa sektor energetiky zaoberá ťažbou, produkciou, rafináciou a distribúciou primárnych zdrojov energie. Sektor energetiky zahŕňa hlavné podsektory spojené s dopytom po energii, vrátane priemyslu, domácností, komerčnej sféry, dopravy a poľnohospodárstva, a podsektory spojené s dodávkou energie, vrátane ťažby zdrojov, premeny a dodávky energetických produktov[101].

Zhrnutie

Klimatické zmeny budú mať vplyv na modely počasia a hladinu vody, čo prinesie výzvy, ako je dostupnosť vody pre produkciu elektriny v hydroelektrárňach a chladiacej vody pre jadrovú energetiku. Väčšie globálne otepľovanie zníži účinnosť tepelných elektrární a prenos elektrickej energie[102]. Okrem toho extrémnejšie javy počasia zvýšia zraniteľnosť infraštruktúry, čo je potrebné riešiť pomocou adaptačných opatrení. To si vyžaduje aj diverzifikáciu dodávok energie, vrátane diverzifikácie jadrového paliva, preskúmania technológií malých modulárnych reaktorov (SMR) so štandardmi umiestňovania odolnými voči zmene klímy a budovanie a udržiavanie prepojení so susednými krajinami (napr. Maďarsko, Ukrajina, Poľsko) navrhnutých tak, aby odolali extrémnym klimatickým javom. Zároveň je potrebné stavať nové prenosové a distribučné vedenia a postupne odstaviť zastarané systémy 220 kV v prospech odolnejších vedení 400 kV, pričom rozvodne treba modernizovať na diaľkovo riadený režim, aby sa zabezpečila redundancia a odolnosť voči extrémnemu počasiu. Rozšírenie

[101] European Climate Risk Assessment. Edited by European Environment Agency (EEA). Copenhagen (EEA report, 01/2024). K dispozícii online na https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment, checked on 3/11/2024.
[102] https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140988316303334.

prepojovacej kapacity (napríklad vedenie SK–HU 400 kV) ďalej posilní bezpečnosť dodávok počas klimaticky podmienených narušení.

Celkovo by sa krajina mala zamerať na budovanie moderného, bezpečného a odolného energetického systému. Ten by sa mal vyznačovať systematickým začleňovaním adaptácie na zmenu klímy do plánovacích procesov na všetkých úrovniach, vrátane rozvoja a údržby infraštruktúry, rozvoja inteligentných sietí, riadenia na strane dopytu a efektívnosti. Odolné systémy centralizovaného zásobovania teplom, ktoré integrujú obnoviteľné zdroje a odpadové teplo, spolu s podporou obnoviteľného a nízkouhlíkového vodíka pri citlivom plánovaní lokalít zohľadňujúcom klímu, budú ďalej podporovať túto transformáciu. Okrem toho je potrebné modernizovať distribučnú sieť plynu – nahradiť zastarané kotly efektívnymi, nízkoemisnými a voči klíme odolnými alternatívami, zavádzať inteligentné meranie a optimalizovať kompresory a tlak v sieti, aby sa zvýšila flexibilita počas narušení spôsobených klímou.

Zvýšenie využívania energie z obnoviteľných zdrojov (najmä vďaka politikám zmierňovania zmeny klímy) na Slovensku pomôže krajine prispôsobiť sa zmene klímy. Využívaním rozmanitejších zdrojov energie sa Slovensko nebude v takej miere spoliehať na centralizovanú výrobu elektrickej energie, ktorá vo veľkej miere závisí od zraniteľných prenosových a distribučných sietí. Tým sa zvýši aj energetická bezpečnosť v prípade extrémnych javov. Zároveň je dôležité poznamenať, že energetická infraštruktúra so zvýšeným podielom OZE bude predstavovať odlišné výzvy, ako je napríklad flexibilnejšia infraštruktúra prenosovej a distribučnej siete. To z dlhodobého hľadiska zvyšuje odolnosť voči zmene klímy, ale je to kapitálovo veľmi náročné. Na zníženie vystavenia extrémnym udalostiam musia byť malé zdroje elektriny a tepla (napríklad strešné fotovoltické systémy alebo výroba tepla na úrovni budovy) navrhnuté s ohľadom na odolnosť voči krúpam, vysokým teplotám a povodniam. Energetické komunity a samospotrebiteľov treba podporovať v kombinovaní OZE s akumulačnými systémami, ktoré sú otestované na spoľahlivú prevádzku počas vĺn horúčav, sucha a búrok.

Energetická a elektrizačná infraštruktúra, ktorá zahŕňa systémy výroby, distribúcie a koncových užívateľov, sa musí prispôsobiť tak, aby odolávala vplyvom zmeny klímy a najmä extrémnym javom. Musí sa tiež vyrovnať s prechodom na dodávky energie z obnoviteľných zdrojov. To zahŕňa opatrenia na zmiernenie zvýšeného rizika výpadkov siete spôsobených extrémnymi poveternostnými javmi, ako sú búrky a vlny horúčav. Investíciami do robustnej infraštruktúry, zavádzaním moderných technológií riadenia siete a vypracovaním plánov na riešenie nepredvídaných udalostí môže Slovensko zabezpečiť spoľahlivé a odolné dodávky energie. Tento proces musí zahŕňať prehodnotenie technických noriem a štandardov tak, aby odrážali meniace sa klimatické podmienky počas dlhej životnosti energetickej infraštruktúry. Rozširovanie kapacít na skladovanie energie (batérie, vodíková elektrolýza, prečerpávacie vodné elektrárne) by malo prebiehať podľa štandardov odolnosti, ktoré zabezpečia bezpečnú prevádzku aj pri extrémnych klimatických javoch, pričom vodné a prečerpávacie elektrárne by mali zohľadňovať projekcie zmeny zrážok, riziko sucha a vplyvy na biodiverzitu.

Plánovanie výroby a spotreby energie bude musieť zahŕňať meniace sa sezónne modely so zvyšujúcim sa dopytom po chladení, dlhotrvajúce suchá ovplyvňujúce dodávky elektrickej energie a vlny horúčav ovplyvňujúce špičky dopytu po elektrickej energii. Klimatické zmeny ovplyvnia krivky dopytu po elektrickej energii, pretože potreby koncových spotrebiteľov sa vyvíjajú. Potenciálny vývoj dopytu po elektrine ovplyvnený zmenou klímy a nástupom moderných udržateľnejších technológií (napr. elektromobilita, inteligentné siete atď.) je potrebné dostatočne analyzovať a riešiť.

Vzhľadom na to, že zmena klímy mení charakter počasia a správanie spotrebiteľov, dopyt po energii môže kolísať. Na uspokojenie týchto meniacich sa požiadaviek je potrebné posúdiť budúce potreby energie a investovať do potrebnej infraštruktúry a technológií. Prijatím technických inovácií, ako sú napríklad riešenia skladovania energie a stratégie riadenia dopytu, môže Slovensko optimalizovať svoju spotrebu energie a znížiť svoju závislosť od tradičných elektrární a tradičných energetických systémov, t. j. centralizovanej výroby a distribúcie energie, ktoré zvyšujú zraniteľnosť a závislosť od jedného systému výroby a distribúcie. Podpora zdieľania elektrickej energie, energetických komunít a inteligentných sietí preto zvyšuje flexibilitu a odolnosť energetických systémov. Technické podmienky, ktoré by mali nasledovať po legislatívnom rámci umožňujúcom takúto decentralizáciu, sa buď ešte len vyvíjajú, alebo stimuly zo strany vlády a kľúčových zainteresovaných subjektov nie sú dostatočné.
Kľúčové bude vytvoriť stabilný legislatívny rámec s dostatočnými stimulmi pre decentralizované a voči klíme odolné energetické systémy.

Zvyšovanie povedomia verejnosti o ponuke a dopyte po energii je preto pre zabezpečenie dostatku energie a podporu energetickej účinnosti kľúčové. Vzdelávaním verejnosti o výzvach a príležitostiach spojených so zmenou klímy môže Slovensko podporiť zodpovednú spotrebu energie a prechod k udržateľnej energetickej budúcnosti. Prostredníctvom cielených kampaní na zvyšovanie povedomia verejnosti, programov energetickej efektívnosti a iniciatív zameraných na zapojenie komunít môže Slovensko podporiť kultúru šetrenia energiou a umožniť jednotlivcom robiť informované rozhodnutia, ktoré prispejú k udržateľnejšiemu energetickému systému.
Meniace sa modely výroby a spotreby energie už ovplyvňujú zraniteľné sociálne skupiny a Slovensko musí do plánovania zahrnúť koncepciu spravodlivého prístupu k energetickým zdrojom a opatrenia na riešenie energetickej chudoby.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Bezpečnosť dodávok energie
- Energetická a elektrizačná infraštruktúra odolná voči klimatickým zmenám
- Informovanie širokej verejnosti o jednotlivých opatreniach, ktoré sa majú prijať v oblasti ponuky aj dopytu po energii

Tabuľka 11:: MCA Energetika

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[103]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Vysoké počiatočné investície do infraštruktúry (prepojenia, malé modulárne reaktory (SMR), systémy OZE, skladovanie). Dlhé časové rámce pre modernizáciu SMR a sietí.	✓✓✓ **(Veľmi silný, vysoký strategický výnos pri daných počiatočných nákladoch)**
	Prínosy	Výrazná dlhodobá návratnosť: vyššia energetická bezpečnosť, nižšie prevádzkové náklady, tvorba pracovných miest, zníženie dovozu. Zvyšuje konkurencieschopnosť a ekologické inovácie.	
	Zdroje financovania	Národné fondy a fondy EÚ (Národný plán obnovy a odolnosti, Modernizačný fond EÚ, NECP), zelené financovanie, verejno-súkromné partnerstvá (PPP).	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Dekarbonizácia a zníženie znečistenia zo zníženia spotreby fosílnych palív; potenciálne vedľajšie prínosy pre biodiverzitu zo situovania obnoviteľných zdrojov energie s nízkym vplyvom na životné prostredie.	✓✓ **(Silný, ak sú umiestnené udržateľne)**
	Riziká	Umiestnenie OZE (najmä vodnej a veternej energie) môže narušiť biotopy; veľkokapacitná výroba vodíka alebo batérií môže zaťažovať vodné a nerastné zdroje.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Energetická sebestačnosť prostredníctvom energetických komunít a samospotrebiteľov OZE; nižšie dlhodobé účty za energiu; lepšia informovanosť a zapojenie verejnosti.	✓✓ **(Potrebné sú silné, vyrovnané prístupové a komunitné modely)**
	Riziká	Riziko nespravodlivosti: ak nie je zabezpečená inkluzívnosť, bohaté komunity môžu mať väčší prospech z dotácií/stimulov. Bez cielenej podpory môže pretrvávať energetická chudoba.	

[103] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[103]
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Veľmi vysoká: priamo sa zaoberá kľúčovými rizikami - vlnami horúčav, povodňami, sezónnou variabilitou vodnej energie, zaťažením siete podľa scenára RCP 8.5.	✓✓✓ **(Veľmi silný, kľúčová pre odolnosť podľa všetkých RCP)**
	Flexibilita	Vysoká: podporuje decentralizáciu siete, diverzifikáciu zdrojov a flexibilnú infraštruktúru odolnú voči meniacim sa klimatickým podmienkam.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Posilňuje miestnu správu (energetické komunity); posilňuje integráciu energetického trhu EÚ; umožňuje obehové energetické modely (opätovné využitie odpadového tepla, kogenerácia).	⚠ **(Zvládnuteľné pri starostlivom plánovaní a inklúzii)**
	Negatívne	Riziko technologického ustrnutia (napr. nadmerná závislosť od dovozu jadrového paliva alebo SMR); nedostatočné využívanie novej infraštruktúry; riziko sociálneho vylúčenia v inovačných centrách.	

Finančníctvo a poisťovníctvo

Finančný sektor je súčasťou ekonomiky a zahŕňa firmy a inštitúcie, ktoré poskytujú finančné služby komerčným a retailovým zákazníkom. Tento sektor zahŕňa širokú škálu odvetví, ako sú banky, investičné spoločnosti, poisťovne a realitné spoločnosti[104]. Inštitúcie verejného sektora, ako sú centrálne banky a finančné regulačné orgány, dohliadajú na finančný systém s cieľom zabezpečiť jeho stabilitu a predchádzať krízam.

Finančný systém smeruje finančné prostriedky od tých, ktorí sú čistými sporiteľmi (t. j. ktorí míňajú menej, ako je ich príjem), k tým, ktorí sú čistými míňačmi (ktorí míňajú viac, ako je ich príjem)[105].
Sektor poisťovníctva zahŕňa spoločnosti, ktoré ponúkajú riadenie rizík s využitím poistných zmlúv. Základný koncept poistenia spočíva v tom, že jedna strana, poisťovateľ, garantuje platbu za neistú budúcu udalosť. Druhá strana, poistený alebo poistník, zatiaľ platí poisťovateľovi menšie poistné výmenou za ochranu pri neistej budúcej udalosti[106].

Zhrnutie

Zmena klímy predstavuje značné makroekonomické, fiškálne a finančné riziko a môže mať závažné a nepriaznivé dôsledky na verejné financie a finančné trhy. Zmena klímy bude čoraz viac predstavovať riziko pre finančné trhy a trhy s nehnuteľnosťami a poistením. V tomto komplexnom prostredí môžu extrémne klimatické javy vyvolať finančnú krízu so širokými politickými a fiškálnymi dôsledkami. Záťažové testy by sa mali preskúmať ako podporný nástroj na lepšiu prípravu na budúce riziká vyplývajúce zo zmeny klímy. Aktualizácia poistno-matematických a rizikových modelov o klimatické projekcie a údaje o extrémnych poveternostných javoch bude nevyhnutná na to, aby regulácia poistenia a tvorba cien primerane odrážali budúce riziká. Slovensko musí zaujať proaktívny prístup, v rámci ktorého môžu dnešné investície neskôr priniesť významné úspory.

Na zabezpečenie budúcnosti odolnej voči zmene klímy musí Slovensko vo všetkých politikách uprednostniť zabezpečenie dostatočného financovania adaptačných a zmierňujúcich opatrení. To si však vyžaduje jasné pochopenie finančných potrieb v rôznych vládnych sektoroch a vyčlenenie primeraných zdrojov. Vládne orgány musia mať na pamäti potenciálne kompromisy, ako napríklad zníženie financovania iných sektorov, a aktívne hľadať ďalšie možnosti financovania z programov EÚ. Súbežne s tým pomôžu cielené finančné stimuly – napríklad dotácie alebo daňové úľavy pre vlastníkov nehnuteľností a podniky investujúce do infraštruktúry odolnej voči klíme – podporiť širšie poistenie aj samotnú adaptáciu.

Rezerva na solidaritu a núdzovú pomoc EÚ bola v období 2021-2023 úplne vyčerpaná v dôsledku série extrémnych javov súvisiacich s klímou v celej Európe. To poukazuje na naliehavú potrebu zohrávať aktívnu úlohu v rokovaniach EÚ o budúcnosti mechanizmov solidarity a uvedomiť si, že adaptácia na zmenu klímy sa

[104] Kenton, W. (2021). Financial Sector: Definition, Examples, Importance to Economy. https://www.investopedia.com/terms/f/financial_sector.asp. Accessed 6 June 2024.
[105] European Central Bank (n.d.). Managing climate-related risks. https://www.ecb.europa.eu/ecb/climate/managing_mitigating_climatel_risk/html/index.en.html. Accessed 6 June 2024.
[106] https://uis.unesco.org/en/glossary-term/natural-heritage.

stane čoraz náročnejším aspektom rozpočtovania, ktorý si bude vyžadovať značné pridelenie domácich zdrojov. Bude tiež potrebné vytvoriť verejne podporované rizikové fondy a zaisťovacie mechanizmy na riadenie systémových klimatických rizík.

Verejné financie sa musia spravovať obozretne a transparentne, pričom sa treba výrazne zamerať na riziká súvisiace s klímou. Verejné a finančné inštitúcie by mali posúdiť potenciálny vplyv zmeny klímy na svoju činnosť, vrátane poistiteľnosti rizík súvisiacich s klímou. Na zabezpečenie udržateľných a klimaticky priaznivých investícií je nevyhnutné dodržiavanie predpisov na úrovni EÚ, ako je napríklad taxonómia EÚ a smernica o podávaní správ o udržateľnosti podnikov (CSRD). Informačné kampane pre vlastníkov nehnuteľností a podniky spolu so školeniami pre miestne samosprávy a poisťovne o začleňovaní adaptácie na klímu do stratégií riadenia rizík môžu posilniť porozumenie a využívanie poistných riešení.

Poistenie nikdy nebude schopné pokryť všetky hroziace riziká a napriek snahám o maximalizáciu poistnej kapacity trhu budú stále existovať určité limity. Napriek tomu zostáva vhodnou formou krytia potenciálnych rizík súvisiacich so zmenou klímy, napríklad v prípade poľnohospodárstva, kde sú možnosti prevencie proti extrémnym poveternostným javom veľmi obmedzené, a poistenie preto slúži ako nevyhnutná finančná pomoc pre budúce obdobia. Na ochranu jednotlivcov a majetku pred rastúcimi rizikami spojenými so zmenou klímy je nevyhnutné, aby štátna správa viedla strategický dialóg s poskytovateľmi poistenia, upravila legislatívny rámec a posilnila poistné systémy a prispôsobila ich novým výzvam. To zahŕňa aktualizáciu a ďalší rozvoj národných poistných politík a poistných politík EÚ s cieľom pokryť širší rozsah rizík súvisiacich s klímou, ako sú extrémne poveternostné javy a prírodné katastrofy. Zabezpečením primeraného poistného krytia môže Slovensko zmierniť finančnú záťaž vyplývajúcu z vplyvov zmeny klímy na jednotlivcov a podnikateľské subjekty.

Slovensko potrebuje zmapovať a posúdiť sociálne riziká spojené so zmenou poistných politík hlavných poskytovateľov a riziká poistného krytia v rizikových regiónoch alebo lokalitách. Môže to znížiť riziká pre zraniteľné skupiny obyvateľstva a vytvoriť tlak na verejné financie na pokrytie nedostatkov a dopadov extrémnych klimatických javov.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové kroky:

- Zahrnúť adaptáciu do rozpočtov verejnej správy
- Posilniť poistné schémy

Tabuľka 12: MCA Finančníctvo a poisťovníctvo

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[107]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Mierne až vysoké náklady na modernizáciu modelovania rizík v rámci celého systému, školenia zamestnancov a integráciu klimatických údajov. Náklady spojené aj so stimulmi na investície odolné voči zmene klímy a reformami v oblasti verejného rozpočtu.	✓✓✓ **(Veľmi silný, celosystémová odolnosť a potenciál zeleného financovania)**
	Prínosy	Veľmi vysoké dlhodobé výnosy: zníženie fiškálnych šokov, zlepšenie finančnej stability, zníženie nepoistených strát, rast trhov udržateľného financovania (napr. zelené dlhopisy, cenné papiere viazané na poistenie).	

[107] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[107]
	Zdroje financovania	Adaptačné fondy EÚ, Modernizačný fond, súkromné kapitálové trhy, verejné rozpočty, verejno-súkromné partnerstvá (PPP).	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Nepriamy, ale významný: podporuje investície do riešení založených na prírode, zelenej infraštruktúry a ekosystémových služieb prostredníctvom stimulov viazaných na poistenie.	✓✓ **(Silný, ak sú prepojené s NbS a odolnou infraštruktúrou)**
	Riziká	Minimálne, ale ak sa používajú nesprávne nastavené stimuly (napr. dotovanie neudržateľnej infraštruktúry), môžu neúmyselne podporovať ekologickú degradáciu.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Zlepšuje informovanosť o rizikách, zvyšuje odolnosť jednotlivcov a podnikov a zabezpečuje spravodlivejší prístup k možnostiam poistenia proti klimatickým zmenám. Obzvlášť prospešné je, ak politiky podporujú nízkopríjmové alebo zraniteľné skupiny obyvateľstva.	✓✓ **(Silný, ale prioritou musí byť spravodlivosť)**
	Riziká	Poistné prispôsobené klimatickým podmienkam sa môže stať cenovo nedostupným; bez silných záruk spravodlivosti by sa z finančnej ochrany mohli vylúčiť rizikové skupiny.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Rieši pomalé aj akútne finančné riziká (napr. klimatické šoky, rastúce náklady na adaptáciu, systémové bankové riziká). Umožňuje fiškálne a poistné systémy odolné voči budúcnosti.	✓✓✓ **(Veľmi silný, základné pre prispôsobenie sa celému hospodárstvu)**
	Flexibilita	Vysoká: finančné inštitúcie a regulačné orgány môžu integrovať nové údaje a prispôsobiť modely rôznym scenárom RCP (najmä v prípade RCP 8.5).	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Podporuje inovácie na trhu (napr. parametrické poistenie, dlhopisy na podporu odolnosti), posilňuje spoluprácu verejného a súkromného sektora a buduje dôveru investorov.	⚠ **(Stredný - vyžaduje cenové záruky a záruky prístupu)**
	Negatívne	Nesprávne oceňovanie rizík by mohlo spôsobiť nedostatočné poistenie alebo nadmernú reguláciu; nesprávne riadenie prechodu môže destabilizovať zraniteľných poisťovateľov alebo vylúčiť vysoko rizikových zákazníkov.	

Cestovný ruch

Cestovný ruch zahŕňa všetky aktivity príchodzích cestovateľov, ktorí navštívia dané miesto na dobu kratšiu ako jeden rok na rekreačné, obchodné alebo iné osobné účely. Patrí sem správanie a vzorce cestovného ruchu, turistické aktivity a využívanie miestnej infraštruktúry (napr. rekreačných oblastí a parkov, pláží atď.) zo strany denných návštevníkov a hostí, ktorí na danom mieste prenocujú. Okrem toho zahŕňa aj rekreačné aktivity miestnych obyvateľov. Toto odvetvie je do veľkej miery prepojené s mnohými ďalšími oblasťami aktivít, so stavom prírodných oblastí a závisí od nich.

Zhrnutie

Slovenský cestovný ruch je obzvlášť zraniteľný voči zmene klímy. Zimný cestovný ruch je už teraz negatívne ovplyvnený nedostatkom snehu v zime a zároveň sa zvyšujú dopady výroby umelého snehu (voda, energia). Jazerá čelia eutrofizácii v dôsledku zvyšovania teplôt, čo môže ohroziť letný cestovný ruch. Slovenská ekonomika na regionálnej a miestnej úrovni je do veľkej miery závislá od cestovného ruchu a citlivo reaguje na klimatické zmeny.

Pri plánovaní môže byť začlenenie metodických odporúčaní EÚ (Agenda EÚ pre cestovný ruch 2030, Spôsoby transformácie cestovného ruchu EÚ (2022)) a iných nelegislatívnych rámcov na posudzovanie investičných rizík

spojených s negatívnymi dôsledkami zmeny klímy[108] do procesov na úrovni strategického a environmentálneho posudzovania (SEA a EIA) dôležitým impulzom pre zvýšenie odolnosti turistického priemyslu a turistickej infraštruktúry.

Na udržanie konkurencieschopnosti na neustále sa vyvíjajúcom trhu cestovného ruchu a na využitie zmien na trhu cestovného ruchu v súvislosti so zvyšujúcimi sa horúčavami na juhu Európy je nevyhnutné **diverzifikovať ponuky cestovného ruchu**. Túto diverzifikáciu by malo sprevádzať začlenenie zelených a modrých opatrení do programových dokumentov a územných stratégií v sektore cestovného ruchu (napr. stratégia rozvoja cestovného ruchu a iné).

Z hľadiska konkurencieschopnosti sektora je pri plánovaní investícií nevyhnutné zohľadniť očakávané nepriaznivé účinky zmeny klímy. Sem môžeme zaradiť zníženie počtu dní so snehovou pokrývkou v určitých regiónoch a nadmorských výškach, obmedzenú dostupnosť vody počas dlhotrvajúceho sucha a podobné problémy. Okrem toho je potrebné podporiť zmenu orientácie služieb na alternatívne formy cestovného ruchu, ako je wellness, ekoturistika, agroturistika, gastroturistika a geoturistika.

Túto diverzifikáciu by mali sprevádzať **investície do digitálnych technológií** s cieľom zlepšiť turistické zážitky, skvalitniť marketing, uľahčiť online rezervácie a **posilniť partnerstvá s miestnymi komunitami** s cieľom rozvíjať autentické a kultúrne citlivé turistické zážitky.

Účinný manažment cestovného ruchu má zásadný význam pre zabezpečenie udržateľnosti turistických destinácií. Prijatím partnerského prístupu a využitím poznatkov založených na údajoch je možné zaviesť opatrenia, ktoré podporujú ochranu kľúčových zdrojov a zmierňujú negatívne vplyvy cestovného ruchu. Medzi kľúčové stratégie efektívneho riadenia cestovného ruchu patria:

- **Ochrana biodiverzity**: Zachovanie biodiverzity udržateľným využívaním pôdy, ochranou voľne žijúcich živočíchov a obnovou biotopov.
- **Regulovanie návštevníkov**: Implementácia stratégií na riadenie návštevnosti, zníženie preplnenosti a ochranu citlivých oblastí.
- **Pripravenosť na prírodné riziká**: Zavedenie preventívnych opatrení na zmiernenie rizík spojených s prírodnými nebezpečenstvami, ako sú lesné požiare, povodne a zosuvy pôdy. Vzájomné prepojenie systémov včasného varovania, agrometeorologických informačných systémov alebo vytvorenie informačného systému o poveternostných podmienkach a výstrahách, rizikách povodní alebo požiarov v zariadeniach cestovného ruchu a v správach národných parkov.
- **Monitorovanie a hodnotenie**: Pravidelné monitorovanie vplyvov na cestovný ruch a hodnotenie účinnosti stratégií riadenia.
- **Vypracovať a zaviesť schémy finančných stimulov a/alebo flexibilný daňový systém**, ktoré by reagovali na potreby podnikateľských subjektov zavádzajúcich opatrenia na zmiernenie alebo predchádzanie nepriaznivým účinkom zmeny klímy (napr. rozvoj ekologického a prírodného cestovného ruchu, rozvoj udržateľných foriem dopravy v cestovnom ruchu atď.).

Udržateľný cestovný ruch zohráva dôležitú úlohu pri podpore vysokokvalitného cestovného ruchu šetrného ku klíme. Prijatím udržateľných postupov môže sektor cestovného ruchu chrániť prírodné a kultúrne dedičstvo, podporovať miestne ekonomiky a zvyšovať celkovú kvalitu života. Malo by sa to dosiahnuť pomocou prístupov, ktoré minimalizujú uhlíkovú stopu činností cestovného ruchu, ako je využívanie obnoviteľných zdrojov energie, energeticky účinných technológií a udržateľných možností dopravy.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Aktualizovať národnú stratégiu cestovného ruchu vrátane:
  - Diverzifikácie ponúk cestovného ruchu (napr. od zimných športov k celoročným možnostiam)
  - Udržateľného regulovania počtu návštevníkov a zdrojov
  - Budovania klimatickej odolnosti infraštruktúry a služieb cestovného ruchu

[108] https://www.klima-adapt.sk/metodicke-usmernenia.

- Podpory kultúrneho dedičstva, zapojenia komunít a informovanosti

Tabuľka 13: MCA Cestovný ruch

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[109]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Mierne: rozvoj novej infraštruktúry cestovného ruchu, vzdelávacie programy, digitálne riešenia a marketingové kampane. Vyššie v horských regiónoch, ktoré sa prispôsobujú úbytku snehu.	✓✓ **(Silný s dobrým potenciálom rastu pri diverzifikácii)**
	Prínosy	Zvyšuje odolnosť sektora, podporuje mimosezónny cestovný ruch, podporuje zelené pracovné miesta (ekoturistika, wellness) a stabilizuje vidiecke ekonomiky.	
	Zdroje financovania	Európsky fond regionálneho rozvoja (ERDF) prostredníctvom Programu Slovensko 2021-2027, Kohézny fond EÚ, Program LIFE, Európsky sociálny fond plus (ESF+), Nástroj na obnovu a odolnosť Slovenska (FOO).	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Vysoké, ak sú spojené s udržateľnou dopravou, manažmentom chránených oblastí a efektívnym využívaním zdrojov (voda, energia). Podporuje cestovný ruch zameraný na ochranu prírody (napr. kúpeľníctvo, wellness, kultúrny cestovný ruch).	✓✓ **(Silný, ak sú v súlade s cieľmi udržateľnosti)**
	Riziká	Nesprávne riadený rast cestovného ruchu môže viesť k nadmernému rozvoju, degradácii biotopov a strate biodiverzity - najmä ak sa tlak návštevníkov v chránených oblastiach nemonitoruje.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Posilňuje väzby medzi vidiekom a mestom, podporuje miestnu identitu a kultúrne povedomie, zapája miestnych aktérov do plánovania cestovného ruchu. Diverzifikuje príjmy komunít.	✓✓ **(Silný, v prípade zamerania na komunity)**
	Riziká	Džentrifikácia cestovného ruchu alebo slabé začlenenie zainteresovaných subjektov môže spôsobiť kultúrnu necitlivosť alebo stratu autenticity; výhody môžu byť priaznivo naklonené veľkým prevádzkovateľom.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Pomáha zmierňovať riziká, ako sú horúčavy, požiare, nedostatok vody a úbytok snehu. Zvyšuje flexibilitu sektora voči meniacim sa sezónnym modelom v rámci RCP 4.5 aj 8.5.	✓✓✓ **(Veľmi silný vo všetkých scenároch RCP)**
	Flexibilita	Vysoká: opatrenia ako diverzifikované ponuky, celosezónny cestovný ruch a rozvoj kúpeľníctva sú flexibilnými a všeobecne výhodnými investíciami.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Podporuje udržateľné postupy v oblasti cestovania a hotelierstva; vytvára vedľajšie prínosy pre sektory zdravotníctva, dopravy a vzdelávania.	⚠ **(Zvládnuteľné pomocou ochranných opatrení a zonácie)**
	Negatívne	Riziko nesprávnej adaptácie: napr. nedostatok vody v dôsledku jej nadmerného využívania v kúpeľoch, zvýšený tlak na infraštruktúru počas horúcich ročných období alebo nadmerná komercializácia kultúrneho dedičstva.	

[109] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

3.3.3. Klaster Bezpečnosť a blahobyt

Manažment rizík katastrof, civilná ochrana a kritická infraštruktúra

Manažment rizík katastrof (DRM) je definovaný ako „procesy navrhovania, implementácie a hodnotenia stratégií, politík a opatrení na zlepšenie pochopenia súčasného a budúceho rizika katastrof, podporu znižovania a prenosu rizika katastrof a podporu trvalého zlepšovania postupov v oblasti pripravenosti na katastrofy, prevencie a ochrany, reakcie a obnovy s jasným cieľom zvýšiť bezpečnosť ľudí, blahobyt, kvalitu života a trvalo udržateľný rozvoj"[110].

Hoci oficiálna definícia **civilnej ochrany** neexistuje, možno ju chápať ako ochranu ľudí, životného prostredia a majetku pred prírodnými katastrofami a katastrofami spôsobenými človekom. Zahŕňa plánovanie, prípravu a činnosti reakcie, ako napríklad nasadenie síl a potrebného vybavenia.

V Európe je **kritická infraštruktúra** definovaná v právnych predpisoch Európskej únie[111] ako „majetok, zariadenie, vybavenie, sieť alebo systém alebo časť majetku, zariadenia, vybavenia, siete alebo systému, ktoré sú potrebné na poskytovanie základných služieb".

Zhrnutie

Na ochranu kritickej infraštruktúry Slovenska a zaistenie bezpečnosti jeho občanov je nevyhnutné zaviesť účinné preventívne a núdzové opatrenia na všetkých úrovniach riadenia. Posúdením a zmapovaním potenciálnych nebezpečenstiev a zraniteľnosti, identifikáciou rizík a prijatím proaktívnych opatrení na ich zmiernenie môže Slovensko výrazne predchádzať a znížiť straty a škody spôsobené prírodnými katastrofami. Znamená to tiež neustále zlepšovanie a zefektívňovanie postupov a zavádzanie účinných opatrení na prevenciu, zmierňovanie a elimináciu mimoriadnych udalostí.
Okrem toho je nevyhnutné zaviesť spoľahlivý systém riadenia rizík katastrof (DRM), ktorý by zohľadňoval rastúce riziká spôsobené zmenou klímy.
Vývoj a implementácia systému DRM bude zahŕňať:

- Vykonávanie analýz klimatických rizík a zraniteľnosti pre všetky sektory kritickej infraštruktúry (energetika, doprava, vodohospodárstvo, telekomunikácie), vypracovanie máp nebezpečenstva a usmernení pre plánovanie infraštruktúry odolnej voči zmene klímy.
- Začlenenie kritérií klimatickej odolnosti do návrhov a výstavby novej a modernizácie existujúcej infraštruktúry v súlade s normami a osvedčenými postupmi EÚ.
- Zohľadňovanie identifikovaných rizík a využívanie máp nebezpečenstiev v procesoch územného plánovania a uplatňovanie riešení založených na prírode v rámci preventívnych opatrení s cieľom minimalizovať expozíciu prírodným nebezpečenstvám a podporovať rozvoj odolný voči zmene klímy.
- Vytvorenie osobitného fondu klimatickej odolnosti na financovanie adaptácie infraštruktúry a pripravenosti na katastrofy, využívanie finančných mechanizmov EÚ a podpora verejno-súkromných partnerstiev (PPP) pre inovácie.
- Posilnenie kapacít reakcie na núdzové situácie pomocou primeranej odbornej prípravy, vybavenia a zdrojov potrebných na účinnú reakciu na katastrofy. Účinné systémy včasného varovania môžu upozorniť verejnosť na blížiace sa prírodné katastrofy, čo jej umožní prijať potrebné preventívne opatrenia.
- Vzdelávanie verejnosti o rizikách katastrof a podpora opatrení zameraných na pripravenosť, ako je napríklad vytváranie núdzových plánov a zásobovanie základnými zásobami, môžu zvýšiť odolnosť jednotlivých komunít.
- Vypracovanie účinných plánov obnovy a rekonštrukcie po prípadnej katastrofe s cieľom minimalizovať hospodárske a sociálne škody a umožniť komunitám po prírodných katastrofách obnovu a rekonštrukciu.

Multikriteriálna analýza

[110] IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
[111] European Commission (2024b). EU Policy for cultural heritage. https://culture.ec.europa.eu/cultural-heritage/eu-policy-for-cultural-heritagehttps://culture.ec.europa.eu/cultural-heritage/eu-policy-for-cultural-heritage. Accessed 15 April 2024.

Kľúčové opatrenia:

- Posilnenie kritickej infraštruktúry odolnej voči zmene klímy a pripravenosti na katastrofy
- Rozvoj komplexného viacúrovňového programu pripravenosti a reakcie na núdzové situácie

Tabuľka 14: MCA Manažment rizík katastrof, civilná ochrana a kritická infraštruktúra

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[112]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Stredné až vysoké: modernizácia infraštruktúry, núdzové systémy, školenia a údržba. S meškaním implementácie sa náklady zvyšujú.	✓✓✓ **(Veľmi silný, vysoké úspory vďaka prevencii rizík a pripravenosti)**
	Prínosy	Vysoké dlhodobé úspory: zníženie nákladov na obnovu po katastrofách, menej zlyhaní infraštruktúry a zlepšenie kontinuity podnikania.	
	Zdroje financovania	Fond regionálneho rozvoja (ERDF) prostredníctvom Programu Slovensko 2021-2027, Kohézny fond EÚ, Program LIFE, Európsky sociálny fond plus (ESF+), Nástroj na obnovu a odolnosť Slovenska (NPOO), Mechanizmus Únie v oblasti civilnej ochrany (UCPM) - rescEU, Technická pomoc EIB.	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Vysoké pri integrácii riešení založených na prírode: protipovodňové nárazníkové zóny, zalesňovanie a stabilizácia svahov znižujú expozíciu a zároveň posilňujú ekosystémy.	✓✓ **(Silný, keď sa uprednostňuje zelená infraštruktúra)**
	Riziká	Prílišné spoliehanie sa na sivú infraštruktúru (napr. betónové protipovodňové zábrany) môže viesť k ekologickej fragmentácii alebo k následkom na nižších častiach tokov.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Zvyšuje bezpečnosť a odolnosť komunít, najmä zraniteľných skupín. Buduje miestne kapacity a dôveru v inštitúcie prostredníctvom inkluzívneho plánovania a informovanosti.	✓✓✓ **(Veľmi silný, chráni životy a zvyšuje odolnosť komunít)**
	Riziká	Ak sú komunikácia a odborná príprava nerovnomerné, niektoré komunity môžu zostať nedostatočne pripravené. Riziko nezapojenia verejnosti v prípade absencie alebo nezrozumiteľnosti varovaní.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Priamo sa zameriava na vplyvy povodní, zosuvov pôdy, vĺn horúčav a lesných požiarov. Adaptácia je explicitne navrhnutá pre pesimistické scenáre RCP 8.5.	✓✓✓ **(Veľmi silný, základná stratégia pre extrémnu klimatickú budúcnosť)**
	Flexibilita	Vysoká: prístupy sú prispôsobiteľné, modulárne (na miestnej/regionálnej úrovni) a viazané na aktualizované klimatické prognózy a mapy nebezpečenstva.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Podporuje medzisektorovú koordináciu, urýchľuje inovácie v oblasti monitorovania rizík (umelá inteligencia, drony) a katalyzuje zelenú infraštruktúru a kultúru občianskej pripravenosti.	⚠ **(Zvládnuteľné vďaka inkluzívnemu a aktualizovanému plánovaniu)**
	Negatívne	Bez inkluzívneho územného plánovania môžu vzniknúť úzke miesta (v príliš koncentrovaných „bezpečných“ zónach) alebo nesprávna adaptácia (napr. spoliehanie sa na zastarané mapy nebezpečenstva alebo opomenutie zraniteľných skupín obyvateľstva).	

[112] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

Ochrana zdravia

Svetová zdravotnícka organizácia definuje **zdravie** ako „stav úplného telesného, duševného a sociálneho blaha, a nielen ako neprítomnosť choroby alebo slabosti“[113]. Tri zložky „zdravia“ hodnotené na účely posúdenia klimatických rizík a zraniteľnosti sú teda fyzické zdravie, duševné zdravie a všeobecný blahobyt. Medzi kľúčové prediktory blahobytu, ktoré používa IPCC, patria ročný príjem, prístup k potravinám a vode, zdravé životné prostredie a prístup k zeleni[114]. Hoci sa fyzické zdravie, duševné zdravie a blahobyt zvyčajne posudzujú oddelene, sú vzájomne prepojené - akýkoľvek typ zdravotného problému môže znížiť celkový blahobyt a naopak.

Zhrnutie

Na riešenie výziev, ktoré prináša zmena klímy, je potrebné prispôsobiť slovenský systém zdravotnej starostlivosti a infraštruktúru meniacim sa požiadavkám a vznikajúcim zdravotným rizikám. To zahŕňa zvýšenie kapacity a pripravenosti sektora zdravotníctva a zvýšenie odolnosti kritickej zdravotníckej infraštruktúry. Je potrebné zabezpečiť dostatočné kapacity z hľadiska odbornej prípravy, infraštruktúry, energie, ľudských zdrojov a finančných zdrojov. Okrem toho je nevyhnutné poskytovať dostupné zdravotnícke služby všetkým, najmä zraniteľným skupinám, vrátane osôb s duševnými poruchami.
Na ochranu verejného zdravia je potrebné zaviesť spoľahlivé núdzové mechanizmy, aby bolo možné účinne reagovať na zdravotné krízy. Patrí sem aj vypracovanie a realizácia národného programu teplotne odolnej zdravotníckej infraštruktúry, ktorý zabezpečí, aby služby zdravotnej starostlivosti zostali účinné, dostupné a dobre pripravené.

Zlepšenie energetickej účinnosti a bezpečnosti budov a zabezpečenie vhodnej mikroklímy v priestoroch zdravotníckych zariadení je nevyhnutné. Hoci sa možnosti financovania obnovy verejných budov z roka na rok zlepšujú, investície do obnovy nemocníc nebudú od roku 2026 k dispozícii (v súčasnosti neexistuje náhrada za končiace sa investície do nemocníc v rámci plánov obnovy a odolnosti). Nemocnice patria k verejným budovám, ktoré sú najmenej pripravené na budúcu krízu súvisiacu so zmenou klímy, a patria k energeticky najmenej efektívnym verejným budovám. Preto je potrebné nájsť nové možnosti financovania aj z hľadiska adaptácie. Okrem toho je nevyhnutné rozšíriť vedomosti lekárov o rizikách vysokých teplôt a o existujúcich varovných, sociálnych a záchranných systémoch. Investíciami do systémov včasného varovania, plánov núdzovej pripravenosti, kritických subjektov súvisiacich so zdravím a nárazových kapacít zmierni Slovensko dopady zdravotných rizík súvisiacich s klímou.

Podpora verejného zdravia a blaha si vyžaduje spoločné úsilie o zvýšenie informovanosti širokej verejnosti o zdravotných rizikách súvisiacich s klímou vrátane tepelného stresu, znečistenia ovzdušia, chorôb prenášaných potravinami, vodou a inými vektormi. Poskytovaním presných a včasných informácií sa jednotlivcom umožní prijať preventívne opatrenia a chrániť svoje zdravie, napr. počas horúčav alebo povodní.

Riešenie klimatických rizík pre ľudské zdravie zahŕňa individuálny prístup k energii a ochranným opatreniam, vrátane dostupnosti a cien možností ochladzovania priestorov. Na úrovni obydlí to znamená prispôsobený mestský dizajn a opatrenia zabraňujúce expozícii chorobám prenášaným vodou v dôsledku povodní alebo plánovanie mesta zamerané na zníženie vonkajšej teploty.

Osobitná pozornosť sa bude venovať zraniteľným skupinám, ako sú starší ľudia, deti a osoby so zdravotným postihnutím. Poskytovaním cielenej zdravotnej osvety a podporných služieb možno znížiť disparity v oblasti zdravia a zlepšiť celkový zdravotný stav obyvateľstva.

Spoľahlivý a odolný systém zásobovania vodou a kanalizácie je pre verejné zdravie a ochranu životného prostredia nevyhnutný. Na zvládnutie klimatických výziev by sa mala vodárenská a kanalizačná infraštruktúra prispôsobiť meniacej sa dostupnosti vody a dopytu po nej, ako aj zvyšujúcim sa rizikám extrémnych poveternostných javov (pozri kapitolu 3.3.1 o hydrologickom režime a manažmente vodných zdrojov). Kľúčové aktivity zahŕňajú zvyšovanie podielu obcí napojených na verejnú kanalizáciu v zaostávajúcich regiónoch,

[113] IPCC, 2022d. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
[114] IPCC (2022). Chapter 6: Cities, Settlements and Key Infrastructure. In: IPCC (Ed.) Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of working group 2 to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, New York.

rozširovanie kanalizačných sietí a čistiarní odpadových vôd v menších aglomeráciách (najmä v chránených vodohospodárskych oblastiach) a zvyšovanie hydraulickej kapacity vo väčších aglomeráciách tak, aby odolali extrémnym udalostiam. Nová infraštruktúra odpadových vôd musí spĺňať požiadavky revidovanej smernice o čistení komunálnych odpadových vôd, vrátane adaptačných postupov čistenia pre nebezpečné látky a nové znečisťujúce látky. Posilnený monitoring a kontrola vypúšťania zabezpečia odolnosť systémov počas prívalových dažďov alebo povodní.

Podpora energeticky efektívnych a nízkouhlíkových technológií čistenia odpadových vôd zníži emisie a zvýši odolnosť, zatiaľ čo prírode blízke adaptačné opatrenia – ako mokrade, prirodzené retenčné priestory a ochrana vodných zdrojov – zachovajú ekosystémové služby a zabezpečia vysokú kvalitu pitnej vody. Je potrebné vytvoriť rámce správy, legislatívnu podporu a finančné stimuly, ktoré umožnia obciam a súkromným aktérom investovať do infraštruktúry odolnej voči zmene klímy. To si zároveň vyžaduje sociálne začlenenie, aby z lepšieho prístupu k bezpečnej vode a sanitácii profitovali aj zraniteľné komunity. Do budúcnosti by Slovensko malo zvážiť aj rozvoj oblastí ochrany vôd na pokrytie budúceho dopytu.

Napokon by sa Slovensko malo pripraviť aj v oblasti zdravotníctva a vodného hospodárstva na geografické rozšírenie a zvýšený prenos infekčných chorôb. To zahŕňa zvyšovanie rozsahu a dostupnosti očkovania, cielené informačné kampane pre verejnosť, finančné analýzy nových chorobných bremien a modelovanie budúcich potrieb očkovania.

Slovensko by malo pripraviť tento systém na geografické rozšírenie a zvýšený prenos infekčných chorôb. Patrí sem najmä zvýšenie rozsahu a dostupnosti očkovania ako spôsobu prevencie výskytu ochorení, ktorým možno predchádzať očkovaním a ktoré sú spôsobené zmenami prírodného prostredia v dôsledku klimatických zmien, návrh informačných kampaní, finančné analýzy očakávaných dopadov nových ochorení a modelovanie potrieb očkovania.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Vypracovať a implementovať národný program teplotne odolnej zdravotníckej infraštruktúry
- Informovať širokú verejnosť o jednotlivých opatreniach, ktoré sa majú prijať v prípade environmentálnych núdzových situácií.
- Špecifické opatrenia v oblasti zdravotnej starostlivosti pre menšinové skupiny
- Zlepšiť postupy hospodárenia s vodou zohľadňujúce klimatické riziká
- Zabezpečenie klimaticky odolných dodávok pitnej vody

Tabuľka 15: MCA Ochrana zdravia

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[115]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Stredné až vysoké: modernizácia zariadení, nasadenie mobilných tímov, informačné kampane, modernizácia nakladania s odpadovými vodami.	✓✓✓ **(Veľmi silný, vysoká nákladová efektívnosť a dlhodobá návratnosť)**
	Prínosy	Veľmi vysoké: zníženie preťaženia systému zdravotnej starostlivosti, nižšie náklady na pohotovostnú starostlivosť, ochrana produktivity práce počas horúčav, dlhodobé úspory výdavkov na hospitalizácie.	
	Zdroje financovania	Slovenský nástroj na obnovu a odolnosť (RRF), NEHAP V, Európsky sociálny fond plus (ESF+), Program EU4Health, ERDF, Kohézny fond, Program LIFE.	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Nepriame prínosy prostredníctvom zeleného dizajnu nemocníc, úspory vody a zníženie znečisťujúcich látok v odpadových vodách.	✓✓ **(Silný, nepriame, ale dôležité v spojení so zeleným dizajnom)**
	Riziká	Minimálne, pokiaľ nedôjde v citlivých ekosystémoch k rozšíreniu odpadových vôd alebo k zlému riadeniu novej infraštruktúry.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Chráni zraniteľné skupiny (napr. rómske komunity, starších ľudí, deti), podporuje spravodlivý prístup k zdravotnej starostlivosti, zlepšuje odolnosť duševného zdravia.	✓✓✓ **(Veľmi silný, zamerané na rovnosť, chrániace komunity)**
	Riziká	Ak nie sú kampane prispôsobené kultúrnym podmienkam alebo nie sú inkluzívne, môžu sa minúť cieľovému publiku. Nedostatky v infraštruktúre vo vidieckych oblastiach by mohli prehĺbiť nerovnosti.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Veľmi vysoká: priamo rieši rastúce tepelné riziká, rozšírenie vektorov chorôb a problémov s bezpečnosťou vody, ktoré sa všetky zhoršujú podľa RCP 8.5.	✓✓✓ **(Veľmi silný, kritické pri zhoršujúcich sa scenároch horúčav a chorôb)**
	Flexibilita	Vysoká: mobilné zdravotnícke jednotky, zelená infraštruktúra a verejné povedomie sú flexibilné a prispôsobiteľné reakcie.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Podporuje dôveru v inštitúcie, zlepšuje plánovanie pre prípad núdze a poháňa zelené inovácie v sektore zdravotníctva.	⚠ **(Zvládnuteľné so systémovou integráciou a dosahom na vidiecke oblasti)**

[115] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[115]
	Negatívne	Prílišné spoliehanie sa na krátkodobé intervencie (napr. dočasné chladiace zariadenia) bez systémovej integrácie rizík predstavuje riziko dlhodobej neefektívnosti. Prílišná centralizácia môže viesť k nedostatočnej podpore vidieckych oblastí.	

Informačné a komunikačné technológie

Systém informačných a komunikačných technológií (IKT) zahŕňa integrované siete, systémy a komponenty, ktoré umožňujú prenos, prijímanie, zachytávanie, uchovávanie a manipuláciu s informáciami zo strany užívateľov na elektronických zariadeniach a medzi nimi.[116].

Zhrnutie

IKT sú kľúčové pre rozvoj a udržiavanie odolnej, inteligentnej a energeticky efektívnej infraštruktúry, od ktorej závisí celé hospodárstvo a štát, ako napríklad inteligentná a odolná energetická infraštruktúra na strane ponuky aj dopytu, inteligentnejšie a obehové využívanie zdrojov a efektívnejšia preprava tovaru a osôb. Zvýšenie odolnosti Slovenska voči zmene klímy si vyžaduje začlenenie adaptácie na zmenu klímy do plánovania, priorizáciu rozvoja IKT a využitie technologických inovácií. Dobre štruktúrovaný rámec riadenia je nevyhnutný na zabezpečenie účinného krízového riadenia v prípade porúch infraštruktúry IKT. Tento rámec bude zahŕňať subjekty verejného aj súkromného sektora, stanoví jasné úlohy a zodpovednosti a načrtne postupy koordinovanej reakcie a obnovy. Tento rámec bude obsahovať i) spoľahlivé plány reakcie na krízové situácie, ii) účinné komunikačné kanály, iii) pravidelné záťažové testy na kontrolu účinnosti plánov krízového riadenia a identifikáciu oblastí, ktoré je potrebné zlepšiť, a iv) predpisy pre súkromnú infraštruktúru IKT. Zmena klímy predstavuje pre infraštruktúru IKT významné riziká, vrátane škôd spôsobených extrémnymi výkyvmi počasia alebo výpadkami elektrickej energie. Na zmiernenie týchto rizík je nevyhnutné prispôsobiť infraštruktúru IKT meniacej sa klíme. To sa týka súkromnej (napr. dátové centrá) a verejnej infraštruktúry IKT. Na podporu pripravenosti a odolnosti je nevyhnutné zvyšovať povedomie o rizikách súvisiacich s klímou v sektore IKT. Vzdelávanie zainteresovaných subjektov, ako sú tvorcovia politík, odborníci z odvetvia a široká verejnosť, je na podporu proaktívnych opatrení na zmiernenie rizík pre IKT nevyhnutné.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Implementovať delegované nariadenie Komisie (EÚ) 2024/1774, ktorým sa dopĺňa nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2022/2554, pokiaľ ide o regulačné technické predpisy, v ktorých sa spresňujú nástroje, metódy, postupy a politiky riadenia IKT rizika a zjednodušený rámec riadenia IKT rizika
- Vypracovať a implementovať program zelenej odolnosti a informovanosti o IKT

Tabuľka 16: MCA Informačné a komunikačné technológie

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[117]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Vysoké: v dôsledku modernizácie infraštruktúry IKT (napr. zelené dátové centrá, edge computing),	✓✓✓ **(Veľmi silný, dlhodobé úspory nákladov, inovácie, digitálna odolnosť)**

[116] Fu, G., Horrocks, L., Winne, S. (2016). Exploring impacts of climate change on UK's ICT infrastructure. Infrastructure Asset Management 3 (1), 42–52.

[117] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[117]
		implementácie právnych predpisov (EÚ 2024/1774) a vzdelávacích kampaní pre verejnosť.	
	Prínosy	Zahŕňa zabránenie ekonomickým stratám z prerušenia služieb, zníženie spotreby energie, zelené technologické inovácie a zlepšenie kontinuity podnikania.	
	Zdroje financovania	Národné a európske digitálne a environmentálne fondy, príspevky súkromného sektora IKT, verejno-súkromné partnerstvá (PPP).	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Výrazné nepriame prínosy: zníženie emisií vďaka energeticky účinnej infraštruktúre, integrácia klimatických údajov do monitorovania životného prostredia.	✓✓ **(Silný s postupmi IKT zohľadňujúcimi životný cyklus)**
	Riziká	Vysoký dopyt po energii alebo spotreba materiálov v súvislosti s rozširovaním IKT by mohli narušiť udržateľnosť, ak by sa neriadili komplexne. Ak sa ignorujú emisie počas celého životného cyklu, existuje riziko „greenwashingu“.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Zlepšuje kontinuitu služieb počas kríz (napr. povodní, lesných požiarov), podporuje prístup k informáciám a digitálnu gramotnosť pre zvýšenie odolnosti.	✓✓ **(Silný, je potrebné zabezpečiť inkluzívnu digitálnu odolnosť)**
	Riziká	Nerovnomerný prístup k modernizácii IKT by mohol prehĺbiť digitálnu priepasť; bez cieleného oslovenia môžu osvetové aktivity vynechať zraniteľné alebo vidiecke skupiny obyvateľstva.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Priamo sa zaoberá KR-ICT-1 - riziko narušenia v dôsledku extrémnych poveternostných podmienok - a plány pre klimatické vplyvy na úrovni RCP 8.5 (vlny horúčav, povodne, zlyhanie infraštruktúry).	✓✓✓ **(Veľmi silný, kľúčový sektor pri extrémnych scenároch)**
	Flexibilita	Vysoká: akcie sú modulárne, prispôsobiteľné a technologicky pokročilé. Distribuované systémy a cloudové služby zvyšujú odolnosť voči rôznym scenárom ohrozenia.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Podporuje digitálne inovácie, rast počtu zelených pracovných miest a zapojenie verejnosti do práce s klimatickými údajmi.	⚠ **(Mierny - možné zmierniť pomocou medzisektorového plánovania)**
	Negatívne	Prílišná závislosť na centralizovaných digitálnych službách vytvára systémovú zraniteľnosť; neschopnosť koordinovať environmentálne a technické plánovanie by mohla znížiť odolnosť.	

3.3.4. Klaster Zastavané prostredie a priestorové plánovanie

Kultúrne dedičstvo

Sektor kultúrneho dedičstva zahŕňa dva typy artefaktov: 1) fyzické alebo hmotné artefakty, aktíva a priestory, ako sú architektúra, pamiatky, miesta, krajina, parky, záhrady, umelecké diela a iné archívne materiály a 2) iné prejavy ľudskej tvorivosti, ktoré sú nehmotné, ako sú tradície, postupy a znalosti. Kultúrne dedičstvo môže byť verejné alebo súkromné,

✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

ako aj digitalizované a analógové. Hmotné aj nehmotné kultúrne dedičstvo môže mať potenciál podporiť implementáciu adaptačných opatrení[118] [119].

Zhrnutie

Zachovanie hmotného kultúrneho dedičstva, ako sú historické budovy, múzeá a archívy, si vyžaduje aktívny prístup zohľadňujúci vplyvy zmeny klímy. Pravidelná údržba a klimaticky adaptovaný servis sú nevyhnutné na zabezpečenie dlhodobého zachovania tohto nenahraditeľného bohatstva. Zavedením preventívnych opatrení, ako je napríklad klimaticky riadené skladovanie a pravidelné kontroly, možno zmierniť riziká poškodenia spôsobené faktormi, ako sú výkyvy teploty, vlhkosť a škodcovia. Okrem toho investície do výskumu a inovácií môžu pomôcť vyvinúť pokročilé konzervačné techniky na ochranu týchto pokladov pre budúce generácie.

Nehmotné kultúrne dedičstvo, vrátane tradícií, zvykov a ústnej histórie, je tiež ohrozené zmenou klímy (napr. v dôsledku rozpadu komunít alebo straty špecifickej krajiny). Na zabezpečenie jeho prežitia je nevyhnutné tieto kultúrne postupy dokumentovať, propagovať a oživovať. Podporou kultúrnych festivalov, workshopov a vzdelávacích programov možno podporiť pocit kultúrnej identity a hrdosti. Okrem toho možno na zachovanie a šírenie nehmotného dedičstva využiť digitálne technológie, ktoré ho sprístupnia širšiemu publiku. Nehmotné kultúrne dedičstvo môže zohrávať dôležitú úlohu ako zdroj odolnosti, obnovy, pripravenosti a preventívnych opatrení na zníženie zraniteľnosti a expozície voči rizikám spojeným so zmenou klímy a pri zmierňovaní emisií uhlíka[120].

Zosúladením s politikami EÚ (napr. smernicou EÚ o povodniach), skupina expertov členských štátov pre koordináciu otvorenou metódou pre posilnenie odolnosti kultúrneho dedičstva voči zmene klímy a medzinárodné normy, ako sú normy UNESCO, môže posilniť rámec riadenia kultúrneho dedičstva na Slovensku. Slovensko by malo vo všetkých strategických a programových dokumentoch zohľadniť investičné potreby na klimatické projektovanie, modernizáciu a rekonštrukciu budov a objektov s kultúrnou hodnotou alebo historickým významom. Súčasťou toho je vypracovanie právnych rámcov, stanovenie jasných zodpovedností a pridelenie primeraných zdrojov. Medzinárodná spolupráca je kľúčová aj pre výmenu poznatkov, odborných znalostí a osvedčených postupov, ako aj pre riešenie cezhraničných hrozieb pre kultúrne dedičstvo. Slovensko môže prispieť k celosvetovému úsiliu o ochranu kultúrneho dedičstva pre budúce generácie aj spoluprácou s inými krajinami.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Implementovať národný program preventívnej údržby pamiatok kultúrneho dedičstva, ktorý by zahŕňal opatrenia prispôsobené klimatickým zmenám.
- Ochrana a podpora nehmotného kultúrneho dedičstva v záujme kultúrnej kontinuity a miestnej identity
- Vytvoriť účinné rámce riadenia na ochranu kultúrneho dedičstva

Tabuľka 17: MCA Kultúrne dedičstvo

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[121]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Stredné až vysoké: zahŕňajú štrukturálnu modernizáciu, adaptívnu údržbu, monitorovacie	✓✓✓ **(Veľmi silný s vysokou návratnosťou v**

[118] European Commission (2024b). EU Policy for cultural heritage. https://culture.ec.europa.eu/cultural-heritage/eu-policy-for-cultural-heritagehttps://culture.ec.europa.eu/cultural-heritage/eu-policy-for-cultural-heritage. Accessed 15 April 2024.
[119] UNESCO Institute of Statistics (2024). Cultural heritage: Definition. https://uis.unesco.org/en/glossary-term/cultural-heritage. Accessed 15 April 2024.
[120] https://ich.unesco.org/en/climate-change.

[121] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[121]
		systémy, programy školení a platformy digitálnej ochrany.	**oblasti preventívnej údržby a cestovného ruchu)**
	Prínosy	Vysoké: zabraňuje nákladnému poškodeniu objektov kultúrneho dedičstva, podporuje kultúrny cestovný ruch, vytvára kvalifikované pracovné miesta a zachováva kultúrne hodnoty, ktoré sú hnacím motorom regionálnych ekonomík.	
	Zdroje financovania	ERDF, program LIFE, Horizont Európa, Kreatívna Európa, ESF+, LEADER (v rámci CAP pre rozvoj vidieka), partnerstvá UNESCO, Nástroj na obnovu a odolnosť (FOO), spolufinancovanie obcí.	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Integrácia s ochranou prírodného dedičstva podporuje biodiverzitu, estetiku krajiny a udržateľné využívanie materiálov pri obnove.	✓✓ **(Silný, ak sú integrované so stratégiami prírodného dedičstva)**
	Riziká	Nesprávne použitie neodolných materiálov alebo zanedbanie environmentálnych súvislostí (napr. vlhkosť, erózia) môžu poškodiť dedičstvo aj okolité ekosystémy.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Posilňuje identitu a komunitné väzby, podporuje medzigeneračné učenie, zachováva kultúrne prejavy menšín a buduje občiansku hrdosť.	✓✓✓ **(Veľmi silný s občianskymi, kultúrnymi výsledkami a výsledkami v oblasti spravodlivosti)**
	Riziká	Vylúčenie miestnych zainteresovaných subjektov alebo nadmerná komercializácia môžu znížiť autenticitu a spravodlivosť pri ochrane dedičstva.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Vysoká: chráni pred vlhkosťou, teplotnými zmenami, požiarmi, zosuvmi pôdy a extrémnymi javmi, ktoré ohrozujú kultúrne a prírodné hodnoty v rámci RCP 4.5 aj 8.5.	✓✓✓ **(Veľmi silný, vysoko relevantné pre extrémne a chronické účinky klímy)**
	Flexibilita	Vysoká: modulárne programy na hodnotenie rizík, digitálnu archiváciu a obnovu možno prispôsobiť potrebám konkrétnej lokality a klimatickým podmienkam.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Stimuluje zelený cestovný ruch, podporuje udržateľné postupy, posilňuje postavenie marginalizovaných skupín prostredníctvom kultúrnych príbehov a participácie.	⚠ **(Zvládnuteľné s inkluzívnym riadením a ochrannými opatreniami)**
	Negatívne	Nadmerný turizmus alebo nedostatočné dodržiavanie politiky by mohlo viesť k znehodnoteniu aktív; nesprávne zosúladenie úsilia medzi aktérmi v oblasti ochrany prírody a klímy môže byť prekážkou účinnosti.	

Priestorové plánovanie

Priestorové plánovanie sa chápe ako verejná úloha koordinovať požiadavky na využívanie priestoru s cieľom ovplyvniť budúce rozmiestnenie činností[122] [123]. Jeho cieľom je vytvoriť racionálnu územnú organizáciu, ktorá by vyvažovala dopyt po rozvoji s potrebou chrániť životné prostredie a dosiahnuť ciele rozvoja. Preto je na vyváženie konkurenčných požiadaviek

✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

[122] Danielzyk, R., Münter, A., 2018. Spatial planning. https://www.arl-international.com/sites/default/files/dictionary/2021-09/spatial_planning_raumplanung.pdf.
[123] UNECE, 2008. Spatial Planning: Key Instrument for Development and Effective Governance with Special Reference to Countries in Transition. https://unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/spatial_planning.e.pdf.

potrebný interdisciplinárny prístup. Štruktúry vytvorené prostredníctvom priestorového plánovania presahujú politické a administratívne hranice.

Zhrnutie

Riadenie klimatických rizík v infraštruktúre a sídlach na Slovensku závisí od vhodného využívania celého radu nástrojov, pričom kľúčovú úlohu zohráva priestorové plánovanie sprevádzané predpismi a politikami. Plánovanie využitia územia sa považuje za jeden z najúčinnejších postupov na uľahčenie adaptácie na zmenu klímy na miestnej úrovni. Rozhodovacie a súvisiace procesy účasti verejnosti, ktoré sa týkajú priestorového plánovania a plánovania využívania územia, musia byť založené na najnovších vedeckých údajoch o zmene klímy a extrémnych javoch. Oblasti ohrozené v dôsledku klimatických javov sa môžu od súčasných predpisov a sektorových plánov líšiť. Začlenenie empirických údajov do plánovania a rozhodovania zabezpečí odolnosť infraštruktúry voči budúcim klimatickým podmienkam. Patrí sem zohľadnenie takých faktorov, ako sú zvýšené zrážky a častejšie a intenzívnejšie vlny horúčav.

Plány priestorového rozvoja a nástroje územného manažmentu by mali byť zosúladené s cieľmi zmierňovania zmeny klímy a adaptácie na ňu. To zahŕňa revíziu oficiálnych plánov, zonácie a/alebo stavebných povolení na základe vedeckých údajov s cieľom minimalizovať riziká rozvoja obce vyplývajúce z predpokladaných vplyvov zvýšeného výskytu povodní, lesných požiarov, zosuvov pôdy a/alebo iných prírodných rizík. Priestorové plánovanie založené na adaptácii na zmenu klímy sa musí premietnuť do strategických koncepcií, územných plánov alebo predpisov o hustote osídlenia, ktoré ovplyvňujú štruktúru sídiel. Aplikácii nesprávnych postupov a ustrnutiu by sa malo predchádzať pomocou nástrojov environmentálneho a strategického posudzovania. To si vyžaduje dlhodobú perspektívu a ochotu prispôsobiť sa meniacim sa okolnostiam. Začlenením klimatických aspektov do priestorového plánovania možno vytvoriť odolnejšie a udržateľnejšie komunity.

Na zabezpečenie dlhodobej udržateľnosti nášho životného prostredia je nevyhnutné územné plánovanie, ktoré chráni ekologicky významné oblasti, vodu, územie a pôdu. Zachovaním týchto oblastí a vytvorením ekologických koridorov možno zachovať biodiverzitu, zabezpečiť ekosystémové služby a znížiť zraniteľnosť voči zmene klímy. Trvalo udržateľné postupy využívania krajiny, ako je obnova lesov, zalesňovanie a ochrana pôdy, môžu pomôcť zmierniť zmenu klímy a zvýšiť odolnosť ekosystémov (pozri klaster Biohospodárstvo).

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Zriaďovať a posilňovať ekologicky významné oblasti a biokoridory
- Integrovať najnovšie vedecké poznatky o vplyve klímy a rizikách do rozhodnutí o infraštruktúre
- Integrovať stratégie adaptácie na zmenu klímy do plánov priestorového rozvoja

Tabuľka 18: MCA Priestorové plánovanie

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[124]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Stredné: reforma politiky, aktualizácia zonácie, zmena urbanistického dizajnu a integrácia údajov si vyžadujú koordináciu, investície a dlhodobý záväzok..	✓✓ **(Vysoký dlhodobá návratnosť investícií do odolnosti)**
	Prínosy	Vysoké: znižuje dlhodobé náklady na obnovu po katastrofách, uvoľňuje investície do zelenej infraštruktúry, zabraňuje nevhodnému rozširovaniu miest.	

[124] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[124]
	Zdroje financovania	Štrukturálne a kohézne fondy EÚ, národné iniciatívy zamerané na odolnosť miest, zelené komunálne dlhopisy.	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Chráni biodiverzitu zachovaním prepojenia biotopov; podporuje reguláciu klímy prostredníctvom mestských lesov, mokradí a biokoridorov.	✓✓✓ **(Veľmi silný s integráciou NbS a zónovaním ochrany)**
	Riziká	Riziká konfliktov v oblasti využívania územia alebo nedostatočné implementačné kapacity by mohli oddialiť ekologické zisky alebo obmedziť presadzovanie nárazníkových zón.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Inkluzívny urbanistický dizajn, znížená zraniteľnosť voči teplu a záplavám, lepšie zdravotné parametre a väčšie zapojenie verejnosti do miestneho plánovania.	✓✓✓ **(Veľmi silný, inkluzívne a zamerané na komunitu, ak sa dobre realizujú)**
	Riziká	Džentrifikácia alebo vylúčenie z klimaticky inteligentných oblastí, ak sa nerieši cenová dostupnosť alebo spravodlivosť. Nedostatočné zapojenie zraniteľných komunít môže znížiť ich využívanie.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Veľmi vysoká: priestorové plánovanie určuje, kde sa môže infraštruktúra a rozvoj bezpečne realizovať; kľúčové pre adaptáciu na horúčavy, záplavy a eróziu podľa RCP 4.5 a 8.5.	✓✓✓ **(Veľmi silný, nevyhnutné pre manažment horúčav v mestách, záplav, expozície krajiny)**
	Flexibilita	Vysoká: plány sa môžu pravidelne revidovať na základe aktualizovaných údajov o nebezpečenstve, čo umožňuje dynamicky reagovať na meniace sa rizikové profily.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Posilňuje miestnu správu, spája ciele v oblasti klímy a prírody a podporuje inovácie v oblasti urbanistického dizajnu a verejnej infraštruktúry.	⚠ **(Mierny - vyžaduje pravidelné aktualizácie a miestnu flexibilitu)**
	Negatívne	Nepružnosť zonácie alebo prílišné spoliehanie sa na prognózy môžu v prípade, že sa pravidelne neaktualizujú, viesť k nesprávnemu rozvoju, uviaznutým aktívam alebo sociálnej nerovnosti..	

Doprava, infraštruktúra a budovy

Sektor dopravy reprezentujú spoločnosti, ktoré poskytujú služby na prepravu osôb alebo tovaru a budujú a udržiavajú dopravnú infraštruktúru. Zahŕňa cestnú, železničnú a námornú dopravu, logistiku, letecké spoločnosti a príslušnú infraštruktúru.[125].

Sektor **infraštruktúry** je definovaný ako základné vybavenie, verejnoprospešné služby, výrobné podniky, zariadenia a služby nevyhnutné pre rozvoj, prevádzku a rast mesta alebo krajiny. Zahŕňa verejné a súkromné fyzické stavby, ako sú cesty, železnice, mosty, tunely, systémy zásobovania vodou, kanalizácie, elektrické siete a telekomunikácie. Infraštruktúra zahŕňa aj zelenú a modrú infraštruktúru, ako sú športoviská, parky a zariadenia na úpravu vody. Korešponduje so zastavaným prostredím a predstavuje všetko, v čom a okolo čoho ľudia žijú. Sektory dopravy a budov sú subsystémami sektora infraštruktúry.

[125] Hayes, A. (2021). Transportation Sector and Transportation Industry Investments. https://www.investopedia.com/terms/i/infrastructure.asp. Accessed 10 June 2024.

Sektor budov predstavuje odvetvie spojené s výstavbou, renováciou, opravou, údržbou alebo zmenou a dokončením výstavby budov. Patria sem obytné, obchodné, inštitucionálne a verejné budovy[126].

Zhrnutie

Prispôsobenie sektoru dopravy na Slovensku výzvam vyplývajúcim zo zmeny klímy je nevyhnutné na zvýšenie odolnosti, zníženie emisií skleníkových plynov a zabezpečenie udržateľnej mobility. Jedinečné geografické a hospodárske podmienky Slovenska, vrátane jeho úlohy tranzitnej krajiny v strednej Európe, robia túto adaptáciu obzvlášť dôležitou.
Zmena klímy bude mať dlhodobý vplyv na existujúcu a plánovanú dopravnú infraštruktúru a čoraz častejšie bude príčinou strát a škôd spôsobených extrémnymi poveternostnými javmi. Extrémne nebezpečenstvá súvisiace s počasím sú späté najmä s povodňami, lesnými požiarmi, eróziou a zosuvmi pôdy. Vlny horúčav a teplotná rozpínavosť predstavujú ďalšie náklady na údržbu ciest a železníc. Dlhodobé vlny horúčav môžu deformovať železničné trate, degradovať asfalt a zvyšovať náklady na údržbu.

Narušenie tranzitu a logistiky v súvislosti so zmenou klímy, ktoré bráni medzinárodným a vnútroštátnym obchodným tokom, predstavuje riziko aj pre EÚ, keďže Slovensko má pozíciu kľúčového tranzitného koridoru. Riziká pre celkovú riečnu dopravu sú najvyššie na juhu dunajského regiónu. Preto by sa mal v plnej miere realizovať projekt Zelený koridor dolného Dunaja[127], ktorý zlepšuje ekologickú udržateľnosť a klimatickú odolnosť vnútrozemskej vodnej dopravy. Mala by sa tiež realizovať makroregionálna Stratégia EÚ pre dunajský región (EUSDR[128]), ktorú Európska komisia prijala v decembri 2010.
Slovensko čelí viacerým štrukturálnym podmienkam, ktoré nepriaznivo ovplyvňujú adaptáciu v sektore dopravy. Po prvé, je to starnúca infraštruktúra, keďže podstatná časť slovenskej dopravnej infraštruktúry vrátane ciest a železníc bola vybudovaná pred desiatkami rokov a nie je dostatočne vybavená na zvládanie klimatických extrémov.
Na zabezpečenie dlhodobej udržateľnosti a odolnosti sektora dopravy sú nevyhnutné účinné rámce riadenia a adekvátne schémy financovania. Investovaním do infraštruktúry odolnej voči zmene klímy a realizáciou udržateľných dopravných politík môže sektor znížiť svoju uhlíkovú stopu a zvýšiť svoju schopnosť odolávať vplyvom zmeny klímy. Spoľahlivé a udržateľné dopravné systémy posilnia úlohu Slovenska ako tranzitného uzla v strednej Európe.

Adaptačné opatrenia bude potrebné náležite **zohľadniť** v **procese plánovania** výstavby alebo modernizácie dopravnej infraštruktúry. Zahŕňa to prijatie postupov navrhovania a výstavby odolných voči zmene klímy, používanie udržateľných materiálov a technológií a implementáciu účinných stratégií údržby. Lepšie plánovanie infraštruktúry si vyžaduje prehodnotiť súčasné plánovacie procesy, technické normy a usmernenia pre používanie materiálov. Posudzuje sa klimatická vhodnosť stavebných predpisov a konštrukčných noriem a v prípade potreby sa odporúča ich aktualizácia na zvýšenie odolnosti voči extrémnym poveternostným javom. Napríklad investície do odolnej infraštruktúry, ako sú železnice, cesty a mosty odolné voči povodniam alebo zosuvom pôdy, môžu minimalizovať poruchy spôsobené extrémnymi poveternostnými javmi. Objavujú sa príležitosti na začlenenie zelenej infraštruktúry, ako sú vegetačné nárazníkové pásy a prírodné oblasti určené na zachytávanie vody, s cieľom zmierniť klimatické vplyvy na dopravné siete. V procese plánovania môže byť dôležitým impulzom pre zvýšenie odolnosti dopravnej infraštruktúry začlenenie metodických odporúčaní EÚ (ako je Stratégia EÚ pre udržateľnú a inteligentnú mobilitu 2020) a metodického odporúčania súvisiaceho s negatívnymi dôsledkami zmeny klímy, ktoré vypracovala Slovenská agentúra životného prostredia v roku 2023[129], do procesov na úrovni strategického a environmentálneho posudzovania (SEA a EIA).

Prepravu vody v Dunaji je potrebné zabezpečiť v súlade s cieľmi rámcovej smernice o vode (WFD) a to údržbou existujúcich vodných diel a ich pravidelným čistením od sedimentov. Je nevyhnutné investovať do udržateľného rozvoja Dunaja pre nákladnú dopravu a zároveň zabezpečiť prispôsobenie sa nízkej hladine vody počas sucha. V prípade potreby by sa mohla upraviť časť koryta rieky - prehĺbiť plavebný kanál a vybudovať

[126] EEA, 2024b. European Climate Risk Assessment. EEA report 01/2024, Copenhagen. https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment. Accessed 11 March 2024.
[127] https://www.icpdr.org/publications/ten-years-green-corridor.
[128] https://danube-region.eu/.
[129] https://www.klima-adapt.sk/metodicke-usmernenia.

protipovodňové hrádze a bariéry pozdĺž vodného toku, ktoré okrem iného zabránia vzniku plavebných prekážok (kmene stromov v dôsledku povodní).

Osobitnú pozornosť treba venovať mestám a obciam, ktoré sú na Slovensku zodpovedné za miestne komunikácie a železnice. Tie sú citlivé na dôsledky zmeny klímy a obce potrebujú pomoc štátu pri financovaní preventívnych opatrení a odstraňovaní škôd. Vzhľadom na demografické trendy a tendencie rozrastania miest bude potrebné podporovať kompaktný mestský rozvoj s cieľom skrátiť cestovné vzdialenosti a vytvoriť podmienky pre efektívne systémy verejnej dopravy s využitím koncepcií tranzitne orientovaného rozvoja (TOD) a zosúladiť mestské plánovanie s uzlami verejnej dopravy s cieľom podporiť udržateľné a adaptované modely mobility.

Aby sa predišlo dlhodobému blokovaniu dopravy v dôsledku extrémnych javov alebo havárií spôsobených zvýšenou frekvenciou výskytu poveternostných javov, je potrebné zabezpečiť monitorovanie Slovenským hydrometeorologickým ústavom a včasné následné hlásenie nebezpečenstva v oblastiach, kde sa pravidelne vyskytujú povodne, zvýšená búrková činnosť a tvorba ľadu.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Vypracovanie a implementácia riadiacich rámcov pre dopravu, infraštruktúru a budovy odolné voči zmene klímy
- Zvýšenie klimatickej odolnosti dopravy, infraštruktúry a budov pomocou materiálov, technológií a riešení založených na prírode

Tabuľka 19: MCA Doprava, infraštruktúra a budovy

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[130]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Vysoké: zahŕňa modernizáciu, normy pre novú výstavbu, digitálne monitorovacie systémy a mapovanie rizík. Ak sa adaptácia odkladá, náklady rastú.	✓✓✓ **(Veľmi vysoká návratnosť investícií do odolnosti, ekonomická kontinuita)**
	Prínosy	Veľmi vysoké: dlhodobé úspory pri údržbe a odstraňovaní následkov katastrof, zvýšenie hodnoty majetku, ekonomická kontinuita a prilákanie investícií prostredníctvom odolnej infraštruktúry.	
	Zdroje financovania	Kohézny fond EÚ, ERDF, Zelený klimatický fond, PPP, Národný plán obnovy a odolnosti (NPOO) a Národný program odolnosti.	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Významné s riešeniami založenými na prírode (napr. priepustné dlažby, mokraďové nárazníky). Znižuje odtok, zvyšuje biodiverzitu, zmierňuje efekt mestského tepelného ostrova.	✓✓ **(Silný s prírodným a integrovaným dizajnom)**
	Riziká	Infraštruktúra, ktorá ignoruje ekologické súvislosti, môže zvýšiť eróziu pôdy, znížiť kvalitu vody alebo fragmentovať biotopy.	

[130] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[130]
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Zlepšuje verejnú bezpečnosť, obývateľnosť miest a odolnosť zraniteľných skupín (deti, starší ľudia, pracovníci v exteriéri). Buduje dôveru v správu vecí verejných.	✓✓✓ **(Veľmi silný, nevyhnutné pre spravodlivosť a bezpečnosť v mestách)**
	Riziká	Riziko nerovnosti: zelené zóny a odolná infraštruktúra, ak nie sú spravodlivo naplánované, môžu byť prínosom len pre bohatšie oblasti.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Veľmi vysoká: priamo zamerané na scenáre s veľmi vysokým rizikom (RCP 8.5), vrátane povodní, vĺn horúčav a kolapsu infraštruktúry.	✓✓✓ **(Veľmi silný, základný pilier odolnosti pri scenároch vysokého rizika)**
	Flexibilita	Vysoká: modulárny dizajn, inteligentné monitorovanie a flexibilné materiály umožňujú škálovateľnú, opakovanú adaptáciu.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Katalyzuje inovácie, tvorbu pracovných miest v ekologickom stavebníctve a podporuje spoluprácu medzi verejným a súkromným sektorom. Chladenie miest, ktoré prináša vedľajšie výhody vďaka vegetácii a reflexným materiálom.	⚠ **(Zvládnuteľné s ekologickým zameraním a inkluzívnym dizajnom)**
	Negatívne	Ak prevládajú high-tech alebo sivé riešenia bez prispenia komunity alebo zelených prvkov, existuje riziko vylúčenia, ekologickej degradácie alebo nízkeho využitia.	

3.3.5. Prierezové aspekty

Mestské oblasti

Mestské oblasti sú husto osídlené regióny, ktoré zahŕňajú mestá, kde sa sústreďuje infraštruktúra, budovy a verejné služby. Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (OECD) v spolupráci s Eurostatom vypracovala harmonizovanú definíciu mestských oblastí so zameraním na funkčné mestské oblasti (FUA). FUA pozostáva z husto obývaného mesta a jeho okolitých oblastí, do ktorých sa cestuje za prácou, a odráža hospodársku a sociálnu integráciu regiónu. Tento prístup presahuje administratívne hranice a ponúka presnejšie vyjadrenie urbanizácie[131].

Zhrnutie

Pri zmierňovaní zmeny klímy a prispôsobovaní sa jej zohrávajú kľúčovú úlohu zónovanie miest a územné plánovanie. Zastavané prostredie, podiel spevnených a nespevnených plôch, priestorové rozloženie zelených plôch, tienenie a morfologické vlastnosti terénu podmieňujúce prúdenie vzduchu zohrávajú dôležitú úlohu pri vytváraní mikroklimatických podmienok, a preto sú kľúčové pre adaptáciu na zmenu klímy.
Strategickým plánovaním rozvoja a využívania mestskej pôdy môžu mestá vytvoriť odolnejšie a udržateľnejšie prostredie. To zahŕňa začleniť do mestskej krajiny zelené plochy, ako sú parky, záhrady a zelené strechy. Zelená infraštruktúra pomáha regulovať teplotu, znižovať znečistenie ovzdušia a zmierňovať efekt mestského tepelného ostrova. Okrem toho môže zlepšiť kvalitu vody, znížiť odtok dažďovej vody a vytvoriť biotopy pre voľne žijúce zvieratá. Tento prístup sa v budúcnosti posilní.

Do mestského plánovania by sa mali začleniť aj riešenia založené na prírode, ako sú mestské lesy a mokrade. Tieto riešenia napodobňujú prírodné procesy a poskytujú viacero výhod vrátane regulácie klímy, ochrany pred povodňami a zachovania biodiverzity. Ochranou a obnovou prírodných ekosystémov v mestských oblastiach môžu mestá zvýšiť svoju odolnosť voči zmene klímy.

[131] https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/12/the-eu-oecd-definition-of-a-functional-urban-area_cef4a128/d58cb34d-en.pdf.

Okrem toho môže mestské zónovanie a územné plánovanie prispieť k zníženiu emisií skleníkových plynov podporou kompaktného rozvoja, podporou využívania verejnej dopravy a strategickým umiestnením obnoviteľných zdrojov energie.
Na zmiernenie efektu mestského tepelného ostrova musí mestské plánovanie zahŕňať opatrenia prispôsobené klíme. Úprava stavebných predpisov a stavebných nariadení, ktoré zohľadňujú faktory, ako je orientácia budov, zelené strechy a mestská zeleň, môže prispieť k zníženiu tepelného stresu. Okrem toho môže klimaticky odolná infraštruktúra, ako napríklad koncept špongiových miest, pomôcť zmierniť vplyv extrémnych poveternostných javov.

Na lepšie vykonávanie väčšiny uvedených opatrení bude rozhodujúcim faktorom vytvorenie lepšieho (v niektorých prvkoch nového) legislatívneho rámca a jeho úspešná implementácia. Tento rámec bude založený na niekoľkých úrovniach právnych predpisov. Reformy zlepšia procesy krajinného plánovania, priestorového plánovania a stavebného konania, vrátane procesov posudzovania vplyvov na životné prostredie[132].
Okrem toho zapracovanie metodických odporúčaní EÚ (napr. viď Climate ADAPT Resource catalogue alebo nástroje a zdroje z EU Green Capital Future-proof Toolkit[133]) a predovšetkým všetkých metodických odporúčaní zo súboru 10 metodík na hodnotenie investičných rizík spojených s negatívnymi dôsledkami zmeny klímy, ktoré vypracovala Slovenská agentúra životného prostredia v roku 2023[134], by mohli výrazne zlepšiť plánovacie procesy z hľadiska odolnosti voči zmene klímy.

Na túto základnú legislatívnu vrstvu nadväzuje ďalšia legislatívna vrstva, ktorá vychádza z právnych predpisov EÚ a týka sa každej budovy v krajine. Najdôležitejšími právnymi predpismi sú revidovaná smernica o energetickej hospodárnosti budov (EPBD), revidovaná smernica o energetickej účinnosti (EED), revidovaná smernica o obnoviteľných zdrojoch energie (RED) a transpozícia nového systému obchodovania s emisnými kvótami (revidovaná smernica EÚ ETS) do slovenskej legislatívy. Všetky tieto smernice sú smernicami EÚ, ktoré patria do kategórie právnych predpisov na zmiernenie zmeny klímy alebo energetických právnych predpisov a je potrebné ich transponovať do národnej legislatívy. Ich transpozícia však ponúka dobrú príležitosť na posilnenie adaptačného rámca, keďže existuje mnoho synergií medzi zvyšovaním energetickej efektívnosti a adaptáciou fyzickej infraštruktúry a budov na zmenu klímy.

Implementácia tejto legislatívy si však bude vyžadovať aj podporu prostredníctvom finančných nástrojov, ako je napríklad Štátny fond rozvoja bývania v pôsobnosti Ministerstva dopravy SR (MD SR). Dlhodobá stratégia obnovy uvádza existujúce finančné opatrenia, ktoré sa v súčasnosti uplatňujú, pričom najväčší objem finančnej podpory je zameraný na obnovu bytových domov. Plán obnovy a odolnosti Slovenska bol aktualizovaný 14. júla 2023, aby sa zaviedli aj reformy a investície, ktoré sa týkajú cieľov REPowerEU, vrátane podpory zelenej transformácie prostredníctvom investície vo výške 446,5 milióna EUR na rozsiahlu obnovu s cieľom zvýšiť energetickú účinnosť najmenej 25 164 rodinných domov. V rámci nástroja na obnovu a odolnosť (FOO) sú k dispozícii aj dočasné finančné prostriedky na renováciu (Obnov dom a Obnov dom mini). Rovnako obnova verejných budov prebieha najmä prostredníctvom Nástroja na obnovu a odolnosť, ktorý spravuje MD SR, a niektoré menšie mechanizmy v rámci Slovenskej inovačnej a energetickej agentúry (SIEA) a Envirofondu[135] (L-opatrenie). Keďže však súčasné kritériá výberu projektov financovaných z FOO sú založené najmä na zvýšení energetickej efektívnosti, je potrebná revízia, aby sa zabezpečil súlad s potrebami adaptácie.

Tieto opatrenia by posilnili prepojenie medzi úsilím o adaptáciu a prínosmi v oblasti zmierňovania zmeny klímy, čím by sa zvýšila účinnosť adaptačných opatrení. Okrem toho by pomohli stanoviť priority pri posudzovaní nedostatočného financovania a investičných potrieb a zároveň by podporili rozvoj fyzickej infraštruktúry a zlepšili kampane na zvyšovanie povedomia verejnosti o prínosoch adaptačných opatrení.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

[132] Slovensko sa stále snaží stabilizovať legislatívny rámec pre kľúčové národné právne predpisy, ako je zákon o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, zákon o krajinnom plánovaní a stavebný zákon. Všetky boli novelizované v roku 2024, ale v súčasnosti stále prebieha legislatívny proces, ktorého cieľom je ich opätovná novelizácia v roku 2025. Jedinou výnimkou je nový zákon o územnom plánovaní a návrh stavebného zákona: https://www.nrsr.sk/web/Default.aspx?sid=zakony/zakon&ZakZborID=13&CisObdobia=9&CPT=694.
[133] https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award/about-awards/toolkits/eu-green-capital-future-proof-toolkit_en
[134] https://www.klima-adapt.sk/metodicke-usmernenia.
[135] https://envirofond.sk/.

- Integrovať riziká zmeny klímy do mestského plánovania s cieľom znížiť vplyv záplav v mestách, sucha a efektu mestského tepelného ostrova

Tabuľka 20: MCA Mestské oblasti

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[136]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Stredné až vysoké: potrebné investície do modernizácie infraštruktúry, regulačnej reformy, inteligentných technológií a informačných kampaní.	✓✓✓ **(Veľmi silný, vysoká dlhodobá návratnosť investícií so zelenými pracovnými miestami a zvýšením odolnosti)**
	Prínosy	Veľmi vysoké: zníženie nákladov na obnovu po katastrofách, vyššia hodnota nehnuteľností, úspory energie vďaka pasívnemu chladeniu, vytváranie pracovných miest v mestách v zelených odvetviach.	
	Zdroje financovania	Iniciatíva inteligentných miest (Smart Cities Initiative), Národný plán obnovy a odolnosti (NPOO), spolufinancovanie zo strany štátu a obcí, PPP.	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Veľmi vysoké: rozširovanie mestskej zelene a modrých plôch zlepšuje kvalitu ovzdušia, biodiverzitu, absorpciu dažďovej vody a zmierňuje tepelné ostrovy.	✓✓✓ **(Veľmi silný, ekologické vedľajšie prínosy mestskej zelene)**
	Riziká	Nízke, ak sú dobre riadené. Zlá údržba alebo jednodruhová výsadba by mohli obmedziť ekologický prínos.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Zlepšujú zdravie, pohodlie a bezpečnosť zraniteľných skupín; podporujú rovnosť v prístupe k chladeniu, tieneniu a infraštruktúre; zvyšujú občiansku hrdosť a participáciu.	✓✓✓ **(Veľmi silný, ak sú dobre cielené, zvyšujú rovnosť)**
	Riziká	Potenciálna džentrifikácia, ak ekologizácia zvýši hodnotu nehnuteľností a vytlačí obyvateľov s nízkymi príjmami. Vyžaduje záruky cenovej dostupnosti.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Priamo sa zameriava na kľúčové riziká vyplývajúce z horúčav, povodní a sucha - najmä v oblastiach s vysokou hustotou obyvateľstva podľa RCP 8.5.	✓✓✓ **(Veľmi silný, hlavná priorita v rámci RCP 8.5 a ďalej)**
	Flexibilita	Vysoká: Nástroje GIS, inteligentné systémy, reformy zónovania a adaptívna infraštruktúra umožňujú reagovať na vývoj klímy.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Katalyzuje inteligentné mestské inovácie, zlepšuje duševné zdravie, podporuje mestskú biodiverzitu a zvyšuje konkurencieschopnosť miest.	⚠ **(Mierny - vyžaduje si komplexné plánovanie a monitorovanie)**
	Negatívne	Riziká nadmerného spoliehania sa na technológie, nedostatočnej údržby zelenej infraštruktúry a zle cielených stimulov. Potrebuje miestny kontext.	

Sociálne otázky

[136] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

Zmena klímy nie je len environmentálnym problémom, ale má hlboké sociálne dôsledky, najmä pre zraniteľné skupiny[137]. Zmena klímy sa neúmerne dotýka najzraniteľnejších jednotlivcov a komunít, ktoré sú často marginalizované z dôvodu veku, zdravotného stavu, lokality alebo sociálno-ekonomického postavenia. Majú obmedzenú schopnosť prispôsobiť sa týmto vplyvom a pri plánovaní a implementácii adaptácie sa na ne často zabúda. Hoci adaptačné opatrenia môžu zmierniť niektoré z týchto nerovností, hrozí aj riziko, že sa existujúce rozdiely ešte prehĺbia.

Zhrnutie

Na národnej úrovni môže prepojenie národných sociálnych politík a nástrojov s adaptačnými politikami zlepšiť využívanie horizontálnych nástrojov financovania. Môže to mať priaznivý vplyv aj na miestne komunity, ktoré sú najzraniteľnejšie. Otázka zraniteľných komunít je často prepojená s problémom energetickej chudoby. Otázka energetickej chudoby sa stáva veľkým problémom a, ak sa nebude riešiť, s rastúcimi cenami energie sa jej rozsah bude len zvyšovať. Na základe najnovšieho návrhu metodiky, ako definovať, kto na Slovensku spadá pod energetickú chudobu, spadá pod túto definíciu 8,2 % všetkých domácností na Slovensku[138].

Existuje už niekoľko príkladov nástrojov financovania, ktoré spájajú aspekty sociálnej, klimatickej a energetickej zraniteľnosti. V roku 2024 boli spustené dva nové programy zamerané na obnovu domov a zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie pre sociálne zraniteľných občanov. Tieto nástroje už majú určité adaptačné prvky, chýba im však silnejšie prepojenie s adaptáciou na zmenu klímy. Ďalším príkladom je pripravovaný Sociálno-klimatický fond. Všetky tri nástroje sa zaoberajú alebo budú zaoberať otázkami adaptácie z hľadiska energetickej chudoby. Preto je nevyhnutné vytvoriť viac finančných nástrojov, v ktorých sa sociálna zraniteľnosť silne prepojí s adaptáciou na zmenu klímy.
Ak sa národné nástroje správne vypracujú, mohli by mať pozitívny vedľajší účinok na regionálnu úroveň a na miestne komunity. Jedným z príkladov takýchto nástrojov by mohli byť projekty cenovo dostupného bývania so silnejším prepojením na energetickú chudobu a adaptáciu. Projekty cenovo dostupného bývania pripravujú a implementujú miestne samosprávy a miestne komunity.

Na zabezpečenie spravodlivej a nestrannej transformácie je nevyhnutné, aby sa pri adaptácii na zmenu klímy uplatňoval prístup „nenechať nikoho bokom“. To zahŕňa zváženie otázok „spravodlivosti v adaptácii“ a „spravodlivej odolnosti“, aby sa zabránilo neprimeraným postupom, prerozdeleniu rizika a vytváraniu ďalších nerovností[139]. To zahŕňa aj posilnenie postavenia miestnych komunít. Slovensko musí riešiť značné regionálne rozdiely, ktoré výrazne ovplyvňujú schopnosť obcí financovať a realizovať adaptačné opatrenia. Odolnejšiu a spravodlivejšiu budúcnosť by bolo možné dosiahnuť uprednostnením potrieb zraniteľných skupín a realizáciou inkluzívnych adaptačných stratégií.

V záujme zvýšenia odolnosti a zníženia zraniteľnosti voči zmene klímy by sa Slovensko malo zamerať na tri dimenzie spravodlivej transformácie: distribučnú (politiky riešenia príčin nerovností), procedurálnu (procesy vedúce k rozhodovaniu) a spravodlivosť založenú na uznaní (zapojenie obyvateľov bez ohľadu na ich sociálno-ekonomický alebo etnický status). Riešenie nerovností prostredníctvom kombinácie politík a opatrení má viacero výhod, od zlepšenia schopnosti zotaviť sa z extrémneho počasia súvisiaceho s klímou až po možnosť investovať do preventívnych opatrení.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Sociálny inkluzívny program pre zraniteľné skupiny.

Table 21: MCA Sociálne otázky

[137] https://www.worldbank.org/en/topic/social-dimensions-of-climate-change#:~:text=As%20the%20impacts%20of%20climate,health%20effects%2C%20food%2C%20water%2C.
[138] https://www.urso.gov.sk/urso-komunikoval-vlade-sr-konkretny-navrh-definicie-energetickej-chudoby/.
[139] https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-cca/products/etc-cca-reports/tp_2-2021

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[140]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Mierne: vyžaduje si financovanie sociálnych programov, dotácie na modernizáciu, investície do zdravia a bývania a informačné kampane. Vysoká návratnosť investícií	✓✓✓ **(Veľmi silná dlhodobá sociálna návratnosť investícií)**
	Prínosy	Znižuje výdavky na verejné zdravotníctvo, zvyšuje produktivitu práce a posilňuje odolnosť v ekonomicky slabších oblastiach. Dlhodobé úspory vďaka zamedzeniu nákladov na nesprávnu adaptáciu.	
	Zdroje financovania	Sociálno-klimatický fond (SCF; funkčný od roku 2026); Európsky sociálny fond plus (ESF+); Kohézny fond; Európsky fond regionálneho rozvoja (ERDF); Fond spravodlivej transformácie (JTF); Program LIFE; Nástroj na obnovu a odolnosť (FOO)	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Podporuje riešenia založené na prírode (napr. zelené priestory v štvrtiach s nedostatkom zelene), zlepšuje mestskú mikroklímu a podporuje biodiverzitu.	✓✓ **(Silný, nepriame, ale zmysluplné prostredníctvom mestskej zelene)**
	Riziká	Minimálne, ak je zelená infraštruktúra inkluzívna a dobre udržiavaná; riziká môžu vzniknúť v dôsledku zanedbania alebo zlého plánovania.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Veľmi vysoké: zlepšuje životné podmienky, prístup k službám a pripravenosť na núdzové situácie; podporuje rovnosť, inklúziu, dôveru a participáciu.	✓✓✓ **(Veľmi silný, kľúčové pre rovnosť a spravodlivosť)**
	Riziká	Ak nie sú prispôsobené kultúrnym a jazykovým podmienkam alebo ak je pomoc zle koordinovaná, hrozí riziko vylúčenia alebo nízkeho využívania. Univerzálne riešenie môže zlyhať.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Veľmi vysoká: zameriava sa na skupiny najviac ohrozené extrémnymi horúčavami, povodňami, zdravotnými šokmi, nestabilitou bývania a nedostupnosťou poistenia pri RCP 8.5.	✓✓✓ **(Veľmi silný, zamerané na najviac exponované skupiny)**
	Flexibilita	Vysoká: opatrenia zahŕňajú prispôsobiteľné programy (mobilné tímy, dotácie, sociálne záchranné siete), ktoré sa dajú rýchlo prispôsobiť meniacim sa potrebám.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Znižuje sociálnu fragmentáciu, stimuluje zelené pracovné miesta a zosúlaďuje hospodárske, zdravotné a environmentálne ciele prostredníctvom klimatickej spravodlivosti.	⚠ **(Zvládnuteľné so spoločným návrhom a monitorovaním zo strany komunity)**
	Negatívne	Riziko nesprávneho prideľovania finančných prostriedkov v prípade absencie monitorovania; bez systémovej reformy riziko závislosti od dočasnej pomoci.	

Vzdelávanie a spoločnosť

Vzdelávanie a spoločnosť predstavujú integráciu vzdelávacích iniciatív a spoločenskej angažovanosti s cieľom budovať povedomie, kapacity a odolnosť voči vplyvom zmeny klímy. Vzdelávanie umožňuje pochopiť klimatické riziká a poskytuje jednotlivcom zručnosti na účinnú adaptáciu, zatiaľ čo zapojenie spoločnosti zabezpečuje inkluzívnu účasť na adaptačnom

[140] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

plánovaní a rozhodovacích procesoch. Podľa Európskej environmentálnej agentúry (EEA 2022[141]) posilňuje začlenenie vzdelávania do národných adaptačných stratégií postavenie komunít pri riešení zraniteľnosti a podporuje klimatickú spravodlivosť tým, že uprednostňuje marginalizované skupiny Organizácia spojených národov tiež zdôrazňuje význam vzdelávania pri podpore dlhodobej odolnosti voči zmene klímy podporovaním informovaných občanov a medzigeneračnej spravodlivosti (UNESCO 2021[142]). Vzdelávanie a spoločenská inklúzia spoločne posilňujú adaptačnú kapacitu krajiny a zabezpečujú úspech adaptačných stratégií.

Zhrnutie

Vzdelávanie a spoločenské zmeny sú kľúčové pri prispôsobovaní sa zmene klímy. Školy a univerzity musia do svojich učebných osnov začleniť vzdelávanie o zmene klímy a poskytnúť študentom vedomosti a zručnosti, ktoré im umožnia pochopiť zložitosť zmeny klímy, jej vplyv a možné riešenia. Začlenením vedy o klíme, udržateľných postupov a kritického myslenia do vyučovania môžu vzdelávacie inštitúcie vychovať generáciu environmentálne uvedomelých občanov.

Okrem formálneho vzdelávania sú rozhodujúce aj spoločenské povedomie a zmeny správania. Verejné kampane a mediálne iniciatívy môžu zvýšiť povedomie o zmene klímy, jej dôsledkoch a individuálnych opatreniach na zmiernenie jej účinkov. Podpora udržateľného životného štýlu, ako je znižovanie spotreby energie, šetrenie vodou a predchádzanie vzniku odpadov a jeho minimalizácia, môže významne prispieť k adaptácii na zmenu klímy. Okrem toho môžu komunitné iniciatívy posilňovať jednotlivcov pri prijímaní kolektívnych opatrení, ako je organizovanie upratovacích kampaní, výsadba stromov a presadzovanie udržateľných politík.

V konečnom dôsledku sa na účinnú adaptáciu na zmenu klímy podporuje holistický prístup, ktorý spája vzdelávanie, zapojenie spoločnosti a strategické opatrenia. Posilnením spolupráce jednotlivcov, komunít a vlád možno vybudovať odolnejšiu a udržateľnejšiu budúcnosť.

Špecifické programy určené pre odborníkov a osoby s rozhodovacími právomocami v rôznych oblastiach hospodárstva, rozvoja miest, energetiky a plánovania infraštruktúry alebo zdravotníctva by mali pomôcť rozvíjať kapacity štátnej správy a samosprávy.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Integrácia adaptácie na zmenu klímy do vzdelávacích programov, kampaní na zvyšovanie povedomia verejnosti a školení

Table 22: MCA Vzdelávanie a spoločnosť

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[143]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Nízke až mierne: zahŕňa vývoj učebných osnov, odbornú prípravu učiteľov, digitálne nástroje a informačné kampane.	✓✓✓ **(Veľmi silný, investície s nízkymi nákladmi a veľkým vplyvom, vysoká nadčasovosť)**
	Prínosy	Veľmi vysoké: buduje budúce schopnosti pracovnej sily v oblasti adaptácie, znižuje dlhodobé náklady na nesprávnu adaptáciu, podporuje inovácie a zelené pracovné miesta.	

[141] European Environment Agency (EEA). (2022). Towards a just resilience: leaving no one behind in climate adaptation. European Environment Agency. Available at https://www.eea.europa.eu/publications/just-resilience-leaving-no-one-behind/.
[142] UNESCO. (2021). *Education for Sustainable Development and Climate Action*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Available at https://www.unesco.org/en/climate-change/education.
[143] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[143]
	Zdroje financovania	Ministerstvo školstva, Horizont Európa, Erasmus+, národné inovačné granty.	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Nepriame účinky vďaka lepšiemu pochopeniu NbS, biodiverzity a osobnej ekologickej zodpovednosti zo strany verejnosti.	✓✓ **(Silný, nepriame výsledky prostredníctvom vzdelávania a zmeny správania)**
	Riziká	Minimálne, pokiaľ vzdelávanie nie je nesprávne zosúladené s environmentálnymi zásadami alebo sa príliš nespolieha na prístup len v digitálnej forme.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Mimoriadne silné: zvyšuje spravodlivosť, buduje medzigeneračný prenos vedomostí, posilňuje postavenie marginalizovaných komunít a podporuje občiansku odolnosť.	✓✓✓ **(Veľmi silný, rovnosť a posilnenie na všetkých úrovniach)**
	Riziká	Ak je prístup nerovnomerný (napr. vidiecke alebo menšinové skupiny nie sú pokryté), sociálne rozdiely môžu pretrvávať. Riziko „klimatickej únavy“ bez zapojenia týchto skupín.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Vysoká: podporuje všetky sektory zlepšením ich pripravenosti, informovanosti a adaptácie správania - najmä pri zhoršení scenárov RCP 8.5.	✓✓✓ **(Veľmi silný, kľúčová pre všetky adaptačné kapacity)**
	Flexibilita	Veľmi vysoká: učebné osnovy, kampane a moduly vzdelávania sú modulárne a aktualizovateľné v rôznych regiónoch a časových horizontoch.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Podporuje sociálne inovácie, zvyšuje demokratickú účasť, podporuje kultúrny posun smerom k udržateľnosti a adaptácii.	⚠ **(Nízke, ale riešiteľné pomocou inkluzívneho a prispôsobeného obsahu)**
	Negatívne	Prílišné spoliehanie sa na informovanosť bez podpory infraštruktúry môže obmedziť zmenu správania. Nesúlad s miestnymi potrebami môže znížiť relevantnosť.	

Výskum

Výskum v rámci národnej adaptačnej stratégie znamená systematické skúmanie zamerané na neustále rozširovanie poznatkov o vplyvoch zmeny klímy, zraniteľnosti a účinných adaptačných opatreniach. Takýto výskum je nevyhnutný na prijímanie politických a plánovacích rozhodnutí, na vývoj inovatívnych riešení a na zvýšenie schopnosti krajiny reagovať na výzvy súvisiace s klímou. Rámcový dohovor Organizácie spojených národov o zmene klímy (UNFCCC) zdôrazňuje, že adaptácia zahŕňa úpravy ekologických, sociálnych alebo ekonomických systémov v reakcii na skutočné alebo očakávané klimatické podnety a ich účinky, ktoré si vyžadujú informované zmeny v procesoch, postupoch a štruktúrach s cieľom zmierniť potenciálne škody alebo využiť príležitosti spojené so zmenou klímy (UNFCCC n.d.[144]).

Zhrnutie

Na Slovensku už dlhodobo a v rôznych realizačných tímoch prebiehajú vedecko-výskumné aktivity financované z prostriedkov EÚ, cezhraničných a národných zdrojov, ktoré odhadujú zraniteľnosť ekosystémov a vybraných sektorov ekonomických činností voči zmene klímy spolu s návrhmi vhodných adaptačných opatrení. Výsledky týchto aktivít sú pravidelne publikované v materiáloch Národného klimatického programu SR, ale aj v Národných správach SR o zmene klímy predkladaných sekretariátu UNFCCC.

Kľúčovými inštitúciami zapojenými do výskumu adaptácie sú:

[144] https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/introduction.

- Slovenská akadémia vied (SAV), ktorá sa zaoberá multidisciplinárnym výskumom vplyvov klímy so zameraním na ekosystémy, vodné hospodárstvo, adaptačné stratégie a sociálno-ekonomické aspekty adaptácie. Univerzita Komenského v Bratislave, ktorá robí výskum v oblasti modelovania klímy, hydrologických zmien a sociálno-ekonomických vplyvov zmeny klímy.
- Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) zohráva kľúčovú úlohu pri monitorovaní klimatických údajov a poskytuje základný výskum pre pochopenie vplyvov klímy a podporu pri tvorbe politík.
- Technická univerzita vo Zvolene s rozvíjajúcim sa výskumom v oblasti lesníctva a manažmentu krajiny, výskumom adaptačných stratégií pre lesy a biodiverzitu v meniacich sa klimatických podmienkach.
- Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre sa zaoberá výskumom dopadov klimatických zmien na poľnohospodárstvo a vodné zdroje, skúmaním adaptácie v rastlinnej výrobe a hospodárení s pôdou.

Informovanosť a koordinácia medzi rôznymi výskumnými činnosťami je pomerne slabá. Slovensko by malo lepšie zapracovať a prepojiť priority adaptačného výskumu s kľúčovými strategickými dokumentmi, ako je Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR (RIS3) a s cieľmi Národnej stratégie výskumu, vývoja a inovácií 2030. Bude potrebné posilniť adaptáciu ako prioritu vo výskume podporovanom domácimi grantovými agentúrami, najmä Agentúrou na podporu výskumu a vývoja SR.

Ako však vyplýva z aktualizovaného posudzovania zraniteľnosti a rizík (VRA), vo výskume stále pretrváva niekoľko nedostatkov. Výskumu často chýbajú vyčlenené finančné zdroje, pričom sa vo veľkej miere spolieha na financovanie z prostriedkov EÚ, a nie na významné národné investície. Slovensko zaostáva v účasti na výskumných schémach EÚ. Potrebné sú komplexnejšie klimatické údaje a modelovanie špecifické pre jedinečné geografické a ekologické podmienky Slovenska. Je potrebné podstatne rozšíriť výskum sociálno-ekonomických dôsledkov zmeny klímy a adaptácie. Prioritami sú aj využívanie digitálnych nástrojov a veľkých dát na lepšie modelovanie klímy a hodnotenie rizík a posilnenie výskumu sociálno-ekonomických aspektov adaptácie, najmä v súvislosti so zraniteľnými skupinami obyvateľstva a sektormi.

Tieto nedostatky v znalostiach bránia účinnému plánovaniu adaptačných a zmierňujúcich opatrení. Pochopením komplexných interakcií medzi klimatickými systémami, ľudskou spoločnosťou, hospodárstvom a ekosystémami sa slovenská spoločnosť môže lepšie pripraviť na budúce výzvy a vybudovať odolnejšiu budúcnosť. Preto je potrebný ďalší výskum a medzinárodná výmena a zapojenie do výskumu EÚ.

Nedostatočné využívanie poznatkov v praxi je chronickým problémom. Je potrebná lepšia integrácia medzi výskumnými pracovníkmi, tvorcami politík a miestnymi samosprávami, aby sa výsledky výskumu pretavili do realizovateľných adaptačných opatrení. Adaptačný výskum má často problém získať si pozornosť tvorcov politík a verejnosti, ktorá zmenu klímy stále vníma ako vzdialenú záležitosť. Nemožno opomenúť ani spoločenskovedný výskum klimatického popierania a vhodnú komunikačnú stratégiu v kontexte slovenského a stredoeurópskeho politického a spoločenského rámca. Chýba však aj rámec na zabezpečenie lepšej koherencie týchto aktivít a vzájomnej informovanosti medzi relevantnými inštitúciami. To by sa malo zlepšiť lepšou výmenou informácií prostredníctvom slovenského adaptačného portálu[145] a iných výmenných formátov.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Vypracovať národný program výskumu adaptácie na zmenu klímy.

Tabuľka 23: MCA Výskum

[145] www.klima-adapt.sk.

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[146]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Vysoké: rozvoj dlhodobých výskumných programov, modernizácia infraštruktúry, koordinácia medzi ministerstvami a výskumnými inštitúciami.	✓✓✓ **(Veľmi silný, vysoká návratnosť investícií vďaka lepšiemu plánovaniu a zníženiu strát)**
	Prínosy	Veľmi vysoké: zníženie strát súvisiacich s klímou, lepšie zameranie investícií, zvýšenie konkurencieschopnosti sektora výskumu a vývoja, prístup k medzinárodnému financovaniu.	
	Zdroje financovania	Národné rozpočty, výskumné programy EÚ, Horizont Európa, príspevky súkromného sektora.	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Umožňuje ochranu ekosystémov, biodiverzity a krajiny založenú na dôkazoch prostredníctvom kvalifikovaných adaptačných stratégií a rozvoja NbS.	✓✓✓ **(Veľmi silný, podporuje NbS a ekologickú odolnosť)**
	Riziká	Nízke: len ak sa vedecké zistenia nebudú aplikovať na politiku alebo ak sa priority výskumu nebudú zameriavať na ekológiu.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Zlepšuje prístup verejnosti k poznatkom o klíme, podporuje vzdelávanie o klíme a zvyšuje inkluzívnosť pri rozhodovaní a plánovaní výskumu.	✓✓✓ **(Veľmi silný, umožňuje inkluzívnu adaptáciu založenú na vedomostiach)**
	Riziká	Disparity v prístupe alebo zapojení, ak výskum zostane odtrhnutý od miestnych potrieb alebo komunít s nedostatočnými službami.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Základom pre informované plánovanie vo všetkých sektoroch, najmä v prípade neistých alebo vysoko rizikových scenárov RCP.	✓✓✓ **(Veľmi silný, fundamentálny pre všetky adaptačné sektory a scenáre)**
	Flexibilita	Vysoká: výskumné programy sú aktualizovateľné, založené na scenároch a reagujú na meniace sa dôkazy a globálne partnerstvá.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Stimuluje vedecké inovácie, uľahčuje vývoj zelených technológií a prostredníctvom transparentného šírenia údajov posilňuje adaptáciu spoločnosti.	⚠ **(Menšie - vyžaduje zosúladenie politík a prevod poznatkov)**
	Negatívne	Potenciálne oneskorenie implementácie alebo slabé využitie zistení, ak nie sú v súlade s potrebami tvorcov politík a komunity. Riziko príliš abstraktného alebo úzko zameraného výskumu.	

Riadenie a správa

Zhrnutie

Klimatická neutralita a adaptácia by sa mali začleniť ako rozvojový cieľ a prierezová priorita do stratégií a politík so zvýšeným dôrazom na implementáciu prijatých opatrení. Slovensko potrebuje dlhodobú politickú víziu naprieč politickým spektrom a politickú zhodu na základných potrebách a princípoch transformácie a adaptácie.

<u>Rámec EÚ</u>

[146] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

Európske klimatické právo[147] a Adaptačná stratégia EÚ[148] stanovujú počiatočné právne základy na zabezpečenie plnenia záväzkov EÚ v oblasti adaptácie (popri záväzkoch v oblasti zmierňovania) v rámci UNFCCC a Parížskej dohody. Vláda SR by sa mala zaviazať k dodržiavaniu tohto rámca. Slovensko by malo implementovať aj všetky ostatné pripravované právne predpisy EÚ týkajúce sa adaptácie.
Ďalšie diskusie o viacročnom finančnom rámci (MFF) predstavujú pre Slovensko príležitosť zosúladiť budúce nástroje financovania EÚ s prioritami uvedenými v revidovanej národnej adaptačnej stratégii. Mali by sa preskúmať mechanizmy financovania vo všetkých sektoroch stratégie, napríklad ako môžu nástroje ako Európsky sociálny fond podporiť jej realizáciu prostredníctvom dobre navrhnutých kritérií podpory a účinných modelov širokej alebo cielenej pomoci.

Posilnenie inštitucionálnych kapacít a koordinácie
Adaptácia na zmenu klímy si vyžaduje koordináciu medzi ministerstvami a musí sa realizovať na politickej aj technickej úrovni. Napriek tomu tvorbe politiky v oblasti zmeny klímy na Slovensku zatiaľ chýba náležitá horizontálna, vertikálna a cezhraničná koordinácia jej sektorových politík. Predchádzajúce formy politickej koordinácie (Výbor pre koordináciu politík v oblasti klímy na Slovensku a Rada vlády pre Európsku zelenú dohodu zriadená v roku 2020) v určitej fáze zlyhali. Pri súčasnej revízii stratégie sa obnovuje a reformuje medzisektorová pracovná skupina pre adaptáciu zriadená v roku 2012, zložená zo zástupcov ministerstiev a ich odborných organizácií, iných ústredných orgánov štátnej správy, akademickej obce a mimovládneho sektora, ktorá má dohliadať na opatrenia v jednotlivých sektoroch a zosúlaďovať ich (pozri aj časť section 4.5.1, najmä míľnik 1).

Okrem toho by mali byť obce vybavené finančnými zdrojmi, technickými znalosťami a odbornou prípravou potrebnými na vypracovanie a implementáciu adaptačných stratégií prispôsobených ich miestnym podmienkam. Na zlepšenie koordinácie a spolupráce na inej úrovni by bolo vhodné vychádzať z osvedčených postupov, ako je napríklad projekt „Stratégia zmiernenia povodní pre povodie Bodrogu“.
Takisto by sa mali zvýšiť zručnosti a odborné znalosti verejných činiteľov a iných zainteresovaných subjektov, aby zvládli zložité plánovanie a implementáciu adaptácie na zmenu klímy.

Integrácia politík a uplatňovanie adaptácie
Integrácia politík a presadzovanie adaptácie sú rozhodujúce pre budovanie odolnosti voči zmene klímy a zabezpečenie udržateľnej budúcnosti. Účinným začlenením aspektov zmeny klímy do všetkých aspektov rozhodovania sa Slovensko môže lepšie pripraviť na výzvy meniacej sa klímy a vytvoriť udržateľnejšiu a spravodlivejšiu budúcnosť pre všetkých. To by sa malo dosiahnuť prostredníctvom:

- Medzisektorovej spolupráce: Podpora spolupráce medzi rôznymi sektormi s cieľom identifikovať a riešiť klimatické riziká a príležitosti.
- Začlenenia do existujúcich procesov: Začlenenie aspektov zmeny klímy do existujúcich plánovacích, rozpočtových a rozhodovacích procesov.
- Budovania kapacít: Zvyšovanie kapacít tvorcov politík, plánovačov a ďalších zainteresovaných subjektov na pochopenie a riešenie rizík súvisiacich so zmenou klímy.
- Zdieľania údajov a informácií: Zabezpečenie prístupu k údajom, informáciám a znalostiam o klíme a ich zdieľanie medzi jednotlivými sektormi.
- Monitorovania a hodnotenia: Pravidelné monitorovanie a hodnotenie účinnosti integrácie politík a adaptačných opatrení.

Miestna koordinácia a implementácia
Veľké regionálne rozdiely na Slovensku vytvárajú dopyt po lepšej správe vecí verejných. Bude potrebné ďalej pripravovať, testovať a implementovať cielené regionálne a miestne adaptačné stratégie so zapojením samospráv, regiónov a miest a s využitím príkladov dobrej praxe. Ďalšími možnosťami, ako posilniť úlohu miestnej samosprávy, sa treba inšpirovať návrhom zákona o zmene klímy, v ktorom sa navrhuje, aby obce s počtom obyvateľov nad 2000 a samosprávne kraje boli povinné vypracovať strategické klimatické plány v súlade s krajskými stratégiami. V návrhu zákona o zmene klímy boli obce a samosprávne kraje vyzvané, aby zaujali integrovaný prístup a v úzkej koordinácii a podľa metodiky ministerstva životného prostredia skombinovali zmierňujúce aj adaptačné stratégie. S pomocou európskych fondov mali byť zriadené a

[147] https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law_en.
[148] https://climate.ec.europa.eu/eu-action/adaptation-climate-change/eu-adaptation-strategy_en.

prevádzkované regionálne centrá pre udržateľnú energiu. Takýto prístup by viac zosúladil regionálne adaptačné politiky a financovanie adaptácie v regiónoch s regionálnymi energetickými a klimatickými politikami.

Účasť verejnosti
S cieľom zvýšiť účasť verejnosti pôjdu slovenské ministerstvá nad rámec jednoduchého poskytovania informácií. Bude zabezpečené aktívne získavanie podnetov od verejnosti prostredníctvom prieskumov, workshopov, fokusových skupín a verejných vypočutí a poskytnuté podnety budú skutočne zohľadnené v rozhodovacom procese.
Monitorovanie a posudzovanie
Slovensko vytvorí systém, ktorý umožní monitorovať, hodnotiť a poučiť sa z realizácie adaptačných možností. Pozri časť 3.6.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Reforma pracovnej skupiny pre adaptáciu a určenie kontaktných miest pre adaptáciu na príslušných ministerstvách, samosprávnych krajoch a obciach.
- Vypracovanie regionálnych a miestnych plánov adaptácie na zmenu klímy v koordinácii s národnou adaptačnou stratégiou.

Tabuľka 24: MCA Riadenie a správa

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[149]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Nízke až mierne: inštitucionálna reforma, programy školení a koordinačné mechanizmy si vyžadujú trvalé zdroje.	✓✓ **(Silný, pákový efekt pre financovanie a efektívnosť)**
	Prínosy	Vysoké: znižuje duplicitu, zvyšuje účinnosť politiky, zosúlaďuje investície s klimatickými prioritami	
	Zdroje financovania	Uvoľňuje prístup k externému financovaniu (EÚ, medzinárodné financie)	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**	Umožňuje integrovať klimatické a environmentálne údaje do rozhodovacieho procesu a podporuje adaptáciu založenú na ekosystémoch vďaka lepšej medzisektorovej spolupráci.	✓✓ **(Silný, kľúčové nástroje na podporu integrovaného plánovania v oblasti životného prostredia)**
	Riziká	Nízke za predpokladu, že koordinačné mechanizmy budú podporovať environmentálne normy a zapojenie zainteresovaných subjektov.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**	Vysoké: posilňuje dôveru verejnosti, uľahčuje inkluzívnu účasť, zabezpečuje schopnosť reagovať na potreby komunity a podporuje zraniteľné skupiny prostredníctvom ich lepšieho zastúpenia.	✓✓✓ **(Veľmi silný, vysoko inkluzívne a posilňujúce, ak sa dobre implementujú.)**
	Riziká	Potenciál sociálneho vylúčenia, ak miestne orgány nebudú mať dostatočné kapacity alebo nebudú plne zapojené. Nedostatočný dosah môže byť prekážkou pre zapojenie verejnosti.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**	Veľmi vysoká: adaptívne riadiace štruktúry sú rozhodujúce pre koordináciu reakcií na stupňujúce sa riziká pri RCP 8.5 a vyššie.	✓✓✓ **(Veľmi silný, kľúčové prierezové koordinačné úlohy)**

[149] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[149]
	Flexibilita	Vysoká: opatrenia riadenia sú flexibilné, opakujúce sa a navrhnuté tak, aby sa mohli neustále upravovať na základe nových údajov o riziku.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**	Podporuje inštitucionálnu odolnosť, medzisektorové vzdelávanie a dlhodobú udržateľnosť adaptačného úsilia.	⚠ **(Menšie - zvládnuteľné s dohľadom a plánovaním kontinuity)**
	Negatívne	Riziko byrokratickej zotrvačnosti alebo neefektívnosti bez jasných mandátov a monitorovania výkonnosti. Kontinuitu by mohli oddialiť politické zmeny.	

Regionálna a cezhraničná spolupráca

Zhrnutie

Regionálna a cezhraničná spolupráca má zásadný význam pre účinnú adaptáciu na zmenu klímy, najmä v krajine, ako je Slovensko, kde mnohé vplyvy zmeny klímy, ako napríklad extrémne výkyvy počasia, nedostatok vody a strata biodiverzity, presahujú hranice jednotlivých štátov. Zosúladenie adaptačného úsilia Slovenska so širšími stratégiami a smernicami EÚ, ako je napríklad Stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy, znamená, že krajina musí pracovať v koordinovanom prístupe so svojimi susedmi.
Regionálna a cezhraničná spolupráca sa implementuje prostredníctvom regionálnych dohovorov, ako je Rámcový dohovor o ochrane a trvalo udržateľnom rozvoji Karpát (Karpatský dohovor) alebo Dohovor o spolupráci pri ochrane a trvalo udržateľnom využívaní Dunaja (Dohovor o ochrane Dunaja). Tieto formy spolupráce by sa mali ďalej posilňovať a aktívne podporovať.

Aktívnym zapojením do regionálnej a cezhraničnej spolupráce môže Slovensko zvýšiť svoju odolnosť voči zmene klímy, posilniť svoje medzinárodné postavenie a prispieť k udržateľnejšej budúcnosti. Je to dôležité najmä pre ochranu biodiverzity a cezhraničné vodné hospodárstvo.

Multikriteriálna analýza

Kľúčové opatrenia:

- Posilniť medzinárodnú spoluprácu

Tabuľka 25: MCA Regionálna a cezhraničná spolupráca

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie	Rating[150]
Ekonomické náklady a prínosy	**Náklady**	Nízke až mierne: účasť na medzinárodných iniciatívach, budovanie kapacít a rozvoj projektov si vyžadujú administratívne a logistické náklady.	✓✓✓ **(Veľmi silný, prístup k financiám, obchodu a inováciám)**
	Prínosy	Vysoké: prístup k externému financovaniu, spoločná realizácia projektov, výmena technológií a zvýšená hospodárska odolnosť prostredníctvom zdieľanej infraštruktúry a trhov.	

[150] ✓ = Mierny
✓✓ = Silný
✓✓✓ = Veľmi silný
⚠ = Potenciálne riziko (vyžaduje monitorovanie/zmierňovanie)

Kritériá	Aspekt	Hodnotenie		Rating[150]
	Zdroje financovania		Interreg (Európska územná spolupráca - ETC), program LIFE, Nástroj na prepájanie Európy (CEF) - projekty v oblasti životného prostredia a vody, Fond solidarity EÚ (EUSF), Dunajská stratégia (EUSDR), Spoločná poľnohospodárska politika (CAP) - cezhraničné projekty v oblasti krajiny a ekosystémov	
Vplyvy na ekosystémy	**Prínosy**		Regionálne dohody uľahčujú prístupy založené na ekosystémoch, najmä v prípade povodí riek a cezhraničných biotopov, ako sú napríklad Karpaty.	✓✓✓ **(Veľmi silný, podporuje adaptáciu povodí a spoločných biotopov)**
	Riziká		Menšie: potenciál konfliktu alebo nesúladu v prístupoch k manažmentu medzi krajinami, ak sú mechanizmy riadenia slabé.	
Sociálne výstupy	**Prínosy**		Široké spoločenské výhody prostredníctvom lepšej koordinácie zásahov pri katastrofách, regionálnej solidarity a zapojenia miestneho obyvateľstva do dialógu o adaptácii.	✓✓ **(Silný vďaka začleneniu a regionálnej solidarite)**
	Riziká		Ak sa iniciatívy neopierajú o miestny kontext alebo nie sú dostatočne transparentné, môže dôjsť k odporu verejnosti alebo k nízkej angažovanosti.	
Riadenie klimatických rizík (vo všetkých scenároch)	**Účinnosť**		Veľmi vysoká: rozhodujúca pre riadenie spoločných rizík súvisiacich s energetikou a vodami v podmienkach RCP 8.5. Zvyšuje regionálnu pripravenosť a znižuje systémovú zraniteľnosť.	✓✓✓ **(Veľmi silný, kľúčové pre cezhraničné riziká v oblasti energetiky a vôd)**
	Flexibilita		Vysoká: bilaterálna a multilaterálna spolupráca umožňuje dynamické, vyvíjajúce sa reakcie na riziká naprieč politickými hranicami.	
Nezamýšľané vedľajšie účinky (pozitívne a negatívne)	**Pozitívne**		Zvyšuje medzinárodnú reputáciu, napomáha budovaniu mieru, rozširuje trhové príležitosti pre technológie v oblasti klímy a posilňuje vedúce postavenie v oblasti klímy na celom svete.	⚠ **(Nízky až mierny - zvládnuteľné s dobrou diplomaciou)**
	Negatívne		Prílišný dôraz na globálne programy môže odvádzať pozornosť od lokálnych priorít. Ak je koordinácia slabá alebo nedôsledná, je tu riziko roztrieštených prístupov.	

Medzisektorová matica multikriteriálnej syntézy

Tabuľka 26: Matica multikriteriálnej syntézy

Sektor	Ekonomický (ROI[151], nákladová efektívnosť, prístup k financovaniu)	Ekosystémový (pozitívny alebo negatívny vplyv)	Sociálny (rovnosť, inklúzia, odolnosť komunity)	Manažment rizík (schopnosť reagovať na scenáre RCP)	Nezamýšľané vedľajšie účinky (kľúčové riziká alebo obavy)
Poľnohospodárstvo	✔✔ (Účinné, najmä so zelenými postupmi)	✔✔✔ (Zdravie pôdy, prínosy v oblasti biodiverzity)	✔✔ (Podporuje živobytie, ale prístup je rôzny)	✔✔✔ (Veľmi silný voči suchu, erózii)	⚠ (Rozdiel v prístupe k technológiám, nadmerné používanie zavlažovania)
Biodiverzita, ekosystémy a prírodné dedičstvo	✔✔ (Zamedzené náklady na degradáciu)	✔✔✔ (Základná ekologická odolnosť)	✔✔ (Informovanosť komunít, kompromisy v oblasti využívania územia)	✔✔✔ (migrácia druhov, škálovanie NbS)	⚠ (Konflikty o územie, riziko greenwashingu)
Lesníctvo	✔✔ (Bezpečnosť využívania dreva, znižovanie rizík)	✔✔✔ (Zachytávanie uhlíka, druhová rozmanitosť)	✔✔ (Pracovné miesta, potenciál spoločného riadenia)	✔✔✔ (Odolnosť voči búrkam, požiarom a suchu)	⚠ (Riziko monokultúry, digitálna priepasť)
Geologické prostredie a pôda	✔✔ (Nízka nákladovosť, veľký vplyv)	✔✔✔ (Ochrana proti erózii, kolobeh živín)	✔✔ (Ochrana pred povodňami a zosuvmi pôdy)	✔✔✔ (Mapy + NbS = vysoká flexibilita)	⚠ (Nedostatky v údržbe, riziko nesprávneho použitia)
Hydrologický režim a vodné hospodárstvo	✔✔✔ (Zabránenie nákladom na povodne/suchá)	✔✔✔ (Obnovenie mokradí a vodonosných vrstiev)	✔✔✔ (Zdravie, prístup, bezpečnosť)	✔✔✔ (Pripravenosť na viaceré scenáre)	⚠ (Nadmerné využívanie sivej infraštruktúry, napätie v oblasti využívania územia)
Hospodárstvo a priemysel	✔✔ (Odolnosť + zelený rast)	✔ (Nepriame prostredníctvom zníženia emisií)	✔✔ (Pracovná sila, riziko transformácie)	✔✔✔ (Chráni aktíva a dodávateľské reťazce)	⚠ (Viazanosť na danú technológiu, nerovnomerné výhody)
Energetika	✔✔✔ (Efektívnosť + bezpečnosť)	✔✔ (Nízkouhlíkové, ale záleží na umiestnení)	✔✔ (Prístup, cenové riziká)	✔✔✔ (Základ pre zníženie rizika)	⚠ (Konflikty pri lokalizácii, riziko centralizácie)
Finančníctvo a poisťovníctvo	✔✔✔ (Celosystémová ochrana)	✔✔ (NbS cez poistné stimuly)	✔✔ (Gramotnosť v oblasti rizík a prístup k nim)	✔✔✔ (Zmierňovanie makro- a mikrorizík)	⚠ (Cenová dostupnosť, nedostatočné poistenie)
Cestovný ruch	✔✔ (Potenciál diverzifikácie)	✔✔ (Prírodná turistika, ale je možný tlak)	✔✔ (Pracovné miesta, miestna kultúra)	✔✔✔ (Úbytok snehu, prehrievanie)	⚠ (Nadmerný cestovný ruch, nesprávne nastavené investície)

[151] V tomto kontexte sa vzťahuje na dlhodobú ekonomickú hodnotu alebo nákladovú efektívnosť adaptačného opatrenia v porovnaní s jeho počiatočnými nákladmi. Vysoká návratnosť investícií poukazuje na silnú finančnú opodstatnenosť vďaka zabráneniu škodám, zvýšenej produktivite alebo úspore zdrojov.

Sektor	Ekonomický (ROI[151], nákladová efektívnosť, prístup k financovaniu)	Ekosystémový (pozitívny alebo negatívny vplyv)	Sociálny (rovnosť, inklúzia, odolnosť komunity)	Manažment rizík (schopnosť reagovať na scenáre RCP)	Nezamýšľané vedľajšie účinky (kľúčové riziká alebo obavy)
Manažment rizík katastrof, civilná ochrana a kritická infraštruktúra	✅✅✅ (Prevencia škôd, kontinuita)	✅✅ (S nárazníkovými zónami NbS)	✅✅✅ (Chráni najzraniteľnejších)	✅✅✅ (Základ pre extrémne javy)	⚠️ (Nadmerná inžinierska činnosť, nedostatky v údajoch)
Ochrana zdravia	✅✅✅ (Predchádzanie nákladom na zdravotnú starostlivosť)	✅✅ (Bezpečnosť vody, zelený dizajn)	✅✅✅ (Rovnosť a odolnosť)	✅✅✅ (Horúčavy, choroby, WASH)	⚠️ (Rozdiely v prístupe medzi mestom a vidiekom)
Informačné a komunikačné technológie	✅✅✅ (Digitálna kontinuita a efektívnosť)	✅✅ (Inteligentné monitorovanie, zníženie emisií)	✅✅ (Riziko digitálnej priepasti)	✅✅✅ (Odolnosť kritickej infraštruktúry)	⚠️ (Technologická závislosť, nedostatky v dostupnosti)
Kultúrne dedičstvo	✅✅✅ (Cestovný ruch, predchádzanie stratám)	✅✅ (Prírodné dedičstvo v súlade)	✅✅✅ (Identita, blahobyt)	✅✅✅ (Vlhkosť, horúčavy, lesné požiare)	⚠️ (Nadmerná komercializácia, kapacitné limity)
Priestorové plánovanie	✅✅ (Dlhodobé predchádzanie nákladom)	✅✅✅ (Obydlia, integrácia NbS)	✅✅✅ (Rovnosť v prístupe k zdrojom v mestách, zdravie)	✅✅✅ (Usmerňuje bezpečný vývoj)	⚠️ (nepružnosť zónovania, neaktuálne údaje)
Doprava, infraštruktúra a budovy	✅✅✅ (Chráni mobilitu a aktíva)	✅✅ (So zelenou infraštruktúrou)	✅✅✅ (Prístup, kontinuita v núdzových situáciách)	✅✅✅ (Základná fyzická odolnosť)	⚠️ (Vylúčenie, ak nie je inkluzívne/zelené)
Mestské oblasti	✅✅✅ (Chladenie, pracovné miesta, odolnosť)	✅✅✅ (Modro-zelené siete)	✅✅✅ (Inkluzívne plánovanie)	✅✅✅ (Rieši všetky riziká v mestách)	⚠️ (Džentrifikácia, nerovnomerný prístup k službám)
Sociálne otázky	✅✅✅ (Produktivita + zabránenie krízovým nákladom)	✅✅ (Ozeleňovanie miest)	✅✅✅ (Základ klimatickej spravodlivosti)	✅✅✅ (Teplo, zdravie, bývanie)	⚠️ (Vylúčenie, ak nie je spoločne navrhnuté)
Vzdelávanie a spoločnosť	✅✅✅ (Budúce zručnosti, nízke náklady)	✅✅ (Zmena správania)	✅✅✅ (Posilnenie postavenia a informovanosť)	✅✅✅ (Podporuje všetky sektory)	⚠️ (Nízka absorpcia bez relevantnosti/prístupu)
Výskum	✅✅✅ (Informuje o politike a investíciách)	✅✅✅ (Umožňuje modelovanie NbS a vplyvov)	✅✅✅ (Znalostná rovnosť)	✅✅✅ (Plánovanie scenárov a inovácie)	⚠️ (Nedostatočné prepojenie s implementáciou)
Riadenie a správa Governance)	✅✅ (Zosúladenie politík, efektívnosť financovania)	✅✅ (Umožnenie environmentálnej integrácie)	✅✅✅ (Transparentnosť, participácia)	✅✅✅ (Poháňa koordináciu)	⚠️ (Zotrvačnosť, slabý mandát)
Regionálna a cezhraničná spolupráca	✅✅ (Zdieľané financovanie a projekty)	✅✅✅ (Adaptácia v krajinnom meradle)	✅✅ (Spoločenstvo a výmena poznatkov)	✅✅✅ (Zdieľané povodia, migrácia)	⚠️ (Koordinačná nerovnováha, závislosť od projektov)

3.3.7. Celkový manažment rizika neúmyselných účinkov

V medzisektorovej syntézovej matici, stĺpec **Manažment rizík** hodnotí schopnosť navrhovaných adaptačných opatrení každého sektora **účinne predvídať, znižovať a riadiť klimatické riziká** v celom rade budúcich klimatických scenárov, vrátane vysoko rizikových scenárov, ako je RCP 8.5. Dobré schopnosti riadenia rizík sú rozhodujúce pre sektory, ktoré sa zaoberajú urgentnými hrozbami (napr. povodne, lesné požiare, extrémne horúčavy), a pre sektory, ktoré chránia kritické spoločenské funkcie, ako je zdravotníctvo, energetika, vodohospodárstvo alebo financie. Vysoké hodnotenia v tomto stĺpci teda odrážajú sektory, ktorých navrhované opatrenia aktívne zmierňujú riziká, ako sú povodne, suchá, horúčavy, strata biodiverzity alebo narušenie hospodárstva, a to pomocou proaktívnych, flexibilných a odolných stratégií.

Dôležité je, že silné stratégie manažmentu rizík síce znižujú vplyvy súvisiace s klímou, ale ak nie sú starostlivo navrhnuté, **môžu mať aj neželané účinky**. Medzi ne môžu patriť riziká **nesprávnej adaptácie** (napr. sivá infraštruktúra, ktorá zvyšuje ekologickú degradáciu), **obavy týkajúce sa spravodlivosti** (napr. opatrenia, ktoré neúmyselne prinášajú výhody len bohatším skupinám) alebo **nadmerná viazanosť na jestvujúce technológie** (napr. skostnatené systémy, ktoré sa časom stávajú menej prispôsobivými). Identifikácia týchto nezamýšľaných účinkov je nevyhnutná pre spoľahlivé manažovanie rizík, pretože upozorňuje na to, kde sú potrebné dodatočné ochranné opatrenia, monitorovanie alebo flexibilné plánovacie prístupy na zachovanie dlhodobej odolnosti a sociálnej prijateľnosti investícií do adaptácie.

Odporúčania pre manažment rizík vo všetkých sektoroch

S cieľom maximalizovať účinnosť adaptácie na zmenu klímy a zároveň minimalizovať nezamýšľané negatívne účinky sa navrhujú tieto medzisektorálne odporúčania na manažment rizík:

- **Zaviesť flexibilitu a opakovanie:**
  Zabezpečiť, aby boli adaptačné opatrenia navrhnuté flexibilne, aby ich bolo možné upraviť, keď sa objavia nové klimatické údaje alebo keď sa prejavia neočakávané účinky. Do sektorových stratégií by sa malo zakomponovať opakované preskúmavanie (pozri kapitoly 3.4 Riadenie implementácie a 3.6 Monitorovanie, hodnotenie a vzdelávanie).
- **Podporovať riešenia založené na prírode (NbS) ako prioritu:**
  Ak je to možné, uprednostňovať zelenú a modrú infraštruktúru (mokrade, lesy, zelené strechy) pred „sivými“ technickými riešeniami. NbS poskytuje viacero výhod odolnosti (napr. ochrana pred povodňami, podpora biodiverzity) a zároveň minimalizuje škody na životnom prostredí.
- **Implementovať prístupy s viacerými prínosmi:**
  Navrhnúť adaptačné opatrenia tak, aby popri znižovaní rizika prinášali aj vedľajšie prínosy, ako je sociálna spravodlivosť, zdravie ekosystémov a ekonomické príležitosti. Napríklad ozeleňovanie miest môže riešiť riziká horúčav a zlepšiť verejné zdravie.
- **Posilniť účasť zainteresovaných subjektov a záruky rovnosti:**
  Včas a priebežne zapájať zraniteľné skupiny do plánovania adaptácie, aby sa zabezpečilo, že opatrenia na zníženie rizika budú spravodlivé. Osobitnú pozornosť treba venovať vidieckym komunitám, nízkopríjmovým a marginalizovaným skupinám obyvateľstva.
- **Investovať do systémov včasného varovania a komunikácie o rizikách:**
  V sektoroch, ako je DRM, zdravotníctvo, vodné hospodárstvo a poľnohospodárstvo, by sa mali rozšíriť systémy včasného varovania (pred povodňami, vlnami horúčav, chorobami prenášanými vektormi). Stratégie komunikácie o rizikách musia byť transparentné, viacjazyčné a prispôsobené rôznym cieľovým skupinám.
- **Zabrániť uviaznutiu v zastaraných technológiách:**
  V odvetviach, ako sú IKT a energetika, sa treba vyhýbať spoliehaniu sa na jednoúčelové, vysoko rizikové technológie (napr. centralizované dátové centrá bez zálohovania). Diverzifikovať systémy a investovať do redundantných zariadení s cieľom zvýšiť odolnosť.
- **Integrovať monitorovanie ekosystémov a sociálne monitorovanie:**
  Zaviesť monitorovanie ekologických a sociálnych ukazovateľov v reálnom čase (napr. vlhkosť pôdy, stav sídel, miera poistného krytia) s cieľom odhaliť včasné príznaky nesprávnej adaptácie alebo nezamýšľaných vplyvov.

- **Zapojiť problematiku klimatických rizík do všetkých oblastí politiky:**
  Manažment rizík by sa nemal zameriavať len na samotnú „klimatickú politiku“. Úvahy o klimatických rizikách musia byť začlenené do ekonomického plánovania, zdravotnej starostlivosti, projektovania infraštruktúry, vzdelávacích systémov a finančných nariadení.
- **Posilnenie cezhraničnej spolupráce:**
  Najmä v oblasti vôd, koridorov biodiverzity a rizika katastrof musí byť prioritou cezhraničné riadenie rizík (s Rakúskom, Maďarskom, Českou republikou, Poľskom), aby sa zabránilo roztrieštenym reakciám a maximalizovala sa regionálna odolnosť.
- **Zabezpečiť udržateľné mechanizmy financovania:**
  Zabezpečiť, aby finančné nástroje (modely poistenia, verejno-súkromné partnerstvá, fondy EÚ) boli citlivé na klimatické riziká a navrhnuté tak, aby podporovali flexibilné, prispôsobiteľné spôsoby adaptácie, a nie rigidné projekty.

Odporúčania pre manažment rizík v jednotlivých sektoroch a prierezových aspektoch

Nezamýšľané účinky identifikované na základe multikriteriálnej analýzy poukazujú na kritické body, v ktorých by adaptačné opatrenia, ak by neboli starostlivo navrhnuté alebo monitorované, mohli spôsobiť nové riziká. Manažment rizík by ich mal proaktívne riešiť uplatňovaním ochranných opatrení šitých na mieru pre každý sektor. Medzi špecifické odporúčania patria:

Klaster Biohospodárstvo

- **Poľnohospodárstvo**: Aby sa zabránilo nadmernému využívaniu zavlažovacej vody a nerovnému prístupu k technológiám, treba podporovať poľnohospodárske postupy efektívne využívajúce vodu (napr. presné poľnohospodárstvo) a podporovať drobných poľnohospodárov prostredníctvom programov financovania a odbornej prípravy.
- **Biodiverzita, ekosystémy a prírodné dedičstvo**: Aby sa zmiernili konflikty týkajúce sa využívania územia a zabránilo sa neefektívnemu „greenwashingu“, treba uprednostniť dôkladné monitorovanie ekosystémov, transparentné plánovanie využívania územia a dôsledné overovanie výsledkov riešení založených na prírode (NbS).
- **Lesníctvo:** Aby sa zabránilo vzniku monokultúr a strate odolnosti, treba podporovať diverzifikované postupy zalesňovania prispôsobené klimatickým podmienkam a zabezpečiť nepretržité vzdelávanie lesných hospodárov v oblasti zásad ekologickej odolnosti.
- **Geologické prostredie a pôda:** Aby sa minimalizovali chyby v údržbe a nesprávne využívanie pôdy, je potrebné zaviesť komunitné monitorovacie programy a zakomponovať normy na ochranu pôdy do poľnohospodárskych dotácií.
- **Hydrologický režim a vodné hospodárstvo:** Aby sa predišlo nadmernej závislosti na sivej infraštruktúre a konfliktom v oblasti využívania územia, treba kombinovať sivé riešenia s prístupmi založenými na prírode (ako je obnova mokradí) a zapojiť zainteresované subjekty do plánovania povodí už v ranom štádiu.

Klaster Hospodárstvo

- **Hospodárstvo a priemysel:** Aby sa zabránilo technologickému ustrnutiu alebo nerovnomernému rozdeleniu prínosov, treba zabezpečiť flexibilné systémy stimulov, ktoré podporujú inovácie na úrovni MSP aj veľkých podnikov, a podporovať diverzifikáciu.
- **Energetika:** Pri umiestňovaní novej infraštruktúry obnoviteľných zdrojov energie je potrebné integrovať nástroje priestorového plánovania, ktoré berú do úvahy biodiverzitu, prínosy komunít a klimatickú spravodlivosť, aby sa zvládli konflikty a riziká centralizácie.
- **Finančníctvo a poisťovníctvo:** Aby sa čelilo problémom s cenovou dostupnosťou a rizikám nedostatočného poistenia, treba navrhnúť inkluzívne modely poistenia (napr. mikropoistenie, verejno-súkromné schémy) a vytvoriť programy finančnej gramotnosti prispôsobené adaptácii.
- **Cestovný ruch:** Aby sa predišlo nadmernému turizmu a nesprávne nastavenej infraštruktúre, treba vypracovať klimaticky odolné stratégie cestovného ruchu, ktoré diverzifikujú destinácie a ročné obdobia, so silným zastropovaním počtu návštevníkov a spoločným využívaním miestnych výhod.

Klaster Bezpečnosť a blahobyt

- **Manažment hrozieb katastrof, civilná ochrana a kritická infraštruktúra:** S cieľom predchádzať neprimeranému inžinierstvu a nedostatkom údajov treba podporovať integrované opatrenia na znižovanie rizík založených na ekosystémoch a udržiavať aktualizované, voľne prístupné mapy rizík.
- **Ochrana zdravia:** Preklenúť rozdiely v dostupnosti medzi mestami a vidiekom, rozšíriť mobilné zdravotnícke jednotky, digitálne zdravotnícke služby a komunitné systémy včasného varovania, najmä v nedostatočne vybavených oblastiach.
- **IKT:** Minimalizovať riziká digitálnej priepasti a nadmernej závislosti, integrovať redundanciu (záložné systémy) do kritickej infraštruktúry IKT a podporovať spravodlivé iniciatívy v oblasti digitálnej gramotnosti.

Klaster Zastavané prostredie a priestorové plánovanie

- **Kultúrne dedičstvo:** Aby sa zabránilo nadmernej komercializácii a chránila sa autenticita, treba zapojiť miestne komunity do plánovania kultúrneho cestovného ruchu a uprednostniť ochranu nehmotného dedičstva.
- **Priestorové plánovanie:** V záujme zníženia nepružnosti zónovania a rizík vyplývajúcich zo zastaraných údajov o ohrozeniach je potrebné pravidelne aktualizovať miestne územné plány s využitím najnovších klimatických údajov a flexibilných prístupov k zónovaniu založených na vypracúvaných scenároch.
- **Doprava, infraštruktúra a budovy**: Aby sa zabránilo sociálnemu vylúčeniu a ekologickej degradácii, treba do modernizácie dopravy a budov zaviesť zásady ekologického dizajnu a normy univerzálnej dostupnosti.

Prierezové aspekty

- **Mestské oblasti:** V záujme zvládnutia rizík džentrifikácie a nerovnomerného prístupu k mestskej infraštruktúre odolnosti je potrebné realizovať inkluzívne plány ozeleňovania miest a v zraniteľných štvrtiach uprednostňovať riešenia založené na ochladzovaní a na prírode.
- **Sociálne otázky:** Aby sa predišlo vylúčeniu alebo nevyužívaniu sociálnych adaptačných programov, treba všetky opatrenia sociálnej odolnosti spoluvytvárať s cieľovými komunitami a uplatňovať kultúrne citlivé komunikačné stratégie.
- **Vzdelávanie a spoločnosť:** Aby sa zabránilo nedostatočnej miere využívania vzdelávania o klíme, treba prispôsobiť vzdelávacie materiály rôznym sociálno-ekonomickým skupinám a integrovať prístupy zážitkového učenia (napr. komunitné projekty).
- **Výskum:** Aby sa predišlo nedostatočnému premietnutiu vedeckých zistení do politiky, treba podporovať užšie väzby medzi výskumnými inštitúciami a tvorcami politík a vytvárať programy aplikovaného výskumu s konkrétnymi pilotnými projektmi.
- **Riadenie a správa (Governance):** Aby sa predišlo byrokratickej zotrvačnosti a slabým mandátom, treba na všetkých úrovniach, od národnej po miestnu, zaviesť jasné zodpovednosti, systémy monitorovania výkonnosti a stabilné dlhodobé riadiace štruktúry.
- **Regionálna a cezhraničná spolupráca:** Aby sa predišlo nerovnováhe v koordinácii alebo závislosti od dočasných projektov, treba vybudovať stále cezhraničné riadiace orgány s trvalým financovaním a právnymi mandátmi.

3.4. Manažment implementácie

3.4.1. Plán implementácie

Národná stratégia adaptácie na zmenu klímy sa implementuje prostredníctvom Národného adaptačného plánu (NAP). Takýto prístup sa uplatňuje vo väčšine členských štátov EÚ[152].
Národné adaptačné plány (NAP) operacionalizujú národné adaptačné stratégie do realizovateľných plánov, ktoré sú často založené na hodnoteniach klimatických rizík (CRA) s cieľom riešiť konkrétne zraniteľné miesta.

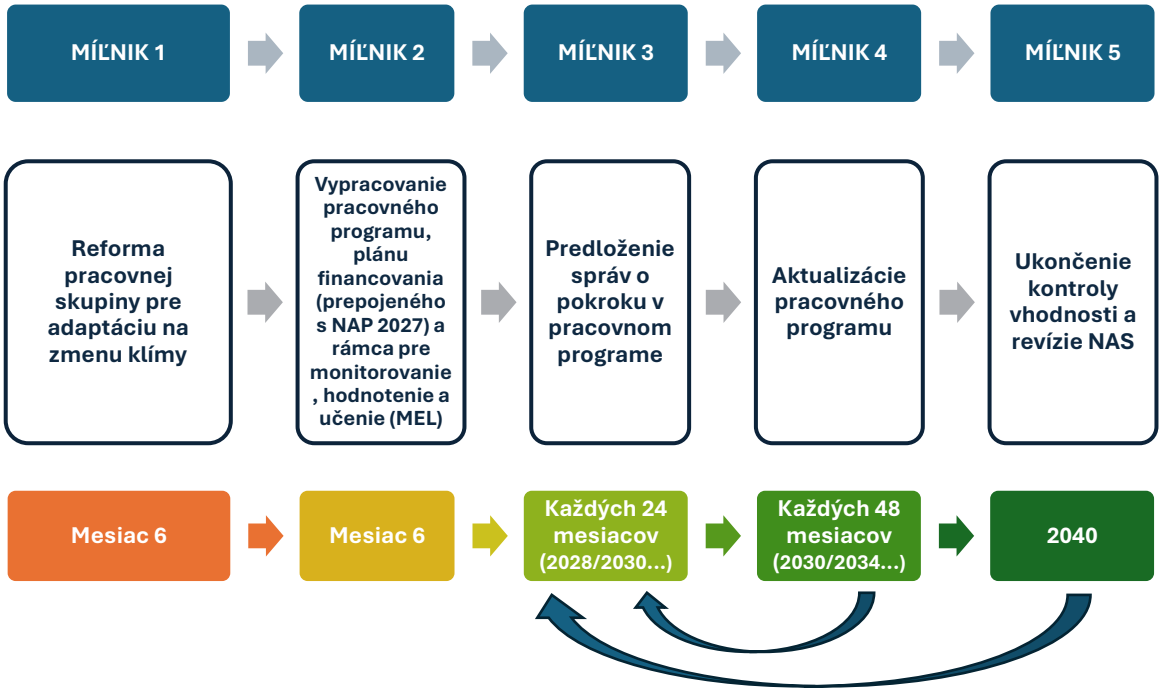
[152] Viď Leitner M., Johnson K., Lexer W., Munck af Rosenschöld J., Dworak T., Tamásová A., Nikolova A., Vanneuville W., (2024) "Draft Characteristics and conditions of adaptation policy in European Environment Agency member and cooperating countries" European Topic Centre on Climate change adaptation and LULUCF (ETC-CA) Technical Paper x/24.

NAP zvyčajne obsahujú konkrétne opatrenia, časové rámce a pridelenie zdrojov potrebných na dosiahnutie adaptačných cieľov. Ponúkajú operačné usmernenia, ako implementovať širšie stratégie, často vrátane adaptačných opatrení pre jednotlivé sektory. Zavedenie NAP zahŕňa postupný cyklický prístup, ktorý umožňuje priebežné aktualizácie a zlepšenia na základe nových vedeckých zistení, výsledkov monitorovania (pozri časť 3.6) a meniacich sa klimatických rizík.

3.4.2. Časový harmonogram implementácie

Celkový časový plán pre NAS je do roku 2040 s jej víziou do roku 2050. V rámci tohto časového plánu sú za implementáciu a stanovenie priorít adaptačných opatrení zodpovedné príslušné orgány. Pre každé z opatrení je navrhnutý konkrétny časový harmonogram implementácie (pozri ČASŤ 2: Informačné listy o adaptačných opatreniach na aktualizáciu a ďalší rozvoj Národného adaptačného plánu (NAP) pre Slovensko).
Revidovaný časový harmonogram Národnej adaptačnej stratégie je znázornený na obrázku 6 a ďalej opísaný.

Obrázok 6: Plán implementácie Národnej adaptačnej stratégie a jej časový harmonogram



Nižšie je uvedený opis míľnikov a časový harmonogram. Mesiace sa vzťahujú k očakávanému termínu oficiálneho schválenia na konci roka 2025 (mesiac 1).

Míľnik 1: Reforma pracovnej skupiny pre adaptáciu na zmenu klímy (mesiac 6)

Nominovanie kontaktných miest pre adaptáciu na zmenu klímy v každom príslušnom orgáne a aktualizácia mandátu pracovnej skupiny pre adaptáciu (WGA). Táto reforma WGA by sa mala dokončiť šesť mesiacov po nadobudnutí účinnosti stratégie a bude zahŕňať jej rozšírenie a zmenu štruktúr. Súčasná pracovná skupina poskytla cenné podklady pre proces adaptácie. Na základe vyhodnotenia práce a posúdenia spolupráce[153] MŽP SR zaktualizuje stav a štruktúru skupiny a jej pracovný plán tak, aby odrážali ciele a opatrenia revidovanej NAS na nové obdobie platnosti do roku 2040. Táto aktualizácia bude zameraná na zdokonalenie možnosti širšej výmeny expertov a obsiahne ustanovenia o mechanizme prepojenia národných, sektorových, regionálnych a miestnych adaptačných plánov (napr. vytvorenie odbornej komisie na podporu WGA pri preverovaní, posudzovaní a hodnotení adaptačných materiálov a adaptačných opatrení vo väčšom meradle). Aktualizácia mandátu WGA by mala ísť ruka v ruke aj s reformou kompetencií miestnych a regionálnych samospráv. Zmena

[153] Trinomics (2024). Revision and update of the national strategy on adaptation to climate change in Slovakia. Deliverable 2.2: Report on the state of play of the climate adaptation policies and governance framework and proposal for a stakeholder engagement plan – Final Report. https://www.klima-adapt.sk/cms/documents/2024/state-of-play_67330086d1201.pdf.

štruktúry by spočívala vo vytvorení podskupín na základe sektorov a prierezových otázok navrhnutých na revíziu NAS.

WGA bude zložená zo zástupcov ministerstiev a ich odborných organizácií a môže zapájať ďalšie ústredné orgány štátnej správy, regionálne samosprávy, akademickú obec a mimovládny sektor.

WGA bude podporovať ďalšie činnosti súvisiace s NAS vo všetkých sektoroch a na regionálnej a miestnej úrovni, vrátane vypracovania a implementácie regionálnych a miestnych stratégií adaptácie na zmenu klímy. WGA bude spolu s MŽP SR poskytovať podklady *Rade vlády pre európsku zelenú dohodu* a/alebo iným medzirezortným platformám.

Míľnik 2: Vypracovanie pracovného programu, plánu financovania a rámca pre monitorovanie, hodnotenie a učenie (MEL) (mesiac 6)

Na základe časti 2 tejto správy sa do šiestich mesiacov po nadobudnutí platnosti NAS (súbežne s míľnikom 1) vypracuje pracovný program a plán financovania, v ktorých sa podrobne uvedú a prípadne doplnia nové opatrenia, ktoré boli v každom sektore identifikované ako vysoko prioritné (a ktoré sú prepojené s existujúcim NAP platným do roku 2027). Tento pracovný program by nemal mať právne záväzný charakter, ale mal by sa vnímať ako záväzok jednotlivých zúčastnených subjektov a kompetentných orgánov. Vytvorí základ pre implementáciu nových a revíziu existujúcich opatrení, ktoré boli identifikované na obdobie implementácie.

Určia sa krátkodobé aj dlhodobé mechanizmy financovania. MŽP SR v spolupráci so zodpovednými orgánmi štátnej správy (najmä Ministerstvom investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR) vyhodnotí existujúce a predpokladané možnosti financovania adaptácie, ako sú napríklad európske štrukturálne a investičné fondy, Plán obnovy a odolnosti, Mechanizmus spravodlivej transformácie, ako aj potenciál novovznikajúceho Modernizačného fondu a Sociálno-klimatického fondu. Ďalšie finančné zdroje by sa mali získať prostredníctvom spolupráce s programom LIFE+ (podprogram LIFE Climate Action), grantov EHP a Nórska, Európskej investičnej banky (EIB), Európskej banky pre obnovu a rozvoj (EBRD) a Svetovej banky (WB).

Okrem štátneho rozpočtu a podpory z fondov EÚ si implementácia NAP bude vyžadovať zohľadnenie adaptačných priorít v:

- Spoločnej poľnohospodárskej politike a jej implementácii na Slovensku.
- Financovaní výskumných a aplikačných projektov a zaradení adaptácie medzi priority financovania výskumu.
- Vytvorení stimulov pre miestne samosprávy, aby investovali do adaptačných opatrení (napr. prostredníctvom spolufinancovania EŠIF, podmienením finančných zdrojov prijatím adaptačných stratégií a plánov).
- Podpore vytvárania súkromných zdrojov a investícií v sektore poisťovníctva, malých a stredných podnikoch a bankovom sektore.

Súčasne sa zdokonalí a zavedie systém MEL navrhnutý v kapitole 4.3. pre podávanie správ.
WGA sa bude vyjadrovať k priebežnému plánu práce a financovania, ako aj k systému MEL.

NAS (a pracovný program) bude slúžiť na diskusiu o pozícii a prioritách SR pre nasledujúci viacročný finančný rámec (MFF) na roky 2028 - 2034 a o predpokladaných rozpočtových prioritách.

Míľnik 3: Predloženie dvojročných správ o pokroku pracovného programu (každých 24 mesiacov)

Prvá správa o pokroku pri implementácii pracovného programu - na základe výsledkov systému monitorovania, hodnotenia a vzdelávania opísaného v kapitole 4.3. - by mala byť pripravená po 24 mesiacoch a potom každé dva roky v súlade s požiadavkami na podávanie správ podľa európskeho nariadenia o klíme. Cieľom správy je monitorovať a hodnotiť pracovné programy. Správy o pokroku budú obsahovať aj prehľad rozpočtových ustanovení a výdavkov na implementáciu plánovaných opatrení.

Míľnik 4: Aktualizácie pracovného programu (každých 48 mesiacov)

Výsledky dvojročnej správy o pokroku budú podkladom pre aktualizáciu pracovného programu v roku 2030. Druhá aktualizácia by sa mala uskutočniť o štyri roky neskôr.

Míľnik 5: Ukončenie kontroly vhodnosti a revízie NAS (2040)

Revízia stratégie by sa mala vykonať v rokoch 2039/2040 pred skončením platnosti NAS. Revízia by mala zahŕňať prípadný nový klimatický a sociálno-ekonomický vývoj a skúsenosti získané počas rokov implementácie.

3.4.3. Inštitúcie zodpovedné za implementáciu

Vypracovanie a implementáciu NAP ako implementačného plánu NAS koordinuje MŽP SR s podporou pracovnej skupiny pre adaptáciu (WGA). MŽP SR využije možnosti, ktoré poskytuje kompetenčný zákon a implicitný koordinačný mechanizmus obsiahnutý v legislatíve.

Pri implementácii sa budú ďalej využívať dostupné nástroje legislatívy - najmä mechanizmus medzirezortného pripomienkovania platný pre všetky strategické a implementačné dokumenty (vrátane legislatívy, zákonov, vyhlášok) ako východisko pre zlepšenie adaptácie na zmenu klímy v národnej stratégii a politickom rámci a v súlade s cieľmi a zámermi NAS.

Zatiaľ čo celková zodpovednosť za implementáciu NAS spadá pod MŽP SR, sprievodný pracovný program ďalej určuje príslušné ministerstvá a orgány ako zodpovedné za implementáciu jednotlivých uvedených opatrení. Vzhľadom na medzisektorový charakter mnohých navrhovaných opatrení bude úloha WGA kľúčová pri zabezpečovaní monitorovania pokroku v implementácii vo všetkých sektoroch (v rámci aktualizovaného mandátu WGA).

3.4.4. Výsledky a výstupy implementácie

Očakávané výsledky a výstupy jednotlivých navrhovaných opatrení sú opísané v sektorových informačných listoch v časti 4. Celkovo by opatrenia stratégie mali zvýšiť odolnosť Slovenska voči zmene klímy (pozri MCA v kapitole 3.3).

3.5. Financovanie adaptácie

Hospodárska, sociálna a environmentálna transformácia, ktorá je potrebná na zmenu národných modelov rozvoja a zvýšenie odolnosti Slovenska voči zmene klímy, si vyžaduje mobilizáciu značných finančných zdrojov. To uznáva aj Adaptačná stratégia EÚ[154] – "vzhľadom na závažnosť adaptačných výziev ide o celospoločenské a celovládne úsilie. Je nevyhnutné, aby súkromný a verejný sektor užšie spolupracovali, najmä v oblasti financovania adaptácie".

Rôznorodosť adaptačných opatrení navrhnutých v tejto správe NAS na riešenie identifikovaných sektorových rizík a vplyvov, ako aj prierezových tém, a široká škála zainteresovaných verejných a súkromných subjektov si vyžaduje mobilizáciu širokého spektra rôznych finančných mechanizmov. V niektorých opatreniach sú uvedené konkrétne mechanizmy financovania, ako napríklad daň z cestovného ruchu. Iné opatrenia nemusia vyžadovať ďalšie zdroje financovania, pretože predstavujú len reformy riadenia alebo inštitucionálne reformy alebo aktualizáciu procesov, plánov alebo politík. Vyžadujú si však ľudské zdroje, ktoré, ak ich nie je možné pokryť z existujúcich zdrojov, môžu vyžadovať dodatočné finančné záväzky. Počas prípravy pracovného programu bude kľúčové určiť, čo možno dosiahnuť (ďalším) začlenením adaptácie na zmenu klímy do existujúcich iniciatív a opatrení a v ktorých prípadoch je potrebné mobilizovať významné nové zdroje. Pre niektoré opatrenia boli identifikované fondy EÚ alebo medzinárodné fondy, ale pre iné zatiaľ nie sú preskúmané žiadne konkrétne mechanizmy financovania.
V nasledujúcich kapitolách sú stručne opísané niektoré potenciálne zdroje financovania a mechanizmy, ktoré možno využiť na financovanie adaptačných opatrení (podrobnejšie informácie o finančných odhadoch a mechanizmoch sú uvedené v prílohe 3).

[154] European Commission. (2021). The new EU Strategy on Adaptation to Climate Change. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2021:82:FIN.

3.5.1. Európske zdroje financovania adaptačných opatrení

EÚ financuje adaptáciu na zmenu klímy v Európe pomocou širokej škály nástrojov. Viacročný finančný rámec na roky 2021 - 2027 zabezpečuje, aby aspoň 25 % európskeho rozpočtu tvorili výdavky súvisiace s klímou. Preto musia byť opatrenia na adaptáciu na zmenu klímy na Slovensku začlenené do všetkých hlavných výdavkových programov EÚ a musí sa zaviesť systém sledovania, ktorý zaručí plnenie týchto cieľov.
16. júla 2025 Európska komisia predložila návrhy na ďalší dlhodobý rozpočet EÚ, známy ako viacročný finančný rámec (MFF), ktorý sa vzťahuje na obdobie rokov 2028 - 2034. Slovensko môže získať prístup k týmto fondom tak, že zosúladí národné, regionálne a miestne politiky s cieľmi EÚ v oblasti adaptácie na zmenu klímy.
Na podporu rôznych činností zameraných na získavanie poznatkov, ktoré sú navrhnuté v opatreniach (výskumy a štúdie, hodnotenia rizík atď.), je tiež možné získať finančné prostriedky EÚ určené na výskum.

3.5.2. Národné zdroje financovania adaptácie

Celkové stanovenie priorít, ktoré majú finančné krytie alokované rôznym orgánom verejnej správy, úzko súvisí s úsilím o adaptáciu, ktorú je možné realizovať. Adaptačné úsilie v rôznych sektoroch predstavuje niekoľko typov opatrení s rôznymi finančnými a rozpočtovými dôsledkami:

- Preskúmanie a reforma súčasných smerov činnosti, operácií, stratégií, politík a plánov tak, aby zahŕňali faktor zmeny klímy.
- Budovanie kapacít a školenia na zlepšenie vedomostí a praktických prístupov k implementácii adaptačných opatrení v rôznych sektoroch.
- Investície do transformačných opatrení - verejné práce, riešenia založené na prírode, obnovovacie práce atď.
- Využívanie klasifikačného systému EU Taxonomy a práca na kritériách pre hospodárske činnosti, ktoré sú v súlade s trajektóriou čistej nuly do roku 2050.
- Využívanie ekologických daní, najmä tých, ktoré sú v kategórii „znečisťovateľ platí“ (napr. posilnenie cenotvorby vody, dane z CO2).

Vo všetkých prípadoch sa musí príslušná časť adaptačného úsilia z hľadiska verejných výdavkov realizovať prostredníctvom existujúcich rozpočtov rôznych orgánov verejnej správy (štátny rozpočet, rozpočty ministerstiev, regiónov, obcí). V mnohých prípadoch zavedenie nových adaptačných kritérií nevyhnutne povedie k podstatnému zvýšeniu výdavkov alebo k reorganizácii ich rozdelenia. Na realizáciu pracovného programu spolu s NAP 2021 musia preto realizačné subjekty posúdiť ekonomický vplyv opatrení (t. j. náklady/prínosy implementácie opatrení) a v prípade potreby ich začleniť do svojich príslušných rozpočtov.

3.5.3. Mobilizácia súkromných zdrojov financovania adaptácie

Na preklenutie nedostatku finančných prostriedkov je nevyhnutné mobilizovať súkromné financie na prispôsobenie sa zmene klímy. Verejné orgány, finančné inštitúcie a súkromný sektor musia spolupracovať, aby mobilizovali súkromný kapitál a nasmerovali ho do investícií odolných voči zmene klímy. To sa dá dosiahnuť prostredníctvom rôznych mechanizmov, medzi ktoré patria:

- **Verejno-súkromné partnerstvá pre adaptačné projekty:** Vytvorenie formalizovaných verejno-súkromných partnerstiev (PPP) na implementáciu adaptačných opatrení uvedených v NAP.
  PPP majú zásadný význam, pretože verejný sektor sám nebude schopný vyplniť medzeru v infraštruktúre bez mobilizácie odborných znalostí, inovatívneho myslenia, investičnej kapacity a financií súkromného sektora[155]. Pod vedením miestnej alebo regionálnej samosprávy sa tieto partnerstvá môžu stať nositeľmi opatrení NAP a byť spoločne zodpovedné za ich implementáciu.

- **Zelené dlhopisy a nástroje financovania opatrení v oblasti klímy**: Vývoj inovatívnych finančných nástrojov na prilákanie súkromných investícií do infraštruktúry a projektov odolných voči zmene klímy.

[155] https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099120004052270615/p1746330d584ff0210a9670dcf49a5becb0.

Zahrnutie klimatických rizík do rozhodovania o investíciách posilňuje signál súkromnému sektoru o potrebe budovania a preukazovania pripravenosti na zmenu klímy. Nové finančné produkty, ako sú zelené dlhopisy, dlhopisy zamerané na zvýšenie odolnosti a investície s dopadom na klímu, môžu mobilizovať kapitál špecificky určený na adaptačné projekty.

- **Mechanizmy prenosu rizika**: Využívanie poistenia a iných nástrojov riadenia rizík na zníženie finančných rizík spojených s dôsledkami zmeny klímy.
  Odporúčaným predpokladom je, aby poisťovne a súkromný sektor mali náležitý a otvorený prístup k spoľahlivým klimatickým údajom a nástrojom na posúdenie rizika a prijímanie informovaných rozhodnutí o adaptačných investíciách.

- **Modely zmiešaného financovania**: Kombinácia verejných a súkromných finančných prostriedkov môže znížiť riziko adaptačných projektov a podporiť účasť súkromného sektora.
  Verejné prostriedky sa môžu napríklad použiť ako prvostratový kapitál, čím sa súkromní investori povzbudia k angažovanosti tým, že sa zníži ich vystavenie riziku.

- **Politické a regulačné rámce**: Vytváranie podporného politického a regulačného prostredia, ktoré podporuje investície súkromného sektora do adaptácie na zmenu klímy.
  Ponúkať stimuly, ako sú daňové úľavy, granty alebo dotácie na zníženie vnímaných finančných rizík investícií do adaptácie.

- **Budovanie kapacít a technická pomoc**: Poskytovanie technickej pomoci a budovanie kapacít pre všetky podnikateľské subjekty s cieľom pomôcť im identifikovať a implementovať stratégie odolné voči zmene klímy.

Využitím financií súkromného sektora možno urýchliť realizáciu adaptačných opatrení a budovanie odolnejšej budúcnosti. Každý aktér zodpovedný za realizáciu NAP preskúma, ktoré možnosti sú v daných podmienkach vhodnejšie.

3.6. Monitorovanie, hodnotenie a učenie

Rámec monitorovania, hodnotenia a učenia (MEL) prináša štruktúrovaný prístup k sledovaniu pokroku, hodnoteniu účinnosti a zvyšovaniu odolnosti voči zmene klímy. Tento rámec zabezpečuje, aby sa adaptačné opatrenia vykonávali efektívne, naďalej reagovali na meniace sa klimatické podmienky a prispievali k dlhodobej udržateľnosti. Adaptačná stratégia EÚ uznáva, že „monitorovanie, podávanie správ a hodnotenie sú nevyhnutné na stanovenie spoľahlivej základne, na základe ktorej sa bude merať pokrok v oblasti adaptácie""[156]. Ciele rámca MEL, ktorý je uvedený v tejto správe, zahŕňajú:

- **Monitorovanie** - Vypracovať a stanoviť kľúčové ukazovatele na systematické sledovanie pokroku pri vykonávaní adaptačných opatrení, meranie vplyvov na klímu a hodnotenie odolnosti jednotlivých sektorov.
- **Hodnotenie** - Vypracovať a stanoviť prístup na analýzu účinnosti, efektívnosti a relevantnosti adaptačných opatrení a zabezpečiť ich súlad s národnými prioritami a medzinárodnými záväzkami.

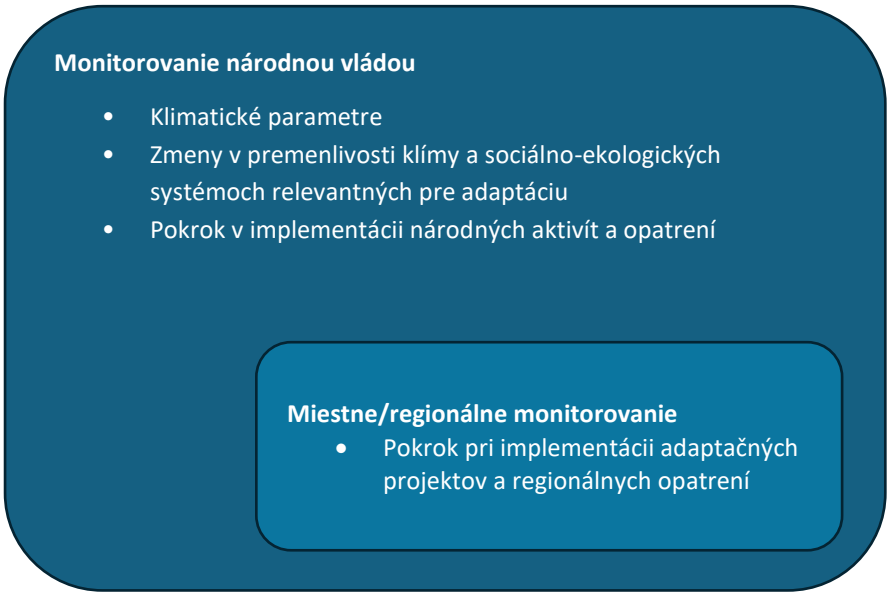
- **Učenie** - Uľahčovať neustále zlepšovanie prostredníctvom zdieľania poznatkov, zapojenia zainteresovaných subjektov a integrácie osvedčených postupov do politiky a praxe. Identifikovať a definovať potreby údajov pre ďalšiu prácu a alebo pre ďalší rozvoj monitorovacieho systému.

Výzvy v oblasti adaptácie si často vyžadujú opatrenia prijaté v rôznych sektoroch a na rôznych inštitucionálnych úrovniach. Niektoré opatrenia navrhované v NAS sa budú musieť implementovať na miestnej alebo regionálnej úrovni, zároveň však prispejú aj k národným strategickým cieľom. Preto je potrebné, aby národný rámec MEL zohľadňoval aj informácie o adaptačných iniciatívach, ktoré sa uskutočňujú na regionálnej a miestnej úrovni. V

[156] European Commission. (2021). The new EU Strategy on Adaptation to Climate Change. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2021:82:FIN.

dôsledku toho je prístup MEL založený na dvoch smeroch podávania správ: jeden na národnej úrovni a druhý z miestnej úrovne cez regionálne samosprávy až po národnú úroveň.

Obrázok 7: Úrovne monitorovania adaptácie



3.6.1. Súbor ukazovateľov

Na podporu účinného systému MEL sa bude používať komplexný rámec so širokým súborom rôznych ukazovateľov na sledovanie pokroku, hodnotenie účinnosti a zlepšenie vzdelávania. Navrhuje sa, aby bol súbor ukazovateľov štruktúrovaný na troch úrovniach: **ukazovatele na úrovni vplyvu**, ktoré odrážajú dlhodobé zmeny a pokrok smerom k vízii do roku 2050; **ukazovatele na úrovni výstupov**, ktoré hodnotia krátkodobý až strednodobý pokrok pri dosahovaní strategických cieľov a smerovaní; a **ukazovatele na úrovni výkonnosti**, ktoré merajú vykonávanie konkrétnych opatrení, ako je uvedené v informačných listoch v časti 2 tejto správy. V záujme zabezpečenia prehľadnosti a koherentnosti sú ukazovatele uvedené v tabuľkovom formáte, pričom každý ukazovateľ je prepojený s víziou, strategickými cieľmi a smermi a adaptačnými opatreniami v piatich klastroch. Úplný zoznam ukazovateľov je uvedený v prílohe 4.

3.6.2. Manažment rámca MEL

Kontaktným miestom pre všetky informácie a koordináciu MEL je Ministerstvo životného prostredia SR s podporou pracovnej skupiny pre adaptáciu (WGA). Odporúča sa - na základe NAP - vymenovať kontaktné miesta pre adaptáciu na všetkých príslušných ministerstvách zodpovedných za realizáciu adaptačných opatrení (s odkazom na národnú úroveň implementácie), ako aj v ôsmich samosprávnych krajoch (podpora s regionálnou a miestnou úrovňou implementácie).

Všetky príslušné orgány budú spolupracovať v rámci WGA pod vedením Ministerstva životného prostredia SR, pravidelne sa budú navzájom informovať o svojich implementačných aktivitách a výsledkoch adaptácie. Slovenský hydrometeorologický ústav poskytne nové informácie o pozorovaných klimatických zmenách a ich vplyvoch.
Okrem pravidelnej komunikácie medzi kontaktnými miestami sa WGA bude stretávať aspoň dvakrát ročne.

3.6.3. Frekvencia podávania správ

Frekvencia podávania štruktúrovaných správ zabezpečí včasné sledovanie, hodnotenie a získavanie poznatkov z adaptačného úsilia. Preto sa odporúča zachovať kombináciu **ročného sledovania a dvojročných a viacročných cyklov** podávania správ na zabezpečenie rovnováhy medzi včasným rozhodovaním a hĺbkovým hodnotením dlhodobých adaptačných vplyvov.

Pokiaľ ide o využívanie finančných prostriedkov a pokrok v implementácii, vrátane všetkých klimatických parametrov a vplyvov na klímu, **monitorovacie ukazovatele** sa budú sledovať väčšinou raz ročne. V prípade sektorových adaptačných opatrení sa tiež navrhuje každoročne sledovať stav (pripravené/začaté/implementované), aby bolo možné v prípade potreby vykonať nápravné zásahy. Ukazovatele výsledkov (výstupov) adaptácie by sa mali vykazovať **každé dva roky**.

Pokiaľ ide o **ukazovatele hodnotenia**, posudzovanie nákladovej efektívnosti, účinnosti implementácie politiky, úrovne odolnosti komunít a súladu so záväzkami EÚ a OSN sa bude hodnotiť **každé dva roky**, zatiaľ čo komplexné posudzovanie účinnosti adaptácie a revidovanie politiky na základe nových klimatických údajov by sa mali zladiť s časovým harmonogramom implementácie NAS/NAP a ďalším hodnotením (napr. strednodobé hodnotenie a záverečné hodnotenie).

Ukazovatele učenia sa **každoročne** sledujú prostredníctvom výskumných štúdií, dokumentovania prípadových štúdií a prispôsobovaním politiky na základe vedeckých údajov. Prieskumy informovanosti spoločenstva a prijímanie osvedčených postupov pri revíziách politík sa môžu vyhodnocovať **každé dva roky** s cieľom poskytnúť informácie pre dvojročné správy o pokroku.

3.6.4. Informačný tok

Kontaktným miestom pre všetky informácie je Ministerstvo životného prostredia SR (MŽP SR). Informácie zhromažďuje MŽP SR centrálne. Pokrok v adaptačných opatreniach by mala každá implementujúca organizácia v predpísanej frekvencii hlásiť MŽP SR v štandardizovanom formulári alebo vzore. Informácie by sa mali zhromažďovať v centralizovanej databáze.

Nahlásené informácie budú zostavené do dvojročnej správy o pokroku, ktorá bude prerokovaná na vládnej úrovni a zverejnená. Vypracovanie takýchto správ o pokroku v úsilí o adaptáciu na zmenu klímy prináša množstvo výhod pre verejnosť aj regionálne samosprávy.

Prínosy pre verejnosť:

- Transparentnosť a zodpovednosť: Zviditeľňovaním adaptačného úsilia pred verejnosťou podporujú správy o pokroku transparentnosť. To pomáha budovať dôveru a zabezpečiť, aby sa vlády zodpovedali za svoje záväzky v oblasti klímy.

- Informované rozhodovanie: Zdieľaním informácií o adaptačných stratégiách umožňujú správy o pokroku jednotlivcom a komunitám prijímať informované rozhodnutia o ich vlastnej odolnosti voči zmene klímy. Môžu pochopiť riziká, ktorým čelia, a prijať opatrenia na ochranu seba a svojho majetku.

- Zvýšená angažovanosť: Správy o pokroku môžu podnietiť záujem verejnosti a jej zapojenie do opatrení v oblasti klímy. Môžu inšpirovať jednotlivcov, aby prijali osobné opatrenia na zníženie svojej uhlíkovej stopy a zasadili sa za prísnejšie politiky v oblasti klímy.

Výhody regionálneho riadenia:

- Zlepšenie politiky a plánovania: Správy o pokroku poskytujú cennú spätnú väzbu o účinnosti existujúcich regionálnych adaptačných stratégií. Tieto informácie sa môžu použiť na zdokonalenie a zlepšenie politík a plánov, čím sa zabezpečí ich súlad s najnovšími vedeckými poznatkami a osvedčenými postupmi.

- Prideľovanie zdrojov: Sledovaním pokroku môžu regióny určiť oblasti, v ktorých sú zdroje najpotrebnejšie, a efektívne prideľovať finančné prostriedky. To pomáha optimalizovať vplyv adaptačných investícií.

- Spolupráca a partnerstvá: Správy o pokroku môžu uľahčiť spoluprácu medzi verejnou správou, mimovládnymi organizáciami a súkromným sektorom. Môžu vyzdvihnúť úspešné iniciatívy a podporiť zdieľanie poznatkov, čo vedie k efektívnejšiemu a účinnejšiemu adaptačnému úsiliu.

Výsledky sa použijú aj na školenia zamestnancov a opatrenia na budovanie kapacít (pozri opatrenia v časti 2, správa a riadenia)

ČASŤ 2: Informačné listy o adaptačných opatreniach na aktualizáciu a ďalšie rozpracovanie Národného akčného plánu (NAP) pre Slovensko

Informačné listy

Sektorové informačné listy navrhovaných adaptačných opatrení pre revidovanú Národnú adaptačnú stratégiu Slovenska boli vypracované s cieľom podporiť informované, efektívne a perspektívne plánovanie adaptácie na zmenu klímy v kľúčových sektoroch a prierezových aspektoch. Tieto konkrétne opatrenia boli vybrané na základe komplexného preskúmania relevantných zdrojov, pričom sa zabezpečila ich národná relevantnosť a zosúladenie s európskymi a medzinárodnými osvedčenými postupmi. Medzi zdroje informácií patrili:

- Príspevky zainteresovaných subjektov získané prostredníctvom participatívnych workshopov v rámci bezprostredného výstupu D2.2 a konzultácií s pracovnou skupinou pre adaptáciu (WGA), ktoré integrujú národné, regionálne a miestne znalosti, skúsenosti odborníkov a rôzne perspektívy.
- Existujúci politický rámec Slovenska, vrátane opatrení z Národnej adaptačnej stratégie (NAS) z roku 2018 a Národného akčného plánu (NAP) z roku 2021, odrážajúci predchádzajúce politické záväzky a východiská adaptačného plánovania krajiny.
- Národné sektorové stratégie a koncepčné dokumenty, ktoré pomohli identifikovať priority adaptácie a prebiehajúce iniciatívy v rámci jednotlivých sektorov a medzi nimi.
- Adaptačné stratégie partnerských krajín čeliacich podobným klimatickým rizikám a zraniteľnosti – konkrétne Nemecka, Rakúska, Poľska, Maďarska a Českej republiky – ponúkajúce komparatívne pohľady a zvyšujúce prenosnosť osvedčených opatrení.
- Zdroje na úrovni EÚ, ako napríklad portál EU Mission on Adaptation to Climate Change a platforma Climate-Adapt, ktoré poskytli širokú databázu overených a vyskúšaných možností adaptácie.
- Odborné posúdenie, ktoré sa použilo na zdokonalenie, overenie a kontextualizáciu opatrení založených na vedeckých poznatkov, národných priorít a posúdení realizovateľnosti.

Vyhlásenia o vylúčení zodpovednosti pre každý z klastrov a prierezových aspektov stručne sumarizujú zvolený prístup, použité zdroje a počet opatrení identifikovaných v jednotlivých sektoroch a klastroch. Tieto vyhlásenia o vylúčení zodpovednosti uvádzajú aj rozmiestnenie zodpovedných aktérov, navrhované časové rámce implementácie (krátkodobé, strednodobé alebo dlhodobé) a geografický rozsah navrhovaných opatrení. Konečné vyhlásenia o vylúčení zodpovednosti budú doplnené po preskúmaní a odsúhlasení všetkých opatrení.

Klaster Biohospodárstvo

Tento klaster predstavuje ekologické a produktívne odvetvia so zameraním na odolnosť založenú na prírode, udržateľné využívanie pôdy a zdrojov a dlhodobú životaschopnosť biohospodárstva. Adaptačné opatrenia navrhované v týchto odvetviach vychádzajú z kombinácie národných koncepčných dokumentov, medzi ktoré patrí Národná adaptačná stratégia (NAS) z roku 2018, Národný akčný plán (NAP) z roku 2021, Program rozvoja vidieka, Národná lesnícka stratégia a Plán vodného hospodárstva.

Tieto dokumenty boli doplnené o zdroje na úrovni EÚ, ako je databáza Climate-ADAPT a portál EU Mission on Adaptation, ako aj o úspešné opatrenia z iných stredoeurópskych krajín s podobnými ekologickými podmienkami a zraniteľnosťou, ako sú Rakúsko, Maďarsko, Česká republika, Poľsko a Nemecko. Pri identifikácii prioritných opatrení zohralo významnú úlohu aj zapojenie zainteresovaných subjektov a expertné posúdenia.
Celkovo tento klaster zahŕňa 11 adaptačných opatrení, ktoré sú rozdelené medzi jednotlivé sektory takto: jedno opatrenie v poľnohospodárstve, tri v oblasti biodiverzity a ekosystémov, štyri v lesníctve, jedno v oblasti riadenia vodných zdrojov a dve v oblasti pôdy a geologického prostredia. Hoci je ich počet relatívne malý, tieto opatrenia majú často systémový charakter – podporujú multifunkčné krajiny, ekologickú prepojiteľnosť, udržateľné využívanie biomasy, zlepšené zadržiavanie vody, protieróznu ochranu a agroekologickú transformáciu.
Zodpovednosť za implementáciu týchto opatrení je rozdelená medzi širokú sieť aktérov. Kľúčovými inštitúciami sú Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka, Slovenský vodohospodársky podnik, Štátna ochrana prírody a regionálne vodohospodárske a lesnícke orgány. Praktická implementácia závisí aj od poľnohospodárov, lesníkov, vlastníkov pozemkov, správcov chránených území, mimovládnych organizácií a akademických a výskumných inštitúcií špecializujúcich sa na pôdu, biodiverzitu a ekologickú obnovu.
Časový rámec implementácie pokrýva celý horizont adaptácie. Niektoré adaptačné opatrenia je možné realizovať už v krátkodobom horizonte, napríklad osvetové kampane, monitorovanie biodiverzity alebo udržateľné postupy v oblasti vodného hospodárstva. Strednodobé aktivity zahŕňajú programy zalesňovania a zlepšovania zdravia pôdy, zatiaľ čo dlhodobé ciele sa zameriavajú na hlbšie štrukturálne premeny, ako je integrované plánovanie povodí, obnova ekologických koridorov a plošné zavádzanie riešení založených na prírode v oblasti využívania krajiny a vody. Geografický rozsah je národný, ale opatrenia sú obzvlášť relevantné v povodiach riek náchylných na povodne, horských a zalesnených regiónoch, oblastiach ohrozených suchom alebo degradáciou pôdy a v kľúčových oblastiach biodiverzity.

Poľnohospodárstvo

Sektor poľnohospodárstva zahŕňa pestovanie plodín (obilniny, ovocie, citrusové plody, zeleninu, olivy, víno atď.) a výrobu živočíšnych produktov, ako sú mliečne výrobky, mäso a iné. Zahŕňa otázky potravinovej bezpečnosti a bezpečnosti pre ľudí, ako aj zdravie a pohodu zvierat. Priestorovo zahŕňa všetky poľnohospodársky využívané pozemky, skleníky, pastviny a zariadenia na chov hospodárskych zvierat.[157]

Vplyvy a riziká

Poľnohospodárska pôda Slovenska, vrátane jej úrodných a rozmanitých pôd, je dôležitým národným bohatstvom, ktoré je vystavené tlaku rôznych klimatických vplyvov. Vlny horúčav a sucha, ako aj všeobecný nárast teplôt vedú k stresu rastlín a zvierat. Tieto vplyvy súvisiace s teplotou majú nepriaznivý vplyv aj na zavlažovací a retenčný systém a môžu viesť k nedostatku vody, čo podčiarkuje potrebu zabezpečiť rastúce potreby zavlažovania. Existuje preto vážne riziko nesprávnej funkčnosti a zlyhania systémov vodného hospodárstva v poľnohospodárstve (KR-A-3), ktoré by sa malo riešiť zavedením vodného hospodárstva odolného voči zmene klímy.
Klimatické extrémy súvisiace s teplotou a zrážkami sú spojené so zvýšeným potenciálom prírodných nebezpečenstiev, čo môže viesť k zvýšeným nákladom na poistenie a stratám výnosov. Tieto ako aj ďalšie vplyvy klímy, ako je rozšírenie škodcov a škodlivých organizmov, naznačujú, že v poľnohospodárstve hrozí strata zdrojov obživy a príjmov (KR-A-2). Okrem toho tu hrozí aj strata poľnohospodárskej pôdy (KR-A-1) v dôsledku takých faktorov, ako je erózia pôdy spôsobená suchom, silnými zrážkami a vetrom, znižovanie úrodnosti, zmeny štruktúry a stability pôdy alebo presuny obrábaných plôch. Pomerne málo rozvinutý sektor chovu hospodárskych zvierat na Slovensku bude čeliť podobným výzvam spôsobeným vysokými teplotami, suchom, eróziou pôdy a stratou úrodnosti. V poľnohospodárskom sektore na Slovensku budú potrebné štrukturálne zmeny s cieľom diverzifikovať poľnohospodárske metódy, zaviesť nové plodiny a prekonať rôzne typy výziev.

[157] FAO (2021). The State of Food and Agriculture 2021. Making agrifood systems more resilient to shocks and stresses. FAO, Rome.

Vo všeobecnosti predstavujú vplyvy spôsobené zmenou klímy a ich nepriaznivé a mnohostranné dôsledky pre poľnohospodársky sektor riziko zníženia potravinovej bezpečnosti a nedostatku potravín pre slovenské obyvateľstvo, ktoré by podľa pesimistického scenára (RCP8.5) malo byť do konca storočia veľmi vysoké.

Opatrenia

Riešené strategické smerovanie:

- SD-A-1: Poľnohospodárska krajina na Slovensku vrátane pôdy a jej biodiverzity je cenená a chránená. Súvisiace postupy sú prispôsobené rámcom riadenia na úrovni EÚ a národným rámcom riadenia a sú implementované politiky na predchádzanie degradácii (napr. erózii pôdy). (NAP 2.1, 2.2, 2.3, 2.6)
- SD-A-2: Postupy v poľnohospodárskej výrobe plodín a chove hospodárskych zvierat sú udržateľné a prispôsobené meniacim sa klimatickým podmienkam (t. j. sú klimaticky inteligentné) a odtok živín sa vďaka zvýšenej účinnosti hnojív znižuje. Investuje sa do zabezpečenia zavlažovacích a vodozádržných systémov odolných voči zmene klímy. Poľnohospodári a iné poľnohospodárske podniky si uvedomujú riziká a nebezpečenstvá súvisiace s klímou a majú dostatočné know-how na ich zmiernenie a reakciu, vrátane riešení založených na prírode. (NAP 2.1, 2.4, 2.5)
- SD-A-3: Ľudia na Slovensku majú prístup k dostatočnému množstvu regionálnych, vysokokvalitných potravín a poľnohospodárskych produktov, ktorých produkcia je podporovaná prostredníctvom riadenia a financovania, pričom sa oceňuje historická úloha poľnohospodárstva a zároveň sa chráni živobytie poľnohospodárov a samotná kultúrna krajina.

Opatrenie	**Poľnohospodárstvo odolné voči klimatickým zmenám**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Dosiahnuť komplexnú ochranu poľnohospodárskej pôdy na Slovensku prostredníctvom mnohostranného prístupu zameraného na zachovanie úrodnosti pôdy, prevenciu jej degradácie a zmiernenie vplyvov erózie.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[158]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR	Ministerstvo životného prostredia SR	Národný	2026-2040	Vysoké	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (CAP, EŠIF)	Hektáre poľnohospodárskej pôdy, na ktorých sa uplatňujú zlepšené postupy trvalo udržateľného obhospodarovania krajiny a pôdy (1, 2, 3) Počet poľnohospodárov a zainteresovaných subjektov, ktorí	Strategický plán Spoločnej poľnohospodárskej politiky

[158] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

						absolvovali školenia alebo boli oslovení prostredníctvom aktivít zameraných na zvyšovanie povedomia a budovanie kapacít (1, 4) Počet prijatých a/alebo podporovaných udržateľných technológií alebo postupov (1, 2, 3) Rozloha pôdy pod ochrannou infraštruktúrou alebo prírodnými systémami na kontrolu erózie a vody (2, 3) Počet implementovaných opatrení v oblasti monitorovania pôdy, výskumu alebo podpory politík (4, 5)	

Opis opatrenia:

1. Ochrana pôdy a zvyšovanie úrodnosti:
   - Podporovať udržateľné poľnohospodárske postupy, ako je striedanie plodín, obmedzené obrábanie pôdy a používanie organických hnojív na zachovanie štruktúry pôdy a živín.
   - Podporovať využívanie technológií na testovanie pôdy a presného poľnohospodárstva s cieľom optimalizovať využívanie zdrojov a zvýšiť výnosy plodín bez nadmerného zaťaženia pôdy.
2. Kontrola erózie:

- V kopcovitých oblastiach zaviesť vrstevnicové poľnohospodárstvo a terasovanie, aby sa minimalizoval odtok vody a strata pôdy.
- Vytvoriť zelenú infraštruktúru vo forme vetrolamov a ochranných pásov, najmä v regiónoch náchylných na veternú eróziu, za účelom stabilizácie pôdy a ochrany plodín.
- Podporovať mimo sezóny výsadbu pôdopokryvných plodín, aby sa znížila expozícia obnaženej pôdy a zvýšil obsah organickej hmoty.

3. Zavlažovanie a zadržiavanie vody v poľnohospodárskej krajine:
   - Investovať do efektívnych zavlažovacích systémov, ktoré znižujú plytvanie vodou a zabraňujú zasoľovaniu pôdy.
   - Chrániť mokrade a prirodzené oblasti zadržiavania vody s cieľom zlepšiť infiltráciu vody a znížiť riziko povodní, ktoré prispievajú k erózii pôdy.
4. Politika a povedomie:
   - Presadzovať predpisy o využívaní pôdy v rámci priestorového plánovania, ktoré zabraňujú prevodu úrodnej poľnohospodárskej pôdy na mestské alebo priemyselné účely.
   - Zvyšovať povedomie verejnosti a poľnohospodárov o postupoch ochrany pôdy prostredníctvom vzdelávania a poradenských služieb.
   - Poskytovať finančné stimuly na zavádzanie postupov ochrany pôdy, napríklad dotácie na udržateľné poľnohospodárske metódy alebo granty na infraštruktúru na kontrolu erózie.
5. Monitorovanie a výskum:
   - Zlepšiť a udržiavať komplexný program monitorovania pôdy s cieľom sledovať zmeny v jej stave a identifikovať oblasti ohrozené degradáciou.
   - Podporovať výskum inovatívnych technológií ochrany pôdy a prispôsobiť ich slovenským poľnohospodárskym podmienkam.
6. Školenia a budovanie kapacít:
   - Vytvoriť vzdelávacie programy pre poľnohospodárov zamerané na ochranu pôdy, kontrolu erózie a efektívne zavlažovacie metódy.
   - Zabezpečiť neustále odborné vzdelávanie pre poradcov, technikov a výskumníkov.
   - Zriadiť ukážkové farmy a poľné školy ako praktické vzdelávacie centrá.
   - Začleniť moduly ochrany pôdy do vzdelávacích programov v oblasti poľnohospodárstva.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[159]
Posilňuje odolnosť vidieka prostredníctvom vzdelávania v oblasti udržateľného poľnohospodárstva a zachováva pracovné miesta. Rozširuje vedomosti poľnohospodárov a ich angažovanosť v oblasti adaptácie na zmenu klímy. Podporuje spoluprácu medzi vlastníkom pôdy,	Podporuje dlhodobú poľnohospodársku produktivitu a potravinovú bezpečnosť. Znižuje vstupné náklady prostredníctvom efektívneho využívania zdrojov. Podporuje investície do udržateľných technológií a postupov. Ponúka potenciál pre vytváranie „zelených“	Zabraňuje degradácii pôdy a strate biodiverzity. Zlepšuje zdravie pôdy a ekosystémové služby. Znižuje znečistenie vody a jej odtok. Podporuje zachytávanie uhlíka prostredníctvom skvalitňovania organickej hmoty v pôde.	Krátkodobý: 1–3 roky na zvýšenie povedomia, vzdelávacie programy a pilotné projekty, stanovenie východiskovej situácie, monitorovanie pôdy a počiatočné presadzovanie politík. Strednodobý: 4–7 rokov na široké zavedenie ochranných postupov, rozšírenie infraštruktúry, pokračovanie v školení poľnohospodárov a technikov a merateľné zlepšenie úrodnosti pôdy a kontroly erózie. Dlhodobý: 8–15 rokov na systémovú zmenu v poľnohospodárskej krajine, odolné hospodárenie s pôdou a vodou, inštitucionalizované monitorovanie a	Riziko nerovného prístupu k novým technológiám a stimulom. Potenciálna nadmerná závislosť od zavlažovania a nadmerného čerpania podzemnej vody, ak nebude riadená udržateľným spôsobom. Nesprávne uplatňovanie ochranných opatrení bez riadneho školenia. Riziko nesúladu politík bez integrovaného plánovania využívania územia.

[159] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

komunitami a poľnohospodárskymi konzultantmi. Buduje povedomie o spravovaní pôdy a jej spoločenských prínosoch.	pracovných miest a diverzifikáciu vidieckeho hospodárstva.		výskum a trvalé budovanie kapacít zakotvené vo vzdelávacích systémoch.	

Biodiverzita, ekosystémy a prírodné dedičstvo

Biodiverzita vymedzuje „rozmanitosť živých organizmov zo všetkých zdrojov, vrátane, okrem iného, suchozemských, morských a iných vodných ekosystémov a ekologických komplexov, ktorých sú súčasťou; to zahŕňa rozmanitosť v rámci druhov, medzi druhmi a ekosystémami“[160]. Poznáme tri úrovne biodiverzity, ako sú definované v Dohovore o biologickej diverzite: druhovú, ekosystémovú a genetickú diverzitu.
Ekosystémy sú definované ako „funkčná jednotka pozostávajúca zo živých organizmov, ich neživého prostredia a interakcií v rámci nich a medzi nimi“[161].
Prírodné dedičstvo je súčasťou kultúrneho dedičstva a zahŕňa aspekty ako krajina, lesy a geologické prostredie.

Vplyvy a riziká

Strata biodiverzity a druhov spôsobená zmenou klímy a ľudskou činnosťou je kritickou a naliehavou otázkou. Kľúčovými prispievajúcimi faktormi sú degradácia biotopov, zmeny v zložení druhov v dôsledku meniacich sa teplôt a zvýšené riziko vyhynutia citlivých druhov. Táto dynamika má negatívny vplyv na genetickú diverzitu, funkcie ekosystémov, poskytovanie ekosystémových služieb a zdravie pôdy, čo zdôrazňuje potrebu zlepšiť prepojenosť krajiny, zavádzať ochranné opatrenia, obnovovať biotopy a ekosystémy, a to aj prostredníctvom implementácie legislatívy EÚ o obnove prírody a inovatívnych stratégií, ako sú opatrenia na podporu migrácie a obnovy populácií. Predĺženie vegetačného obdobia a zmeny vo fenologických fázach vo všeobecnosti, znásobenie negatívnych vplyvov a rastúce teploty vrátane teplôt v tokoch majú tiež významný, ale nedostatočne pochopený vplyv na ekosystémy, najmä na vodné organizmy.
Účastníci workshopov (pozri kapitolu 1.5 Opatrenie 3) hodnotia rámce riadenia a finančné kapacity pri riešení týchto výziev ako nízke až stredné, pričom je potrebné konať s vysokou naliehavosťou. V sektore biodiverzity a ekosystémov boli identifikované dve kľúčové riziká (KR), a to strata biodiverzity a biotopov (KR-B-1) a zníženie poskytovania ekosystémových služieb (KR-B-2). Obe riziká zhoršujú vplyvy klímy, škodlivé ľudské postupy a nedostatočné legislatívne rámce. Šírenie invazívnych cudzích druhov, fragmentácia krajiny a biotopov a oneskorené zavádzanie riešení založených na prírode vedú k ďalšiemu zhoršovaniu týchto rizík. Predpokladá sa, že tieto riziká sa budú v priebehu storočia zväčšovať a v budúcnosti môžu dosiahnuť vysokú alebo veľmi vysokú úroveň. Na zmiernenie týchto vplyvov je nevyhnutné znížiť odtok povrchovej vody a zlepšiť jej infiltráciu a zadržiavanie v krajine, zlepšiť riadenie a zvýšiť odolnosť ekosystémov a biotopov voči zmene klímy, a to aj v chránených oblastiach.

Pokiaľ ide o prírodné dedičstvo, ktorému sa v súčasnosti venuje menej pozornosti ako iným objektom dedičstva, relevantné sú vplyvy klímy ako napríklad pôvodné patogény a vznik nových patogénov, ako aj poškodenie vegetácie a strata biodiverzity. Pri posudzovaní poškodenia vegetácie je potrebné zohľadniť zdravotný stav

[160] IPCC (2021). Annex VII: Glossary. In: IPCC (Ed.) *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, pp. 2215–2256.
[161] ibid

vegetácie, najmä stromov. Okrem toho meniace sa klimatické podmienky môžu viesť k zmiznutiu tradičných a miestnych odrôd ovocia a bylín, pričom invazívne rastliny vyvíjajú na tento druh flóry ďalší tlak. Preto je potrebné zohľadniť identifikované riziká spojené so stratou biodiverzity a znižovaním ekosystémových služieb aj v kontexte prírodného dedičstva.

Opatrenia

Celkové adaptačné opatrenia by mali byť zamerané na zachovanie a obnovu ekosystémov, zabezpečenie prepojenosti biotopov, ochranu druhov a zachovanie ekosystémových služieb, ktoré sú nevyhnutné pre prírodu aj pre ľudské blaho. Integráciou adaptácie na zmenu klímy do manažmentu biodiverzity a ochrany bohatého prírodného dedičstva Slovenska prispievajú tieto opatrenia k udržaniu ekologickej rovnováhy a zmierneniu nepriaznivých vplyvov zmeny klímy na ekosystémy a ich funkcie.

Riešené strategické smerovanie: • SD-B-1: Hodnota bohatej biodiverzity ekosystémov, druhov, génov a pôd sa uznáva ako dôležitý parameter podpory odolnosti voči zmene klímy. Účinné a cielené legislatívne rámce podporujú ochranu a zachovanie citlivých ekosystémov s osobitným zreteľom na udržateľné využívanie poľnohospodárskej pôdy a lesov. (NAP: 4.2, 4.3, 4.4, 4.5)							
Opatrenie	**Vytvoriť robustný legislatívny rámec na zlepšenie ochrany ekosystémov a posilnenie mechanizmov presadzovania práva.**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Vytvoriť komplexný a účinný legislatívny rámec, ktorý uprednostňuje zachovanie ekosystémov, biodiverzity, druhov, génov a zdravia pôdy, a zároveň zabezpečiť dôsledné vynucovanie týchto zákonov s cieľom zabrániť degradácii a podporovať udržateľné využívanie pôdy a postupy obhospodarovania.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[162]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo životného prostredia	Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Štátna ochrana prírody Správy národných parkov Národné lesnícke centrum Ministerstvo financií	Národný	2026-2040	Stredné až vysoké[163]	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF)	Počet revidovaných legislatívnych dokumentov, ktoré obsahujú ustanovenia o klimaticky odolnej ochrane a obnove Počet zavedených mechanizmov presadzovania Plocha (v hektároch) obnovená prostredníctvom	Národná stratégia ochrany biodiverzity Národný plán obnovy (má byť prijatý) Plány starostlivosti o chránené územia

[162] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

[163] Dlhodobé náklady budú závisieť od presadzovania a rozsahu poskytovaných ekonomických stimulov.

						povinných revitalizačných opatrení pre degradované ekosystémy. Celková hodnota finančných stimulov vyplatených za udržateľné postupy (napr. agroekológia, kompenzácia biodiverzity).	

Opis opatrenia:

Cieľom tohto opatrenia je vyvinúť, zdokonaliť a implementovať právne nástroje, ktoré budú chrániť citlivé ekosystémy, biodiverzitu a zachovávať ekologickú rovnováhu potrebnú pre odolnosť voči zmene klímy. Legislatívny rámec bude riešiť kľúčové medzery v súčasných príslušných právnych predpisoch, integrovať ustanovenia o ochrane biodiverzity a genofondu a integrovať zásady rozvoja odolného voči zmene klímy. Okrem toho posilní mechanizmy presadzovania práva zvýšeným financovaním hodnotenia a monitorovania, zlepšením budovania kapacít orgánov presadzovania práva a spoluprácou viacerých zainteresovaných subjektov.

Posilnením opatrení v oblasti dodržiavania predpisov a zodpovednosti bude tento rámec podporovať dlhodobé zdravie ekosystémov a zabezpečí, aby mohli naďalej poskytovať kľúčové služby, ako je zachytávanie uhlíka, filtrácia vody a úrodnosť pôdy. Okrem toho podporí zosúladenie s medzinárodnými záväzkami a záväzkami EÚ, ako je Dohovor o biologickej diverzite, nariadenie EÚ o obnove prírody v rámci stratégie EÚ v oblasti biodiverzity, a zároveň bude riešiť národné priority uvedené v slovenskom národnom adaptačnom pláne.

Aktivity zahŕňajú:

<u>Príprava legislatívneho rámca:</u>

- Preskúmať existujúce právne predpisy a identifikovať nedostatky alebo nezrovnalosti, zosúladenie záväzkov Slovenska s medzinárodnými dohodami a smernicami EÚ.
- Vypracovať a začleniť ustanovenia do príslušných právnych predpisov v súlade s nasledujúcimi zásadami:
    - Uplatnenie **prístupu založeného na ekosystéme**: Princíp integrovaného manažmentu ekosystémov s dôrazom na ochranu biodiverzity, jej obnovu a udržateľné využívanie.
    - Uznanie **ekosystémových služieb**: Princíp začlenenia oceňovania ekosystémových služieb, uznania ich ekonomickej hodnoty a zavedenia mechanizmov kompenzácie pre vlastníkov pozemkov za zachovanie ekosystémových služieb (napr. prostredníctvom systémov platieb za ekosystémové služby (PES)). **Prepojenosť krajiny a ekologická stabilita:** Princíp ochrany ekologickej stability a variability krajiny prostredníctvom zachovania, revitalizácie a obnovy ekologických sietí a budovania nových (napr. ako opatrenia zelenej infraštruktúry), čím sa zvyšuje prepojenosť (interkonektivita) krajiny. Zabezpečenie implementácie prvkov územného systému ekologickej stability (ÚSES) na všetkých úrovniach, a to najmä tam, kde majú zabrániť strate a fragmentácii biotopov a prepojiť chránené územia.
    - **Ochrana kritických biotopov a konektivity:** Princíp zákonne vymedzených nárazníkových zón okolo vysoko kvalitných biotopov a citlivých ekosystémov, prísnejšia kontrola škodlivých činností, udržiavanie/obnovovanie migračných koridorov a prepojení pre voľne žijúce živočíchy, zabraňovanie vzniku nových bariér (napr. cesty, železnice, rozrastanie miest, umelo usmerňované toky) a zmierňovanie existujúcich bariér.
    - **Integrita systému chránených území:** Princíp pravidelného monitorovania, prehodnocovania a adaptácie chránených území v súlade s požiadavkami EÚ, medzinárodnými normami a osvedčenými postupmi. **Žiadna čistá strata biodiverzity:** Princíp kompenzácie nevyhnutnej straty biotopov prostredníctvom obnovy/ochrany ekvivalentnej biodiverzity, podporený výraznými sankciami za porušenie (nelegálna ťažba dreva, ničenie biotopov, znečistenie). **Obnova a odolnosť ekosystémov:** Princíp motivácie k

obnove ekosystémov (napr. zaradenie do národného plánu obnovy) s cieľom obnoviť degradované ekosystémy a posilniť odolnosť poškodených ekosystémov a to nielen v chránených oblastiach.

- **Udržateľné obhospodarovanie krajiny**: Princíp kombinácie územného plánovania, krajinných úprav a obnovy ekosystémov s cieľom zvýšiť ekologickú stabilitu a adaptabilitu, a to najmä na pozemkoch s verejnoprospešnými funkciami.
- **Agroekologická transformácia:** Princíp podpory agroekologických postupov (striedanie plodín, pokryvné plodiny, obmedzené obrábanie pôdy, ekologické poľnohospodárstvo) a ochrana tradičných a miestnych genetických zdrojov plodín, hospodárskych zvierat a lesných stromov odolných voči zmene klímy (prepojenie na opatrenia uvedené v bode 5.1.1 Poľnohospodárstvo).
- **Obmedzenie znepriepustnenia pôdy**: Princíp obmedzenia znepriepustnenia pôdy pri infraštruktúrnych projektoch a požiadavka kompenzácie prostredníctvom iniciatív zelenej infraštruktúry.
- **Integrácia do plánovania a hodnotenia**: Princíp posilnenia EIA/SEA a integrácie biodiverzity a zdravia pôdy do priestorového a územného plánovania.
- **Zelená infraštruktúra**: Princíp povinného začlenenia zelenej infraštruktúry do miest a obcí (napr. zelené strechy, priepustné chodníky, prírodné koridory na zachovanie prepojenosti ekosystémov). **Adaptívne riadenie**: Princíp zabezpečenia flexibility v právnych predpisoch a inštitúciách na ochranu prírody s cieľom reagovať na nové priority a meniace sa podmienky.

Presadzovanie práva, posilňovanie inštitúcií a budovanie kapacít:

- Vytvoriť medzirezortný koordinačný výbor, ktorý bude zabezpečovať implementáciu, presadzovanie práva a podporu budovania kapacít zúčastnených inštitúcií; monitorovať pokrok v implementácii.
- Vybaviť environmentálne inštitúcie (t. j. Štátnu ochranu prírody, správy národných parkov a Národné lesnícke centrum) dostatočnými zdrojmi, právomocami a vzdelávacími programami na účinné presadzovanie práva a operačné kapacity.
- Podporovať dodržiavanie predpisov prostredníctvom ekonomických opatrení (napr. dotácie na udržateľné postupy, systémy platieb za ekosystémové služby (PES), dane z investícií do ochrany životného prostredia) a propagovať ekologickú certifikáciu (napr. EU ecolabel).
- Motivovať dodržiavanie predpisov prostredníctvom ekonomických opatrení (napr. dotácie na udržateľné postupy, systémy platieb za ekosystémové služby (PES), dane za investície do ochrany životného prostredia) a podporovať ekologickú certifikáciu (napr. EU Ecolabel) podnikov a obcí, ktoré spĺňajú normy v oblasti adaptácie a biodiverzity, a zároveň budovať kapacity na implementáciu a monitorovanie týchto schém.
- Využívať financovanie prostredníctvom mechanizmov EÚ, ako sú LIFE a Horizon Europe, a podobných zdrojov na projekty zamerané na presadzovanie, cielený výskum, odbornú prípravu a budovanie kapacít.
- Zapájať miestne orgány, vlastníkov pozemkov, správcov chránených území, profesijne zamerané mimovládne organizácie, vedecký sektor a iné relevantné organizácie do prípravy miestnych adaptačných stratégií, akčných plánov alebo katalógov adaptačných opatrení, ktoré sa týkajú aj chránených území, vrátane odborného vzdelávania a usmernení s cieľom zabezpečiť súlad s plánmi riadenia alebo inou dokumentáciou v oblasti ochrany prírody.
- Zapájať podniky do systémov kompenzácie straty biodiverzity a zelených dodávateľských reťazcov, poskytovať usmernenia, odborné vzdelávanie a podporu s cieľom zabezpečiť účinnú účasť a dodržiavanie predpisov.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[164]
Podporuje inkluzívnu účasť zainteresovaných subjektov na ochrane prírody.	Podporuje udržateľné využívanie pôdy a ekologické obchodné praktiky.	Chráni biodiverzitu, biotopy a genetické zdroje.	Krátkodobý horizont: 1–2 roky na revidovanie legislatívy a vypracovanie právneho rámca.	Riziko byrokratických zdržaní alebo zle koordinovaného presadzovania

[164] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Zvyšuje verejné povedomie o ekosystémových službách a povinnostiach v oblasti ochrany prírody. Posilňuje úlohu miestnych komunít v oblasti adaptácie a správy krajiny. Podporuje environmentálnu zodpovednosť na všetkých úrovniach spoločnosti.	Podporuje zdroje financovania riešení obnovy založených na prírode. Zavádza kompenzačné schémy, ako je PES, pre príspevky na ochranu prírody. Zosúlaďuje sa s mechanizmami ekologického financovania EÚ s cieľom sprístupniť investičné príležitosti.	Zabraňuje fragmentácii ekosystémov a podporuje prepojenosť krajiny. Zvyšuje ekologickú odolnosť voči vplyvom klímy. Podporuje dlhodobé zdravie pôdy, zadržiavanie vody a ukladanie uhlíka.	Strednodobý horizont: 3–6 rokov na prijatie, presadenie a budovanie kapacít. Dlhodobý horizont: 7–15 rokov na merateľnú obnovu ekosystémov a integráciu na úrovni krajiny.	Možný odpor zo strany zainteresovaných strán v dôsledku vnímaných obmedzení využívania pôdy Neefektívne implementovanie bez dostatočného financovania alebo miestnej podpory Riziko greenwashingu, ak ekologická certifikácia a kompenzácie nebudú dôsledne monitorované

Riešené strategické smerovanie:

- SD-B-2: Postupy v poľnohospodárstve, rybárstve, lesníctve a iných súvisiacich oblastiach sa prispôsobujú cieľu zabezpečiť optimálne poskytovanie ekosystémových služieb zo suchozemských a vodných ekosystémov. Odborníkov pri prispôsobovaní ich aktivít a zvyšovaní ich udržateľnosti podporujú relevantné informačné a osvetové iniciatívy. (NAP: 4.1, 4.6, 4.7)

Opatrenie	**Podporovať adaptívne postupy riadenia na zabezpečenie udržateľnosti ekosystémových služieb v kľúčových sektoroch**	**Existujúce**

Cieľ opatrenia: Integrovať adaptívne postupy riadenia v kľúčových hospodárskych sektoroch, ktoré zmierňujú vplyvy zmeny klímy a zároveň zabezpečujú dlhodobú udržateľnosť a optimálne poskytovanie ekosystémových služieb, čím sa zaručuje zdravie a odolnosť suchozemských aj vodných ekosystémov.

Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[165]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo životného prostredia	Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Štátna ochrana prírody	Národný	2026-2040	Stredné	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF, výskum a vývoj)	Počet vypracovaných a uverejnených usmernení pre konkrétne odvetvia Počet súborov údajov o	Národná stratégia ochrany biodiverzity Národný plán obnovy (má byť prijatý)

[165] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

	Správy národných parkov Slovenská agentúra životného prostredia					monitorovaní ekosystémov a klímy nahratých a dostupných prostredníctvom centralizovaného informačného systému. Percentuálny podiel zainteresovaných subjektov vyškolených v používaní týchto usmernení Celkové finančné prostriedky vyčlenené na činnosti v oblasti udržateľného manažmentu, vrátane obnovy, monitorovania a osvetových kampaní.	Plány starostlivosti o chránené územia

Opis opatrenia:
Vypracovať a implementovať usmernenia pre udržateľný manažment

- Vytvoriť a propagovať sektorovo špecifické usmernenia pre postupy manažmentu odolné voči zmene klímy, vrátane nasledovných oblastí:
  - Lúčne biotopy a pastviny v spojení s podporou chovu oviec a kôz v podhorských a horských oblastiach Slovenska a s podporou opatrení na ochranu sťahovavých druhov a ich biotopov pri využívaní poľnohospodárskej pôdy.
  - Udržateľné obhospodarovanie mokradí a vodných systémov, vrátane obnovy degradovaných mokradí (revitalizácia rašelinísk, obnova narušených vodných režimov, prevencia zarastania stromami), vytváranie a zlepšovanie mokradných oblastí (vytváranie vodných plôch, zvýšenie záplavovej a retenčnej kapacity v horných a stredných tokoch, obnova meandrov v horných tokoch), opatrenia na údržbu a ochranu (oprava a údržba odvodňovacích objektov pozdĺž lesných ciest s cieľom zabrániť erózii pôdy, využívanie záplavových oblastí na udržanie kvality vody a umožnenie prirodzenej dynamiky tokov).
  - Stabilizácia svahov s cieľom zastaviť postup erózie pôdy a ničenie krajiny a prístupy na zlepšenie manažmentu vodných tokov v období nedostatku a nadbytku vody (podrobnosti nájdete v kapitole 0).
  - Prechod na agrolesníctvo s prístupmi na integráciu agrolesníckych systémov do poľnohospodárskej alebo lesnej pôdy.
  - Obnova degradovaných ekosystémov prostredníctvom zalesňovania, ochrany mokradí a iniciatív na ochranu pôdy.

- Tradičné postupy využívania krajiny s odporúčaniami na zachovanie biodiverzity a prispenie k prírodnému dedičstvu Slovenska, ako napríklad tradičné pastierske systémy v horských regiónoch.
- Podpora agrobiodiverzity prostredníctvom podpory využívania tradičných odrôd plodín a plemien hospodárskych zvierat, ktoré sú odolnejšie voči meniacim sa klimatickým podmienkam.

- Posilniť kapacity pre klimaticky inteligentné postupy
  - Vytvoriť vzdelávacie programy a workshopy s cieľom predstaviť odborníkom usmernenia a ponúknuť praktické rady a podporu v oblasti postupov a technológií odolných voči zmene klímy.

Posilniť nástroje na monitorovanie a rozhodovanie

- Vytvoriť centralizovaný a verejne prístupný informačný systém, ktorý bude poskytovať údaje v reálnom čase o stave ekosystémov a klimatických vplyvoch s využitím technológií GIS a diaľkového snímania s cieľom monitorovať stav pôdnych a vodných zdrojov.
- Do tohto centralizovaného systému zahrnúť systematické, dlhodobé mapovanie a monitorovanie šírenia invazívnych druhov urýchleného zmenou klímy, prevenciu ich prenikania a šírenia cez koridory, zabezpečenie systematického a účinného odstraňovania a likvidácie v prípade ich výskytu.

Osvetové a vzdelávacie kampane

- Realizovať národné a regionálne kampane na zvýšenie povedomia o dôležitosti ekosystémových služieb pre odolnosť voči zmene klímy.
- Vypracovať vzdelávacie materiály a učebné osnovy pre školy a komunitné programy zamerané na prepojenie medzi živobytím a zdravím ekosystémov.
- Zdôrazňovať prostredníctvom mediálnych kanálov úspešné príklady a osvedčené postupy.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[166]
Podporuje komunitné spravovanie ekosystémov a kultúrnych krajín. Podporuje zdieľanie poznatkov medzi poľnohospodármi, lesníkmi a ochrancami prírody. Oživuje tradičné postupy využívania pôdy s ekologickou hodnotou. Posilňuje miestne zapojenie prostredníctvom vzdelávania a	Posilňuje odolnosť voči zmene klímy v poľnohospodárstve, lesníctve a vodnom hospodárstve. Otvára možnosti ekoturistiky a ekologického podnikania spojené s ekosystémovými službami. Znižuje dlhodobé náklady spojené s degradáciou pôdy a povodňovými škodami. Podporuje udržateľné živobytie prostredníctvom	Obnovuje poškodené ekosystémy a zvyšuje stabilitu krajiny. Chráni biodiverzitu a zachováva prepojenosť ekosystémov. Zlepšuje zdravie pôdy, zadržiavanie vody a zachytávanie uhlíka. Obmedzuje šírenie invazívnych druhov a podporuje ochranu pôvodných druhov.	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na vypracovanie usmernení, školenia a pilotné projekty. Strednodobý horizont: 4–7 rokov na široké zavedenie adaptívnych postupov a fungujúcich monitorovacích systémov. Dlhodobý horizont: 8–15 rokov na dosiahnutie merateľného ekologického zlepšenia a udržateľnosti ekosystémových služieb.	Riziko nedostatočnej implementácie, ak adaptívne postupy nebudú prispôsobené miestnym podmienkam. Potenciálna závislosť od zastaraných tradičných metód bez modernizácie. Riziko nedostatočného monitorovania vedúceho k neefektívnym alebo nesprávne nasmerovaným opatreniam. Nadmerná závislosť od dobrovoľníkov alebo nedostatočné financovanie inštitúcií môžu oslabiť dlhodobú udržateľnosť.

[166] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

participatívneho monitorovania.	podpory tradičných plodín a pastevných systémov.			

Riešené strategické smerovanie: • SD-B-3 : Prepojenosť suchozemských ekosystémov je zabezpečená a ekologicky relevantná.							
Opatrenie	**Vytvoriť a rozšíriť ekologické koridory a posilniť ich prepojenosť**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Zlepšiť prepojenosť suchozemských ekosystémov a krajiny vytváraním a obnovou ekologických koridorov, ktoré spájajú fragmentované biotopy, podporujú biodiverzitu, genetickú rozmanitosť a udržateľné ekosystémové služby.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[167]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo životného prostredia	Štátna ochrana prírody SR Správy národných parkov Slovenská agentúra životného prostredia	Národný	2026-2040	Stredné	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF), súkromná	Počet prvkov zelenej infraštruktúry zriadených na zlepšenie prepojiteľnosti (napr. priechody pre voľne žijúce živočíchy, nárazníkové zóny alebo prírodné koridory). Počet klimatických útočíšť integrovaných do siete chránených území. Podiel ekologických koridorov integrovaných do priestorového plánovania a predpisov o využívaní krajiny.	Relevantné pre budúci národný plán obnovy
Opis opatrenia:							

[167] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

Toto opatrenie zahŕňa identifikáciu prioritných oblastí, kde je narušená prepojenosť ekosystémov, a implementáciu opatrení na vytvorenie alebo obnovenie ekologických koridorov. Aktivity zahŕňajú: • Zalesňovanie degradovaných pozemkov s cieľom vytvoriť súvislé zelené koridory. • Obnovu brehov riek a pobrežných zón, ktoré budú slúžiť ako prirodzené koridory pre migráciu druhov. • Výstavbu priechodov pre voľne žijúce živočíchy (napr. nadjazdy alebo podjazdy) na kritických križovatkách ciest alebo železníc s cieľom znížiť fragmentáciu biotopov a zlepšiť bezpečný pohyb druhov. • Integráciu ochrany a rozvoja ekologických sietí (obnova/vytvorenie novej zelenej/modrej infraštruktúry) do územného plánovania s cieľom zachovať priechodnosť stanovíšť. • Rozšírenie a posilnenie siete chránených území a začlenenie klimatických útočísk s cieľom zabezpečiť prežitie druhov v budúcich klimatických scenároch, vrátane inovatívnych prístupov, ako sú oblasti s nášľapnými kameňmi, ekologické manažovanie koridorov elektrického vedenia alebo zavedenie iných účinných opatrení špecifických pre dané územie. Spolupráca s miestnymi komunitami a zainteresovanými subjektmi s cieľom zosúladiť rozvoj poľnohospodárstva alebo miest s cieľmi ekologickej prepojiteľnosti.				
Sociálny kontext	**Ekonomický kontext**	**Environmentálny kontext**	**Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné**	**Systémové riziká[168]**
Posilňuje spoluprácu medzi vlastníkmi pozemkov, projektantmi a ochrancami prírody. Zvyšuje povedomie verejnosti o pohybe voľne žijúcich živočíchov a potrebách ich biotopov. Podporuje účasť komunít na obnove biotopov a rozhodovaní o využívaní krajiny. Zvyšuje kvalitu života prostredníctvom dostupných zelených plôch a prírodných oblastí.	Predchádza nákladnej strate biodiverzity a degradácii ekosystémov. Podporuje udržateľné obhospodarovanie krajiny a možnosti ekoturizmu. Znižuje ekonomické škody spôsobené zrážkami voľne žijúcich zvierat s vozidlami pomocou bezpečných priechodov. Využívajú sa finančné prostriedky EÚ na zelenú infraštruktúru a investície založené na prírode.	Znižuje fragmentáciu biotopov a podporuje migráciu druhov v podmienkach klimatických zmien. Zvyšuje genetickú diverzitu a dlhodobú odolnosť ekosystémov. Obnovuje prirodzené hydrologické funkcie a zlepšuje priepustnosť krajiny. Prispieva k zachytávaniu uhlíka a regulácii vodného cyklu prostredníctvom zalesňovania a nárazníkových mokradných zón. Umožňuje zadržiavanie vody.	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na mapovanie, plánovanie a konzultácie so zainteresovanými subjektmi. Strednodobý horizont: 4–7 rokov na implementáciu infraštruktúry a počiatočnú integráciu krajiny. Dlhodobý horizont: 8–20 rokov na dosiahnutie plnej funkčnej konektivity a prejavenie ekologických prínosov.	Riziko izolovaných alebo nevhodne umiestnených koridorov s obmedzenou ekologickou funkciou. Možné konflikty s infraštruktúrou alebo rozvojovými prioritami bez integrovaného plánovania. Riziko šírenia invazívnych druhov prostredníctvom koridorov, ak nebudú riadne spravované. Potenciálny odpor vo vzťahu k využívaniu krajiny bez primeraných stimulov alebo zosúladenia záujmov zainteresovaných subjektov.

Riešené strategické smerovanie: SD-CH-3: Hmotné prírodné dedičstvo je zmapované, prepojené s krajinným manažmentom a dostatočne chránené, berúc pritom do úvahy deštruktívne klimatické vplyvy.		
Opatrenie	**Ochrana prírodného dedičstva Slovenska prostredníctvom manažmentu krajiny odolného voči zmene klímy**	**Nové**

[168] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Cieľ opatrenia: Posilniť odolnosť a ochranu hmotného prírodného dedičstva Slovenska prostredníctvom jeho integrácie do stratégií krajinného manažmentu, zabezpečiť jeho udržateľnosť v kontexte hrozieb klimatických zmien.

Zodpovední aktéri	Podporní aktéri	Priestorový rozsah	Časový rámec	Odhadované náklady (vysoké-stredné-nízke)[169]	Položka financovania	Výstupový ukazovateľ	Prepojenie na ďalšie národné aktivity
Ministerstvo životného prostredia	Štátna ochrana prírody SR Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenská agentúra životného prostredia Miestne a regionálne samosprávy	Národný	2026-2040	Vysoké	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF, CAP, výskum a vývoj)	Percentuálny podiel zmapovaných a klimaticky prispôsobených lokalít prírodného dedičstva integrovaných do plánov krajinného manažmentu	Národná stratégia na ochranu biodiverzity Stratégia zelenej infraštruktúry pre Slovensko Programy Svetového dedičstva UNESCO a Natura 2000

Opis opatrenia:
Toto opatrenie zahŕňa nasledovné aktivity:
Mapovanie a monitorovanie:
- Vytvoriť komplexný zoznam prírodného dedičstva založený na GIS, vrátane jaskýň, skalných útvarov, mokradí a pralesov.
- Zriadiť národný monitorovací systém na posudzovanie rizík spôsobených klímou, ako je erózia, strata biodiverzity a škody spôsobené extrémnymi poveternostnými javmi (pozri kapitolu 5.3.1).

Integrácia s krajinným manažmentom:
- Začleniť ochranu prírodného dedičstva do národných a regionálnych politík územného plánovania.
- Posilniť spoluprácu medzi environmentálnymi inštitúciami, urbanistami a organizáciami zaoberajúcimi sa kultúrnym dedičstvom.

Opatrenia na ochranu odolné voči zmene klímy:
- Obnoviť poškodené ekosystémy prírodného dedičstva pomocou riešení založených na prírode (napr. zalesňovanie, udržateľné hospodárenie s vodou).
- Vytvoriť nárazníkové zóny okolo citlivých lokalít s cieľom zmierniť vplyv človeka a klímy.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[170]
Posilňuje kultúrnu identitu a prepojenie s prírodnou krajinou.	Podporuje ekoturizmus a rozvoj vidieka založený na kultúrnom dedičstve.	Chráni ikonické ekosystémy pred degradáciou spôsobenou zmenou klímy.	Krátkodobý horizont: 1–2 roky na vypracovanie inventarizácie, posúdenia rizík a pilotných opatrení.	Riziko zanedbávania lokalít dedičstva bez trvalého financovania alebo následnej stratégie.

[169] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión
[170] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Podporuje zapojenie komunity do starostlivosti o dedičstvo a krajinu. Podporuje environmentálne vzdelávanie a povedomie o jedinečných prírodných prvkoch. Buduje partnerstvá medzi ochrancami prírody, plánovačmi a miestnymi obyvateľmi.	Znižuje náklady súvisiace s klímou prostredníctvom preventívneho manažmentu krajiny. Je v súlade s financovaním EÚ na ochranu kultúrneho a prírodného dedičstva. Podporuje tvorbu pracovných miest v odvetviach obnovy, monitorovania a udržateľného cestovného ruchu.	Zachováva hotspoty biodiverzity a prvky geodiverzity. Zvyšuje odolnosť krajiny voči erózii, suchu a extrémnym poveternostným javom. Udržiava funkcie ekosystému, ktoré sú kľúčové pre adaptáciu, ako je regulácia vody a ochrana pôdy.	Strednodobý horizont: 3–6 rokov na integráciu do plánovacích politík a implementáciu v rámci krajiny. Dlhodobý horizont: 7–15 rokov na dosiahnutie plnej odolnosti lokalít dedičstva a udržateľných výstupov riadenia.	Nadmerné uprednostňovanie vybraných lokalít môže ohroziť ostatné. Nedostatočná integrácia s priestorovým plánovaním môže viesť k tlakom na rozvoj zón dedičstva. Nesprávne riadené obnovovacie snahy môžu poškodiť miestnu biodiverzitu alebo kultúrne hodnoty.

Lesníctvo

Sektor lesného hospodárstva zahŕňa ekosystémy tvorené prevažne stromami, ale aj nelesnými drevinami a súvisiacimi prvkami ekosystémov, ako sú ďalšie druhy organizmov a pôd. Sektor zahŕňa aj lesné produkty, ako je drevo a spracovávané vedľajšie produkty dreva. Úlohou človeka v tomto sektore je spravovať lesy a lesné porasty, ako aj ekonomicky zhodnocovať lesy a ich produkty a služby.[171]

Vplyvy a riziká

Slovenské lesy sú veľmi citlivé na narušané ekologické procesy, zmenené interakcie medzi druhmi a meniacu sa dynamiku ekosystémov, najmä v dôsledku komplexnej kombinácie historických postupov lesného hospodárstva a zrýchľujúcich sa klimatických zmien..
V minulosti sa veľká časť lesného hospodárstva tradične zameriavala na zakladanie monokultúrnych porastov, najmä smreka obyčajného, a to z dôvodu jeho ekonomickej hodnoty a rýchleho rastu.[172] Monokultúry sú však menej odolné voči škodcom, chorobám a extrémnym poveternostným podmienkam, pretože im chýba biodiverzita, ktorá stabilizuje lesné ekosystémy. Okrem toho lesné ekosystémy čelia narušeniam v dôsledku erózie, straty úrodnosti pôdy a fragmentácie biotopov. Historické lesnícke postupy zmenili prirodzené vzorce sukcesie, čo viedlo k zloženiu lesov, ktoré sa výrazne líši od pôvodných zmiešaných lesov. Tieto zjednodušené štruktúry, ako aj nepriaznivé vplyvy spôsobené znečistením, robia lesy citlivejšími na stresové faktory spôsobené klímou, ako sú sucho a invázie škodcov, a narušujú zložité ekologické vzťahy.

Stúpajúce teploty a klesajúce zrážky predstavujú výzvu pre druhy závislé od vody, ako sú dva najpočetnejšie druhy na Slovensku (smrek a buk). S ich úbytkom sa mení dynamika lesov, čo je zvlášť viditeľné v nepôvodných smrekových porastoch. Tieto zmeny vyvolané zmenou klímy menia konkurenčnú rovnováhu v prospech druhov, ktoré

[171] European Commission (2021c). New EU Forest Strategy for 2030.
[172] Keeton, W.S., P. Angelstam, M. Baumflek, Y. Bihun, M. Chernyavskyy, S. M. Crow, A, Deyneka, M. Elbakidze, J. Farley, V. Kovalyshyn, B. Mahura, S Myklush, J. R. Nunery, I. Solovity, and L. Zahvoyska. (2013). Sustainable forest management alternatives for the Carpathian Mountain region, with a focus on Ukraine. Pages 331-352 in J. Kozak, K. Ostapowicz, A. Bytnerowicz, and B. Wyzga (eds.) The Carpathians: Integrating Nature and Society Towards Sustainability. Springer-Verlag, Berlin and Heidelberg, Germany.

sú odolnejšie voči suchu, čo však nemusí podporovať rovnakú diverzitu flóry a fauny. Zvýšenie frekvencie a intenzity narušení, ako sú lesné požiare, búrky a premnoženie škodcov, ďalej destabilizuje lesné ekosystémy tým, že odstraňuje veľké plochy stromového porastu a vedie ku kaskádovým účinkom na biodiverzitu a ekologické procesy. Kombinácia zníženého pokrytia korunami stromov v dôsledku odumierania stromov, historického holorubu a erózie ďalej znižuje schopnosť pôdy zadržiavať vodu, obmedzuje dostupnosť živín a celkovú odolnosť lesov, čo sťažuje ich prirodzenú obnovu. Ďalším faktorom, ktorý zvyšuje zraniteľnosť degradovaných lesov, je ich znížená schopnosť viazať uhlík, čo vytvára spätnú väzbu, v ktorej ubúdajúce lesy prispievajú k zmene klímy, čo zase ďalej lesy zaťažuje. Keď stromy hynú v dôsledku škodcov, sucha a požiarov, negatívne to ovplyvňuje produkciu kvalitného dreva, čo má podstatný ekonomický dopad na lesné hospodárstvo Slovenska a vidiecke komunity, ktoré sú na ňom závislé.

V dôsledku týchto vplyvov sa identifikované kľúčové riziká týkajú straty ekosystémových služieb poskytovaných lesmi (napr. regulácia vody, zachytávanie uhlíka, drevné a nedrevné produkty lesov) v dôsledku degradácie a narušenia lesov (KR-FO-1). Okrem toho existuje riziko neprimeraného obhospodarovania lesov (napr. v dôsledku nedostatku znalostí a nedostatočnej flexibility právnych predpisov; KR-FO-2), najmä v meniacich sa klimatických podmienkach, a tlak na lesy spôsobený zmenou klímy je spojený s rizikom ekonomickej životaschopnosti lesného hospodárstva (KR-FO-3). Riziko neprimeraného obhospodarovania lesov aj riziko straty ekosystémových služieb sú už teraz na vysokej úrovni, pričom v prípade druhého menovaného problému sa v ďalekej budúcnosti očakáva veľmi vysoké riziko.

Opatrenia

Celkové adaptačné opatrenia vychádzajú z vízie Národného lesníckeho plánu (NLP) Slovenskej republiky na obdobie 2025 – 2030 „LESY PRE SPOLOČNOSŤ“, ktorého cieľom je manažment lesov a lesného hospodárstva na základe včasných a presných informácií, interdisciplinárneho prístupu a účasti zainteresovaných subjektov na všetkých úrovniach, čím sa zabezpečí zachovanie biodiverzity, udržateľný rozvoj a kvalita života obyvateľov Slovenska. Dosiahnutie cieľov NLP budú podporovať súvisiace opatrenia, ktoré – realizované spoločne – pomôžu budovať odolnosť lesov a zabezpečiť, aby naďalej poskytovali dôležité ekosystémové služby, ako sú zachytávanie uhlíka, regulácia vody, biodiverzita biotopov a stabilizácia pôdy. Prijatie opatrení, ako je zavedenie lesného hospodárstva blízkeho prírode na 25 % lesnej plochy na Slovensku, má tiež dlhodobý potenciál ekonomických prínosov[173]. Vytvorenie a zavedenie **komplexného monitorovania zdravotného stavu lesov** bude slúžiť ako základ pre identifikáciu súčasného stavu a sledovanie budúceho stavu lesov v podmienkach zmeny klímy a pre prijímanie informovaných rozhodnutí v oblasti riadenia. **Cielené obnovovacie snahy** budú uprednostňovať obnovu degradovaných lesných ekosystémov výsadbou druhov odolných voči suchu a škodcom, ktoré môžu prosperovať v nových podmienkach a podporovať odolnosť ekosystémov. Bude sa uprednostňovať adaptívne lesné hospodárstvo ako proaktívny prístup, ktorý kombinuje tradičné lesnícke techniky s inovatívnymi, flexibilnými postupmi prispôsobenými požiadavkám zmeny klímy. Zameriavajúc sa na odolnosť, ekologické zdravie a udržateľné využívanie zdrojov, adaptívne lesné hospodárstvo podporuje schopnosť lesov poskytovať ekosystémové služby aj za rôznych možných budúcich klimatických podmienok. Prechod na **udržateľné lesné hospodárstvo** ďalej zabezpečí rovnováhu medzi viacerými cieľmi, ako sú udržateľná produkcia dreva, ochrana biotopov voľne žijúcich živočíchov, vodná bilancia a zachytávanie uhlíka, rekreačné možnosti, a to na základe konkrétneho kontextu a cieľov lesného hospodárstva. Opatrenia zahrnuté v NAS prispejú ku koordinácii adaptačných opatrení medzi sektorom lesného hospodárstva a sektorom biodiverzity, keďže lesy v národných parkoch spravujú ich správy, ktoré sú organizáciami podliehajúcimi Ministerstvu životného prostredia. Okrem toho je potrebná koordinácia úsilia pri vypracúvaní a vykonávaní Národného plánu obnovy.

Riešené strategické smerovanie: • SD-FO-1: Implementujú sa dostatočné a účinné opatrenia na zabezpečenie klimatickej odolnosti lesov a súvisiacich ekosystémových služieb, vrátane monitorovania, obnovy a ochrany. (NAP: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 4.3, 4.5, 4.7)		
Oparenie	**Posilňovať systémy monitorovania zdravotného stavu lesov a včasného varovania**	**Existujúce**

[173] Štěrbová, M., Barka, I., Kulla, L., Roessiger, J., 2024. The Effect of Transition to Close-to-Nature Forestry on Growing Stock, Wood Increment and Harvest Possibilities of Forests in Slovakia. Land 13, 1714. https://doi.org/10.3390/land13101714.

Cieľ opatrenia: Umožniť komplexný prístup k monitorovaniu zdravotného stavu lesov s využitím technológií, analýzy údajov, zapojenia komunít a proaktívneho riadenia s cieľom chrániť lesy pred vplyvmi a rizikami zmeny klímy.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[174]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka	Ministerstvo životného prostredia Národné lesnícke centrum Vlastníci a manažéri lesov	Národný	2026-2040	Nízke až stredné	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF, EAFRD)	Percentuálny podiel rozšírenej monitorovacej siete (alebo počet pridaných/rozšírených monitorovacích plôch) Počet dodatočných opatrení na detekciu a prevenciu lesných požiarov Počet aktivít monitorovania škodcov a chorôb vykonávaných ročne (napr. inštalácia feromónových pascí, odber vzoriek stromov a vykonávanie genetických analýz)	Národný lesnícky plán (NFP) Synergie s monitorovaním biodiverzity a druhov a biotopov NATURA 2000

Opis opatrenia:

Vytvoriť sieť na monitorovanie zdravotného stavu lesov:

- Vytvoriť sieť regionálnych monitorovacích staníc vybavených senzormi na sledovanie kľúčových ukazovateľov (napr. teplota, vlhkosť, vlhkosť pôdy) a na zber konzistentných údajov o stave lesov v reálnom čase.
- Implementovať pilotné monitorovacie projekty vo vybraných lesných oblastiach s cieľom otestovať metodiky, kalibrovať zariadenia a zdokonaliť protokoly zberu údajov pred ich rozšírením na celonárodnej úrovni.
- Zapájať miestne komunity a vlastníkov lesov do participatívnych monitorovacích programov, ktoré im umožnia hlásiť pozorovania a pomáhať pri zbere údajov.
- Kombinovať údaje o stave lesov s informáciami o klíme (teplota, zrážkové pomery) s cieľom pochopiť, ako klimatické trendy ovplyvňujú stav lesov, a využiť prediktívne modely na identifikáciu oblastí, v ktorých môže dôjsť k výskytu škodcov, chorôb alebo lesných požiarov, čo umožní proaktívne riadenie.
- Spustiť občianske vedecké projekty, v rámci ktorých môžu dobrovoľníci zbierať údaje o stave lesov, ako napríklad hlásiť neobvyklú úmrtnosť stromov alebo výskyt škodcov.

[174] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

- [Voliteľné – v závislosti od dostupných finančných prostriedkov:] Využívať satelitné údaje a drony vybavené kamerami s vysokým rozlíšením a multispektrálnymi senzormi na monitorovanie zdravotného stavu korunového zápoja[175], detekciu signálov stresu, mapovanie oblastí postihnutých suchom a včasné odhalenie príznakov škodcov alebo vypuknutia chorôb. Využívať technológiu LiDAR na meranie štruktúry lesa, výšky stromov a hustoty korunového zápoja, čo umožňuje podrobné monitorovanie zmien v čase a detekciu problémov, ako je úhyn stromov alebo štrukturálne zmeny. Využívať termovíziu na monitorovanie teplotných zmien v lesných porastoch, ktoré môžu signalizovať počiatočný stres spôsobený suchom alebo napadnutím škodcami.

Rozšíriť opatrenia na detekciu a prevenciu lesných požiarov:

- Inštalovať kamery na detekciu požiarov a tepelné senzory v oblastiach s vysokým rizikom podľa mapovania rizika lesných požiarov[176] na rýchlu detekciu a nahlásenie požiarov.
- Monitorovať klimatické podmienky, vlhkosť paliva a hustotu vegetácie s cieľom posúdiť riziko požiaru a vydávať varovania, ak podmienky nahrávajú vzniku lesných požiarov.
- Vypracovať komunikačné protokoly na rýchle informovanie miestnych komunít, správcov lesov a záchranných zložiek o úrovni rizika požiaru a prebiehajúcich incidentoch.

Posilniť programy monitorovania škodcov a chorôb:

- Využívať feromónové pasce na monitorovanie populácií hmyzu, ako sú kôrovce, čo umožňuje včasné zistenie nárastu počtu škodcov.
- Pravidelne odoberať vzorky zo stromov, aby sa skontrolovali príznaky chorôb alebo napadnutia škodcami, najmä v ohrozených porastoch alebo počas sezón s vysokým rizikom.
- Využívať genetickú analýzu na detekciu patogénov vo vzorkách pôdy a stromov, čím sa zabezpečí včasné varovanie pred vypuknutím chorôb ešte predtým, ako sa objavia viditeľné príznaky.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[177]
Podporuje komunitné lesné hospodárstvo a pozorovanie lesov. Podporuje účasť verejnosti prostredníctvom občianskej vedy a miestneho reportovania. Buduje dôveru a spoluprácu medzi lesnými hospodármi a obyvateľmi. Zvyšuje verejné povedomie o ohrození lesov a vplyvoch klimatických zmien.	Vďaka včasnej detekcii minimalizuje ekonomické straty spôsobené škodcami, chorobami a lesnými požiarmi. Znižuje dlhodobé náklady na obhospodarovanie lesov a odstraňovanie následkov katastrof. Zachovávaním zdravia ekosystémov podporuje živobytie ľudí závislých od lesov.	Posilňuje odolnosť lesných ekosystémov voči klimatickým stresovým faktorom. Proaktívnymi zásahmi pomáha predchádzať rozsiahlej degradácii. Podporuje biodiverzitu tým, že chráni integritu biotopov. Znižovaním odumierania a degradácie zlepšuje funkciu lesov ako uhlíkových úložísk.	Krátkodobý horizont: 1–2 roky na vytvorenie siete, zapojenie komunít a pilotné monitorovanie. Strednodobý horizont: 3–5 rokov na rozšírenie pokrytia údajmi, integráciu modelovacích nástrojov a rozšírenie varovných systémov. Dlhodobý horizont: 6–15 rokov na umožnenie adaptívneho lesného hospodárstva na základe komplexných údajov o trendoch.	Riziko preťaženia údajmi alebo ich nedostatočného využitia, ak monitorovacie systémy nebudú dobre integrované do rozhodovacieho procesu. Potenciálne problémy s rovnosťou, ak prístup k technológiám vylúči menších vlastníkov lesov. Nepresné modely alebo falošné poplachy môžu viesť k nesprávnemu riadeniu alebo nedôvere verejnosti. Technológia sledovania môže prehliadať miestne ekologické znalosti alebo nízkotechnologické riešenia.

[175] Zdravie **korunového zápoja** sa týka celkového stavu a vitality korunového zápoja stromov v lese. Korunový zápoj je najvyššia vrstva stromov a vegetácie, ktorú tvoria koruny stromov, vytvárajúce hustú sieť listov a vetiev. Zdravie korunového zápoja zahŕňa posúdenie faktorov, ako je rast stromov, hustota listov, biodiverzita, prítomnosť škodcov a chorôb a schopnosť stromov odolávať environmentálnym stresovým faktorom, ako je sucho, znečistenie a extrémne poveternostné javy. Zdravé koruny stromov poskytujú základné ekosystémové služby, ako je čistenie vzduchu a vody, regulácia teploty, zachytávanie uhlíka a poskytovanie biotopov pre voľne žijúce organizmy.

[176] Napr. pomocou zobrazovania rizika lesných požiarov EFFIS Wildfire viewer: https://forest-fire.emergency.copernicus.eu/apps/fire.risk.viewer/ alebo ThinkHazard!: https://thinkhazard.org/en/report/223-slovak-republic/WF.

[177] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

	Priťahuje financovanie inteligentných technológií a inovácií v oblasti monitorovania lesov.			

Riešený strategický cieľ: • SD-FO-1: Implementujú sa dostatočné a účinné opatrenia na zabezpečenie klimatickej odolnosti lesov a súvisiacich ekosystémových služieb, vrátane monitorovania, obnovy a ochrany. (NAP: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 4.3, 4.5, 4.7)							
Opatrenie	**Obnova a ochrana lesov prostredníctvom adaptívneho lesného hospodárstva**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Obnoviť lesný porast v oblastiach, ktoré boli odlesnené alebo výrazne poškodené v dôsledku výrubu, ťažby dreva, požiarov alebo iných narušení. Patrí sem výsadba alebo prirodzená obnova stromov s cieľom obnoviť ekologickú integritu a funkčnosť lesných ekosystémov, vrátane ich prepojenosti.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[178]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka	Ministerstvo životného prostredia Národné lesnícke centrum Vlastníci a správcovia lesov	Národný	2026-2040	Nízke až stredné	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF, EAFRD)	Podiel lesnej plochy, na ktorej boli realizované opatrenia (napr. 25 % z NLP)	Národný lesnícky plán (NLP) Synergie s Národnou stratégiou ochrany biodiverzity

Opis opatrenia:

Zalesňovanie pôvodnými a klimaticky odolnými druhmi:

- Zaviesť lesné hospodárstvo blízke prírode na 25 % lesnej plochy na Slovensku. Premeniť nepôvodné smrekové porasty na zmiešané porasty s drevinami, ktoré sú dobre prispôsobené miestnym podmienkam a majú vysokú toleranciu voči suchu, škodcom a teplotným extrémom, s cieľom podporiť odolnosť s využitím klimatických prognóz na odhad budúcich podmienok rastu v konkrétnych lokalitách.
- Podporovať prirodzené regeneračné procesy systematickým odstraňovaním invazívnych druhov, kontrolou bylinožravcov a ochranou kvality pôdy.
- V počiatočných fázach obnovy vysádzať pôdopokryvné rastliny alebo krycie plodiny, aby sa chránila pôda pred eróziou a zvýšil sa obsah organických látok v pôde.
- Zaviesť a podporovať vápnenie lesov s cieľom zvrátiť okysľovanie lesnej pôdy a zvýšiť šance na premenu monokultúrnych lesov na odolnejšie zmiešané lesné porasty.
- Riešiť problém nadmerného počtu raticovej zveri, ktorá narúša prirodzené regeneračné procesy.

Zvýšiť štrukturálnu diverzitu lesov:

- Podporovať viacvrstvové koruny stromov prostredníctvom selektívneho výrubu a cieleného riedenia, aby sa vytvorili viacvrstvové koruny stromov, čím sa zníži konkurencia o svetlo, vodu a živiny. Riadenie podmienok korunového zápoja zvýši aj odolnosť proti škodcom a patogénom, napr. udržiavaním uzavretého korunového zápoja sa zníži schopnosť

[178] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

invazívnych svetlomilných druhov preniknúť do podrastu alebo udržiavaním otvorenejšieho korunového zápoja sa zníži šírenie druhov alebo patogénov, ktoré preferujú tieň, slabší vietor a vyššiu vlhkosť.

- Ponechať kmene, pne a mŕtve drevo na podporu diverzity biotopov pre voľne žijúce živočíchy a obohatenie pôdy, čím sa podporí kolobeh živín a poskytnú sa biotopy pre voľne žijúce živočíchy v oblastiach s nízkym rizikom lesných požiarov.

Podporovať ochranu genetických zdrojov lesov:

- Určiť prírodné lesy, semenárske porasty a výskumné plochy ako oblasti in situ ochrany genetického materiálu.
- Podporovať ex situ ochranu genetického materiálu (semenárske banky, archívy klonov).
- Vytvoriť koridory prepojenia medzi lesnými porastmi s cieľom podporiť pohyb voľne žijúcich živočíchov a genetickú diverzitu, prepojiť obnovené oblasti s väčšími lesnými celkami.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[179]
Podporuje tradície trvalo udržateľného lesného hospodárstva a medzigeneračné hospodárenie. Zapája miestne komunity a vlastníkov lesov do adaptívnej obnovy. Posilňuje verejné uznanie multifunkčných a biodiverzných lesov. Buduje odolnosť vo vidieckych oblastiach závislých od lesných zdrojov.	Znižuje budúce náklady spôsobené odumieraním lesov, šírením škodcov a degradáciou pôdy. Podporuje produkciu dreva odolného voči klimatickým zmenám a priemyselné odvetvia založené na lesnom hospodárstve. Priťahuje „zelené“ financovanie na obnovu ekosystémov a zachytávanie uhlíka. Podporuje zamestnanosť v oblasti lesného hospodárstva, ochrany genetických zdrojov a pestovania pôvodných druhov. Priťahuje financovanie prostredníctvom zosúladenia s Európskou zelenou dohodou a CAP.	Zvyšuje odolnosť lesných ekosystémov voči extrémnym klimatickým podmienkam a biologickým hrozbám. Zvyšuje biodiverzitu obnovou pôvodných druhov a štrukturálnej komplexnosti. Zvyšuje ukladanie uhlíka a zdravie pôdy prostredníctvom prirodzenej regenerácie a zmiešaných porastov. Zachováva genetickú diverzitu lesov, ktorá je kľúčová pre dlhodobú adaptabilitu. Zatieňovanie vodných tokov zvyšuje kvalitu vody.	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na začatie pilotných projektov zalesňovania, začatie transformácie smrekových porastov, zavedenie krycích plodín a začatie odstraňovania invazívnych druhov, kontroly bylinožravcov a vápnenia lesov. Strednodobý horizont: 4–10 rokov na dosiahnutie viditeľného zlepšenia štruktúry lesa, druhového zloženia a kvality pôdy prostredníctvom regenerácie, riedenia a zachovania mŕtveho dreva. Dlhodobý horizont: 11–15 rokov na konsolidáciu ekologického fungovania a odolnosti voči zmene klímy vďaka rozmanitým zmiešaným lesom, stabilným pôdam a prepojeným biotopom.	Nesprávny výber druhov môže znížiť odolnosť lesov alebo ekosystémové služby. Nedostatočná kontrola jelenej zveri a bylinožravcov môže ohroziť úspešnosť regenerácie. Prílišná závislosť od jedného lesníckeho prístupu môže znížiť adaptabilitu na meniace sa podmienky. Nedostatočné zapojenie zainteresovaných subjektov môže spomaliť prijatie opatrení a znížiť ich účinnosť.

[179] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Riešený strategický cieľ: • SD-FO-2: Zabezpečovanie ekosystémových služieb lesov (vrátane udržateľnej produkcie dreva) je primerane podporované ako nástroj na zmiernenie klimatických zmien.							
Opatrenie	**Podporovať a prejsť na udržateľné postupy lesného hospodárstva**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Zachovať alebo posilniť ekologické a ekonomické funkcie lesných ekosystémov, vyvažujúc viaceré ciele, ako napríklad produkciu dreva, ochranu biotopov voľne žijúcich živočíchov, vodnú bilanciu a sekvestráciu uhlíka, procesy narúšania a rekreačné možnosti, na základe konkrétneho kontextu a cieľov lesného hospodárstva.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[180]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka	Ministerstvo životného prostredia Národné lesnícke centrum Vlastníci a správcovia lesov	Národný	2026-2040	Stredné	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF, EAFRD), súkromná	Podiel lesnej plochy (v ha) s implementovanými opatreniami	Synergie s NLP a Národnou stratégiou ochrany biodiverzity

Opis opatrenia:

1. <u>Podporovať udržateľné prístupy k ťažbe a zberu dreva:</u>
   - Uplatňovať selektívne techniky ťažby dreva, aby sa ťažili len určité stromy (napr. odstraňovanie len zrelých, komerčne hodnotných alebo chorých stromov) s cieľom zachovať celkové zdravie a štruktúru lesného ekosystému. Používať metódy ťažby dreva s nízkym dopadom, ako je ťažba dreva s redukovaným dopadom (RIL), aby sa minimalizovalo utláčanie pôdy, poškodzovanie okolitých stromov a narušovanie lesnej plochy, čím sa zachová prirodzená regeneračná schopnosť lesa.
2. <u>Zosúladiť lesné hospodárstvo so širšími cieľmi ochrany prírody:</u>
   - Navrhovať zóny produkcie dreva tak, aby zahŕňali chránené oblasti a koridory pre voľne žijúce živočíchy, čo umožní koexistenciu prírodných ekosystémov s obhospodarovanými lesmi a podporí biodiverzitu, pričom zároveň umožní udržateľné výnosy ťažby dreva.
   - Uplatňovať zásady lesného hospodárstva založeného na ekosystémoch (EBFM), čo umožní spravovať lesy nielen z hľadiska ťažby dreva, ale aj z pohľadu vody, voľne žijúcich živočíchov a rekreácie. Tento holistický prístup pomáha udržiavať zdravie a funkčnosť ekosystémov a zvyšuje odolnosť voči vplyvom klímy.
   - Integrovať ťažbu dreva do širšieho plánovania na úrovni krajiny s cieľom optimalizovať poskytovanie ekosystémových služieb a vyvážiť produkciu dreva s cieľmi v oblasti ochrany a odolnosti voči zmene klímy.
3. <u>Podporovať agrolesníctvo a obnovu lesných pasienkov:</u>
   - Vytvoriť systémy lesného pasienkového hospodárstva vo vidieckych oblastiach, ktoré kombinujú zalesňovanie s pasienkami, aby sa vytvoril vzájomne prospešný systém. Medzi bežne používané druhy stromov patria tvrdé dreviny, ako je dub, orech a ovocné stromy, ktoré ponúkajú doplnkové ekonomické výhody prostredníctvom diverzifikovaných produktov. Krmovinová vrstva zvyšuje úrodnosť pôdy prostredníctvom fixácie dusíka a zlepšuje zdravie hospodárskych zvierat.
   - Podporovať kombinované pestovanie lesných a poľnohospodárskych plodín prostredníctvom integrácie pôvodných stromov s poľnohospodárskymi plodinami vo vybraných oblastiach s cieľom zlepšiť úrodnosť pôdy, zvýšiť zadržiavanie vody a posilniť odolnosť voči extrémnym klimatickým podmienkam.

[180] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

- Podporovať popri pestovaní plodín prirodzenú regeneráciu druhov stromov, zachovávať diverzitu ekosystémov a zabezpečiť nepretržitú dodávku dreva bez ohrozenia ekologickej funkcie lesa.

4. Podporovať udržateľnú ťažbu dreva:
   - Poskytovať stimuly pre vlastníkov lesov a drevárske odvetvie, aby vyrábali trvanlivé drevené výrobky, ktoré viažu uhlík, a posilňovali tak prepojenie medzi trvalo udržateľným obhospodarovaním lesov a prínosmi pre klímu.
   - Podporovať využívanie dreva získaného trvalo udržateľným spôsobom ako obnoviteľnej a nízkouhlíkovej alternatívy k materiálom s vyššou uhlíkovou náročnosťou, ako sú betón, oceľ a plast. Tento substitučný efekt môže znížiť celkové emisie skleníkových plynov v odvetviach, ako je stavebníctvo.
   - Zaviesť alebo sa zapojiť do systémov uhlíkových kreditov, ktoré finančne odmeňujú vlastníkov lesov za udržateľné lesné hospodárstvo a zachytávanie uhlíka, čím sa podporuje udržiavanie lesov ukladajúcich uhlík a udržateľná ťažba dreva.
   - Vytvoriť a implementovať programy platieb za ekosystémové služby (PES) alebo inovatívne trhové nástroje, ako sú prírodné kredity alebo systémy kompenzácie emisií uhlíka, ktoré odmeňujú vlastníkov a správcov pozemkov za zachovanie ekosystémových služieb, ako je regulácia vody a biodiverzita, popri produkcii dreva.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[181]
Podporuje tradičné lesnícke znalosti a zároveň propaguje moderné postupy zvyšovania odolnosti. Podporuje revitalizáciu vidieka prostredníctvom udržateľných spôsobov obživy založených na pôde. Zapája vlastníkov lesov, poľnohospodárov a miestne komunity do adaptívneho obhospodarovania krajiny. Zvyšuje verejné povedomie o lesoch ako multifunkčných, klimaticky kritických krajinných prvkoch.	Diverzifikuje zdroje príjmov prostredníctvom modelov poľnohospodársko-lesného hospodárstva a lesného pasienkárstva. Posilňuje konkurencieschopnosť drevárskeho sektora prostredníctvom udržateľných hodnotových reťazcov. Priťahuje „zelené“ investície a účasť na trhoch s uhlíkom a ekosystémovými službami. Podporuje dlhodobú produktivitu lesov a zároveň znižuje náklady na obnovu spôsobenú degradáciou. Priťahuje financovanie prostredníctvom zosúladenia	Udržuje biodiverzitu lesov a prepojenosť biotopov v podmienkach klimatického stresu. Zvyšuje zachytávanie uhlíka prostredníctvom predĺženej rotácie a prirodzenej regenerácie. Zlepšuje kvalitu pôdy, zadržiavanie vody a odolnosť krajiny vďaka integrovanému plánovaniu. Znižuje tlak na odlesňovanie a podporuje multifunkčné využívanie pôdy vo vidieckych oblastiach.	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na vývoj motivačných mechanizmov, pilotné projekty systémov lesného pasienkarstva a začatie transferu poznatkov. Strednodobý horizont: 4–10 rokov na dosiahnutie štrukturálnych zmien v spravovaných lesoch a merateľných vedľajších prínosov pre ekosystém. Dlhodobý horizont: 10–30+ rokov na úplnú integráciu udržateľných postupov a stabilné zvýšenie ukladania uhlíka.	Nedostatočné technické usmernenia môžu viesť k nesprávnej implementácii alebo ekologickým škodám. Spoliehanie sa na trh bez bezpečnostných opatrení môže pod rúškom udržateľnosti podporovať neudržateľné spôsoby ťažby. Prílišný dôraz na uhlíkové benefity môže viesť k prehliadaniu kompromisov v oblasti biodiverzity a fungovania ekosystémov. Slabá koordinácia zainteresovaných subjektov môže viesť k nejednotným postupom v rôznych typoch vlastníctva lesov.

[181] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

	s Európskou zelenou dohodou a CAP.			

Geologické prostredie a pôda

Sektor geologického prostredia a pôdy sa zameriava na štúdium, ochranu a udržateľný manažment geologických útvarov a pôdnych zdrojov. Zahŕňa zloženie pôdy, eróziu, kontamináciu, stabilitu pôdy a ťažbu zdrojov, pričom zohráva kľúčovú úlohu v ochrane životného prostredia, poľnohospodárstve, stavebníctve a zmierňovaní zmeny klímy. Tento sektor spája geológiu, hydrogeológiu, geologické inžinierstvo a pôdnu vedu s cieľom posudzovať environmentálne riziká a podporovať udržateľné postupy využívania územia (Európska agentúra pre životné prostredie 2020).

Vplyvy a riziká

V sektorelogického prostredia a pôdy patria medzi klimatické vplyvy, ktoré majú vplyv na kľúčové riziko *degradácie pôdy, vrátane erózie*, extrémne udalosti (hlavne suchá, zosuvy pôdy a bahenné zosuvy). Keďže sa očakáva, že tieto udalosti budú častejšie a intenzívnejšie, riziko sa stáva vážnejším a v ďalekej budúcnosti je hodnotené ako *vysoké* (optimistický scenár) a *veľmi vysoké* (pesimistický scenár). Regionálne rozloženie a výskyt však závisia okrem iného od podložia a topografie. Riziko zníženia dostupnosti a kvality podzemnej vody súvisí s vplyvmi zmeny klímy, ako sú kolísanie/zníženie hladiny podzemnej vody a zmena jej kvality, na ktoré vplývajú zmeny v zrážkových pomeroch, suchá a vlny horúčav, ako aj celkové zvýšenie teploty.

Opatrenia

Strategické smery sa zameriavajú na odolnosť pôdy a jej schopnosť poskytovať ekosystémové služby, zdôrazňujú potrebu medziodvetvovej spolupráce a súvisia s niektorými konkrétnymi cieľmi súčasného NAP (Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky 2021). Riešia sa aj v súčasnosti podceňované nebezpečenstvá (zosuvy pôdy alebo bahna), pričom sa zohľadňuje dôležitosť komplexného mapovania pre posúdenie rizík.

Riešené strategické smerovanie:

- SD-GES-1: Poskytovanie ekosystémových služieb pôdy sa zabezpečuje pomocou postupov udržateľného manažmentu, najmä s ohľadom na poľnohospodárstvo, lesné pôdy a mestské pôdy, s cieľom chrániť kapacitu zadržiavania vody a obmedziť nadmerný povrchový odtok, znížiť evapotranspiráciu a tým zlepšiť celkovú vodnú bilanciu pôdy. (NAP 2.1, 2.2, 7.1)

Opatrenie	**Podporovať udržateľné postupy manažmentu pôdy a vodnej bilancie**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Posilniť ekosystémové služby pôdy zavádzaním udržateľných postupov manažmentu, ktoré zlepšujú zadržiavanie vody, obmedzujú povrchový odtok a znižujú evapotranspiráciu, čím sa posilňuje celková vodná bilancia pôdy v poľnohospodárskych, lesných a mestských oblastiach.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[182]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka	Ministerstvo životného prostredia Národné lesnícke centrum	Národný	2026-2040	Stredné až vysoké	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (CAP, EŠIF, EAFRD), súkromná	Hektáre poľnohospodárskych a lesných plôch, na ktorých boli zavedené opatrenia na kontrolu erózie	Národná stratégia pre poľnohospodárstvo a rozvoj vidieka (2023 – 2030)

[182] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

	Štátna ochrana prírody Obecné úrady a mestské plánovacie orgány					pôdy (merané za rok). Percentuálny podiel pokrytia mestskou zelenou infraštruktúrou (napr. počet zelených striech, dažďových záhrad a priepustných povrchov inštalovaných za rok).	Národný lesnícky plán (NFP) Národná stratégia ochrany biodiverzity

Opis opatrenia:

Udržateľné obhospodarovanie pôdy v poľnohospodárstve

Poľnohospodárske pôdy zohrávajú kľúčovú úlohu v regulácii vodného cyklu, ale intenzívne poľnohospodárske postupy často vedú k degradácii pôdy, zníženiu infiltrácie vody a zvýšenému výparu. Na riešenie tohto problému sa odporúčajú nasledujúce postupy:

- Konzervačné obrábanie pôdy s cieľom minimalizovať narušenie pôdy, zachovať vlhkosť a zlepšiť štruktúru pôdy.
- Pestovanie krycích plodín s cieľom znížiť odparovanie, zabrániť erózii a zvýšiť obsah organickej hmoty v pôde.
- Agrolesnícke systémy, ktoré integrujú stromy a kríky do poľnohospodárskej krajiny s cieľom zvýšiť tienenie, znížiť teplotu pôdy a znížiť straty vody.
- Vrstevnicové obrábanie a terasovanie v svahovitých oblastiach s cieľom spomaliť odtok vody a zvýšiť infiltráciu.

Ochrana lesných pôd a hydrologických cyklov

Zalesnené oblasti zohrávajú kľúčovú úlohu pri udržiavaní vodnej bilancie tým, že znižujú povrchový odtok a podporujú doplňovanie podzemných vôd. Odporúčajú sa nasledujúce opatrenia:

- Udržateľné postupy ťažby dreva s cieľom zabrániť utláčaniu pôdy a zachovať integritu lesnej pôdy.
- Zalesňovanie a opätovné zalesňovanie v degradovaných oblastiach s cieľom zvýšiť stabilitu pôdy a zlepšiť schopnosť zadržiavať vodu.
- Zachovanie humusovej vrstvy pôdy s cieľom zvýšiť zadržiavanie vlhkosti v pôde a znížiť náchylnosť na sucho.
- Opatrenia na potláčanie erózie, ako napríklad udržiavanie ochranných pásov a zachovanie prirodzeného vegetačného krytu, s cieľom stabilizovať svahy a chrániť vodné zdroje.

Zlepšenie zadržiavania vody v mestských pôdach

Urbanizácia vedie k nepriepustnosti pôdy, čo znižuje prirodzenú infiltráciu a zvyšuje povrchový odtok, čo môže prispievať k povodniam a nižšiemu doplňovaniu podzemných vôd. Na zmiernenie týchto účinkov sa odporúčajú nasledujúce riešenia:

- Zelená infraštruktúra, vrátane priepustných chodníkov, zelených striech a dažďových záhrad, na uľahčenie absorpcie dažďovej vody.
- Výsadba stromov v mestských oblastiach na poskytovanie tieňa, zníženie povrchových teplôt a minimalizáciu strát z vyparovania.
- Dekompaktácia pôdy a sanácia zelených plôch na zlepšenie infiltračnej kapacity a zvýšenie odolnosti mestských krajín voči extrémnym poveternostným javom.
- Zber a skladovanie dažďovej vody na zníženie závislosti od podzemnej vody a zlepšenie celkovej vodnej bilancie v mestách.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[183]
Posilňuje klimatickú odolnosť vidieckych komunít prostredníctvom zlepšeného hospodárenia s pôdou. Podporuje tradície poľnohospodárstva šetrného k prírode a medzigeneračný prenos vedomostí. Posilňuje postavenie vlastníkov pôdy a mestských obyvateľov prostredníctvom klimaticky inteligentných postupov ochrany vodných zdrojov. Zlepšuje verejné zdravie a blahobyt prostredníctvom lepšej protipovodňovej ochrany a čistejšieho životného prostredia.	Zvyšuje dlhodobú poľnohospodársku produktivitu prostredníctvom zdravších pôd s vyššou schopnosťou zadržiavať vodu. Znižuje náklady na zavlažovanie a vyvolané degradáciou pôdy vďaka efektívnemu využívaniu prírodných zdrojov. Podporuje vytváranie „zelených“ pracovných miest v oblasti obnovy pôdy, vodného hospodárstva a zelenej infraštruktúry. Priťahuje financovanie prostredníctvom zosúladenia so Zelenou dohodou EÚ, CAP a iniciatívami v oblasti vodohospodárskej odolnosti.	Chráni a obnovuje úrodnosť pôdy, ktorá je kľúčová pre ukladanie uhlíka a zdravie ekosystémov. Zlepšuje doplňovanie podzemných vôd a vyrovnáva hydrologické cykly vo vidieckych a mestských oblastiach. Predchádza erózii a znečisteniu vody, chráni biodiverzitu a vodné systémy. Buduje ekologickú odolnosť voči suchám, povodniam a extrémnym zrážkam.	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na spustenie školení, demonštračných projektov a regulačných stimulov. Strednodobý horizont: 4–10 rokov na dosiahnutie merateľného zlepšenia štruktúry pôdy a zadržiavania vody. Dlhodobý horizont: 10–30+ rokov na široké zavedenie a trvalé prínosy v rôznych typoch krajiny a odvetviach.	Príliš technické riešenia v oblasti vodného hospodárstva bez ekologickej integrácie môžu narušiť prírodné cykly. Nesprávne uplatňovanie pôdnych techník môže viesť k zhutneniu pôdy alebo vyčerpaniu živín. Mestská zelená infraštruktúra môže fungovať nedostatočne, ak budú jej údržba alebo dizajn nedostatočné. Neschopnosť zapojiť poľnohospodárov a vlastníkov pozemkov môže obmedziť využívanie benefitov a znížiť celkový vplyv.

Riešené strategické smerovanie: • SD-GES-2: Oblasti ohrozené zosuvmi pôdy a bahna sú zmapované s ohľadom na budúci vývoj klímy a ich význam pre mapy nebezpečenstva a rizík.							
Opatrenie	**Pokročiť v mapovaní rizík s ohľadom na zvyšujúce sa geologické riziká súvisiace s klímou**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Zlepšiť identifikáciu a hodnotenie oblastí ohrozených zosuvmi pôdy a bahna integráciou budúcich klimatických prognóz do mapovania nebezpečenstiev a rizík, čím sa posilnia systémy včasného varovania, územné plánovanie a stratégie prevencie katastrof.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[184]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**

[183] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.
[184] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

Ministerstvo životného prostredia	Úrad pre územné plánovanie a výstavbu Slovenskej republiky Slovenský hydrometeorologický ústav Štátny geologický ústav	Národný	2026-2040	Nízke	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF, výskum a vývoj)	Percentuálny podiel územia Slovenska pokrytého aktualizovanými mapami rizika zosuvov pôdy, ktoré zohľadňujú klimatické prognózy (cieľ: 100 % do roku 2030). Počet obcí, ktoré integrujú mapy rizika zosuvov pôdy upravené o klimatické faktory do predpisov územného plánovania a rozvoja (cieľ: 80 % do roku 2040). Počet zavedených a funkčných systémov včasného varovania pred zosuvmi pôdy. Počet hektárov svahov stabilizovaných alebo upravených pomocou prírodných riešení (napr. zalesňovaním, bioinžinierstvom, vegetačným krytom) s cieľom znížiť riziko zosuvov pôdy.	Národné hodnotenie geologických rizík Koncepcia územného rozvoja Národná stratégia znižovania rizika katastrof Koncepcia vodnej politiky a/alebo vodný plán Slovenska[185]

[185] https://www.minzp.sk/files/sekcia-vod/kvps2030_web.pdf a https://www.minzp.sk/voda/vodny-plan-slovenska/

						Počet opatrení na zmiernenie rizika zosuvov pôdy implementovaných na infraštruktúre a ohrozených miestach (napr. stabilizácia svahov, ochranné bariéry, prírodné riešenia).	

Opis opatrenia:

Zosuvy pôdy a bahna predstavujú významné riziko pre infraštruktúru, ľudské sídla a prírodné ekosystémy, a to najmä v horských a kopcovitých regiónoch Slovenska. Očakáva sa, že zmena klímy tieto riziká ešte zintenzívni v dôsledku častejších extrémnych zrážok, nasýtenia pôdy a zmien v cykloch zamŕzania a rozmŕzania. Toto adaptačné opatrenie sa zameriava na vypracovanie komplexných máp rizika zosuvov pôdy a bahna, ktoré budú vychádzať z klimatických údajov a podporia proaktívne manažovanie rizík a plánovanie.

Pokročilé mapovanie nebezpečenstiev a modelovanie klímy

- Integrovať klimatické prognózy do existujúcich geologických a hydrologických modelov s cieľom predikovať budúce oblasti náchylné na zosuvy pôdy podľa rôznych klimatických scenárov.
- Využívať diaľkový prieskum a geopriestorovú analýzu (napr. satelitné snímky, LiDAR a hodnotenia založené na GIS) na zvýšenie presnosti mapovania náchylnosti na zosuvy pôdy.
- Vyvinúť systémy monitorovania v reálnom čase s využitím prahových hodnôt zrážok, senzorov vlhkosti pôdy a technológií detekcie pohybu terénu.

Posilnenie systémov včasného varovania (pozri tiež kapitolu (pozri tiež kapitolu 4.3.1.)

- Vytvoriť celoštátny systém včasného varovania pred zosuvmi pôdy a bahna na základe údajov v reálnom čase a máp rizík upravených podľa klimatických podmienok.
- Zlepšiť komunikačné kanály medzi vedeckými inštitúciami, miestnymi samosprávami a zásahovými jednotkami, aby bolo možné včas varovať a zabezpečiť pripravenosť obyvateľstva.
- Pravidelne vykonávať hodnotenia rizík s cieľom aktualizovať mapy nebezpečenstva a prispôsobiť prahové hodnoty včasného varovania meniacim sa klimatickým podmienkam.

Integrácia do územného plánovania a rozvoja infraštruktúry (pozri tiež kapitoly 4..4.2 and 4..4.3)

- Zahrnúť mapy rizika zosuvov pôdy zohľadňujúce klimatické podmienky do predpisov priestorového plánovania, aby sa zabránilo výstavbe v zónach s vysokým rizikom.
- Vypracovať stavebné predpisy zohľadňujúce riziká a opatrenia na stabilizáciu svahov pre existujúcu a plánovanú infraštruktúru v zraniteľných oblastiach.
- Presadzovať riešenia založené na prírode, ako je zalesňovanie, bioinžinierske postupy a zeleň na svahoch, s cieľom znížiť riziko zosuvov pôdy.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[186]
Chráni životy a živobytie v zraniteľných komunitách, najmä v horských regiónoch.	Znižuje dlhodobé náklady na reakciu na katastrofy, obnovu a opravu infraštruktúry.	Presadzuje znižovanie rizík založené na prírode (napr. zalesňovanie, svahová vegetácia) s cieľom stabilizovať terén.	Krátkodobé: 1–3 roky na integráciu klimatických prognóz do modelov ohrození, začatie zberu údajov z diaľkového snímania a	Prílišná závislosť od fyzickej infraštruktúry bez ekologických riešení môže viesť k poškodeniu ekosystémov.

[186] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Zvyšuje verejnú bezpečnosť vďaka systémom včasného varovania a informovaným reakciám na mimoriadne situácie. Buduje povedomie komunít a ich pripravenosť na geologické riziká spôsobené zmenou klímy. Podporuje spravodlivý rozvoj tým, že zabraňuje vystaveniu marginalizovaných skupín obyvateľstva vysokorizikovým zónam.	Poskytuje informácie pri investíciách do infraštruktúry citlivej na riziká, čím znižuje náklady na poistenie a údržbu. V geologicky citlivých oblastiach podporuje udržateľný rozvoj územia a odolný cestovný ruch. Priťahuje financovanie adaptácie na zmenu klímy z mechanizmov EÚ a medzinárodných mechanizmov odolnosti voči katastrofám.	Zabraňuje degradácii ekosystémov spôsobenej zosuvmi pôdy a destabilizáciou svahov. Znižuje odtok sedimentov do vodných útvarov, čím chráni vodné ekosystémy a kvalitu vody. Zlepšuje plánovanie na úrovni krajiny, ktoré vyvažuje priority v oblasti ochrany a bezpečnosti.	pilotného testovania systémov monitorovania v reálnom čase v oblastiach s vysokým rizikom. Strednodobé: 4–7 rokov na zavedenie celoštátnych systémov včasného varovania, začlenenie máp rizík do územného plánovania a stavebných predpisov a rozšírenie opatrení na stabilizáciu svahov. Dlhodobý horizont: 8–15 rokov na systematickú integráciu manažmentu rizík zosuvov pôdy do plánovania infraštruktúry, udržiavanie dynamických máp rizík a implementáciu rozsiahlych riešení založených na prírode.	Statické mapy rizík sa môžu stať neaktuálnymi, ak nebudú pravidelne aktualizované o klimatické údaje. Systémy včasného varovania môžu zlyhať, ak nebudú sprevádzané verejnou osvetou a reakčnými kapacitami na miestnej úrovni. Nepresné modelovanie alebo nízka kvalita údajov môžu viesť k nesprávnym obmedzeniam rozvoja alebo falošnému pocitu bezpečnosti.

Hydrologický režim a manažment vodných zdrojov

Sektor Hydrologický režim a manažment vodných zdrojov sa zaoberá systémami sladkej vody a ich manažmentom, vrátane pitnej vody, závlahovej vody a odpadových vôd. Vodné zdroje sú priamo spojené so zmenou klímy, pretože hydrologický cyklus je vo veľkej miere závislý od klimatických faktorov. Zmeny v zrážkových modeloch a teplote majú vplyv na dostupnosť povrchovej a podpovrchovej vody, pretože objem a načasovanie zrážok, ako aj odparovanie sú hnacími faktormi vodnej bilancie.

Vplyvy a riziká

V sektore hydrologického režimu a manažmentu vodných zdrojov bolo identifikovaných niekoľko vysoko prioritných problémov. Zvýšený výskyt extrémnych javov, najmä dažďových a bleskových povodní, a škody, ktoré spôsobujú, vyvolávajú značné obavy. Kriticky klesá aj výťažnosť prameňov pitnej vody a všeobecne sa znižuje dostupnosť a dodávky pitnej vody. Niektoré obce už v posledných piatich rokoch museli počas suchých období dovážať pitnú vodu cisternami.
Ďalším významným problémom je zmena sezónneho rozloženia zrážok a odtokových pomerov s nárastom zimného a jarného odtoku a poklesom letného a jesenného odtoku. To ovplyvňuje doplňovanie podzemných vôd, kanalizačné systémy, čistiarne odpadových vôd a výrobu elektrickej energie z vodných elektrární. Snaha o šetrenie vodou a záujem o zadržiavanie vody v krajine viedli k tomu, že kanalizácie počas sucha zápasia s riedením odpadových vôd. Okrem toho, počas krátkodobých silných dažďov musia čistiarne odpadových vôd spracovávať väčšie objemy odpadových vôd, než na aké sú dimenzované, a súčasne odstraňovať zvýšené množstvá hormónových liekov a mikroplastov.
Posudzovanie klimatických rizík odhalilo celkovo štyri kľúčové riziká týkajúce sa identifikovaných klimatických vplyvov, ako sú potenciálne nepriaznivé účinky súvisiace s povodňami (KR-WM-1), zásobovanie vodou a dobre fungujúca infraštruktúra odpadových vôd, ako aj dostupnosť podzemných vôd (KR-WM-2, KR-WM-3, KR-WM-4). Existuje tiež riziko poškodenia infraštruktúry v dôsledku extrémnych povodňových javov, ktoré sa podľa predpokladov v podmienkach zmeny klímy zvýšia. Oblasti, ktoré v súčasnosti nie sú takýmito udalosťami postihnuté, sa nimi môžu stať v budúcnosti. Preto je potrebné zvážiť reguláciu ekosystémových služieb, t. j. (prírodnú alebo na

prírode založenú) ochranu pred povodňami a zadržiavanie vody. Očakáva sa, že tieto riziká sa v priebehu 21. storočia zvýšia, a to najmä podľa pesimistického scenára (RCP8.5).

Opatrenia

Celkové adaptačné opatrenia by mali byť zamerané jednak na kompenzovanie prejavov sucha, t. j. poklesu prietokov a výnosov vodných zdrojov, ako aj na minimalizáciu negatívnych dôsledkov povodní, najmä bleskových povodní v horských a podhorských oblastiach. To by malo viesť k zníženiu zraniteľnosti obyvateľstva a hospodárskych činností. Zároveň by sa mali vytvoriť riešenia, ktoré budú prospešné pre všetkých a prispejú k zlepšeniu biodiverzity a prírody (prvky zelenej infraštruktúry, zelené štrukturálne prístupy a neštrukturálne adaptačné koncepty).

Riešené strategické smerovanie: • SD-WM-2: Opatrenia na zadržiavanie vody založené na prírode prispievajú k ochrane infraštruktúry pred povodňami (napr. prístupy typu „špongiové mesto“) a samy o sebe sú podporované zdravými a odolnými ekosystémami a pôdami. (NAP: 1.1, 1.4, 1.7)							
Opatrenie	**Hydrologické plánovanie a monitorovanie zahŕňajúce klimatické faktory**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Prehĺbiť integráciu zmeny klímy do hydrologického plánovania a mapovania a integrovaného manažmentu vodného cyklu, pričom osobitná priorita sa bude klásť na manažment extrémnych javov (suchá a povodne).							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[187]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo životného prostredia	Slovenský hydrometeorologický ústav Vodohospodársky orgán Regionálne samosprávy	Národný	2026-2040	Vysoké	Národný (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF, CAP, výskum a vývoj), investičné pôžičky (EIB)	Počet máp a scenárov povodňových rizík aktualizovaných tak, aby odrážali miestne klimatické prognózy Dĺžka (km) obnovených vodných tokov a odstránených prekážok pre ekologickú kontinuitu Plocha (ha) obnovených mokradí, záplavových území a	Strategický plán CAP Akčný plán Národného lesníckeho programu Slovenskej republiky (2025-2030) Národná stratégia ochrany biodiverzity Koncepcia vodnej politiky a/alebo Vodný plán Slovenska[188] Plán manažmentu povodňového rizika

[187] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

[188] https://www.minzp.sk/files/sekcia-vod/kvps2030_web.pdf a https://www.minzp.sk/voda/vodny-plan-slovenska/

						prirodzenej vegetácie Objem (kubických metrov) dažďovej vody zachytenej a opätovne použitej v mestskom prostredí Percentuálny podiel poľnohospodárskej pôdy, na ktorej sa uplatňujú postupy šetrné k pôde alebo zvyšujúce zadržiavanie vody (napr. bezorbové obrábanie, diverzifikácia plodín) Zriadená a funkčná centralizovaná databáza hydrologických a klimatických vplyvov	

Opis opatrenia:

- Otázka zmeny klímy bude lepšie riešená v tretej a aktualizovanej 3. verzii máp povodňových rizík a hrozieb a v plánoch manažmentu povodňových rizík, ako je stanovené v smernici o povodniach. Za týmto účelom by sa pri modelovaní povodňových prietokov mali zohľadňovať konkrétne klimatické scenáre. Mal by sa odhadnúť vývoj a posúdenie dostupných vodných zdrojov a dopytu, aby sa zlepšilo pochopenie hydrologickej rovnováhy. Súčasťou toho by mal byť aj centrálny register povolení na odber vody a monitorovanie odberov vody. Zber kľúčových parametrov na monitorovanie vplyvov zmeny klímy by sa mal posilniť v oblasti hydrologického cyklu, využívania vody a extrémnych javov. Malo by sa to uskutočniť na národnej úrovni, aby sa umožnilo vytvorenie homogénnych údajov, digitálne mapovanie a vytvorenie a centralizácia databáz, ktoré sú porovnateľné medzi jednotlivými regiónmi.
- Zvýšená podpora prirodzeného zadržiavania vody v súlade s legislatívou EÚ o obnove prírody a stratégiou EÚ v oblasti biodiverzity. To zahŕňa:
  - udržiavanie a obnovu vegetácie s dôrazom na lesy v horských oblastiach, lužné lesy a horské lúky,
  - obnovu mokradí a lužných lesov,
  - vytvorenie podmienok na zabezpečenie kontinuity vodných tokov a odstránenie prekážok vo vodných tokoch, posilnenie biodiverzity,
  - zabezpečenie vhodných spôsobov využívania pôdy v miestach so zvýšeným rizikom erózie a povodní, uplatňovanie správnych poľnohospodárskych postupov – obrábanie pôdy, postupy siatia, zabezpečenie trvalého vegetačného krytu na exponovaných miestach.
- Výstavba, údržba, oprava a rekonštrukcia ochranných hrádzí a poldrov, odstraňovanie usadenín z korýt vodných tokov, odstraňovanie prekážok v toku.

- Obmedzenie vytvárania nepriepustných povrchov v urbanizovaných oblastiach, uprednostňovanie možností absorpcie a zachytávania dažďovej vody na budovách aj na zemi a jej využívanie na úžitkové účely.
- Zvýšená podpora prirodzeného zadržiavania vody v pôde a zníženie vodnej erózie pôdy využívanej na poľnohospodárske účely, a to v súlade so spoločnou poľnohospodárskou politikou. Mala by sa využívať nielen fyzická infraštruktúra na poľnohospodárskej pôde, ale aj nové poľnohospodárske postupy, ako je bezorbové hospodárenie a diverzifikácia využívania rôznych plodín.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[189]
Chráni životy a verejné zdravie znižovaním rizika povodní v mestských aj vidieckych oblastiach. Chráni základnú infraštruktúru (napr. bývanie, dopravu, dodávky vody) v ohrozených komunitách. Zvyšuje dôveru verejnosti v schopnosť vlády zvládnuť extrémne poveternostné javy. Buduje odolnosť marginalizovaných alebo nízkopríjmových skupín obyvateľstva, ktoré sú často neprimerane postihované povodňami.	Predchádza nákladným škodám na infraštruktúre, poľnohospodárstve a podnikaní proaktívnym znižovaním rizík. Podporuje udržateľnejšiu poľnohospodársku produktivitu zmierňovaním strát úrody a degradácie pôdy v dôsledku povodní. Podporuje dlhodobé ekonomické plánovanie znižovaním narušení energetických, logistických a dodávateľských reťazcov v dôsledku povodní. Využívajú sa mechanizmy financovania EÚ spojené so smernicou o povodniach a právom o obnove prírody.	Zvyšuje biodiverzitu prostredníctvom obnovy mokradí a záplavových území a opatrení na zadržiavanie vody v prírodných podmienkach. Chráni vodné ekosystémy zlepšovaním kontinuity a prepojiteľnosti vodných tokov. Znižuje sedimentáciu a znečistenie vďaka lepším postupom využívania pôdy a kontrole erózie. Obnovuje hydrologickú rovnováhu pomocou zalesňovania, zadržiavania pôdnej vlhkosti a odstraňovania bariér.	Krátkodobé: 1–3 roky na aktualizáciu máp povodňových rizík s klimatickými scenármi, zlepšenie zberu hydrologických údajov a začatie pilotných projektov v oblasti prirodzenej retencie vody a obnovy mokradí. Strednodobé: 4–7 rokov na rozsiahle zavádzanie riešení založených na prírode (napr. obnova lesov, sanácia mokradí), rekonštrukciu ochrannej infraštruktúry a integráciu udržateľných postupov využívania pôdy. Dlhodobé: 8–15 rokov na úplnú integráciu manažmentu povodňových rizík zohľadňujúceho klimatické faktory vo všetkých regiónoch, systematické redukovanie nepriepustných povrchov a rozsiahle zavádzanie odolných poľnohospodárskych postupov na zachovanie vlhkosti pôdy a prevenciu erózie.	Nadmerné zameranie na "tvrdé" infraštruktúrne riešenia, ako sú priehrady a poldre bez integrácie riešení založených na prírode, by mohlo narušiť ekosystémy, zvýšiť riziko povodní v nižších častiach tokov a znížiť dlhodobú adaptabilitu. Ak priestorové plánovanie nezohľadňuje v plnej miere aktualizované mapy povodňových rizík a klimatické prognózy, môže naďalej dochádzať k rozvoju v ohrozených oblastiach, čo v priebehu času povedie k zvýšenému vystaveniu riziku. Používanie nevhodných alebo zle prispôsobených postupov zadržiavania pôdy a poľnohospodárskych postupov (napr. monokultúrne krycie plodiny alebo nevhodné metódy bezorbového obrábania) môže znížiť kvalitu pôdy alebo nesplniť ciele zadržiavania vody. Nedostatočná koordinácia alebo interoperabilita pri zbere údajov a hydrologickom monitorovaní môžu viesť k nekonzistentným alebo zavádzajúcim hodnoteniam rizika povodní, čo oslabuje účinnosť plánovania. Uprednostňovanie okamžitých štrukturálnych úprav alebo odstraňovania

[189] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

				sedimentov bez investícií do systémového manažmentu povodí môže viesť k opakovaným zraniteľnostiam a eskalácii nákladov na údržbu. Ak regulácia prirodzenej retencie vody a využívania pôdy neprimerane ovplyvňuje určitých vlastníkov pôdy alebo komunity bez adekvátnej podpory, môže to zvýšiť zraniteľnosť alebo odpor voči adaptačným snahám.

Riešené strategické smerovanie: • SD-WM-3: Vodovodná a kanalizačná infraštruktúra je zabezpečená, udržiavaná a prispôsobená meniacim sa klimatickým podmienkam (napr. teplo, sucho, záplavy) s cieľom zabezpečiť spoľahlivé zásobovanie bezpečnou vodou.							
Opatrenie	**Posudzovať, zabezpečiť odolnosť voči klimatickým zmenám, zlepšovať a udržiavať infraštruktúru vodného hospodárstva a kanalizácií**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Zabezpečiť bezpečné zásobovanie pitnou vodou a splniť normy novej smernice EÚ o odpadových vodách (smernica (EÚ) 2024/3019).							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady**	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo životného prostredia	Zásobovanie verejnosti pitnou vodou	Národný	2026-2040	Vysoké	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF)	Počet dokončených alebo modernizovaných projektov v oblasti vodnej a odpadovej infraštruktúry s cieľom splniť požiadavky na odolnosť voči zmene klímy a aktualizované regulačné požiadavky Percentuálne zníženie spotreby sladkej vody dosiahnuté vďaka	Vnútroštátne predpisy o pitnej vode, strategické plány CAP Koncepcia vodnej politiky a/alebo Vodný plán Slovenska [190]

[190] https://www.minzp.sk/files/sekcia-vod/kvps2030_web.pdf a https://www.minzp.sk/voda/vodny-plan-slovenska/.

						opätovnému využívaniu vody, technológiám s nízkou spotrebou vody a zlepšenej efektívnosti distribúcie Počet vodných útvarov spĺňajúcich kvalitatívne normy rámcovej smernice o vode po intervenciách	

Opis opatrenia:

- Revidovať súčasné požiadavky na výstavbu a renováciu infraštruktúry vodovodov a kanalizácií, aby boli v súlade s novými potrebami vyplývajúcimi zo zmeny klímy.
- Zvýšiť flexibilitu a efektívnosť systémov vodného hospodárstva a integrované využívanie vodných zdrojov (napr. opätovné využívanie „šedej vody“ – odpadovej vody z umývadiel, sprchovacích kútov, práčok a kuchýň – s cieľom výrazne znížiť spotrebu čerstvej vody).
- Zvýšiť efektívne využívanie vody podporou používania zariadení a technológií s nízkou spotrebou vody, nových požiadaviek na zabezpečenie vyššej úrovne recyklácie vody v závislosti od miestnej dostupnosti vody alebo opatrení na zníženie strát vody v distribučných systémoch. To by mohlo zahŕňať využitie kľúčových technických možností, ako sú filtračné a čistiace systémy, a zavedenie oddelených vodovodných systémov (napr. pre splachovanie toaliet a pranie).
- Výstavba, rozširovanie a zvyšovanie kapacity kanalizačných sietí, výstavba, rozširovanie a zvyšovanie kapacity čistiarní odpadových vôd a odstraňovanie živín v aglomeráciách s viac ako 2 000 obyvateľmi..
- Zlepšiť a rozšíriť finančné nástroje[191] na výstavbu a renováciu infraštruktúry vodovodov a kanalizácií, vrátane čistiarní odpadových vôd, napríklad pomocou priamych transferov zo štátneho rozpočtu, inovatívnych zdrojov financovania a zapojenia ďalších štátnych orgánov a obcí.
- Zníženie množstva znečisťujúcich látok vo vodných útvaroch v súlade s rámcovou smernicou o vode s cieľom zabezpečiť zlepšenie stavu vodných útvarov, ale aj dlhodobé zásobovanie pitnou vodou.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[192]
Zabezpečuje bezpečný a spoľahlivý prístup k čistej pitnej vode, čím chráni	Chráni investície a predlžuje životnosť nákladnej infraštruktúry (napr.	Podporuje udržateľné hospodárenie so sladkovodnými zdrojmi v meniacich sa klimatických	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na posúdenie rizík, revíziu politík a pilotné modernizácie infraštruktúry.	Investovanie iba do fyzickej infraštruktúry bez riešenia opatrení na strane dopytu (napr.

[191] V súčasnosti sa využívajú dva finančné nástroje (európske fondy z Programu Slovensko a programy z Environmentálneho fondu doplnené z výnosov z aukcií EU ETS). Vyspelosť vodárenskej a kanalizačnej infraštruktúry je vo väčšine krajín EÚ vyššia ako na Slovensku. Očakáva sa, že fyzická infraštruktúra by mala byť vybudovaná (v súlade so smernicou o čistení komunálnych odpadových vôd), preto sa politické priority nasledujúcich viacročných finančných rámcov nebudú zameriavať na rozširovanie a budovanie tejto infraštruktúry. Prioritou bude skôr zvýšenie odolnosti existujúcej infraštruktúry voči zmene klímy. Preto pridelenie európskych fondov na budovanie a rozširovanie tejto infraštruktúry nebude také veľké ako dnes. Podobne, využívanie príjmov z aukcií EU ETS na financovanie týchto typov projektov môže byť v budúcnosti náročnejšie, pretože s postupujúcou dekarbonizáciou na Slovensku bude množstvo emisných kvót EU ETS a príslušné príjmy z nich klesať. Investičná medzera v tejto infraštruktúre je stále obrovská (5,7 mld. EUR; https://www.nku.gov.sk/-/nku-organizuje-workshop-o-vodarenstve-investicny-dlh-dosahuje-10-miliard) a pri súčasnom tempe investícií zostane obrovská aj v dohľadnej budúcnosti.

[192] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

verejné zdravie – najmä počas vĺn horúčav, sucha alebo kontaminácie spôsobených povodňami. Zlepšuje sanitárne a hygienické služby, najmä v rastúcich alebo nedostatočne obsluhovaných mestských a vidieckych oblastiach. Posilňuje odolnosť kritických služieb v nemocniciach, školách a verejných zariadeniach zlepšovaním účinnosti infraštruktúry v podmienkach klimatického stresu. Znižuje sociálne nerovnosti rozširovaním vodovodnej a kanalizačnej infraštruktúry do marginalizovaných komunít.	čistiarne odpadových vôd, distribučné siete) prostredníctvom systémov odolných voči klimatickým vplyvom Znižuje ekonomické straty spôsobené prerušením služieb v dôsledku extrémneho počasia alebo zlyhania infraštruktúry Stimuluje vytváranie „zelených“ pracovných miest a lokálny hospodársky rozvoj pomocou modernizácie infraštruktúry a inovácií vo vodohospodárskych technológiách Zvyšuje nákladovú efektívnosť využívania vodných zdrojov (napr. opätovným využívaním „šedej“ vody, úspornými spotrebičmi, znižovaním únikov), čím znižuje náklady na energie a dlhodobé prevádzkové náklady	podmienkach (suchá, silné dažde, nedostatok vody). Znižuje znečistenie živinami a kontaminantmi v riekach a vodných zdrojoch, čím zlepšuje zdravie vodných ekosystémov. Pomáha dosiahnuť dobrý ekologický stav vodných útvarov v súlade s rámcovou smernicou EÚ o vode. Podporuje postupy obehového hospodárstva opätovným využívaním vody, recykláciou a zhodnocovaním živín.	Strednodobý horizont: 4–7 rokov na rozšírenie infraštruktúry, zvýšenie efektívnosti využívania vody a široké zavedenie technológií opätovného využívania vody. Dlhodobý horizont: 8–15 rokov na systémovú modernizáciu vodohospodárskej infraštruktúry a dosiahnutie plnej odolnosti voči zmene klímy.	efektívnosť, opätovné použitie) môže viesť k neudržateľnému využívaniu vody. Prehnané technické riešenia (napr. nadmerne veľká alebo nepružná infraštruktúra) môžu spôsobiť vysoké náklady a obmedziť budúcu adaptabilitu. Neschopnosť integrovať decentralizované a prírodné riešenia (napr. maloplošné čistenie, zber dažďovej vody) môže znamenať stratu príležitostí na posilnenie odolnosti na miestnej úrovni. Ignorovanie rizík preťaženia živinami alebo porúch čistiarní odpadových vôd v prípade extrémnych udalostí môže zvýšiť znečistenie v dolných častiach tokov.

Klaster Hospodárstvo

Tento klaster sa zameriava na ekonomickú odolnosť a sektorovú udržateľnosť v podmienkach klimatických tlakov. Navrhované adaptačné opatrenia boli vypracované na základe NAS 2018, NAP 2021, národných stratégií (napr. NECP, plán spravodlivej transformácie, národná stratégia cestovného ruchu), konzultácií so zainteresovanými subjektmi a v súlade s databázami EÚ (napr. Climate-ADAPT, EU Mission Portal).
V tomto klastri je celkovo sedem opatrení, ktoré sú rozdelené do štyroch sektorov takto: tri opatrenia v sektore Hospodárstvo a priemysel, jedno v sektore Energetika, dve v sektore Finančníctvo a poisťovníctvo a jedno v sektore Cestovný ruch. Tieto opatrenia zahŕňajú širokú škálu tém. V sektore Hospodárstvo a priemysel sa opatrenia zameriavajú na podporu transformácie priemyslu odolného voči zmene klímy, podporu regionálnych hodnotových reťazcov, propagáciu postupov obehového hospodárstva a

posilňovanie kapacít pracovnej sily prostredníctvom zvyšovania kvalifikácie a rekvalifikácie na účely prispôsobenia sa zmene klímy. V sektore Energetika sú opatrenia zamerané na diverzifikáciu dodávok energie využívaním obnoviteľných zdrojov, nízkouhlíkového vodíka, jadrového paliva a technológií malých modulárnych reaktorov, pričom sa zároveň zabezpečuje klimatická odolnosť infraštruktúry elektrickej energie a plynu, systémov skladovania energie a prenosových sietí. Opatrenia v sektore Finančníctvo a poisťovníctvo sú zamerané na integráciu klimatických rizík do fiškálneho plánovania, rozvoj združovania rizika na domácej úrovni a systémov zaistenia, reformu rámcov poistenia a zlepšenie krytia zraniteľných skupín. Aktivity v oblasti Cestovného ruchu sa zameriavajú na udržateľnú transformáciu pomocou diverzifikácie ponuky cestovného ruchu, klimaticky odolnej infraštruktúry, digitalizácie, ochrany biodiverzity a prijatia nízkouhlíkových postupov v oblasti energetiky a dopravy.
Zodpovednosť za implementáciu je rozdelená medzi ministerstvá, vrátane ministerstva hospodárstva, ministerstva životného prostredia, ministerstva financií a ministerstva investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie, spolu s regulačnými orgánmi, finančnými inštitúciami, ako je Národná banka Slovenska, poisťovňami, regionálnymi a miestnymi turistickými radami, podnikateľskými združeniami a zainteresovanými subjektmi zo súkromného sektora. Podporné služby poskytujú orgány verejnej správy, ktoré dohliadajú na daňovú politiku, investičnú politiku, infraštruktúru a rozvoj ľudských zdrojov, pričom financovanie EÚ a mechanizmy udržateľného financovania posilňujú implementačné kapacity.
Navrhované činnosti sa týkajú krátkodobého, strednodobého a dlhodobého časového rámca. Medzi krátkodobé opatrenia patria kampane na zvyšovanie povedomia, audity klimatických rizík, metodické usmernenia pre podniky a preskúmania finančného sektora. Strednodobé priority zahŕňajú reformy rámca poistenia, rekvalifikáciu pracovnej sily v oblasti zručností súvisiacich s klímou a počiatočné kroky v oblasti adaptácie energetických systémov. Dlhodobé opatrenia sú zamerané na začlenenie odolnosti do jadra hospodárskeho riadenia, podporu ekologických inovácií, podporu priemyselných a energetických systémov plne prispôsobených zmene klímy a zabezpečenie udržateľných a odolných odvetví cestovného ruchu a financií.
Hoci územný rozsah je celoštátny, niektoré činnosti sa zameriavajú na priemyselné centrá, energeticky citlivé komunity, regióny s vysokou zraniteľnosťou voči zmene klímy a turistické destinácie so sezónnymi tlakmi, čo odzrkadľuje priestorovú variabilitu klimatických rizík a adaptačnej schopnosti.

Hospodárstvo a priemysel

Podľa sektorovej definície, ktorú používa Medzinárodná energetická agentúra, sektor hospodárstva a priemyslu zahŕňa ťažký priemysel, ako je oceliarsky, hlinikársky, papierenský, chemický a cementársky priemysel, ako aj ľahký priemysel[193]. V tomto kontexte ľahký priemysel zahŕňa rôznorodé subsektory, vrátane spracovania potravín, textilného priemyslu a výroby spotrebného tovaru, vozidiel a strojov[194]. V tomto zhrnutí sektor hospodárstva a priemyslu nezahŕňa poľnohospodárske činnosti (vrátane vodohospodárskych), cestovný ruch ani služby súvisiace s odvetvím informačných a komunikačných technológií (IKT), pretože tie sú zahrnuté v iných špecifických sektoroch, podrobne opísaných v kapitolách 4.1.1, 4.2.4 and 4.3.3.).

Vplyvy a riziká

Slovenské hospodárstvo je silne industrializované, pričom podiel priemyslu na HDP v roku 2021 dosiahol 22,2 %, čo prevyšuje priemer EÚ na úrovni 18 %[195]. Zaujímavé je, že vyniká výroba dopravných prostriedkov, ktorá v roku 2021 dosiahla 34,7 % celkových príjmov z priemyselnej výroby.

[193] IEA (2023a). Industry - Energy System. https://www.iea.org/energy-system/industry.
[194] IEA (2023b). Light industry. https://www.iea.org/energy-system/industry/light-industry.
[195] Ministry of Environment of the Slovak Republic, 2023. National Communications (NC) NC 8. Biennial Reports (BR). BR5. https://unfccc.int/documents/626514.

Slovenský priemysel je však najmä v letných mesiacoch náchylný na zvýšený výskyt povodní a nízku dostupnosť vody pre priemyselné procesy. Extrémne poveternostné podmienky môžu mať vplyv na fyzické prostriedky, ako sú stroje, budovy a iná infraštruktúra, ako aj na pracovné podmienky zamestnancov, napríklad pracovný čas a dodatočné opatrenia na zabezpečenie bezpečnosti a pripravenosti personálu. Nárast extrémnych udalostí a vystavenie prírodným rizikám podčiarkujú dôležitosť existujúcich prísnych predpisov, ktoré ukladajú podnikom preventívne opatrenia. Je potrebné zohľadniť aj snahy o dekarbonizáciu, ktoré povedú k zmenám v dopyte po elektrine a energii, čo si vyžiada, aby sa energetický sektor prispôsobil novým požiadavkám a integroval zdroje obnoviteľnej energie.
Celkovo hodnotenie odhalilo tri kľúčové riziká, ktorými sa treba zaoberať v hospodárstve a priemysle. Extrémne javy, ako sú povodne a suchá, budú podľa očakávaní v ďalekej budúcnosti predstavovať vysoké riziko pre podnikanie a priemysel (KR-EI-1). Stredná úroveň rizika sa očakáva v prípade rizika nevyužitých príležitostí a nevyužitého inovačného potenciálu (KR-EI-2) a rizika straty pracovných miest a nedostatku kvalifikovaných pracovníkov (KR-EI-3).

Opatrenia

Nižšie uvedené opatrenia vychádzajú z rôznych existujúcich národných aktivít, ktoré vyplývajú z viacerých strategických dokumentov alebo nariadení zameraných na jednotlivé aspekty identifikovaných rizík v priemyselnom sektore. V súčasnosti neexistujú sektorové usmernenia týkajúce sa prispôsobenia priemyslu zmene klímy, preto príslušné strategické opatrenia spadajú pod pôsobnosť viacerých národných aktérov. Ministerstvo životného prostredia je aktívne v oblasti stanovovania cieľov a aktualizácie existujúcich nariadení a rámcov s cieľom zabezpečiť existenciu opatrení na prevenciu a ochranu pred extrémnymi poveternostnými javmi. Slovenská agentúra životného prostredia plní okrem iného úlohu zdieľania poznatkov pri posudzovaní vplyvov na životné prostredie a adaptácii na zmenu klímy. S cieľom umožniť jednotlivým podnikom a organizáciám vykonávať vlastné posudzovanie rizík vydala agentúra metodické usmernenia.
Ministerstvo hospodárstva a ministerstvo životného prostredia sú najdôležitejšími hnacími silami energetickej transformácie priemyslu smerom k dekarbonizovanému a odolnejšiemu podnikateľskému modelu založenému na miestnej výrobe energie a zásadách obehového hospodárstva, kratších dodávateľských reťazcoch a väčšej miestnej výrobe a spotrebe zdrojov a produktov. To zahŕňa podporu regionálnych klimaticky odolných priemyselných klastrov, decentralizovaných skladovacích a logistických riešení a podporu iniciatív obehového hospodárstva s cieľom znížiť závislosť od zraniteľných medzinárodných dodávateľských reťazcov. Hlavnými nástrojmi sú strategické dokumenty a národná a európska legislatíva s nastavenými cieľmi pre oblasť odpadov, energetickej efektívnosti a obnoviteľných zdrojov energie. Toto úsilie je podporované viacerými národnými a európskymi finančnými nástrojmi, ktoré implementujú obe ministerstvá (v niektorých prípadoch aj spoločne koordinované), napr. európske štrukturálne a investičné fondy, RRP, modernizačný fond, environmentálny fond.

Celá táto transformácia je podporovaná európskym rámcom pre udržateľné financie, vrátane požiadavky na podávanie správ o ESG (environmentálne, sociálne aspekty a riadenie), ktorá formálne patrí do kompetencie ministerstva financií. Tento rámec nielenže povzbudzuje spoločnosti, aby sa zamerali na adaptačné opatrenia spolu so zmierňujúcimi opatreniami a opatreniami v oblasti energetiky, ale čo je najdôležitejšie, posúva finančný trh smerom k udržateľnejším a ekologickejším investíciám, ktoré sú riadené Európskou investičnou bankou a národnými bankami. V tejto súvislosti sú školenia a osvetové aktivity týkajúce sa požiadaviek Taxonómie EÚ nevyhnutné na zabezpečenie toho, aby spoločnosti a verejné inštitúcie mali prístup k mechanizmom udržateľného financovania a mohli z nich ťažiť.

S cieľom zvýšiť domácu a regionálnu výrobu a spotrebu tovarov bola podpora zameraná na podporu nových obchodných modelov a koordináciu regionálnych dodávateľských reťazcov zo strany ministerstva investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie a ministerstva hospodárstva. Posilnenie úlohy malých a stredných podnikov pomocou cielených finančných podpôr, preferenčného obstarávania a platforiem pre vytváranie sietí medzi podnikmi je kľúčovou súčasťou budovania odolných regionálnych hodnotových reťazcov. Rozvoj ľudského kapitálu, uplatňovanie technických zručností v praxi a zosúlaďovanie očakávaní súčasného a vyvíjajúceho sa trhu práce je v súlade s víziou a rozvojovou stratégiou Slovenska do roku 2030 z dielne ministerstva hospodárstva, ktorú podporujú ministerstvo školstva a ministerstvo financií. Celkovým cieľom je podporovať domácu pracovnú silu, ktorá bude pripravená technicky manažovať úsilie priemyslu v oblasti adaptácie na zmenu klímy. V tejto súvislosti

predstavujú programy rekvalifikácie a zvyšovania kvalifikácie v profesiách súvisiacich s klímou, podpora výskumu, vývoja a inovácií v oblasti adaptačných technológií a finančné stimuly na rozvoj „zelených“ zručností kľúčové kroky na zabezpečenie toho, aby bola slovenská pracovná sila plne pripravená technicky riadiť úsilie priemyslu v oblasti adaptácie na zmenu klímy a využiť príležitosti, ktoré prináša zelená transformácia.

Riešené strategické smerovanie: • SD-EI-1: Existujúce nariadenia a rámce presadzujúce v spoločnostiach a firmách ochranné opatrenia proti extrémnym udalostiam, ako sú povodne a suchá, sa neustále prispôsobujú meniacim sa klimatickým rizikám a zmeneným empirickým hodnotám.							
Opatrenie	**Posilnenie existujúcich protipovodňových opatrení**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Prispôsobiť a posilniť protipovodňové opatrenia							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[196]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo životného prostredia	Slovenský vodohospodársky podnik	Národný	2026-2040	Vysoké	Národná (verejný rozpočet, obce), fondy EÚ (EŠIF), súkromné zdroje	Počet priemyselných areálov, logistických centier alebo verejnoprospešných služieb, ktoré boli modernizované alebo postavené s infraštruktúrou odolnou voči povodniam, vrátane riešení založených na prírode (napr. zelené strechy, retenčné nádrže, vyvýšené konštrukcie, vylepšené odvodňovanie). Počet priemyselných zón vybavených senzormi povodní IoT a nástrojmi na prediktívne riadenie povodní založenými	Zákon o ochrane pred povodňami č. 7/2010 Z. z., Implementácia rámcovej smernice o vode

[196] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

						na umelej inteligencii. Počet podnikov, ktoré prijali opatrenia zamerané na odolnosť voči povodniam prostredníctvom poistenia, daňové stimuly alebo dosiahli súlad s aktualizovanými normami odolnosti voči povodniam.	

Opis opatrenia: Zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami bol naposledy novelizovaný a upravený v roku 2024. Cieľom zákona je stanoviť, čo predstavujú protipovodňové opatrenia, ktoré oblasti sú ohrozené povodňami, manažment a organizácia protipovodňových opatrení, zodpovednosti ďalších subjektov a výdavky na protipovodňovú ochranu. Jedným z výstupov na základe zákona o ochrane pred povodňami bolo zmapovanie oblastí ohrozených povodňami vo forme interaktívnej mapy, ktorú vytvoril Slovenský vodohospodársky podnik.[197]

Na základe tejto mapy rizík sa predkladajú nasledujúce opatrenia:

Posilnenie infraštruktúry odolnej voči povodniam pre priemyselné odvetvia

- Priemyselné zóny odolné proti povodniam: Modernizácia existujúcich priemyselných oblastí s vylepšenými odvodňovacími systémami, vodotesnými bariérami a vyvýšenými konštrukciami s cieľom minimalizovať škody spôsobené povodňami.
- Logistické centrá odolné proti vode: Vylepšenie cestných a železničných sietí v oblastiach náchylných na povodne prostredníctvom priepustných povrchov, vyvýšených dopravných koridorov a inteligentného manažmentu dažďovej vody.
- Bezpečné energetické a verejnoprospešné systémy: Inštalácia protipovodňových rozvodní, záložných zdrojov energie a zariadení na úpravu vody s cieľom zabezpečiť nepretržitú prevádzku priemyslu počas extrémnych poveternostných podmienok.

Obchodne orientované riešenia založené na prírode (NbS)

- Zelené strechy a zber dažďovej vody pre výrobné závody: Podpora priemyselných podnikov pri integrácii strešnej vegetácie a systémov zberu dažďovej vody s cieľom znížiť povrchový odtok a riziko povodní.
- Udržateľné priemyselné parky: Projektovanie priemyselných zón s retenčnými nádržami, nárazníkovými mokraďami a stromami lemovanými okrajmi s cieľom zvýšiť prirodzenú absorpciu vody.

Inteligentné monitorovacie systémy a systémy včasného varovania pre priemyselné prevádzky

- Záplavové senzory založené na IoT v priemyselných zónach: Nasadenie senzorových sietí, ktoré poskytnú v reálnom čase záplavové výstrahy pre továrne, sklady a komerčné centrá.

[197] Interaktívnu mapu možno nájsť na: https://mpt.svp.sk/svp_vmapportal/?basemap=orto2023&zoom=0&lat=48.778724&lng=19.032391. Súvisiace dokumenty zahŕňajú užívateľský manuál (https://mpt.svp.sk/svp_vmapportal/manual_TIS.pdf) a legendu (https://mpt.svp.sk/svp_vmapportal/legend_TIS.pdf).

- Plánovanie kontinuity podnikania s využitím modelovania umelej inteligencie: Využitie prediktívnej analýzy a mapovania záplav na báze GIS na pomoc spoločnostiam pri prispôsobovaní logistiky, výrobných cyklov a opatrení na zaistenie bezpečnosti zamestnancov v obdobiach s vysokým rizikom záplav.

Ekonomické stimuly a politická podpora pre odolnosť voči povodniam

- Poistenie a mechanizmy prenosu rizika: Podporovať podniky, aby prijali systémy poistenia proti povodniam, dotované vládnymi adaptačnými fondmi, s cieľom zmierniť finančné straty.
- Daňové úľavy pre investície odolné voči povodniam: Ponúkať stimuly pre spoločnosti, ktoré investujú do modernizácie protipovodňovej ochrany, ako sú materiály odolné voči povodniam a adaptívna infraštruktúra.
- Povinné normy odolnosti voči povodniam pre nové priemyselné projekty: Aktualizovať územné zákony a stavebné predpisy tak, aby vyžadovali protipovodňovú ochranu v obchodných štvrtiach.

Stratégie adaptácie pracovnej sily a dodávateľského reťazca

- Doprava a logistika odolná proti povodniam: Posilnenie vnútrozemskej vodnej dopravy, železničnej nákladnej dopravy a pohotovostných dodávateľských trás s cieľom znížiť narušenia dodávateľského reťazca.
- Bezpečnosť pracovnej sily a školenia v oblasti adaptácie: Organizovanie školení v oblasti pripravenosti pre zamestnancov v priemyselných centrách a obchodných štvrtiach náchylných na povodne.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[198]
Zvyšuje bezpečnosť a zdravie pracovníkov tým, že pripravuje priemyselné zóny a zamestnancov na povodňové núdzové situácie, čím znižuje počet zranení a úmrtí počas extrémnych situácií. Buduje dôveru verejnosti v miestnu samosprávu a podnikanie aktívnym riadením rizík súvisiacich s klímou a ochranou okolitých komunít. Podporuje kontinuitu základných služieb a priemyselného zamestnania	Znižuje priame ekonomické straty spôsobené povodňami v priemyselných zariadeniach, na zariadeniach a infraštruktúre Minimalizuje výpadky v prevádzke, narušenia dodávateľských reťazcov a straty produktivity počas extrémnych poveternostných javov Zvyšuje ekonomickú odolnosť logistických a energetických sektorov, ktoré sú kľúčové pre širšiu ekonomiku	Podporuje reguláciu mestských vodných cyklov integráciou zelenej infraštruktúry (napr. zelené strechy, mokrade, priepustné povrchy), ktorá absorbuje dažďovú vodu a znižuje odtok. Znižuje riziko znečistenia zo zaplavených priemyselných zariadení a zabraňuje úniku chemikálií do vodných tokov a ekosystémov. Zvyšuje biodiverzitu a ekosystémové služby v priemyselných zónach a ich okolí vďaka prvkom prírodného dizajnu (napr. nárazníkové mokrade, stromami lemované perimetre).	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na aktualizáciu mapovania rizík, pilotné projekty a počiatočné vzdelávacie programy. Strednodobý horizont: 4–7 rokov na rozsiahle zavedenie infraštruktúry odolnej voči povodniam a inteligentných monitorovacích systémov. Dlhodobý horizont: 8–15 rokov na systémovú integráciu povodňovej odolnosti do priemyselného rozvoja a prispôsobenia dodávateľských reťazcov.	Prílišná závislosť od fyzickej infraštruktúry (napr. betónové bariéry, vyvýšené zóny) bez integrácie riešení založených na prírode môže viesť k ekologickej degradácii a zvýšenému odtoku vody smerom po prúde. Nezohľadnenie meniacich sa klimatických extrémov môže vyústiť do zastaraných protipovodňových opatrení, ktoré nebudú dostatočne účinné pri budúcich udalostiach. Nedostatočná pozornosť venovaná malým a stredným podnikom (MSP) môže spôsobiť, že veľká časť priemyselnej základne zostane nechránená. Bez primeraných stimulov alebo vymáhania môžu podniky odkladať alebo sa vyhýbať investíciám do zvyšovania odolnosti, čo v

[198] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

v ohrozených regiónoch, čím zabraňuje ekonomickým a sociálnym otrasom spôsobeným klímou. Znižuje riziko kaskádových sociálnych narušení spôsobených priemyselnými únikmi alebo výpadkami elektrickej energie v dôsledku povodní.	Prináša ďalšie výhody v podobe poistných stimulov, daňových úľav a znížených dlhodobých nákladov na údržbu vďaka inteligentnému a odolnému dizajnu Podporuje inovácie a ekologické investície do udržateľnej priemyselnej infraštruktúry a riešení založených na prírode	Zosúlaďuje priemyselný rozvoj s plánovaním využívania pôdy odolným voči zmene klímy a udržateľným priestorovým riadením		jednotlivých sektoroch spôsobí nerovnomernú ochranu. Presunutie rizík do blízkych obytných alebo prírodných oblastí, ak sa priemyselné protipovodňové opatrenia budú realizovať izolovane, a nie prostredníctvom integrovaného plánovania povodí.

Riešené strategické smerovanie: • SD-EI-1: Existujúce nariadenia a rámce presadzujúce v spoločnostiach a firmách ochranné opatrenia proti extrémnym udalostiam, ako sú povodne a suchá, sa neustále prispôsobujú meniacim sa klimatickým rizikám a zmeneným empirickým hodnotám.							
Opatrenie	**Zaviesť opatrenia na prevenciu sucha špecifické pre jednotlivé odvetvia**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Vypracovať opatrenia na ochranu priemyslu pred suchom.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[199]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo životného prostredia		Národný, regionálny	2026-2040	Stredné	Národná (verejný rozpočet, obce), fondy EÚ (EŠIF), súkromné zdroje	Počet priemyselných odvetví, ktoré implementujú technológie na úsporu vody, alternatívne zdroje vody alebo stratégie odolnosti voči suchu	Koncepcia vodnej politiky a Vodný plán[200] Plán vodného hospodárstva Slovenska H_2ODNOTA JE VODA: Akčný plán na riešenie dôsledkov sucha a nedostatku vody

[199] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión
[200] https://www.minzp.sk/files/sekcia-vod/kvps2030_web.pdf a https://www.minzp.sk/voda/vodny-plan-slovenska/

Opis opatrenia:
Zavedenie opatrení na prevenciu sucha špecifických pre dané odvetvie si vyžaduje cielené kroky na zníženie spotreby vody, zvýšenie efektívnosti jej využívania a zabezpečenie jej dlhodobej dostupnosti. Nižšie sú uvedené kľúčové aktivity prispôsobené tomuto sektoru:

Kľúčové opatrenia pre tento sektor zahŕňajú:
Účinné využívanie a šetrenie vodou v priemyselných procesoch (pozri tiež kapitolu 4.1.5)

- Implementácia systémov recyklácie a opätovného využívania vody: Podpora priemyselných odvetví (napr. výroba, spracovanie potravín) pri zavádzaní uzavretých vodných systémov, v ktorých sa odpadová voda upravuje a opätovne využíva na výrobu.
- Inštalácia technológií na úsporu vody: Podpora priemyslu pri modernizácii priemyselných zariadení s cieľom znížiť spotrebu vody (napr. suché chladiace systémy v elektrárňach, farbenie textílií s nízkou spotrebou vody).
- Programy na detekciu a opravu únikov vody: Zavedenie povinných systémov na detekciu únikov a údržbu, aby sa zabránilo zbytočným stratám vody v priemyselných potrubiach.

Diverzifikácia vodných zdrojov

- Zber dažďovej vody na priemyselné účely: Podporovanie spoločností, aby inštalovali veľké systémy na zber dažďovej vody na priemyselné nepitné účely.
- Využívanie alternatívnych zdrojov vody: Podporovanie využívania upravenej odpadovej vody alebo odsolenej vody na priemyselné chladenie a spracovanie.
- Regionálne dohody o spoločnom využívaní vôd: Vytvorenie politík rozdeľovania vody s cieľom zabezpečiť spravodlivé rozdelenie vodných zdrojov počas sucha.

Odvetvovo špecifické adaptačné stratégie
Sektor energetiky

- Prechod na výrobu energie s nízkou spotrebou vody: Podpora využívania obnoviteľných zdrojov energie (slnečná, veterná), ktoré v porovnaní s tepelnými elektrárňami vyžadujú minimálnu spotrebu vody.
- Využívanie odpadového tepla na účely úspory vody: Podpora zavádzania systémov, ktoré zachytávajú a opätovne využívajú teplo z priemyselných procesov s cieľom znížiť spotrebu vody.

Spracovateľský priemysel a ťažký priemysel

- Zavádzanie výrobných technológií bez potreby vody: Podporovanie priemyselných odvetví, aby podľa možnosti prešli na suché spracovateľské techniky.
- Optimalizácia chladiacich systémov: Podporovanie vzduchom chladených alebo hybridných chladiacich technológií v továrňach a elektrárňach.

Riadenie rizík a podpora politík (pozri tiež kapitolu 4.3.1)

- Systémy včasného varovania pred suchom pre priemysel: Vývoj nástrojov na monitorovanie v reálnom čase poskytujúcich podnikom varovania pred suchom, aby mohli patrične nastaviť svoje prevádzky.
- Stimulácia technológií zameraných na úsporu vody: Poskytovanie finančných stimulov (dotácie, daňové úľavy) pre spoločnosti, ktoré investujú do zariadení šetriacich vodu.
- Povinné plány hospodárenia s vodou: Požiadavka, aby priemyselné podniky vypracovali plány pre prípad sucha ako súčasť ich súladu s environmentálnymi predpismi.

Spolupráca verejného a súkromného sektora a budovanie kapacít

- Partnerstvá medzi priemyslom a vládou na podporu odolnosti voči suchu: Podpora spolupráce medzi verejnými inštitúciami a podnikmi pri spoločnom vývoji iniciatív v oblasti udržateľnosti vodných zdrojov.
- Vzdelávacie programy v oblasti priemyselného hospodárenia s vodou: Vzdelávanie podnikov v oblasti osvedčených postupov na znižovanie spotreby vody a zvyšovanie odolnosti voči suchu.

• Kampane na zvýšenie verejného povedomia o udržateľnom priemyselnom využívaní vody: Podpora zodpovednosti podnikov a informovanosti spotrebiteľov o výrobkoch šetriacich vodu..				
Sociálny kontext	**Ekonomický kontext**	**Environmentálny kontext**	**Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné**	**Systémové riziká[201]**
Podporuje dlhodobú istotu zamestnania a prevádzkovú kontinuitu v oblastiach náchylných na sucho tým, že znižuje závislosť priemyslu od obmedzených zásob vody. Podporuje spravodlivé rozdeľovanie vody tým, že počas období sucha pomáha predchádzať nadmernému využívaniu vody v priemysle a zabezpečuje prístup k vode pre domácnosti a poľnohospodárstvo. Zvyšuje dôveru verejnosti v priemyselné odvetvia tým, že preukazuje zodpovednosť voči životnému prostrediu a vedúcu úlohu v oblasti hospodárenia s vodou. Posilňuje spoluprácu medzi vládou, priemyslom a verejnosťou a podporuje spoločnú zodpovednosť za ciele v oblasti odolnosti voči suchu.	Znižuje výrobné náklady súvisiace s vodou a dlhodobé prevádzkové riziká pre priemyselné odvetvia, najmä v energetike, výrobe a potravinárstve. Vďaka diverzifikácii zdrojov vody a zvýšeniu rezervy systému zabraňuje nákladným odstávkam počas sucha. Stimuluje rast v odvetviach „zelených“ technológií vďaka dopytu po systémoch s úsporným využívaním vody, technológiách na detekciu únikov a infraštruktúre na recykláciu vody. Otvára prístup k fondom zameraným na adaptáciu na zmenu klímy, daňovým stimulom a medzinárodnému financovaniu na modernizáciu odolnej infraštruktúry. Podporuje udržateľný priemyselný rast zabezpečením dlhodobej dostupnosti vody v	Znižuje tlak na čerpanie v sladkovodných ekosystémoch, čím pomáha udržiavať požiadavky na environmentálny prietok a vodnú biodiverzitu počas sucha. Podporuje cirkulárne využívanie vody, čím znižuje vypúšťanie znečisťujúcich látok a minimalizuje vypúšťanie neupravených priemyselných odpadových vôd. Podporuje prechod na čistejšie zdroje energie s nízkou spotrebou vody, ako sú napríklad slnečná a veterná energia, čím znižuje celkový environmentálny vplyv priemyslu. Zmierňuje riziká poškodenia životného prostredia v oblastiach s nedostatkom vody integrovaním udržateľného využívania vôd do priemyselného plánovania.	Krátkodobé: 1–3 roky na osvetové kampane, pilotné projekty a zavádzanie politík v počiatočnej fáze. Strednodobé: 4–7 rokov na rozšírenie technológií zameraných na úsporu vody a systémov včasného varovania. Dlhodobé: 8–15 rokov na úplnú integráciu postupov odolných voči suchu vo všetkých odvetviach a trvalú spoluprácu medzi verejným a súkromným sektorom.	Spoliehanie sa výlučne na alternatívne zdroje vody bez zvýšenia efektívnosti môže viesť k vysokej spotrebe energie a ekologickým vplyvom. Nedostatočné monitorovanie a regulácia môžu viesť k nadmernému využívaniu recyklovaných alebo alternatívnych zdrojov vody, čo môže zvýšiť tlak na ekosystémy alebo spôsobiť kontamináciu. Bez inkluzívneho plánovania môžu menším podnikom chýbať zdroje na realizáciu nákladných modernizácií zameraných na zvýšenie efektívnosti, čo môže viesť k zvýšeniu ich nerovnosti. Politiky, ktoré uprednostňujú priemyselné zásobovanie vodou bez bezpečnostných opatrení, môžu znížiť dostupnosť vody pre kritické potreby obyvateľstva alebo poľnohospodárstva. Chýbajúce integrované plánovanie na úrovni celého povodia môže mať vplyv na dolný tok, napríklad zhoršenie kvality vody alebo konflikty kvôli spoločným vodným zdrojom.

[201] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

	kľúčových hospodárskych zónach.			

Riešené strategické smerovanie: • SD-EI-2: Priemyselné odvetvia si uvedomujú vplyvy klímy, ktoré sa ich dotýkajú, a majú schopnosti ich efektívne riadiť, vrátane zvýšenej odolnosti dodávateľských reťazcov. Podnikom sa poskytuje ďalšia podpora, ako napríklad dodatočné finančné zdroje alebo relevantné informácie na posúdenie ich individuálneho rizika vyvolaného zmenou klímy.							
Opatrenie	**Posilňovanie regionálnych hodnotových reťazcov na Slovensku**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Podpora rozvoja podnikania s cieľom posilniť regionálne hodnotové reťazce							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[202]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie	Ministerstvo hospodárstva	Národný	2026-2040	Nízke až stredné	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF), súkromné zdroje	Počet priemyselných odvetví a podnikov, ktoré do svojich hodnotových reťazcov integrujú regionálnych dodávateľov, miestnu výrobu alebo logistiku odolnú voči zmene klímy. Počet podporovaných malých a stredných podnikov (prostredníctvom grantov, úverových liniek, verejného obstarávania alebo budovania kapacít) s cieľom prijať klimaticky adaptívne postupy a integrovať ich do regionálnych	Vízia a stratégia rozvoja Slovenska do roku 2030

[202] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

						hodnotových reťazcov.	

Opis opatrenia:

Aktívne podporovať rozvoj podnikania s cieľom zvýšiť pridanú hodnotu výrobkov, posilniť miestne a regionálne hodnotové reťazce a zvýšiť odolnosť priemyselných prevádzok voči zmene klímy. Navrhujú sa tieto činnosti:

Lokalizácia zdrojov surovín a priemyselnej výroby::

- Podpora miestnych dodávateľských sietí: Podporovať partnerstvá medzi priemyselnými odvetviami a domácimi dodávateľmi surovín s cieľom znížiť závislosť od medzinárodného dovozu, ktorý je citlivý na klimatické šoky (napr. extrémne počasie, narušenie dodávateľských reťazcov).
- Rozvoj klimaticky odolných priemyselných klastrov: Vytvorenie špecializovaných regionálnych výrobných centier (napr. automobilový priemysel, elektronika, spracovanie potravín) s cieľom podporiť vnútroregionálny obchod a inovácie so zameraním na zvýšenie odolnosti (napr. ochrana pred povodňami, zásobovanie vodou odolné voči suchu a energetická efektívnosť).
- Podpora iniciatív v oblasti obehového hospodárstva: Podporovať priemyselné odvetvia, aby používali miestne recyklované materiály, a tým znižovali množstvo odpadu, závislosť od globálnych surovín a vystavenosť výpadkom dodávok spôsobeným klimatickými zmenami.

Zlepšovanie priemyselnej infraštruktúry a logistiky s cieľom zvýšiť ich klimatickú odolnosť

- Inteligentné technológie dodávateľského reťazca: Implementácia predpovedí založených na umelej inteligencii, digitálneho monitorovania a blockchainových nástrojov na zvládanie výpadkov dodávateľských reťazcov spôsobených klimatickými zmenami a optimalizáciu regionálnej logistiky.
- Decentralizované skladovacie a veľkoobchodné zariadenia: Vytvorenie strategicky umiestnených skladovacích centier s protipovodňovou ochranou, suchu odolnými vodnými systémami a záložným zdrojom energie na udržanie kontinuity dodávok počas výpadkov dopravy spôsobených klimatickými zmenami.
- Klimaticky odolné dopravné siete: Investovať do robustnej cestnej, železničnej a vnútrozemskej vodnej infraštruktúry navrhnutej tak, aby odolala extrémnym poveternostným podmienkam a povodniam, čím sa zabezpečí spoľahlivý regionálny obchodný tok a posilní priemyselná prepojenosť medzi regiónmi.
- Inteligentné technológie dodávateľských reťazcov: Implementovať digitálne platformy, prognózovanie dopytu založené na umelej inteligencii a blockchainové riešenia na zvládanie narušení dodávateľských reťazcov spôsobených klimatickými zmenami a optimalizáciu regionálnej logistiky.

Posilňovanie regionálnych výrobných kapacít

- Stimulácia sústredenej výroby: Poskytovať daňové výhody a dotácie podnikom, ktoré investujú do regionálnych výrobných a spracovateľských závodov, ktoré podporujú systémy vodného hospodárstva odolné voči suchu a teplu, energetickú účinnosť a integráciu miestnych obnoviteľných zdrojov energie s cieľom znížiť zraniteľnosť voči extrémnym klimatickým javom.
- Presun kľúčových priemyselných odvetví späť do domácej krajiny a do blízkych krajín: Podporovať priemyselné odvetvia pri presúvaní výroby bližšie k centrám spotreby s cieľom znížiť riziká vyplývajúce z globálnych klimatických rizík, ktoré ovplyvňujú dopravu a dodávateľské reťazce.

Posilnenie účasti firiem a malých a stredných podnikov na regionálnych trhoch

- Finančná podpora pre malé a stredné podniky v adaptívnych dodávateľských reťazcoch: Poskytovať granty, úverové linky a programy na budovanie kapacít s cieľom posilniť úlohu malých podnikov v priemyselných hodnotových reťazcoch odolných voči zmene klímy.
- Uprednostňovanie miestnych a klimaticky adaptovaných dodávateľov vo verejnom obstarávaní: Podporovať vládne inštitúcie a veľké korporácie, aby nakupovali od regionálnych podnikov, ktoré implementujú klimaticky odolné postupy.

• Sieťovanie a spolupráca medzi podnikateľskými subjektmi (B2B): Vytvorenie platforiem, kde miestne priemyselné odvetvia môžu zdieľať adaptačné stratégie, zdroje a riešenia v oblasti riadenia rizík s cieľom znížiť zraniteľnosť voči klimatickým šokom.				
Sociálny kontext	**Ekonomický kontext**	**Environmentálny kontext**	**Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné**	**Systémové riziká[203]**
Podporuje tvorbu pracovných miest a stabilitu spoločenstiev vďaka podpore miestnych odvetví a malých a stredných podnikov. Propagáciou miestnych výrobkov a služieb buduje regionálnu ekonomickú identitu a hrdosť. Posilňovaním malých podnikov a podporou komunitných hodnotových reťazcov zvyšuje sociálnu súdržnosť a inkluzívnosť. Znižovaním závislosti od nestálych globálnych dodávateľských reťazcov posilňuje adaptabilitu zraniteľných regiónov. Uľahčuje rozvoj zručností a odborné vzdelávanie v súlade s miestnymi priemyselnými príležitosťami.	Posilňuje ekonomickú odolnosť lokalizáciou výroby a znížením expozície voči výpadkom medzinárodných dodávateľských reťazcov spôsobeným klimatickými javmi. Zvyšuje konkurencieschopnosť domácich priemyselných odvetví vďaka regionálnej špecializácii, inováciám a modelom obehového hospodárstva. Priťahuje investície do infraštruktúry, logistiky a technológií rozvíjaním priemyselných klastrov a centier spracovania s pridanou hodnotou. Znižuje náklady na dopravu a logistické oneskorenia, čím zlepšuje celkovú efektívnosť dodávateľských reťazcov a uhlíkovú stopu. Podporuje malé a stredné podniky cielenými finančnými nástrojmi, čím zvyšuje ich schopnosť rásť a	Podporuje používanie recyklovaných a obnoviteľných miestnych materiálov, čím sa znižuje ťažba zdrojov a minimalizuje množstvo odpadu. Podporuje kratšie dodávateľské reťazce, čím sa znižujú emisie skleníkových plynov spojené s diaľkovou dopravou. Podporuje decentralizovanú a klimaticky odolnú infraštruktúru (napr. skladovanie, vodné hospodárstvo a energetické systémy), čím znižuje environmentálne riziká. Posilňuje environmentálnu udržateľnosť priemyselných činností vďaka zavádzaniu ekologických technológií a cirkulárnych modelov. Znižuje tlak na globálne ekosystémy a zdroje vďaka presunu výroby späť do domácej krajiny a dôrazu na lokálne opätovné využívanie zdrojov.	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na zvýšenie povedomia, školenia a pilotné programy. Strednodobý horizont: 4–7 rokov na široké zavedenie a merateľné zlepšenie odolnosti regionálnych dodávok. Dlhodobý horizont: 8–15 rokov na systémovú zmenu v priemyselných ekosystémoch a odolnosti regionálnej ekonomiky.	Nadmerné dotovanie neefektívnych alebo vysokoemisných miestnych priemyselných odvetví bez noriem udržateľnosti môže upevniť postupy škodlivé pre životné prostredie. Zameranie sa výlučne na miestne zdroje bez diverzifikácie by mohlo viesť k vzniku nových zraniteľných miest, a to v prípade regionálnych katastrof alebo vyčerpania zdrojov. Investície do infraštruktúry, ktoré nezohľadňujú budúce klimatické scenáre (napr. logistické centrá náchylné na povodne), môžu viesť k ich znehodnoteniu. Nerovnomerné rozdelenie finančnej podpory môže vylúčiť marginalizované malé a stredné podniky alebo vidiecke podniky, čím sa prehĺbia regionálne rozdiely. Pri nedostatočnej integrácii environmentálnych záruk môže dôjsť k vzniku miestnych ohnísk znečistenia alebo k neudržateľnému využívaniu pôdy, ak nebude kontrolované rozširovanie priemyslu.

[203] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

	inovovať v rámci regionálnych ekonomík.			

Riešené strategické smerovanie: • SD-EI-3: Finančne a prostredníctvom príslušných politík sú podporované inovatívne koncepty a rozvoj špecializovaných podnikov prispievajúcich k cieľom adaptácie na zmenu klímy.							
Opatrenie	**Naďalej podporovať iniciatívy v oblasti ľudského kapitálu a rozvoja podnikania**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Zamerať podporu rozvoja ľudského kapitálu a podnikania tak, aby dopĺňala potreby trhu práce.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[204]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže	Ministerstvo hospodárstva Ministerstvo financií Ministerstvo práce	Národný	2026-2040	Nízke až stredné	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF), súkromné zdroje	Počet pracovníkov, ktorí absolvovali odbornú prípravu alebo rekvalifikáciu v odboroch súvisiacich s adaptáciou na zmenu klímy (napr. vodné hospodárstvo, obnoviteľné zdroje energie, udržateľné stavebníctvo, riadenie rizík katastrof) Počet podnikateľských subjektov, ktoré investujú do výskumných, vývojových alebo inovačných projektov zameraných na technológie adaptácie na zmenu klímy (napr. systémy úsporného využívania vody,	Stratégia hospodárskej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 Prvý Akčný plán Stratégie hospodárskej politiky Slovenskej republiky do roku 2030

[204] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

						ochrana pred povodňami, riešenia založené na prírode) Počet seminárov, vzdelávacích modulov alebo podujatí zameraných na budovanie kapacít pre podnikateľské subjekty a verejné inštitúcie v oblasti kritérií adaptácie podľa Taxonómie EÚ a udržateľného financovania	

Opis opatrenia:

Toto opatrenie je zamerané na rozvoj ľudského kapitálu a zručností v technických profesiách, ktoré majú priamy význam pre adaptáciu na zmenu klímy a zelenú transformáciu. Cieľom je zabezpečiť, aby slovenský trh práce mal kapacitu uspokojovať potreby priemyselných odvetví a verejných inštitúcií v oblasti adaptácie na klimatické riziká a presadzovania udržateľného rozvoja.

Činnosti, ktoré je potrebné vykonať:

- Preškoľovanie a zvyšovanie kvalifikácie pre profesie v oblasti adaptácie na zmenu klímy: Posilniť verejno-súkromnú spoluprácu v programoch preškoľovania zameraných na sektory súvisiace s klímou (napr. vodné hospodárstvo, obnoviteľné zdroje energie, udržateľné stavebníctvo, riadenie rizík katastrof).
- Výskum, vývoj a inovácie v oblasti adaptačných technológií: Podporovať podniky pri zvyšovaní investícií do výskumu, vývoja a inovácií súvisiacich s odolnosťou voči zmene klímy, ako sú technológie na úsporu vody, systémy ochrany pred povodňami a riešenia založené na prírode.
- Zosúladenie Taxonómie EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy: Poskytovať školenia a semináre pre podniky a verejné inštitúcie o požiadavkách Taxonómie EÚ so zameraním na činnosti súvisiace s adaptáciou a mechanizmy udržateľného financovania.
- Finančné stimuly pre „zelené“ zručnosti a inovácie v oblasti adaptácie: Preskúmať možnosti finančnej podpory a stimulov (aj prostredníctvom Slovenského investičného holdingu[205]) s cieľom povzbudiť podniky k rozvoju zručností pracovnej sily a technológií, ktoré priamo prispievajú k adaptácii na zmenu klímy.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[206]
Rieši problém nesúladu medzi kvalifikáciou a potrebami trhu práce a podporuje prípravu pracovnej sily na budúcnosť	Zvyšuje produktivitu prostredníctvom inovácií a kapacít v oblasti výskumu a vývoja	Podporuje inovácie v oblasti „zelených“ technológií.	Krátkodobý horizont: 1 – 3 roky na zavedenie pravidelných prieskumov trhu práce, spustenie verejno-súkromných partnerstiev v oblasti rekvalifikácií a uskutočnenie úvodných školení	Nízke, ak programy zostanú v súlade s potrebami trhu a životného prostredia Riziko môže nastať, ak rekvalifikácie nebudú držať krok s vývojom technológií alebo ak

[205] https://www.sih.sk/en/.

[206] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Podporuje začlenenie na rozvíjajúcich sa trhoch práce prostredníctvom rekvalifikácie Posilňuje spoluprácu medzi vzdelávacími inštitúciami, vládou a priemyslom	Zosúlaďuje rozvoj pracovnej sily s ekologickou a digitálnou transformáciou Podporuje udržateľný rast priemyslu v súlade s Taxonómiou EÚ	Buduje administratívne a technické kapacity na implementáciu environmentálnych noriem. Uľahčuje dodržiavanie kritérií udržateľného investovania.	o Taxonómii EÚ pre subjekty z priemyslu aj verejného sektora. Strednodobý horizont: 4 – 6 rokov na rozšírenie programov rekvalifikácií a zvyšovania kvalifikácie, zvýšenie stimulov pre výskum a vývoj v podnikoch a zavedenie systémov na monitorovanie hospodárskeho zosúladenia s cieľmi Taxonómie EÚ. Dlhodobý horizont: 7 – 10 rokov na úplnú integráciu inovácií a technologického rozvoja do hospodárstva, dosiahnutie podstatného zvýšenia investícií podnikov do výskumu a vývoja a začlenenie adaptability trhu práce do národných systémov zamestnanosti a vzdelávania.	podpora inovácií bude uprednostňovať odvetvia s vysokými emisiami uhlíka

Energetika

Sektor energetiky zodpovedá za zabezpečenie mnohých našich základných potrieb, ako je elektrina na osvetlenie, kúrenie, a palivo, ktoré poháňa dopravu. Všeobecne sa sektor energetiky zaoberá ťažbou, výrobou, rafináciou a distribúciou primárnych zdrojov energie. Sektor energetiky zahŕňa hlavné podsektory dopytu po energii, vrátane priemyslu, bývania, obchodu, dopravy a poľnohospodárstva, a podsektory dodávok energie, vrátane ťažby zdrojov, konverzie a dodávok energetických produktov.[207]

Vplyvy a riziká

Slovenská republika udržiava vyvážený energetický mix, pričom jej primárna spotreba energie v roku 2023 pozostávala zo zemného plynu (22,5 %), jadrovej energie (24,5 %), ropy (27 %), uhlia (14,37 %) a obnoviteľných zdrojov[208].

Hodnotenie vplyvov klímy ukázalo, že hoci je možné identifikovať celý rad vplyvov klímy na odvetvie energetiky, päť z nich bolo označených za vysoko prioritné. Medzi prioritné vplyvy patria biofyzikálne aj socioekonomické vplyvy. Teplo počas letných mesiacov je kľúčovým vplyvom klímy a je relevantné aj pre sektor energetiky, pretože sa očakáva, že dopyt po chladení a požiadavky na elektrické siete sa zvýšia, čo počas letných mesiacov povedie k zvýšenému dopytu po energii. Vplyvy klímy môžu viesť k výpadkom dodávok energie v dôsledku potenciálneho poškodenia infraštruktúry; za vplyv s vysokou prioritou sa považuje najmä zvýšené poškodenie vysokonapäťových vedení. Energetickú infraštruktúru môžu ďalej ovplyvňovať klimatické vplyvy, ako je nárast výskytu povodní, pričom konkrétne vplyvy závisia od konkrétneho energetického zariadenia. Ďalšie biofyzikálne vplyvy, ako je nárast množstva naplavenín vo vodných tokoch, môžu vzhľadom na podiel vodnej energie na hrubej spotrebe energie ovplyvniť dodávky energie. Napokon, vplyvom s vysokou prioritou je zmena sezónneho rozloženia zrážok, ktorá môže tiež ovplyvniť dodávky energie.

[207] European Climate Risk Assessment. Edited by European Environment Agency (EEA). Kopenhagen (EEA report, 01/2024). K dispozícii na https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment, kontrolované 3/11/2024.

[208] UNFCCC (2023). Slovakia. National Communication (NC). NC 8. Biennial Reports (BR). BR 5. https://unfccc.int/documents/626514.

Vzhľadom na vysokú prioritu klimatických vplyvov boli v energetickom sektore identifikované dve kľúčové riziká. Prvým je riziko zlyhania a poškodenia výroby a dodávok energie a narušenia infraštruktúry v dôsledku extrémnych javov (KR-E-1), ktoré sa týka vplyvu extrémnych javov, ako sú povodne, na výrobu a dodávky energie, keďže infraštruktúra je voči takýmto javom zraniteľná. Druhým je riziko kolísania výroby energie (KR-E-2), ktoré úzko súvisí s očakávanými zmenami v poveternostných podmienkach. Kým prvé riziko (KR-E-1) by malo byť podľa pesimistického scenára (RCP8.5) v ďalekej budúcnosti veľmi vysoké, druhé riziko (KR-E-2) vykazuje podľa posúdenia strednú úroveň rizika.

Opatrenia

Celkové adaptačné opatrenia by mali byť zamerané na diverzifikáciu energetického mixu, vrátane rozširovania zdrojov obnoviteľnej energie, čo by nepriamo umožnilo zabezpečiť bezpečnosť dodávok energie a prispelo by k zabezpečeniu dostatočnej energetickej kapacity, keďže dopyt po energii bude v dôsledku zmenených poveternostných podmienok v budúcnosti pravdepodobne kolísať. Táto diverzifikácia by mala zahŕňať aj dodávky jadrového paliva, vývoj technológií malých modulárnych reaktorov (SMR) so splnenými normami umiestňovania reflektujúcimi klimatickú odolnosť a podporu obnoviteľného a nízkouhlíkového vodíka, pričom by sa malo zabezpečiť, aby územné plánovanie zohľadňovalo dostupnosť vody a citlivosť biodiverzity.

Okrem toho je potrebné prispôsobiť energetickú a elektrickú infraštruktúru tak, aby odolávala vplyvom zmeny klímy. To si vyžaduje výstavbu nových prenosových vedení a renováciu existujúcich vedení tak, aby spĺňali normy odolnosti voči zmene klímy, postupné vyraďovanie zastaraných 220 kV systémov v prospech odolnejších 400 kV vedení, modernizáciu rozvodní na diaľkové ovládanie a rozšírenie prepojovacej kapacity so susednými krajinami. Potrebné sú aj klimaticky odolné systémy distribúcie plynu, vrátane výmeny zastaraných kotlov, zavedenie inteligentných meracích systémov a optimalizácia kompresorov a tlakov v sieti. Kapacitu skladovania energie (batérie, elektrolýza vodíka, prečerpávacie vodné elektrárne) treba rozšíriť v súlade s technickými normami, ktoré zabezpečujú bezpečnú prevádzku počas vĺn horúčav, sucha a povodní, pričom vodné elektrárne a prečerpávacie vodné elektrárne musia zohľadňovať klimatické prognózy týkajúce sa zrážok a vplyvov na biodiverzitu. Tieto opatrenia by mali byť začlenené do národných plánovacích a povoľovacích procesov a zosúladené so smernicou (EÚ) 2022/2557 o odolnosti kritických subjektov (smernica CER). Nakoniec, pre zabezpečenie energetickej sebestačnosti a podporu energetickej efektívnosti je kľúčové zvyšovanie verejného povedomia o dodávkach a dopyte po energii. Prostredníctvom programov energetickej efektívnosti, podpory energetických komunít a decentralizovanej výroby a cielených osvetových kampaní môže Slovensko vybudovať odolnejšiu a udržateľnejšiu energetickú budúcnosť.

Riešené strategické smerovanie: • SD-E-1: Je zaručená bezpečnosť dodávok z optimálne štruktúrovaného energetického a elektrizačného systému, vrátane rozšírenia fotovoltaických, solárnych, veterných a vodných zdrojov a zohľadnenia úlohy dodávok energie pri zmierňovaní zmeny klímy a adaptácii na ňu.							
Opatrenie	**Bezpečnosť energetických dodávok**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Zabezpečiť bezpečnosť dodávok energie a elektrickej energie, vrátane rozširovania OZE.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[209]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo hospodárstva	Ministerstvo životného prostredia	Národný	2026-2040	Vysoké	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF), súkromné zdroje	Počet nových alebo modernizovaných prepojovacích	Aktualizovaný národný energetický a klimatický

[209] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

	Úrad pre územné plánovanie a výstavbu Slovenskej republiky (ÚÚPV SR) Úrad pre reguláciu sieťových odvetví Slovenská inšpekcia životného prostredia Slovenská energetická sieť Producenti a investori v oblasti obnoviteľných zdrojov energie Spoločnosti zaoberajúce sa skladovaním energie					vedení, malých modulárnych reaktorov (SMR) alebo veľkých energetických zariadení navrhnutých alebo modernizovaných v súlade s normami odolnosti voči zmene klímy (napr. ochrana pred povodňami, odolnosť voči vlnám horúčav). Podiel nových projektov v oblasti obnoviteľných zdrojov energie (solárna energia, veterná energia, biomasa, diaľkové vykurovanie), ktoré zohľadňujú požiadavky na prispôsobenie sa zmene klímy (napr. výber lokality s ohľadom na klimatické prognózy a vplyv na biodiverzitu, ochranu pred extrémnymi poveternostnými javmi). Počet projektov vodných elektrární a skladovacích zariadení (batérie,	plán (návrh); Slovenský plán obnovy a odolnosti

						vodík, prečerpávacie vodné elektrárne), ktoré boli navrhnuté alebo modernizované s cieľom zabezpečiť spoľahlivý výkon za predpokladaných klimatických podmienok (sucho, búrky, povodne). Počet legislatívnych novelizácií, plánovacích usmernení alebo školení, ktoré pri plánovaní a povoľovaní energetickej infraštruktúry zohľadňujú prognózy týkajúce sa zmeny klímy.	

Opis opatrenia:

Klimaticky odolné prepojovacie vedenia a diverzifikácia dodávok

- Vybudovať nové prepojovacie vedenia so susednými krajinami (napr. Maďarskom) a udržiavať existujúce (napr. Ukrajinou a Poľskom), pričom sa zabezpečí, aby normy pre projektovanie a údržbu zohľadňovali klimatické prognózy (napr. extrémne teplo, povodne, búrky).
- Diverzifikovať dodávky jadrového paliva a zúčastňovať sa na projektoch výskumu malých modulárnych reaktorov (SMR), a zároveň zabezpečiť, aby normy týkajúce sa umiestnenia a bezpečnosti zohľadňovali meniace sa klimatické riziká (napr. dostupnosť chladiacej vody počas sucha, bezpečnosť v prípade povodní).

Obnoviteľné zdroje energie (OZE) adaptované na klimatické podmienky

- Podporovať malé zariadenia na výrobu elektriny a tepla v budovách, ktoré spĺňajú požiadavky na odolnosť voči extrémnym poveternostným podmienkam (napr. vysoké teploty, krúpy, povodne).
- Rozvíjať systémy diaľkového vykurovania so zameraním na adaptáciu na zmenu klímy – integrovať OZE a odpadové teplo a súčasne zabezpečiť odolnosť voči vlnám horúčav a suchám.
- Podporovať obnoviteľné a nízkouhlíkové vodíkové technológie pri územnom plánovaní, ktoré zohľadňuje dostupnosť vody a citlivosť biodiverzity.
- Podporovať energetické komunity a samospotrebiteľov, aby integrovali OZE so skladovacími riešeniami navrhnutými tak, aby spoľahlivo fungovali aj za extrémnych poveternostných podmienok.

Skladovanie energie a adaptácia vodnej energie

- Rozšíriť skladovanie elektrickej energie (batérie, elektrolýza vodíka, prečerpávacie vodné elektrárne) s normami zabezpečujúcimi spoľahlivú prevádzku počas vĺn horúčav a búrok.
- V prípade vodných elektrární a prečerpávacích vodných elektrární zohľadniť pri plánovaní nových zariadení alebo modernizácii existujúcich zariadení klimatické prognózy z hľadiska zrážok, rizika sucha a vplyvov na biodiverzitu.

Legislatívny a inštitucionálny rámec odolnosti

- Zabezpečiť stabilný legislatívny rámec a dostatočné stimuly pre energetické komunity a zdieľanie elektrickej energie so zameraním na podporu decentralizovaných energetických systémov odolných voči zmene klímy.
- Zahrnúť prognózy týkajúce sa zmeny klímy do procesov energetického plánovania a povoľovania, a to najmä v prípade novej infraštruktúry.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[210]
Posilňuje komunity vďaka energetickej sebestačnosti a účasti na výrobe energie. Podporuje prístup k energii a jej cenovú dostupnosť, najmä v oblasti vykurovania domácností a elektriny. Posilňuje verejné povedomie a zapojenie do iniciatív v oblasti obnoviteľných zdrojov energie.	Posilňuje národnú energetickú bezpečnosť a znižuje závislosť od dovozu palív. Stimuluje ekologické inovácie, investície do infraštruktúry a tvorbu pracovných miest v sektore energetiky. Zvyšuje konkurencieschopnosť vďaka stabilite nákladov na energiu a diverzifikácii dodávok.	Urýchľuje dekarbonizáciu a znižuje emisie z energetických systémov založených na fosílnych palivách Podporuje integráciu riešení v oblasti obnoviteľného vodíka a čistého vykurovania Podporuje cirkuláciu energetických tokov, vrátane využívania odpadového tepla a kogenerácie	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na začatie projektov prepojovacích vedení, preskúmanie možností malých modulárnych reaktorov (SMR) a vytvorenie podporných mechanizmov pre OZE v sektore vykurovania. Strednodobý horizont: 4–6 rokov na rozšírenie infraštruktúry OZE (solárna, veterná, vodíková energia) a systémov skladovania energie v batériách, ako aj na vypracovanie legislatívnych rámcov pre energetické komunity a zdieľanie elektrickej energie. Dlhodobý horizont: 7–15 rokov na úplnú integráciu OZE do systémov diaľkového vykurovania, dokončenie inštalácií SMR a široké zavedenie riešení na skladovanie energie v celej sieti.	Technologická ustrnutosť: Nadmerná závislosť od prechodnej energetickej infraštruktúry založenej na fosílnych palivách alebo dovážanom jadrovom palive by mohla spomaliť úplnú dekarbonizáciu. Nerovný prístup: Ak nebudú zavedené opatrenia na zabezpečenie rovnosti, môžu z energetických komunít a podpory vlastnej výroby energie z obnoviteľných zdrojov profitovať hlavne bohatšie regióny alebo domácnosti. Tlak na zdroje: Veľkovýroba vodíka alebo batérií by mohla zvýšiť tlak na vodné a nerastné zdroje, ak nebude riadená udržateľným spôsobom. Nedostatočné využitie infraštruktúry: Bez efektívneho plánovania môžu byť nové prepojovacie vedenia alebo modernizácie diaľkového vykurovania využívané len čiastočne, čo povedie k neefektívnosti. Nadmerná závislosť od špecifických zdrojov energie (napr. vodíka alebo malých modulárnych reaktorov) bez komplexného plánu diverzifikácie môže viesť k zraniteľnosti, ak tieto technológie

[210] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

				nedosiahnu očakávané kapacity alebo budú čeliť oneskoreniu. Vylúčenie zraniteľných skupín z iniciatív energetických komunít môže zhoršiť sociálne nerovnosti, pričom niektoré komunity budú čeliť prekážkam v prístupe k novým energetickým riešeniam.

Riešené strategické smerovanie:

- SD-E-2: Energetická a elektrizačná infraštruktúra (od výroby cez distribúciu až po koncového užívateľa) sa prispôsobuje meniacim sa klimatickým podmienkam, napr. zvýšenému riziku výpadku siete.
- SD-E-3: Kapacita energetickej a elektrizačnej sústavy je dostatočná na uspokojenie potenciálne sa meniacich požiadaviek (napr. zvýšené požiadavky na chladenie). Technické inovácie zabezpečujú, aby boli tieto požiadavky pokryté čo najefektívnejšie.

Opatrenie	**Klimatická ochrana energetickej a elektrickej infraštruktúry**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Ochrana energetickej a elektrickej infraštruktúry pred klimatickými vplyvmi							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[211]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo hospodárstva	Ministerstvo životného prostredia Slovenský úrad pre reguláciu sieťových činností Slovenská inšpekcia životného prostredia Prevádzkovatelia prenosových a distribučných sústav Energetické spoločnosti a priemyselní partneri	národný	2026-2040	Vysoké	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF), súkromné zdroje	Percentuálny nárast kapacity a dokončenie projektov klimaticky odolnej infraštruktúry na prenos energie, distribúciu plynu a skladovanie energie	Desaťročný plán rozvoja prenosovej sústavy na roky 2020 – 2029 Desaťročný plán rozvoja sietí Aktualizovaný národný energetický a klimatický plán (návrh) Smernica (EÚ) 2022/2557 o odolnosti kritických subjektov (smernica CER)
Opis opatrenia:							

[211] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

Cieľom tohto opatrenia je zabezpečiť, aby sa slovenské prepravné, plynárenské a elektrické systémy rozvíjali a modernizovali spôsobmi, ktoré posilnia ich odolnosť voči vplyvom zmeny klímy. Rozvoj a modernizácia infraštruktúry budú zahŕňať posudzovanie odolnosti voči zmene klímy a posudzovanie rizík v súlade so smernicou (EÚ) 2022/2557 o odolnosti kritických subjektov (smernica CER).

To zahŕňa:

Klimaticky odolné prenosové a distribučné systémy

- Vybudovať nové prenosové vedenia a renovovať staršie vedenia tak, aby spĺňali technické normy zohľadňujúce predpokladané klimatické riziká (napr. vlny horúčav znižujúce účinnosť vedení, škody spôsobené búrkami a povodňami).
- Postupne vyradiť zastarané 220 kV vedenia a nahradiť ich modernými, odolnejšími 400 kV systémami.
- Modernizovať rozvodne z lokálneho/manuálneho režimu na diaľkové ovládanie, čím sa zabezpečí redundancia a odolnosť voči extrémnym poveternostným vplyvom.
- Rozšíriť prepojovaciu kapacitu (napr. SK-HU 400 kV) s dizajnom prispôsobeným klíme, aby sa zabezpečili dodávky počas cezhraničných porúch spôsobených klimatickými udalosťami.

Klimaticky odolná distribúcia plynu

- Znížiť zraniteľnosť distribučných sietí plynu nahradením zastaraných kotlov efektívnymi, nízkouhlíkovými a klimaticky odolnými alternatívami.
- Nasadiť inteligentné meracie systémy a optimalizovať kompresory a tlak v sieti s cieľom zvýšiť flexibilitu a spoľahlivosť počas výpadkov spôsobených klimatickými vplyvmi.

Skladovanie a flexibilita pre adaptáciu

- Zvýšiť kapacitu systémov skladovania energie (batérie, elektrolýza vodíka, prečerpávacie vodné elektrárne) s technickými normami zabezpečujúcimi bezpečnú a spoľahlivú prevádzku za extrémnych teplôt, sucha a rizika povodní.

Odolnosť kritickej infraštruktúry

- Úplne transponovať a presadzovať smernicu (EÚ) 2022/2557 (smernica CER) s cieľom zvýšiť odolnosť kritických subjektov v energetickom sektore, pričom sa do plánovania, prevádzky a údržby explicitne integrujú prognózy týkajúce sa zmeny klímy a riziká prírodných nebezpečenstiev.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[212]
Zlepšená spoľahlivosť a odolnosť energetiky zvyšuje bezpečnosť verejnosti a energetickú spoľahlivosť. Vytváranie pracovných miest vďaka modernizácii infraštruktúry a technologickému pokroku. Zvýšené povedomie verejnosti o energetickej účinnosti a inteligentných sieťových systémoch.	Zvýšená prenosová kapacita podporuje stabilitu energetického trhu a znižuje prenosové náklady. Investície do skladovania energie a infraštruktúry podporujú hospodársky rast v energetickom sektore. Znížená intenzita distribúcie plynu a opatrenia na zvýšenie energetickej účinnosti znižujú	Zníženie emisií uhlíka optimalizáciou distribúcie plynu a prechodom na čistejšie zdroje energie. Zvýšená energetická účinnosť a inteligentnejšia infraštruktúra minimalizujú vplyv na životné prostredie. Rozšírenie zdrojov obnoviteľnej energie a integrácia skladovacích zariadení prispievajú k udržateľným energetickým systémom.	Krátkodobé: 1–3 roky na plánovanie, štúdie uskutočniteľnosti a začatie modernizácie existujúcich prenosových vedení, rozvodní a systémov distribúcie plynu z hľadiska odolnosti voči zmene klímy. Strednodobé: 4–7 rokov na implementáciu nových prepojení, zariadení na skladovanie energie a rozsiahlej modernizácie prenosových systémov z hľadiska klimatickej odolnosti. Dlhodobé: 8–15 rokov na úplné sprevádzkovanie klimaticky odolných energetických sietí, integráciu pokročilých riešení skladovania a overenie opatrení na	Oneskorená adaptácia energetickej infraštruktúry by mohla zhoršiť zraniteľnosť počas extrémnych klimatických javov. Nedostatočná integrácia obnoviteľných zdrojov energie do rozširovania distribučnej siete môže viesť k pokračujúcej závislosti od fosílnych palív. Neaktualizovanie regulačných rámcov by mohlo spomaliť zavádzanie nových technológií a energetických inovácií.

[212] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

	prevádzkové náklady spotrebiteľov a podnikov.		zvýšenie odolnosti za predpokladaných klimatických podmienok.	

Riešené strategické smerovanie: • SD-E-4 : Zvyšovanie povedomia slovenskej spoločnosti o ponuke a dopyte po energii v kontexte klimatických zmien zabezpečuje energetickú dostatočnosť ako kľúčový pilier popri energetickej efektívnosti.							
Opatrenie	**Informovať širokú verejnosť o jednotlivých opatreniach, ktoré sa majú prijať v súvislosti s ponukou a dopytom po energiách.**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Opatrenie na zvýšenie povedomia sa zameriava na informovanie a vzdelávanie slovenskej spoločnosti o dodávkach a dopyte po energiách, a to najmä v kontexte zmeny klímy. Cieľom tohto opatrenia je budovať odolnosť voči energetickým výpadkom súvisiacim so zmenou klímy tak, aby občania pochopili svoju úlohu pri riadení dopytu po energii a pri podpore diverzifikovaného a udržateľného systému dodávok energie. Ide o kľúčovú zložku zabezpečenia energetickej sebestačnosti, spolu so zlepšovaním energetickej efektívnosti a podporou obnoviteľných zdrojov energie.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[213]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo hospodárstva	Ministerstvo životného prostredia Úrad pre reguláciu sieťových odvetví Slovenská inšpekcia životného prostredia Mimovládne organizácie (MVO) a skupiny občianskej spoločnosti Slovenská akadémia vied Priemyselné združenia a profesijné organizácie	Národný, regionálny, miestny	2026-2040	Nízke	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (EŠIF), súkromné zdroje	Počet aktivít zameraných na zvyšovanie povedomia	Aktualizovaný národný energetický a klimatický plán (návrh)
Opis opatrenia:							

[213] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

Nižšie uvedené opatrenia sa zameriavajú na viaceré aspekty zainteresovania verejnosti a jej činnosti, čím zabezpečujú širší spoločenský prechod k energetickému systému odolnému voči zmene klímy. Cieľom týchto iniciatív by malo byť posilnenie postavenia jednotlivcov, komunít a priemyselných odvetví, aby pochopili svoje energetické potreby, dôsledky zmeny klímy na energetické systémy a spôsob, akým môžu k tomu prispieť zodpovedným využívaním energie a spotrebiteľskými návykmi.

Kľúčovými aktivitami sú:

Verejné informačné kampane o ponuke a dopyte v oblasti energetiky:

- Mediálne kampane (televízne, rozhlasové, tlačové a online), ktoré zdôraznia dôležitosť znižovania spotreby energie a prechodu na obnoviteľné zdroje energie.
- Zapojenie sociálnych médií do propagácie odporúčaní a opatrení na úsporu energie, ktoré môžu jednotlivci prijať na zníženie svojej spotreby.
- Verejné oznamy o výhodách energeticky úsporných spotrebičov, inteligentných meracích zariadení a zatepľovania domov.

Podpora energetickej efektívnosti v domácnostiach a podnikateľských subjektoch:

- Kampane zamerané na výhody energeticky úsporných spotrebičov (napr. LED osvetlenie, energeticky úsporné vykurovacie systémy a tepelná izolácia).
- Podpora podnikov pri zavádzaní systémov riadenia spotreby energie a znižovaní spotreby energie vo výrobných procesoch, doprave a logistike.
- Informácie o finančných stimuloch na zlepšenie energetickej účinnosti domácností, ako je zateplenie, nové vykurovacie systémy alebo inteligentné domáce technológie, ktoré monitorujú a znižujú spotrebu energie.

Posilňovanie verejného povedomia o systémoch obnoviteľnej energie

- Miestne kampane na podporu inštalácie solárnych panelov, veterných turbín a vykurovacích systémov na biomasu v domácnostiach, malých podnikoch a miestnych komunitách.
- Informácie o výhodách decentralizovanej výroby energie, ako sú projekty obnoviteľnej energie vo vlastníctve komunít, a o tom, ako môžu pomôcť zabezpečiť dodávky energie na miestnej úrovni.

Posilňovanie energetickej odolnosti v komunitách a priemysle

- Workshopy a konzultácie s miestnymi samosprávami a zástupcami priemyslu o tom, ako implementovať stratégie energetickej odolnosti (napr. záložné energetické systémy, skladovanie energie a decentralizovaná výroba energie).
- Pilotné projekty v oblasti mikrosietí, systémov skladovania energie v batériách a iných inovácií, ktoré zvyšujú energetickú odolnosť a pomáhajú chrániť pred výpadkami alebo poruchami sietí spôsobenými extrémnymi poveternostnými javmi.
- Propagácia konceptu energetických komunít, v ktorých miestne subjekty spoločne vyrábajú, skladujú a spravujú energiu, čím sa znižuje celková závislosť od centrálnych zdrojov energie a zvyšuje sa miestna energetická odolnosť.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[214]
Posilnenie postavenia jednotlivcov a komunít, aby prevzali zodpovednosť za svoju spotrebu energie. Zvýšenie verejného povedomia a účasti na iniciatívach v oblasti energetickej efektívnosti a obnoviteľných zdrojov energie.	Rast miestnych podnikov a priemyselných odvetví, ktoré využívajú energeticky úsporné technológie a systémy. Úspory nákladov pre domácnosti a podniky prostredníctvom opatrení a stimulov v oblasti energetickej účinnosti.	Zníženie spotreby energie vďaka opatreniam na zvýšenie efektívnosti a zníženie emisií uhlíka. Väčšie využívanie obnoviteľných zdrojov energie, čo prispieva k čistejšiemu energetickému mixu. Posilnenie odolnosti komunít voči vplyvom klímy podporou decentralizovaných systémov a	Krátkodobý horizont: 1–3 roky pre verejné kampane, programy zvyšovania povedomia a pilotné projekty. Strednodobý horizont: 4–7 rokov pre široké zavedenie energeticky efektívnych postupov a inštaláciu systémov využívajúcich obnoviteľné zdroje energie. Dlhodobý horizont: 8–15 rokov pre rozsiahlu energetickú odolnosť v komunitách a priemysle	Prílišný dôraz na individuálne opatrenia (napr. renovácie domov) môže viesť k prehliadaniu potreby systémových zmien v energetickej infraštruktúre. Nedostatočný prístup k finančným stimulom alebo informáciám môže obmedziť účasť na programoch energetickej efektívnosti a obnoviteľných zdrojov energie.

[214] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Budovanie silnejšieho zapojenia obyvateľstva pomocou programov energetickej odolnosti a miestnych energetických projektov.	Vytváranie „zelených“ pracovných miest podporou systémov využívajúcich obnoviteľné zdroje energie a služieb v oblasti energetického manažmentu.	systémov využívajúcich obnoviteľné zdroje energie.	s decentralizovanými energetickými systémami plne integrovanými do celoštátnej siete.	Absencia koordinácie medzi miestnymi, regionálnymi a národnými energetickými politikami môže spomaliť prechod na odolnejší energetický systém. Ignorovanie rôznorodých potrieb zraniteľných komunít môže zhoršiť energetické nerovnosti, v dôsledku čoho niektoré skupiny obyvateľstva nebudú môcť plne využívať nové technológie.

Finančníctvo a poisťovníctvo

Finančný sektor je súčasťou ekonomiky zahŕňajúcou firmy a inštitúcie, ktoré poskytujú finančné služby komerčným a individuálnym zákazníkom. Tento sektor zahŕňa širokú škálu odvetví, ako sú banky, investičné spoločnosti, poisťovne a realitné spoločnosti[215]. Inštitúcie verejného sektora, ako sú centrálne banky a finančné regulačné orgány, dohliadajú na finančný systém s cieľom zabezpečiť stabilitu a predchádzať krízam.

Finančný systém presúva prostriedky od tých, ktorí sú čistými sporiteľmi (t. j. ktorí minú menej, ako zarobia), k tým, ktorí sú čistými spotrebiteľmi (ktorí minú viac, ako zarobia).[216]

Sektor poisťovníctva zahŕňa spoločnosti, ktoré ponúkajú riadenie rizík prostredníctvom poistných zmlúv. Základným konceptom poistenia je, že jedna strana, poisťovateľ, zaručuje platbu za neistú budúcnosť. Druhá strana, poistenec alebo poistník, platí poisťovateľovi menšie poistné výmenou za ochranu pred neistou budúcnosťou.[217]

Vplyvy a riziká

Finančné systémy sú vážne ohrozené v dôsledku vplyvov zmeny klímy, pričom súčasné hodnotenia rizík majú tendenciu podceňovať súvisiace nepriaznivé vplyvy[218]. Na Slovensku si finančné inštitúcie, ako napríklad Národná banka Slovenska, uvedomujú tieto riziká a podnikajú prvé kroky na lepšie pochopenie dôsledkov, ktoré má zmena klímy na finančnú stabilitu a hospodárstvo a na zvýšenie povedomia medzi ostatnými finančnými inštitúciami.[219]

Medzi najvýznamnejšie vplyvy klímy patrí nárast extrémnych javov. Tie sú úzko spojené so systémom poisťovníctva, ktoré je na Slovensku obzvlášť relevantné, keďže obyvatelia neplatia poistenie technických rizík[220]. Poistenie majetku tiež nie je povinné a rast poistného môže mať za následok, že jednotlivci si už nebudú uzatvárať poistenie. Najmä na pozadí bezprecedentnej úrovne globálneho otepľovania vzniká otázka, či súvisiace riziká spojené s klímou budú vôbec poistiteľné. Okrem toho poistné

[215] Kenton, W. (2021). Financial Sector: Definition, Examples, Importance to Economy. https://www.investopedia.com/terms/f/financial_sector.asp. Accessed 6 June 2024.
[216] European Central Bank (n.d.). Managing climate-related risks. https://www.ecb.europa.eu/ecb/climate/managing_mitigating_climatel_risk/html/index.en.html. Accessed 6 June 2024.
[217] https://www.investopedia.com/ask/answers/051915/how-does-insurance-sector-work.asp.
[218] EEA, 2024. European Climate Risk Assessment. EEA report 01/2024, Kopenhagen. https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment. Accessed 11 March 2024.
[219] Národná Banka Slovenska, 2021. Climate Pledge of the National Bank of Slovakia: Information for Public. https://nbs.sk/en/news/climate-pledge-of-the-national-bank-of-slovakia/. Accessed 6 June 2024.
220 Poistenie technických rizík sa týka poistenia technických zariadení/strojov.

zmluvy nemusia mať národný akcent, keďže pobočky poisťovní na Slovensku sú dcérskymi spoločnosťami nadnárodných korporácií. Pokiaľ ide o finančné zdroje, treba poznamenať, že existuje rastúca potreba adaptácie a zmierňovania. Pokiaľ ide o riešenie extrémnych udalostí, zvyšovanie nákladov na poistenie, ako aj o zabezpečenie dostatočných finančných zdrojov na investície do zmierňovania a adaptácie, je naliehavosť konať je už teraz vysoká.
Boli identifikované tri kľúčové riziká, vrátane rizika fiškálnej a individuálnej finančnej nestability a nestability bankových portfólií v dôsledku klimatických udalostí, najmä extrémnych poveternostných javov (KR-FI-1). Existuje tiež riziko zvýšenia nákladov na poistenie a nepoistiteľných vplyvov zmeny klímy, ktoré môžu viesť k strate možností prenosu rizika (KR-FI-2) a ktoré by v ďalekej budúcnosti mohli dosiahnuť veľmi vysokú úroveň. Nedostatočné zmierňovanie a prispôsobovanie sa zmene klímy je v dôsledku nečinnosti takisto spojené s rastúcimi nákladmi pre spoločnosť.

Opatrenia

Slovensko by malo prijať proaktívnu investičnú stratégiu, využívať stresové testy a aktualizované modely rizík s klimatickými prognózami, aby bolo lepšie pripravené na budúce riziká. Adaptácia musí byť integrovaná do všetkých politík, podporená dostatočným domácim financovaním, dodatočnými zdrojmi EÚ a finančnými stimulmi, ako sú dotácie alebo daňové úľavy pre klimaticky odolné investície. Na úrovni EÚ musí Slovensko zohrávať aktívnu úlohu pri formovaní mechanizmov solidarity a zároveň rozvíjať domáce rizikové fondy a systémy zaistenia. Verejné financie by sa mali spravovať obozretne, pričom klimatické riziká by sa mali zahrnúť do fiškálneho plánovania, mali by sa v plnej miere dodržiavať nariadenia EÚ v oblasti udržateľnosti a verejné a finančné inštitúcie by mali pravidelne vykonávať hodnotenia vplyvov. Na rozšírenie krytia, aktualizáciu právnych predpisov a prispôsobenie poistných schém novým klimatickým výzvam budú potrebné osvetové kampane, školenia pre miestne samosprávy a poisťovne a intenzívnejší dialóg s poisťovacím sektorom. Napokon, mapovanie a riešenie sociálnych rizík spojených so zmenami poistných stratégií pomôže ochrániť zraniteľné skupiny a znížiť fiškálny tlak na štát.

Riešené strategické smerovania:

- SD-FI-1: Dostatočné financovanie adaptačných a zmierňujúcich opatrení zabezpečuje klimatickú odolnosť slovenskej spoločnosti. Sú známe finančné potreby súvisiace s adaptáciou na zmenu klímy v iných vládnych sektoroch a na ministerstvách a finančné prostriedky sa prideľujú primerane. Vládny orgán si je vedomý výsledných účinkov, ako je znížená dostupnosť finančných prostriedkov v iných oblastiach činnosti. Okrem toho sa využívajú možnosti financovania z programov EÚ, ktoré sú k dispozícii na podporu úsilia o adaptáciu na zmenu klímy na všetkých úrovniach.
- SD-FI-2: Verejné financie sa rozdeľujú obozretne a pod transparentnou verejnou kontrolou. Verejné a finančné inštitúcie pri svojej činnosti zohľadňujú riziká súvisiace so zmenou klímy, ako je potenciálna nemožnosť transferu rizika (nepoistiteľné klimatické vplyvy), majú dostatočné znalosti o vplyvoch súvisiacich so zmenou klímy na finančný sektor a konajú podľa toho. Implementujú sa záväzky na úrovni EÚ, napr. Taxonómia EÚ.

Opatrenie	**Zahrnutie adaptácie do rozpočtov verejnej správy**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Sú známe finančné potreby súvisiace s adaptáciou na zmenu klímy v ostatných vládnych sektoroch/ministerstvách a financovanie je primerane prideľované.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[221]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo financií	Všetky ministerstvá	Národný	2026-2040	Nízke	Národná (verejný rozpočet)	Výška a percentuálny podiel rozpočtu	

[221] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

						vyčleneného na adaptáciu	

Opis opatrenia:

Začlenenie adaptácie do rozpočtov národnej verejnej správy zahŕňa integráciu hľadísk klimatickej adaptácie do základného procesu tvorby štátneho rozpočtu. Tým sa zabezpečí, že odolnosť voči zmene klímy bude prioritou vo všetkých sektoroch a že na riešenie klimatických rizík budú vyčlenené primerané zdroje. V prvých krokoch sa výsledky posudzovania klimatických rizík a zraniteľnosti použijú na stanovenie priorít adaptačných opatrení na základe ich potenciálu znižovať klimatické riziká, zvyšovať odolnosť a dosahovať nákladovú efektívnosť.

V druhom kroku by sa rozpočtová integrácia mala uskutočniť na základe týchto prvkov:

Východiskové rozpočtovanie:

- Zahrnúť hľadiská zmeny klímy do existujúcich rozpočtových položiek s cieľom identifikovať potenciálne synergie a kompromisy.

Vyhradené rozpočty pre oblasť klímy:

- Vyčleniť osobitné finančné prostriedky na opatrenia adaptácie na zmenu klímy, buď ako samostatnú položku alebo v rámci existujúcich rozpočtov.

Zabezpečenie existujúcich investícií proti vplyvom klímy:

- Zabezpečiť, aby nové investície boli navrhnuté tak, aby boli odolné voči zmene klímy, napríklad pomocou infraštruktúry a technológií odolných voči zmene klímy.

Prechod na daňovú politiku zohľadňujúcu klimatické zmeny a "zelenú" daňovú politiku:

- Zvážiť daňové stimuly alebo znevýhodnenia na podporu klimaticky šetrného správania a investícií. To môže zahŕňať dane z energie, dopravy, znečistenia a zdrojov. Zdaňovanie zdrojov znečistenia životného prostredia a emisií skleníkových plynov je účinným a efektívnym spôsobom boja proti zmene klímy, strate biodiverzity a znečisteniu a proti prispôsobeniu sa týmto javom. Vygenerované príjmy možno prideliť na riešenia založené na prírode (NbS) a iné typy adaptácie.

Preskúmať nové inovatívne finančné nástroje, ako sú zelené dlhopisy, prírodné kredity, mechanizmus kompenzácie emisií uhlíka a nové mechanizmy oceňovania uhlíka okrem ETS, s cieľom znížiť emisie skleníkových plynov a generovať príjmy na adaptáciu na zmenu klímy alebo priamo prispievať k adaptácii.

Organizovať školenia pre rozpočtových pracovníkov, plánovačov a technický personál v oblasti koncepcií zmeny klímy, hodnotenia rizík a stratégií adaptácie.

Slovensko bude ďalej aktívne prispievať k diskusii o ďalšom viacročnom finančnom rámci EÚ a zabezpečí, aby boli výdavky na adaptáciu dostatočné.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[222]
Posilňovanie inštitucionálnych znalostí a kapacít v oblasti adaptácie na zmenu klímy vo všetkých rezortoch vlády. Podpora zodpovednosti a transparentnosti pri prideľovaní a využívaní adaptačných fondov. Posilňovanie administratívnych pracovníkov o zručnosti potrebné na integráciu	Optimalizácia verejných výdavkov prostredníctvom preferencie nákladovo efektívnych opatrení na adaptáciu na zmenu klímy. Stimulácia „zelených“ investícií prostredníctvom daňových stimulov a inovatívnych finančných nástrojov, ako sú „zelené“ dlhopisy a mechanizmy kompenzácie emisií uhlíka.	Podporovať vo verejných investíciách využívanie infraštruktúry a technológií odolných voči zmene klímy. Zabezpečiť, aby národné rozvojové projekty boli navrhnuté tak, aby odolávali klimatickým rizikám a znižovali dlhodobé poškodenie životného prostredia. Nasmerovať príjmy z ekologických daní do financovania adaptačných opatrení, ktoré zlepšujú prírodné ekosystémy a biodiverzitu.	Krátkodobý horizont: 1 – 3 roky na začlenenie klimatických zmien do rozpočtových procesov a počiatočných vzdelávacích programov pre rozpočtových pracovníkov. Strednodobý horizont: 4 – 7 rokov na vytvorenie špeciálnych rozpočtov na boj proti zmene klímy, investície odolné voči zmene klímy a implementáciu daňových politík, ktoré podporujú adaptáciu. Dlhodobý horizont: 8 – 15 rokov na systémovú integráciu odolnosti voči zmene klímy do rozpočtov verejnej správy na národnej úrovni s	Prílišné sústredenie na finančné stimuly alebo inovatívne mechanizmy by mohlo viesť k nerovnomernému rozdeleniu zdrojov, pričom zraniteľné skupiny obyvateľstva by prišli o potrebnú podporu. Neschopnosť posúdiť celý rozsah potenciálnych klimatických rizík by mohla viesť k neprimeraným alebo nesprávnym investíciám do adaptačnej infraštruktúry. Prílišná závislosť od trhovo orientovaných riešení (napr. stanovenie ceny uhlíka) nemusí plne uspokojiť potreby sektorov alebo

[222] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

odolnosti voči zmene klímy do rozhodovacích procesov.	Využitie finančných zdrojov na riešenia založené na prírode a iné udržateľné adaptačné opatrenia.		udržateľným, plne funkčným systémom financovania adaptácie na zmenu klímy.	regiónov, ktoré sú najviac postihnuté vplyvmi zmeny klímy. Nedostatočná koordinácia medzi rezortmi by mohla viesť k roztrieštеným alebo nadbytočným adaptačným opatreniam, čo by malo za následok neefektívnosť.

Riešený strategický cieľ: • SD-FI-3: Systémy a povinnosti týkajúce sa technického a majetkového poistenia sa realizujú a prispôsobujú zmene klímy a potenciálne bezprecedentným klimatickým vplyvom.							
Opatrenie	**Posilniť poistný systém**						
Cieľ opatrenia: Posilniť poistné systémy a prispôsobiť ich novým výzvam							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[223]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo financií Slovenskej republiky (za reguláciu poistných a finančných trhov) Slovenská asociácia poisťovní (za spoluprácu s poisťovňami pri adaptácii poistných zmlúv) Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (za koordináciu hodnotenia rizík súvisiacich s klímou a poskytovanie údajov)	Miestne samosprávy a obce (za implementáciu na regionálnej úrovni a zvyšovanie povedomia) Poisťovne (za začlenenie klimatických rizík do svojich modelov a ponuky produktov) Združenia stavebných a infraštruktúrnych spoločností (za podporu odolnej infraštruktúry v požiadavkách na poistenie) Inštitúcie zaoberajúce sa klimatickou vedou a výskumom (za	Národný, miestny	2026-2040	Stredné až vysoké	Národná (verejný rozpočet), fondy EÚ (fondy na zmierňovanie rizík spojených s klímou a katastrofami), súkromné zdroje	Počet poisťovní, ktoré dodržiavajú povinnosť zverejňovať informácie o klimatických rizikách. Podiel poistných zmlúv kryjúcich škody súvisiace s klímou. Podiel verejných finančných prostriedkov vyčlenených na stimuly infraštruktúry odolnej voči zmene klímy.	Národné plány hodnotenia a riadenia rizík: Zahrnutie klimatických rizík do národných rámcov riadenia rizík katastrof. Národné finančné nástroje na posilnenie odolnosti voči zmene klímy: Prepojenie finančných mechanizmov a dotácií na adaptáciu s poistnými stimulmi.

[223] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

Národná banka Slovenska (za integráciu klimatických rizík do finančného dohľadu) Slovenský hydrometeorologický ústav (za poskytovanie aktuálnych údajov o povodniach a klíme)	poskytovanie vedeckých údajov a prognóz) Organizácie občianskej spoločnosti (za zapájanie verejnosti a zvyšovanie povedomia o klimatických rizikách)					Počet realizovaných aktivít zameraných na zvyšovanie verejného povedomia a budovanie kapacít.	Nariadenia EÚ o poistení: Harmonizácia s právnymi predpismi EÚ o adaptácii na zmenu klímy v oblasti poistenia.

Opis opatrenia:

Toto opatrenie zahŕňa vývoj a implementáciu poistných rámcov, ktoré zohľadňujú zvyšujúcu sa frekvenciu a závažnosť vplyvov súvisiacich s klímou, ako sú povodne, suchá, vlny horúčav a búrky. Cieľom je zabezpečiť, aby sa poistné systémy (vrátane poistenia majetku a technického poistenia) prispôsobili týmto novým rizikám a aby boli poistenci aj poisťovatelia pripravení efektívne riadiť klimatické škody. Opatrenie sa zameria na:

Prispôsobenie hodnotenia rizík vedené verejným sektorom:

- Vládne inštitúcie (napr. ministerstvá financií, životného prostredia alebo orgány zodpovedné za manažment katastrof) spolupracujú s poisťovňami na aktualizácii modelov hodnotenia rizík, aby zohľadnili predpokladané vplyvy klímy, vrátane extrémnych poveternostných javov a dlhodobých klimatických trendov. Súčasťou tohto procesu je integrácia klimatických prognóz a údajov o extrémnych poveternostných javoch do národných poistno-matematických rámcov, regulácie poisťovníctva a oceňovania rizík.

Verejná politika a regulačné opatrenia:

- Revidovať poistné predpisy tak, aby vyžadovali krytie škôd súvisiacich s klímou, vrátane povodní, extrémnych horúčav a búrok.
- Stanoviť normy pre opatrenia na modernizáciu budov a infraštruktúry s ohľadom na odolnosť voči zmene klímy, aby boli splnené podmienky pre poistenie.
- Stanoviť pravidlá povinného zverejňovania informácií o klimatických rizikách pre poisťovateľov presadzované verejnými orgánmi s cieľom zabezpečiť transparentnosť pri stanovovaní cien, uzatváraní poistných zmlúv a likvidácii poistných udalostí.

Informovanosť verejnosti a budovanie kapacít:

- Organizovať verejné informačné kampane s cieľom vzdelávať vlastníkov nehnuteľností a podnikateľov o klimatických rizikách a o dôležitosti primeraného poistenia, ktoré zahŕňa opatrenia na prispôsobenie sa zmene klímy.
- Realizovať školenia pre miestne samosprávy a poisťovateľov o integrácii klimatickej adaptácie do stratégií riadenia rizík.

Finančné mechanizmy:

- Vytvoriť stimuly, ako sú dotácie alebo daňové úľavy, pre vlastníkov nehnuteľností alebo podniky, ktoré by investovali do klimaticky odolnej infraštruktúry, ako sú protipovodňové bariéry alebo tepelne odolné strešné krytiny, ako súčasť ich poistného krytia.
- Podporovať rozvoj verejne podporovaných rizikových rezervných fondov alebo mechanizmov zaistenia na riadenie systémových klimatických rizík.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[224]

[224] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Zvyšuje povedomie vlastníkov nehnuteľností a podnikov o klimatických rizikách a opatreniach na posilnenie odolnosti. Zlepšuje prístup zraniteľných skupín obyvateľstva ku klimaticky odolnému poistnému krytiu. Posilňuje schopnosť zvládnuť finančné straty a škody súvisiace s klímou. Zvyšuje verejné povedomie o dôležitosti poistenia pri adaptácii na zmenu klímy.	Potenciálne zvyšuje poistné v dôsledku začlenenia klimatických rizík do poistných zmlúv. Šetrí dlhodobé náklady tým, že prostredníctvom opatrení na posilnenie odolnosti predchádza škodám spôsobeným klímou. Poskytuje ekonomické stimuly pre podniky a vlastníkov nehnuteľností, aby investovali do klimatickej adaptácie. Poskytuje potenciálne trhové príležitosti pre poisťovateľov, ktorí ponúkajú produkty zodpovedajúce klimatickým podmienkam. Ponúka rozdelenie nákladov medzi verejný a súkromný sektor na zmiernenie škôd spôsobených klímou.	Zlepšuje manažment škôd na infraštruktúre spôsobených klimatickými zmenami, čím sa znižuje dlhodobé poškodzovanie životného prostredia. Podporuje stavebné postupy odolné voči klimatickým zmenám, ktoré pomáhajú zmierňovať efekt mestských tepelných ostrovov a odtok vody. V rámci poistných zmlúv podporuje prírodné riešenia v oblasti klímy, ako je obnova záplavových území a zelená infraštruktúra. Podporuje udržateľné postupy využívania pôdy prostredníctvom poistných stimulov pre klimaticky odolnú infraštruktúru.	Krátkodobé: 1–3 roky na aktualizáciu modelov posudzovania rizík s cieľom zahrnúť predpokladané vplyvy zmeny klímy, revíziu poistných zmlúv s cieľom pokryť riziká súvisiace so zmenou klímy a spustenie kampaní na zvyšovanie povedomia verejnosti a budovanie kapacít. Strednodobé: 4–6 rokov na zavedenie povinného zverejňovania informácií o klimatických rizikách pre poisťovne, dosiahnutie rozsiahlej revízie poistných podmienok a zavedenie finančných stimulov pre investície do infraštruktúry odolnej voči zmene klímy. Dlhodobé: 7–10 rokov na integráciu postupov poistenia odolného voči zmene klímy vo všetkých odvetviach, zabezpečenie prijatia adaptačných opatrení na zmenu klímy v poistnom krytí na celonárodnej úrovni a posilnenie systémovej odolnosti voči klimatickým rizikám.	Neaktualizovanie rizikových modelov by mohlo viesť k nedostatočnému poistnému krytiu, čím by jednotlivci a podniky zostali vystavení stratám súvisiacim s klímou. Prílišný dôraz na finančné stimuly môže viesť k zanedbaniu potreby hlbších systémových zmien v odolnosti infraštruktúry. Nedostatočné verejné povedomie by mohlo viesť k tomu, že vlastníci nehnuteľností zanedbajú prispôsobenie svojej infraštruktúry budúcim klimatickým rizikám. Rozdiely v prístupe k poisteniu proti klimatickým rizikám môžu zhoršiť nerovnosti a ohrozené skupiny obyvateľstva zostanú nedostatočne chránené.

Cestovný ruch

Cestovný ruch zahŕňa všetky aktivity návštevníkov, ktorí prichádzajú na dané miesto na menej ako jeden rok za účelom oddychu, obchodu alebo z iných osobných dôvodov. Patrí sem správanie a vzorce cestovného ruchu, turistické aktivity a využívanie miestnej infraštruktúry (napr. rekreačné oblasti a parky, pláže atď.) dennými návštevníkmi a

hosťami, ktorí na mieste prenocujú. Okrem toho zahŕňa aj rekreačné aktivity miestnych obyvateľov. Tento sektor je úzko prepojený s vývojom mnohých iných oblastí činnosti a stavom prírodných oblastí a je od nich závislý.

Vplyvy a riziká

Klimatické vplyvy, ako je pokles snehových zrážok a istota snehovej pokrývky v zime, ohrozujú zimný cestovný ruch, vrátane jeho príjmov a zamestnanosti. Nedostatok snehu môže viesť k poklesu počtu turistov v zimnej sezóne, ktorí môžu uprednostniť destinácie ako Alpy, Dolomity alebo bulharské hory, čo donúti slovenské zimné strediská diverzifikovať svoju ponuku, aby zostali konkurencieschopné. Aby sa prispôsobili, musia sa turistické služby zamerať na alternatívne aktivity a služby, ktoré uspokojujú návštevníkov, s využitím existujúcej infraštruktúry, podnikateľských inovácií, finančných zdrojov a dotácií, pričom je potrebné zdôrazniť potrebu investícií. Ďalšie finančné zdroje sú relevantné aj z dôvodu nepriaznivých vplyvov klimatických extrémov, keďže takéto udalosti môžu viesť k poškodeniu infraštruktúry a nákladným opravám a prestavbám. Okrem toho môže byť potrebné obmedziť pohyb návštevníkov, aby bola zaistená ich bezpečnosť, a extrémne teploty vyvolávajú rastúcu potrebu dostatočných chladiacich riešení, najmä v mestských oblastiach. Je potrebné zohľadniť konflikty týkajúce sa využívania vody, ktoré ovplyvnia najmä poskytovateľov cestovného ruchu závislých od vody, wellness centrá a iné aktivity závislé od vody. Zvyšujúce sa riziko lesných a prírodných požiarov si vyžaduje príslušné opatrenia na zvýšenie povedomia a zabezpečenie prevencie prírodných požiarov.

Tieto vplyvy klímy sa odzrkadľujú v troch kľúčových rizikách, vrátane rizika zníženia konkurencieschopnosti cestovného ruchu v dôsledku rastúcich nákladov pre poskytovateľov cestovného ruchu (KR-T-1). Okrem toho sa slovenské turistické destinácie môžu stretnúť s novými konkurenčnými destináciami na národnej a medzinárodnej úrovni (KR-T-2). Klimatické vplyvy, ako sú extrémne javy, nárast vĺn horúčav, nárast efektu mestských tepelných ostrovov, zhoršenie kvality vody, nárast negatívnych vplyvov na bezpečnosť turistov, sú spojené s rizikom straty atraktívnosti cestovného ruchu, kľúčových zdrojov a obmedzenej dostupnosti turistických atrakcií. S výnimkou KR-T-2 (nízke pre všetky časové horizonty) sa očakáva, že súvisiace riziká sa v priebehu storočia v oboch scenároch zhoršia.

Opatrenia

S cieľom zvýšiť odolnosť slovenského odvetvia cestovného ruchu by sa do strategického a environmentálneho plánovania mali začleniť metodické odporúčania EÚ a hodnotenia klimatických rizík. Ponuka cestovného ruchu sa musí diverzifikovať, s posunom smerom k wellness, ekoturizmu, agroturizmu, gastroturizmu a geoturizmu, podporeným zelenými a modrými opatreniami v rozvojových stratégiách. Investície do digitálnych technológií sú potrebné na zlepšenie zážitkov návštevníkov, marketingu a partnerstiev s miestnymi komunitami.
Udržateľné riadenie cestovného ruchu by sa malo posilniť ochranou biodiverzity, lepším riadením toku návštevníkov a pripravenosťou na prírodné katastrofy, vrátane prepojených systémov včasného varovania a informovania. Neodmysliteľné je pravidelné monitorovanie a hodnotenie vplyvov cestovného ruchu. Mali by sa vyvinúť finančné stimuly a flexibilné daňové systémy na podporu podnikov, ktoré prijímajú opatrenia šetrné k životnému prostrediu, ako je ekologický cestovný ruch a udržateľná doprava.

Nakoniec, prijatie udržateľných postupov – obnoviteľné zdroje energie, energetická efektívnosť a nízkouhlíková doprava – pomôže zachovať prírodné a kultúrne dedičstvo, posilniť miestne hospodárstvo a zabezpečiť dlhodobú konkurencieschopnosť odvetvia cestovného ruchu na Slovensku.

Riešené strategické smerovania:

- SD-T-1: Ponuka cestovného ruchu je diverzifikovaná, aby spĺňala požiadavky rozvíjajúcich sa trhov a dopytu a aby sa zabezpečila konkurencieschopnosť destinácií.

- SD-T-2: Cestovný ruch je efektívne riadený na základe partnerstva a relevantných údajov s cieľom podporovať udržateľnosť kľúčových zdrojov, vrátane opatrení v oblasti riadenia návštevnosti, adaptácie na meniace sa klimatické podmienky (napr. "chladiace" atrakcie pre extrémne horúčavy) a implementácie preventívnych opatrení proti prírodným rizikám.
- SD-T-3: Cestovný ruch je udržateľný, prispôsobený zmene klímy a prispieva ku kvalitnému, klimaticky šetrnému životu v turistických destináciách a podporuje odolnosť v meniacich sa podmienkach.

Opatrenie	**Aktualizovať národnú stratégiu cestovného ruchu**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Prilákať viac turistov a sľubných podnikateľských projektov na Slovensko a zabezpečiť odolnosť sektora.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[225]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo cestovného ruchu a športu	Miestne a regionálne organizácie destinačného manažmentu (DMO)	Národný	2026-2040	Nízke	Národná (verejný rozpočet)	Prijatá národná stratégia	

Opis opatrenia:

V súčasnosti sa pripravuje Národná stratégia udržateľného cestovného ruchu a akčné plány do roku 2030. Súčasné práce by mali stanoviť priority a ciele v oblasti odolnosti voči zmene klímy a udržateľného využívania potenciálu sektora cestovného ruchu na Slovensku. Zohľadnenie adaptácie na zmenu klímy v revízii stratégie cestovného ruchu by malo zohľadňovať opatrenia, ako napríklad:

Diverzifikácia ponúk cestovného ruchu

- Rozšíriť portfólio ponúk o iné druhy cestovného ruchu, aby sa zohľadnili klimatické zmeny (napr. pokles počtu dní so snehovou pokrývkou v určitých regiónoch a nadmorských výškach, obmedzená dostupnosť vody v prípade dlhodobého sucha atď.), okrem iného:
    - Podporovať celoročný cestovný ruch rozvíjaním turistiky, cykloturistiky a wellness turizmu, aby sa kompenzoval pokles zimných športových aktivít. Rozšíriť kultúrny a historický cestovný ruch, aby sa prilákali návštevníci aj mimo prírodných atrakcií.
    - Podporovať agroturistiku a ekoturistiku s cieľom podporiť udržateľný vidiecky cestovný ruch a zachovať miestne tradície.
    - Rozvíjať kúpeľný a wellness turizmus s využitím prírodných termálnych prameňov Slovenska ako atrakcie nezávislej od počasia.
    - Ponúkať doplnkové aktivity v interiéri okolo poludnia počas horúcich letných dní a obmedziť určité aktivity vonku (napr. grilovanie), aby sa znížilo riziko lesných požiarov.
    - Posilniť partnerstvá s miestnymi komunitami s cieľom rozvíjať autentické a kultúrne citlivé turistické zážitky.

Udržateľný manažment prírodných zdrojov

- Zaviesť stratégie riadenia návštevnosti v národných parkoch s cieľom zabrániť poškodzovaniu životného prostredia a preľudnenosti
- Podporovať využívanie udržateľných dopravných prostriedkov na turistické cesty (napr. elektrické autobusy, cyklistická infraštruktúra)
- Podporovať šetrenie vodou v turistických zariadeniach, najmä v oblastiach náchylných na sucho

Vzdelávanie a investície

- Ponúkať podujatia zamerané na zvyšovanie povedomia a školenia pre subjekty pôsobiace v oblasti cestovného ruchu zamerané na adaptáciu na zmenu klímy, čím sa zvýši environmentálne povedomie zamestnancov a zákazníkov.•

[225] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

- Začlenenie slovenských metodických odporúčaní č. 2 a čiastočne č. 5, 9, 10 pre posudzovanie investičných rizík spojených s negatívnymi dôsledkami zmeny klímy, vypracovaných Slovenskou agentúrou životného prostredia v roku 2023[226], do procesov na úrovni strategického a environmentálneho posudzovania (SEA a EIA).

Zaviesť turistickú daň na financovanie adaptačných opatrení v sektore Informačné služby pre turistov

- V súlade s riadením znižovania rizika katastrof zabezpečiť, aby boli vytvorené informačné služby pre návštevníkov v prípade prírodných katastrof a aby boli k dispozícii turistickým ubytovacím zariadeniam, organizáciám na riadenie destinácií (DMO) a poskytovateľom turistických zaujímavostí. To zahŕňa včasné varovanie a potrebné informácie o tom, ako sa správať v prípade mimoriadnych udalostí. Prioritou by mali byť digitálne riešenia.
- Zlepšiť informácie o službách v oblasti zdravia turistov, vrátane potrebných očkovaní, preventívnych opatrení proti kliešťom a komárom, služby varovania pred peľom a poradenstva pre alergikov.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[227]
Zapojenie miestnych komunít do rozvoja udržateľných a kultúrne citlivých ponúk v oblasti cestovného ruchu. Podpora verejného povedomia o vplyve zmeny klímy na cestovný ruch, podporovanie zodpovedného správania turistov a prevádzkovateľov. Podpora zmeny správania spotrebiteľov smerom k udržateľnejším a klimaticky odolnejším možnostiam cestovného ruchu.	Diverzifikácia ponuky cestovného ruchu s cieľom prispôsobiť sa zmene klímy a zabezpečiť, aby Slovensko zostalo atraktívnou destináciou vo všetkých ročných obdobiach. Podpora miestnych podnikov formou agroturistiky a ekoturistiky s cieľom zachovať miestne tradície a zároveň podporiť udržateľný hospodársky rast. Investovať do infraštruktúry a služieb odolných voči zmene klímy s cieľom zvýšiť udržateľnosť odvetvia cestovného ruchu (napr. opatrenia na ochranu vodných zdrojov, elektrická doprava).	Zmierňovanie vplyvov klímy na cestovný ruch prostredníctvom podpory udržateľných postupov, ako sú ekologické dopravné možnosti a zodpovedné hospodárenie so zdrojmi. Ochrana prírodných zdrojov a znižovanie poškodzovania životného prostredia prostredníctvom udržateľného riadenia návštevnosti v národných parkoch a iných chránených oblastiach. Podpora cestovného ruchu, ktorý bude v súlade s cieľmi ochrany prírody, ako je wellness turizmus využívajúci termálne pramene na Slovensku.	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na revíziu stratégie cestovného ruchu, rozvoj diverzifikovaného portfólia cestovného ruchu a spustenie osvetových kampaní pre zainteresované subjekty. Strednodobý horizont: 4–7 rokov na implementáciu stratégií riadenia návštevnosti, zavedenie udržateľných dopravných alternatív a integráciu adaptácie na zmenu klímy do strategických a environmentálnych hodnotení. Dlhodobý horizont: 8–15 rokov na vytvorenie plne odolného odvetvia cestovného ruchu voči zmene klímy s rozsiahlym zavádzaním udržateľných postupov, zavedením turistických daní na účely adaptácie a úspešným začlenením odolnosti voči zmene klímy do celého odvetvia.	Prílišné zameranie sa na diverzifikáciu ponuky cestovného ruchu bez primeraných environmentálnych záruk môže viesť k nadmernému rozvoju cestovnému ruchu a poškodzovaniu životného prostredia. Podpora celoročného cestovného ruchu môže vyvolať zvýšený tlak na prírodné oblasti, čo môže viesť k preľudneniu a strate biodiverzity. Nedostatočné plánovanie ochrany vodných zdrojov v turistických zariadeniach môže zhoršiť nedostatok vody v ohrozených oblastiach počas sucha. Nedostatočná koordinácia s miestnymi komunitami pri rozvoji cestovného ruchu môže viesť ku kultúrnej necitlivosti a úpadku miestnych tradícií.

[226] https://metodiky.sazp.sk/.
[227] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Klaster Bezpečnosť a blahobyt

Tento klaster sa zaoberá fyzickou bezpečnosťou, zdravím a digitálnou odolnosťou slovenskej spoločnosti v kontexte zrýchľujúcich sa vplyvov zmeny klímy. Adaptačné opatrenia v rámci tohto klastra vychádzajú zo širokej škály národných a medzinárodných zdrojov, vrátane NAS 2018 a NAP 2021, Akčného plánu pre životné prostredie a zdravie obyvateľstva (NEHAP V), rámcov civilnej ochrany, smerníc EÚ v oblasti bezpečnosti IKT (napr. smernica 2022/2555) a globálnych osvedčených postupov WHO a Európskeho mechanizmu civilnej ochrany. Okrem toho odporúčania zainteresovaných subjektov a odborné vstupy vychádzajúce zo scenárov pomohli vytvoriť súbor praktických a škálovateľných zásahov.
Celkovo tento klaster zahŕňa 7 adaptačných opatrení: štyri opatrenia v sektore riadenia rizík katastrof a civilnej ochrany, jedno v sektore zdravotníctva a dve v sektore informačných a komunikačných technológií (IKT). Tieto opatrenia sú navrhnuté tak, aby zabezpečili odolnosť infraštruktúry a služieb voči zmene klímy, znížili straty na životoch a majetku v dôsledku katastrof spôsobených zmenou klímy a posilnili systémy verejného zdravotníctva a digitálne siete, aby odolali vlnám horúčav, povodniam, vypuknutiu chorôb a výpadkom dodávok služieb.
Zodpovednosť za implementáciu je rozdelená medzi viaceré inštitúcie. Kľúčovými aktérmi sú ministerstvo vnútra (zodpovedné za civilnú ochranu), ministerstvo zdravotníctva, ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie a ministerstvo životného prostredia. Dôležitú úlohu zohrávajú jednotky civilnej ochrany, miestne samosprávy, orgány verejného zdravotníctva, regulačné orgány v oblasti IKT, súkromní poskytovatelia telekomunikačných služieb a záchranné služby. V oblasti zdravotníctva a digitálnych technológií podporujú výskum, pripravenosť a modernizáciu systémov aj univerzity a špecializované inštitúcie.
Časový rámec implementácie zahŕňa všetky úrovne naliehavosti. Niektoré opatrenia, ako napríklad aktualizácia hodnotení rizík a zraniteľnosti, zlepšenie systémov včasného varovania a posilnenie plánovania pre núdzové situácie v komunitách, môžu a mali by byť iniciované okamžite. Strednodobé aktivity zahŕňajú modernizáciu infraštruktúry IKT s cieľom zvýšiť odolnosť voči zmene klímy a investície do mobilných jednotiek verejného zdravotníctva. Dlhodobé ciele zahŕňajú systémovú transformáciu spôsobu riadenia rizika katastrof vo všetkých sektoroch a na všetkých úrovniach verejnej správy, úplnú digitalizáciu a decentralizáciu systémov reakcie na riziká a začlenenie odolnosti voči zmene klímy do národného systému zdravotnej starostlivosti. Geograficky sa tieto opatrenia vzťahujú na celé územie Slovenska, ale sú obzvlášť dôležité v zónach s vysokým rizikom, ktoré sú vystavené povodniam, zosuvom pôdy, extrémnym horúčavám alebo kde je obmedzený prístup k digitálnym technológiám a zdravotnej starostlivosti.

Manažment rizík katastrof, civilná ochrana a kritická infraštruktúra

Manažment rizík katastrof (DRM) je definovaný ako „procesy navrhovania, implementácie a hodnotenia stratégií, politík a opatrení na zlepšenie pochopenia súčasného a budúceho rizika katastrof, podporu znižovania a prenosu rizika katastrof a podporu trvalého zlepšovania postupov v oblasti pripravenosti na katastrofy, prevencie a ochrany, reakcie a obnovy s jasným cieľom zvýšiť bezpečnosť ľudí, blahobyt, kvalitu života a trvalo udržateľný rozvoj." [228]
Hoci oficiálna definícia **civilnej ochrany** neexistuje, možno ju chápať ako ochranu ľudí, životného prostredia a majetku pred prírodnými katastrofami a katastrofami spôsobenými človekom. Zahŕňa plánovanie, prípravu a činnosti reakcie, ako napríklad nasadenie síl a potrebného vybavenia.

V Európe je **kritická infraštruktúra** definovaná v právnych predpisoch Európskej únie[229] ako „majetok, zariadenie, vybavenie, sieť alebo systém alebo časť majetku, zariadenia, vybavenia, siete alebo systému, ktoré sú potrebné na poskytovanie základných služieb".

[228] IPCC, 2022d. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
[229] European Commission (2022b). Directive (EU) 2022/2557 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 on the resilience of critical entities and repealing Council Directive 2008/114/EC (Text with EEA relevance). 2022/2557.

Vplyvy a riziká

Významné vplyvy klímy na sektor manažmentu rizík katastrof, civilnej ochrany a kritickej infraštruktúry (DRM) na Slovensku sa týkajú nárastu častých extrémnych poveternostných javov, ako sú povodne (45 % prírodných javov), zosuvy pôdy a bahenné zosuvy, ktoré majú vážny vplyv na nízko položenú a kritickú infraštruktúru. Preventívne opatrenia sa hodnotia ako nedostatočné, najmä v prípade zosuvov pôdy a bahenných zosuvov, čo vedie k predĺženiu doby obnovy. Medzi kľúčové identifikované riziká patria rozsiahle škody spôsobené povodňami, lesnými požiarmi a extrémnymi poveternostnými javmi, ktoré spôsobujú poškodenie infraštruktúry a problémy s jej dostupnosťou (KR-DRM-1), zvýšené náklady na údržbu a núdzové zásahy v dôsledku vplyvov zmeny klímy (KR-DRM-2) a zraniteľné skupiny, ktoré sú neprimerane postihnuté zintenzívňujúcimi sa extrémnymi klimatickými javmi (KR-DRM-3). Naliehavosť opatrení sa pohybuje od strednej po vysokú, pričom riziká sú v pesimistických scenároch budúcnosti hodnotené ako veľmi vysoké.

Opatrenia

Celkové adaptačné opatrenia v oblasti manažmentu rizík katastrof (DRM) by mali smerovať k vybudovaniu odolnej spoločnosti, ktorá bude účinne predvídať, zmierňovať a reagovať na rastúce riziká spôsobené zmenou klímy a prírodnými katastrofami. To zahŕňa integráciu hodnotení klimatických rizík do všetkých úrovní plánovania, posilnenie systémov včasného varovania a zabezpečenie pripravenosti kritickej infraštruktúry a komunít na extrémne javy. Opatrenia by sa mali zameriavať na preventívne akcie, ako je územné plánovanie, riešenia založené na prírode a modernizácia existujúcej infraštruktúry, a zároveň by sa mali posilňovať schopnosti reagovať na krízové situácie prostredníctvom lepšej koordinácie, technických zdrojov a zapojenia komunít. Konečným cieľom je chrániť životy, majetok a ekosystémy a zároveň zabezpečiť súlad so smernicami EÚ a podporovať dlhodobú odolnosť.

Riešené strategické smerovanie: • SD-DRM-1: Kritická infraštruktúra, civilná ochrana a riadenie rizík katastrof sú zavedené, odrážajú príslušné predpisy Európskej únie a zohľadňujú vplyvy zmeny klímy a súvisiace riziká s cieľom zabezpečiť odolnosť Slovenskej republiky.							
Opatrenie	**Posilňovanie klimatickej odolnosti kritickej infraštruktúry a pripravenosti na katastrofy**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Posilniť odolnosť kritickej infraštruktúry a zlepšiť systémy civilnej ochrany riadnym zohľadnením klimatických rizík v postupoch manažmentu rizík katastrof s cieľom predchádzať katastrofám, byť na ne pripravený a zabezpečiť súlad s nariadeniami EÚ.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[230]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo vnútra	Ministerstvo životného prostredia Slovenský hydrometeorologický ústav Ministerstvo financií	Národný	2026-2040	Nízke až stredné	Národná (verejný rozpočet), EÚ (EŠIF)	Počet analýz klimatických rizík a zraniteľnosti vykonaných pre sektory kritickej infraštruktúry, vrátane mapovania nebezpečenstiev,	Implementácia smernice o odolnosti kritických subjektov (EÚ) 2022/2557 Národná stratégia riadenia rizík

[230] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

						identifikácie vysoko rizikových uzlov a riešení založených na prírode. Percentuálny podiel kritickej infraštruktúry, ktorá bola modernizovaná alebo novo navrhnutá tak, aby odolala vplyvom zmeny klímy, vrátane verejných budov a základných objektov. Počet zverejnených a prijatých národných adaptačných usmernení. Fond odolnosti voči zmene klímy zriadený na financovanie projektov adaptácie infraštruktúry a pripravenosti na katastrofy Percento nákladov programu DRM hradených z externých zdrojov financovania (EÚ, PPP atď.) a využitých na implementáciu politík, priestorové	bezpečnostných hrozieb Slovenskej republiky [231]

[231] https://www.minv.sk/?tlacove-spravy&sprava=vlada-schvalila-narodnu-strategiu-riadenia-rizik-bezpecnostnych-hrozieb-slovenskej-republiky.

						plánovanie a monitorovanie.	

Opis opatrenia:

Vytvoriť a implementovať klimaticky odolný a komplexný systém riadenia rizík katastrof (DRM), ktorý bude zahŕňať nasledujúce činnosti:

Posudzovanie rizík a zraniteľnosti

- Vykonávať analýzy klimatických rizík a zraniteľnosti pre všetky kritické sektory infraštruktúry (energetika, doprava, vodné hospodárstvo, telekomunikácie).
- Vytvoriť podrobné mapy nebezpečenstiev, vrátane rizík povodní, sucha, geologických rizík a rizík vĺn horúčav, s využitím aktualizovaných klimatických prognóz.
- Identifikovať uzly infraštruktúry s najvyšším rizikom kaskádových porúch (napr. závislosť energetických sietí od vodárenských systémov).

Plánovanie klimaticky odolnej infraštruktúry

- Zahrnúť kritériá klimatickej odolnosti do dizajnu a výstavby nových infraštruktúrnych projektov v súlade s normami EÚ a osvedčenými postupmi.
- Modernizovať existujúcu kritickú infraštruktúru, aby odolala vplyvom zmeny klímy, vrátane posilnenia mostov, hrádzí a elektrických sietí.
- Zaviesť usmernenia týkajúce sa klimatickej odolnosti verejných budov a zariadení používaných pri reakciách na katastrofy (napr. nemocnice, hasičské stanice).

Priestorové plánovanie založené na informáciách o rizikách

- Začleniť mapy nebezpečenstva do plánovacích procesov a požiadať obce a regionálne orgány, aby do plánov využívania územia zahrnuli aktualizované mapy rizika povodní, sucha a zosuvov pôdy, čím sa zabezpečí, aby sa rozvoj vyhýbal oblastiam s vysokým rizikom.
- Vytvoriť a presadzovať zákazy výstavby v oblastiach náchylných na veľké povodne, eróziu alebo zosuvy pôdy, aby sa minimalizovalo ohrozenie kritickej infraštruktúry.
- Vytvoriť nárazníkové zóny okolo základnej infraštruktúry (napr. energetické zariadenia, nemocnice) s cieľom znížiť riziko prírodných nebezpečenstiev.
- Obmedziť urbanizáciu a priemyselný rozvoj v oblastiach náchylných na klimatické riziká, ako sú záplavové územia a strmé svahy.
- Podporovať zoskupovanie infraštruktúry v oblastiach s nízkym klimatickým rizikom s cieľom optimalizovať využívanie územia a znížiť náklady na ochranné opatrenia.
- Podporovať priepustné využívanie územia uprednostňovaním zelenej infraštruktúry, ako sú mokrade a mestské lesy, s cieľom zlepšiť zadržiavanie vody a znížiť riziko povodní v mestských oblastiach.
- Podporovať a implementovať riešenia založené na prírode, ako je ochrana a obnova mokradí, ktoré slúžia ako prirodzené nárazníkové zóny proti povodniam a nedostatku vody, alebo zalesňovanie a opatrenia na stabilizáciu pôdy na degradovaných pozemkoch v blízkosti infraštruktúry s cieľom zabrániť zosuvom pôdy a erózii pôdy.

Zosúladenie politík a právnych predpisov

- Aktualizovať rámce pre kritickú infraštruktúru a riadenie rizík katastrof na Slovensku tak, aby boli v súlade so smernicami EÚ, vrátane smernice EÚ o povodniach pre vodohospodársku infraštruktúru, smernice o ochrane kritickej infraštruktúry pre ochranu základných systémov a európskeho mechanizmu civilnej ochrany pre koordinované reagovanie na katastrofy.
- Vypracovať národné adaptačné usmernenia pre sektory, ktoré sú nevyhnutné pre odolnosť voči katastrofám, ako je zdravotníctvo, doprava a energetika.

Mobilizácia finančných prostriedkov a zdrojov

- Vytvoriť špecializovaný fond na podporu klimatickej odolnosti na financovanie projektov prispôsobenia infraštruktúry a pripravenosti na katastrofy.
- Využívanie mechanizmov financovania EÚ, ako je Kohézny fond a Európsky fond regionálneho rozvoja (EFRR), na iniciatívy v oblasti klimatickej adaptácie.
- Podporovať verejno-súkromné partnerstvá (PPP) s cieľom priniesť inovácie a investície do rozvoja odolnej infraštruktúry.

Monitorovanie a hodnotenie

- Vytvoriť národnú hodnotiacu tabuľku odolnosti[232] na meranie pokroku v oblasti prispôsobovania kritickej infraštruktúry a pripravenosti na katastrofy. Účelom takejto hodnotiacej tabuľky by malo byť:

[232] Národná tabuľka odolnosti je štruktúrovaný hodnotiaci nástroj určený na meranie pokroku krajiny v oblasti adaptácie kritickej infraštruktúry a pripravenosti na katastrofy. Komplexná tabuľka by hodnotila odolnosť vo viacerých rozmeroch, vrátane:

- Benchmarking odolnosti: Vytvoriť štandardizovaný spôsob hodnotenia pripravenosti kritickej infraštruktúry (napr. doprava, energetika, zdravotníctvo, vodné systémy) na prírodné katastrofy, zmenu klímy, kybernetické hrozby a iné riziká.
- Sledovanie pokroku: Identifikovať zlepšenia v priebehu času a poukázať na nedostatky v oblasti adaptácie a pripravenosti na mimoriadne situácie.
- Usmerňovanie politiky a investícií: Informovať štátne orgány, priemyselné odvetvia a komunity o tom, kam by mali byť pridelené zdroje a financovanie.
- Skvalitňovanie koordinácie: Podporovať spoluprácu medzi štátnymi, regionálnymi a miestnymi orgánmi, ako aj zainteresovanými subjektmi zo súkromného sektora s cieľom zlepšiť odolnosť.

- Pravidelne prehodnocovať a aktualizovať hodnotenia rizík a plány manažmentu katastrof na základe vyvíjajúcich sa klimatických údajov a skúseností získaných z predchádzajúcich prípadov.
- Zapájať nezávislých odborníkov do vykonávania auditov adaptačných opatrení s cieľom zabezpečiť zodpovednosť a efektívnosť.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[233]
Ochrana zraniteľných skupín obyvateľstva znížením ich vystavenia katastrofám súvisiacim s klímou. Zvýšenie bezpečnosti verejnosti pomocou odolnej infraštruktúry a pripravenosti na mimoriadne situácie. Posilnenie kapacity miestnej samosprávy a účasti obyvateľstva na plánovaní opatrení v prípade katastrof.	Zníženie ekonomických strát spôsobených narušením kritickej infraštruktúry v dôsledku zmeny klímy. Prilákanie investícií pomocou stabilných a klimaticky odolných infraštruktúrnych systémov. Mobilizácia finančných prostriedkov a podpora inovácií formou verejno-súkromných partnerstiev (PPP).	Podpora riešení založených na prírode (napr. obnova mokradí, zalesňovanie) ako doplnok k šedej infraštruktúre. Minimalizácia rozvoja v ekologicky citlivých a vysoko rizikových oblastiach. Zlepšenie udržateľnosti krajiny a vodných zdrojov integrovaným plánovaním zohľadňujúcim možné riziká.	Krátkodobé: 1–3 roky na aktualizáciu stavebných predpisov a technických usmernení, testovanie materiálov odolných voči zmene klímy a zavedenie modernizácie systémov včasného varovania. Strednodobý horizont: 4–7 rokov na rozšírenie používania reflexných a povodniam odolných materiálov, zavedenie „zelenej“ infraštruktúry a inteligentného monitorovania v prioritných oblastiach a modernizáciu zraniteľnej infraštruktúry. Dlhodobý horizont: 8–15 rokov na úplnú integráciu technológií odolných voči zmene klímy a riešení založených na prírode vo všetkých sektoroch infraštruktúry,	Spoliehanie sa výlučne na šedú infraštruktúru bez integrácie riešení založených na prírode môže zvýšiť degradáciu životného prostredia. Nedostatočne naplánované priestorové obmedzenia môžu brániť socioekonomickému rozvoju, ak nebudú vyvážené miestnymi potrebami. Neaktualizovanie máp nebezpečenstiev a klimatických prognóz môže mať za následok nedostatočnú pripravenosť infraštruktúry. Nadmerná koncentrácia infraštruktúry v určených „bezpečných“ zónach bez adekvátneho plánovania odolnosti môže

:

Kategória	Metrika/ukazovatele
Pripravenosť infraštruktúry	Stav ciest, mostov, energetických sietí, čistiarní odpadových vôd atď.
Pripravenosť na katastrofy	Plány reagovania na mimoriadne situácie, školiace programy a cvičenia pre rôzne nebezpečenstvá.
Adaptácia na zmenu klímy	Opatrenia prijaté na ochranu pred extrémnymi poveternostnými javmi (napr. protipovodňová ochrana, prevencia požiarov).
Kyberbezpečnosť	Ochrana digitálnej infraštruktúry pred kybernetickými hrozbami a narušením bezpečnostných údajov.
Komunitná a sociálna odolnosť	Programy zvyšovania verejného povedomia, evakuačné postupy a podporné systémy.
Ekonomická odolnosť	Plánovanie kontinuity podnikateľskej činnosti, poistné krytie a finančná pripravenosť.

[233] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

			podporovaných priebežným monitorovaním, adaptívnym riadením a stratégiami údržby.	viesť k prekážkam alebo systémovým slabým miestam.

Riešené strategické smerovanie: • SD-DRM-2: Na všetkých úrovniach riadenia sa zavádzajú účinné preventívne a núdzové opatrenia s cieľom zabezpečiť odolnosť komunít, sídiel a kritickej infraštruktúry voči prírodným katastrofám. Súčasné systémy reakcie na núdzové situácie sa vyhodnocujú a v prípade potreby upravujú, aby sa tak zabezpečila pripravenosť na extrémne javy aj za zmenených podmienok, vrátane zabezpečenia dostatočného financovania a technických zdrojov.							
Opatrenie	**Program Vypracovanie komplexného viacúrovňového programu pripravenosti a reagovania na mimoriadne situácie**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Posilniť odolnosť obyvateľstva, sídel a kritickej infraštruktúry zavádzaním robustných preventívnych a havarijných opatrení prispôsobených zmene klímy na všetkých úrovniach verejnej správy, čím sa zabezpečí účinná pripravenosť na prírodné katastrofy.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[234]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo vnútra	Ministerstvo životného prostredia Slovenský hydrometeorologický ústav Ministerstvo financií	Národný, miestny	2026-2040	Nízke až stredné	Národná (verejný rozpočet), EÚ (EŠIF)	Počet aktualizovaných systémov reagovania na mimoriadne situácie, ktoré integrujú preventívne opatrenia a riešia zmenené klimatické podmienky Počet pracovníkov vyškolených v oblasti pripravenosti a reagovania na mimoriadne situácie (podľa úrovne: miestna, regionálna, celoštátna). Počet realizovaných kampaní na zvýšenie	Národná stratégia riadenia rizík bezpečnostných hrozieb Slovenskej republiky[235]

[234] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión
[235] https://www.minv.sk/?tlacove-spravy&sprava=vlada-schvalila-narodnu-strategiu-riadenia-rizik-bezpecnostnych-hrozieb-slovenskej-republikym.

						informovanosti verejnosti.	

Opis opatrenia:

Hodnotenie a modernizácia systémov reakcie na mimoriadne udalosti

- Vykonávať celoštátne hodnotenie existujúcich protokolov a infraštruktúry krízovej reakcie s cieľom identifikovať nedostatky a neefektívnosti.
- Aktualizovať systémy reakcie tak, aby odrážali riziká spojené so zmenenými klimatickými podmienkami, ako sú identifikované v hodnotení vplyvu klímy a rizík.

Budovanie kapacít pre záchranné služby

- Vzdelávať personál pohotovostných služieb v oblasti nových a objavujúcich sa rizík, vrátane využívania pokrokových technológií, ako sú drony a geografické informačné systémy (GIS) na monitorovanie a reagovanie v reálnom čase.
- Organizovať pravidelné cvičenia simulujúce katastrofy za účasti viacerých zainteresovaných subjektov na miestnej, regionálnej a národnej úrovni s cieľom otestovať pripravenosť a koordináciu.
- Posilňovať systémy včasného varovania (EWS)

Znižovanie rizika katastrof na úrovni Spoločenstva (CBDRR)

- Posilniť komunity, aby vypracovali lokalizované plány reagovania na katastrofy, ktoré budú v súlade s národnými a regionálnymi rámcovými systémami.
- Organizovať školenia a poskytovať zdroje miestnym samosprávam a miestnym komunitám s cieľom posilniť pripravenosť a obnovu na miestnej úrovni.

Posilniť systémy civilnej ochrany

- Rozšíriť EWS tak, aby sa vzťahovali na širšiu škálu klimatických rizík, s využitím technológií monitorovania v reálnom čase, geopriestorových údajov a modelov predikcie rizík založených na umelej inteligencii.
- Zabezpečiť, aby EWS dosiahli všetky komunity, vrátane zraniteľných a odľahlých oblastí, prostredníctvom viacerých komunikačných kanálov (napr. mobilné výstrahy, sirény, sociálne médiá).
- Vypracovať vzdelávacie kampane pre verejnosť s cieľom zvýšiť pripravenosť obyvateľstva na klimatické katastrofy, ako sú bleskové povodne alebo extrémne horúčavy.
- Pravidelne organizovať cvičenia a školenia pre tímy pohotovostných služieb, ktoré simulujú scenáre súvisiace so zmenou klímy.

Vylepšenia pohotovostnej reakcie

- Vytvoriť regionálne centrá pre reagovanie na katastrofy s predpripravenými zásobami a mobilnou infraštruktúrou, aby bolo možné v prípade núdze zabezpečiť rýchle nasadenie.
- Vytvoriť centralizovanú národnú databázu katastrof na sledovanie incidentov, hodnotenie rizík a usmerňovanie prideľovania zdrojov.
- Posilniť cezhraničnú spoluprácu so susednými krajinami EÚ s cieľom riešiť cezhraničné klimatické riziká a zosúladiť protokoly reagovania na katastrofy.

Monitorovanie a kontinuálne zlepšovanie

- Vytvorenie platformy na hlásenie incidentov a analýzu údajov v reálnom čase s cieľom monitorovať reakcie na mimoriadne udalosti a identifikovať poučenia získané po každej udalosti.
- Pravidelné preskúmavanie a prispôsobovanie plánov reagovania na základe meniacich sa klimatických prognóz, skúseností s katastrofami a technologického pokroku.

Zabezpečenie dostatočných zdrojov

- Zabezpečiť vyčlenené finančné prostriedky na preventívne a krízové opatrenia, pričom prioritou budú investície do odolnej infraštruktúry, pohotovostného vybavenia a rezervných zásob.
- Uzatvoriť dohody o zdieľaní zdrojov medzi miestnymi a regionálnymi samosprávami s cieľom optimalizovať počas krízových situácií využívanie technického vybavenia a odborných znalostí.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[236]
Posilňuje bezpečnosť a pripravenosť miestnych obyvateľov, najmä zraniteľných skupín. Posilňuje postavenie občanov a miestnych orgánov prostredníctvom školení a komunitného plánovania pre prípad katastrofy. Buduje dôveru verejnosti pomocou transparentnej komunikácie o rizikách a inkluzívnej účasti.	Znižuje ekonomické výpadky a náklady na obnovu zlepšením rýchlej reakcie na katastrofy. Stimuluje inovácie a investície do technológií monitorovania rizík a núdzovej infraštruktúry. Podporuje nákladovú efektívnosť prostredníctvom regionálnej spolupráce a zdieľania zdrojov.	Integruje údaje o klimatických rizikách do plánovania mimoriadnych situácií s cieľom lepšie chrániť prírodné bohatstvo. Podporuje zachovanie ekosystémov zmierňovaním sekundárnych škôd na životnom prostredí počas katastrof. Podporuje udržateľnú pripravenosť na katastrofy, ktorá zohľadňuje dlhodobé klimatické trendy.	Krátkodobý horizont: 1–2 roky na posúdenie súčasných systémov, školenie pracovníkov a počiatočné rozšírenie EWS. Strednodobý horizont: 3–5 rokov na komunitné plánovanie, technologické inovácie a regionálne koordinačné mechanizmy. Dlhodobý horizont: 6–10 rokov na úplnú inštitucionálnu integráciu, cezhraničné protokoly a priebežné revízie adaptívnych systémov.	Prílišná závislosť od high-tech systémov (napr. umelá inteligencia, drony) bez školenia komunít môže viesť počas výpadkov k operačným deficitom. Nedostatočná osvetová činnosť v odľahlých alebo znevýhodnených oblastiach môže viesť k nerovnému prístupu k včasným varovaniam. Nadmerná centralizácia centier reakcie môže znížiť flexibilitu a spomaliť zásahy v okrajových regiónoch. Zanedbávanie pravidelných aktualizácií a testovania scenárov môže viesť k zastaraným alebo neefektívnym núdzovým plánom v dôsledku vývoja klimatických rizík.

Ochrana zdravia

Svetová zdravotnícka organizácia definuje **zdravie** ako „stav úplného telesného, duševného a sociálneho blaha, a nielen ako neprítomnosť choroby alebo slabosti[237]. Tri zložky „zdravia“ hodnotené na účely posúdenia klimatických rizík a zraniteľnosti sú teda fyzické zdravie, duševné zdravie a všeobecný blahobyt. Medzi kľúčové prediktory blahobytu, ktoré používa IPCC, patria ročný príjem, prístup k potravinám a vode, zdravé životné prostredie a prístup k zeleni[238]. Hoci sa fyzické zdravie, duševné zdravie a blahobyt zvyčajne posudzujú oddelene, sú vzájomne prepojené - akýkoľvek typ zdravotného problému môže znížiť celkový blahobyt a naopak.

Vplyvy a riziká

Zmeny klímy sú spojené s významnými zdravotnými problémami a zmenami zdravotného stavu. Nárast teplôt a extrémne horúčavy sú spojené s nárastom ochorení, úmrtnosti a smrtnosti počas vĺn horúčav, čo má za následok najmä zvýšený počet úpalov, infarktov a kolapsov spôsobených horúčavou. Zaznamenáva sa tiež nárast novo sa objavujúcich chorôb. Na vzostupe sú prenosné choroby, pričom 10 zo 60 druhov komárov na Slovensku je v súčasnosti invazívnych a prenáša takéto choroby. Podobne sa očakáva, že v dôsledku zmeny klímy vzrastie na Slovensku počet prípadov kliešťovej encefalitídy a chorôb prenášaných vodou (vrátane hepatitídy a hnačky)[239]. Ďalší

[236] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.
[237] IPCC, 2022d. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
[238] IPCC (2022). Chapter 6: Cities, Settlements and Key Infrastructure. In: IPCC (Ed.) Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of working group 2 to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, New York.
[239] Kliešte na Slovensku sa šíria do vyšších nadmorských výšok a sú aktívne po dlhšiu dobu vďaka miernejším zimám, čím sa zvyšuje riziko výskytu kliešťovej encefalitídy. (World Health Organization (WHO), 2022. Health and climate change: country profile 2021: Slovakia. https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HEP-ECH-CCH-21.01.11.).

nepriamy vplyv zmeny klímy na zdravie vyplýva z možnej zmeny ultrafialového žiarenia, ktoré zohráva dôležitú úlohu pri vzniku rakoviny kože, šedého zákalu a iných očných ochorení a oslabuje imunitný systém[240]. Zníženie pracovného výkonu súvisí aj s nárastom počtu letných a tropických dní a nocí, čo má vplyv na fyzické zdravie, psychickú pohodu a produktivitu. Narastajú problémy s duševným zdravím, vrátane úzkosti a depresie, najmä u mladších generácií, a to v dôsledku obáv z klimatických zmien a nedostatočných riešení.

Okrem toho šírenie invazívnych rastlín a živočíchov tiež prispieva k zdravotným rizikám, pričom invazívna vegetácia zvyšuje koncentráciu alergénov a hmyz predstavuje hrozbu ako prenášač chorôb. V dôsledku zmien v opeľovaní, množstve peľu a alergénnosti, ktoré sa ešte zhoršujú predĺženou peľovou sezónou a kratšími a miernejšími zimami, pribúdajú alergické reakcie. Extrémne poveternostné javy ovplyvňujú hladiny podzemnej vody, čo vedie k výkyvom, ktoré majú vplyv na dostupnosť a kvalitu pitnej vody, a to najmä počas povodní. Tento problém je obzvlášť závažný v dedinách, kde domácnosti používajú pochybnú studničnú vodu, aby ušetrili peniaze a/alebo z dôvodu nedostatočnej infraštruktúry[241]. Obzvlášť ohrozené sú marginalizované rómske komunity, ktoré majú horšie napojenie na vodovodnú sieť.

V dôsledku toho boli identifikované štyri kľúčové riziká, ktoré sa týkajú ohrozenia ľudského zdravia v dôsledku extrémnych horúčav a celkového zvýšenia teploty (KR-H-1), nárastu chorôb prenášaných vzduchom, hmyzom, vodou a potravinami, patogénov a alergénov (KR-H-2), nedostatku prístupu k verejnej vodnej infraštruktúre (KR-H-3), ako aj nárastu ekonomických strát a zaťaženia súvisiaceho so zdravím (KR-H-4). Očakáva sa, že tieto riziká dosiahnu v ďalekej budúcnosti vysokú až veľmi vysokú úroveň, a to ako v optimistickom (RCP4.5), tak aj v pesimistickom scenári (RCP8.5).

Opatrenia

Nižšie uvedené opatrenia spadajú pod pôsobnosť viacerých orgánov, všetky však vychádzajú z koncepcií, ktoré boli po prvýkrát stanovené v piatom slovenskom národnom akčnom pláne pre životné prostredie a zdravie obyvateľov (NEHAP V) z roku 2019. Hlavným cieľom NEHAP V je minimalizovať riziká vyplývajúce zo životného prostredia, ktoré môžu poškodiť a ohroziť ľudské zdravie, a to prostredníctvom navrhovaných činností v každej prioritnej oblasti, medzi ktoré patrí aj zmena klímy. NEHAP V je ďalej vnímaný ako snaha o integráciu adaptácie na zmenu klímy do politík, plánov a programov v oblasti zdravia. Vízia a stratégia rozvoja Slovenska do roku 2030 a Koncepcia vodnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 ďalej nadväzujú na NEHAP V s cieľom stanoviť zlepšenia v oblasti čistenia odpadových vôd a kanalizačných systémov začlenením klimaticky odolných postupov, adaptívnych technológií čistenia odpadových vôd, zlepšením hydraulickej kapacity, ako aj uprednostnením sanácie environmentálnych záťaží v povodiach vodných útvarov, ktoré sú v zlom stave alebo spôsobujú riziko nedosiahnutia dobrého stavu vodných útvarov. Zdôrazňuje sa rámec správy a riadenia, legislatívna podpora a finančné stimuly, aby obce a súkromné subjekty mohli investovať do klimaticky odolnej vodnej infraštruktúry, čím sa zabezpečí sociálne začlenenie a prístup pre zraniteľné komunity.

Na zvýšenie informovanosti o konkrétnych zdravotných opatreniach, ktoré môžu jednotlivci prijať v extrémnych environmentálnych podmienkach, sa odporúčajú špecifické kampane zamerané na témy a odporúčania uvedené v dokumente o mimoriadnych environmentálnych situáciách[242].

- Povodne
  - Zdravotné riziká, ich príčiny a (ne)priame zdravotné dôsledky povodní
  - Základné hygienické požiadavky na ochranu zdravia po povodniach
  - Riziko prenosných ochorení v dôsledku povodní a zásady prevencie ich výskytu
- Nadmerný výskyt komárov
  - Životný cyklus komárov

[240] Government of the Slovak Republic (2019): Nový Akčný plan pre životné prostredie a zdravie obyvateľov, NEHAP V. Online k dispozícii: https://www.uvzsr.sk/web/uvz/akcny-plan-pre-zivotne-prostredie-a-zdravie-obyvatelov.

[241] https://spravy.stvr.sk/2024/04/na-slovensku-stale-existuju-stovky-obci-bez-pitnej-vody-sposob-zivota-tam-prirovnali-k-afrike/.

[242] https://www.uvzsr.sk/documents/d/uvz/portal-mimoriadne-environmentalne-situacie-1-.

- Zdravotné riziká
- Zásady ochrany pred komármi
- Kalamitný výskyt komárov[243]
- Princípy boja proti komárom a opatrenia na prevenciu kalamitného množenia komárov

- Extrémne horúčavy
  - Zdravotné riziká spojené s extrémnymi horúčavami
  - Odporúčané usmernenia počas extrémnych horúčav

Riešené strategické smerovanie:

- SD-H-1: Slovenské zdravotníctvo je prispôsobená meniacim sa požiadavkám a klimatickým rizikám vyplývajúcim z vĺn horúčav a chorôb. K dispozícii sú dostatočné kapacity, t. j. odborná príprava, infraštruktúra, energia, ľudské a finančné zdroje, doplnené dostupnými informáciami pre širokú verejnosť a dostatočnou dostupnosťou zdravotníckej infraštruktúry, a to pre zraniteľné skupiny ako aj vrátane duševného zdravia. Zabezpečená je ochrana prostredníctvom štátu a núdzových mechanizmov.

Opatrenie	**Vypracovať a implementovať národný program tepelne odolnej infraštruktúry zdravotníctva.**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Národný program tepelne odolnej zdravotníckej infraštruktúry má za cieľ posilniť schopnosť slovenského zdravotníckeho systému odolávať vlnám horúčav a zdravotným rizikám súvisiacim s klímou pomocou posilnenia nemocničnej infraštruktúry, zvýšenia kapacity pracovných síl, zlepšenia dostupnosti pre zraniteľné skupiny obyvateľstva a integrácie systémov včasného varovania. Tým sa zabezpečí, že zdravotnícke služby budú aj naďalej efektívne, dostupné a dobre pripravené na riešenie fyzických aj duševných zdravotných problémov spôsobených zmenou klímy.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[244]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie	Ministerstvo zdravotníctva Úrad podpredsedu vlády Slovenskej republiky pre plán obnovy a znalostnú ekonomiku	Národný, miestny	2026-2040	Stredné	Národná (verejný rozpočet), EÚ (EŠIF)	Počet zdravotníckych zariadení modernizovaných s ohľadom na odolnosť voči teplu a opatrení pre prípad mimoriadnych situácií	Národný akčný plán pre životné prostredie a zdravie obyvateľov V (NEHAP V) Vízia a stratégia rozvoja Slovenska do roku 2030 Koncepcia vodnej politiky a Vodný plán [245]
Opis opatrenia: Program sa zameriava na prispôsobenie slovenskej zdravotníckej infraštruktúry klimatickým rizikám, najmä extrémnym horúčavám a súvisiacim zdravotným problémom, a zahŕňa nasledujúce aktivity:							

[243] Kalamita je výskyt komárov, keď za minútu možno zaznamenať niekoľko desiatok – slabá kalamita, alebo niekoľko stoviek – silná kalamita, útokov na jednu osobu.
[244] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión
[245] https://www.minzp.sk/files/sekcia-vod/kvps2030_web.pdf a https://www.minzp.sk/voda/vodny-plan-slovenska/.

Klimaticky odolná infraštruktúra nemocníc:

- Modernizovať nemocnice a zdravotnícke zariadenia použitím tepelne odolných materiálov, chladiacich systémov a ekologickej infraštruktúry (napr. strešné záhrady, zatienené priestory).
- Zriadiť záložné zdroje energie (solárne panely, mikrosiete), aby bola zabezpečená prevádzka počas vĺn horúčav a extrémnych poveternostných javov.

Rozšírenie pracovných síl a odbornej prípravy v oblasti zdravotníctva:

- Zvýšiť odbornú prípravu zdravotníckych pracovníkov v oblasti ochorení súvisiacich s teplotou (napr. dehydratácia, úpal, kardiovaskulárny stres).
- Najať ďalší zdravotnícky personál v regiónoch s vysokým rizikom, aby sa predišlo preťaženiu zdravotníckych kapacít počas zdravotných kríz spôsobených klímou.

Cielená podpora pre zraniteľné skupiny obyvateľstva:

- Zaviesť mobilné zdravotnícke jednotky, ktoré sa počas extrémnych horúčav dostanú k ľuďom žijúcim v odľahlých oblastiach a k starším ľuďom.
- Poskytovať služby psychologickej podpory zamerané na stres spôsobený horúčavami a úzkosťou z klimatických zmien.

Informovanosť a pripravenosť verejnosti::

- Organizovať verejné osvetové kampane o hydratácii, rozpoznávaní príznakov spojených s vysokými teplotami a krokoch, ktoré je potrebné podniknúť v prípade núdze.

Integrovaná reakcia na mimoriadne situácie a koordinácia politík:

- Posilniť koordináciu medzi zdravotníckymi orgánmi, záchrannými zložkami a samosprávami s cieľom zabezpečenia rýchlej reakcie.
- Zvýšiť financovanie adaptácie na zmenu klímy v oblasti zdravotníctva (najmä po skončení financovania z plánu obnovy a odolnosti v roku 2026), vrátane mechanizmov financovania EÚ určených na odolnú zdravotnícku infraštruktúru.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[246]
Chráni pred zdravotnými rizikami spojenými s horúčavami zraniteľné skupiny obyvateľstva, vrátane starších ľudí a odľahlých komunít. Zlepšuje dostupnosť zdravotnej starostlivosti počas krízových situácií spôsobených klimatickými zmenami vďaka mobilným jednotkám a terénnej práci. Zvyšuje informovanosť verejnosti o zdravotných rizikách spojených s horúčavami a možnostiach ako na ne reagovať.	Predchádza ekonomickým stratám tým, že znižuje preťaženie systému zdravotnej starostlivosti počas extrémnych poveternostných javov. Podporuje investície do odolnej infraštruktúry, čím stimuluje inovácie v oblasti ekologických a energeticky úsporných technológií. Zabezpečuje nepretržité poskytovanie služieb, chráni produktivitu pracovných síl a znižuje dlhodobé náklady na verejné zdravie.	Podporuje ekologický dizajn nemocníc s využitím prvkov zmierňujúcich horúčavy, ako sú strešné záhrady a prirodzené tienenie. Podporuje udržateľné využívanie energie pomocou solárnych panelov a mikrosietí v zdravotníckych zariadeniach. Podporuje ekologické opatrenia na prispôsobenie sa zmene klímy, ktoré sú v súlade so širšími klimatickými cieľmi.	Krátkodobý horizont: 1–2 roky na školenie pracovníkov, osvetové kampane a zavedenie mobilnej zdravotnej starostlivosti. Strednodobý horizont: 3–5 rokov na modernizáciu zdravotníckych zariadení a inštaláciu záložných systémov využívajúcich obnoviteľné zdroje energie. Dlhodobý horizont: 6–10 rokov na úplnú integráciu do národnej stratégie zdravotnej starostlivosti a zabezpečenie trvalého financovania.	Modernizácia bez riadneho vetrania alebo urbanistického plánovania môže zvýšiť dopyt po energii a zvýrazniť vplyv tepla v mestách. Sústreďovanie iba na infraštruktúru môže viesť k zanedbaniu potrebných zmien v správaní a politikách, ktoré sú nevyhnutné pre dlhodobú odolnosť. Nedostatočné pokrytie vidieckych oblastí môže počas klimatických mimoriadnych situácií prehĺbiť rozdiely v zdravotnej starostlivosti medzi mestskými a vidieckymi oblasťami. Spoliehanie sa výlučne na dočasné financovanie (napr. RRP) bez dlhodobej finančnej stratégie môže obmedziť udržateľnosť.

[246] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Riešený strategický cieľ: • SD-H-2: Odolnosť obyvateľstva (najmä znevýhodnených skupín) je silne podporovaná. Ľudia si uvedomujú zdravotné riziká, vrátane duševného zdravia, v dôsledku tepla ako aj riziká vyplývajúce z chorôb prenášaných vzduchom, potravinami, vodou alebo inými vektormi.							
Opatrenie	**Informovať širokú verejnosť o jednotlivých opatreniach, ktoré sa majú prijať v prípade environmentálnych mimoriadnych situácií.**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Zvýšiť rozsah kampane zameranej na zvyšovanie povedomia o zdravotných rizikách a adaptačných opatreniach v prípade mimoriadnych udalostí v oblasti životného prostredia.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[247]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky		Národný	2026-2040	Nízke	Národná (verejný rozpočet), EÚ (EŠIF)	Počet osôb oslovených prostredníctvom kampaní na zvyšovanie povedomia o mimoriadnych environmentálnych situáciách. Počet a typ kampaní na zvyšovanie povedomia o mimoriadnych environmentálnych situáciách za rok.	Zdravé leto: Veľký manuál letných horúčav Mimoriadne environmentálne situácie
Opis opatrenia: <u>Zvyšovanie povedomia</u> Dokument o mimoriadnych environmentálnych situáciách[248] podrobne opisuje mimoriadne situácie a stanovuje opatrenia, ktoré môžu jednotlivci prijať, aby im predchádzali alebo aby v prípade vystavenia mimoriadnym environmentálnym situáciám prijali vhodné opatrenia. Cieľom tohto opatrenia je zvýšiť informovanosť o opatreniach, ktoré môžu jednotlivci prijať, aby predchádzali vplyvom zmeny klímy alebo sa im prispôsobili, a to najmä v obdobiach, keď je pravdepodobnosť výskytu takýchto mimoriadnych environmentálnych situácií vysoká. Tieto kampane na zvyšovanie informovanosti by mohli byť ďalej založené na príručke[249] opatrení a odporúčaných krokov (uverejnených Úradom verejného zdravotníctva) pre všetky vekové skupiny s cieľom zabezpečiť bezpečné zaobchádzanie s potravinami a vodou a ich skladovanie, osvedčené postupy v oblasti hydratácie, bezpečné postupy v interiéri a exteriéri (vrátane osvedčených postupov pri plávaní), extrémne udalosti v dôsledku extrémnych horúčav, búrok a prívalových dažďov. Všetky odporúčania zdôrazňujú potrebu zabezpečiť ochranu zraniteľných skupín, ako sú deti, seniori a osoby s už existujúcimi zdravotnými problémami.							

[247] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión
[248] https://www.uvzsr.sk/documents/d/uvz/portal-mimoriadne-environmentalne-situacie-1-.
[249] https://www.uvzsr.sk/web/uvz/home/-/asset_publisher/lgbl/content/zdrave-leto-2023-velky-manual-letnych-horucav.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[250]
Zvyšuje verejné povedomie o postupoch v oblasti zdravia a bezpečnosti súvisiacich s klímou. Počas environmentálnych mimoriadnych situácií podporuje zraniteľné skupiny (napr. deti, starších ľudí, ľudí so zdravotnými problémami). Presadzuje bezpečné správanie počas extrémnych poveternostných javov, ako sú vlny horúčav a búrky.	Znižuje náklady na zdravotnú starostlivosť podporovaním preventívnych opatrení a včasného uvedomenia si rizík. Minimalizuje narušovanie každodenného života a produktivity práce počas extrémnych klimatických javov. Nízkonákladová investícia s vysokou návratnosťou v oblasti verejnej bezpečnosti a odolnosti.	Podporuje individuálne správanie, ktoré pomáha predchádzať mimoriadnym environmentálnym situáciám (napr. správne nakladanie s odpadom, šetrenie vodou). Znižuje tlak na záchranné služby a infraštruktúru počas extrémneho počasia. Posilňovaním kultúry pripravenosti podporuje celkovú adaptáciu na zmenu klímy.	Krátkodobý horizont: 0–1 rok na návrh kampane, pilotné testovanie a počiatočné zavedenie. Strednodobý horizont: 2–3 roky na rozšírenie na celonárodnú úroveň a integráciu do školských a komunitných programov. Dlhodobý horizont: 4–5 a viac rokov na zmenu správania a integráciu do národnej kultúry odolnosti.	Komunikácia, ktorá vylučuje marginalizované alebo digitálne nepripojené skupiny, môže zvýšiť nerovnosti. Prílišné spoliehanie sa len na informovanosť bez sprievodnej infraštruktúry alebo služieb môže znížiť účinnosť. Nekonzistentná alebo nejasná komunikácia môže počas mimoriadnych situácií spôsobiť zmätok alebo paniku. Ak sa úsilie pravidelne neobnovuje alebo neaktualizuje s ohľadom na nové riziká, môže dôjsť k únave z kampane.

Riešené strategické smerovanie: • SD-H-2: Odolnosť obyvateľstva (najmä znevýhodnených skupín) je silne podporovaná. Ľudia si uvedomujú zdravotné riziká, vrátane duševného zdravia, v dôsledku tepla ako aj riziká vyplývajúce z chorôb prenášaných vzduchom, potravinami, vodou alebo inými vektormi.							
Opatrenie	**Špecifické opatrenia v oblasti zdravotnej starostlivosti pre menšiny**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Posilniť propagačnú kampaň opatrení na zabezpečenie optimálnych zdravotných podmienok pre obyvateľstvo v období extrémnych horúčav.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[251]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky	-	Národný	2026-2040	Nízke	Národná (verejný rozpočet)	Počet dočasných chladiacich centier zriadených v oblastiach s menšinovým obyvateľstvom počas vĺn horúčav.	Národná stratégia v oblasti zdravia Stratégia začleňovania Rómov Plány pripravenosti verejného zdravia

[250] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.
[251] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

						Počet nasadení mobilných zdravotníckych tímov za letnú sezónu. Počet zdravotných vyšetrení súvisiacich s horúčavami vykonaných u zraniteľných skupín obyvateľstva. Počet vyprodukovaných a distribuovaných viacjazyčných vzdelávacích materiálov (vrátane rómčiny a maďarčiny). Metriky dosahu a zapojenia pre osvetové kampane (napr. rozhlasové vysielanie, dosah sociálnych médií, stretnutia so zapojením obyvateľstva).	Rámec znižovania rizika katastrof

Opis opatrenia:
Menšiny, vrátane rómskych komunít, seniorov a sociálne a ekonomicky znevýhodnených skupín obyvateľstva, môžu byť počas extrémnych horúčav vystavené zvýšenej zraniteľnosti v dôsledku zlých podmienok bývania, obmedzeného prístupu k zdravotnej starostlivosti a existujúcich nerovností v oblasti zdravia. Na riešenie týchto problémov sa v oblasti zdravotnej starostlivosti navrhujú nasledujúce cielené opatrenia:

Počas vĺn horúčav

- Zriadiť dočasné chladiace centrá v oblastiach s vysokým podielom menšín (napr. rómske osady), aby poskytovali bezpečné útočisko pred extrémnymi horúčavami (využiť na tieto služby existujúce komunitné priestory (školy, kultúrne centrá, náboženské inštitúcie)).

- Nasadiť mobilné zdravotnícke tímy, ktoré budú počas vĺn horúčav navštevovať menšinové komunity, vykonávať zdravotné prehliadky, distribuovať rehydratačné soli a identifikovať ohrozené osoby.
- Poskytovať bezplatné zdravotné prehliadky zamerané na zdravotné problémy súvisiace s horúčavami (dehydratácia, úpal, kardiovaskulárny stres).

Cielené osvetové kampane v materinských jazykoch

- Vytvoriť viacjazyčné vzdelávacie materiály o bezpečnosti počas vĺn horúčav, hydratácii a prvej pomoci pri úpale, a to aj v rómskom a maďarskom jazyku.
- Využívanie rozhlasového vysielania, komunitných lídrov a sociálnych médií na šírenie povedomia v menšinových komunitách.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[252]
Chráni rizikové skupiny, ako sú Rómovia, starší ľudia a sociálne a ekonomicky znevýhodnené komunity. Znižuje nerovnosti v oblasti zdravia zlepšením prístupu k urgentnej zdravotnej starostlivosti a informáciám. Buduje dôveru vďaka kultúrne citlivému osvetovému programu a zapojeniu verejnosti.	Nízkonákladové riešenia (napr. mobilné tímy, chladiace centrá) zabraňujú nákladným hospitalizáciám. Minimalizuje straty produktivity a dlhodobé náklady na zdravotnú starostlivosť u zraniteľných skupín obyvateľstva. Podporuje vyrovnanosť investícií do verejného zdravia.	Zlepšuje odolnosť miestnych komunít voči zmene klímy využitím miestnej infraštruktúry (napr. škôl, kultúrnych centier). Podporuje adaptáciu v oblastiach, ktoré sú najviac vystavené extrémnym horúčavám. Posilňuje klimatickú spravodlivosť zosúladením adaptačných opatrení s environmentálnou spravodlivosťou.	Krátkodobý horizont: 0–1 rok na prípravu propagačných materiálov, identifikáciu chladiacich centier a koordináciu mobilných tímov. Strednodobý horizont: 2–3 roky na začlenenie týchto opatrení do miestnych systémov zdravotnej starostlivosti a rozšírenie ich pokrytia. Dlhodobý horizont: 4–5 a viac rokov na trvalé zníženie rozdielov v zdravotnej starostlivosti súvisiacich s klímou.	Neschopnosť prispôsobiť materiály a služby z jazykového a kultúrneho hľadiska môže znížiť ich využitie. Riziko vytvorenia závislosti od dočasných služieb, ak nebudú integrované do širších systémov zdravotnej starostlivosti. Nedostatočná koordinácia s miestnymi vedúcimi predstaviteľmi môže obmedziť účinnosť alebo viesť k nedôvere. Zaťaženie infraštruktúry, ak chladiace centrá nebudú riadne udržiavané alebo dimenzované.

Riešené strategické smerovanie:

- SD-H-3: Sanitačný systém je prispôsobený meniacej sa dostupnosti a dopytu po vode a rastúcim klimatickým rizikám a extrémnym prejavom klímy.

Opatrenie	**Zlepšiť postupy v oblasti vodného hospodárstva zohľadňujúce klimatické riziká**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Zvýšiť podiel prípojok na verejné kanalizačné systémy a skvalitniť zariadenia a postupy na čistenie odpadových vôd.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[253]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo životného prostredia	Obce a regionálne samosprávy	Národný, obce	2026- 2040[254]	Vysoké	Národná (verejný rozpočet, obce), EÚ (EŠIF), súkromné zdroje	Percentuálny podiel obcí s kanalizačnými systémami a	Koncepcia vodnej politiky Slovenskej

[252] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.
[253] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión
[254] Podrobné termíny stanovené v smernici Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2024/3019 z 27. novembra 2024 o čistení komunálnych odpadových vôd (prepracované znenie) nájdete v článku 32., https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/3019/oj/eng.

					(vodohospodárske poplatky)	systémami čistenia odpadových vôd odolnými voči zmene klímy Počet čistiarní odpadových vôd, ktoré využívajú adaptívne a energeticky efektívne technológie Počet motivačne podporovaných pripojení obyvateľov, vrátane sociálne vylúčených komunít, k modernizovaným verejným kanalizačným systémom	republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050

Opis opatrenia:

Toto opatrenie sa zameriava na posilnenie infraštruktúry a postupov v oblasti vodného hospodárstva s ohľadom na klimatické riziká, vrátane zvýšeného výskytu povodní, sucha a extrémnych zrážok. Jeho cieľom je zabezpečiť odolnosť obecnej kanalizácie a systémov čistenia odpadových vôd pri zachovaní kvality vody a ekosystémových služieb.

Kľúčové aktivity:

Rozširovanie klimaticky odolnej infraštruktúry

- Zvýšiť podiel obcí napojených na verejnú kanalizáciu v zaostávajúcich regiónoch, s modernizáciou hydraulickej kapacity v aglomeráciách s viac ako 2 000 ekvivalentnými obyvateľmi, aby odolali extrémnym poveternostným javom.
- Vybudovať kanalizačné siete a čistiarne odpadových vôd v menších aglomeráciách (do 2 000 ekvivalentných obyvateľov) vo vodohospodársky chránených oblastiach, zabezpečiť najmodernejšie systémy odolné voči zmene klímy a splniť požiadavky prepracovanej smernice o mestských odpadových vodách.

Plánovanie a prevádzka zohľadňujúce riziká

- Zaviesť adaptívne postupy čistenia odpadových vôd na zaobchádzanie s nebezpečnými látkami a novými kontaminantmi v meniacich sa klimatických podmienkach (vyhovieť požiadavkám prepracovanej smernice o mestských odpadových vodách).
- Zaviesť kontrolné mechanizmy na monitorovanie a nakladanie s odpadovými vodami s posilnenou kapacitou na zvládanie extrémnych udalostí, ako sú silné dažde alebo povodne.

Energetická efektívnosť a klimatická neutralita

- Podporovať energeticky efektívne a nízkouhlíkové technológie čistenia odpadových vôd s cieľom znížiť emisie a zvýšiť odolnosť systému.

Adaptácia založená na ekosystémoch

- Uprednostňovať opatrenia, ktoré zachovávajú ekosystémové služby a tlmia vplyvy zmeny klímy (napr. mokrade na zmierňovanie povodní, prírodné retenčné oblasti), zabezpečujúce nepretržitú funkčnosť v nových klimatických scenároch s cieľom zabezpečiť dostatočné množstvo pitnej vody vysokej kvality.

Spravovanie, stimuly a financovanie

- Vytvoriť legislatívny rámec a finančné mechanizmy, ktoré umožnia uplatňovanie adaptívnych postupov v oblasti vodného hospodárstva.
- Vytvoriť stimuly pre obce a súkromné subjekty, aby investovali do klimaticky odolnej infraštruktúry na čistenie odpadových vôd, vrátane sociálneho začlenenia zraniteľných komunít.
- Zvážiť vytvorenie oblastí na ochranu vôd pre budúce potreby.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[255]
Zlepšuje verejné zdravie zlepšovaním hygienických podmienok, najmä v zaostalých a sociálne vylúčených komunitách. Zvyšuje prístup k bezpečnej vode a hygienickým zariadeniam vo vidieckych a zraniteľných regiónoch. Podporuje rovnosť prostredníctvom inkluzívnych stimulov a služieb.	Podporuje dodržiavanie noriem EÚ v oblasti odpadových vôd, čím sa znižujú pokuty a umožňuje financovanie. Podporuje inovácie v technológiách čistenia a prispieva k ekologickému hospodárskemu rozvoju. Modernizáciou systémov v súčasnosti zmierňuje dlhodobé náklady na infraštruktúru a zdravotnú starostlivosť.	Zlepšuje kvalitu vody a zdravie ekosystémov, najmä v chránených oblastiach. Znižuje znečistenie a obsah nebezpečných látok v odpadových vodách. Podporuje energeticky efektívne a klimaticky neutrálne procesy čistenia odpadových vôd.	Krátkodobý horizont: 1–2 roky pre finančné mechanizmy, stimuly a pilotné systémy. Strednodobý horizont: 3–5 rokov na rozšírenie sietí a kapacít na čistenie odpadových vôd v prioritných aglomeráciách. Dlhodobý horizont: 6–10 rokov na rozsiahlu modernizáciu infraštruktúry a dosiahnutie environmentálnych prínosov.	Nesprávny dizajn alebo umiestnenie kanalizačných systémov môže poškodiť chránené ekosystémy. Neschopnosť zabezpečiť cenovú dostupnosť môže vylúčiť zraniteľné domácnosti z napojenia. Prílišná závislosť od high-tech riešení bez budovania kapacít môže znížiť účinnosť v malých obciach. Klimatické vplyvy (napr. extrémne zrážky) môžu preťažiť systémy, ak nebudú riadne pripravené na budúcnosť.

Riešené strategické smerovanie:

- SD-H-4: Je zabezpečené bezpečné zásobovanie vodou a vodovodné siete sa ďalej rozširujú.

Opatrenie	**Zabezpečenie klimaticky odolného zásobovania pitnou vodou**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Zabezpečiť bezpečné zásobovanie pitnou vodou a uplatňovať postupy na úpravu sladkej vody.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[256]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**

[255] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.
[256] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

Ministerstvo zdravotníctva, Ministerstvo životného prostredia	Regionálne orgány	Národný, regionálny	2026-2040	Vysoké	Národná (verejný rozpočet, obce), EÚ (EŠIF), súkromné zdroje (vodohospodárske poplatky)	Percentuálny podiel zdrojov pitnej vody posúdených a spravovaných z hľadiska klimatických a zdravotných rizík. Počet zariadení, ktoré implementujú opatrenia na ochranu pred legionelou a opatrenia na ochranu vody. Počet prioritných environmentálnych záťaží, ktoré boli odstránené, a zníženie znečistenia povrchových vôd.	NEHAP V Koncepcia vodnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050

Opis opatrenia:

Opatrenie bude uplatňovať prístupy založené na riziku s cieľom zabezpečiť zdravotnú nezávadnosť dodávok pitnej vody, vrátane individuálnych zdrojov, ako sú studne, a zároveň propagovať hodnotu nezávadnej pitnej vody a podporovať zodpovedné využívanie vody verejnosťou. Jeho cieľom bude tiež znížiť riziko legionely a iných chorôb prenášaných vodou v zariadeniach, kde sa nachádzajú zraniteľné skupiny obyvateľstva, ako sú napríklad nemocnice.

Opatrenie sa zameriava aj na modernizáciu postupov úpravy sladkej vody, najmä v oblastiach, ktoré sú najviac náchylné na znečistenie alebo vplyvy vedúce k zníženiu kvality pitnej vody.

Cieľom opatrenia je:

- aktualizovať Štátny program sanácie environmentálnych záťaží a uprednostniť sanáciu environmentálnych záťaží v povodiach vodných útvarov, ktoré sú v zlom stave alebo ktoré môžu ohroziť dosiahnutie dobrého stavu vodných útvarov, čo môže mať nepriaznivý vplyv na kvalitu zdrojov pitnej vody a vody v chránených vodohospodárskych oblastiach, vojenských okrskoch a chránených oblastiach, so zvláštnym zreteľom na tie environmentálne záťaže, ktoré obsahujú látky s preukázateľne negatívnymi účinkami na ľudské zdravie.
- prijímať opatrenia na zníženie znečistenia povrchových vôd plávajúcim odpadom, najmä plastmi.
- minimalizovať používanie látok, ktoré môžu predstavovať hrozbu pri odstraňovaní invazívnych a iných nežiaducich organizmov alebo poškodzovať ekosystémy, predstavovať potenciálne riziko znečistenia podzemných a/alebo povrchových vôd.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[257]
Chráni verejné zdravie tým, že znižuje vystavenie chorobám prenášaným vodou (napr. Legionella).	Znižuje náklady na zdravotnú starostlivosť súvisiace s chorobami prenášanými vodou.	Zlepšuje ekologický stav povodí a chránených vodných zón.	Krátkodobý horizont: 1–2 roky na osvetové kampane a zmiernenie rizika legionely v prioritných zariadeniach.	Nadmerné používanie určitých chemikálií pri úprave vody môže poškodiť ekosystémy alebo kontaminovať podzemnú vodu.

[257] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Zvyšuje dôveru verejnosti v nezávadnú vodu z vodovodu a jej používanie. Chráni zraniteľné skupiny obyvateľstva v nemocniciach a zariadeniach pre imunologicky oslabených ľudí. Zvyšuje povedomie komunity o bezpečnosti a hodnote pitnej vody.	Minimalizuje dlhodobú environmentálnu zodpovednosť prostredníctvom prioritnej sanácie znečistených oblastí. Podporuje nákladovo efektívne manažovanie kvality pitnej vody prostredníctvom prístupov založených na riziku.	Znižuje znečistenie povrchových vôd plastmi a nebezpečnými látkami. Podporuje udržateľné spracovanie sladkej vody a bezpečnejšie používanie chemikálií.	Strednodobý horizont: 3–5 rokov na implementáciu plánov na zaistenie nezávadnosti vody založených na riziku a aktualizáciu protokolov o úprave vody. Dlhodobý horizont: 5–10 rokov na dokončenie sanácie environmentálnych záťaží v povodiach.	Zanedbávanie menších alebo individuálnych zdrojov vody (napr. studní) môže ohroziť vidiecke komunity. Nedostatočné financovanie sanácie môže spomaliť opatrenia a viesť k zhoršeniu kvality vody. Zameranie sa na technické riešenia bez zapojenia verejnosti môže znížiť účinnosť a dodržiavanie predpisov na miestnej úrovni.

Informačné a komunikačné technológie

Systém informačných a komunikačných technológií (IKT) zahŕňa integrované siete, systémy a komponenty, ktoré umožňujú prenos, prijímanie, zachytávanie, uchovávanie a manipuláciu s informáciami zo strany užívateľov na elektronických zariadeniach a medzi nimi[258].

Vplyvy a riziká

V oblasti IKT je potrebné zdôrazniť, že krízové riadenie Slovenskej republiky v tomto sektore je pomerne slabé, čo poukazuje na potrebu zlepšenia, vrátane implementácie príslušných rámcov riadenia. Medzi klimatické vplyvy, ktoré majú pre Slovensko vysokú prioritu, patrí nárast extrémnych javov, lesných a živelných požiarov, tepelného zaťaženia, ako aj erózie. Kvôli klimatickým extrémom môže dôjsť k poškodeniu infraštruktúry a jej priamemu alebo nepriamemu poškodeniu. V tejto súvislosti rastie dopyt po zavádzaní adaptačných opatrení týkajúcich sa služieb IKT s cieľom zabezpečiť primeranú reakciu na nepriaznivé vplyvy a riziká spôsobené zmenou klímy.
Potreba adaptácie v sektore IKT v dôsledku rôznych vplyvov zmeny klímy je obsiahnutá v identifikovanom kľúčovom riziku, t. j. riziku poškodenia infraštruktúry IKT a rozsiahlych výpadkov služieb IKT, napr. v dôsledku extrémnych udalostí (KR-ICT-1). Očakáva sa, že toto riziko sa zvýši a v pesimistickom scenári (RCP8.5) dosiahne do konca storočia veľmi vysokú úroveň.

Opatrenia

Navrhované činnosti sa zameriavajú na integráciu adaptácie na zmenu klímy do rámcov a plánovania s cieľom zabezpečiť inteligentnú, odolnú a energeticky efektívnu infraštruktúru IKT. Je potrebné vytvoriť jasný rámec krízového riadenia, ktorý bude definovať úlohy verejných a súkromných subjektov a bude podporený robustnými plánmi reakcie na mimoriadne situácie, efektívnymi komunikačnými kanálmi, pravidelnými záťažovými testami a predpismi pre súkromnú infraštruktúru IKT. S cieľom znížiť riziká vyplývajúce z extrémnych poveternostných podmienok a výpadkov elektrickej energie musia byť verejné aj súkromné systémy IKT, vrátane dátových centier,

[258] Fu, G., Horrocks, L., Winne, S. (2016). Exploring impacts of climate change on UK's ICT infrastructure. Infrastructure Asset Management 3 (1), 42–52.

prispôsobené meniacim sa klimatickým podmienkam. Napokon je potrebné zvyšovať povedomie a vzdelávať tvorcov politík, priemysel a verejnosť, aby sa v sektore IKT posilnila pripravenosť a podporila kultúra odolnosti.

Riešené strategické smerovanie: • SD-ICT-1: Na celoštátnej úrovni sa zavádzajú dostatočné rámce riadenia, aby sa zabezpečilo efektívne krízové riadenie v celom štáte, t. j. poruchy infraštruktúry IKT, vrátane predpisov pre súkromnú infraštruktúru IKT.							
Opatrenie	**Implementovať delegované nariadenie Komisie (EÚ) 2024/1774 z 13. marca 2024, ktorým sa dopĺňa nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2022/2554, pokiaľ ide o regulačné technické predpisy, v ktorých sa spresňujú nástroje, metódy, postupy a politiky riadenia IKT rizika a zjednodušený rámec riadenia IKT rizika**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Dosiahnuť vysokú spoločnú úroveň digitálnej prevádzkovej odolnosti.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[259]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Národná banka Slovenska	Komerčné banky	Národný	2026-2040	Vysoké	Národná (verejný rozpočet), EÚ (EŠIF), súkromné zdroje, investičné pôžičky (EIB)	Počet vypracovaných a otestovaných plánov reakcie a obnovy v oblasti IKT, vrátane scenárov riešiacich riziká súvisiace s klímou a narušením životného prostredia.	

Opis opatrenia:
Vypracovať plány reakcie a obnovy v oblasti IKT v súlade s delegovaným nariadením Komisie 2024/1774, identifikujúce relevantné scenáre, vrátane scenárov závažných výpadkov v činnosti a pravdepodobnosti výskytu výpadkov v činnosti, na základe aktuálnych informácií o hrozbách a skúsenostiach získaných z predchádzajúcich prípadov. Finančné subjekty riadne zohľadnia okrem iného vplyv klimatických zmien, udalostí súvisiacich s poškodzovaním životného prostredia a prírodných katastrof.

Sociálny kontext	**Ekonomický kontext**	**Environmentálny kontext**	**Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné**	**Systémové riziká[260]**
Posilňuje dôveru verejnosti vo finančné inštitúcie vďaka väčšej stabilite a kontinuite činnosti. Počas klimatických alebo prírodných katastrof chráni	Zvyšuje odolnosť finančných trhov a inštitúcií voči klimatickým a digitálnym poruchám. Znižuje finančné straty spôsobené neplánovanými	Podporuje integráciu environmentálnych a klimatických rizikových faktorov do finančných systémov IKT. Uľahčuje proaktívne plánovanie v prípade porúch súvisiacich s	Krátkodobý horizont: 1 – 2 roky na úplnú transpozíciu právnych predpisov a počiatočné budovanie kapacít vo finančných inštitúciách. Strednodobý horizont: 3 – 5 rokov na vývoj a testovanie robustných plánov reakcie a obnovy	Menšie finančné subjekty by mohli zaťažiť príliš zložité alebo nákladné požiadavky na dodržiavanie predpisov. Nepravidelné aktualizovanie scenárov klimatických hrozieb môže znížiť ich účinnosť.

[259] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión
[260] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

prístup občanov k základným finančným službám. Zabezpečuje bezpečnejšie digitálne finančné prostredie pre všetky skupiny používateľov, vrátane zraniteľných skupín obyvateľstva.	výpadkami, narušením bezpečnosti údajov alebo poškodením infraštruktúry v dôsledku klimatických zmien. Podporuje dodržiavanie nariadení EÚ, posilňuje konkurencieschopnosť Slovenska a zosúlaďuje ho s normami EÚ.	prírodnými katastrofami, extrémnymi poveternostnými podmienkami a poškodzovaním životného prostredia. Nepriamo prispieva k adaptácii na zmenu klímy pomocou podpory robustného a klimaticky kompetentného finančného riadenia.	v oblasti IKT, vrátane scenárov súvisiacich s klímou. Dlhodobý horizont: Neustále prispôsobovanie rámcov rizík v reakcii na meniace sa environmentálne hrozby a kybernetické riziká.	Nadmerná závislosť od digitálnych nástrojov bez fyzických záloh môže zvýšiť systémovú zraniteľnosť. Nedostatočná koordinácia medzi odborníkmi na IKT a environmentálne riziká môže obmedziť relevantnosť adaptačných scenárov.

Riešené strategické smerovanie: • SD-ICT-2: Infraštruktúra IKT je prispôsobená klimatickým vplyvom, berúc do úvahy potrebu zelenej transformácie. • SD-ICT-3: Zavádzajú sa dostatočné a účinné opatrenia na zvyšovanie povedomia o vplyvoch súvisiacich s klímou na sektor IKT, najmä na infraštruktúru IKT.							
Opatrenie	**Vypracovať a implementovať program zameraný na odolnosť a informovanosť v oblasti ekologických informačných a komunikačných technológií**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Cieľom tohto opatrenia je prispôsobiť slovenskú infraštruktúru IKT prostredníctvom vývoja klimaticky odolných, energeticky efektívnych systémov IKT, podpory ekologických technológií a realizácie celoštátnych kampaní na zvyšovanie povedomia o klimatických vplyvoch sektora IKT.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[261]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie	Ministerstvo životného prostredia Slovenská agentúra životného prostredia Lídri súkromného sektora a odvetvia IKT (napr. Slovak Telekom, Orange Slovakia, ESET, poskytovatelia cloudových služieb)	Národný	2026-2040	Stredné	Národná (verejný rozpočet), EÚ (EŠIF)	Podiel dátových centier, ktoré boli modernizované tak, aby boli odolné voči klimatickým zmenám (cieľ: 60 % do roku 2030). Integrácia infraštruktúry IKT do národnej mapy povodňových rizík (cieľ: 100 % kritických lokalít IKT zmapovaných do roku 2030).	Národný energetický a klimatický plán (NECP) na roky 2021 – 2030 Stratégia digitálnej transformácie Slovenska do roku 2030 Národná stratégia kybernetickej bezpečnosti Zelená digitálna stratégia EÚ a Európska dátová stratégia

[261] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

						Zvýšenie využívania energie z obnoviteľných zdrojov v infraštruktúre IKT (cieľ: 50 % dátových centier napájaných zelenou energiou do roku 2030).	

Opis opatrenia:

Modernizácia dátových centier a IT infraštruktúry

- Modernizovať a budovať klimaticky odolné dátové centrá a infraštruktúru IKT (napr. systémy cloudového ukladania, komunikačné siete) s vylepšenými chladiacimi mechanizmami, energeticky úspornými konštrukciami a riešeniami v oblasti zelenej energie (solárna, veterná, geotermálna).
- Zabezpečiť ochranu kritickej infraštruktúry IKT pred extrémnymi poveternostnými javmi (povodne, vlny horúčav, búrky) zavedením protipovodňových bariér, záložných zdrojov energie (napr. obnoviteľných zdrojov energie) a robustných plánov obnovy po havárii. Integrovať IKT do interaktívnej mapy vytvorenej Slovenským vodohospodárskym podnikom[262] pre lepšiu vizualizáciu potenciálnych povodňových rizík podľa zákona č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami.
- Investovať do edge computingu a distribuovaných systémov s cieľom znížiť preťaženie dátovej prevádzky a minimalizovať zaťaženie centralizovaných dátových centier počas klimatických výpadkov.

Verejné vzdelávanie a angažovanosť

- Spustiť celoštátne kampane na zvýšenie povedomia o rizikách súvisiacich s klímou pre sektor IKT a o tom, ako môžu jednotlivci, podniky a verejné inštitúcie minimalizovať svoj vplyv na životné prostredie. Súčasťou kampaní by mohli byť online kurzy, webináre, infografiky a osvetové aktivity na sociálnych médiách zamerané na širokú verejnosť a odborníkov v oblasti IKT.

Partnerstvá s lídrami v odvetví

- Posilňovať spoluprácu s lídrami v oblasti IKT, univerzitami a technologickými spoločnosťami s cieľom výskumu, vývoja a zavádzania „zelených“ inovácií v oblasti IKT, ktoré sú v súlade s klimatickými cieľmi.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[263]
Zabezpečuje kontinuitu základných digitálnych služieb pre občanov počas extrémnych poveternostných javov. Zvyšuje verejné povedomie o vplyve klímy na digitálnu	Znižuje dlhodobé prevádzkové náklady vďaka energetickej efektívnosti a odolnej infraštruktúre. Podporuje inovácie a tvorbu pracovných miest v	Znižuje uhlíkovú stopu digitálnej infraštruktúry vďaka riešeniam v oblasti „zelenej“ energie a energeticky úspornému chladeniu. Podporuje udržateľné postupy v oblasti IKT a prispieva k národným	Krátkodobý horizont: 1 – 2 roky na posúdenie klimatických rizík existujúcej infraštruktúry IKT a vypracovanie plánov modernizácie. Strednodobý horizont: 3 – 5 rokov na modernizáciu veľkých dátových centier, zavedenie distribuovaných systémov a realizáciu verejných osvetových kampaní.	Prílišná závislosť od centralizovanej digitálnej infraštruktúry by mohla viesť k vzniku jediného bodu zlyhania počas extrémnych javov. Nedostatočné plánovanie budúceho dopytu po energii by mohlo ohroziť úsilie o udržateľnosť.

[262] Interaktívnu mapu možno nájsť tu: https://mpt.svp.sk/svp_vmapportal/?basemap=orto2023&zoom=0&lat=48.778724&lng=19.032391. Sprievodné dokumenty zahŕňajú užívateľskú príručku (https://mpt.svp.sk/svp_vmapportal/manual_TIS.pdf) a legendu (https://mpt.svp.sk/svp_vmapportal/legend_TIS.pdf).

[263] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

infraštruktúru a zodpovedné využívanie IKT. Posilňuje komunity a odborníkov prostredníctvom dostupných vzdelávacích zdrojov o „zelených“ digitálnych postupoch.	odvetviach „zelených“ technológií a IKT. Zvyšuje kontinuitu podnikania a digitálnu bezpečnosť, čím posilňuje ekonomickú stabilitu v scenároch klimatickej krízy.	cieľom v oblasti zmierňovania zmeny klímy a adaptácie na ňu. Integruje plánovanie infraštruktúry IKT s nástrojmi na spracovanie environmentálnych údajov (napr. mapy povodňového rizika) s cieľom proaktívnej adaptácie na zmenu klímy.	Dlhodobý horizont: 5 – 10 rokov na úplnú integráciu riešení v oblasti „zelenej“ energie a odolnosti v sektore IKT na národnej úrovni.	Ak sa verejná osvetová činnosť nedostane k zraniteľným alebo odľahlým skupinám, digitálne nerovnosti by sa mohli prehĺbiť. Riziko „greenwashingu“, ak sa modernizácia IKT označí za udržateľnú bez komplexného posúdenia vplyvu na životné prostredie počas celého životného cyklu.

Zastavané prostredie a priestorové plánovanie

Tento klaster sa zameriava na adaptáciu fyzických priestorov Slovenska – budov, infraštruktúry, kultúrneho dedičstva a systémov využívania krajiny – na rastúce vplyvy zmeny klímy. Konštatuje sa, že priestorové plánovanie a výstavba odolné voči zmene klímy sú nevyhnutné na ochranu ľudí, majetku a dedičstva, pričom zároveň zabezpečujú udržateľný rozvoj v mestských a vidieckych oblastiach. Opatrenia na prispôsobenie sa v rámci tohto klastra vychádzajú z komplexného súboru národných rámcov a medzinárodných usmernení, vrátane NAS 2018 a NAP 2021, Koncepcie územného rozvoja Slovenskej republiky, zákona o ochrane kultúrneho dedičstva, smerníc EÚ o energetickej hospodárnosti a výstavbe a osvedčených postupov zo susedných krajín s porovnateľným profilom rizík. Opatrenia ďalej vychádzajú z príspevkov odborníkov a zainteresovaných subjektov, ktoré boli zhromaždené počas workshopov a scenárov plánovania realizovaných v analytických fázach projektu (najmä D2.2 a D2.3 a konzultácie so zainteresovanými subjektmi o návrhu konečnej verzie tejto správy).

Klaster zahŕňa osem adaptačných opatrení: dve v sektore kultúrneho dedičstva, dve v priestorovom plánovaní a štyri v doprave, infraštruktúre a budovách. Cieľom týchto opatrení je zvýšiť odolnosť nových aj existujúcich fyzických štruktúr voči zmene klímy, podporovať urbanistické plánovanie prispôsobené teplotným výkyvom a povodniam, chrániť slovenské kultúrne bohatstvo pred klimatickými rizikami a podporovať integrované politiky využívania krajiny, ktoré znižujú dlhodobú expozíciu environmentálnym rizikám.

Zodpovednosť za implementáciu je rozdelená medzi niekoľko kľúčových inštitúcií. Ministerstvo životného prostredia riadi štátnu politiku priestorového plánovania a začleňovanie klimatických otázok, zatiaľ čo ministerstvo dopravy a výstavby dohliada na technické normy týkajúce sa stavieb, odolnosť infraštruktúry a adaptáciu dopravy. Pamiatkový úrad Slovenskej republiky zohráva ústrednú úlohu pri ochrane kultúrneho dedičstva a ministerstvo kultúry zabezpečuje podporu súvisiacej politiky a financovania. Miestne a regionálne samosprávy zohrávajú kľúčovú úlohu pri implementácii využívania krajiny, územnom plánovaní a povoľovacích procesoch. Medzi ďalšie dôležité subjekty patria urbanisti, zainteresované subjekty zo stavebného odvetvia, kultúrne a akademické inštitúcie a technickí experti zapojení do projektovania adaptácií a modernizácie.

Časový rámec týchto opatrení zahŕňa okamžité, strednodobé a dlhodobé horizonty. Krátkodobé úsilie zahŕňa vypracovanie aktualizovaných usmernení pre klimaticky odolnú výstavbu, integráciu adaptačných opatrení do miestnych územných plánov a zlepšenie zberu údajov o ohrozených pamiatkach. Strednodobé priority zahŕňajú modernizáciu dopravnej infraštruktúry, aby odolávala teplu a povodniam, modernizáciu budov pasívnymi systémami chladenia a riadenia vodných zdrojov a pilotné zavádzanie riešení založených na prírode v oblasti rozvoja miest. Dlhodobé ciele zahŕňajú inštitucionalizáciu princípov klimaticky inteligentného plánovania vo všetkých sektoroch, revitalizáciu mestských priestorov s cieľom zlepšiť životné podmienky v budúcich klimatických podmienkach a trvalé začlenenie ukazovateľov rizika a odolnosti do nástrojov priestorového plánovania a povoľovacích procesov.

Hoci sa tieto opatrenia vzťahujú na celé územie krajiny, majú osobitný význam pre rýchlo sa urbanizujúce oblasti, záplavové územia, historicky významné lokality a regióny, ktoré čelia zvýšenej tepelnej záťaži alebo riziku zosuvov pôdy. Intervencie klastra sa zameriavajú nielen na ochranu zastavaného prostredia, ale aj na posilnenie sociálnej, kultúrnej a ekonomickej štruktúry slovenských komunít v meniacej sa klíme.

Kultúrne dedičstvo

Sektor kultúrneho dedičstva zahŕňa dva typy artefaktov: 1) fyzické alebo hmotné artefakty, aktíva a priestory, ako sú architektúra, pamiatky, miesta, krajina, parky, záhrady, umelecké diela a iné archívne materiály a 2) iné prejavy ľudskej tvorivosti, ktoré sú nehmotné, ako sú tradície, postupy a znalosti. Kultúrne dedičstvo môže byť verejné alebo súkromné, ako aj digitalizované a analógové. Hmotné aj nehmotné kultúrne dedičstvo môže mať potenciál podporiť implementáciu adaptačných opatrení. [264] [265]

Vplyvy a riziká

Slovensko má bohaté a rozsiahle kultúrne dedičstvo, ktoré zahŕňa šesť lokalít zapísaných na zozname Svetového kultúrneho dedičstva UNESCO[266]. To podčiarkuje dôležitosť riešenia klimatických vplyvov v tomto sektore[267]. Medzi najvýznamnejšie vplyvy klímy patrí rastúca potreba údržby, pri ktorej je potrebné zohľadniť viacero aspektov. Po prvé, trvalá údržba, vrátane starostlivosti a vykonávania príslušných monitorovacích opatrení, je kľúčová pre primeranú prevenciu hrozieb súvisiacich s klímou. Napríklad včasnou detekciou a opravou porúch, poškodení umelých alebo prírodných objektov je možné zabrániť nevratným škodám. Okrem toho je potrebné zohľadniť nutnosť vykonávať údržbu a hodnotenie každej pamiatky alebo budovy. Už zavedené hodnotenia rizík, ako napríklad hodnotenia hodnoty dedičstva, môžu slúžiť ako základ pre zodpovedajúce hodnotenie historických budov/objektov. Po druhé, pokiaľ ide o extrémne poveternostné javy, ako sú povodne, zosuvy pôdy alebo požiare, je dôležitá fungujúca infraštruktúra s dostatočnou kapacitou (napr. odvod vody, dostupnosť záchranárskeho vybavenia, hasenie požiarov). Najdôležitejšie je, že naliehavosť prijať opatrenia v súvislosti s uvedenými klimatickými vplyvmi je vysoká.

V priebehu hodnotenia bolo identifikované jedno kľúčové riziko, ktoré zahŕňa aj vplyvy na lokality prírodného dedičstva. Očakáva sa, že riziko straty historických, archeologických, kultúrnych a prírodných lokalít, krajinných hodnôt, tradičných postupov a autenticity dosiahne v ďalekej budúcnosti vysokú úroveň (KR-CH-1).

Opatrenia

Na zachovanie kultúrneho dedičstva sa prijme proaktívny prístup, ktorý zabezpečí pravidelnú údržbu, servis prispôsobený klimatickým podmienkam, preventívne opatrenia, ako je skladovanie v klimatizovaných priestoroch, a investície do výskumu s cieľom zdokonaliť metódy konzervácie. Nehmotné dedičstvo sa musí chrániť prostredníctvom dokumentácie, propagácie, revitalizácie a podpory kultúrnych festivalov, workshopov a vzdelávacích programov, pričom na zachovanie a širšie šírenie tradícií by sa mali vo väčšej miere využívať digitálne technológie.
Na ochranu kultúrnych pamiatok pred vplyvmi klímy, ich modernizáciu a posilnenie sú potrebné právne rámce a zosúladenie politík so smernicami EÚ, normami UNESCO a medzinárodnými rámcami, jasné rozdelenie zodpovedností a dostatočné zdroje. Posilnenie medzinárodnej spolupráce napokon umožní Slovensku zdieľať odborné znalosti, riešiť cezhraničné riziká a prispievať k celosvetovým snahám o ochranu kultúrneho dedičstva pre budúce generácie.

Riešené strategické smerovanie:

[264] European Commission (2024b). EU Policy for cultural heritage. https://culture.ec.europa.eu/cultural-heritage/eu-policy-for-cultural-heritagehttps://culture.ec.europa.eu/cultural-heritage/eu-policy-for-cultural-heritage. Accessed 15 April 2024.
[265] UNESCO Institute of Statistics (2024). Cultural heritage: Definition. https://uis.unesco.org/en/glossary-term/cultural-heritage. Accessed 15 April 2024.
[266] Okrem toho sa na Slovensku nachádzajú dve lokality zapísané na zozname Svetového prírodného dedičstva. https://whc.unesco.org/en/statesparties/sk.
[267] UNESCO Institute of Statistics (2024). Cultural heritage: Definition. https://uis.unesco.org/en/glossary-term/cultural-heritage. Accessed 15 April 2024.

• SD-CH-1: Hmotné kultúrne statky, ako sú budovy, múzeá, archívy atď., sú chránené a zachovávané prostredníctvom pravidelnej preventívnej údržby a prispôsobovania meniacej sa klíme, čím sa zabezpečí dostatočná úroveň odolnosti.							
Opatrenie	**Implementovať národný program preventívnej údržby pamiatok kultúrneho dedičstva, ktorý by zahŕňal opatrenia prispôsobené klimatickým zmenám.**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Posilniť odolnosť kultúrneho dedičstva Slovenska znižovaním klimatických rizík (napr. extrémne počasie, vlhkosť, teplotné výkyvy) pomocou preventívnej ochrany, adaptívnej údržby a udržateľných postupov reštaurovania.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[268]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo kultúry	Ministerstvo životného prostredia Pamiatkový úrad Slovenskej republiky Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky (SOP) Národný výbor UNESCO Slovensko [269] Obce a regionálne samosprávy Mimovládne organizácie	Národný	2026-2030	Stredné až vysoké	Národná (verejný rozpočet, obce). EÚ (EŠIF), súkromné zdroje	Percentuálny podiel lokalít kultúrneho dedičstva s implementovanými plánmi údržby prispôsobenými klimatickým zmenám	Dohovor UNESCO o ochrane nehmotného kultúrneho dedičstva (ratifikovaný Slovenskom v roku 2006) Program na ochranu a rozvoj nehmotného kultúrneho dedičstva (iniciatíva Ministerstva kultúry) Programy starostlivosti o národné parky s lokalitami UNESCO[270]
Opis opatrenia: Nastaviť program preventívnej údržby, ktorý umožní vykonanie nasledujúcich krokov: Hodnotenie a monitorovanie rizík: • Vykonávať podrobné hodnotenia s cieľom identifikovať zraniteľnosť lokalít prírodného dedičstva voči vplyvom zmeny klímy, ako sú extrémne poveternostné javy, kolísanie teplôt a zvýšená vlhkosť.							

[268] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión
[269] http://www.unesco.sk/.
[270] https://www.npslovenskykras.sk/wp-content/uploads/2024/01/Program-starostlivosti-o-NP-Slovensky-kras-OP-CHVU-UEV-2024.pdf and https://nppoloniny.sopsr.sk/wp-content/uploads/2022/12/Program-starostlivosti-o-Narodny-park-Poloniny-a-jeho-ochranne-pasmo-na-roky-2023-2032.pdf.

- Využívanie nástrojov, ako je hodnotenie hodnoty dedičstva – napríklad Zoznam svetového dedičstva UNESCO[271] a Medzinárodná rada pre pamiatky a sídla (ICOMOS)[272] – bude použité na podporu adaptácie na zmenu klímy a na zvýšenie povedomia ľudí o potenciálnej strate takýchto prestížnych aktív.
- Vytvorenie robustných monitorovacích systémov na sledovanie zmien v lokalitách prírodného dedičstva s využitím digitálnych nástrojov (napr. diaľkové senzory, modelovanie vplyvu klímy) na monitorovanie environmentálnych podmienok v lokalitách dedičstva.

Preventívna údržba:

- Pravidelne vykonávať kontroly historických budov, múzeí a archívov s cieľom identifikovať slabé miesta (napr. prenikanie vlhkosti, konštrukčné nedostatky).
- Používať materiály prispôsobené klimatickým podmienkam (napr. priedušné nátery, bariéry odolné proti povodniam) na ochranu konštrukcií pred extrémnymi poveternostnými vplyvmi.
- Modernizovať systémy HVAC (kúrenie, ventilácia, klimatizácia) a odvlhčovanie v archívoch a múzeách s cieľom zachovania stabilných podmienok.

Budovanie kapacít a školenia:

- Poskytovať odborné školenia pre odborníkov v oblasti ochrany prírody v oblasti reštaurátorských techník prispôsobených zmene klímy.
- Zvyšovať povedomie miestnych komunít a zainteresovaných subjektov o dôležitosti ochrany kultúrneho dedičstva pred zmenou klímy.

Pripravenosť a reagovanie na mimoriadne situácie:

- Vypracovať plány riadenia rizík katastrof špecifické pre jednotlivé lokality kultúrneho dedičstva.
- Posilniť spoluprácu medzi orgánmi zodpovednými za kultúrne dedičstvo, meteorologickými službami a orgánmi zodpovednými za reakciu na katastrofy.
- Zabezpečiť súlad so smernicou EÚ o povodniach vypracovaním správ (každých 6 rokov) o tom, koľko lokalít kultúrneho dedičstva by mohlo byť postihnutých povodňami (pozri tiež kapitolu 4.1.5).

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[273]
Zachováva národnú identitu a kultúrnu kontinuitu vďaka ochrane historického a prírodného dedičstva. Zapája komunity do oceňovania a ochrany spoločného kultúrneho dedičstva. Buduje miestne kapacity a verejné povedomie v oblasti ochrany dedičstva v meniacej sa klíme.	Chráni príjmy z kultúrneho cestovného ruchu zachovaním integrity lokalít kultúrneho dedičstva. Predchádza vysokým nákladom na reštaurovanie investovaním do preventívnej údržby a znižovania rizík. Vytvára pracovné príležitosti pre kvalifikovaných pracovníkov v oblasti reštaurovania prispôsobeného klimatickým	Minimalizuje škody na pamiatkach spôsobené klimatickými hrozbami, ako sú povodne, vlny horúčav a vlhkosť. Podporuje udržateľné využívanie materiálov a infraštruktúry prispôsobených miestnym zmenám životného prostredia. Posilňuje manažment rizík katastrof v environmentálne citlivých pamiatkových zónach.	Krátkodobý horizont: 1–2 roky na vykonanie posúdenia rizík, školenie zamestnancov a inštaláciu základných monitorovacích systémov. Strednodobý horizont: 3–5 rokov na implementáciu kompletných protokolov preventívnej údržby a reakcie na mimoriadne situácie. Dlhodobý horizont: 5–10 rokov na dosiahnutie úplnej odolnosti lokality, integráciu do národného systému podávania správ o klíme a adaptívne využívanie materiálov v rámci chránených aktív.	Používanie materiálov, ktoré nie sú odolné voči zmene klímy, by mohlo viesť k rýchlejšej degradácii v nových environmentálnych podmienkach. Nedostatočná spolupráca medzi odborníkmi na klímu a kultúrnymi orgánmi môže viesť k nesprávnemu zosúladeniu priorít. Nezapojenie miestnych komunít by mohlo znížiť podporu alebo viesť k neúčinným stratégiám ochrany. Nadmerný cestovný ruch ako reakcia na obnovený záujem o chránené lokality by mohol ohroziť environmentálnu udržateľnosť.

[271] https://whc.unesco.org/en/list/.
[272] https://www.icomos.org/en.
[273] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

	zmenám a v oblasti ochrany kultúrneho dedičstva.			

Riešené strategické smerovanie: • SD-CH-2: Nehmotné kultúrne dedičstvo a súvisiace procesy a tradície sú chránené a dobre propagované s cieľom podporovať miestnu identitu.							
Opatrenie	**Ochrana a podpora nehmotného kultúrneho dedičstva v záujme kultúrnej kontinuity a miestnej identity**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Zabezpečiť, aby sa bohaté nehmotné kultúrne dedičstvo Slovenska – ako napríklad folklór, tradičné remeslá, jazyky, rituály a slávnosti – zachovalo, prispôsobilo a aktívne praktizovalo, čím sa posilní silný pocit miestnej identity a kultúrnej kontinuity.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[274]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo kultúry	Slovenské národné múzeum a Slovenská národná knižnica Centrum pre tradičnú ľudovú kultúru (CTĽK) Matica slovenská Miestne samosprávy a obce Národný výbor UNESCO na Slovensku Mimovládne organizácie a kultúrne združenia	Národný	2026-2040	Stredné	Národná (verejný rozpočet, obce), EÚ (EŠIF), súkromné zdroje	Počet aktívne praktizovaných a zdokumentovaných prvkov nehmotného kultúrneho dedičstva	Dohovor UNESCO o ochrane nehmotného kultúrneho dedičstva (ratifikovaný Slovenskom v roku 2006) Program na ochranu a rozvoj nehmotného kultúrneho dedičstva (iniciatíva Ministerstva kultúry)
Opis opatrenia: Na riešenie otázky zachovania a propagácie nehmotného kultúrneho dedičstva v kontexte zmeny klímy sa odporúčajú tieto opatrenia: <u>Dokumentácia a digitalizácia</u> • Vytvoriť národný digitálny archív tradičných praktík, orálnej histórie, rituálov a ľudových tradícií. • Digitalizovať relevantné materiály, ako sú zvukové nahrávky, videá a fotografie, aby sa zabezpečilo ich dlhodobé uchovanie. • Podporovať využívanie digitálnych platforiem (napr. webových stránok, aplikácií a virtuálnych múzeí) na prezentáciu nehmotných kultúrnych prvkov. <u>Vzdelávanie a zapojenie komunity</u> • Začleniť nehmotné kultúrne dedičstvo do školských osnov s cieľom podporiť účasť mládeže na tradičných remeslách, tanci, hudbe a rozprávaní príbehov.							

[274] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

- Organizovať komunitné festivaly a workshopy zamerané na kultúrne dedičstvo s cieľom zapojiť rôzne generácie do kultúrnych aktivít.

Cestovný ruch a hospodársky rozvoj

- Propagovať nehmotné dedičstvo ako súčasť stratégií udržateľného cestovného ruchu (napr. trasy dedičstva, zážitkové kultúrne exkurzie).
- Podporovať miestne podniky, ktoré vyrábajú tradičné remeselné výrobky a regionálnu gastronómiu.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[275]
Zachováva kultúrnu rozmanitosť a miestne tradície, čím v rámci spoločenstiev posilňuje pocit identity a príslušnosti. Posilňuje medzigeneračný prenos vedomostí zapájaním mládeže a starších ľudí do kultúrnych praktík. Zlepšuje kultúrnu výmenu prostredníctvom digitálnych platforiem, čím podporuje zdieľanie dedičstva medzi generáciami a regiónmi.	Podporuje udržateľný cestovný ruch začlenením nehmotného kultúrneho dedičstva do cestovateľských programov, čo priťahuje ekologicky uvedomelých turistov. Podporuje miestne ekonomiky prostredníctvom propagácie tradičných remesiel, umenia a gastronómie, čo vedie k rozvoju podnikania. Otvára nové zdroje príjmov podporou digitálnych inovácií, ako sú virtuálne prehliadky kultúrneho dedičstva a online platformy pre tradičné zvyky.	Znižuje environmentálny vplyv fyzickej ochrany digitalizáciou kultúrnych prvkov a udržiavaním virtuálnych archívov. Podporuje udržateľné spôsoby kultúrneho cestovného ruchu, ktoré minimalizujú ekologickú stopu a zároveň podporujú miestne komunity. Podporuje udržateľné využívanie miestnych zdrojov pre tradičné remeslá, čím sa znižuje závislosť od dovážaných tovarov a podporuje miestna materiálová ekonomika.	Krátkodobý horizont: 1–2 roky na vytvorenie digitálneho archívu, začlenenie kultúrneho dedičstva do školských osnov a spustenie prvých komunitných workshopov. Strednodobý horizont: 3–5 rokov na rozšírenie digitálnych platforiem, rozvoj festivalov venovaných kultúrnemu dedičstvu a propagáciu nehmotného kultúrneho dedičstva prostredníctvom cestovného ruchu. Dlhodobý horizont: 5–10 rokov na široké začlenenie nehmotného kultúrneho dedičstva do národnej kultúrnej politiky a na dosiahnutie hmatateľných ekonomických prínosov pre miestne podniky.	Nadmerná komercializácia nehmotného dedičstva môže viesť ku kultúrnemu oslabeniu a strate autenticity. Technologické bariéry alebo nedostatočná digitálna gramotnosť môžu obmedziť účinnosť online platforiem na zachovanie kultúry. Nedostatočná podpora miestnych komunít pri zachovávaní tradičných remesiel môže ohroziť ekonomickú udržateľnosť a integritu dedičstva. Zmena klímy môže ovplyvniť tradičné postupy (napr. poľnohospodárstvo, remeslá alebo festivaly), ktoré závisia od špecifických miestnych environmentálnych podmienok.

Riešené strategické smerovanie:

- SD-CH-4: Zavádzajú sa účinné rámce riadenia, ktoré sú v súlade s návrhmi a politikami Európskej únie a medzinárodných organizácií, ako je napríklad UNESCO.

Opatrenie	Vytvoriť účinné rámce riadenia na ochranu kultúrneho dedičstva						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Dodržiavať politiky týkajúce sa kultúrneho dedičstva							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[276]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**

[275] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.
[276] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

Ministerstvo kultúry	Ministerstvo životného prostredia Slovenská národná komisia pre UNESCO Pamiatkový úrad SR Delegácia Európskej únie na Slovensku Miestne a regionálne samosprávy Mimovládne organizácie a siete zaoberajúce sa kultúrnym dedičstvom –	Národný	2026-2040	Nízke	Národná (verejný rozpočet, Pamiatkový fond Slovenskej republiky)	Počet odborníkov v oblasti kultúrneho dedičstva vyškolených v oblasti klimaticky odolných postupov ochrany. Počet medziodvetvových koordinačných mechanizmov zriadených na účely klimaticky odolného spravovania kultúrneho dedičstva.	Národná stratégia ochrany kultúrneho dedičstva

Opis opatrenia:

Toto opatrenie sa zameriava na integráciu adaptácie na zmenu klímy do ochrany a manažmentu kultúrneho dedičstva, vrátane nasledujúcich činností:

Vývoj rámca:

- Pravidelne aktualizovať a harmonizovať národné politiky v oblasti kultúrneho dedičstva s nariadeniami EÚ a medzinárodnými rámcami, ako je Dohovor UNESCO o svetovom dedičstve, a výslovne zahrnúť opatrenia na riešenie klimatických rizík, ako sú povodne, vlny horúčav a erózia, s cieľom podporiť klimaticky odolné postupy ochrany.

Posilňovanie inštitúcií

- Podporovať medziodvetvovú spoluprácu medzi ministerstvami (kultúry, životného prostredia a školstva) a ďalšími zainteresovanými subjektmi, vrátane miestnych samospráv a mimovládnych organizácií, s cieľom začleniť adaptáciu na zmenu klímy do stratégií manažmentu kultúrneho dedičstva.
- Posilniť inštitucionálne kapacity poskytovaním odborného vzdelávania odborníkov v oblasti kultúrneho dedičstva a v oblasti hodnotenia klimatických rizík, adaptačných opatrení a odporúčaní EÚ týkajúcich sa klimaticky odolného kultúrneho dedičstva.[277].

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[278]
Posilňuje národné politiky kultúrneho dedičstva s cieľom zosúladenia s normami EÚ a medzinárodnými normami, čím posilňuje zachovanie	Harmonizácia s nariadeniami EÚ môže otvoriť prístup k financovaniu EÚ a podpore projektov ochrany dedičstva.	Zabezpečuje, aby politiky v oblasti kultúrneho dedičstva odrážali Zelenú dohodu a medzinárodné zásady udržateľnosti, zmierňovali vplyvy na životné prostredie a zmenu klímy súvisiace so správou dedičstva.	Krátkodobý horizont: 1 – 2 roky na vypracovanie rámcov a začatie medziodvetvovej spolupráce, vrátane vzdelávacích programov pre odborníkov v oblasti kultúrneho dedičstva.	Pomalá adaptácia na medzinárodné rámce môže viesť k premárneným príležitostiam na financovanie alebo spoluprácu, čo bráni efektívnej ochrane dedičstva.

[277] Viď napr. European Commission. (2022). *Strengthening cultural heritage resilience for climate change: Where the European Green Deal meets cultural heritage*. Publications Office of the European Union. https://www.frh-europe.org/eu-report-strengthening-cultural-heritage-resilience-for-climate-change/

[278] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

kultúry a globálnu spoluprácu. Podporuje medziodvetvovú spoluprácu a zabezpečuje, aby bolo kultúrne dedičstvo začlenené do širších národných a miestnych rozvojových plánov. Posilňuje úlohu miestnych komunít v manažmente dedičstva, čím podporuje inkluzívnosť a širšie zapojenie zainteresovaných subjektov.	Inštitucionálne posilnenie umožňuje efektívnejší manažment zdrojov kultúrneho dedičstva, optimalizáciu ekonomických výnosov z cestovného ruchu a kultúrneho priemyslu. Podporuje udržateľné investície do ochrany dedičstva, ktoré môžu prilákať cestovný ruch a stimulovať miestne ekonomiky.	Podporuje environmentálne zodpovedné postupy pri ochrane kultúrnych statkov, najmä tých, ktoré sú citlivé na zmenu klímy. Podporuje adaptáciu pamiatok a postupov na vplyvy zmeny klímy a propaguje odolnosť voči zmene klímy v oblasti ochrany kultúrneho dedičstva.	Strednodobý horizont: 3 – 5 rokov na úplné zavedenie politík a stratégií a ich integráciu do národných a miestnych systémov verejnej správy. Dlhodobý horizont: 5 – 10 rokov na úplnú harmonizáciu národných a európskych právnych predpisov v oblasti kultúrneho dedičstva, s vytvorením silných inštitucionálnych kapacít na priebežné riadenie a udržateľnosť kultúrneho dedičstva.	Nedostatok medziodvetvovej spolupráce môže viesť k fragmentácii politík v oblasti kultúrneho dedičstva, ktoré nebudú dostatočne reagovať na klimatické riziká alebo potreby komunít. Nedostatočné vzdelávanie a budovanie kapacít odborníkov v oblasti dedičstva môže ohroziť efektívne vykonávanie dohôd EÚ a medzinárodných dohôd.

Priestorové plánovanie

Priestorové plánovanie sa chápe ako verejná úloha koordinovať požiadavky na využívanie priestoru s cieľom ovplyvniť budúce rozmiestnenie činností[279] [280]. Jeho cieľom je vytvoriť racionálnu územnú organizáciu, ktorá by vyvažovala dopyt po rozvoji s potrebou chrániť životné prostredie a dosiahnuť ciele rozvoja. Preto je na vyváženie konkurenčných požiadaviek potrebný interdisciplinárny prístup. Štruktúry vytvorené prostredníctvom priestorového plánovania presahujú politické a administratívne hranice.

Vplyvy a riziká

Miestne samosprávy majú hlavnú kompetenciu v oblasti priestorového plánovania, zatiaľ čo slovenská vláda prostredníctvom Úradu pre územné plánovanie a výstavbu reviduje a aktualizuje pravidlá plánovania a prehodnocuje metodiky priestorového plánovania.
Priestorové plánovanie má vo svojej podstate veľmi prierezový charakter, a preto kľúčové priority a problémy nevyplývajú len z tohto sektora, ale aj z iných sektorov. V sektore priestorového plánovania sa prejavujú biofyzikálne aj socioekonomické vplyvy. Vzhľadom na to, že viac ako polovica obyvateľov Slovenska žije v mestách, primárnymi obavami sú vplyvy v mestách. Patrí medzi ne nárast počtu letných a tropických dní a nocí, ako aj zintenzívnenie efektov mestských tepelných ostrovov (UHI). Na základe posúdenia klimatických rizík boli v sektore priestorového plánovania identifikované tri kľúčové riziká vyplývajúce z týchto vplyvov. Prvým kľúčovým rizikom je riziko pre obyvateľstvo a infraštruktúru v mestských a vidieckych oblastiach v dôsledku extrémnych javov súvisiacich s teplom, suchom a povodňami (KR-SP-1), ktoré súvisia s vplyvmi klímy, ako je nárast počtu letných dní a tropických nocí, ako aj vlny horúčav a iné extrémne javy, ako sú povodne a zosuvy pôdy. Očakáva sa, že riziko vystavenia sa týmto javom sa v priebehu storočia v dôsledku pokračujúcej urbanizácie zvýši a dôjde aj k nárastu teplôt a extrémnych horúčav, čo riziko ešte zhorší. Druhým kľúčovým

[279] Danielzyk, R., Münter, A., 2018. Spatial planning. https://www.arl-international.com/sites/default/files/dictionary/2021-09/spatial_planning_raumplanung.pdf.
[280] UNECE, 2008. Spatial Planning: Key Instrument for Development and Effective Governance with Special Reference to Countries in Transition. https://unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/spatial_planning.e.pdf.

rizikom je riziko dlhodobej neprimeranej adaptácie a zablokovania (KR-SP-2), keďže potenciálne konflikty v oblasti využívania krajiny zvýrazňujú kľúčovú úlohu priestorového plánovania pri znižovaní rizík. Ak sa nevytvorí politika, ktorá by mohla pomôcť predísť neprimeranej adaptácii, očakáva sa zvýšenie rizika. Tretím kľúčovým rizikom je riziko nekontrolovanej migrácie (mestská/vidiecka) (KR-SP-3), ktoré zohľadňuje dynamiku migrácie v kontexte urbanizácie.

Opatrenia

Územné plánovanie je považované za jeden z najúčinnejších procesov na uľahčenie adaptácie na zmenu klímy na miestnej úrovni. Na zabezpečenie dlhodobej udržateľnosti životného prostredia je územné plánovanie kľúčové pre ochranu ekologicky významných oblastí. Okrem toho by rozhodovacie procesy mali vychádzať z najnovších relevantných vedeckých údajov. Plány územného rozvoja a nástroje riadenia využívania územia by mali byť tiež zosúladené s cieľmi zmierňovania zmeny klímy a adaptácie na ňu. To znamená, že na základe vedeckých údajov je potrebné preskúmať oficiálne plány, územné členenie a/alebo povolenia na výstavbu, aby sa minimalizovali riziká rozvoja obcí. Integráciou klimatických hľadísk do priestorového plánovania je možné vytvoriť odolnejšie a udržateľnejšie spoločenstvá.

Riešené strategické smerovanie: • SD-SP-1: Ekologicky relevantné oblasti, krajina a pôda, sa využívajú na zabezpečenie dlhodobej udržateľnosti a ochrany a na zníženie zraniteľnosti príslušnej oblasti. Príslušné oblasti sú prepojené, aby sa zabezpečili vhodné biokoridory pre jednotlivé druhy.							
Opatrenie	**Zriaďovať a posilňovať ekologicky významné oblasti a biokoridory**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Toto opatrenie sa zameria na vytvorenie alebo posilnenie biokoridorov pre jednotlivé druhy. Tieto koridory budú slúžiť na zabezpečenie genetickej diverzity a zníženie zraniteľnosti druhov v kontexte meniacich sa podmienok životného prostredia. Opatrenie má tiež za cieľ integrovať poľnohospodársku a lesnú krajinu s ekologickou ochranou a zabezpečiť udržateľné využívanie krajiny.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[281]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Úrad pre územné plánovanie a výstavbu Slovenskej republiky (ÚÚPV SR)	Ministerstvo životného prostredia Slovenská inšpekcia životného prostredia	Národný	2026-2040	Nízke až stredné	Národná (verejný rozpočet, obce), EÚ (EŠIF, CAP), súkromné zdroje	Dĺžka vytvorených biokoridorov Počet vytvorených mechanizmov na presadzovanie predpisov	Koncepcia územného rozvoja Slovenska [282] Národný plán priestorového rozvoja
Opis opatrenia: <u>Projektovanie a realizácia biokoridorov:</u> • Vytvorenie biokoridorov: Navrhnúť a vybudovať biokoridory, ktoré budú spájať fragmentované ekosystémy, uľahčovať migráciu druhov a redukovať izoláciu. Tieto koridory by mali byť strategicky umiestnené tak, aby maximalizovali svoj potenciál na podporu voľne žijúcich živočíšnych a rastlinných druhov. • Zelená infraštruktúra: Integrovať zelenú infraštruktúru (napr. aleje stromov, nárazníkové zóny pozdĺž riek, mosty pre voľne žijúce živočíchy) do existujúcej krajiny s cieľom zlepšiť prepojenie medzi biotopmi.							

[281] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

[282] https://uupv.sk/aktuality/oznamenie-o-zacati-obstaravania-koncepcie-uzemneho-rozvoja-slovenska.

Navrhnúť a nainštalovať nástroje na prevenciu neudržateľného manažmentu krajiny a neoprávneného zasahovania:

- Monitorovacie systémy: Zaviesť technológie diaľkového snímania, drony a satelitné monitorovanie na sledovanie zmien vo využívaní krajiny a odhaľovanie neoprávneného zasahovania alebo neudržateľných praktík (napr. nelegálna ťažba dreva, zabratie pôdy, odlesňovanie).
- Právne a fyzické bariéry: Inštalácia fyzických bariér, ako sú ploty, značenie alebo nárazníkové zóny, na ochranu citlivých oblastí pred neoprávnenými činnosťami. Vytvorenie právnych nástrojov, ako sú zákony o územnom plánovaní, predpisy o držbe pôdy a povolenia na využívanie územia, s cieľom zabrániť neudržateľným postupom pri hospodárení s územím.
- Mechanizmy presadzovania práva: Posilniť mechanizmy presadzovania práva s cieľom odhaľovať a predchádzať nezákonnému využívaniu krajiny a jej zabratiu. Zahŕňa to využívanie systémov sledovania, GPS sledovania a koordináciu s miestnymi orgánmi a orgánmi presadzovania práva s cieľom zabezpečiť dodržiavanie predpisov.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[283]
Zlepšuje ochranu biodiverzity a prepojenosť ekosystémov, čo prináša úžitok miestnym komunitám závislým od prírodných zdrojov. Podporuje udržateľné postupy využívania krajiny, čím sa znižuje množstvo konfliktov týkajúcich sa držby pôdy a nelegálneho zabratia pôdy. Propaguje zodpovedné správanie sa k životnému prostrediu medzi miestnym obyvateľstvom prostredníctvom osvetových kampaní o dôležitosti biokoridorov a zákonných postupov správy krajiny.	Biokoridory môžu zvýšiť poľnohospodársku produktivitu zachovaním ekosystémových služieb (napr. opeľovanie, zdravie pôdy). Znižujú dlhodobé náklady spojené s degradáciou ekosystémov, ako je erózia pôdy a strata poľnohospodárskych výnosov. Posilňujú sektor udržateľného cestovného ruchu zachovaním biotopov voľne žijúcich organizmov a vytváraním príležitostí pre ekoturizmus. Chránia hodnotu krajiny zabraňovaním nelegálnemu zasahovaniu a zabezpečovaním udržateľného obhospodarovania krajiny.	Biokoridory zvyšujú ekologickú odolnosť a umožňujú druhom prispôsobiť sa zmene klímy tým, že im poskytnú bezpečný priechod a prístup k novým biotopom. Zelená infraštruktúra podporuje obnovu prírodnej krajiny a zmierňuje negatívne vplyvy fragmentácie. Mechanizmy monitorovania a vynútiteľnosti práva znižujú poškodzovanie životného prostredia a chránia citlivé ekosystémy pred nezákonnými činnosťami.	Krátkodobý horizont: 1–2 roky na návrh biokoridorov, zavedenie počiatočnej zelenej infraštruktúry a vytvorenie monitorovacích systémov. Strednodobý horizont: 3–5 rokov na vytvorenie právnych a fyzických bariér a na začatie účinného monitorovania zmien vo využívaní krajiny pomocou technológií diaľkového snímania. Dlhodobý horizont: 5–10 rokov na úplnú integráciu mechanizmov presadzovania práva, monitorovanie ekosystémov v čase a zistenie dlhodobých prínosov prepojenej krajiny a chránených území.	Nedostatočná koordinácia medzi zainteresovanými subjektmi by mohla viesť k fragmentácii alebo neefektívnosti biokoridorov, čím by sa znížil ich vplyv na migráciu druhov. Prílišná závislosť od technológií (napr. diaľkové snímanie, drony) bez primeranej infraštruktúry by mohla obmedziť účinnosť pri odhaľovaní a prevencii porušení v oblasti využívania krajiny. Právne a vynucovacie mechanizmy nemusia byť dostatočne robustné alebo podporované na miestnej úrovni, čo umožní pokračovanie nelegálneho zasahovania a neudržateľných postupov. Zmena klímy by mohla ovplyvniť účinnosť biokoridorov, ak nebudú navrhnuté tak, aby zohľadňovali meniace sa ekosystémy a posuny areálov výskytu druhov.

[283] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Riešené strategické smerovanie: • SD-SP-3: Systémy rozhodovania zohľadňujú zmeny empirických hodnôt týkajúcich sa klimatických rizík a extrémnych javov s cieľom zabezpečiť spoľahlivú a dostupnú infraštruktúru. (NAP: 6.2, 6.3, 6.4, 7.2)							
Opatrenie	**Integrovať najnovšie vedecké poznatky o vplyve klímy a rizikách do rozhodnutí o infraštruktúre**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Posilniť procesy priestorového plánovania integráciou empirických klimatických údajov, zabezpečiť, aby rozhodnutia o využívaní krajiny a rozvoj infraštruktúry boli odolné voči zmene klímy, minimalizovať zraniteľnosť voči extrémnym klimatickým javom a zabezpečiť udržateľnú, dostupnú a spoľahlivú infraštruktúru.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[284]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo životného prostredia	Úrad pre územné plánovanie a výstavbu Slovenskej republiky (ÚÚPV SR) Slovenský hydrometeorologický ústav Ministerstvo dopravy Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie	Národný	2026-2040	Stredné	Národná (verejný rozpočet), EÚ (EŠIF), Súkromné zdroje	Počet aktualizovaných politík priestorového plánovania z hľadiska odolnosti voči zmene klímy	Národný plán priestorového rozvoja Zákony o výstavbe a územnom plánovaní[285]
Opis opatrenia: <u>Posudzovanie klimatických rizík a integrácia údajov do priestorového plánovania:</u> • Zbierať a analyzovať klimatické údaje: Využívať historické klimatické údaje, prognózy klimatických zmien a monitorovanie v reálnom čase na posúdenie súčasných a budúcich klimatických rizík, vrátane povodní, vĺn horúčav, búrok, sucha a degradácie krajiny. Integrovať tieto údaje do databáz priestorového plánovania. • Mapovanie klimatických rizík: Vytvoriť mapy klimatických rizík, ktoré identifikujú zraniteľné oblasti v mestských a vidieckych oblastiach. Zamerať sa na oblasti náchylné na povodne, tepelné ostrovy, suchá, zosuvy pôdy a iné klimatické riziká. Tieto mapy budú slúžiť ako dôležité podklady pri rozhodovaní o využívaní krajiny, územnom plánovaní a projektovaní infraštruktúry. • Plánovanie scenárov: Využívanie nástrojov na modelovanie a prognózovanie klímy na preskúmanie rôznych klimatických scenárov a ich potenciálneho vplyvu na rôzne regióny. To bude slúžiť ako podklad pre budúce úsilie v oblasti priestorového plánovania a regulácie využívania krajiny. <u>Aktualizácia predpisov v oblasti priestorového plánovania zohľadňujúca klimatické riziká</u>							

[284] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión
[285] https://www.slov-lex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2025/25/?ucinnost=01.04.2025.
https://www.slov-lex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2022/200/?ucinnost=01.04.2025.

- Územné plánovanie odolné voči zmene klímy: Revidovať zákony a predpisy týkajúce sa územného plánovania s cieľom zabezpečiť, aby sa pri rozhodovaní o využívaní krajiny zohľadňovala odolnosť voči zmene klímy. Napríklad obmedziť alebo zakázať výstavbu v oblastiach náchylných na povodne, vytvoriť nárazníkové zóny pozdĺž riek a podporovať využívanie zelených plôch v mestských oblastiach na boj proti tepelným ostrovom.
- Rozvojové štandardy pre extrémne udalosti: Zaviesť nové stavebné predpisy a rozvojové štandardy, ktoré budú zohľadňovať predpokladaný nárast extrémnych poveternostných javov, ako sú povodne, búrky a vlny horúčav. To zahŕňa stanovenie vyšších prahov odolnosti pre infraštruktúru v ohrozených oblastiach.

Posilnenie projektovania infraštruktúry a urbanistického plánovania

- Projektovanie infraštruktúry prispôsobenej klíme: Integrácia údajov o klimatických rizikách do projektovania infraštruktúry s cieľom zabezpečiť, aby cesty, mosty, vodné systémy a iné verejné služby odolali extrémnym poveternostným javom. Napríklad cesty v oblastiach náchylných na povodne môžu vyžadovať zvýšenie a odvodňovacie systémy by sa mali modernizovať, aby zvládli väčšie množstvo zrážok.
- Systémy riadenia povodní a búrkových vôd: Začleniť pokročilé systémy riadenia povodní a búrkových vôd do priestorového plánovania, aby sa riešili zvýšené zrážky a búrky. To by mohlo zahŕňať systémy zachytávania dažďovej vody, zlepšenú odvodňovaciu infraštruktúru a obnovu mokradí na absorpciu prebytočnej vody.

Nástroje na podporu rozhodovania v oblasti priestorového plánovania

- Systémy na podporu rozhodovania v oblasti klimatických rizík (DSS): Vyvinúť alebo vylepšiť nástroje na podporu rozhodovania založené na GIS, ktoré umožnia plánovačom vizualizovať klimatické riziká a vyhodnotiť potenciálny vplyv rôznych scenárov využívania krajiny a infraštruktúry. Tieto nástroje by mali zahŕňať aktuálne klimatické údaje, vrátane vplyvu zmeny klímy na existujúcu a budúcu infraštruktúru.
- Zapojenie zainteresovaných subjektov do priestorového plánovania: Zabezpečiť, aby nástroje na podporu rozhodovania a klimatické údaje boli prístupné všetkým relevantným zainteresovaným subjektom (napr. urbanistom, inžinierom, miestnym samosprávam a občanom) s cieľom podporiť transparentné a informované rozhodovanie. To možno dosiahnuť vytvorením užívateľsky prívetivých platforiem na prístup k údajom a ich vizualizáciu.
- Adaptívne riadenie v priestorovom plánovaní: Prijať adaptívny prístup k riadeniu v priestorovom plánovaní, kde sa plány budú pravidelne prehodnocovať a aktualizovať na základe nových údajov a pozorovaní vplyvov klímy. Zabezpečiť, aby priestorové plánovanie bolo flexibilné a aby sa mohlo prispôsobovať zmenám klimatických podmienok.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[286]
Zvyšuje odolnosť komunít pomocou identifikácie a prioritizácie ohrozených oblastí, zlepšovania pripravenosti na extrémne poveternostné javy a posilňovania stratégií reakcie na katastrofy. Podporuje inkluzívne mestské plánovanie tým, že zabezpečuje, aby všetky komunity, najmä tie v oblastiach s vysokým rizikom, mali úžitok z infraštruktúry odolnej voči	Znižuje finančné riziko spojené s poškodením infraštruktúry v dôsledku zmeny klímy prostredníctvom proaktívneho navrhovania odolných budov a infraštruktúry, ktoré odolajú extrémnym poveternostným javom. Posilňuje miestne ekonomiky prostredníctvom znižovania dlhodobých nákladov na obnovu po katastrofách a	Chráni prírodné zdroje integráciou protipovodňových opatrení, manažmentu dažďových vôd a plánovania zelene do priestorového plánovania, čím prispieva k zdraviu ekosystémov. Zmierňuje vplyvy zmeny klímy, ako sú tepelné ostrovy, povodne a degradácia krajiny, pomocou cieleného územného plánovania a rozvojových noriem. Podporuje adaptáciu mestských krajín, zabezpečuje odolnosť infraštruktúry a ekosystémov voči	Krátkodobý horizont: 1–2 roky na počiatočný zber údajov, vypracovanie máp klimatických rizík a integráciu do nástrojov priestorového plánovania. Strednodobý horizont: 3–5 rokov na revidovanie zákonov o územnom plánovaní, implementáciu návrhov infraštruktúry prispôsobenej zmene klímy a zavedenie nových rozvojových štandardov. Dlhodobý horizont: 5–10 rokov na vytvorenie systémov mestského plánovania, ktoré budú plne odolné voči zmene klímy, rámcov adaptívneho riadenia a zabezpečenie dlhodobého monitorovania a aktualizácie	Prílišné spoliehanie sa na prognózy bez neustáleho prispôsobovania sa najnovším klimatickým údajom môže viesť k nedostatočnému plánovaniu v prípade nepredvídateľných klimatických rizík. Oneskorenia pri aktualizácii infraštruktúry a územných predpisov môžu mať za následok, že zraniteľné komunity zostanú počas kritických klimatických udalostí bez ochrany. Nedostatočné zapojenie zainteresovaných subjektov môže viesť k nesúladu medzi potrebami miestnych komunít a poskytovanými infraštruktúrnymi riešeniami, najmä v marginalizovaných oblastiach.

[286] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

zmene klímy a lepších postupov využívania krajiny. Podporuje informovanosť a účasť komunít zapojením zainteresovaných subjektov do priestorového plánovania, čím zabezpečuje, aby sa do rozhodovania zahrnuli miestne znalosti a potreby.	podporou udržateľného rozvoja miest a vidieka. Podporuje investície do zelenej infraštruktúry, ako sú udržateľné odvodňovacie systémy a opatrenia na ochranu pred povodňami, ktoré vytvárajú nové pracovné miesta a podnikateľské príležitosti v stavebnom a environmentálnom sektore. Zvyšuje atraktívnosť miest a regiónov prostredníctvom implementácie odolných mestských projektov, ktoré prispievajú k hospodárskemu rastu prostredníctvom ekoturizmu a investícií zohľadňujúcich klimatické zmeny.	extrémnym poveternostným vplyvom, podporuje udržateľnosť a znižuje uhlíkovú stopu.	plánovacích predpisov v závislosti od vývoja klimatických podmienok.	Neschopnosť prispôsobiť sa meniacim sa klimatickým podmienkam môže viesť k tomu, že infraštruktúra už nebude odolná voči novým alebo extrémnejším vplyvom klímy, čo bude mať za následok nákladné opravy alebo poruchy.

Riešené strategické smerovanie: • SD-SP-4: Sú zavedené plány priestorového plánovania a nástroje riadenia, ktoré formujú a regulujú využívanie pôdy v súlade s cieľmi zmierňovania zmeny klímy a adaptácie na ňu. Zabraňuje sa nevhodnej adaptácii (maladaptácii) a efektom ustrnutia (lock-in effect), čím sa zabezpečuje budúca dostupnosť voľby alternatív adaptácie (NAP: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.2).							
Opatrenie	**Integrovať stratégie adaptácie na zmenu klímy do plánov priestorového rozvoja**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Zabezpečiť, aby priestorové plány, politiky využívania krajiny a nástroje riadenia na Slovensku boli v súlade s cieľmi adaptácie na zmenu klímy, minimalizovali zraniteľnosť voči vplyvom zmeny klímy a zabránili nevhodnej adaptácii a efektom ustrnutia, ktoré by mohli obmedziť budúce možnosti adaptácie.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[287]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Úrad pre územné plánovanie a výstavbu Slovenskej republiky (ÚÚPV SR)	Ministerstvo životného prostredia	Národný	2026-2040	Nízke	Národná (verejný rozpočet)	Percentuálny podiel priestorových plánov, ktoré	

[287] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

						zahŕňajú ciele klimatickej adaptácie	

Opis opatrenia:

Zahrnúť adaptáciu na zmenu klímy do rámcov priestorového plánovania

- Integrácia politík na prispôsobenie sa zmene klímy: Zakomponovať ciele prispôsobenia sa zmene klímy do národných, regionálnych a miestnych politík priestorového plánovania. Každá úroveň plánovania by mala obsahovať jasné ciele prispôsobenia sa zmene klímy, ako napríklad zlepšenie odolnosti infraštruktúry, zníženie vystavenia klimatickým rizikám a zachovanie flexibility využívania krajiny pre budúce potreby prispôsobenia sa zmene klímy.
- Územné plánovanie odolné voči zmene klímy: Aktualizovať zákony a predpisy v oblasti územného plánovania, aby sa zabránilo výstavbe v oblastiach s vysokým rizikom (napr. v záplavových oblastiach, pobrežných zónach alebo oblastiach náchylných na zosuvy pôdy). Vymedziť oblasti pre opatrenia na prispôsobenie sa zmene klímy založené na ekosystémoch, ako sú mokrade, lesy alebo zelené plochy, ktoré poskytujú prirodzené klimatické nárazníky.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[288]
Zvyšuje kvalitu života komunít vytváraním bezpečnejšieho prostredia lepším územným plánovaním a využívaním krajiny, ktoré minimalizuje riziká vyplývajúce z vplyvov zmeny klímy, ako sú povodne alebo vlny horúčav. Zabezpečuje rovnaký prístup k priestorom odolným voči zmene klímy pre všetkých občanov integráciou zelených plôch, mokradí a iných prírodných nárazníkových zón do urbanistického plánovania, čo prospeje verejnému zdraviu a sociálnemu začleneniu. Podporuje informovanosť a zapojenie verejnosti začlenením cieľov	Šetrí náklady znižovaním škôd na infraštruktúre a verejných službách tým, že zabraňuje výstavbe v oblastiach s vysokým rizikom a investuje do odolnej infraštruktúry. Stimuluje zelenú ekonomiku podporovaním riešení založených na ekosystémoch, ako sú zelené plochy a mokrade, ktoré môžu tiež vytvárať pracovné príležitosti v oblasti ochrany prírody, krajinotvorby a udržateľného rozvoja. Zvyšuje hodnotu nehnuteľností a atraktívnosť pre investorov vďaka zlepšenej odolnosti životného prostredia a udržateľnosti rozvinutých oblastí.	Chráni ekosystémy integráciou riešení založených na prírode (napr. mokrade, lesy) do územného plánovania s cieľom zmierniť vplyvy klímy, ako sú povodne a teplotné extrémy. Zachováva biodiverzitu obmedzením rozvoja v ekologicky citlivých oblastiach, zachovaním prirodzených biotopov a podporou udržateľných postupov obhospodarovania krajiny. Zlepšuje ekologické služby, ako je filtrácia vody, zachytávanie uhlíka a protipovodňová regulácia, uprednostňovaním stratégií adaptácie založených na ekosystémoch v plánovaní využívania krajiny. Podporuje odolnosť voči zmene klímy začlenením flexibility do plánovania využívania krajiny, čím zabezpečuje, aby sa mestská a vidiecka krajina	Krátkodobý horizont: 1–2 roky na aktualizáciu politík priestorového plánovania a integráciu explicitných cieľov adaptácie na zmenu klímy na národnej a miestnej úrovni. Strednodobý horizont: 3–5 rokov na implementáciu aktualizovaných zákonov a predpisov v oblasti územného plánovania, vrátane vyčlenenia oblastí pre prírodné klimatické nárazníkové zóny a adaptačné opatrenia založené na ekosystémoch. Dlhodobý horizont: 5–10 rokov na úplnú integráciu stratégií adaptácie na zmenu klímy do rámcov priestorového plánovania na všetkých úrovniach, zabezpečenie priebežného monitorovania a zmien v závislosti od vývoja klimatických podmienok.	Neschopnosť predvídať budúce riziká by mohla viesť k pokračujúcemu rozvoju v oblastiach, ktoré sa v priebehu času stávajú voči vplyvom klímy zraniteľnejšími, čím by sa riziká ešte zhoršili. Prílišný dôraz na riešenia založené na prírode bez dostatočného zohľadnenia potrieb infraštruktúry môže viesť k nedostatkom v ochrane, v dôsledku čoho niektoré oblasti nebudú pred klimatickými javmi dostatočne chránené. Ak adaptačné opatrenia nebudú vyvážené s potrebami rozvoja miest, môžu vzniknúť konflikty súvisiace s existujúcim využívaním územia, čo môže viesť k sociálnym napätiam alebo nerovnomernému prístupu k oblastiam odolným voči zmene klímy. Nedostatočná flexibilita zákonov o územnom plánovaní môže brániť schopnosti rýchlo sa prispôsobiť novým rizikám alebo nepredvídateľným zmenám v klimatických modeloch.

[288] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

prispôsobenia sa zmene klímy do plánovacích politík, ktoré sa týkajú všetkých, čím sa zabezpečí transparentnosť a posilní odolnosť komunity.	Potenciál dlhodobého hospodárskeho rastu, keďže oblasti sa stávajú odolnejšími voči zmene klímy, čím sa znižuje finančná záťaž spojená s odstraňovaním následkov katastrof a podporuje sa udržateľný rozvoj miest. Znižuje riziko hospodárskych strát vďaka správnemu zónovaniu rizík.	mohla prispôsobiť meniacim sa klimatickým podmienkam.		

Doprava, infraštruktúra a budovy

Sektor infraštruktúry je definovaný ako základné vybavenie, verejnoprospešné služby, výrobné podniky, zariadenia a služby nevyhnutné pre rozvoj, prevádzku a rast mesta alebo krajiny[289]. Zahŕňa verejné a súkromné fyzické stavby, ako sú cesty, železnice, mosty, tunely, systémy zásobovania vodou, kanalizácie, elektrické siete a telekomunikácie. Infraštruktúra zahŕňa aj zelenú a modrú infraštruktúru, ako sú športoviská, parky a zariadenia na úpravu vody. Korešponduje so zastavaným prostredím a predstavuje všetko, v čom a okolo čoho ľudia žijú. Sektory dopravy a budov sú subsystémami sektora infraštruktúry[290] [291] [292].

Sektor dopravy reprezentujú spoločnosti, ktoré poskytujú služby na prepravu osôb alebo tovaru a budujú a udržiavajú dopravnú infraštruktúru. Zahŕňa cestnú, železničnú a námornú dopravu, logistiku, letecké spoločnosti a príslušnú infraštruktúru[293].
Sektor budov predstavuje odvetvie spojené s výstavbou, renováciou, opravou, údržbou alebo zmenou a dokončením výstavby budov. Patria sem obytné, obchodné, inštitucionálne a verejné budovy[294].

Vplyvy a riziká

Niektoré vplyvy klímy majú významný dosah na infraštruktúru v oblasti mobility a dopravy. Napríklad nárast teplôt a vlny horúčav si vyžadujú zavedenie dostatočných chladiacich systémov vo verejnej doprave. V dôsledku efektu mestských tepelných ostrovov majú teplotné extrémy, vrátane nárastu výskytu letných a tropických dní a nocí, osobitný význam v mestách a iných skôr urbanizovaných oblastiach. Okrem toho frekvencia extrémnych poveternostných javov vedie k väčšej veternej a vodnej erózii, ako aj k nárastu zosuvov pôdy a bahna, ktoré poškodzujú infraštruktúru a dopravné zariadenia.

[289] IPCC (2023b). Transport. In: Change, I.P.o.C. (Ed.) Climate Change 2022 - Mitigation of Climate Change. Cambridge University Press, pp. 1049–1160.
[290] Boyle, M.J. (2024). Infrastructure: Definition, Meaning, and Examples. https://www.investopedia.com/terms/i/infrastructure.asp. Accessed 10 June 2024.
[291] EEA, 2024b. European Climate Risk Assessment. EEA report 01/2024, Kopenhagen. https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment. Accessed 11 March 2024.
[292] Markard, J. (2011). Infrastructure sector characteristics and implications for innovation and sectoral change. Journal of Infrastructure Systems (17(3)), 107–117.
[293] Hayes, A. (2021). Transportation Sector and Transportation Industry Investments. https://www.investopedia.com/terms/i/infrastructure.asp. Accessed 10 June 2024.

V dôsledku toho je potrebné zohľadniť dve kľúčové klimatické riziká. Po prvé, riziko poškodenia infraštruktúry a budov, napr. v dôsledku zosuvov pôdy/bahna a povodní, ktoré môžu viesť k strate živobytia (KR-TIB-1). A po druhé, riziko pre pohodlie a zdravie ľudí v dôsledku zvýšeného tepla v mestských centrách a budovách (KR-TIB-2). Podľa hodnotenia dosiahnu obe riziká v ďalekej budúcnosti v pesimistickom scenári (RCP8.5) veľmi vysokú úroveň.

Opatrenia

Medzi opatrenia navrhované pre sektor dopravy na Slovensku patrí investovanie do modernej infraštruktúry odolnej voči zmene klímy a začlenenie adaptačných opatrení do procesov výstavby a modernizácie. To zahŕňa prijatie odolných postupov projektovania a výstavby, používanie udržateľných materiálov a zelenej infraštruktúry, ako sú vegetačné nárazníkové zóny a prirodzené oblasti zadržiavania vody, a aktualizáciu stavebných predpisov, technických noriem a stratégií údržby tak, aby odrážali klimatické riziká. Metodické odporúčania EÚ, vrátane stratégie udržateľnej a inteligentnej mobility a národných usmernení, sa majú uplatňovať v strategických a environmentálnych hodnoteniach.

Opatrenia zahŕňajú aj úplnú implementáciu projektu Zelený koridor dolného Dunaja a Stratégie EÚ pre dunajský región, ktoré zabezpečujú udržateľný rozvoj Dunaja pre nákladnú dopravu. To si vyžaduje manažment sedimentov, pravidelnú údržbu vodných diel a v prípade potreby úpravy koryta rieky alebo protipovodňových bariér. Navrhuje sa podpora obcí, aby boli schopné financovať preventívne opatrenia a riešiť škody na miestnych cestách a železniciach. Opatrenia v oblasti mestského plánovania zahŕňajú podporu kompaktného rozvoja, uplatňovanie tranzitne orientovaného dizajnu a zosúladenie dopravnej infraštruktúry s uzlami verejnej dopravy s cieľom podporiť udržateľnú a klimaticky prispôsobenú mobilitu.

Ďalšie opatrenia zahŕňajú posilnenie rámcov riadenia a schém financovania odolnej dopravy, ako aj zlepšenie systémov monitorovania a včasného varovania prostredníctvom Slovenského hydrometeorologického ústavu s cieľom znížiť škody spôsobené povodňami, búrkami a inými extrémnymi javmi.

Riešené strategické smerovanie: • SD-TIB-1: Zavádzajú sa účinné rámce riadenia a vyčleňujú sa dostatočné finančné prostriedky na zabezpečenie klimatickej odolnosti dopravy, infraštruktúry a budov. • SD-TIB-2: Doprava, infraštruktúra a budovy sú prispôsobené klimatickým podmienkam, ako sú zvýšené teplo a prírodné katastrofy, záplavy, zosuvy pôdy alebo bahna (napr. pomocou použitých vhodných materiálov a technológií).							
Opatrenie	**Vypracovanie a implementácia riadiacich rámcov pre dopravu, infraštruktúru a budovy odolné voči zmene klímy**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Vytvoriť robustné rámce riadenia a zabezpečiť dostatočné finančné zdroje na zabezpečenie odolnosti slovenského dopravného systému, infraštruktúry a budov voči zmene klímy.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[295]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**

[295] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

Ministerstvo dopravy	Ministerstvo životného prostredia Ministerstvo financií Národný dopravný úrad Letecký a námorný vyšetrovací útvar Súkromný sektor (stavebné, inžinierske a dopravné spoločnosti)	Národný	2026-2040	Vysoké	Národná (verejný rozpočet), EÚ (EŠIF)	Počet zriadených alebo posilnených koordinačných orgánov pre medziodvetvové riadenie v odvetviach dopravy, infraštruktúry a budov. Počet vypracovaných a implementovaných noriem a usmernení týkajúcich sa odolnosti voči zmene klímy v odvetviach dopravy, infraštruktúry a budov. Výška zmobilizovaných verejných a súkromných finančných prostriedkov.	Strategický plán rozvoja dopravy do roku 2030[296]

Opis opatrenia:
Pre toto opatrenie sa navrhujú nasledujúce činnosti:
Správa a koordinované inštitucionálne rámce:

- Zahrnúť odolnosť voči zmene klímy do predpisov a politík v oblasti dopravy, infraštruktúry a stavebníctva na celoštátnej, regionálnej a miestnej úrovni. To zahŕňa vytvorenie alebo novelizáciu zákonov, ktoré vyžadujú posúdenie klimatických rizík pre nové projekty infraštruktúry a modernizáciu existujúcich zariadení.
- Zriadiť alebo posilniť koordinačné orgány, ktoré budú združovať ministerstvá (dopravy, výstavby, životného prostredia, financií), aby sa zabezpečila integrácia adaptačných opatrení vo všetkých relevantných sektoroch.
- Vyjasniť úlohy a zodpovednosti vládnych inštitúcií, miestnych orgánov, subjektov súkromného sektora a mimovládnych organizácií v rámci adaptačných opatrení v oblasti dopravy, infraštruktúry a budov. Vytvoriť jasné línie zodpovednosti s cieľom zabezpečiť účinnú implementáciu a monitorovanie.

[296] Strategický plán rozvoja dopravy Slovenskej republiky do roku 2030 je dlhodobý strategický dokument, ktorý usmerňuje efektívny rozvoj odvetvia dopravy a určuje implementáciu jeho rozvojovej vízie. Obsahuje zoznam opatrení, ktoré prispievajú k dosiahnutiu vízie „Udržateľný integrovaný multimodálny dopravný systém, ktorý spĺňa ekonomické, sociálne a environmentálne potreby spoločnosti a prispieva k plnej integrácii Slovenskej republiky do Európskeho hospodárskeho priestoru.“ Zoznam opatrení navrhnutých v tomto dokumente je potrebné porovnať s novým posúdením klimatických rizík a klimatickej zraniteľnosti (CRVA) a v prípade potreby upraviť.

- Vypracovať a presadzovať normy a usmernenia, ktoré začlenia odolnosť voči zmene klímy do projektovania, výstavby, prevádzky a údržby dopravných sietí, infraštruktúry a budov. Tieto by mali zahŕňať konkrétne adaptačné opatrenia na klimatické riziká, ako sú povodne, vlny horúčav a búrky.

Zabezpečiť financovanie projektov adaptácie na zmenu klímy:

- Vytvoriť mechanizmy na zabezpečenie verejného aj súkromného financovania projektov prispôsobenia sa zmene klímy. Môže ísť o národné rozpočty, medzinárodné klimatické fondy (napr. Zelený klimatický fond) a partnerstvá so súkromnými zainteresovanými stranami alebo rozvojovými bankami.
- Prostredníctvom dotácií, daňových úľav alebo verejno-súkromných partnerstiev vytvoriť stimuly pre súkromný sektor, aby investoval do infraštruktúry odolnej voči zmene klímy. To povzbudí podniky, aby pri stavebných a infraštruktúrnych projektoch prijali stratégie adaptácie na zmenu klímy.
- Vypracovať finančné stratégie pre dlhodobé investície do dopravných systémov, infraštruktúry a budov odolných voči zmene klímy. To zahŕňa uprednostňovanie projektov, ktoré chránia zraniteľnú infraštruktúru, ako sú protipovodňové opatrenia pre dopravné koridory a modernizácia budov, aby odolali extrémnym poveternostným javom.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[297]
Integruje klimatickú odolnosť do národných, regionálnych a miestnych politík s cieľom posilniť ochranu komunít. Vytvára koordinované inštitucionálne rámce naprieč ministerstvami s cieľom zabezpečiť komplexné adaptačné opatrenia. Objasňuje úlohy a zodpovednosti vládnych agentúr, miestnych orgánov a súkromného sektora v oblasti adaptácie na zmenu klímy. Podporuje zodpovednosť prostredníctvom jasného rozdelenia kompetencií v oblasti účinnej implementácie a monitorovania.	Zabezpečuje finančné zdroje z verejného a súkromného sektora pre projekty adaptácie na zmenu klímy. Prostredníctvom finančných stimulov motivuje súkromný sektor k investíciám do infraštruktúry odolnej voči zmene klímy. Uprednostňuje dlhodobé investície do odolných dopravných systémov a infraštruktúry s cieľom chrániť zraniteľné objekty. Vytvára finančné stratégie na zabezpečenie udržateľného financovania iniciatív v oblasti adaptácie na zmenu klímy.	Vyžaduje posúdenie klimatických rizík pre nové projekty infraštruktúry a výstavby s cieľom zabezpečiť odolnosť voči klimatickým rizikám. Modernizuje existujúcu infraštruktúru s cieľom zlepšiť odolnosť voči klimatickým zmenám, vrátane protipovodňových bariér a udržateľných odvodňovacích systémov. Zvyšuje odolnosť dopravnej infraštruktúry voči klimatickým zmenám, aby odolala povodniam, tepelnej záťaži a extrémnym búrkam.	Krátkodobý horizont: 1–2 roky na vytvorenie rámcov riadenia, začlenenie odolnosti voči zmene klímy do národných a miestnych politík a zabezpečenie počiatočných finančných zdrojov na projekty adaptácie. Strednodobý horizont: 3–5 rokov na implementáciu koordinovaných inštitucionálnych rámcov, vykonanie posúdení klimatických rizík pre novú a existujúcu infraštruktúru a začatie modernizácie existujúcich zariadení. Dlhodobý horizont: 5–10 rokov na úplnú integráciu opatrení na adaptáciu na zmenu klímy do infraštruktúry a projektovania budov, zabezpečenie odolnosti dopravných systémov a budov voči extrémnym poveternostným javom, s trvalým financovaním a nepretržitým monitorovaním.	Ak sa odolnosť voči zmene klímy nezahrnie do predpisov týkajúcich sa infraštruktúry a budov, môže to viesť k pretrvávajúcej zraniteľnosti voči klimatickým rizikám, ako sú povodne a vlny horúčav, najmä v už ohrozených oblastiach. Nedostatočná koordinácia medzi sektormi by mohla viesť k roztrieštenym adaptačným snahám, čo by malo za následok neefektívnosť a nedostatky v pokrytí a v konečnom dôsledku by to mohlo spomaliť alebo brániť plnému vykonávaniu opatrení na prispôsobenie sa zmene klímy. Prehliadanie významu finančných mechanizmov môže obmedziť schopnosť zabezpečiť dlhodobé investície do adaptačných projektov, najmä v zraniteľnej infraštruktúre, čím sa riskuje strata prostriedkov v dôsledku vplyvov klímy. Zanedbanie modernizácie existujúcej infraštruktúry môže vystaviť dopravné siete a budovy extrémnym poveternostným javom, v dôsledku čoho nebudú schopné odolávať budúcim klimatickým výzvam a potenciálne

[297] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

				povedie k vyšším nákladom na opravy a odstraňovanie následkov katastrof.

Riešené strategické smerovanie: • SD-TIB-2: Doprava, infraštruktúra a budovy sú prispôsobené klimatickým podmienkam, ako sú zvýšené teplo a prírodné katastrofy, záplavy, zosuvy pôdy alebo bahna (napr. pomocou použitých vhodných materiálov a technológií).							
Opatrenie: Zvýšenie klimatickej odolnosti dopravy, infraštruktúry a budov pomocou materiálov, technológií a riešení založených na prírode							**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Posilniť sektory dopravy, infraštruktúry a stavebníctva na Slovensku proti klimatickým rizikám, ako sú zvýšené teploty, povodne, zosuvy pôdy a bahenné zosuvy, prostredníctvom zavádzania materiálov prispôsobených klimatickým podmienkam, inovatívnych technológií a riešení založených na prírode. Tým sa zabezpečí dlhodobá funkčnosť, bezpečnosť a udržateľnosť a zároveň sa minimalizujú škody spôsobené extrémnymi poveternostnými javmi.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízky)[298]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo dopravy	Ministerstvo životného prostredia Národný dopravný úrad Letecký a námorný vyšetrovací útvar Ministerstvo financií Slovenský hydrometeorologický ústav	Národný	2026-2040	Vysoké	Národná (verejný rozpočet), EÚ (EŠIF), súkromné zdroje	Percentuálny podiel novo vybudovanej alebo modernizovanej dopravnej infraštruktúry a budov, ktoré spĺňajú normy odolnosti voči zmene klímy. Celková plocha (v hektároch) zelenej infraštruktúry (napr. priepustné povrchy, retenčné nádrže, obnovené mokrade) vybudovanej na zmiernenie rizík povodní a tepla. Celkové finančné prostriedky pridelené na projekty infraštruktúry	

[298] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

						odolnej voči zmene klímy (v EUR).	

Opis opatrenia:

Implementovať klimaticky odolné materiály a technológie

- Využívať tepelne odolné a reflexné materiály: Podporovať využívanie „chladných“ strešných krytín, reflexných chodníkov a tepelne odolného asfaltu v mestských oblastiach s cieľom znížiť efekt mestských tepelných ostrovov a zabrániť poškodeniu infraštruktúry v dôsledku vysokých teplôt.
- Stavby odolné voči povodniam: Využívať vodovzdorné materiály pre dopravnú infraštruktúru a budovy v oblastiach náchylných na povodne s cieľom minimalizovať škody spôsobené vodou a predĺžiť životnosť konštrukcií.
- Inteligentné monitorovanie infraštruktúry: Nasadenie senzorov a monitorovacích systémov riadených umelou inteligenciou na sledovanie klimatických stresov (napr. kolísanie teploty, stabilita pôdy, hladiny povodní) a umožnenie proaktívnej údržby ciest, mostov a budov.

Posilniť opatrenia na ochranu pred povodňami a zosuvmi pôdy

- Zelená infraštruktúra a riešenia založené na prírode:
  - Realizovať priepustné povrchy, dažďové záhrady, mestské priestory a korunový zápoj stromov s cieľom zvýšiť absorpciu vody a znížiť povrchový odtok.
  - Navrhnúť udržateľný odvodňovací systém, ako nadzemný, tak aj podzemný – bioretenčný systém, priekopy, vsakovacie jamy a infiltračný systém – na riadenie a využívanie dažďovej vody v blízkosti miesta zrážky na povrchu a s využitím vegetácie.
  - Obnoviť mokrade a pobrežné zóny, aby fungovali ako prirodzené nárazníky proti povodniam a zosuvom pôdy.
- Štrukturálne adaptácie:
  - Vybudovať ochranné bariéry a oporné múry v oblastiach náchylných na zosuvy pôdy..
- Systémy včasného varovania: Zlepšiť systémy predpovedania a monitorovania povodní a zosuvov pôdy v reálnom čase, aby bolo možné včas reagovať a prispôsobiť infraštruktúru.

Adaptácia budov na odolnosť voči zmene klímy

- Tepelne odolné urbanistické plánovanie: Do návrhov budov začleniť zelené strechy, vertikálne záhrady a vylepšené vetranie s cieľom zmierniť tepelný stres (pozri tiež kapitolu 4.5.1.).
- Normy pre budovy odolné voči vode: Posilniť stavebné predpisy tak, aby vyžadovali opatrenia na ochranu pred povodňami, ako sú vyvýšené základy, vylepšené odvodňovanie dažďovej vody a zachytávanie a využívanie „šedej“ vody a dažďovej vody.
- Pasívne chladenie a energetická účinnosť: Podporovať využívanie tienenia, prirodzeného aj riadeného vetrania s rekuperáciou tepla a tepelnej izolácie s cieľom znížiť spotrebu energie a zvýšiť odolnosť voči extrémnym teplotám.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[299]
Znižuje zdravotné riziká vyplývajúce z extrémnych horúčav, najmä pre zraniteľné skupiny, ako sú starší ľudia, deti a pracovníci pracujúci vonku. Zvyšuje verejnú bezpečnosť minimalizovaním	Znižuje dlhodobé náklady na opravy, modernizáciu a údržbu infraštruktúry ovplyvnenej klimatickými rizikami. Minimalizuje ekonomické straty a prerušenia služieb spôsobené poškodením	Zmierňuje efekt mestských tepelných ostrovov a podporuje zdravie ekosystémov prostredníctvom reflexných materiálov a zelenej infraštruktúry. Znižuje povrchový odtok a zvyšuje absorpciu vody pomocou	Krátkodobé: 1–3 roky na aktualizáciu stavebných predpisov a technických usmernení, testovanie materiálov odolných voči zmene klímy a zavedenie modernizácie systémov včasného varovania. Strednodobý horizont: 4–7 rokov na rozšírenie používania reflexných a protipovodňových materiálov, zavedenie zelenej infraštruktúry a	Používanie materiálov alebo technológií, ktoré nie sú prispôsobené miestnym podmienkam, môže viesť k zvýšeným nárokom na údržbu alebo k problémom s funkčnosťou. Prílišná závislosť od high-tech riešení bez adekvátnych rámcov údržby môže viesť k

[299] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

pravdepodobnosti zlyhania infraštruktúry počas povodní a zosuvov pôdy. Zlepšuje kvalitu života a životaschopnosť miest vďaka chladiacim prvkom a zeleným plochám. Podporuje informovanosť a pripravenosť komunít prostredníctvom vylepšených systémov včasného varovania a monitorovania.	infraštruktúry v dôsledku povodní alebo vĺn horúčav. Podporuje investície a tvorbu pracovných miest v odvetviach klimaticky inteligentného stavebníctva, ekologických stavebných materiálov a monitorovacích technológií. Podporuje zapojenie súkromného sektora a inovácií pomocou zvýšeného dopytu po odolných stavebných postupoch a technológiách.	priepustných povrchov a obnovených prírodných oblastí. Podporuje udržateľné využívanie vody a efektívne využívanie zdrojov prostredníctvom systémov na zachytávanie dažďovej vody a šedej vody. Podporuje biodiverzitu v mestskom prostredí a chráni prírodné krajiny pomocou riešení založených na prírode.	inteligentného monitorovania v prioritných oblastiach a modernizáciu zraniteľnej infraštruktúry. Dlhodobý horizont: 8–15 rokov na úplnú integráciu technológií odolných voči zmene klímy a riešení založených na prírode vo všetkých sektoroch infraštruktúry, podporovaných priebežným monitorovaním, adaptívnym riadením a stratégiami údržby.	zlyhaniam systému alebo k nedostatkom v odolnosti. Nedostatočné zapojenie komunít do návrhu a implementácie môže znížiť účinnosť alebo spoločenskú akceptáciu zásahov. Ak sa zelená infraštruktúra nebude riadne udržiavať alebo podporovať dlhodobým plánovaním a mechanizmami financovania, môže dôjsť k jej nedostatočnému využívaniu alebo poškodeniu.

Prierezové aspekty

Tento klaster zahŕňa základné faktory umožňujúce adaptáciu v celej slovenskej spoločnosti a zaoberá sa systémovými rozmermi, ako sú riadenie a správa, vzdelávanie, výskum, regionálna spolupráca, sociálna spravodlivosť a odolnosť miest. Na rozdiel od sektorovo špecifických klastrov poskytujú prierezové aspekty horizontálnu štruktúru, ktorá zabezpečuje, aby adaptačné snahy boli inkluzívne, založené na informáciách, koordinované a škálovateľné. Opatrenia v tejto skupine sú nevyhnutné na posilnenie inštitúcií, mobilizáciu komunít a zabezpečenie toho, aby žiadny región ani skupina neboli v procese klimatickej transformácie Slovenska opomenuté.
Formulácia opatrení v rámci tohto klastra vychádza z viacerých stratégií na národnej úrovni a na úrovni EÚ, vrátane NAS 2018, NAP 2021, Envirostratégie Slovenskej republiky 2030, Stratégie EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy a Mestskej agendy EÚ. Opatrenia tiež odrážajú poznatky kľúčových zainteresovaných subjektov, ktoré sa zapojili do konzultácií D2.2 a D2.4, a to najmä v oblasti výziev miestnej správy, medzier vo vzdelávaní a regionálnych rozdielov v adaptačných kapacitách.
Celkovo tento klaster zahŕňa deväť adaptačných opatrení rozdelených do šiestich tematických oblastí: Mestské oblasti (1), Sociálne otázky (1), Vzdelávanie a spoločnosť (2), Výskum (1), Riadenie a správa (2) a Regionálna a cezhraničná spolupráca (2). Tieto opatrenia sú navrhnuté tak, aby posilnili inštitucionálnu pripravenosť Slovenska, zvýšili verejné povedomie a adaptívne správanie, podporili klimatickú vedu a inovácie a posilnili medzisídelné a cezhraničné partnerstvá na budovanie odolnosti.
Zodpovednosť za implementáciu týchto opatrení je rozložená medzi širokú škálu aktérov. Ministerstvo životného prostredia a jeho pracovná skupina pre adaptáciu plnia úlohu hlavných koordinátorov, zatiaľ čo konkrétne opatrenia patria do pôsobnosti ministerstva školstva, ministerstva práce a sociálnych vecí, ministerstva investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie a regionálnych samospráv. Kľúčovými partnermi sú aj akademické a výskumné inštitúcie, orgány územného plánovania, organizácie občianskej spoločnosti, médiá a medzinárodné siete, ako napríklad Karpatský dohovor alebo platformy financované z programu Interreg.
Časový harmonogram implementácie sa týka všetkých časových úrovní. Niektoré opatrenia, ako napríklad zlepšenie prístupu k údajom o klíme, spustenie vzdelávacích kampaní a podpora zraniteľných sociálnych skupín, je možné začať realizovať okamžite. Strednodobé opatrenia zahŕňajú posilnenie kapacít regionálnej správy, rozšírenie učebných osnov a odbornej prípravy učiteľov v oblasti adaptácie a zavedenie stimulov pre vzájomné vzdelávanie medzi mestami. Z dlhodobého hľadiska stratégia

predpokladá systémovú transformáciu: začlenenie adaptácie do národných vzdelávacích štandardov, vytvorenie robustných sietí miest a regiónov odolných voči zmene klímy a hlbšie začlenenie Slovenska do celoeurópskych a cezhraničných štruktúr správy adaptácie.
Tieto opatrenia sa vzťahujú na všetky regióny Slovenska, ale sú obzvlášť dôležité pre mestské centrá vystavené klimatickému stresu, sociálne znevýhodnené oblasti, vidiecke komunity s nedostatočnou inštitucionálnou kapacitou a pohraničné regióny, kde je cezhraničná spolupráca kľúčová pre riadenie spoločných environmentálnych rizík.

Mestské oblasti

Mestské oblasti sú husto osídlené regióny, ktoré zahŕňajú mestá a obce, kde sa koncentruje infraštruktúra, budovy a verejné služby. Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (OECD) v spolupráci s Eurostatom vypracovala harmonizovanú definíciu mestských oblastí so zameraním na **funkčné mestské oblasti (FUA)**. FUA pozostáva z husto osídleného mesta a jeho okolia, kam ľudia dochádzajú za prácou, čo odzrkadľuje ekonomickú a sociálnu integráciu regiónu. Tento prístup presahuje administratívne hranice a poskytuje presnejší obraz urbanizácie. Na Slovensku OECD identifikuje niekoľko FUA, ktoré sú kategorizované podľa veľkosti populácie:

- Malé mestské oblasti (Malé FUA): Počet obyvateľov medzi 50 000 a 200 000.
- Stredne veľké mestské oblasti (Stredne veľké FUA): Počet obyvateľov medzi 200 000 a 500 000.
- Metropolitné oblasti (Metropolitné FUA): Počet obyvateľov medzi 500 000 a 1,5 milióna.
- Veľké metropolitné oblasti (Veľké metropolitné FUA): Počet obyvateľov presahujúci 1,5 milióna.

Napríklad Bratislava, hlavné mesto Slovenska, je klasifikovaná ako metropolitná FUA, čo odzrkadľuje jej významný počet obyvateľov a rozsiahlu spádovú oblasť.

Vplyvy a riziká

Existuje celý rad rôznych vplyvov klímy, ktoré ovplyvňujú mestské oblasti. Patria medzi ne okrem iného extrémne javy, ako sú povodne (dažďové a riečne), zosuvy pôdy a bahna, mestské tepelné ostrovy, tropické dni a noci, ako aj zmeny vnútorných teplôt a vlhkosti. Okrem toho v mestách a obciach narastá potreba chladenia budov v dôsledku nadmerného letného tepla. Rovnako je potrebné tienenie nielen budov, ale aj iných verejných priestorov. Najmä v dôsledku extrémnych udalostí môže dôjsť k poškodeniu (kritickej) infraštruktúry, pričom nízko položená infraštruktúra čelí nepriaznivým vplyvom spôsobeným dažďovými záplavami.

Relevantné kľúčové riziká sa týkajú týchto vplyvov zmeny klímy. Po prvé, riziko pre pohodlie a zdravie ľudí v dôsledku zvýšeného tepla v mestských centrách a budovách (KR-TIB-2) upozorňuje na skutočnosť, že teplo je jednou z najpálčivejších výziev pre mestské oblasti. Tento aspekt sa rovnako odzrkadľuje v riziku pre obyvateľstvo a infraštruktúru v mestských (a tiež vidieckych) oblastiach v dôsledku extrémnych udalostí súvisiacich s teplom, suchom a povodňami (KR-SP-1). Pokiaľ ide o urbanistické plánovanie, treba poznamenať, že nárast konfliktov v súvislosti s využívaním pôdy a nutnosť zachovať veterné koridory a zelené plochy v mestských centrách možno považovať za neklimatické rizikové faktory, ktoré vedú k ďalšiemu tlaku a zdôrazňujú význam územného plánovania pre zmierňovanie vplyvov a adaptáciu. Ďalšie riziká, ktoré je potrebné zohľadniť, sa týkajú oblasti riadenia rizík katastrof. Rozsiahle narušenia (kritickej) infraštruktúry a služieb v dôsledku extrémnych javov (KR-DRM-1) sú významné aj v mestách. To isté platí pre rastúce náklady na údržbu, poskytovanie služieb a mimoriadne situácie (KR-DRM-2), ako aj pre riziko pre obyvateľstvo, ktoré je náchylné na zvyšujúcu sa frekvenciu a intenzitu prírodných katastrof (zraniteľné voči rôznym extrémnym javom, vrátane vplyvov na ľudské zdravie; KR-DRM-3). Podľa hodnotenia všetky tri riziká súvisiace s manažmentom rizík katastrof dosahujú v pesimistickom scenári v ďalekej budúcnosti veľmi vysokú úroveň.

Opatrenia

Opatrenia navrhované v oblasti mestského plánovania a využívania krajiny na Slovensku zahŕňajú strategickú integráciu zelených plôch, zelených striech, mestských lesov, mokradí a iných prírodných riešení s cieľom zlepšiť mikroklimatické podmienky, regulovať teplotu, znížiť znečistenie ovzdušia, zmierniť efekt mestského tepelného ostrova a zlepšiť protipovodňovú ochranu a biodiverzitu. Opatrenia v oblasti územného plánovania a plánovania miest zahŕňajú aj podporu kompaktného rozvoja, podporu verejnej dopravy a strategické umiestňovanie zdrojov obnoviteľnej energie s cieľom znížiť emisie skleníkových plynov.

Stavebné predpisy, nariadenia a infraštruktúra odolná voči zmene klímy, ako napríklad koncepcie „špongiových miest“, sa navrhujú tak, aby zahŕňali opatrenia na adaptáciu na zmenu klímy, vrátane orientácie budov, energetickej efektívnosti a integrácie so zelenou infraštruktúrou. Navrhujú sa legislatívne reformy na národnej úrovni aj na úrovni EÚ s cieľom zlepšiť územné a krajinné plánovanie, posudzovanie vplyvov na životné prostredie a stavebné povolenia, pričom transpozícia smerníc EÚ (EPBD, EED, RED, ETS) ponúka príležitosti na zosúladenie cieľov v oblasti zmierňovania a adaptácie.

Ďalšie opatrenia zahŕňajú posilnenie mechanizmov finančnej podpory, ako je Štátny fond rozvoja bývania, Nástroj na obnovu a odolnosť a programy renovácie obytných a verejných budov, pričom sa zároveň revidujú kritériá výberu projektov, aby lepšie odzrkadľovali potreby adaptácie. Tieto opatrenia sa navrhujú s cieľom zvýšiť odolnosť infraštruktúry, prepojiť adaptáciu s prínosmi zmierňovania zmeny klímy, identifikovať nedostatky vo financovaní a zvýšiť informovanosť verejnosti o adaptačných opatreniach.

Riešené strategické smerovanie: • SD-SP-2: Technické špecifikácie a stavebné predpisy v urbanistickom plánovaní sú vzhľadom na možnosti záplav, sucha a mestských tepelných ostrovov proaktívne prispôsobené zmene klímy s cieľom obmedziť tepelnú záťaž na ľudí a infraštruktúru. (NAP: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.2)							
Opatrenie	**Integrovať riziká spojené so zmenou klímy do mestského plánovania s cieľom znížiť vplyv povodní, sucha a efektu mestských tepelných ostrovov v mestách.**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Posilniť odolnosť miest primeraným zohľadnením rizík súvisiacich so zmenou klímy v mestskom plánovaní. Tým sa zmiernia vplyvy povodní, sucha a efektu mestských tepelných ostrovov (UHI), čím sa zníži tepelný stres ľudí a minimalizuje tepelné zaťaženie infraštruktúry.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[300]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo životného prostredia	Úrad pre územné plánovanie a výstavbu Slovenskej republiky (ÚÚPV SR) Ministerstvo dopravy	Národný	prebieha	Nízke až stredné	Národná (verejný rozpočet, obce)	Percentuálny nárast pokrytia zelenými strechami a korunami mestských stromov. Počet nových mestských projektov integrujúcich	Iniciatíva Inteligentné mestá na Slovensku DELIVER – Rozvoj odolnej, nízkouhlíkovej a životaschopnejšej mestskej obytnej oblasti[301]

[300] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

[301] Vypracovaný v rámci projektu LIFE: DELIVER - DEveloping resilient, low-carbon and more LIVablE urban Residential area. https://odolnesidliska.sk/wp-content/uploads/2023/01/Milestone-31_Posudenie-a-analyza-sucasneho-legislativno-regulacneho-ramca.pdf.

	Obecné úrady a orgány mestského plánovania					udržateľné odvodňovacie systémy (SuDS), zber dažďovej vody a priepustné chodníky.	Stavebný zákon[302]

Opis opatrenia:

Predpisy pre klimaticky odolné mestské plánovanie

- Vyžadovať použitie materiálov odrážajúcich teplo, zelených striech a pasívnych chladiacich techník pri výstavbe, aby sa obmedzilo hromadenie tepla.
- Predpisy o hospodárení s vodou v mestách: Zabezpečiť, aby všetky nové projekty zahŕňali udržateľné odvodňovacie systémy (SuDS), zber dažďovej vody a priepustné povrchy s cieľom znížiť riziko povodní a nedostatku vody.
- Zaviesť normy pre tepelne odolné cesty a chodníky v mestských oblastiach, čím sa zlepší ich odolnosť počas vĺn horúčav.
- Preskúmať stimuly na podporu využívania zelenej infraštruktúry, ako sú parky, zelené strechy, priepustné chodníky a mestské lúky a lesy, s cieľom zmierniť vplyvy klímy, ako sú vlny horúčav a odtok dažďovej vody. Podporovať polyfunkčné projekty, ktoré znižujú emisie z dopravy a integrujú riešenia založené na prírode.

Rozšírenie zelenej a modrej infraštruktúry

- Zelené strechy a steny: Povinné osádzanie zelene na nových verejných a komerčných budovách s cieľom znížiť povrchové teploty a zlepšiť izoláciu.
- Výsadba stromov a mestské lesy: Stanovenie minimálneho percenta stromového porastu v mestách a pozdĺž ulíc s cieľom poskytovať tieň a znižovať teplotu vzduchu. Konkrétne zahrnúť tienenie do cyklistickej a pešej infraštruktúry prostredníctvom výsadby stromov, inštalácie solárnych panelov a iných bioklimatických možností tienenia (pergoly atď.).
- Vodné plochy a chladiace koridory: Integrácia rybníkov, fontán a tienených verejných priestorov na ochladenie mestských oblastí a podporu biodiverzity. Využitie projektov na hospodárenie s dažďovou vodou a manažment rizika povodní na vytvorenie „klimatických útočísk“ prostredníctvom terénnych úprav, priepustných chodníkov, fontán, kanálov a inej modrej infraštruktúry atď.

Inteligentné systémy monitorovania klímy a včasného varovania (pozri tiež kapitolu 4.3.1)

- Mapovanie rizík spojených s teplotami a povodňami: Vyvinúť a integrovať mapovacie nástroje založené na GIS pre urbanistov, aby mohli identifikovať rizikové zóny a usmerňovať adaptačné opatrenia.
- Senzory teploty a vlhkosti: Nasadiť monitorovacie siete na sledovanie tepelného stresu v mestách a spúšťanie verejných ochladzovacích opatrení.
- Včasné varovanie pred extrémnymi javmi: Posilniť systémy včasného varovania pred vlnami horúčav a povodňami s cieľom chrániť ohrozené skupiny obyvateľstva.

Zdieľanie poznatkov a osvedčené postupy:

- Vypracovať štúdiu o osvedčených postupoch na obmedzenie fenoménu mestských tepelných ostrovov. Zistenia tejto štúdie budú prispôsobené a začlenené do príslušných inštitucionálnych rámcov (rozvojové plány, stavebné predpisy atď.), aby sa zabránilo fenoménu mestských tepelných ostrovov, znížila spotreba energie na chladenie a vonkajšie tienenie atď.

Zapojenie zainteresovaných subjektov a budovanie kapacít

- Školenia pre urbanistov a architektov: Poskytovať vzdelávacie programy o princípoch projektovania prispôsobeného klimatickým podmienkam.
- Kampane na zvýšenie povedomia verejnosti: Informovať občanov o stratégiách chladenia, zdravotných rizikách spojených s teplom a opatreniach na úsporu vody.

Stimuly pre adaptáciu v súkromnom sektore:

- Ponúknuť finančnú podporu, napríklad daňové úľavy alebo dotácie, pre podniky a vlastníkov nehnuteľností v mestských oblastiach, ktorí zavádzajú zelenú infraštruktúru.

[302] https://www.slov-lex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2025/25/?ucinnost=01.04.2025.https://www.slov-lex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2022/200/?ucinnost=01.04.2025

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[303]
Zlepšuje verejné zdravie tým, že znižuje počet ochorení súvisiacich s teplotami a zlepšuje prístup k tieneným, chladnejším verejným priestorom. Podporuje životaschopnosť miest prostredníctvom zelenších a pohodlnejších štvrtí. Znižuje sociálnu zraniteľnosť tým, že uprednostňuje ochranu ohrozených skupín obyvateľstva počas extrémnych horúčav alebo povodní. Zvyšuje verejné povedomie a účasť na adaptácii na zmenu klímy prostredníctvom osvetovej činnosti a vzdelávania.	Znižuje dlhodobé náklady na údržbu a opravy vďaka využívaniu odolných materiálov, ktoré sú odolné voči klimatickým vplyvom. Stimuluje ekologické odvetvia a inovácie v oblasti udržateľného stavebníctva a mestských technológií. Priťahuje investície do klimaticky inteligentného mestského rozvoja a nehnuteľností. Ponúka ekonomické stimuly súkromnému sektoru a podporuje nákladovo efektívne adaptačné opatrenia.	Znižuje efekt mestských tepelných ostrovov a zlepšuje kvalitu miestneho ovzdušia. Zlepšuje hospodárenie s dažďovou vodou a znižuje riziko povodní prostredníctvom SuDS a priepustných povrchov. Podporuje biodiverzitu v mestských ekosystémoch pomocou zelených striech, stromov a modrej infraštruktúry. Podporuje cirkulárne využívanie vody pomocou systémov na zachytávanie dažďovej vody a šedej vody.	Krátkodobé: 1–3 roky na aktualizáciu predpisov v oblasti mestského plánovania, testovanie materiálov znižujúcich teplo a iniciovanie štúdií o osvedčených postupoch v oblasti efektu mestských tepelných ostrovov. Strednodobý horizont: 4–7 rokov na zavedenie požiadaviek na zelenú infraštruktúru, nasadenie senzorových sietí, rozšírenie systémov včasného varovania a vytvorenie finančných stimulov na adaptáciu. Dlhodobý horizont: 8–15 rokov na úplné zavedenie predpisov v oblasti plánovania odolného voči zmene klímy v mestských oblastiach, vrátane širokého zavedenia modro-zelenej infraštruktúry a neustáleho budovania kapacít zainteresovaných subjektov.	Prílišná závislosť od technologických riešení bez infraštruktúry založenej na prírode môže obmedziť dlhodobú odolnosť. Nedostatočné zapojenie verejnosti môže viesť k nedostatočnému využívaniu alebo nesprávnemu manažmentu zelenej a modrej infraštruktúry. Ak zelené projekty zvýšia náklady na bývanie, môže dôjsť k džentrifikácii, ktorá môže viesť k vysťahovaniu obyvateľov s nízkymi príjmami. Unifikované uplatňovanie noriem bez zohľadnenia miestneho podnebia, geografie a socioekonomických podmienok môže znížiť účinnosť alebo spôsobiť nežiaduce dôsledky.

Sociálne otázky

Zmena klímy neovplyvňuje všetky populácie rovnako. Sociálne otázky, ako sú nerovnosť, chudoba, prístup k zdrojom a zraniteľnosť voči environmentálnym rizikám, sú kľúčové pre pochopenie vplyvov zmeny klímy a účinnosti adaptačných opatrení. Zraniteľné sociálne skupiny, vrátane komunít s nízkymi príjmami, starších ľudí, bezdomovcov, marginalizovaných etnických skupín a ľudí so zdravotným postihnutím, sú často neprimerane postihované klimatickými rizikami, ako sú extrémne poveternostné javy, povodne a suchá. Tieto komunity môžu čeliť problémom s prístupom k dôležitým zdrojom, zdravotnej starostlivosti alebo systémom podpory, čo im sťažuje prispôsobenie sa meniacej sa klíme.

[303] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Okrem toho sa adaptačné opatrenia musia zaoberať otázkami sociálnej spravodlivosti a zabezpečiť, aby adaptačné stratégie nezhoršovali existujúce rozdiely. Účinná adaptácia si vyžaduje inkluzívne rozhodovacie procesy, v ktorých sa zohľadňujú hlasy najzraniteľnejších skupín a integrujú sa do tvorby politík. Napríklad poskytovanie cenovo dostupných riešení bývania, ktoré sú odolné voči zmene klímy, zabezpečenie spravodlivého prístupu k zeleným plochám a zlepšenie odolnosti systémov verejného zdravia sú nevyhnutné na podporu komunít pri prispôsobovaní sa vplyvom zmeny klímy. Pri absencii dobre navrhnutých a inkluzívnych politík môžu snahy o riešenie zmeny klímy mať neočakávané dôsledky na živobytie určitých skupín, a to aj tým, že zvýšia finančnú záťaž chudobných domácností.[304]

Vplyvy a riziká

Okrem toho, že zmena klímy má vo všeobecnosti neprimerane závažné dôsledky pre zraniteľné skupiny, niektoré vplyvy zmeny klímy sú obzvlášť závažné, pretože tieto skupiny nemajú dostatočné zdroje a kapacity na to, aby sa s ňou vyrovnali a prispôsobili sa jej. Napríklad extrémne javy, ako sú povodne a vlny horúčav, môžu mať akútne nepriaznivé účinky, vrátane straty živobytia a neprimerane vysokých negatívnych vplyvov na ľudské blaho a pohodlie.

Na tento aspekt upozorňuje niekoľko identifikovaných kľúčových rizík. V kontexte znižovania rizika katastrof je dôležité riziko rozsiahlych narušení (kritickej) infraštruktúry a služieb v dôsledku extrémnych javov (napr. lesné a prírodné požiare a povodne (dažďové, riečne) (KR-DRM-1), ako aj riziko pre komunity náchylné na zvyšujúcu sa frekvenciu a intenzitu prírodných katastrof (zraniteľné voči rôznym extrémnym udalostiam, vrátane vplyvov na ľudské zdravie) (KR-DRM-3). Vzhľadom na obmedzené finančné možnosti zraniteľných skupín je potrebné pri plánovaní opatrení zohľadniť riziko zvýšenia nákladov na poistenie a nepoistiteľných vplyvov zmeny klímy, ktoré môžu viesť k strate možností prenosu rizika (KR-FI-3), aby sa tak zabezpečila sociálne spravodlivá adaptácia. Najdôležitejšie je, aby sa riešilo riziko rastúcich nákladov vyplývajúcich z nečinnosti v dôsledku nedostatočného zmierňovania a prispôsobovania sa zmene klímy (KR-FI-3), aby sa obmedzili nepriaznivé vplyvy zmeny klímy na zraniteľné skupiny. Okrem toho môžu byť zraniteľné skupiny neprimerane postihnuté rizikami, ako je znižovanie poskytovania ekosystémových služieb zo suchozemských a vodných ekosystémov, vrátane lesov (KR-B-2; KR-FO-1). Napríklad už dnes majú tieto skupiny často obmedzený prístup k zeleným (mestským/verejným) priestorom a oblastiam, ktoré sú dôležité pre ľudské blaho a rekreáciu. V tejto súvislosti zohráva osobitnú úlohu aj priestorové plánovanie, ktoré sa zaoberá rizikami pre obyvateľstvo a infraštruktúru v mestských a vidieckych oblastiach v dôsledku extrémnych javov súvisiacich s horúčavami, suchom a povodňami (KR-SP-1).

Opatrenia

Medzi navrhované opatrenia v oblasti sociálnej politiky a spravodlivej transformácie na Slovensku patrí prepojenie národnej sociálnej a energetickej politiky so stratégiami prispôsobenia sa zmene klímy s cieľom lepšie využívať horizontálne nástroje financovania a podporovať zraniteľné komunity. Na posilnenie výsledkov adaptácie na zmenu klímy sa navrhuje rozšíriť programy financovania, ktoré integrujú energetickú chudobu, sociálnu zraniteľnosť a prispôsobenie sa zmene klímy, ako napríklad renovácia domov, využívanie obnoviteľných zdrojov energie a Sociálny klimatický fond. Cenovo dostupné projekty bývania s komponentmi adaptácie a energetickej efektívnosti sú zdôraznené ako príklad opatrení na miestnej úrovni s regionálnymi vedľajšími účinkami.

K opatreniam patrí aj prijatie prístupu „nikoho nenechať pozadu“ v oblasti adaptácie na zmenu klímy, zabezpečenie spravodlivosti v adaptácii a spravodlivej odolnosti prostredníctvom zamedzenia nevhodným postupom, znižovania nerovností a posilňovania miestnych komunít. Na zvýšenie odolnosti sa navrhuje riešiť regionálne rozdiely, uprednostňovať zraniteľné skupiny a implementovať inkluzívne adaptačné stratégie. Slovensko by sa malo zamerať na tri rozmery spravodlivej transformácie: distribučnú

[304] https://www.worldbank.org/en/topic/social-dimensions-of-climate-change.

spravodlivosť (riešenie základných nerovností), procedurálnu spravodlivosť (inkluzívne rozhodovacie procesy) a spravodlivosť v oblasti uznania (zapojenie všetkých obyvateľov bez ohľadu na ich sociálno-ekonomický alebo etnický status), čím sa zlepší schopnosť zotavenia, preventívne opatrenia a dlhodobá odolnosť voči zmene klímy.

Riešené strategické smerovanie: • Všetky smerovania (viď ČASŤ 1, kapitolu 3.2.2)							
Opatrenie	**Sociálny inkluzívny program pre zraniteľné skupiny**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Posilnenie postavenia zraniteľných komunít, aby sa mohli prispôsobiť zmene klímy budovaním kapacít, odbornou prípravou a prideľovaním zdrojov.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[305]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky	Ministerstvo zdravotníctva Úrad podpredsedu vlády Slovenskej republiky pre plán obnovy a znalostnú ekonomiku, Ministerstvo životného prostredia Ministerstvo hospodárstva	Miestny, národný	2026-2040	Vysoké	Národná (verejný rozpočet, obce), EÚ (EŠIF), súkromné zdroje	Počet dodaných klimaticky odolných bytových jednotiek alebo existujúcich domov, ktoré boli modernizované pre zraniteľné skupiny obyvateľstva. Počet cielených programov na adaptáciu na zmenu klímy alebo osvetových kampaní realizovaných pre zraniteľné komunity.	Príprava Sociálneho klimatického plánu
Opis opatrenia: <u>Vypracovať a implementovať cielené programy na zvýšenie odolnosti zraniteľných skupín obyvateľstva voči zmene klímy:</u> Mohli by zahŕňať nasledovné úlohy: • Poskytovanie klimaticky odolných riešení bývania pre obyvateľstvo s nízkymi príjmami. • Poskytovanie finančnej pomoci alebo dotácií na podporu marginalizovaných skupín pri implementácii adaptačných opatrení, ako je modernizácia domovov s cieľom zvýšiť energetickú účinnosť alebo ochranu pred povodňami. • Vytvorenie sociálnych bezpečnostných sietí a podporných služieb na pomoc zraniteľným skupinám obyvateľstva počas extrémnych poveternostných javov (napr. vlny horúčav). • Návrh a realizácia cielených vzdelávacích a osvetových kampaní o zmene klímy pre zraniteľné komunity so zameraním na praktické prístupy k adaptácii na zmenu klímy. To by mohlo zahŕňať školenia o tom, ako sa pripraviť na vlny horúčav, povodne alebo suchá, ako aj o tom, ako získať prístup k krízovým službám a zdrojom. • Zabezpečenie spravodlivého prístupu k infraštruktúre a službám odolným voči zmene klímy, ako je spoľahlivá doprava, zdravotná starostlivosť a čistá voda. • Uprednostňovanie rozvoja zelene a verejných priestranstiev v štvrtiach, ktoré slúžia zraniteľným skupinám obyvateľstva, s cieľom zmierniť efekt mestských tepelných ostrovov..							

[305] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[306]
Zlepšuje životné podmienky a zdravotný stav nízkopríjmových a marginalizovaných skupín. Znižuje sociálnu nerovnosť uprednostňovaním prístupu k infraštruktúre a službám odolným voči zmene klímy. Buduje povedomie a pripravenosť komunít na riziká súvisiace so zmenou klímy. Posilňuje sociálnu súdržnosť a dôveru prostredníctvom inkluzívneho plánovania adaptácie.	Znižuje ekonomickú zraniteľnosť poskytovaním finančnej podpory na adaptáciu na úrovni domácností. Minimalizuje dlhodobé verejné výdavky preventívnym riešením klimatických rizík v ohrozených komunitách. Vytvára pracovné príležitosti v oblasti modernizácie, zelenej infraštruktúry a osvetových programov. Podporuje inkluzívny rast integráciou marginalizovaných skupín do adaptívnej ekonomiky.	Podporuje riešenia založené na prírode v nedostatočne zabezpečených oblastiach, čím zlepšuje mestskú mikroklímu. Podporuje udržateľné využívanie vody a energie prostredníctvom odolných domov a modernizácie infraštruktúry. Pomáha znižovať emisie investovaním do energeticky úsporných domov a ekologických možností mobility. Zvyšuje biodiverzitu a zazelenenie miest v ohrozených štvrtiach pomocou parkov a otvorených priestorov.	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na identifikáciu ohrozených skupín obyvateľstva, spustenie cielených osvetových kampaní a zavedenie mechanizmov krízovej sociálnej podpory. Strednodobý horizont: 4–7 rokov na implementáciu rozsiahlych programov modernizácie, rozdelenie dotácií a rozšírenie spravodlivého prístupu k základným službám odolným voči zmene klímy. Dlhodobý horizont: 8–15 rokov na zakotvenie sociálnej odolnosti do národných adaptačných rámcov, dokončenie modernizácie infraštruktúry a zabezpečenie nepretržitej osvetovej činnosti, školení a monitorovania v ohrozených komunitách.	Ak sa nekonzultuje s ohrozenými skupinami obyvateľstva, môže to viesť k nesprávne nastaveným adaptačným opatreniam alebo k ich nedostatočnému využívaniu. Univerzálne riešenia môžu zanedbávať špecifické miestne potreby, čím sa znižuje ich dlhodobá účinnosť. Nesprávne naplánované finančné stimuly môžu využívať bohatšie skupiny, čím sa zhoršuje nerovnosť. Prehliadanie kultúrnej a sociálnej dynamiky môže pri prijímaní stratégií odolnosti vytvárať prekážky.

Vzdelávanie a spoločnosť

Vzdelávanie je základom osobného naplnenia, zamestnateľnosti a aktívneho, zodpovedného občianstva. Je nevyhnutné pre vitalitu európskych spoločností a ekonomík. Prístup ku kvalitnému a inkluzívnemu vzdelávaniu, odbornej príprave a celoživotnému vzdelávaniu je právom všetkých občanov, ako je aj zakotvené v Európskom pilieri sociálnych práv.[307]

Vplyvy a riziká

V súvislosti so zmenou klímy vo všeobecnosti a najmä s adaptáciou a zmierňovaním jej dôsledkov zohrávajú vzdelávanie a zvyšovanie povedomia významnú úlohu pri riešení súvisiacich výziev. Napríklad na zabezpečenie plánovania odolného voči zmene klímy a na zabránenie riziku dlhodobej nesprávnej adaptácie a ustrnutia (KR-SP-2) je potrebná kvalifikovaná pracovná sila. Podobne je potrebná pracovná sila schopná riešiť škody a narušenia (kritickej) infraštruktúry spôsobené extrémnymi udalosťami, ako

[306] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.
[307] https://education.ec.europa.eu/about-eea/the-eea-explained.

sú silné dažde, búrky a povodne. Tento aspekt súvisí s viacerými identifikovanými kľúčovými rizikami v rôznych sektoroch, vrátane riadenia rizík katastrof, hospodárstva a priemyslu, energetiky, zdravotníctva, ako aj informačných a komunikačných technológií (napr. KR-DRM-1, KR-EI-3, KR-E-1, KR-H-3, KR-ICT-1). Okrem toho je potrebné vzdelávať a zvyšovať povedomie o implementácii adaptačných stratégií na individuálnej úrovni (napr. vedomosti o tom, ako konať v prípade vlny horúčav alebo povodní a aké preventívne opatrenia je možné prijať vopred).

Opatrenia

Medzi navrhované opatrenia v oblasti vzdelávania a spoločenských zmien na Slovensku patrí začlenenie vzdelávania o zmene klímy do školských a vysokoškolských osnov s cieľom vybaviť študentov vedomosťami, zručnosťami a kritickým myslením potrebnými na pochopenie vplyvov klímy a možných riešení. Okrem formálneho vzdelávania sa navrhujú kampane na zvýšenie verejného povedomia a mediálne iniciatívy na podporu udržateľného životného štýlu, vrátane znižovania spotreby energie a vody a minimalizovania tvorby odpadov. Ako prostriedky na podporu kolektívnych opatrení sa zdôrazňujú komunitné iniciatívy, ako napríklad výsadba stromov, kampane na čistenie okolia a presadzovanie udržateľných politík.

Opatrenia zahŕňajú aj cielené programy budovania kapacít pre odborníkov a osoby s rozhodovacou právomocou v sektoroch ako hospodárstvo, rozvoj miest, energetika, infraštruktúra a zdravotníctvo s cieľom posilniť kapacity štátnej správy a miestnej samosprávy. Celkovo sa navrhuje holistický prístup kombinujúci vzdelávanie, angažovanosť spoločnosti a politickú podporu s cieľom zlepšiť prispôsobenie sa zmene klímy a vybudovať odolnejšiu a udržateľnejšiu budúcnosť.

Riešené strategické smerovania: • Všetky smerovania (viď ČASŤ 1, kapitolu 3.2.2)							
Opatrenie	**Integrácia adaptácie na zmenu klímy do vzdelávacích programov, kampaní na zvyšovanie povedomia verejnosti a školení**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Zvýšiť informovanosť verejnosti a jej pripravenosť na zmenu klímy začlenením zásad prispôsobovania sa zmene klímy do vzdelávacích systémov na všetkých úrovniach a podporou gramotnosti v oblasti klímy. Tým sa zabezpečí, že budúce generácie budú vybavené znalosťami a zručnosťami potrebnými na riešenie klimatických výziev a adaptáciu na zmeny životného prostredia.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[308]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu	Ministerstvo životného prostredia Slovenská akadémia vied	Národný, lokálny	2026-2040	Nízke	Národná (verejný rozpočet, obce), súkromné zdroje (zriaďovatelia škôl, MVO)	Percentuálny podiel škôl (základných, stredných a vysokých), ktoré začlenili témy týkajúce sa adaptácie na zmenu klímy a odolnosti voči nej do	

[308] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

						svojich učebných osnov. Počet osôb, ktoré boli oslovené prostredníctvom národných a miestnych kampaní na zvýšenie verejného povedomia o adaptácii na zmenu klímy. Počet vyvinutých a distribuovaných vzdelávacích nástrojov týkajúcich sa adaptácie na zmenu klímy (online kurzy, súbory nástrojov, interaktívne platformy)	

Opis opatrenia:

<u>Začlenenie adaptácie na zmenu klímy do školských osnov</u>

- Aktualizovať a integrovať obsah týkajúci sa adaptácie na zmenu klímy do učebných osnov základného, stredného a vysokoškolského vzdelávania. To by mohlo zahŕňať:
  - Klimatológiu, príčiny a dôsledky klimatických zmien.
  - Stratégie adaptácie na klimatické zmeny, ako napríklad udržateľné poľnohospodárstvo, energetická efektívnosť a odolnosť miest.
  - Praktické činnosti zamerané na znižovanie uhlíkovej stopy, prípravu na klimatické katastrofy a využívanie ekologických technológií.

<u>Odborná príprava a budovanie kapacít</u>

- Pre učiteľov a pedagógov
  - Poskytovať programy profesionálneho rozvoja pre učiteľov, aby mali k dispozícii nástroje, vedomosti a sebadôveru potrebné na výučbu tém týkajúcich sa adaptácie na zmenu klímy. To by mohlo zahŕňať workshopy, semináre a zdroje týkajúce sa klimatológie a stratégií/prístupov k adaptácii.
  - Využívanie webovej stránky https://www.ewobox.sk/ na centralizáciu prístupu k nástrojom, zdrojom a materiálom týkajúcim sa vzdelávania v oblasti klímy.
- Pre verejnú správu
  - Ponúkať školenia vo všetkých sektoroch, na ktoré sa vzťahuje revidovaná NAS, v súlade s programom školení vypracovaným na podporu implementácie stratégie a pracovného programu.
- Pre developerov a vlastníkov lokalít

- Zvýšiť informovanosť, vzdelávanie a odbornú prípravu s cieľom primerane riešiť riziká a vplyvy zmeny klímy pri navrhovaní a plánovaní projektov ako kľúč k zabezpečeniu úspechu vo všetkých oblastiach s cieľom udržať lepšie prostredie pre obyvateľov, prírodu, obec a dosahovanie zisku.

Kampane na zvýšenie povedomia verejnosti o adaptácii na zmenu klímy

- Vytvoriť národné a miestne kampane na zvýšenie povedomia verejnosti zamerané na adaptáciu na zmenu klímy, ktoré budú cielené na rôzne vekové skupiny a sektory spoločnosti. Tieto kampane by mohli:
- Podporovať pochopenie miestnych klimatických rizík (napr. povodne, suchá, vlny horúčav).
- Podporovať opatrenia v oblasti klímy prostredníctvom projektov miestnych komunít.
- Vzdelávať miestne obyvateľstvo, najmä v oblastiach s vysokým rizikom, o prístupoch a riešeniach v oblasti prispôsobovania sa zmene klímy. Mohlo by to zahŕňať organizovanie workshopov, tvorbu informačných materiálov a spoluprácu s miestnymi samosprávami s cieľom budovať odolnosť komunity.

Posilniť zdroje pre výskum a vzdelávanie v oblasti zmeny klímy

- Podporovať výskumné inštitúcie a univerzity pri vývoji zdrojov, nástrojov a modelov pre vzdelávanie v oblasti adaptácie na zmenu klímy. To môže zahŕňať vytváranie online kurzov, vzdelávacích nástrojov a interaktívnych platforiem s cieľom zapojiť občanov a študentov do vzdelávania o odolnosti voči zmene klímy.

Integrácia adaptácie na zmenu klímy do odborného a technického vzdelávania

- Začleniť zručnosti v oblasti adaptácie na zmenu klímy do programov odborného a technického vzdelávania so zameraním na sektory ako stavebníctvo, poľnohospodárstvo, strojárstvo a verejné zdravie. Mohlo by to zahŕňať výučbu stavebných techník odolných voči zmene klímy, udržateľných poľnohospodárskych postupov a vodného hospodárstva na technických inštitútoch.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[309]
Buduje spoločnosť citlivú na klimatické zmeny podporou porozumenia a angažovanosti už od raného veku. Posilňuje komunity a jednotlivcov, aby prijímali informované opatrenia na ochranu seba samých a svojho životného prostredia. Zvyšuje sociálnu spravodlivosť zabezpečením prístupu k vzdelávaniu v oblasti klímy pre všetky demografické skupiny a regióny.	Posilňuje pracovnú silu začlenením zručností v oblasti adaptácie na zmenu klímy do odborného a technického vzdelávania. Zvyšuje dlhodobú ekonomickú odolnosť prípravou budúcich odborníkov na výzvy súvisiace so zmenou klímy. Podporuje inovácie a vytváranie zelených pracovných miest prostredníctvom výskumu a vývoja v oblasti klímy. Znižuje ekonomické straty spôsobené klimatickými	Podporuje udržateľný životný štýl a postupy vďaka osvete v oblasti klímy a zmene správania. Podporuje adaptačné opatrenia na úrovni komunity, ktoré znižujú poškodzovanie životného prostredia. Podporuje implementáciu riešení založených na prírode prostredníctvom osvety a praktického vzdelávania. Podporuje starostlivosť o miestne ekosystémy a biodiverzitu prostredníctvom environmentálnej výchovy.	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na vypracovanie modulov vzdelávania o klíme, spustenie programov odbornej prípravy učiteľov a začatie kampaní na zvyšovanie verejného povedomia. Strednodobý horizont: 4–7 rokov na integráciu tém adaptácie do národných vzdelávacích programov, rozšírenie programov odborného vzdelávania a začlenenie vzdelávania do všetkých sektorov a profesií. Dlhodobý horizont: 8–15 rokov na úplnú kultúrnu zmenu smerom k odolnosti voči zmene klímy prostredníctvom vzdelávania, zavedených systémov podpory výskumu a prenosu vedomostí medzi generáciami v celej spoločnosti.	Nedostatočná príprava učiteľov môže viesť k dezinformáciám alebo k nedostatočnému zapojeniu žiakov. Neschopnosť prispôsobiť vzdelávanie miestnym klimatickým podmienkam môže znížiť jeho relevantnosť a účinnosť. Prílišné spoliehanie sa na osvetové kampane bez štrukturálnej podpory môže viesť k frustrácii alebo apatii. Nerovný prístup k vzdelávacím zdrojom a digitálnym nástrojom môže prehĺbiť existujúce sociálne rozdiely.

[309] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Podporuje medzigeneračné vzdelávanie a spoločnú zodpovednosť za odolnosť voči klimatickým zmenám.	vplyvmi podporou preventívneho správania v oblasti adaptácie.			

Výskum

Výskum klimatických zmien zahŕňa viacero disciplín v oblasti vied o Zemi, ako aj technológií, inžinierstva a socioekonomických vied. Medzi hlavné oblasti výskumu klimatických zmien patria voda, energia, ekosystémy, kvalita ovzdušia, slnečná fyzika, glaciológia, ľudské zdravie, lesné požiare a využívanie krajiny.

Vplyvy a riziká

Pre sektor výskumu sú relevantné všetky vplyvy a riziká spojené so zmenou klímy. Hodnotenie klimatických rizík a zraniteľnosti odhalilo početné a mnohostranné vplyvy zmeny klímy a s nimi spojené riziká. Okrem toho sú takéto hodnotenia klimatických rizík spojené s viacerými neistotami. Príručka o klimatických rizikách (GIZ, 2023) upozorňuje na päť kľúčových faktorov vedúcich k neistotám, ako sa uvádza v tabuľke 28.

Tabuľka 28.: Zdroje neistoty v hodnoteniach klimatických rizík (CRA) podľa GIZ (2023).

Kľúčové zdroje neistoty v hodnotení klimatických rizík (CRA)	
Zdroj neistoty	**Opis**
Klimatické údaje a modely	Klimatické pozorovania môžu byť sporadické alebo neúplné. Klimatické modely vykazujú vysokú mieru neistoty, najmä pokiaľ ide o faktory súvisiace so zrážkami a klimatickými extrémami.
Nedostatočné pochopenie procesov súvisiacich s nepriaznivými dôsledkami	V prípade komplexných vplyvov nemusí byť dostatočne pochopená znalosť mechanizmov, ktoré sú základom klimatických rizík.
Sociálno-ekonomické faktory	Agentúry pre hodnotenie rizík musia zohľadňovať aj potenciálne vplyvy sociálno-ekonomických faktorov, ako je rast obyvateľstva, urbanizácia a zmeny vo využívaní kajiny, ktoré môžu ovplyvňovať zraniteľnosť a vystavenie klimatickým rizikám.
Nedostatok miestnych znalostí	Aj keď dôkazy o určitých klimatických rizikách môžu byť na globálnej úrovni vysoké, nedostatok údajov a poznatkov na regionálnej a miestnej úrovni vedie k veľkej neistote.

Neistoty a súvisiace nedostatky vo vedomostiach poukazujú na potrebu sofistikovaného výskumu v oblasti vplyvov a rizík zmeny klímy.

Opatrenia

Medzi navrhované opatrenia v oblasti výskumu klímy a vedomostí na Slovensku patrí posilnenie výskumu adaptácie ako národnej priority a jeho lepšia integrácia do strategických dokumentov, ako je Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu (RIS3) a Národná stratégia pre výskum, vývoj a inovácie 2030. Navrhuje sa zvýšenie domáceho financovania na doplnenie podpory EÚ, čo umožní komplexnejšie štúdie o vplyvoch klímy, sociálno-ekonomických dôsledkoch a odvetvových adaptačných opatreniach, ako aj lepšie využívanie digitálnych nástrojov a veľkých dát na modelovanie klímy a hodnotenie rizík.

Opatrenia zahŕňajú aj zlepšenie koordinácie a informovanosti medzi kľúčovými výskumnými inštitúciami, vrátane Slovenskej akadémie vied, Slovenského hydrometeorologického ústavu, Univerzity Komenského, Technickej univerzity vo Zvolene a Slovenskej poľnohospodárskej univerzity. Na odstránenie medzier vo vedomostiach a výmenu osvedčených postupov sa navrhuje posilnenie medzinárodnej spolupráce a účasti na výskumných programoch EÚ. Podporuje sa lepšia integrácia výsledkov výskumu do politiky a rozhodovania na miestnej úrovni, podporená zlepšenou výmenou informácií prostredníctvom platforiem, ako je slovenský adaptačný portál. Navrhuje sa tiež výskum v oblasti spoločenských vied zameraný na komunikáciu o klíme, informovanosť verejnosti a riešenie popierania klimatických zmien, aby sa zabezpečilo, že vedomosti sa premenia na účinné adaptačné opatrenia.

Riešené strategické smerovanie:

- Všetky smerovania (viď ČASŤ 1, kapitolu 3.2.2)

Opatrenie	**Vypracovať národný výskumný program a plán v oblasti adaptácie na zmenu klímy.**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Primárnym cieľom výskumného programu je posilniť pochopenie vplyvov zmeny klímy na Slovensku, vrátane rizík pre ľudské zdravie, životné prostredie a sociálno-politickú situáciu. Tento program sa zameria na rozvoj vedeckých poznatkov s cieľom poskytnúť informácie pre rozhodovanie na viacerých úrovniach a v rôznych sektoroch. Výskumný program adaptácie na zmenu klímy je operačným rámcom na implementáciu národného programu. Premení strategické priority programu na konkrétne opatrenia, možnosti financovania a spoluprácu.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[310]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu	Všetky ministerstvá a súkromný sektor Slovenská akadémia vied	Národný	2026-2040	Stredné až vysoké	Národná (verejný rozpočet, výskum a vývoj), EÚ (EŠIF, výskum a vývoj), súkromné zdroje	Počet národných výskumných programov a programov na prispôsobenie sa zmene klímy	
Opis opatrenia: Výskumný program bude navrhnutý tak, aby podporoval nasledujúce kľúčové ciele: • Podporovať rozvoj politiky v oblasti klímy ○ Zabezpečiť, aby výskumný program podporoval klimatickú politiku Slovenska na miestnej, regionálnej, národnej a medzinárodnej úrovni v súlade s národnými adaptačnými stratégiami a globálnymi klimatickými rámcami. • Riešiť medzery vo vedomostiach							

[310] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

- Zamerať sa na vyplnenie kritických medzier vo vedomostiach týkajúcich sa vplyvov zmeny klímy, adaptačných stratégií a hodnotení zraniteľnosti, s dôrazom na oblasti s najvýznamnejšími rizikami pre slovenskú spoločnosť a ekosystémy.

- Posilniť slovenskú výskumnú komunitu v oblasti klímy
  - Podporovať spoluprácu medzi slovenskými výskumnými inštitúciami, univerzitami a vedeckými organizáciami s cieľom zvýšiť viditeľnosť a vplyv slovenského klimatického výskumu na domácej i medzinárodnej úrovni.
- Zvýšiť medzinárodnú spoluprácu
  - Posilniť účasť Slovenska na medzinárodných iniciatívach a projektoch v oblasti výskumu klímy (napr. Horizon Europe, výskumné programy financované EÚ) a podporovať partnerstvá, ktoré posilňujú vedecký vplyv krajiny na globálnej scéne.
- Podporovať zapojenie súkromného sektora
  - Stimulovať súkromný výskum a vývoj s cieľom vytvoriť trhovo orientované riešenia, vrátane nových technológií, obchodných modelov a produktov, ktoré uľahčujú prispôsobenie sa zmene klímy a odolnosť voči nej.

Výskumný program prispôsobovania sa zmene klímy je operačným rámcom na implementáciu národného programu. Premení strategické priority programu na konkrétne opatrenia, možnosti financovania a spoluprácu. Program bude pozostávať z nasledujúcich kľúčových komponentov:

- Priority výskumu a oblasti záujmu (vyplnenie medzier vo vedomostiach a vývoj vedeckých metód a nástrojov)
- Financovanie a stimuly pre klimatický výskum
- Budovanie výskumných kapacít: Podpora a posilnenie slovenskej klimatologickej výskumnej komunity a zvýšenie viditeľnosti výskumných aktivít
- Medzinárodná spolupráca v oblasti výskumu (podpora klimatickej politiky na Slovensku na miestnej, regionálnej, národnej a medzinárodnej úrovni (posilnenie úlohy vedeckej komunity na medzinárodnej úrovni (napr. účasť na projektoch financovaných EÚ), napr. Horizon Europe)
- Partnerstvá verejného a súkromného sektora: stimulácia súkromných výskumných činností s cieľom vyvinúť trhovo orientované riešenia (napr. vývoj technológií, obchodné modely).

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[311]
Zlepšuje prístup verejnosti k informáciám o klíme informovaním o politikách založených na dôkazoch, ktoré chránia zraniteľné skupiny obyvateľstva. Podporuje zapojenie rôznych názorov do stanovovania priorít výskumu, čím posilňuje dôveru a relevantnosť	Podporuje inovácie a konkurencieschopnosť prostredníctvom podpory výskumu a vývoja v súkromnom sektore v oblasti technológií a služieb prispôsobovania sa zmene klímy. Podporuje dlhodobé ekonomické plánovanie prostredníctvom spoľahlivých, na údajoch	Umožňuje vedecky podloženú ochranu ekosystémov vyplnením medzier vo vedomostiach o citlivosti a vplyvoch klímy. Podporuje návrh a implementáciu riešení založených na prírode a adaptáciu založenú na ekosystémoch. Zvyšuje schopnosť Slovenska monitorovať zmeny životného prostredia prostredníctvom zlepšených nástrojov a metodík.	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na stanovenie priorít výskumu, identifikáciu mechanizmov financovania a začatie počiatočných snáh o budovanie kapacít. Strednodobý horizont: 4–7 rokov na posilnenie domácich a medzinárodných výskumných sietí, rozšírenie programov financovania a zosúladenie výstupov s národnými adaptačnými cieľmi. Dlhodobý horizont: 8–15 rokov na trvalé začlenenie vedeckých dôkazov do všetkých	Výskum, ktorý je príliš úzko zameraný alebo odtrhnutý od politických potrieb, môže mať za následok nízku mieru využitia a obmedzený vplyv. Oneskorenie vo financovaní alebo inštitucionálnej koordinácii môže brániť včasnému konaniu v oblasti kritických medzier vo vedomostiach. Prílišná závislosť od medzinárodnej spolupráce bez budovania domácich kapacít

[311] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

vedecko-politických procesov. Podporuje vzdelávacie inštitúcie a študentov pomocou silnejších akademických sietí a zapojením do reálnych klimatických problémov. Buduje spoločenské povedomie o klimatických rizikách a príležitostiach prostredníctvom transparentného a inkluzívneho šírenia výsledkov výskumu.	založených hodnotení rizík a prognóz. Priťahuje medzinárodné a európske finančné prostriedky na výskum, čím posilňuje sektor výskumu a inovácií na Slovensku. Pomáha znižovať ekonomické straty prostredníctvom informácií o nákladovo efektívnych stratégiách prispôsobovania sa zmene klímy a investíciách.	Podporuje integráciu biodiverzity a odolnosti ekosystémov do národného plánovania adaptácie.	úrovní tvorby politík, široké uplatňovanie riešení založených na výskume a vyspelého národného výskumného ekosystému.	môže znížiť autonómiu Slovenska v oblasti výskumu. Nezapojenie súkromného sektora môže obmedziť vývoj a zavádzanie praktických, škálovateľných adaptačných riešení.

Riadenie a správa

Vzhľadom na globálny, národný a miestny dosah zmeny klímy je viacúrovňové riadenie kľúčové pre riešenie jej viacúrovňových príčin a vplyvov a na zabezpečenie účinnej reakcie je potrebná účasť všetkých spoločenských aktérov. Viacúrovňové riadenie v oblasti klímy je nepretržitý proces diskusií a rokovaní, do ktorého je zapojená rôznorodá skupina národných a miestnych orgánov, medzinárodných organizácií, súkromného sektora, mimovládnych organizácií a iných spoločenských aktérov. Jeho účelom je podporovať príležitosti a iniciovať opatrenia na riešenie zmeny klímy. Tieto rozhodovacie a diskusné procesy môžu byť formálne alebo neformálne, flexibilné a prispôsobivé a prebiehajú na rôznych úrovniach: miestnej, národnej, regionálnej alebo medzinárodnej. [312]

Vplyvy a riziká

Hodnotenie klimatických rizík a zraniteľnosti odhalilo niekoľko klimatických vplyvov s vysokou prioritou, ktoré si vyžadujú osobitnú pozornosť z hľadiska riadenia a správy, pretože súčasné rámce nie sú dostatočné na zabezpečenie primeranej úrovne adaptačnej schopnosti. Tieto klimatické vplyvy zahŕňajú okrem iného zvýšenie nedostatku vody (poľnohospodárstvo), zvýšenie teploty vody (stojaté vody; biodiverzita a ekosystémy), nárast povodní (dažďových, riečnych), eróziu a rýchlosť mnohých chemických reakcií (kultúrne dedičstvo), zmenu sezónneho rozloženia zrážok (manažment rizika katastrof), nárast nízkych hladín vody v lete (hospodárstvo a priemysel), nárast sedimentov vo vodných tokoch (energetika), nárast nákladov na poistenie (financie), zmeny súvisiace s dostupnosťou vody a hladinami podzemnej vody (geologické prostredie a pôda), nárast extrémnych javov (vrátane lesných a prírodných požiarov), tepelné zaťaženie a eróziu (informačné a komunikačné technológie), ako aj nárast

[312] https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-09/Volume%20III%20What%20is%20climate%20governance.pdf.

extrémnych javov (vrátane letných/tropických dní a nocí, zosuvov pôdy/bahna), nárast efektu mestských tepelných ostrovov, zmeny vnútornej teploty a vlhkosti, zvyšujúce sa vplyvy a požiadavky na prispôsobenie sa teplu, ako je chladenie a tienenie (doprava, infraštruktúra a budovy).

Okrem toho z hodnotenia vyplýva, že existuje niekoľko identifikovaných kľúčových rizík, ktoré si vyžadujú sofistikované rámce riadenia na vnútroštátnej úrovni. Najdôležitejšie sú riziká vo finančnom a poisťovacom sektore spojené s finančnou nestabilitou v dôsledku udalostí súvisiacich s klímou (najmä extrémnych poveternostných javov (KR-FI-1)), rastúcich nákladov na poistenie (KR-FI-2) a rastúcich nákladov vyplývajúcich z nečinnosti v boji proti zmene klímy (KR-FI-3), ako aj riziká dlhodobej nesprávnej adaptácie a ustrnutia v sektore priestorového plánovania (KR-SP-2).

Opatrenia

Medzi navrhované opatrenia v oblasti riadenia klímy a integrácie politík na Slovensku patrí reforma pracovnej skupiny pre adaptáciu a určenie kontaktných miest pre adaptáciu v rámci príslušných ministerstiev, samosprávnych regiónov a obcí. Súbežne sa navrhuje vypracovať regionálne a miestne plány adaptácie na zmenu klímy v koordinácii s Národnou stratégiou adaptácie.

Riešené strategické smerovania: • Všetky smerovania (viď ČASŤ 1, kapitolu 3.2.2)							
Opatrenie	**Reforma pracovnej skupiny pre adaptáciu a určenie kontaktných miest pre adaptáciu na príslušných ministerstvách, samosprávnych krajoch a obciach**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Posilniť zohľadňovanie zmeny klímy na všetkých ministerstvách a príslušných orgánoch a zabezpečiť koordinované a účinné vykonávanie revidovanej Národnej adaptačnej stratégie (NAS).							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[313]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Ministerstvo životného prostredia	Členovia WGA v jej súčasnej podobe	Národný	2026	Nízke	Národná (verejný rozpočet)	Určenie kontaktných miest pre adaptáciu na zmenu klímy Aktualizovaný mandát pracovnej skupiny pre adaptáciu na zmenu klímy Počet ročných zasadnutí	
Opis opatrenia: Pracovná skupina pre adaptáciu na zmenu klímy (WGA) dohliada na prácu v nasledujúcich oblastiach:							

[313] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

A. Monitorovanie a hodnotenie NAS
B. Aktualizácia NAS vo vláde.
C. Vypracovanie pracovného programu a dohľad nad vykonávaním súčasného NAP (platného do roku 2027)
D. Zlepšenie medziinštitucionálnej spolupráce – medzi sektormi aj medzi úrovňami vlády
E. Podpora procesov oslovovania verejnosti/účasti verejnosti, ak je to potrebné, napríklad na šírenie polročných hodnotiacich správ o implementácii

Na dosiahnutie tohto cieľa každé príslušné ministerstvo a samosprávny región určí kontaktnú osobu pre stratégiu adaptácie na zmenu klímy (CCASFP). Únia obcí tiež určí CCASFP, ktorý bude zastupovať samosprávy a obce.
Všetky príslušné orgány budú spolupracovať v rámci WGA pod vedením Ministerstva životného prostredia, budú sa pravidelne informovať o svojich aktivitách a neustále stanovovať nové ciele s cieľom vytvoriť podmienky pre účinnú adaptáciu na zmenu klímy na Slovensku. Slovenský hydrometeorologický ústav pomáha WGA poskytovaním nových informácií o pozorovaných klimatických zmenách.
Okrem pravidelnej bilaterálnej komunikácie medzi kontaktnými miestami o konkrétnych aktivitách, ktoré vyžadujú spoločné úsilie viacerých aktérov, sa celá WGA bude stretávať najmenej raz ročne.

Sociálny kontext	Ekonomický kontext	Environmentálny kontext	Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné	Systémové riziká[314]
Podporuje inkluzívne riadenie zapojením rôznych verejných orgánov, zvyšovaním transparentnosti a zodpovednosti pri plánovaní adaptácie. Uľahčuje komunikáciu a spoluprácu medzi národnou, regionálnou a miestnou úrovňou, čím zabezpečuje, aby boli adaptačné opatrenia sociálne relevantné a prispôsobené potrebám komunít. Podporuje širšiu účasť spoločnosti prostredníctvom osvetových aktivít, budovania dôvery a	Zvyšuje účinnosť a nákladovú efektívnosť zefektívnením koordinácie medzi sektormi a zabraňuje duplicite úsilia. Posilňuje súlad medzi adaptačnými cieľmi a plánovaním investícií, čím pomáha optimalizovať verejné výdavky a využívať možnosti financovania. Uľahčuje rozhodovanie na základe informácií o rizikách, čím prispieva k odolnosti hospodárskych sektorov, ako sú infraštruktúra, poľnohospodárstvo a energetika. Zvyšuje dlhodobú hospodársku stabilitu inštitucionalizáciou riadenia	Podporuje koordinované vykonávanie adaptačných opatrení, ktoré chránia ekosystémy a prírodné zdroje vo všetkých sektoroch a jurisdikciách. Uľahčuje integráciu najnovších klimatických údajov do plánovania a monitorovania, čím sa zlepšuje environmentálna účinnosť adaptačných opatrení. Podporuje adaptáciu založenú na ekosystémoch prepojením všetkých zainteresovaných strán v sektore v rámci WGA. Prispieva k adaptívnemu riadeniu životného prostredia a zabezpečuje včasné aktualizácie v reakcii na nové klimatické trendy.	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na určenie kontaktných miest, formalizáciu postupov WGA a vytvorenie pravidelných komunikačných kanálov medzi aktérmi. Strednodobý horizont: 4–7 rokov na implementáciu robustných koordinačných mechanizmov, aktualizáciu NAS a zavedenie monitorovania a hodnotenia vo všetkých relevantných inštitúciách. Dlhodobý horizont: 8–15 rokov na udržateľnú kapacitu riadenia, adaptívne inštitucionálne rámce a neustále opakovanie adaptačných stratégií na základe meniacich sa klimatických rizík.	Nedostatočná koordinácia alebo nedostatočná jasnosť úloh môže viesť k roztrieštenym adaptačným snahám a neefektívnemu využívaniu zdrojov. Ak sa národná adaptačná stratégia nebude pravidelne aktualizovať na základe nových dôkazov, môže to viesť k zastaraným alebo nesprávne nastaveným adaptačným stratégiám. Obmedzené zapojenie regionálnych a miestnych orgánov môže viesť k prístupom zhora nadol, ktoré neriešia miestne zraniteľné miesta. Nedostatočná informovanosť a účasť verejnosti môže narušiť dôveru, znížiť prijatie adaptačných opatrení a spôsobiť stratu cenných poznatkov komunity.

[314] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

verejného prijatia adaptačných stratégií. Prostredníctvom pravidelného dialógu, zdieľania poznatkov a koordinácie buduje inštitucionálne a ľudské kapacity vo všetkých vládnych orgánoch.	adaptácie ako nepretržitého procesu.			

Riešené strategické smerovania: • Všetky smerovania (viď ČASŤ 1, kapitolu 3.2.2)							
Opatrenie	**Vypracovanie regionálnych a miestnych plánov adaptácie na zmenu klímy v koordinácii s národnou adaptačnou stratégiou.**						**Nové**
Cieľ opatrenia: Obce vypracujú a implementujú opatrenia na prispôsobenie sa zmene klímy v rámci svojich príslušných oblastí pôsobnosti, ktoré budú v súlade s cieľmi Národnej stratégie adaptácie na zmenu klímy (NAS) a budú prispievať k ich dosiahnutiu.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady** (vysoké-stredné-nízke)[315]	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**
Obce	Ministerstvo životného prostredia	Regionálny, miestny	2026-2040	Nízke až stredné	Národná (obce)	Počet obcí, ktoré vypracúvajú plány na adaptáciu na zmenu klímy	
Opis opatrenia: Obce a komunity sú zodpovedné za vypracovanie a implementáciu adaptačných politík, plánov a opatrení v rôznych sektoroch – vodovody a kanalizácie, mestská doprava, cestovný ruch, kultúrne dedičstvo atď. – ktoré sú predmetom NAS. Tieto politiky, plány a opatrenia by mali byť v súlade s NAS a mali by byť začlenené do regionálneho/miestneho plánu adaptácie na zmenu klímy s cieľom posilniť synergie a komplementaritu a vyhnúť sa rozporom.							
Sociálny kontext	**Ekonomický kontext**	**Environmentálny kontext**	**Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné**		**Systémové riziká[316]**		
Posilňuje miestne komunity a samosprávy, aby prevzali zodpovednosť za adaptáciu na zmenu klímy, podporujúc aktívnu účasť a zodpovednosť.	Posilňuje miestne ekonomiky integráciou odolnosti voči zmene klímy do kľúčových sektorov, ako je zásobovanie vodou, kanalizácie a cestovný ruch, čím	Zabezpečuje, aby miestne plány adaptácie na zmenu klímy dopĺňali národné stratégie, čo vedie k integrovaným prístupom k environmentálnej udržateľnosti.	Krátkodobý horizont: 1–3 roky na vypracovanie miestnych adaptačných plánov v súlade s národnou stratégiou adaptácie na zmenu klímy (NAS) a ich začlenenie do regionálnych politík. Strednodobý horizont: 4–7 rokov na implementáciu adaptačných opatrení v		Nesúlad medzi miestnymi a národnými stratégiami môže viesť k protichodným alebo neefektívnym adaptačným opatreniam, čo oslabuje celkovú odolnosť. Nedostatočná konzultácia alebo zapojenie zainteresovaných subjektov do vypracúvania		

[315] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión
[316] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

Podporuje vytváranie regionálnych plánov adaptácie na zmenu klímy, ktoré odrážajú špecifickú zraniteľnosť a potreby miestneho obyvateľstva. Podporuje zapojenie rôznych miestnych zainteresovaných subjektov do procesu plánovania, vrátane marginalizovaných skupín, čím zabezpečuje spravodlivý prístup k prínosom adaptácie. Podporuje informovanosť a vzdelávanie verejnosti o miestnych klimatických rizikách, čím zvyšuje odolnosť a pripravenosť komunity.	zabezpečuje dlhodobú udržateľnosť. Zlepšuje nákladovú efektívnosť adaptácie na zmenu klímy zosúladením obecných a národných stratégií, čím sa zabraňuje duplicitným snahám a zabezpečuje efektívne využívanie zdrojov. Zvyšuje potenciál miestneho hospodárskeho rozvoja podporou infraštruktúry odolnej voči zmene klímy, ako je zlepšenie mestských dopravných a turistických systémov. Zvyšuje hospodársku odolnosť obcí znížením strát súvisiacich so zmenou klímy v kľúčových sektoroch a zlepšením dlhodobého plánovania.	Podporuje adaptáciu založenú na ekosystémoch pomocou regionálneho vodného hospodárstva a udržateľných postupov mestského plánovania, čím sa znižuje degradácia miestneho životného prostredia. Podporuje obce, aby vo svojich adaptačných politikách uprednostňovali riešenia založené na prírode, ako je zelená infraštruktúra a mestská biodiverzita. Zvyšuje miestnu odolnosť voči zmene klímy ochranou dôležitých ekosystémov, ako sú mokrade a lesy, a ich integráciou do adaptačných opatrení.	kľúčových sektoroch, vrátane oblastí zásobovania vodou, hygieny a mestskej dopravy, s jasnou synergiou medzi národnými a miestnymi snahami. Dlhodobý horizont: 8–12 rokov na úplnú integráciu odolnosti voči zmene klímy do správy a plánovania miest a obcí, s pravidelnými aktualizáciami na zabezpečenie súladu s meniacimi sa klimatickými výzvami.	miestnych plánov môže viesť k odporu komunity alebo zanedbávaniu zraniteľných skupín. Nezohľadnenie miestnych environmentálnych podmienok alebo zraniteľnosti môže viesť k neefektívnym alebo kontraproduktívnym adaptačným opatreniam, ako je nadmerná závislosť od infraštruktúrnych riešení namiesto riešení založených na prírode. Nedostatok finančných zdrojov alebo politickej vôle na miestnej úrovni môže brániť implementácii ambicióznych adaptačných opatrení, spomaľovať pokrok a zhoršovať zraniteľnosť.

Regionálna a cezhraničná spolupráca

Regionálna a cezhraničná spolupráca v kontexte zmeny klímy sa týka spoločného úsilia rôznych krajín, regiónov alebo miestnych orgánov pri riešení výziev, ktoré so sebou prináša zmena klímy. Tento typ spolupráce je nevyhnutný, pretože zmena klímy často presahuje hranice štátov a jej vplyvy sú citeľné naprieč regiónmi.

Vplyvy a riziká

Pri posudzovaní regionálnej a cezhraničnej spolupráce majú osobitný význam cezhraničné riziká, ktoré majú vplyv naprieč hranicami. Pri skúmaní cezhraničných rizík v kontexte Slovenskej republiky sa používa prístup, ktorý rešpektuje suverenitu a nezávislosť členských štátov Európskej únie. To znamená, že cezhraničné vplyvy sa neposudzujú vo vzťahu k hraniciam EÚ. V podstate to znamená, že vplyv na Slovensko vyplývajúci z klimatického javu napríklad v Poľsku (členskom štáte EÚ) by sa posudzoval podobne ako jav, ktorý by sa vyskytol napríklad v Brazílii – oba sa považujú za cezhraničné.

Hodnotenie klimatických rizík a zraniteľnosti odhalilo, že v existujúcej literatúre ešte nie je komplexne pochopené chápanie cezhraničných rizík. Cezhraničné riziká predstavujú niekoľko výziev vzhľadom na ich vysokú úroveň prepojenosti, veľkú neistotu a nelineárne vzťahy medzi príčinami a následkami. Existujúca literatúra uvádza spôsob prenosu ako najviac preskúmaný a vysvetlený prístup k pochopeniu cezhraničných rizík. Rámec hodnotenia podľa Carter et al., 2021 je založený na spôsobe prenosu a zameriava sa na to, ako sa vplyv klímy vyskytujúci sa na danom mieste môže prenášať cez hranice, čo môže predstavovať riziko pre daný región, ktorý je vzdialený od pôvodného vplyvu, čo môže vyžadovať reakciu aktérov v danom regióne. Podľa Carter et al., 2021 existuje sedem ciest cezhraničného prenosu kategórií klimatických rizík: obchod, financie, ľudia, psychológia, geopolitika, biofyzika a infraštruktúra[317]. Prenesený agregovaný vplyv – riziko pre príjemcu – môže vyžadovať opatrenia na zmiernenie škôd alebo využitie prínosov. Okrem toho môže dôjsť k priestorovej zložitosti, ak sa tieto riziká šíria prostredníctvom komponentov systému umiestnených vo viac ako jednej krajine.

Pre Slovensko boli identifikované dve kľúčové možné cezhraničné riziká:

- **Dodávky energie a obchod s energiou:** Slovensko je integrované do regionálnej energetickej siete. Extrémne poveternostné javy môžu narušiť výrobu a dodávky energie v susedných krajinách, čo ovplyvní dovoz energie na Slovensko. Napríklad prerušenie výroby vodnej energie v Rakúsku v dôsledku sucha môže ovplyvniť dovoz elektrickej energie na Slovensko.
- **Vodné zdroje a správa povodí:** Slovensko zdieľa povodia riek, ako je Dunaj, so susednými krajinami. Zmeny v zrážkových modeloch a zvýšená frekvencia extrémnych poveternostných javov (napr. povodne, suchá) by mohli ovplyvniť dostupnosť a kvalitu vody. To by mohlo viesť k sporom o manažment a rozdeľovanie vody medzi krajinami, ktoré zdieľajú tieto zdroje.

Opatrenia

Medzi navrhované opatrenia v oblasti regionálnej a cezhraničnej spolupráce patrí posilnenie a aktívna podpora účasti Slovenska na regionálnych dohovoroch, ako je Karpatský dohovor a Dohovor o ochrane Dunaja. Slovensko sa tiež povzbudzuje, aby svoje adaptačné snahy zosúladilo so širšími stratégiami a smernicami EÚ a aby sa zapojilo do koordinovaných prístupov so susednými krajinami, najmä v oblasti ochrany biodiverzity, cezhraničného vodného hospodárstva a riešenia cezhraničných vplyvov zmeny klímy.

Riešené strategické smerovania: • Všetky smerovania (viď ČASŤ 1, kapitolu 3.2.2)							
Opatrenie	**Posilniť medzinárodnú spoluprácu**						**Existujúce**
Cieľ opatrenia: Posilniť zapojenie Slovenska do globálnych snáh o prispôsobenie sa zmene klímy prostredníctvom posilnenia medzinárodných partnerstiev, zdieľania poznatkov a spolupráce na inovatívnych riešeniach. Cieľom tohto opatrenia je využiť medzinárodné odborné znalosti, možnosti financovania a siete na podporu stratégie Slovenska v oblasti prispôsobenia sa zmene klímy a zároveň prispieť ku globálnej odolnosti voči zmene klímy.							
Zodpovední aktéri	**Podporní aktéri**	**Priestorový rozsah**	**Časový rámec**	**Odhadované náklady**	**Položka financovania**	**Výstupový ukazovateľ**	**Prepojenie na ďalšie národné aktivity**

[317] Carter, T.R., Benzie, M., Campiglio, E., Carlsen, H., Fronzek, S., Hildén, M., Reyer, C.P., West, C. (2021). A conceptual framework for cross-border impacts of climate change. Global Environmental Change 69, 102307.

				(vysoké-stredné-nízke)[318]			
Ministerstvo zahraničných vecí a európskych záležitostí Ministerstvo životného prostredia	WGA	Medzinárodný	2026-2040	Nízke	Národná (verejný rozpočet)	Počet globálnych podujatí zameraných na podporu adaptácie na zmenu klímy (konferencie, samity), ktorých sa zúčastnili slovenskí zástupcovia, a počet prijatých politických odporúčaní. Počet technológií na adaptáciu na zmenu klímy prenesených na Slovensko a počet zorganizovaných workshopov alebo školení zameraných na budovanie kapacít.	Klimatická diplomacia Slovenská stratégia rozvojovej spolupráce

Opis opatrenia:

Posilnenie zapojenia do medzinárodných sietí pre adaptáciu na zmenu klímy

- Aktívne sa zúčastňovať na globálnych a regionálnych fórach o adaptácii na zmenu klímy, ako je Rámcový dohovor OSN o zmene klímy (UNFCCC), klimatické programy Európskej únie a medzinárodné organizácie, ako je Svetová banka a IPCC
- Zúčastňovať sa medzinárodných konferencií, workshopov a dialógov s cieľom výmeny vedomostí a osvedčených postupov.
- Zvyšovať viditeľnosť Slovenska na medzinárodných platformách a prispievať do globálnych diskusií o stratégiách adaptácie na zmenu klímy.

Bilaterálne a multilaterálne partnerstvá pre adaptáciu na zmenu klímy

- Nadviazať a prehĺbiť bilaterálne a multilaterálne partnerstvá s krajinami, ktoré čelia podobným klimatickým výzvam (napr. oblasti náchylné na záplavy, regióny náchylné na sucho, mestské tepelné ostrovy).
    - Zapojiť sa do spoločných projektov adaptácie na zmenu klímy, zdieľania znalostí a budovania kapacít
    - Posilniť spoluprácu so susednými krajinami (napr. Česká republika, Rakúsko, Maďarsko, Poľsko) na nadnárodných adaptačných iniciatívach.
    - Aktívne sa zapojiť do spoločných aktivít v rámci regionálnych dohovorov, t. j. Rámcového dohovoru o ochrane a trvalo udržateľnom rozvoji Karpát (Karpatský dohovor) alebo Dohovoru o spolupráci pri ochrane a trvalo udržateľnom využívaní rieky Dunaj (Dohovor o ochrane rieky Dunaj).

Budovanie kapacít a transfer technológií

- Spolupracovať s medzinárodnými partnermi na posilnení budovania kapacít a transferu technológií odolných voči zmene klímy na Slovensko.
- Posilniť účasť Slovenska na medzinárodných programoch výmeny technológií s cieľom zaviesť nové adaptačné technológie v oblastiach, ako je vodné hospodárstvo, udržateľné poľnohospodárstvo a infraštruktúra odolná voči zmene klímy.

[318] Nízke: € 100 000 alebo menej: Stredné: € 100 000 – € 1 000 000; Vysoké: nad € 1 milión

Ďalej podporovať rozvojovú spoluprácu a humanitárnu pomoc prostredníctvom Slovenskej agentúry pre medzinárodnú rozvojovú spoluprácu (SAIDC), čo môže okrem iného zahŕňať: • Posilniť partnerstvá s medzinárodnými organizáciami, agentúrami OSN, mimovládnymi organizáciami a ďalšími darcovskými krajinami s cieľom zintenzívniť globálne úsilie o adaptáciu na zmenu klímy a zvýšiť vplyv rozvojovej spolupráce Slovenska • Uľahčiť prenos vedomostí a osvedčených postupov v oblasti stratégií adaptácie na zmenu klímy zo Slovenska do partnerských krajín vrátane technických expertíz, pripravenosti na katastrofy a udržateľných poľnohospodárskych postupov • Poskytnúť pomoc v núdzových situáciách a humanitárnu pomoc regiónom postihnutým katastrofami súvisiacimi s klímou, ako sú hurikány, povodne a lesné požiare, vrátane pomoci pri obnove.				
Sociálny kontext	**Ekonomický kontext**	**Environmentálny kontext**	**Časový rámec pre plánovanie a implementáciu, aby boli plne účinné**	**Systémové riziká[319]**
Podporuje globálnu spoluprácu a solidaritu podporou výmeny znalostí medzi krajinami s podobnými klimatickými výzvami. Posilňuje úlohu Slovenska pri presadzovaní klimatickej spravodlivosti a odolnosti na medzinárodných platformách, pričom zastupuje miestne aj regionálne záujmy. Zvyšuje sociálnu odolnosť prostredníctvom cezhraničnej spolupráce, najmä v oblastiach, ako sú reakcia na katastrofy, obnova a budovanie kapacít v oblasti adaptácie na zmenu klímy. Podporuje zraniteľné skupiny obyvateľstva na celom svete zdieľaním skúseností Slovenska so	Zlepšuje prístup Slovenska k medzinárodným možnostiam financovania a projektom adaptácie na zmenu klímy prostredníctvom bilaterálnych a multilaterálnych partnerstiev. Stimuluje miestnu ekonomiku podporou transferu technológií a rozvoja inovatívnych technológií odolných voči zmene klímy. Rozširuje trhové príležitosti pre slovenské spoločnosti zapojením sa do medzinárodných projektov a partnerstiev zameraných na udržateľnú infraštruktúru a riešenia odolné voči zmene klímy. Zvyšuje potenciál Slovenska prilákať investície do technológií a služieb	Posilňuje príspevok Slovenska ku globálnej adaptácii na zmenu klímy podporou nadnárodnej environmentálnej spolupráce, najmä v spoločných ekosystémoch, ako sú Karpaty a rieka Dunaj. Podporuje udržateľné postupy environmentálneho manažmentu zdieľaním znalostí o infraštruktúre odolnej voči zmene klímy, hospodárení s vodou a udržateľnom poľnohospodárstve. Podporuje rozvoj a výmenu inovatívnych technológií, ktoré znižujú vplyvy na životné prostredie, zlepšujú efektívnosť využívania zdrojov a zvyšujú odolnosť voči zmene klímy. Zvyšuje environmentálnu udržateľnosť Slovenska prostredníctvom prijímania medzinárodných osvedčených postupov v oblasti stratégií a technológií adaptácie na zmenu klímy.	Krátkodobý horizont: 1 – 3 roky na zapojenie sa do medzinárodných sietí pre adaptáciu na zmenu klímy, nadviazanie počiatočných partnerstiev a účasť na globálnych fórach a konferenciách. Strednodobý horizont: 4 – 6 rokov na prehĺbenie bilaterálnych a multilaterálnych partnerstiev, realizáciu spoločných projektov adaptácie na zmenu klímy a uľahčenie prenosu technológií a znalostí. Dlhodobý horizont: 7 – 10 rokov na etablovanie Slovenska ako kľúčového hráča v medzinárodnom úsilí o adaptáciu na zmenu klímy so silnou reputáciou lídra v budovaní kapacít, prenose technológií a globálnej spolupráci.	Prílišný dôraz na medzinárodné siete bez adekvátnej integrácie lokálnych potrieb by mohol viesť k riešeniam, ktoré nie sú kontextovo vhodné alebo efektívne pre Slovensko. Nedostatok súladu medzi globálnymi a národnými stratégiami môže viesť k nezodpovedajúcim prioritám alebo neefektívnym adaptačným projektom, ktoré neriešia najnaliehavejšie klimatické riziká Slovenska. Nedostatočná kapacita na miestnej úrovni na implementáciu medzinárodných klimatických technológií alebo postupov by mohla viesť k frustrácii alebo plytvaniu zdrojmi. Prílišné spoliehanie sa na externé partnerstvá môže odviesť pozornosť od posilňovania domácich systémov a kapacít pre adaptáciu na zmenu klímy.

[319] Odrážajúce neúmyselné negatívne dôsledky zle navrhnutých alebo implementovaných adaptačných opatrení, ktoré môžu viesť k nesprávnej adaptácii.

stratégiami adaptácie na zmenu klímy a pripravenosťou na katastrofy.	adaptácie na zmenu klímy tým, že sa etabluje ako líder v medzinárodnej spolupráci.			

PRÍLOHY

Príloha 1: Zoznam kľúčových rizík v jednotlivých sektoroch

V nasledujúcej časti sú uvedené všetky kľúčové riziká pre každý sektor, vrátane posúdenia súčasného a budúceho rizika, ako aj časovej dynamiky a priestorovej variability. Každé kľúčové riziko má kód, ktorý ho spája s príslušným sektorom a umožňuje jeho rýchlu identifikáciu: A = poľnohospodárstvo; B = biodiverzita a ekosystémy; CH = kultúrne dedičstvo; DRM = riadenie rizík katastrof, civilná ochrana a kritická infraštruktúra; E = energetika; EI = hospodárstvo a priemysel; FI = financie; FO = lesníctvo; GES = geologické prostredie a pôda; H = zdravie; ICT = informačné a komunikačné technológie; WM = hydrologický režim a manažment vodných zdrojov; SP = priestorové plánovanie; T = cestovný ruch; TIB = doprava, infraštruktúra a budovy.

Tabuľka 28: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore poľnohospodárstva (KR-A) pre dva budúce časové horizonty (každý pre optimistický (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko	Hodnotenie súčasného rizika	Blízka budúcnosť (2021-2050)		Ďaleká budúcnosť (2071-2100)		Časová dynamika	Priestorová variabilita
		Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		
KR-A-1 Riziko straty poľnohospodárskej krajiny	nízke	stredné	stredné	stredné	vysoké	pomalý nástup	regionálna
KR-A-2 Riziko straty živobytia a príjmov z poľnohospodárstva v dôsledku zvýšenia nákladov, vplyvu extrémnych javov a škodcov/škodlivých organizmov	stredné	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup akútne	regionálna
KR-A-3 Riziko nesprávneho fungovania a zlyhania systémov vodného hospodárstva v poľnohospodárstve	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	veľmi vysoké	akútne	miestna regionálna
KR-A-4 Riziko zníženej potravinovej bezpečnosti a nedostatku potravín	stredné	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup akútne	regionálna národná

Tabuľka 29: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore Biodiverzita a ekosystémy (KR-B) pre dva budúce časové horizonty (pre optimistický scenár (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko		Blízka budúcnosť (2021-2050)	Ďaleká budúcnosť (2071-2100)	Časová dynamika	

	Hodnotenie súčasného rizika	Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		Priestorová variabilita
KR-B-1 Riziko straty biodiverzity a biotopov (suchozemských a vodných)	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup	miestna regionálna národná
KR-B-2 Riziko zníženia poskytovania ekosystémových služieb zo suchozemských a vodných ekosystémov	stredné	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup	regionálna miestna

Tabuľka 30: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore kultúrneho dedičstva (KR-CH) pre dva budúce časové horizonty (pre optimistický scenár (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko	Hodnotenie súčasného rizika	Blízka budúcnosť (2021-2050)		Ďaleká budúcnosť (2071-2100)		Časová dynamika	Priestorová variabilita
		Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		
KR-CH-1 Riziko straty historických, archeologických, kultúrnych a prírodných pamiatok, krajinných hodnôt, tradičných postupov a autenticity	stredné	stredné	stredné	vysoké	vysoké	pomalý nástup	národná regionálna miestna

Tabuľka 31: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore manažmentu rizík katastrof, civilnej ochrany a kritickej infraštruktúry (KR-DRM) pre dva budúce časové horizonty (pre optimistický scenár (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko	Hodnotenie súčasného rizika	Blízka budúcnosť (2021-2050)		Ďaleká budúcnosť (2071-2100)		Časová dynamika	Priestorová variabilita
		Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		
KR-DRM-1 Riziko rozsiahlych výpadkov (kritickej) infraštruktúry a služieb v dôsledku extrémnych javov (napr. lesné a prírodné požiare a povodne (dažďové, riečne))	vysoké	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	akútne	miestna regionálna
KR-DRM-2 Riziko zvýšenia nákladov na údržbu, zásobovanie a mimoriadne situácie	stredné	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup	národná
KR-DRM-3 Riziko pre komunity náchylné na zvyšujúcu sa frekvenciu a intenzitu prírodných katastrof (ohrozené rôznymi extrémnymi javmi, vrátane vplyvov na ľudské zdravie)	vysoké	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	akútne pomalý nástup	miestna regionálna

Tabuľka 32: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore hospodárstva, energetiky a priemyslu (KR-EI) pre dva budúce časové horizonty (pre optimistický scenár (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko	Hodnotenie súčasného rizika	Blízka budúcnosť (2021-2050)		Ďaleká budúcnosť (2071-2100)		Časová dynamika	Priestorová variabilita
		Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		
KR-EI-1 Riziko pre podniky a priemyselné odvetvia v dôsledku extrémnych javov (povodne, suchá)	nízke	stredné	stredné	vysoké	vysoké	akútne	národná regionálna miestna
KR-EI-2 Riziko premárnených príležitostí a nevyužitý inovačný potenciál	stredné	stredné	stredné	stredné	stredné	pomalý nástup	národná
KR-EI-3 Riziko straty pracovných miest a nedostatok kvalifikovaných pracovníkov	nízke	stredné	stredné	stredné	stredné	pomalý nástup	národná

Tabuľka 33: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore energetiky (KR-E) pre dva budúce časové horizonty (pre optimistický scenár (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko	Hodnotenie súčasného rizika	Blízka budúcnosť (2021-2050)		Ďaleká budúcnosť (2071-2100)		Časová dynamika	Priestorová variabilita
		Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		
KR-E-1 Riziko zlyhania a poškodenia výroby a dodávok energie a narušenia infraštruktúry v dôsledku extrémnych javov	stredné	stredné	stredné	vysoké	veľmi vysoké	akútne	regionálna národná
KR-E-2 Riziko výkyvov vo výrobe energie	nízke	stredné	stredné	stredné	stredné	pomalý nástup	národná

Tabuľka 34: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore financií (KR-F) pre dva budúce časové horizonty (pre optimistický scenár (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko	Hodnotenie súčasného rizika	Blízka budúcnosť (2021-2050)		Ďaleká budúcnosť (2071-2100)		Časová dynamika	Priestorová variabilita
		Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		
KR-FI-1 Riziko fiškálnej a individuálnej finančnej nestability a nestability bankových portfólií v dôsledku klimatických udalostí, najmä extrémnych poveternostných javov	nízke	stredné	stredné	vysoké	vysoké	pomalý nástup	národná
KR-FI-2 Riziko zvýšenia nákladov na poistenie a nepoistiteľných klimatických vplyvov, ktoré môžu viesť k strate možností prenosu rizika	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup akútne	národná
KR-FI-3 Riziko rastúcich nákladov vyplývajúcich z nečinnosti v dôsledku nedostatočného zmierňovania a prispôsobovania sa zmene klímy	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup	národná

Tabuľka 35: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore lesníctva (KR-FO) pre dva budúce časové horizonty (pre optimistický scenár (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko	Hodnotenie súčasného rizika	Blízka budúcnosť (2021-2050)		Ďaleká budúcnosť (2071-2100)		Časová dynamika	Priestorová variabilita
		Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		

KR-FO-1 Riziko straty ekosystémových služieb poskytovaných lesmi (napr. regulácia vody, zachytávanie uhlíka) v dôsledku degradácie lesov a narušenia lesov	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup	regionálna miestna
KR-FO-2 Riziko neprimeraného obhospodarovania lesov (napr. v dôsledku nedostatku znalostí a nedostatočnej flexibility právnych predpisov), najmä v meniacich sa klimatických podmienkach	vysoké	vysoké	vysoké	vysoké	vysoké	akútne pomalý nástup	regionálna miestna
KR-FO-3 Riziko straty ekonomickej životaschopnosti lesného hospodárstva	nízke	stredné	stredné	stredné	vysoké	pomalý nástup	regionálna

Tabuľka 36: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore geologické prostredie a pôda (KR-GES) pre dva budúce časové horizonty (pre optimistický scenár (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko	Hodnotenie súčasného rizika	Blízka budúcnosť (2021-2050)		Ďaleká budúcnosť (2071-2100)		Časová dynamika	Priestorová variabilita
		Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		
KR-GES-1 Riziko degradácie pôdy, vrátane erózie	stredné	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup akútne	regionálna
KR-GES-2 Riziko zníženia dostupnosti a kvality podzemnej vody	stredné	stredné	stredné	vysoké	vysoké	pomalý nástup	regionálna

Tabuľka 37: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore zdravotníctva (KR-H) pre dva budúce časové horizonty (pre optimistický scenár (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko	Hodnotenie súčasného rizika	Blízka budúcnosť (2021-2050)		Ďaleká budúcnosť (2071-2100)		Časová dynamika	Priestorová variabilita
		Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		
KR-H-1 Riziko pre ľudské zdravie v dôsledku extrémnych horúčav a celkového nárastu teplôt	stredné	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup akútne	národná regionálna

KR-H-2 Riziko nárastu chorôb, patogénov a alergénov prenášaných vzduchom, hmyzom, vodou a potravinami	stredné	stredné	stredné	vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup akútne	národná regionálna
KR-H-3 Riziko nedostatku prístupu k verejnej vodnej infraštruktúre	nízke	stredné	stredné	vysoké	vysoké	pomalý nástup	miestna regionálna
KR-H-4 Riziko zvýšenia ekonomických strát a záťaže súvisiacej so zdravím	stredné	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup	národná

Tabuľka 38: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore Hydrologický režim a riadenie vodných zdrojov (KR-WM) pre dva budúce časové horizonty (pre optimistický scenár (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko	Hodnotenie súčasného rizika	Blízka budúcnosť (2021-2050)		Ďaleká budúcnosť (2071-2100)		Časová dynamika	Priestorová variabilita
		Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		
KR-WM-1 Riziko pre obyvateľstvo a infraštruktúru v dôsledku povodní	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup akútne	národná regionálna
KR-WM-2 Riziko nespoľahlivosti dodávok vody	stredné	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup	regionálna
KR-WM-3 Riziko pre infraštruktúru odpadových vôd a kanalizačné systémy	stredné	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	pomalý nástup akútne	regionálna miestna
KR-WM-4 Riziko zníženia dostupnosti a kvality podzemnej vody	stredné	stredné	stredné	vysoké	vysoké	pomalý nástup	regionálna

Tabuľka 39: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore informačných a komunikačných technológií (KR-ICT) pre dva budúce časové horizonty (pre optimistický scenár (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko	Hodnotenie súčasného rizika	Blízka budúcnosť (2021-2050)		Ďaleká budúcnosť (2071-2100)		Časová dynamika	Priestorová variabilita
		Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		
KR-ICT-1 Riziko poškodenia infraštruktúry IKT a rozsiahlych výpadkov služieb IKT, napr. v	stredné	stredné	stredné	vysoké	veľmi vysoké	akútne pomalý nástup	miestna regionálna

dôsledku extrémnych javov							

Tabuľka 40: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore priestorového plánovania (KR-SP) pre dva budúce časové horizonty (pre optimistický scenár (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko	Hodnotenie súčasného rizika	Blízka budúcnosť (2021-2050)		Ďaleká budúcnosť (2071-2100)		Časová dynamika	Priestorová variabilita
		Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		
KR-SP-1 Riziko pre obyvateľstvo a infraštruktúru v mestských a vidieckych oblastiach v dôsledku extrémnych javov súvisiacich s horúčavami, suchom a povodňami	vysoké	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	akútne pomalý nástup	regionálna miestna
KR-SP-2 Riziko dlhodobej neprimeranej adaptácie a ustrnutia	nízke	stredné	stredné	vysoké	vysoké	pomalý nástup	národná regionálna
KR-SP-3 Riziko nekontrolovanej migrácie (mestská/vidiecka)	nízke	stredné	stredné	vysoké	vysoké	pomalý nástup	regionálna

Tabuľka 41: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore cestovného ruchu (KR-T) pre dva budúce časové horizonty (každý pre optimistický (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko	Hodnotenie súčasného rizika	Blízka budúcnosť (2021-2050)		Ďaleká budúcnosť (2071-2100)		Časová dynamika	Priestorová variabilita
		Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		
KR-T-1 Riziko zníženia konkurencieschopnosti cestovného ruchu v dôsledku rastúcich nákladov pre poskytovateľov služieb v oblasti cestovného ruchu (adaptácia, energia, voda, pracovná sila atď.)	stredné	vysoké	vysoké	vysoké	vysoké	pomalý nástup	regionálna národná
KR-T-2 Riziko vzniku nových konkurenčných destinácií na národnej a medzinárodnej úrovni	nízke	nízke	nízke	nízke	nízke	pomalý nástup	regionálna národná
KR-T-3 Riziko straty turistickej atraktívnosti, kľúčových zdrojov a obmedzenej dostupnosti	stredné	stredné	stredné	vysoké	vysoké	akútne	miestna regionálna

turistických atrakcií v dôsledku extrémnych horúčav a škôd spôsobených inými extrémnymi javmi (povodne, búrky, požiare)							

Tabuľka 42: Hodnotenie identifikovaných kľúčových rizík vrátane ich časovej dynamiky a priestorovej variability v sektore dopravy, infraštruktúry a budov (KR-TIB) pre dva budúce časové horizonty (každý pre optimistický (RCP4.5) a pesimistický scenár (RCP8.5).

Kľúčové riziko	Hodnotenie súčasného rizika	Blízka budúcnosť (2021-2050)		Ďaleká budúcnosť (2071-2100)		Časová dynamika	Priestorová variabilita
		Optimisticky	Pesimisticky	Optimisticky	Pesimisticky		
KR-TIB-1 Riziko poškodenia infraštruktúry a budov, napr. v dôsledku zosuvov pôdy/bahna a povodní spôsobených dažďami, a strata živobytia	stredné	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	akútne	národná
KR-TIB-2 Ohrozenie pohodlia a zdravia ľudí v dôsledku zvýšeného tepla v mestských centrách a budovách	vysoké	vysoké	vysoké	veľmi vysoké	veľmi vysoké	akútne	regionálna

Príloha 2: Slovník kľúčových pojmov

Adaptačná kapacita. V tejto správe adaptačná kapacita opisuje súčasnú schopnosť systémov, inštitúcií, ľudí a iných organizmov prispôsobiť sa potenciálnym škodám a vplyvom klímy, využiť príležitosti alebo reagovať na dôsledky. Adaptačná kapacita teda opisuje súčasný stav všetkých v súčasnosti dostupných možností adaptácie, vrátane finančných alebo ľudských zdrojov. Adaptačná kapacita sa môže líšiť v závislosti od rizík a sektorov (Európska environmentálna agentúra (EEA n.d.); IPCC, 2021c) a je vysoko závislá od nestálych faktorov, ako sú politické smerovanie, vedenie a administratívne opatrenia, čo znižuje spoľahlivosť predpovedí o jej budúcom vývoji. Hoci sa adaptačná schopnosť môže prispôsobovať a flexibilne meniť, môžu sa dosiahnuť limity adaptácie a to vtedy, keď nie je možné zabezpečiť potreby systému alebo ciele subjektu pred neúnosnými rizikami, ktoré ohrozujú „základné sociálne ciele súvisiace so zdravím, sociálnou istotou alebo udržateľnosťou“ (IPCC, 2022a). Tieto limity môžu byť mäkké, ak existujú možnosti adaptácie, len v súčasnosti nie sú dostupné, alebo tvrdé, ak nie sú možné ani realizovateľné žiadne adaptačné opatrenia na zabránenie neúnosným rizikám. Zmena klímy bude zhoršovať výskyt tvrdých limitov adaptácie, ktoré už boli dosiahnuté v niektorých prírodných ekosystémoch (IPCC, 2022a). Okrem toho nie všetky adaptačné opatrenia majú okamžitý účinok. Na dosiahnutie adaptácie vo veľkom meradle môžu byť potrebné ďalekosiahle adaptačné opatrenia, ktoré zase vyžadujú dlhšie obdobie, aby sa prejavil ich plný vplyv. To zahŕňa aj čas potrebný na prípravu a implementáciu. Príkladmi odvetví s dlhšou dobou adaptácie sú lesníctvo, geologické prostredie a pôda.

Vplyv klímy. Vplyv klímy predstavuje už pozorovaný alebo možný budúci relevantný vplyv jedného alebo viacerých klimatických faktorov na definovaný systém a/alebo komponenty systému (napr. živobytie, sociálne/kultúrne objekty, ekosystémy). Vplyvy klímy možno opísať ako dôsledky alebo výsledky a môžu byť nevýhodné alebo výhodné. Vplyv klímy sa vždy vzťahuje na konkrétne obdobie. Pojem vplyv klímy sa spravidla používa na základe definície IPCC až do momentu, kedy sa vykonáva posúdenie klimatického rizika (GIZ, 2023; Umweltbundesamt (UBA), 2021).

Reťazec vplyvov klímy. Reťazce vplyvov klímy (CIC) sa používajú na vizualizáciu príčinných súvislostí medzi vplyvmi klímy a súvisiacimi rizikami, ako aj medziodvetvových vzájomných závislostí (GIZ, 2023). V tejto správe sú reťazce vplyvov klímy štruktúrované tak, ako boli vyvinuté v rámci EUCRA (EEA, 2024), pričom boli vykonané drobné úpravy.

Hnací faktor klimatického vplyvu. Hnací faktor klimatického vplyvu označuje meniaci sa aspekt klimatického systému, ktorý ovplyvňuje zložku umelého alebo prírodného systému. Čím silnejší je klimatický vplyv, tým silnejší je zvyčajne aj klimatický dopad (Umweltbundesamt (UBA), 2021).

Expozícia. IPCC ju definuje ako „prítomnosť ľudí, zdrojov obživy, druhov alebo ekosystémov, environmentálnych funkcií, služieb a zdrojov, infraštruktúry alebo ekonomických, sociálnych alebo kultúrnych objektov na miestach a v prostrediach, ktoré by mohli byť nepriaznivo ovplyvnené“ (IPCC, 2021c). V súlade s prístupom sektorového hodnotenia, ktoré sa v danom čase zameriava na jeden systém (napr. poľnohospodárstvo), expozícia označuje mieru, do akej je príslušný vplyv klímy v rámci systému závislý od zmeny klímy.

Nebezpečenstvo. Nebezpečenstvo je definované ako „potenciálny výskyt prírodnej alebo človekom spôsobené fyzickej udalosti alebo trendu, ktorý môže spôsobiť stratu života, zranenie alebo iné zdravotné dopady, ako aj poškodenie a stratu majetku, infraštruktúry, živobytia, poskytovania služieb, ekosystémov a environmentálnych zdrojov“ (GIZ, 2023).

Kľúčové riziko. Podľa Climate Risk Sourcebook sú takzvané kľúčové riziká definované ako riziká, ktoré majú „potenciálne závažné nepriaznivé dôsledky pre ľudí a sociálno-ekologické systémy vyplývajúce z interakcie klimatických nebezpečenstiev so zraniteľnosťou vystavených spoločností a systémov“ (GIZ, 2023). Na rozdiel od klimatických rizík (pozri nižšie) majú kľúčové riziká dôsledky veľkého rozsahu alebo vysokej

pravdepodobnosti, ovplyvňujú základné systémy a funkcie a môžu mať kritické načasovanie, t. j. závažné dopady sa už prejavujú.

Citlivosť. Citlivosť je definovaná ako miera, do akej môže byť systém pozitívne alebo negatívne ovplyvnený klimatickými zmenami, a je preto náchylný na poškodenie. Príkladom môže byť demografické vekové rozloženie alebo štruktúra lesov (IPCC, 2022d; Umweltbundesamt (UBA), 2021). Faktory a ukazovatele určujúce citlivosť systému možno odvodiť z charakteristík a atribútov, ktoré robia systém náchylným na meniace sa nebezpečenstvá (Deutsches Institut für Normung e. V., 2021).

Strategické smerovanie. Strategické smerovanie opisuje základné ciele v rámci každého sektora, podporuje cielené plánovanie opatrení a dosahovanie krátkodobých a dlhodobých cieľov. Malo by umožniť zainteresovaným subjektom zachovať väčšiu konzistentnosť v rozhodovacích procesoch.
Riziko. Riziko, alebo presnejšie klimatické riziko, sa vzťahuje na potenciál nepriaznivých vplyvov na systémy vytvorené človekom alebo prírodné systémy, s ohľadom na rozmanitosť hodnôt a cieľov spojených s takýmito systémami. V kontexte zmeny klímy môžu riziká vzniknúť jednak z potenciálnych vplyvov zmeny klímy, jednak z reakcií ľudí na zmenu klímy. V súvislosti s vplyvmi zmeny klímy riziká vznikajú z dynamických interakcií medzi klimatickými vplyvmi a priestorovou expozíciou, ako aj citlivosťou a adaptabilitou postihnutého systému. Pojem klimatické riziko sa používa hneď po posúdení rizika (GIZ, 2023; Umweltbundesamt (UBA), 2021). Treba poznamenať, že uvedené aspekty ovplyvňujúce riziko podliehajú priestorovo-časovým zmenám a sú spojené s neistotami (napr. pravdepodobnosť výskytu) (GIZ, 2023).

Zraniteľnosť. Podľa IPCC sa zraniteľnosť chápe ako „sklon alebo predispozícia k negatívnemu ovplyvneniu. Zraniteľnosť zahŕňa rôzne pojmy a prvky, vrátane citlivosti alebo náchylnosti k poškodeniu a nedostatočnej schopnosti vyrovnať sa s tým a prispôsobiť sa“ (IPCC, 2022b).

Príloha 3: Finančné odhady a mechanizmy potrebné na vykonanie identifikovaných krátkodobých a strednodobých opatrení (do roku 2040) navrhnutých pre revidovanú NAS

Potrebné rozpočtové alokácie a mechanizmy

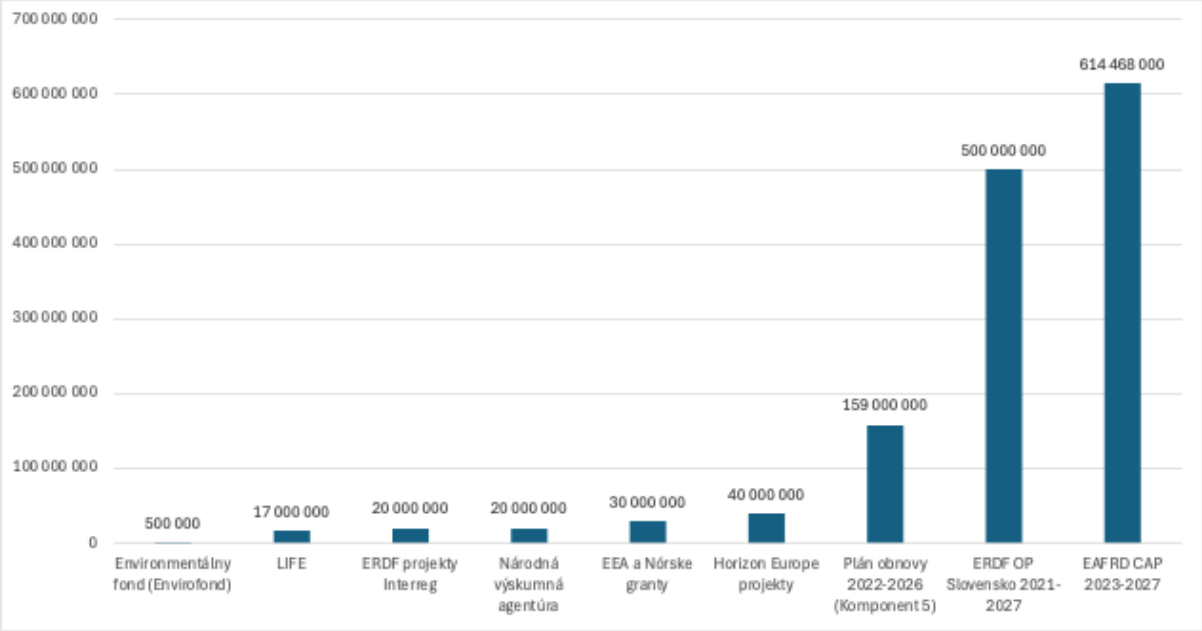
Financovanie implementácie revidovanej národnej adaptačnej stratégie zahŕňa tri prioritné zdroje: (i) európske zdroje financovania adaptačných opatrení; (ii) národné zdroje financovania adaptácie; a (iii) mobilizácia súkromných finančných prostriedkov na adaptačné opatrenia.

Európske zdroje financovania adaptačných opatrení

Významná časť opatrení na prispôsobenie sa zmene klímy na Slovensku je financovaná z európskych fondov. Správa OECD Environmental Performance Reviews: Slovak Republic 2024 uvádza, že „približne 70 % výdavkov na ochranu životného prostredia (hlavne kapitálové výdavky) je financovaných z fondov EÚ, čo je výrazne viac ako zo štátneho rozpočtu (18 %) a z Environmentálneho fondu (10 %).”[320] Okrem toho rastie úroveň aktivity na miestnej úrovni, pričom mestá a obce čoraz viac investujú do adaptačných opatrení. Obrázok 8 predstavuje prehľad odhadovaných investícií z európskych zdrojov a národného environmentálneho fondu.

[320] OECD (2024), OECD Environmental Performance Reviews: Slovak Republic 2024, OECD Environmental Performance Reviews, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/108238e8-en.

Obrázok 8: Mapovanie zdrojov financovania a odhadov opatrení zameraných na adaptáciu na zmenu klímy do roku 2027



Zdroj: Upravené podľa MŽP SR, DOPLNKOVÝ PLÁN FINANCOVANIA

Financovanie Národného adaptačného plánu (NAP) je založené na princípe kombinovania dostupných zdrojov financovania a zabezpečenia ich komplementarity. Na účinnú implementáciu NAP (v súčasnej platnosti do roku 2027 a s očakávanou aktualizáciou) bude nevyhnutné v plnej miere využiť zdroje dostupné do roku 2027 (s možným pokračovaním financovaných projektov do roku 2029) a dôkladne sa pripraviť na rokovania o ďalšom Viacročnom finančnom rámci na roky 2028 – 2034.

Ako je znázornené na obrázku 8, významným zdrojom financovania opatrení na prispôsobenie sa zmene klímy – najmä v poľnohospodárstve, ale s výrazným prekrývaním v lesníctve a biodiverzite – je Spoločná poľnohospodárska politika (CAP). V programovom období 2023 – 2027 sa pomoc poskytuje prostredníctvom Európskeho poľnohospodárskeho záručného fondu (EAGF) a Európskeho poľnohospodárskeho fondu pre rozvoj vidieka (EAFRD).

Intervencie majú formu priamych platieb, prechodných národných platieb, sektorových intervencií a intervencií v oblasti rozvoja vidieka, ktoré sú organizované v rámci deviatich špecifických cieľov a jedného prierezového cieľa. Špecifický cieľ č. 4 sa zameriava na prispievanie k zmierňovaniu zmeny klímy a prispôsobovaniu sa zmene klímy prostredníctvom znižovania emisií skleníkových plynov, zvyšovania zachytávania uhlíka a podporovania udržateľného využívania energie. V súlade s článkom 93 EAFRD musí byť minimálne 35 % pridelených prostriedkov (s výnimkou najvzdialenejších regiónov) vyčlenených na ciele súvisiace so životným prostredím a klímou. Indikatívne pridelené prostriedky pre Slovensko na tieto priority sú nasledovné: 12,64 miliónov EUR v roku 2025, 45,28 miliónov EUR v roku 2026 a 36,85 miliónov EUR v roku 2027. Tieto investície už prispeli – alebo sa očakáva, že prispejú – k zvýšeniu odolnosti voči zmene klímy a väčšej environmentálnej udržateľnosti v poľnohospodárstve a programoch rozvoja vidieka.
Rovnako dôležitým zdrojom investícií na podporu adaptácie na zmenu klímy je Európsky fond regionálneho rozvoja (ERDF) spolu so zdrojmi rozdeľovanými prostredníctvom Operačného programu Slovensko. V programovom období 2021 – 2027 zohráva v rámci priority 2P2 – Životné prostredie ústrednú úlohu špecifický cieľ RSO2.4 (Podpora adaptácie na zmenu klímy a prevencie rizík katastrof a odolnosti voči nim s ohľadom na ekosystémové prístupy, ERDF a CF).

Adaptácia na zmenu klímy ako prierezová téma sa však rieši aj v rámci iných investičných oblastí. Na obrázku 9 sú zhrnuté hlavné oblasti, ktoré sa výrazne prekrývajú s adaptáciou na zmenu klímy. Ako už bolo uvedené, mnohé z týchto investícií sú multifunkčné a slúžia viacerým politickým cieľom, a preto sa nezameriavajú výlučne na adaptáciu na zmenu klímy.

Obrázok 9: Operačný program Slovensko (kohézna politika 2021 – 2027): Finančné zdroje relevantné pre opatrenia NAS.

Zdroj: MIRRI SR, 2024

Ďalším nástrojom EÚ, ktorý je k dispozícii do polovice roka 2026, je Fond obnovy a odolnosti (RRF). V rámci adaptácie na zmenu klímy obsahuje slovenský plán obnovy a odolnosti šesť kľúčových zložiek zameraných na podporu prechodu ku klimatickému neutrálnemu hospodárstvu a environmentálnej udržateľnosti (obnoviteľné zdroje energie a energetická infraštruktúra, renovácia budov, udržateľná doprava, dekarbonizácia priemyslu, adaptácia na zmenu klímy a REPowerEU). Tieto priority odzrkadľujú integrovaný prístup k hospodárskej obnove, ktorý je v súlade s klimatickými cieľmi EÚ aj s národnými potrebami v oblasti adaptácie.

Podporilo sa niekoľko veľkých projektov, ktoré majú priamy alebo nepriamy vplyv na odolnosť a adaptáciu na zmenu klímy. Medzi ne patria napríklad: *Adaptácia regiónov na zmenu klímy s dôrazom na ochranu prírody a rozvoj biodiverzity* (3 056 013 EUR), *Podpora fungovania Slovenskej inšpekcie životného prostredia v súvislosti s dekarbonizáciou* (5 991 982 EUR)[321], alebo *Zlepšenie energetickej efektívnosti rodinných domov a podpora renovácie domácností ohrozených energetickou chudobou* (39 186 171 EUR).[322]
Špecifická a rastúca úloha investícií podporovaných EÚ je viditeľná v oblasti výskumu a vývoja, kde sa podstatná časť činností pravdepodobne týka adaptácie na zmenu klímy.
Financovanie výskumu a inovácií zahŕňa cielené schémy pre vedecký výskum a technologický rozvoj, ako napríklad Horizont 2020, Slovenská agentúra pre výskum a vývoj (APVV), Vedecká grantová agentúra (VEGA) a iné, hoci presné údaje nie sú v súčasnosti k dispozícii. Výskum súvisiaci so zmenou klímy je hlavnou témou v nástrojoch financovania Plánu obnovy a odolnosti (RRP) a národných grantových programoch. RRP tiež podporuje projekty rozvoja infraštruktúry na slovenských univerzitách (napr. na Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre), kde sa očakávajú nepriame príspevky k adaptácii.
Medzi ďalšie zdroje patria rôzne alternatívne mechanizmy financovania, ako napríklad program EÚ LIFE, granty z Európskeho hospodárskeho priestoru (EHP) a Nórske granty, ako aj ďalšie bilaterálne alebo multilaterálne nástroje.

Národné zdroje financovania adaptácie

Úloha štátneho rozpočtu a národného financovania je z hľadiska priamych investícií a financovania projektov možno menšia, je však kľúčová pre financovanie štátnej infraštruktúry a verejnej správy. Vláda sa zameriava na podporu prioritných adaptačných opatrení a strategických cieľov, najmä v súčinnosti s poľnohospodárskou politikou, stratégiami hospodárskeho rozvoja a sektorovými stratégiami, ktoré realizuje ministerstvo životného prostredia.

V tejto súvislosti bude dôležité zabezpečiť synergie s nasledujúcimi národnými plánmi a programami:

- Koncepcia vodnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050
- Prioritný akčný rámec pre financovanie Natura 2000 v Slovenskej republike na programové obdobie EÚ 2021 – 2027 (2020)
- Aktualizovaná koncepcia využitia hydroenergetického potenciálu vodných tokov Slovenskej republiky do roku 2030 (2017)
- Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030 (2019)
- Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 (2020)
- Strategický plán rozvoja dopravy v Slovenskej republike do roku 2030 (2017)
- Koncepcia mestského rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 (2018)
- Plán manažmentu povodňových rizík v povodiach Slovenskej republiky (2015)
- Vodný plán Slovenska na roky 2022 – 2027 (2022)
- Koncepcia vodnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 (2022)
- Súbor opatrení v oblasti hydromeliorácie na adaptáciu na zmenu klímy a obnovu infraštruktúry závlah na Slovensku (2022)

[321] Podporný program je neoddeliteľne spojený s cieľmi dekarbonizácie a adaptácie na zmenu klímy. Posilňovaním kapacít na presadzovanie práva a začleňovaním environmentálnych hľadísk do plánovania a riadenia, monitorovania a ochrany prírodných zdrojov prispieva inšpekcia k budovaniu odolnosti voči vplyvom zmeny klímy, ako sú povodne a suchá.
[322] Hoci nie je výslovne formulovaný ako adaptačné opatrenie, program renovácie z hľadiska energetickej efektívnosti v rámci slovenského RRP prináša dôležité vedľajšie prínosy v oblasti adaptácie na zmenu klímy, najmä pre zraniteľné skupiny obyvateľstva. Zvyšuje odolnosť voči zmene klímy na úrovni domácností, odolnosť počas vĺn horúčav a chladných období.

- Stratégia hospodárskej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 (2018)
- Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík (2021 – 2029) (2021)

Štátny environmentálny fond (Envirofond) doteraz zohrával len malú úlohu pri financovaní adaptačných opatrení (ako ukazuje obrázok 8). Podľa výročnej správy fondu za rok 2023 boli dodatočné príjmy vo výške 584 mil. EUR a množstvo zdrojov vo fonde neustále rastie[323]. Už sa objavili prvé podporované iniciatívy, vrátane *Adaptácie na zmenu klímy ako súčasť širších schém podpory environmentálnej udržateľnosti*.

Pre financovanie adaptácie na zmenu klímy sú čoraz dôležitejšie rozpočty obcí. Národné štatistiky zahŕňajúce rozpočty obcí však nie sú k dispozícii. Finančné príspevky od miestnych a regionálnych samospráv sú obzvlášť dôležité pre implementáciu miestnych adaptačných opatrení a komunitne založených projektov.

Mobilizácia súkromných finančných prostriedkov na adaptačné opatrenia

Financovanie zo súkromného sektora ponúka celý rad príležitostí na synergiu investícií od podnikov a súkromných subjektov, vrátane verejno-súkromných partnerstiev (PPP). Takéto investície sú nevyhnutné na zvýšenie adaptačnej kapacity a zabezpečenie infraštruktúry a inovácií vo veľkom meradle. V súčasnosti však existujú len ojedinelé dôkazy o súkromných investíciách do adaptácie na zmenu klímy na Slovensku a na lepšie pochopenie ich potenciálu a prekážok je potrebný ďalší výskum v tejto oblasti.

Financovanie adaptačných opatrení 2026/2027

Na účely financovania revidovanej národnej adaptačnej stratégie (NAS) sa uvádza komplexný prehľad financovania adaptácie na zmenu klímy na obdobie 2026 – 2027, ktorý je v súlade so strategickými prioritami a konkrétnymi opatreniami uvedenými v NAS. Cieľom tohto prehľadu je identifikovať kľúčové zdroje financovania – či už zo zdrojov Európskej únie, národných rozpočtov alebo iných mechanizmov – a posúdiť ich súlad s adaptačnými potrebami v jednotlivých sektoroch a regiónoch.
Tabuľka 43 obsahuje tento prehľad a tiež uvádza orientačné ciele a prognózy financovania, ktoré môžu pomôcť pri vypracovaní perspektívneho výhľadu pre nasledujúci viacročný finančný rámec (2028 – 2034). Tabuľka je koncipovaná tak, aby poukázala na existujúce finančné odhady aj na vznikajúce medzery, ktoré si môžu vyžiadať nové nástroje, silnejšiu koordináciu alebo väčšie zapojenie súkromných a miestnych aktérov. Zistenia z mapovania sa odzrkadľujú v sektorových informačných listoch v kapitole 4 a tvoria základ pre odhady nákladov a línie financovania.
Tento štruktúrovaný prístup poskytuje základ pre vytvorenie robustného a integrovaného rámca financovania odolnosti voči zmene klímy na Slovensku, čím sa zabezpečí, že finančné plánovanie bude úzko prepojené s národnými prioritami v oblasti adaptácie a implementačnými kapacitami.

[323] Výročná správa za rok 2023 je k dispozícii: https://envirofond.sk/wp-content/uploads/2024/04/2023-Vyrocna-sprava_comp.pdf

Tabuľka 43: Mapovanie navrhovaných opatrení adaptácie na zmenu klímy (na základe časti 2) - Financovanie 2026 – 2027

Prehľad financovania v tabuľke 43 sa zameriava na obdobie 2026 – 2027, pretože ide o prechodnú fázu medzi súčasným programovým obdobím EÚ (2021 – 2027) a prípravami na nasledujúci viacročný finančný rámec (2028 – 2034). Roky 2026 – 2027 sú preto kľúčové pre finalizáciu záväzkov v rámci existujúcich programov aj pre stanovenie priorít pre nadchádzajúci finančný cyklus.
Tabuľka bola zostavená na základe analýzy oficiálnych rozpočtových dokumentov, pokroku v čerpaní prostriedkov z finančných nástrojov EÚ, národných výdavkových plánov a sektorových adaptačných stratégií. Dostupné údaje boli porovnané z viacerých zdrojov, vrátane ministerstva životného prostredia, ministerstva financií, databáz financovania Európskej komisie a relevantných údajov na úrovni projektov, aby sa zabezpečila ich konzistentnosť a porovnateľnosť. V prípadoch, keď neboli k dispozícii oficiálne pridelené prostriedky, boli vypracované orientačné odhady na základe minulých výdavkových vzorcov, odborných posudkov a zosúladenia s odvetvovými prioritami identifikovanými v revidovanej NAS.

Opatrenie	Štátny rozpočet	Obecné rozpočty	EŠIF	CAP	RRP	Doplnkové	Financovanie výskumu a vývoja	Súkromný sektor
KLASTER BIOHOSPODÁRSTVO								
POĽNOHOSPODÁRSTVO								
Poľnohospodárstvo odolné voči klimatickým zmenám	Primárne cca 1 milión EUR ročne [324]			2026: 45 275 502,00 EUR 2027: 36 852 153,00 EUR[325]	1 947 405 EUR[326]	LIFE, Horizon	APVV, VEGA	Významné, ale k dispozícii sú obmedzené údaje
Biodiverzita, ekosystémy a prírodné dedičstvo								
Vytvoriť robustný legislatívny rámec na zlepšenie ochrany ekosystémov a posilnenie mechanizmov presadzovania práva.	MŽP SR		1,17 mil. EUR (2.4.5.)		5 991 982 EUR[327]	LIFE, Horizon	APVV, VEGA	
Podporovať adaptívne postupy riadenia na zabezpečenie udržateľnosti ekosystémových služieb v kľúčových sektoroch	MŽP SR, MPRV SR		127,2 mil. EUR (2.7.1.) 24,3 mil. EUR (2.7.3.)			LIFE, Horizon	APVV, VEGA	
Vytvoriť a rozšíriť ekologické koridory a posilniť ich prepojenosť	MŽP SR, Ministerstvo dopravy		127,2 mil. EUR (2.7.1.) 24,3 mil. EUR (2.7.3.) 104,9 mil. EUR (2.7.4.)	Environmentálne a klimatické ciele EAFRD (článok 93)		Národná diaľničná spoločnosť (NDS)		

[324] Sektorové intervencie – trhovo orientované výdavky v rámci Spoločnej poľnohospodárskej politiky.
[325] Environmentálne a klimatické ciele EAFRD (článok 93).
[326] Podpora Poľnohospodárskej univerzity v Nitre a vedeckej infraštruktúry.
[327] Podpora fungovania Slovenskej inšpekcie životného prostredia.

Opatrenie	Štátny rozpočet	Obecné rozpočty	EŠIF	CAP	RRP	Doplnkové	Financovanie výskumu a vývoja	Súkromný sektor
			1620,5 mil. EUR (RSO3.1)[328]					
Ochrana prírodného dedičstva Slovenska prostredníctvom manažmentu krajiny odolného voči zmene klímy	MŽP SR, MPRV SR		127,2 mil. EUR (2.7.1.) 24,3 mil. EUR (2.7.3.) 104,9 mil. EUR (2.7.4.) 25,3 mil. EUR (2.7.10.)		3 056 013 EUR[329]	LIFE, Horizon	APVV, VEGA	
Lesníctvo								
Posilňovať systémy monitorovania zdravotného stavu lesov a včasného varovania	MŽP SR, MPRV SR			Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka (EAFRD)				
Obnova a ochrana lesov prostredníctvom adaptívneho lesného hospodárstva	MŽP SR, MPRV SR			Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka (EAFRD)		Pôžičky EIB[330] Iniciatívy cezhraničnej spolupráce: Slovenské a maďarské lesníctvo [331]		Významné, ale k dispozícii sú obmedzené údaje
Podporovať a prejsť na udržateľné postupy lesného hospodárstva	MŽP SR, MPRV SR			Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka (EAFRD)		LIFE, Horizon	APVV, VEGA	Významné, ale k dispozícii sú obmedzené údaje
Geologické prostredie a pôda								

[328] Rozvoj inteligentnej, bezpečnej, udržateľnej a klimaticky odolnej intermodálnej siete TEN-T.
[329] Adaptácia regiónov na zmenu klímy s dôrazom na ochranu prírody a rozvoj biodiverzity.
[330] EIB poskytla v roku 2014 Slovensku úver vo výške 120 miliónov EUR na financovanie projektov prispievajúcich k zalesňovaniu, zlepšeniu ochrany a správy lesov a na modernizáciu poľnohospodárskej infraštruktúry vo vidieckych oblastiach.
[331] Viac informácií:: https://www.hungarianconservative.com/articles/culture_society/hungary-slovakia-forest-conservation-collaboration/.

Opatrenie	Štátny rozpočet	Obecné rozpočty	EŠIF	CAP	RRP	Doplnkové	Financovanie výskumu a vývoja	Súkromný sektor
Podporovať udržateľné postupy manažmentu pôdy a vodnej bilancie	MŽP SR, MPRV SR		150,4 mil. EUR (2.4.1) 15,8 mil. EUR (2.7.5.)	Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka (EAFRD)		LIFE, Horizon	APVV, VEGA	
Pokročiť v mapovaní rizík s ohľadom na zvyšujúce sa geologické riziká súvisiace s klímou	MŽP SR, SHMU		281,3 mil. EUR (2.7.7.)			Horizon		
Hydrologický režim a vodné hospodárstvo								
Hydrologické plánovanie a monitorovanie zahŕňajúce klimatické faktory	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia (napr. prostredníctvom Slovenského vodohospodárskeho podniku) Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka	Obce a mestá	1,18 mil. EUR (2.5.10.)	Strategický plán Spoločnej poľnohospodárskej politiky (CAP) (ekologické programy, fondy na rozvoj vidieka)		Pôžičky na klimatickú adaptáciu Európskej investičnej banky (EIB)[332]		
Posudzovať, zabezpečiť odolnosť voči klimatickým zmenám, zlepšovať a udržiavať infraštruktúru vodného hospodárstva a kanalizácií	MŽP SR		6,6 mil. EUR (2.4.2.) 41,2 mil. EUR (2.5.9.) 104,9 mil. EUR (2.7.4.) 150,4 mil. EUR (2.4.1.)					
Posilnenie existujúcich protipovodňových opatrení	MŽP SR	Obce a mestá	106,4 mil. EUR (2.4.4.)					
KLASTER HOSPODÁRSTVO								

[332] Európska investičná banka (EIB) poskytla Slovensku úver vo výške 240 miliónov eur na spolufinancovanie ekologických a digitálnych projektov podporovaných EÚ. Úver je prvou časťou úveru EIB vo výške 800 miliónov eur schváleného pre Slovensko na povinné národné príspevky na projekty podporované Európskou úniou.

Opatrenie	Štátny rozpočet	Obecné rozpočty	EŠIF	CAP	RRP	Doplnkové	Financovanie výskumu a vývoja	Súkromný sektor
Hospodárstvo a priemysel								
Zaviesť opatrenia na prevenciu sucha špecifické pre jednotlivé odvetvia	MŽP SR, MPRV SR	Obce a mestá	41,2 mil. EUR (2.5.9.) 150,4 mil. EUR (2.4.1.)					Významné, ale k dispozícii sú obmedzené údaje
Posilňovanie regionálnych hodnotových reťazcov na Slovensku	Ministerstvo hospodárstva		485,7 mil. EUR (RSO1.2)[333]					
Naďalej podporovať iniciatívy v oblasti ľudského kapitálu a rozvoja podnikania	Ministerstvo hospodárstva, Ministerstvo práce a sociálnych vecí a rodiny		RSO1.2. RSO1.3. RSO1.4.					
Energetika								
Bezpečnosť energetických dodávok	Ministerstvo hospodárstva		259 mil. EUR[334]					
Klimatická ochrana energetickej a elektrickej infraštruktúry	Ministerstvo hospodárstva		55,6 mil. EUR[335]			LIFE, Horizon	APVV, VEGA	Významné, ale k dispozícii sú obmedzené údaje
Informovať širokú verejnosť o jednotlivých opatreniach, ktoré sa majú prijať v súvislosti s ponukou a dopytom po energiách.	Ministerstvo hospodárstva, MŽP SR		1174 mil. EUR (RSO2.1)[336]					
Finančníctvo a poisťovníctvo								
Zahrnutie adaptácie do rozpočtov verejnej správy	Rozpočet verejnej správy Interné financovanie							
Posilniť poistný systém	Ministerstvo financií, Ministerstvo hospodárstva		Fondy EÚ na zmierňovanie rizík súvisiacich s klímou a katastrofami					Významné, ale k dispozícii sú obmedzené údaje
Cestovný ruch								

[333] Využitie výhod digitalizácie pre občanov, podniky, výskumné organizácie a verejné orgány
[334] ESIF - 2.1.3 – Podpora rozvoja regionálnych a miestnych energetických systémov.
[335] ESIF - 2.3.1 – Podpora inteligentných energetických systémov, vrátane skladovania energie.
[336] Podpora energetickej efektívnosti a znižovania emisií skleníkových plynov.

Opatrenie	Štátny rozpočet	Obecné rozpočty	EŠIF	CAP	RRP	Doplnkové	Financovanie výskumu a vývoja	Súkromný sektor
Aktualizovať národnú stratégiu cestovného ruchu	Ministerstvo cestovného ruchu, plánované na rok 2025 (vrátane fondu na podporu cestovného ruchu/odhad 20 mil. EUR ročne)							
KLASTER BEZPEČNOSŤ A BLAHOBYT								
Manažment hrozieb katastrof, civilná ochrana a kritická infraštruktúra								
Posilňovanie klimatickej odolnosti kritickej infraštruktúry a pripravenosti na katastrofy	Ministerstvo vnútra		**6,6 mil. EUR**[337]					Významné, ale k dispozícii sú obmedzené údaje
Program Vypracovanie komplexného viacúrovňového programu pripravenosti a reagovania na mimoriadne situácie	Ministerstvo vnútra		**104,9 mil. EUR**[338] **a** 41,2 mil. EUR[339]					
Vypracovať a implementovať národný program tepelne odolnej infraštruktúry zdravotníctva.	Ministerstvo zdravotníctva				11,18 mil. EUR[340]			
Informovať širokú verejnosť o jednotlivých opatreniach, ktoré sa majú prijať v prípade environmentálnych mimoriadnych situácií.	MŽP SR, Ministerstvo vnútra		11,9 mil. EUR (2.7.6.)					
Ochrana zdravia								
Špecifické opatrenia v oblasti zdravotnej starostlivosti pre menšiny	Ministerstvo zdravotníctva, Ministerstvo		245,2 mil. EUR[341]					

[337] ESIF - 2.4.7 –Identifikácia vznikajúcich rizík, definícia preventívnych opatrení, implementácia postupov a opatrení na zabezpečenie pripravenosti a reakcie na katastrofy spôsobené zmenou klímy.
[338] ESIF - 2.4.8 – Posilnenie a modernizácia intervenčných kapacít a infraštruktúry na reagovanie na katastrofy.
[339] ESIF - 2.4.9 – Vytváranie a modernizácia systémov včasného varovania a informovania.
[340] Časť programu sa zameriavala na novú sieť nemocníc – výstavbu, rekonštrukciu a vybavenie (projekt Ministerstva zdravotníctva).
[341] RSO4.5 – Zabezpečenie rovnakého prístupu k zdravotnej starostlivosti a zvýšenie odolnosti systémov zdravotnej starostlivosti, vrátane primárnej starostlivosti, ako aj podpora prechodu od ústavnej starostlivosti k starostlivosti založenej na rodine a komunite.

Opatrenie	Štátny rozpočet	Obecné rozpočty	EŠIF	CAP	RRP	Doplnkové	Financovanie výskumu a vývoja	Súkromný sektor
	práce, sociálnych vecí a rodiny							
Zlepšiť postupy v oblasti vodného hospodárstva zohľadňujúce klimatické riziká	MŽP SR Národné (poplatky za odpadové vody)		6,6 mil. EUR (2.4.2.) 41,2 mil. EUR (2.5.9.)			LIFE, Horizon	APVV, VEGA	
Zabezpečenie klimaticky odolného zásobovania pitnou vodou	MŽP SR Národné (vodné poplatky)		150,4 mil. EUR (2.4.1.)					
Informačné a komunikačné technológie								
Implementovať regulačné technické normy, ktoré špecifikujú nástroje, metódy, procesy, politiky a rámec riadenia rizík v oblasti IKT	MŽP SR Národné (vodné poplatky)		485,7 mil. EUR[342]			Pôžičky na klimatickú adaptáciu Európskej investičnej banky (EIB)[343]		Významné, ale k dispozícii sú obmedzené údaje
Vypracovať a implementovať program zameraný na odolnosť a informovanosť v oblasti ekologických informačných a komunikačných technológií	MŽP SR, Ministerstvo hospodárstva							
KLASTER ZASTAVANÉ PROSTREDIE A PRIESTOROVÉ PLÁNOVANIE								
Kultúrne dedičstvo								
Implementovať národný program preventívnej údržby pamiatok kultúrneho dedičstva, ktorý by zahŕňal opatrenia prispôsobené klimatickým zmenám.	Ministerstvo kultúry	Obce a mestá	275,5 mil. EUR[344] 103,1 mil. EUR[345]		Rekonštrukcia lokalít			Významné, ale k dispozícii sú obmedzené údaje
Ochrana a podpora nehmotného kultúrneho dedičstva v záujme kultúrnej kontinuity a miestnej identity	Ministerstvo kultúry	Obce a mestá	275,5 mil. EUR[346]					Významné, ale k dispozícii sú obmedzené údaje

[342] RSO1.2 – Využitie výhod digitalizácie pre občanov, podniky, výskumné organizácie a verejné orgány.
[343] Európska investičná banka (EIB) poskytla Slovensku úver vo výške 240 miliónov eur na spolufinancovanie ekologických a digitálnych projektov podporovaných EÚ. Úver je prvou časťou úveru EIB vo výške 800 miliónov eur schváleného pre Slovensko na národné príspevky povinné pre projekty podporované Európskou úniou.
[344] RSO4.6 – Posilnenie úlohy kultúry a udržateľného cestovného ruchu v hospodárskom rozvoji, sociálnom začlenení a sociálnych inováciách.
[345] 5.1.5 - Investície do kultúrneho a prírodného dedičstva, miestnej a regionálnej kultúry, riadenia, služieb a infraštruktúry podporujúcej rozvoj komunít a udržateľný cestovný ruch.
[346] RSO4.6 – Posilnenie úlohy kultúry a udržateľného cestovného ruchu v hospodárskom rozvoji, sociálnom začlenení a sociálnych inováciách.

Opatrenie	Štátny rozpočet	Obecné rozpočty	EŠIF	CAP	RRP	Doplnkové	Financovanie výskumu a vývoja	Súkromný sektor
Vytvoriť účinné rámce riadenia na ochranu kultúrneho dedičstva	Ministerstvo kultúry Národné (Pamiatkový fond Slovenskej republiky)		REPowerEU[347]					
Priestorové plánovanie								
Zriaďovať a posilňovať ekologicky významné oblasti a biokoridory	MŽP SR		23,6 mil. EUR (2.7.2.)					
Integrovať najnovšie vedecké poznatky o vplyve klímy a rizikách do rozhodnutí o infraštruktúre	MŽP SR, Ministerstvo hospodárstva		104,9 mil. EUR (2.7.4.)			Horizon	APVV, VEGA	
Integrovať stratégie adaptácie na zmenu klímy do plánov priestorového rozvoja	MŽP SR	Obce a mestá				Horizon	APVV, VEGA	
Doprava, infraštruktúra a budovy								
Vypracovanie a implementácia riadiacich rámcov pre dopravu, infraštruktúru a budovy odolné voči zmene klímy	Ministerstvo hospodárstva, MŽP SR		1620,5 mil. EUR[348]					Podnikateľské subjekty a združenia
Zvýšenie klimatickej odolnosti dopravy, infraštruktúry a budov pomocou materiálov, technológií a riešení založených na prírode	Ministerstvo hospodárstva, MŽP SR		OP Slovensko		Modernizácia budov	Horizon	APVV, VEGA	Podnikateľské subjekty a združenia
PRIEREZOVÉ ASPEKTY								
Mestské oblasti								
Integrovať riziká spojené so zmenou klímy do mestského plánovania s cieľom znížiť vplyv povodní, sucha a efektu mestských tepelných ostrovov v mestách.	MŽP SR	Obce a mestá	150,4 mil. EUR (2.4.1.) 106,4 mil. EUR (2.4.4.) 104,9 mil. EUR (2.7.4.)					

[347] https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/zalezitosti-eu-a-medzinarodnych-vztahov-14/fondy-eu/plan-obnovy/obnova-budov-54280.
[348] RSO3.1 – Rozvoj inteligentnej, bezpečnej, udržateľnej a klimaticky odolnej intermodálnej siete TEN-T.

Opatrenie	Štátny rozpočet	Obecné rozpočty	EŠIF	CAP	RRP	Doplnkové	Financovanie výskumu a vývoja	Súkromný sektor
Sociálne otázky								
Sociálny inkluzívny program pre zraniteľné skupiny	Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny		Horizontálna priorita					Spoločenské organizácie a nadácie
Vzdelávanie a spoločnosť								
Integrácia adaptácie na zmenu klímy do vzdelávacích programov, kampaní na zvyšovanie povedomia verejnosti a školení	Ministerstvo školstva, MŽP SR		11,9 mil. EUR (2.7.6.)					Ekologické združenia a nadácie
Výskum								
Vypracovať národný výskumný program a plán v oblasti adaptácie na zmenu klímy.	MŽP SR, Ministerstvo školstva						APVV, VEGA	
Riadenie a správa (Governance)								
Reforma pracovnej skupiny pre adaptáciu a určenie kontaktných miest pre adaptáciu na príslušných ministerstvách, samosprávnych krajoch a obciach	MŽP SR							
Vypracovanie regionálnych a miestnych plánov adaptácie na zmenu klímy v koordinácii s národnou adaptačnou stratégiou.	MŽP SR	Obce a mestá						
Regionálna a cezhraničná spolupráca								
Posilniť medzinárodnú spoluprácu	MŽP SR	Obce a mestá v hraničných regiónoch	Podpora medzinárodnej spolupráce v oblasti výskumu, vývoja a inovácií			HORIZON, cezhraničné programy INTERREG		

Financovanie adaptačných opatrení do roku 2040: Finančné medzery, príležitosti a výhľad pre nasledujúci Viacročný finančný rámec EÚ (2028 – 2034)

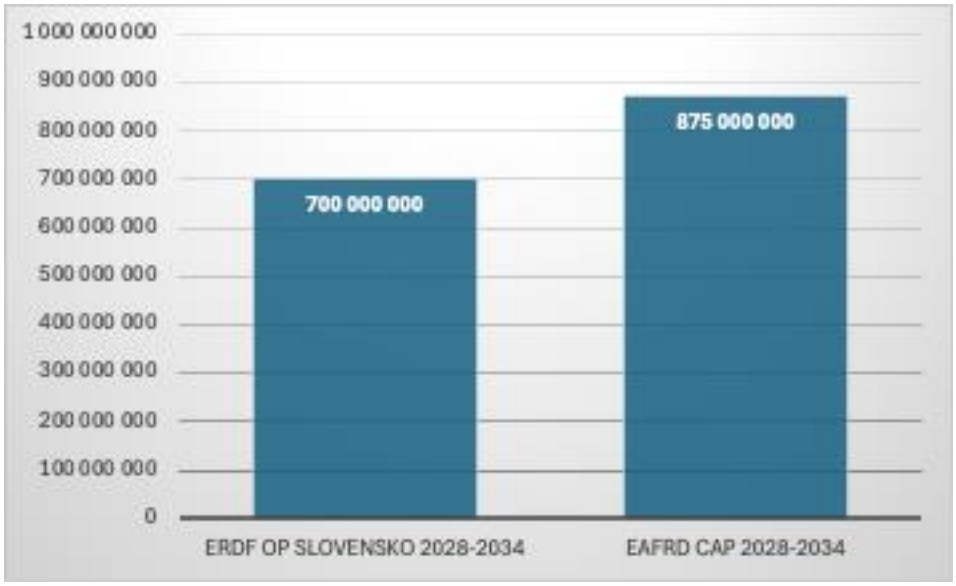
Existujú tri hlavné zdroje financovania opatrení na adaptáciu na zmenu klímy počas nasledujúceho viacročného programového obdobia (2028 – 2034): štátny rozpočet, Spoločná poľnohospodárska politika (CAP) a Operačný program ERDF Slovensko. Ďalšie zdroje zahŕňajú Štátny environmentálny fond (Envirofond), program EÚ LIFE, úvery Európskej investičnej banky (EIB) na adaptáciu na zmenu klímy, ako aj zdroje samospráv a súkromného sektora.

Slovenský štátny rozpočet bude podporovať adaptáciu na zmenu klímy prostredníctvom kombinácie priameho národného financovania, spolufinancovania grantov EÚ a medzinárodných grantov a implementácie strategických politických rámcov. Dôležité je, že bude naďalej financovať kapacity verejnej správy a odborné znalosti, ktoré sú nevyhnutné pre tvorbu stratégií, koordináciu politík a presadzovanie práva.

Kľúčovým nástrojom na zlepšenie adaptácie na zmenu klímy je Spoločná poľnohospodárska politika. Už v súčasnom programovom období je minimálne 35 % finančných prostriedkov CAP vyhradených na environmentálne a klimatické ciele v rámci EAFRD (článok 93). Bude dôležité prehodnotiť postupy implementácie a pokračovať vo vyčleňovaní zdrojov na agropotravinárske opatrenia v súlade s cieľmi revidovanej Národnej adaptačnej stratégie (NAS).

Predbežné odhady finančných potrieb na obdobie 2028 – 2034 spolu s orientačnými pridelenými prostriedkami z CAP a ERDF sú zhrnuté na obrázku 10.

Obrázok 10: Predbežné odhady finančných potrieb na nasledujúce viacročné programové obdobie 2028 – 2034.



Zdroj: Upravené podľa MŽP SR, DOPLNKOVÝ PLÁN FINANCOVANIA

Na základe odhadov OECD obsahuje Operačný program Slovensko v najnovšom programovom období EÚ (2021 – 2027) viac ako 239 miliónov EUR vyčlenených na adaptačné opatrenia a posilňovanie odolnosti. Toto financovanie je zamerané na viaceré oblasti rozvoja súvisiace s adaptáciou, vrátane koncepčných politických krokov smerujúcich k implementácii adaptačných opatrení na národnej, regionálnej a miestnej úrovni, opatrení na zadržiavanie vody, preventívnych opatrení proti povodniam a ďalších.[349]
Odhady odborníkov naznačujú, že skutočné číslo môže byť vyššie, keďže ďalšie opatrenia v oblastiach ako vzdelávanie, sociálna súdržnosť a energetická transformácia tiež prispievajú k odolnosti a adaptácii na zmenu klímy.

[349] Adaptation measurement: Assessing municipal climate risks to inform adaptation policy in the Slovak Republic. OECD Environment Policy Paper No. 35.

Tabuľka 44: Ciele financovania a výhľad so zameraním na nasledujúci Viacročný finančný rámec na roky 2028 – 2034.

Opatrenie	Časový rámec	Hlavné zdroje financovania
Poľnohospodárstvo odolné voči klimatickým zmenám	2028-2034	Štátny rozpočet (ŠR): Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka, CAP Súkromný sektor
Vytvoriť robustný legislatívny rámec na zlepšenie ochrany ekosystémov a posilnenie mechanizmov presadzovania práva.	2028 - 2034	ŠR
Podporovať adaptívne postupy riadenia na zabezpečenie udržateľnosti ekosystémových služieb v kľúčových sektoroch	2028 - 2034	ŠR, EŠIF
Vytvoriť a rozšíriť ekologické koridory a posilniť ich prepojenosť	2028 - 2034	ŠR, EŠIF, obce a mestá
Ochrana prírodného dedičstva Slovenska prostredníctvom manažmentu krajiny odolného voči zmene klímy	2028-2034	Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ, program LIFE (najmä v rámci podprogramov Príroda a biodiverzita a Opatrenia v oblasti klímy), Strategický plán Spoločnej poľnohospodárskej politiky (CAP) (ekologické schémy, fondy na rozvoj vidieka) Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Iné zdroje: Úvery Európskej investičnej banky (EIB) na adaptáciu na zmenu klímy
Posilňovať systémy monitorovania zdravotného stavu lesov a včasného varovania	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Iné zdroje: Úvery Európskej investičnej banky (EIB) na adaptáciu na zmenu klímy
Obnova a ochrana lesov prostredníctvom adaptívneho lesného hospodárstva	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Iné zdroje: Úvery Európskej investičnej banky (EIB) na adaptáciu na zmenu klímy
Podporovať a prejsť na udržateľné postupy lesného hospodárstva	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Iné zdroje: Úvery Európskej investičnej banky (EIB) na adaptáciu na zmenu klímy

Opatrenie	Časový rámec	Hlavné zdroje financovania
Podporovať udržateľné postupy manažmentu pôdy a vodnej bilancie	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Iné zdroje: Úvery Európskej investičnej banky (EIB) na adaptáciu na zmenu klímy
Pokročiť v mapovaní rizík s ohľadom na zvyšujúce sa geologické riziká súvisiace s klímou	2028-2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo hospodárstva, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka, Ministerstvo dopravy, Slovenský hydrometeorologický ústav Iné zdroje: Výskumné programy EÚ a domáce výskumné programy
Opatrenia na ochranu pred povodňami	2028-2040	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia (napr. prostredníctvom Slovenského vodohospodárskeho podniku), Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ, program LIFE (najmä v rámci podprogramov Príroda a biodiverzita a Opatrenia v oblasti klímy), Strategický plán Spoločnej poľnohospodárskej politiky (CAP) (ekologické schémy, fondy na rozvoj vidieka) Iné zdroje: Úvery Európskej investičnej banky (EIB) na adaptáciu na zmenu klímy
Posudzovať, zabezpečiť odolnosť voči klimatickým zmenám, zlepšovať a udržiavať infraštruktúru vodného hospodárstva a kanalizácií	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Slovenský hydrometeorologický ústav Iné zdroje: Výskumné programy EÚ a domáce výskumné programy EŠIF
Posilnenie existujúcich protipovodňových opatrení	2025-2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia (napr. prostredníctvom Slovenského vodohospodárskeho podniku), Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ, Strategický plán Spoločnej poľnohospodárskej politiky (CAP) (ekologické programy, fondy na rozvoj vidieka) Iné zdroje: Úvery Európskej investičnej banky (EIB) na adaptáciu na zmenu klímy
Zaviesť opatrenia na prevenciu sucha špecifické pre jednotlivé odvetvia	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka
Posilňovanie regionálnych hodnotových reťazcov na Slovensku	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo hospodárstva

Opatrenie	Časový rámec	Hlavné zdroje financovania
Naďalej podporovať iniciatívy v oblasti ľudského kapitálu a rozvoja podnikania	2028 - 2034	Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ Štátny rozpočet: Ministerstvo hospodárstva
Bezpečnosť energetických dodávok		Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ Štátny rozpočet: Ministerstvo hospodárstva
Klimatická ochrana energetickej a elektrickej infraštruktúry	2028-2034	Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ Štátny rozpočet: Ministerstvo hospodárstva
Informovať širokú verejnosť o jednotlivých opatreniach, ktoré sa majú prijať v súvislosti s ponukou a dopytom po energiách.	2028-2034	Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ Štátny rozpočet: Ministerstvo hospodárstva
Zahrnutie adaptácie do rozpočtov verejnej správy	2028- 2034	Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia
Posilniť poistný systém	2028-2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo financií Finančné nástroje EÚ: Fondy EÚ na zmierňovanie dôsledkov zmeny klímy a znižovanie rizika katastrof
Aktualizovať národnú stratégiu cestovného ruchu	2028 - 2034	Financovanie zo súkromného sektora (prostredníctvom verejno-súkromných partnerstiev) Štátny rozpočet: Ministerstvo cestovného ruchu
Posilňovanie klimatickej odolnosti kritickej infraštruktúry a pripravenosti na katastrofy	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo vnútra
Program Vypracovanie komplexného viacúrovňového programu pripravenosti a reagovania na mimoriadne situácie	2028 - 2034	Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ Štátny rozpočet: Ministerstvo vnútra
Vypracovať a implementovať národný program tepelne odolnej infraštruktúry zdravotníctva.	2028 - 2034	Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ Štátny rozpočet: Ministerstvo zdravotníctva
Informovať širokú verejnosť o jednotlivých opatreniach, ktoré sa majú prijať v prípade environmentálnych mimoriadnych situácií.	2028-2034	Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ Štátny rozpočet: Ministerstvo vnútra
Špecifické opatrenia v oblasti zdravotnej starostlivosti pre menšiny	2028 - 2034	Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ

Opatrenie	Časový rámec	Hlavné zdroje financovania
Zlepšiť postupy v oblasti vodného hospodárstva zohľadňujúce klimatické riziká	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo vnútra Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ Iné zdroje: Národné (poplatky za odpadové vody)
Aktualizácia postupov v oblasti vodného hospodárstva	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo vnútra Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ Iné zdroje: Národné (poplatky za odpadové vody)
Implementovať regulačné technické normy, ktoré špecifikujú nástroje, metódy, procesy, politiky a rámec riadenia rizík v oblasti IKT	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo hospodárstva Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ
Vypracovať a implementovať program zameraný na odolnosť a informovanosť v oblasti ekologických informačných a komunikačných technológií	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo hospodárstva Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ
Implementovať národný program preventívnej údržby pamiatok kultúrneho dedičstva, ktorý by zahŕňal opatrenia prispôsobené klimatickým zmenám.	2028-2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo kultúry Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ
Ochrana a podpora nehmotného kultúrneho dedičstva v záujme kultúrnej kontinuity a miestnej identity	2028-2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo kultúry Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ
Vytvoriť účinné rámce riadenia na ochranu kultúrneho dedičstva	2028-2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo kultúry Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ Iné zdroje: Národné (Pamiatkový fond Slovenskej republiky) REPowerEU [350]

[350] https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/zalezitosti-eu-a-medzinarodnych-vztahov-14/fondy-eu/plan-obnovy/obnova-budov-54280.

Opatrenie	Časový rámec	Hlavné zdroje financovania
Zriaďovať a posilňovať ekologicky významné oblasti a biokoridory	2028-2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ, program LIFE (najmä v rámci podprogramov Príroda a biodiverzita a Opatrenia v oblasti klímy), Strategický plán Spoločnej poľnohospodárskej politiky (CAP) (ekologické schémy, fondy na rozvoj vidieka) Ďalšie zdroje: Úvery Európskej investičnej banky (EIB) na adaptáciu na zmenu klímy
Integrovať najnovšie vedecké poznatky o vplyve klímy a rizikách do rozhodnutí o infraštruktúre	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo dopravy
Integrovať stratégie adaptácie na zmenu klímy do plánov priestorového rozvoja	2028-2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo vnútra
Vypracovanie a implementácia riadiacich rámcov pre dopravu, infraštruktúru a budovy odolné voči zmene klímy	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo dopravy
Zvýšenie klimatickej odolnosti dopravy, infraštruktúry a budov pomocou materiálov, technológií a riešení založených na prírode	2028-2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo dopravy Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ
Integrovať riziká spojené so zmenou klímy do mestského plánovania s cieľom znížiť vplyv povodní, sucha a efektu mestských tepelných ostrovov v mestách.	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo dopravy, Ministerstvo vnútra Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ Iné zdroje: Rozpočty miest a obcí
Sociálny inkluzívny program pre zraniteľné skupiny	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo hospodárstva, Ministerstvo práce a sociálnych vecí a rodiny Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ Iné zdroje: Rozpočty obcí

Opatrenie	Časový rámec	Hlavné zdroje financovania
Integrácia adaptácie na zmenu klímy do vzdelávacích programov, kampaní na zvyšovanie povedomia verejnosti a školení	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo školstva Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ
Vypracovať národný výskumný program a plán v oblasti adaptácie na zmenu klímy.	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia, Ministerstvo školstva Finančné nástroje EÚ: Kohézny fond EÚ
Reforma pracovnej skupiny pre adaptáciu a určenie kontaktných miest pre adaptáciu na príslušných ministerstvách, samosprávnych krajoch a obciach	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia
Vypracovanie regionálnych a miestnych plánov adaptácie na zmenu klímy v koordinácii s národnou adaptačnou stratégiou.	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia Iné zdroje: Rozpočty obcí a miest
Posilniť medzinárodnú spoluprácu	2028 - 2034	Štátny rozpočet: Ministerstvo životného prostredia Iné zdroje: Programy cezhraničnej spolupráce

Finančné riziká a riadenie rizík

Zmena klímy predstavuje významné finančné riziká pre slovenskú ekonomiku, infraštruktúru a verejné financie. Tieto riziká vyplývajú jednak z fyzických vplyvov, ako sú povodne, suchá a extrémne poveternostné javy, a jednak z prechodu na nízkouhlíkovú ekonomiku, ktorý si vyžaduje značné investície a úpravy právnych predpisov. Na predvídanie, monitorovanie a zmierňovanie týchto finančných rizík a na zabezpečenie odolnosti verejných inštitúcií aj súkromných subjektov je nevyhnutný komplexný systém riadenia rizík.

Tabuľka 45: Kľúčové finančné riziká a opatrenia na riadenie rizík

Typ rizika	Kľúčové finančné riziká	Opis	Opatrenia riadenia rizík	Opatrenia NAS
Fyzické	Vplyv extrémnych poveternostných javov	Povodne a bleskové povodne poškodzujú infraštruktúru (cesty, mosty, verejné budovy), narušujú hospodársku činnosť a zvyšujú náklady na mimoriadne zásahy. Suchá znižujú poľnohospodárske výnosy, poškodzujú lesy a ovplyvňujú dodávky vody pre domácnosti a priemysel. Vlny horúčav zaťažujú systémy zdravotnej starostlivosti a energetické siete v dôsledku zvýšenej potreby chladenia.	Hodnotenie klimatických rizík v rámci plánovania (začlenené do plánovania verejných investícií, využívania pôdy a rozpočtových rozhodnutí) Stresové testovanie kritických systémov a analýza scenárov (pre finančné inštitúcie a kritickú infraštruktúru v rôznych klimatických scenároch) Povinnosti v oblasti zverejňovania a podávania správ o klimatických rizikách (najmä pre štátne podniky a veľké verejné projekty) Poistné schémy (verejno-súkromné) na krytie strát súvisiacich s klímou a podpora obnovy v oblastiach s vysokým rizikom.	Opatrenia na ochranu pred povodňami Ochrana prírodného dedičstva Slovenska prostredníctvom manažmentu krajiny odolného voči zmene klímy Pokročiť v mapovaní rizík s ohľadom na zvyšujúce sa geologické riziká súvisiace s klímou Posilnenie existujúcich opatrení na ochranu pred povodňami Vypracovanie komplexného viacúrovňového programu pripravenosti a reagovania na mimoriadne situácie
	Náklady na chronické klimatické stresové faktory	Dlhodobé zmeny teploty a zrážok môžu znížiť produktivitu v poľnohospodárstve, cestovnom ruchu a lesníctve. Nedostatok vody v niektorých regiónoch môže ohroziť priemyselnú činnosť a viesť k medziodvetvovej konkurencii v snahe získať zdroje.	Podporovať nástroje na prenos rizika, ako sú poľnohospodárske poistenie a regionálne systémy združovania rizík. Mobilizovať kapitál prostredníctvom zelených dlhopisov a financovania klimaticky odolnej infraštruktúry. Zahrnúť klimatické riziká do fiškálneho plánovania a verejných investícií prostredníctvom rozpočtového	Poľnohospodárstvo odolné voči zmene klímy Podporovať adaptívne postupy riadenia na zabezpečenie udržateľnosti ekosystémových služieb v kľúčových sektoroch Obnova a ochrana lesov prostredníctvom adaptívneho lesného hospodárstva.

Typ rizika	Kľúčové finančné riziká	Opis	Opatrenia riadenia rizík	Opatrenia NAS
			označovania a mechanizmov pre nepredvídané okolnosti. Zapájať súkromný sektor prostredníctvom kombinovaného financovania, rámcov ESG a investičných stimulov zameraných na odolnosť.	Podporovať a prejsť na postupy udržateľného lesného hospodárstva. Podporovať postupy udržateľného riadenia pôdnej a vodnej bilancie. Zlepšiť postupy vodného hospodárstva zohľadňujúce klimatické riziká.
	Záväzky verejného sektora	Neplánované rozpočtové zaťaženie v dôsledku reagovania na katastrofy, opráv infraštruktúry a kompenzácií za nepoistené škody. Právne riziká v dôsledku zlyhania pri zmierňovaní alebo prispôsobovaní sa klimatickým rizikám – napr. pri plánovaní alebo výstavbe. Riziká poškodenia reputácie, ak vláda nedokáže chrániť občanov alebo je zodpovedná za nedostatočnú adaptáciu.	Prioritizácia adaptácie v štátnom rozpočte Využívanie fondov EÚ (napr. RRF, Kohézny fond) ako pákového efektu a na financovanie pilotných projektov. Zelené rozpočtovanie (sledovanie a zosúlaďovanie verejných výdavkov s klimatickými cieľmi) Kombinované financovanie a mobilizácia súkromného kapitálu Miestne finančné nástroje (napr. odolnostné dlhopisy, revolvingové adaptačné fondy) na podporu obcí Regionálne partnerstvá	Integrovať stratégie adaptácie na zmenu klímy do plánov priestorového rozvoja Integrovať najnovšie vedecké poznatky o vplyve klímy a rizikách do rozhodnutí o infraštruktúre
Prechodové	Politické a regulačné riziká	Zavedenie prísnejších klimatických predpisov EÚ a národných predpisov môže pre podniky a verejné subjekty zvýšiť náklady na dodržiavanie predpisov. Možné sankcie za nedodržanie predpisov alebo strata finančných prostriedkov EÚ, ak Slovensko nesplní klimatické a energetické ciele.	Medzirezortná koordinácia (financie, životné prostredie, regióny) a koordinovaný inštitucionálny rámec zahŕňajúci Ministerstvo financií, Ministerstvo životného prostredia, Národnú banku Slovenska a regionálne samosprávy. Budovanie kapacít pre obce a miestne samosprávy na posudzovanie, plánovanie a financovanie adaptácie.	Integrovať stratégie adaptácie na zmenu klímy do plánov priestorového rozvoja

Typ rizika	Kľúčové finančné riziká	Opis	Opatrenia riadenia rizík	Opatrenia NAS
			Regulačná integrácia a národné plánovanie rozvoja.	
	Znehodnotené aktíva	Investície do opráv a údržby existujúcej infraštruktúry, ktoré sa môžu v dlhodobejšom horizonte ukázať ako nedostatočné.	Stresové testovanie kritických systémov a analýza scenárov (pre finančné inštitúcie a kritickú infraštruktúru v rôznych klimatických scenároch) Hodnotenie dlhodobých priorít z hľadiska vysokej expozície v poľnohospodárstve, biodiverzite, energetike a verejnej infraštruktúre (starnúce protipovodňové a vodné systémy)	Posudzovať, zabezpečiť odolnosť voči klimatickým zmenám, zlepšovať a udržiavať infraštruktúru vodného hospodárstva a kanalizácií Bezpečnosť energetických dodávok Klimatická ochrana energetickej a elektrickej infraštruktúry Posilňovanie klimatickej odolnosti kritickej infraštruktúry a pripravenosti na katastrofy Zvýšenie klimatickej odolnosti dopravy, infraštruktúry a budov pomocou materiálov, technológií a riešení založených na prírode
	Tlaky na kapitálové investície	Vysoké počiatočné náklady na investície do adaptačnej infraštruktúry (napr. zadržiavanie vody). Riziko nedostatočných investícií alebo nesprávneho prideľovania prostriedkov EÚ a verejných prostriedkov v dôsledku obmedzených kapacít alebo nejasného plánovania.	Strategické projekty adaptácie, ktoré sú financovateľné, s jasným stanovením priorít a technickou prípravou. Využívanie kombinovaného financovania na spojenie grantov EÚ a verejných grantov so súkromným alebo zvýhodneným kapitálom a zníženie počiatočného rizika. Integrácia klimatických kritérií do riadenia verejných investícií a monitorovanie využívania fondov z hľadiska efektívnosti a zosúladenia.	Vypracovanie a implementácia riadiacich rámcov pre dopravu, infraštruktúru a budovy odolné voči zmene klímy Zaviesť opatrenia na prevenciu sucha špecifické pre jednotlivé odvetvia Posilňovanie regionálnych hodnotových reťazcov na Slovensku Naďalej podporovať iniciatívy v oblasti ľudského kapitálu a rozvoja podnikania Aktualizovať národnú stratégiu cestovného ruchu
	Sociálna a regionálna nerovnosť	Prechodové politiky môžu neprimerane ovplyvniť domácnosti s nízkymi príjmami alebo	Priame financovanie sociálne a geograficky zraniteľných skupín na	Informovať širokú verejnosť o jednotlivých opatreniach, ktoré sa

Typ rizika	Kľúčové finančné riziká	Opis	Opatrenia riadenia rizík	Opatrenia NAS
		zraniteľné regióny, čo môže viesť k sociálnej nespokojnosti alebo hospodárskemu úpadku, ak nebudú spravované spravodlivo (riziko spravodlivého prechodu).	základe kritérií klimatickej spravodlivosti. Zapojenie komunít do plánovania a prispôsobenie riešení miestnym sociálnym a environmentálnym potrebám. Prepojenie adaptácie so sociálnou ochranou, zabezpečenie prístupu k financiám a službám pre domácnosti s nízkymi príjmami. Vypracovanie regionálnych plánov spravodlivej transformácie, ktoré kombinujú odolnosť voči zmene klímy s inkluzívnym hospodárskym rozvojom. Monitorovanie výsledkov adaptácie v oblasti financovania a zavedenie mechanizmov na zabezpečenie zodpovednosti.	majú prijať v prípade environmentálnych mimoriadnych situácií. Vypracovať a implementovať národný program tepelne odolnej infraštruktúry zdravotníctva. Špecifické opatrenia v oblasti zdravotnej starostlivosti pre menšiny Sociálny inkluzívny program pre zraniteľné skupiny
Makro	Finančná nestabilita	Znížený hospodársky výkon v dôsledku škôd spôsobených zmenou klímy môže viesť k poklesu HDP, daňových príjmov a zvýšeniu úrovne verejného dlhu. Rast poistného alebo zrušenie poistného krytia v oblastiach s vysokým rizikom. Riziká spojené s úverovým ratingom, ak bude Slovensko vnímané ako fiškálne alebo klimaticky zraniteľné. Podmienečné záväzky sa stávajú fiškálnymi záväzkami.	Zahrnúť klimatické riziká do národného fiškálneho a dlhového plánovania prostredníctvom stresových testov a výdavkových rámcov. Vytvoriť nové nástroje pre poistenie a katastrofické dlhopisy s cieľom riadiť riziká veľkých strát a zabezpečiť likviditu. Vytvoriť rezervy na rýchlu reakciu na klimatické mimoriadne situácie a vyhnúť sa ad hoc pôžičkám. Reformovať daňové a príjmové systémy tak, aby boli v súlade so zelenými cieľmi a znížila sa zraniteľnosť sektorov ovplyvnených klímou.	Zahrnutie adaptácie do rozpočtov verejnej správy Posilniť poistný systém

Typ rizika	Kľúčové finančné riziká	Opis	Opatrenia riadenia rizík	Opatrenia NAS
		Rastúci verejný dlh a úverové riziko vyplývajúce z pôžičiek na financovanie opatrení na obnovu a adaptáciu. Nedostatok likvidity v dôsledku potreby rýchleho mimoriadneho financovania bez vopred pripravených rezerv.	Posilniť odolnosť finančného sektora prostredníctvom zverejňovania klimatických rizík, zosúladenia s ESG a stimulov pre udržateľné financovanie.	

Príloha 4: Ukazovatele monitorovania, hodnotenia a učenia (MEL)

Táto príloha predstavuje rámec monitorovania, hodnotenia a vzdelávania (MEL) na podporu implementácie revidovanej Národnej adaptačnej stratégie (NAS) Slovenska na obdobie 2026–2040. Zavádza štruktúrovaný súbor ukazovateľov, ktorých cieľom je sledovať pokrok v oblasti adaptácie, hodnotiť účinnosť a umožniť rozhodovanie založené na dôkazoch.
Pri vývoji tohto systému MEL sa zohľadňuje skutočnosť, že hoci rámce monitorovania, hodnotenia a učenia (MEL) sú v mnohých oblastiach politiky dobre zavedené, využívanie ukazovateľov vplyvu a výsledkov špecificky pre adaptáciu na zmenu klímy je stále novou a vyvíjajúcou sa oblasťou. Na celosvetovej úrovni neexistuje jednotný dohodnutý rámec ani štandardizovaný súbor ukazovateľov adaptácie. Preto sa odporúča prijať flexibilný prístup zameraný na učenie sa, ktorý čerpá z nových medzinárodných osvedčených postupov a zároveň prispôsobuje systém národným klimatickým rizikám, inštitucionálnym kapacitám a strategickým prioritám.
Navrhovaný prístup vychádza z princípov a usmernení z medzinárodných zdrojov (vrátane nedávneho vývoja zameraného na vytvorenie rámca pre globálny cieľ v oblasti adaptácie (GGA)[351]; Súboru nástrojov na monitorovanie, hodnotenie a učenie sa v procesoch národných adaptačných plánov (2024)[352] a Vincent (2024)[353] ako aj z príkladov z iných európskych krajín), pričom priamo nadväzuje na ukazovatele implementácie špecifické pre jednotlivé sektory uvedené v časti 2 („Informačné listy“) tejto stratégie..

Účel ukazovateľov MEL

Komplexný systém ukazovateľov pre MEL je navrhnutý na nasledovné úlohy:

- **Systematicky monitorovať pokrok v oblasti adaptácie a implementácie** na národnej, sektorovej a regionálnej úrovni v súlade s požiadavkami právnych predpisov EÚ v oblasti klímy.
- **Prísne posudzovať účinnosť, efektívnosť a spravodlivosť adaptačných opatrení** a podporovať rozhodovanie založené na dôkazoch.
- **Kvantitatívne merať pokrok v znižovaní zraniteľnosti voči zmene klímy pomocou overených ukazovateľov a spoľahlivých súborov údajov**, pričom sa identifikujú a riešia nedostatky v údajoch a metodike, kde znižovanie zraniteľnosti zostáva prioritným politickým cieľom.
- **Uľahčiť opakované učenie a adaptívne zdokonaľovanie politík** prostredníctvom nepretržitého monitorovania, hodnotenia a spätnej väzby.
- **Zabezpečiť dodržiavanie povinností EÚ a medzinárodných povinností** v oblasti podávania správ, vrátane mandátov stanovených v právnych predpisoch EÚ v oblasti klímy, nariadení o monitorovacom mechanizme (MMR) a Parížskej dohode.
- **Poskytovať konzistentné, transparentné a politicky relevantné informácie** o výkone pre zainteresované subjekty a rozhodovacie orgány.
- **Integrovať monitorovanie výkonnosti so širšími strategickými hodnoteniami** s cieľom podporiť dlhodobé, na dôkazoch založené zmeny politík.

Dôležité je, že počas zostávajúcej platnosti súčasného slovenského národného adaptačného plánu (NAP) do roku 2027 sa dôraz bude klásť na vývoj spoľahlivých základných údajov a metodík ukazovateľov. Táto základná práca zabezpečí, že v období 2028 – 2040 bude možné komplexne sledovať trendy a ciele.

[351] Beauchamp, E. & Józefiak, I. (2023). Next Steps for Defining a Monitoring, Evaluation, and Learning System for the Global Goal on Adaptation by COP 28. International Institute for Sustainable Development (IISD), May 30, 2023. https://www.iisd.org/system/files/2023-05/global-goal-on-adaptation-monitoring-evaluation-learning-framework-cop-28.pdf
[352] Beauchamp, E., Leiter, T., Pringle, P., Brooks, N., Masud, S., & Guerdat, P. (2024). Toolkit for monitoring, evaluation, and learning for National Adaptation Plan processes. NAP Global Network & Adaptation Committee. International Institute for Sustainable Development.
[353] Vincent, K. (2024). Climate Adaptation and its Measurement: Challenges and Opportunities. Washington, DC: Resilience Evaluation, Analysis and Learning (REAL) Associate Award.

Ukazovatele MEL

Štruktúra rámca ukazovateľov

Rámec ukazovateľov je organizovaný do troch prepojených úrovní, ktoré tvoria súvislý reťazec od implementácie po výstupy a dlhodobé vplyvy:

Ukazovatele na úrovni vplyvu
Odrážajú dlhodobé systémové zmeny a pokrok smerom k vízii NAS 2050 (napr. znížená zraniteľnosť voči zmene klímy, zvýšená odolnosť ľudí a ekosystémov).
Ukazovatele na úrovni výsledkov
Merajú strednodobé výsledky adaptačných snáh smerom k strategickým cieľom (SO) a sektorovým strategickým smerom (SD).
Výstupové ukazovatele
Sledujú implementáciu konkrétnych opatrení v sektorových informačných listoch (časť 2) tejto stratégie (napr. počet vypracovaných máp povodňových rizík, hektáre lesov spravovaných adaptívnym spôsobom).

Táto príloha obsahuje ukazovatele na úrovni vplyvu a výsledkov, zatiaľ čo ukazovatele výstupov sú zahrnuté v časti 2 informačných listov. Všetky tri úrovne sa majú uplatňovať spoločne a počas implementácie musia byť dôkladne zosúladené, aby sa zabezpečilo konzistentné a zmysluplné monitorovanie.
Každý ukazovateľ je popísaný takto:

- Definícia a merná jednotka
- Zdroje údajov a zodpovedné inštitúcie
- Frekvencia podávania správ

Upozorňujeme, že v súvislosti s novým Viacročným finančným rámcom a súvisiacimi požiadavkami na podávanie správ, ktoré z neho môžu vyplynúť, môže byť potrebné prehodnotiť definíciu ukazovateľov. To by malo znížiť administratívnu záťaž. Odporúča sa, aby konečný súbor ukazovateľov v prípade potreby a ak je to relevantné, obsahoval aj rozčlenenie (napr. podľa pohlavia, regiónu, zraniteľnej skupiny).

Ukazovatele vplyvu

(Príklady – budú spresnené a formalizované v oficiálnych reportingových tabuľkách)

Klaster Biohospodárstvo

Zahŕňa: poľnohospodárstvo, lesníctvo, biodiverzitu, pôdu, vodu

Tabuľka 46: Ukazovatele vplyvu priradené k strategickým cieľom pre klaster Biohospodárstvo

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
BI1	Odolnosť prírodných ekosystémov	Percentuálny podiel ekosystémov vykazujúcich stabilnú alebo zlepšujúcu sa funkčnosť minimálne v 4 z týchto 7 funkcií: • Udržanie biodiverzity (bohatosť druhov, funkčná diverzita, kontinuita biotopov) • Zachytávanie a ukladanie uhlíka (biomasa nad a pod zemou, uhlík v pôde) • Hydrologická regulácia (tlmenie povodní, dopĺňanie podzemných vôd, zadržiavanie vody) • Zdravie a úrodnosť pôdy (organická hmota, kolobeh živín, kontrola erózie) • Opeľovanie a reprodukčné služby (najmä pre voľne rastúce a pestované rastliny) • Regulácia mikroklímy (tlmenie teploty, účinky evapotranspirácie) • Odolnosť voči invazívnym druhom a schopnosť prirodzenej regenerácie	Percento	Každých 6 rokov	MŽP SR, Slovenská akadémia vied, SAŽP	SO1, SO5
BI2	Dlhodobá klimatická odolnosť poľnohospodárstva	Percentuálne zníženie medziročnej variability výnosov kľúčových plodín v dôsledku extrémnych klimatických javov (napr. sucho, vlny horúčav, silné dažde) za obdobie 10 rokov Merané prostredníctvom zmien vo: • Variabilite výnosov plodín (štandardná odchýlka alebo koeficient variability výnosov za 10 rokov) • Stratách výnosov upravených o vplyv klimatických podmienok (výnosy	Percento	Každých 5 rokov	Štatistický úrad Slovenskej republiky (ŠÚ SR), Ministerstvo pôdohospodárstva, SHMÚ (klimatické údaje) a prieskumy na úrovni fariem	SO1, SO2

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
		normalizované podľa závažnosti/frekvencie klimatických udalostí) • Indexe stability produkcie kľúčových plodín (napr. pšenica, kukurica, jačmeň, zemiaky)				
BI3	Index udržateľnosti vodných zdrojov	Kompozitné hodnotenie dlhodobej dostupnosti vody, kvality a ekosystémovej funkcie, kombinujúce metriky týkajúce sa: Dostupnosti vody • Obnoviteľné zdroje sladkej vody na obyvateľa (m^3/osoba/rok) • Sezónna variabilita prietoku a frekvencia sucha • Pomer doplňovania podzemnej vody a jej odberu Kvality vody • % monitorovaných vodných útvarov v dobrom chemickom a ekologickom stave (kritériá rámcovej smernice o vode) • Koncentrácie dusičnanov/fosfátov v povrchových a podzemných vodách • Účinnosť čistenia komunálnych a priemyselných odpadových vôd Ekosystémovej funkcie vôd • % mokradí a brehových zón v dobrom hydromorfologickom stave • Dodržiavanie environmentálneho prietoku (minimálne prahové hodnoty prietoku pre život vo vode) • Kapacita ekosystémových služieb vodných ekosystémov (napr. regulácia povodní, poskytovanie biotopov)	Index (0–100) Prístup k bodovaniu (ilustratívny): • 0–33: Ohrozené / neudržateľné • 34–66: Stredná udržateľnosť • 67–100: Udržateľné Možné váženie: • 40 % dostupnosť • 30 % kvalita • 30 % ekosystémová funkcia	Každých 5 rokov	Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ), Výskumný ústav vodného hospodárstva (VÚVH), MŽP SR (správy podľa rámcovej smernice o vode), environmentálne ukazovatele EÚ (EEA, Eurostat)	SO1

Klaster Hospodárstvo

Zahŕňa: hospodárstvo a priemysel, energetiku, cestovný ruch, finančné systémy

Tabuľka 47: Ukazovatele vplyvu priradené k strategickým cieľom pre klaster Hospodárstvo

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
EC1	Makroekonomická odolnosť voči klimatickým šokom	Miera, do akej národné hospodárstvo udržiava stabilitu rastu HDP, zamestnanosti a sektorovej produktivity tvárou v tvár čoraz častejším a závažnejším klimatickým šokom (napr. suchá, povodne, vlny horúčav). Submetriky: • Citlivosť HDP na klimatické extrémy: medziročné odchýlky HDP v rokoch s extrémnymi javmi v porovnaní s rokmi bez extrémnych javov; 5-ročné kĺzavé štandardné odchýlky HDP. • Odolnosť zamestnanosti: kolísanie zamestnanosti v odvetviach vystavených vplyvom klímy (poľnohospodárstvo, cestovný ruch, stavebníctvo) a doba zotavenia trhu práce po katastrofe. • Stabilita sektorovej produkcie: Odchýlka sektorovej hrubej pridanej hodnoty v súvislosti s vystavením klimatickým javom; podiel sektorov odolných voči klimatickým zmenám na národnom HDP.	% odchýlka od základnej hodnoty (bude definovaná)	Každých 5 rokov	Ministerstvo hospodárstva, Štatistický úrad Slovenskej republiky, SHMÚ (údaje o klimatických javoch), Eurostat (harmonizované sledovanie hospodárstva)	SO2, SO5
EC2	Hodnotenie odolnosti udržateľného cestovného ruchu	Kompozitný ukazovateľ hodnotiaci schopnosť odvetvia cestovného ruchu udržať kvalitu životného prostredia, ekonomickú životaschopnosť a pripravenosť na zmenu klímy v priebehu času napriek rastúcim klimatickým rizikám. Opatrenia v kľúčových dimenziách: Zdravie cestovného ruchu založeného na ekosystémoch *(40 %)* • % turistických destinácií v chránených/prírodných oblastiach alebo v ich blízkosti, ktoré zachovávajú ekologickú integritu • Dodržiavanie kapacity návštevníkov (turistické chodníky, parky, horské oblasti)	Index (0–100) Prístup k bodovaniu (ilustratívny): • 0–33: Zraniteľný, s vysokým rizikom • 34–66: Stredná odolnosť • 67–100: Vysoká odolnosť, klimaticky pripravený	Každé 3–5 rokov, v súlade so strategickými cyklami podávania správ o cestovnom ruchu	Slovenská agentúra pre cestovný ruch, Ministerstvo dopravy a výstavby, SHMÚ (klimatické trendy), Eurostat (satelitné účty cestovného ruchu), správy národných parkov, regionálni prevádzkovatelia cestovného ruchu	SO2

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
		• Citlivosť turistických zón na biodiverzitu (napr. alpínske, lesnaté, riečne oblasti)[354] Riziko príjmov súvisiace s klímou *(30 %)* • Zmeny v sezónnosti (skrátené alebo nevyrovnané sezóny v dôsledku klimatických podmienok) • Zmeny v medzinárodnom a domácom cestovnom ruchu v súvislosti s vplyvmi klímy (napr. počet prenocovaní, výdavky turistov, dĺžka pobytu a rozloženie návštevníkov v jednotlivých regiónoch a sezónach) Pripravenosť na adaptáciu *(30 %)* • % prevádzkovateľov cestovného ruchu s plánmi na prispôsobenie sa zmene klímy alebo krízové riadenie • Výška verejných a súkromných investícií do udržateľnej infraštruktúry cestovného ruchu (ekologické budovy, efektívne využívanie vody/energie) • Počet propagačných kampaní na podporu mimosezónneho cestovného ruchu a nízkouhlíkových stratégií cestovného ruchu				
EC3	Pripravenosť finančného systému na klimatické riziká	Percentuálny podiel bánk, poisťovní, dôchodkových fondov a iných finančných inštitúcií, ktoré integrujú fyzické klimatické riziká (napr. povodne, suchá, vlny horúčav, vystavenie lesným požiarom) do svojho dlhodobého strategického plánovania, rámcov manažmentu rizík a investičných portfólií. Zahŕňa to regulované finančné inštitúcie, ktoré spĺňajú aspoň 3 z 5 nasledujúcich kritérií:	Percento	Dvojročne, v súlade s podávaním správ orgánom dohľadu a národnými hodnoteniami pokroku v	Národná banka Slovenska (NBS), Ministerstvo financií, Správy o dohľade nad finančným trhom, Dobrovoľné zverejňovanie informácií (TCFD, Nariadenie o zverejňovaní informácií o udržateľnom financovaní (SFDR)) Platforma EÚ pre udržateľné financovanie	SO2, SO5

[354] „Citlivosť turistických zón na biodiverzitu“ možno vypočítať kombináciou ekologickej hodnoty zóny (napr. druhové bohatstvo, prítomnosť ohrozených druhov, typy biotopov) s jej zraniteľnosťou voči tlakom cestovného ruchu (napr. počet návštevníkov, infraštruktúra, narušenie biotopov). Jednoduché skóre možno získať vynásobením hodnoty biodiverzity citlivosťou na cestovný ruch, pričom vyššie skóre označuje oblasti s vysokým ekologickým významom, ktoré sú zraniteľnejšie voči vplyvom cestovného ruchu.

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
		• Vykonávať hodnotenia finančných rizík súvisiacich s klímou (v súlade s pracovnou skupinou pre finančné zverejňovanie informácií súvisiacich s klímou (TCFD) alebo taxonómiou EÚ) • Začleniť scenáre fyzických klimatických rizík do stresových testov a oceňovania aktív • Zohľadniť vystavenie fyzickým rizikám v politikách poskytovania úverov, upisovania alebo investovania • Podávať správy o klimatických rizikách vo verejných informáciách alebo regulačných dokumentoch • Zúčastňovať sa na iniciatívach v oblasti udržateľného financovania na národnej alebo európskej úrovni		oblasti adaptácie		

Klaster Bezpečnosť a blahobyt

Zahŕňa: zdravie, civilnú ochranu, IKT

Tabuľka 48: Ukazovatele vplyvu priradené strategickým cieľom pre klaster Bezpečnosť a blahobyt

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
SW1	Zníženie úmrtnosti na národnej úrovni súvisiacej s klímou	Dlhodobé zníženie úmrtnosti (na 100 000 obyvateľov) spôsobené extrémnymi klimatickými javmi, ako sú vlny horúčav, povodne, búrky, potravinová neistota spôsobená suchom a vlny chladu. Meranie zahŕňa: • Priame úmrtia v dôsledku akútnych javov (napr. bleskové povodne, búrky, vlny horúčav) • Nepriama úmrtnosť v dôsledku podmienok zhoršených vplyvom klímy (napr. kardiovaskulárne alebo respiračné ochorenia	Počet úmrtí súvisiacich s klímou na 100 000 obyvateľov	Ročne (s analýzou viacročného vývoja za obdobie 5 – 10 rokov)	Úrad verejného zdravotníctva, Ministerstvo zdravotníctva, Civilná ochrana / Ministerstvo vnútra, Slovenský hydrometeorologický ústav (záznamy udalostí) Eurostat / WHO (pre harmonizované pripisovanie úmrtnosti)	SO4

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
		počas vĺn horúčav alebo epizód znečistenia ovzdušia)				
SW2	Index klimatickej odolnosti obyvateľstva	Kompozitný index merajúci klimatickú odolnosť obyvateľstva Merané prostredníctvom: Vystavenia klimatickým rizikám *(napr. 35 % indexu)* • % obyvateľstva žijúceho v oblastiach s vysokým rizikom povodní, sucha, vĺn horúčav, lesných požiarov alebo zosuvov pôdy • Vystavenie mestským tepelným ostrovom (UHI) podľa štvrtí • Podiel obyvateľstva závislého od kritickej infraštruktúry (napr. odľahlé oblasti, starší ľudia, osoby s obmedzenou mobilitou) Adaptívnej kapacity *(napr. 40 % indexu)* • % obyvateľstva s prístupom k základným službám počas mimoriadnych situácií (zdravotná starostlivosť, dodávky vody) • Skóre sociálno-ekonomickej zraniteľnosti (príjem, vek, vzdelanie, kvalita bývania) • Prístup k sociálnej ochrane a bezpečnostným sieťam • Odolnosť bývania (napr. izolácia, ochrana proti povodniam) Povedomie o rizikách a pripravenosť *(napr. 25 % indexu)* • % obyvateľstva, ktoré dostáva včasné varovania • Počet účastníkov miestnych programov zameraných na zvyšovanie povedomia o klíme alebo pripravenosti na jej zmeny • Znalosť klimatických rizík a správania zameraného na sebaochranu (na základe prieskumu)	Index (0 -100) Prístup k bodovaniu (ilustratívny): • 0–33: Nízka odolnosť / vysoká zraniteľnosť • 34–66: Stredná odolnosť • 67–100: Vysoká odolnosť / adaptabilita	Každých 3 až 5 rokov	Štatistický úrad Slovenskej republiky, Ministerstvo zdravotníctva, Úrad civilnej ochrany, SHMÚ (mapovanie nebezpečenstiev) Sociálne a verejné zdravotné prieskumy Správy o pripravenosti obcí	SO4, SO5
SW3	Kontinuita kritických služieb počas	Percentuálny podiel kritických verejných služieb, ktoré zostávajú funkčné a dostupné počas a bezprostredne po extrémnych klimatických udalostiach (napr. vlny horúčav, povodne, víchrice, suchá) a fungujú v rámci vopred	Percento	každé 2–3 roky; s hodnotením v reálnom čase	Ministerstvo vnútra (civilná ochrana a pohotovostné služby), Ministerstvo dopravy, Ministerstvo hospodárstva / energetické regulačné orgány, národné a	SO4, SO5

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
	klimatických javov	stanovených výkonnostných prahov (napr. ≥90 % bezporuchovosť, ≤2 hodiny reakčný čas). Služby zahŕňajú: • Infraštruktúru IKT: mobilné siete, pripojenie k internetu, dátové centrá • Energetické systémy: funkčnosť elektrickej siete a siete vykurovania/chladenia • Pohotovostné služby: tiesňová linka 112, sanitky, jednotky civilnej ochrany • Vodovodné a kanalizačné systémy: prevádzková spôsobilosť mestských a vidieckych systémov • Zdravotnícke služby: nemocnice, kliniky počas mimoriadnych udalostí		počas významných udalostí	regionálne komunálne služby a poskytovatelia služieb Správy o katastrofických udalostiach a audity odolnosti	

Klaster Zastavané prostredie a priestorové plánovanie

Zahŕňa: infraštruktúru, budovy, priestorové plánovanie, kultúrne dedičstvo

Tabuľka 49: Ukazovatele vplyvu priradené strategickým cieľom pre Klaster Zastavané prostredie a priestorové plánovanie

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
BEI1	Index odolnosti národnej infraštruktúry	Percentuálny podiel aktív kritickej infraštruktúry (podľa hodnoty alebo dĺžky siete), ktoré sú hodnotené a preukázateľne schopné udržiavať základné funkcie za súčasných a predpokladaných klimatických stresových faktorov (napr. povodne, vlny horúčav, suchá, búrky). Hodnotené komponenty môžu zahŕňať: • Hodnotenie vystavenia infraštruktúry klimatickým rizikám (% infraštruktúrnych aktív hodnotených z hľadiska vystavenia kľúčovým klimatickým rizikám (napr. záplavové zóny, oblasti s vysokými teplotami)) • Kompatibilita s klimatickými podmienkami (percento infraštruktúry vybudovanej alebo modernizovanej tak, aby odolala strednodobým až dlhodobým klimatickým prognózam (napr. 2050 RCP 4.5))	Percento	Každých 5 rokov	Ministerstvo dopravy a výstavby, Ministerstvo hospodárstva (energetická infraštruktúra), Ministerstvo životného prostredia (povodňové zóny, mapovanie nebezpečenstiev), Správy o audite národnej infraštruktúry, Úrad civilnej ochrany, Regionálne rozvojové agentúry	SO3, SO5

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
		• Pripravenosť na funkčnú kontinuitu (dostupnosť záložných systémov, redundancia alebo bezpečnostné mechanizmy v prípade extrémnych poveternostných podmienok) • Certifikácia alebo audit odolnosti (aktíva s hodnotením odolnosti voči klimatickým zmenám integrované do národných auditov infraštruktúry alebo plánovania životného cyklu) Index odolnosti sa vypočíta takto: [Celkový počet kritických aktív/Počet aktív spĺňajúcich požiadavky] x 100				
BEI2	Zachovanie kultúrneho dedičstva citlivého na klimatické zmeny	Percentuálny podiel národne významných lokalít chránených/prispôsobených budúcim klimatickým rizikám, t. j. spĺňajúcich aspoň dve z nasledujúcich kritérií: • Posúdené z hľadiska zraniteľnosti voči zmene klímy (napr. riziko poškodenia, erózie, vplyvu povodní) • Zahrnuté do plánu manažmentu alebo adaptácie zohľadňujúceho zmenu klímy • Využívajúce ochranné opatrenia (napr. odvodnenie, vetranie, konštrukčné posilnenie) • Zahrnuté do schém financovania adaptácie na zmenu klímy alebo znižovania rizika katastrof	Percento	Každých 5 rokov	Ministerstvo kultúry (národný register pamiatok), Pamiatkový úrad Slovenskej republiky, krajské pamiatkové úrady, plány ochrany pamiatok Databázy projektov (napr. adaptácia kultúrneho dedičstva financovaná EÚ)	SO3, SO5
BEI3	Pokrytie klimaticky citlivým priestorovým plánovaním	Percentuálny podiel územia štátu, na ktoré sa vzťahujú dokumenty priestorového plánovania (regionálne, miestne alebo sektorové), ktoré integrujú posúdenia klimatických rizík a dlhodobé adaptačné ciele do rozhodnutí o využívaní krajiny. Sledované kľúčové funkcie: • Vyhýbanie sa výstavbe v zónach s vysokým rizikom (napr. záplavové územia, svahy náchylné na eróziu) • Zachovanie zelenej infraštruktúry a ekosystémových koridorov • Integrácia modro-zelenej infraštruktúry do mestského rozvoja	Percento	Každých 5 rokov	Ministerstvo dopravy a výstavby (národné a regionálne priestorové plánovanie), Ministerstvo životného prostredia (mapy klimatických rizík, adaptačné plánovanie), Slovenský hydrometeorologický ústav, záznamy miestnej samosprávy o priestorovom plánovaní, Národný rámec priestorového rozvoja (ÚSES, ÚPN)	SO3, SO4

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
		• Strategický ústup alebo prekreslenie zón na základe prognóz nebezpečenstva • Zahrnutie scenárov zmeny klímy (napr. RCP4.5/8.5) do rámcov priestorového rozvoja				

Klaster Prierezové aspekty

Zahŕňa: Mestské oblasti, Sociálnu zraniteľnosť, Výskum, Vzdelávanie, Riadenie a správu (Governance)

Tabuľka 50: Ukazovatele vplyvu priradené strategickým cieľom pre klaster Prierezové aspekty

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
CC1	Index národnej adaptačnej kapacity	Kombinácia inštitucionálnych, technických a finančných kapacít na implementáciu adaptácie Inštitucionálne: Existencia koordinačných orgánov a právnych mandátov • Integrácia adaptácie do kľúčových sektorov a plánovacích systémov • Účasť regionálnych a miestnych aktérov a občianskej spoločnosti Technické: Dostupnosť klimatických údajov a mapovanie rizík • Systémy monitorovania, hodnotenia a vzdelávania • Odborná príprava a kapacity pracovnej sily zamerané na adaptáciu Finančné: Špeciálne verejné financovanie adaptácie (národné/miestne) • Prístup k financiám EÚ/medzinárodným financiám • Začlenenie adaptácie do rozpočtového plánovania a verejných investícií	Index (0–100), kde vyššie hodnoty znamenajú väčšiu národnú adaptačnú kapacitu	Každých 5 rokov	Národný adaptačný plán a aktualizácie, správy o štátnom rozpočte a prehľady výdavkov, Ministerstvo životného prostredia a sektorové ministerstvá Správy o adaptačných projektoch EÚ Správy OECD alebo UNFCCC (napr. NC, BUR)	SO5

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
		Každý rozmer je ohodnotený (napr. 0–5 alebo 0–100), potom normalizovaný a zpriemerovaný, aby sa získalo kompozitné národné skóre (0–100).				
CC2	Zníženie sociálnej zraniteľnosti voči vplyvom klímy	Percentuálna zmena kompozitného indexu sociálnej zraniteľnosti (SVI) v čase, založená na kľúčových sociodemografických a zdravotných faktoroch, ktoré ovplyvňujú schopnosť obyvateľstva predvídať klimatické riziká, vyrovnávať sa s nimi a zotavovať sa z nich. Zmena SVI (%) = [(aktuálna hodnota SVI – základná hodnota SVI)/základná hodnota SVI] x 100 Kľúčové komponenty, ktoré je potrebné merať: Príjem: medián príjmu, miera chudoby, energetická chudoba. Vek: % obyvateľstva nad 65 rokov alebo pod 5 rokov. Zdravie: prevalencia chronických ochorení, zdravotné postihnutia, prístup k zdravotnej starostlivosti. Izolácia: % jednočlenných alebo starších domácností, vzdialenosť od služieb, digitálna priepasť. Každá zložka je normalizovaná (napr. stupnica 0–1), vážená (rovnaká alebo definovaná politikou) a agregovaná do kompozitného indexového skóre (0 = žiadna zraniteľnosť, 1 = najvyššia zraniteľnosť).	Percento Záporné percento znamená zníženie (t. j. zlepšenie sociálnej odolnosti).	Každých 5 rokov	Štatistický úrad Slovenskej republiky, Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny, Ministerstvo zdravotníctva, zdravotné poisťovne a registre verejného zdravotníctva, EU-SILC (štatistiky o príjmoch a životných podmienkach), údaje o sociálnych službách a civilnej ochrane	SO4, SO5
CC3	Hodnotenie súdržnosti politík a efektívnosti riadenia a správy	Kvalitatívny index medziodvetvovej koordinácie, zapojenia zainteresovaných subjektov a konzistentnosti politík Možné zložky indexu:	Index (1–10)	Každých 5 rokov	Správy vlády a hodnotenia pokroku NAS, výsledky prieskumu zainteresovaných subjektov a záznamy	SO5

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
		• Medzisektorová koordinácia: Existencia a funkčnosť medziodvetvových adaptačných výborov; spoločné plánovanie a zdieľanie zdrojov; integrované politické rámce • Zapojenie zainteresovaných subjektov: Zapojenie občianskej spoločnosti, súkromného sektora a zraniteľných skupín do rozhodovacích procesov; transparentnosť a mechanizmy účasti verejnosti • Konzistentnosť politík: Zosúladenie cieľov adaptácie na zmenu klímy v rámci sektorových politík a plánov; zníženie počtu konfliktných oprávnení; právna a regulačná podpora[355]			o zapojení, analýza právnych a politických dokumentov Hodnotenia riadenia tretími stranami (napr. správy OECD, EÚ) Zhrnutia workshopov a konzultácií	

Ukazovatele výsledkov

(Príklady – budú spresnené a formalizované v oficiálnych reportingových tabuľkách)

Klaster Biohospodárstvo

Zahŕňa: poľnohospodárstvo, lesníctvo, biodiverzitu, pôdu, vodu

Tabuľka 51: Ukazovatele výsledkov priradené strategickým cieľom pre klaster Biohospodárstvo

[355] Možno merať ako:

- Podiel sektorových politík, ktoré výslovne integrujú adaptačné ciele (napr. % nových/revidovaných politík v oblasti dopravy, poľnohospodárstva, energetiky alebo zdravotníctva, ktoré sa odvolávajú na adaptáciu).
- Počet znížených alebo vyriešených konfliktných poverení (napr. prípady, keď sektorové politiky predtým odporovali adaptačným cieľom, ale odvtedy boli harmonizované).
- Prijaté právne a regulačné nástroje, ktoré podporujú adaptáciu na zmenu klímy (napr. nové normy, zákony alebo novelizácie).

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
BO1	Prijatie klimaticky inteligentných poľnohospodárskych postupov	% fariem využívajúcich plodiny odolné voči suchu, ochranu pôdy, agrolesníctvo	Percento	Ročne	Ministerstvo pôdohospodárstva	SO1, SO2
BO2	Rozšírenie chránených/obnovených ekosystémov	% nárast plochy pôdy, ktorá je aktívne obnovovaná alebo prispôsobovaná ekosystémom	Percento	Dvojročne	Ministerstvo životného prostredia SR (MŽP SR), Slovenská agentúra životného prostredia (SAŽP)	SO1
BO3	Zadržiavanie vody v obhospodarovanej krajine	% nárast množstva vody zadržanej prostredníctvom zelenej infraštruktúry alebo zmeny využívania pôdy	Percento	Dvojročne	Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ), Výskumný ústav vodného hospodárstva	SO1, SO5
BO4	Rozšírenie udržateľných lesníckych postupov	% lesov spravovaných podľa zásad odolnosti voči zmene klímy	Percento	Ročne	Národné lesnícke centrum	SO1, SO5

Klaster Hospodárstvo

Zahŕňa: hospodárstvo a priemysel, energetiku, cestovný ruch, finančné systémy

Tabuľka 52: Ukazovatele výsledkov priradené strategickým cieľom pre klaster Hospodárstvo

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
EO1	Miera adaptácie podnikateľských subjektov	% firiem, ktoré implementujú plány na zabezpečenie kontinuity činnosti alebo adaptácie	Percento	Dvojročne	Ministerstvo hospodárstva, sektorové združenia	SO2, SO5
EO2	Podiel obnoviteľných a klimaticky odolných zdrojov energie	% podiel energetického systému, ktorý je obnoviteľný a klimaticky odolný	Percento	Dvojročne	SEPS, Ministerstvo hospodárstva	SO2, SO3
EO3	Pokrytie zmierňovania klimatických rizík v sektore cestovného ruchu	% prevádzkovateľov cestovného ruchu s opatreniami na nepredvídané situácie v prípade horúčav, povodní alebo sucha	Percento	Dvojročne	Slovenská agentúra pre cestovný ruch	SO2
EO4	Rast ekologických finančných produktov	Počet pôžičiek, poistení a investícií na podporu adaptácie	Počet	Ročne	Finančné regulačné orgány, poisťovatelia	SO2, SO5

Klaster Bezpečnosť a Blahobyt

Zahŕňa: zdravie, civilnú ochranu, IKT

Tabuľka 53: Ukazovatele výsledkov priradené strategickým cieľom pre klaster Bezpečnosť a blahobyt

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
SWO1	Prístup k systémom včasného varovania	% obyvateľstva, na ktoré sa vzťahujú účinné a včasné varovania pred klimatickými hrozbami	Percento	Dvojročne	Civilná ochrana, SHMÚ	SO4
SWO2	Pripravenosť zdravotníckeho systému na klimatické javy	% nemocníc s núdzovými plánmi súvisiacimi s klímou (vlny horúčav, povodne)	Percento	Dvojročne	Ministerstvo zdravotníctva	SO4, SO5
SWO3	Účasť verejnosti na kampaniach zameraných na zvyšovanie povedomia o adaptácii	% obyvateľstva zapojeného do vzdelávania alebo osvetovej činnosti v oblasti adaptácie na zmenu klímy	Percento	Trojročne	Ministerstvo školstva, mimovládne organizácie	SO4
SWO4	Zlepšenie odolnosti sektora IKT	% infraštruktúry IKT prispôsobenej na zmiernenie výpadkov spôsobených klimatickými javmi	Percento	Dvojročne	Centrum pre kybernetickú ochranu, Ministerstvo dopravy	SO4, SO5

Klaster Zastavané prostredie a priestorové plánovanie

Zahŕňa: infraštruktúru, budovy, priestorové plánovanie, kultúrne dedičstvo

Tabuľka 54: Ukazovatele výsledkov priradené strategickým cieľom pre klaster Zastavané prostredie a priestorové plánovanie

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
BEO1	Implementácia klimaticky prispôsobených miestnych plánov	% obcí s územným plánom alebo plánom zóny prispôsobeným zmene klímy	Percento	Dvojročne	MŽP SR, miestne samosprávy	SO3, SO5
BEO2	Miera modernizácie existujúcich budov	% budov zrekonštruovaných s cieľom zlepšiť tepelné vlastnosti a odolnosť proti povodniam	Percento	Ročne	Stavebné úrady, obce	SO3
BEO3	Plány ochrany ohrozených lokalít kultúrneho dedičstva	% kľúčových lokalít kultúrneho dedičstva s aktívnymi adaptačnými alebo ochrannými opatreniami	Percento	Dvojročne	Pamiatkový úrad	SO3, SO5
BEO4	Pokrytie zelenou a modrou infraštruktúrou	% mestských oblastí s funkčnou zelenou/modrou infraštruktúrou na	Percento	Dvojročne	SAŽP, obce	SO3

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
		klimatickú adaptáciu alebo zmierňovanie klimatických dôsledkov				

Klaster Prierezové aspekty

Zahŕňa: mestské oblasti, sociálnu zraniteľnosť, výskum, vzdelávanie, riadenie a správu

Tabuľka 55: Ukazovatele výsledkov priradené strategickým cieľom pre klaster Prierezové aspekty

Č.	Ukazovateľ	Definícia	Jednotka	Frekvencia	Zdroj údajov	Strategický cieľ (ciele)
CCO1	Integrácia adaptácie do miestnej správy	% miestnych/regionálnych samospráv s formálnymi adaptačnými stratégiami	V	Dvojročne	MŽP SR, UMS	SO5
CCO2	Výstupy výskumu v oblasti adaptácie	Počet recenzovaných publikácií alebo národných výskumných projektov týkajúcich sa adaptácie	Počet	Ročne	Slovenská akadémia vied, výskumné granty	SO4, SO5
CCO3	Účasť na vzdelávaní v oblasti adaptácie	% škôl/univerzít, ktoré začleňujú adaptáciu na zmenu klímy do učebných osnov	Percento	Dvojročne	Ministerstvo školstva	SO4
CCO4	Zapojenie zainteresovaných subjektov do plánovania adaptácie	% národných/sektorových procesov s účasťou zainteresovaných subjektov	Percento	Dvojročne	MŽP SR, reportovanie MEL	SO5

Prierezové hľadiská

Aby rámec monitorovania, hodnotenia a učenia (MEL) fungoval ako integrovaný a efektívny systém, jeho vývoj a implementácia sa musia riadiť viacerými prierezovými hľadiskami. Patria medzi ne praktické kroky na zavedenie do praxe, zosúladenie s odvetvovým plánovaním, integrácia výskumu a inovácií a uznanie vyvíjajúcich sa metodických noriem. Nasledujúce body poukazujú na kľúčové faktory, ktoré budú mať vplyv na úspešnosť a použiteľnosť systému MEL:

- **Fáza vývoja východísk (2025–2027):** Toto obdobie bude využité na vývoj a testovanie východiskových údajov pre ukazovatele vplyvu a výsledkov. Súčasný NAP poskytuje na túto základnú činnosť politický priestor.
- **Zosúladenie so sektorovým monitorovaním:** Ukazovatele uvedené v tejto prílohe sú strategicky prepojené s ukazovateľmi implementácie a výstupov špecifickými pre jednotlivé sektory, ktoré sa nachádzajú v časti 2 (informačné listy). Všetky sektory musia zabezpečiť, aby ich monitorovacie opatrenia boli v súlade s touto trojstupňovou štruktúrou MEL.
- **Integrácia projektu EÚ – UNDERPIN:** Projekt Horizon Europe UNDERPIN[356] vyvinie vedecky podložené ukazovatele klimatických rizík a adaptácie, ktoré môže Slovensko dôsledne sledovať s cieľom integrovať relevantné zistenia a výstupy do svojho rámca MEL. UNDERPIN poskytuje jedinečnú príležitosť otestovať a zdokonaliť rámec MEL v súlade s najnovším európskym výskumom.
- **Flexibilita a inovácie:** Vzhľadom na novosť MEL v oblasti vplyvu a výsledkov je rámec zámerne adaptívny, opakovaný a otvorený zlepšeniam. Ďalšie zdokonaľovanie bude vychádzať z príspevkov zainteresovaných subjektov, pilotného testovania a zosúladenia s vyvíjajúcou sa politikou EÚ (napr. rámec EÚ pre klimatickú odolnosť).

Odporúčané kroky

- Finalizovať metadáta ukazovateľov a formuláre pre podávanie správ do roku 2026.
- Zozbierať základné údaje a integrovať sledovanie ukazovateľov do sektorových plánov.
- Pilotné podávanie správ MEL vo vybraných regiónoch alebo sektoroch.
- Prijímať relevantné výstupy projektu UNDERPIN, ak budú k dispozícii.
- Vyhodnotiť výkonnosť systému MEL a podľa potreby ho revidovať v rokoch 2030 a 2035.

[356] https://cordis.europa.eu/project/id/101215153

Príloha 5: Referencie

Anisimov, A., & Magnan, A.K. (Eds.). (2023). *The global transboundary climate risk report*. The Institute of Sustainable Development and International Relations & Adaptation without Borders. https://adaptationwithoutborders.org/wp-content/uploads/2023/08/the_global_transboundary_climate_risk_report.pdf

Úrad pre územné plánovanie a výstavbu Slovenskej republiky (2024). *Oznámenie o začatí obstarávania Koncepcie územného rozvoja Slovenska.* Zdroj: https://uupv.sk/aktuality/oznamenie-o-zacati-obstaravania-koncepcie-uzemneho-rozvoja-slovenska

Beauchamp, E. & Józefiak, I. (2023). Next Steps for Defining a Monitoring, Evaluation, and Learning System for the Global Goal on Adaptation by COP 28. International Institute for Sustainable Development (IISD), May 30, 2023. https://www.iisd.org/system/files/2023-05/global-goal-on-adaptation-monitoring-evaluation-learning-framework-cop-28.pdf

Beauchamp, E., Leiter, T., Pringle, P., Brooks, N., Masud, S., & Guerdat, P. (2024). Toolkit for monitoring, evaluation, and learning for National Adaptation Plan processes. NAP Global Network & Adaptation Committee. International Institute for Sustainable Development.

Beers, B., Drury, A., & Jasperson, H. D. (2023). A brief overview of the insurance sector. *Investopedia*. https://www.investopedia.com/ask/answers/051915/how-does-insurance-sector-work.asp

Bogmans, C.W.J., van Vliet, M.T.H., et al. (2017). *Adaptation of thermal power plants: The (ir)relevance of climate (change) information*. *Energy Economics, Volume 62*, 1–18. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.11.012. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140988316303334.

Boyle, M.J. (2024). *Infrastructure: Definition, Meaning, and Examples*. *Investopedia*. https://www.investopedia.com/terms/i/infrastructure.asp. Accessed 10 June 2024.

Breil, M., Downing, C., Kazmierczak, A., Mäkinen, K., Romanovska, L., 2018. (2018). *Social vulnerability to climate change in European cities – state of play in policy and practice.* Technical Paper ETC/CCA 2018/1. https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:73ed1b8d-3a0f-44d6-a841-e98879ba7d8a/files/s7m01bm91h

Carter, T.R., Benzie, M., Campiglio, E., Carlsen, H., Fronzek, S., Hildén, M., Reyer, C.P., West, C. (2021). A conceptual framework for cross-border impacts of climate change. Global Environmental Change 69, 102307. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102307.

CEDEFOP. (2025). European Centre for the Development for Vocational Training. About Slovakia. https://www.cedefop.europa.eu/en/countries/slovakia. Accessed 3 March 2025.

Copernicus (2024): Observer: ESOTC 2023 - Europe experienced an extraordinary year of extremes with record-breaking heatwaves, wildfires, floods, and drought. https://www.copernicus.eu/en/news/news/observer-esotc-2023-europe-experienced-extraordinary-year-extremes-record-breaking#:~:text=Since%20the%201980s%2C%20Europe%20has,fastest%2Dwarming%20region%20on%20Earth.

Copernicus. (n.d.). EFFIS Wildfire Risk Viewer. Available at: https://forest-fire.emergency.copernicus.eu/apps/fire.risk.viewer/.

Danielzyk, R., Münter, A. (2018). Spatial planning. https://www.arl-international.com/sites/default/files/dictionary/2021-09/spatial_planning_raumplanung.pdf.

Poslanci Národnej rady Slovenskej republiky (2025). Čaučík, M., Hajko, J., Horecký, J., Janckulík, I., Majerský, F., Majerský, M., Mikloško, F., Stachura, P., Škripek, B., Šmilňák, M., Turčanová, A. Návrh skupiny poslancov Národnej rady Slovenskej republiky na vydanie zákona, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 46/2024 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony (Navrhovatelia vzali listom z 27. marca 2025 svoj návrh zákona späť.) https://www.nrsr.sk/web/Default.aspx?sid=zakony/zakon&ZakZborID=13&CisObdobia=9&CPT=694.

Deutsches Institut für Normung e. V. (2021). Anpassung an den Klimawandel – Vulnerabilität, Auswirkungen und Risikobewertung.

Dijkstra, L., Poelman, H., Veneri P. (2019). The EU-OECD definition of a functional urban area. In: OECD Regional Development Working Papers 2019/11. https://dx.doi.org/10.1787/d58cb34d-en

https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/12/the-eu-oecd-definition-of-a-functional-urban-area_cef4a128/d58cb34d-en.pdf.
Environmentálny fond. (2022). *Environmentálny fond je v pôsobnosti MŽP SR*. https://envirofond.sk/.
European Central Bank (n.d.). Managing climate-related risks. https://www.ecb.europa.eu/ecb/climate/managing_mitigating_climatel_risk/html/index.en.html. Accessed 6 June 2024.
European Commission. (2020). Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future. COM(2020) 789 final. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0789
European Commission. (2021a). *Forging a climate-resilient Europe - the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change*. Brussels. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082
European Commission. (2021b). REGULATION (EU) 2021/1119 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 30 June 2021 establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulations (EC) No 401/2009 and (EU) 2018/1999 ('*European Climate Law*'). Official Journal of the European Union, , L 243, 09.07.2021. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119.
European Commission. (2021c). *EU Soil Strategy for 2030 Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature and climate*. Brussels. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0699.
European Commission. (2021d). *New EU Forest Strategy for 2030*. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS *New EU Forest Strategy for 2030.* COM/2021/572 final. Brussels. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0572
European Commission. (2022a). DIRECTIVE (EU) 2022/2464 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 December 2022 amending Regulation (EU) No 537/2014, Directive 2004/109/EC, Directive 2006/43/EC and Directive 2013/34/EU, as regards *corporate sustainability reporting*. Official Journal of the European Union. Brussels. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022L2464.
European Commission. (2022b). DIRECTIVE (EU) 2022/2557 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 December 2022 on the *resilience of critical entities* and repealing Council Directive 2008/114/EC. Official Journal of the European Union. Brussels. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022L2557.
European Commission (2022c). Regulation (EU) 2022/2554 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 on *digital operational resilience for the financial sector*, and amending Regulations (EC) No 1060/2009, (EU) No 648/2012, (EU) No 600/2014, (EU) No 909/2014 and (EU) 2016/1011.Official Journal of the European Union. Brussels. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R2554&qid=1753776001299
European Commission. (2022c). Strengthening cultural heritage resilience for climate change: Where the European Green Deal meets cultural heritage. Publications Office of the European Union. https://www.frh-europe.org/eu-report-strengthening-cultural-heritage-resilience-for-climate-change/
European Commission. (2023a). DIRECTIVE (EU) 2023/1791 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 September 2023 on *energy efficiency* and amending Regulation (EU) 2023/955 (recast). Brussels. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L1791
European Commission. (2023b). *Report on the implementation of the EU strategy on adaptation to climate change*. Commission Staff Working Document SWD(2023) 338 final. Accompanying the EU Climate Action Progress Report 2023. Brussels. https://climate.ec.europa.eu/system/files/2023-10/swd_2023_338_en.pdf
European Commission. (2023d). *Guidelines on Member States' adaptation strategies and plans*. Directorate-General for Climate Action. Brussels. https://climate.ec.europa.eu/system/files/2023-07/Guidelines%20on%20MS%20adaptation%20strategies%20and%20plans.pdf

European Commission. (2024a). DIRECTIVE (EU) 2024/1275 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 April 2024 on the *energy performance of buildings (EPBD)*.
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401275
European Commission. (2024b). Directive (EU) 2024/3019 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2024 concerning *urban wastewater treatment*. Official Journal of the European Union, L 12, 12.12.2024. Brussels.
https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/3019/oj/eng
European Commission. (2024c). *Regulation (EU) 2024/3012 establishing a Union certification framework for carbon removals, carbon farming, and carbon storage in products*. Official Journal of the European Union, L 6, 06.12.2024. Brussels.
https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/3012/oj/eng
Additional info: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/carbon-removals-and-carbon-farming_en
European Commission. (2024d). *EU policy for cultural heritage*. Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. Brussels.
https://culture.ec.europa.eu/cultural-heritage/eu-policy-for-cultural-heritage. Accessed: 15 April 2024.
European Commission: Joint Research Centre. (2024). *The State of Soils in Europe*. Editors: Arias Navarro, C., Baritz, R., & Jones, A. Publications Office of the European Union, Luxembourg. JRC137600.
https://data.europa.eu/doi/10.2760/5897030
European Commission. (2025a). *Commission Staff Working Document: Third River Basin Management Plans and Second Flood Risk Management Plans – Slovakia*. SWD(2025) 21 final. Brussels.
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=SWD%3A2025%3A21%3AFIN
European Commission. (2025b). *A Competitiveness Compass for the EU*. Communication COM(2025) 50 final. Brussels.
https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/competitiveness-compass_en
European Commission. (2025c). Slovakia – Final updated National Energy and Climate Plan 2021–2030. Brussels.
https://commission.europa.eu/publications/slovakia-final-updated-necp-2021-2030-submitted-2025_en
European Commission. (n.d.). EU Emissions Trading System (EU ETS). Act No. 414/2012 Coll. on Trading with Emission Allowances, updated with EU ETS Phase IV (2021–2030).
European Commission. (n.d.). *EU Green Capital Toolkit*.
https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award/about-awards/toolkits/eu-green-capital-future-proof-toolkit_en
European Commission. (n.d.). *European Education Area: Quality education and training for all*.
https://education.ec.europa.eu/about-eea/the-eea-explained
European Environment Agency. (2013). *Adaptation in Europe: Addressing risks and opportunities from climate change in the context of socio-economic developments*. EEA Report No 3/2013. Copenhagen: European Environment Agency.
Available at: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/adaptation-in-europe
European Environment Agency. (2021). *Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction*. EEA Report No 1/2021. Copenhagen: European Environment Agency.
Available at: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/nature-based-solutions-in-europe
European Environment Agency. (2022). *Towards a just resilience: leaving no one behind in climate adaptation*. Copenhagen.
Available at: https://www.eea.europa.eu/publications/just-resilience-leaving-no-one-behind
European Environment Agency.(2024). European Climate Risk Assessment (EUCRA). EEA report 01/2024, Copenhagen.
Available at: https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment. Accessed 11 March 2024.
European Environment Agency (EEA) (n.d.). Climate-ADAPT. *Climate-ADAPT Portal*.
Available at: https://climate-adapt.eea.europa.eu/.
European Environment Agency (EEA). (n.d.). EUCRA webpage on Climate-ADAPT.
Available at: https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/eu-adaptation-policy/key-eu-actions/european-climate-risk-assessment.
European Environment Agency. (n.d.). EU Mission on Adaptation to Climate Change Portal.
Available at: https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/mission.

EUSDR. (n.d.). *EU Strategy for the Danube Region*.
https://danube-region.eu/
EWOBOX. (n.d.). *Environmentálny vzdelávací portál (v slovenčine)*.
https://www.ewobox.sk/
FAO. (2021). *The State of Food and Agriculture 2021: Making agrifood systems more resilient to shocks and stresses*. FAO, Rome.
https://www.fao.org/publications/sofa/2021/en/
Fendeková, M. (2018a). Groundwater drought occurrence in Slovakia. In M. Fendeková & M. Fendek (Eds.), *Water Resources in Slovakia: Part II* (pp. 91–104). Springer.
https://doi.org/10.1007/698_2018_269
Fendeková, M. (2018b). Major droughts in Slovakia in the twenty-first century. In M. Fendeková & M. Fendek (Eds.), *Water Resources in Slovakia: Part II* (pp. 125–144). Springer.
https://doi.org/10.1007/698_2018_272
Food Chamber of Slovakia. (2023). Podiel slovenských výrobkov na pultoch obchodov sa vrátil k negatívnemu trendu.
https://www.pks.sk/tlacove_spravy2/pks-podiel-slovenskych-vyrobkov-na-pultoch-obchodov-sa-vratil-k-negativnemu-trendu/
Fu, G., Horrocks, L., & Winne, S. (2016). Exploring impacts of climate change on UK's ICT infrastructure. *Infrastructure Asset Management*, 3(1), 42–52.
https://doi.org/10.1680/jinam.15.00020
Gera, M., Damborská, I., Lapin, M., & Melo, M. (2017). Climate changes in Slovakia: Analysis of past and present observations and scenarios of future developments. In M. Fendeková & M. Fendek (Eds.), *Water Resources in Slovakia: Part II* (pp. 21–47). Springer.
GFDRR. (2020). *ThinkHazard! Slovak Republic*. Global Facility for Disaster Reduction and Recovery.
https://thinkhazard.org/en/report/223-slovak-republic/WF
GIZ. (2023). *The Climate Risk Sourcebook*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
https://www.adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2023/10/giz_2023_Climate_Risk_Sourcebook.pdf
Vláda Slovenskej republiky (2019). *Nový Akčný plan pre životné prostredie a zdravie obyvateľov Slovenskej republiky (NEHAP V)*.
https://www.uvzsr.sk/web/uvz/akcny-plan-pre-zivotne-prostredie-a-zdravie-obyvatelov
Hayes, A. (2021). Transportation sector and transportation industry investments. *Investopedia*.
https://www.investopedia.com/terms/i/infrastructure.asp
Hungarian Conservative. (2025). Hungary-Slovakia forest conservation collaboration.
https://www.hungarianconservative.com/articles/culture_society/hungary-slovakia-forest-conservation-collaboration/
ICPDR. (2025). *Ten years of the Green Corridor*. International Commission for the Protection of the Danube River.
https://www.icpdr.org/publications/ten-years-green-corridor
IEA. (2022). *Climate Resilience Policy Indicator*. International Energy Agency.
Available at: https://www.iea.org/reports/climate-resilience-policy-indicator
IEA. (2023a). *Industry – Energy System*.
Available at: https://www.iea.org/energy-system/industry
IEA. (2023b). *Light Industry*.
Available at: https://www.iea.org/energy-system/industry/light-industry
International Risk Governance Council (IRGC). (2010). *The Emergence of Risks: Contributing Factors*.
https://infoscience.epfl.ch/record/228055/files/The%20Emergence%20of%20Risks%20Contributing%20Factors.pdf
IPCC. (2014). *Emergent risks and key vulnerabilities*. In Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed.), *Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability* (Working Group II contribution to the Fifth Assessment Report, pp. 1039–1099). Cambridge University Press.
https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/
IPCC. (2021a). *Climate change 2021: The physical science basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/

IPCC. (2021b). *Chapter 4: Future Global Climate: Scenario-based Projections and Near-term Information*. In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter04.pdf
IPCC. (2021c). *Annex VII: Glossary*. In Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed.), *Climate change 2021 – The physical science basis* (pp. 2215–2256). Cambridge University Press.
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_AnnexVII.pdf
IPCC. (2022a). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/
IPCC. (2022b). *Annex II: Glossary*. In Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed.), *Climate change 2022 – Impacts, adaptation and vulnerability* (pp. 2897–2930). Cambridge University Press.
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_AnnexII.pdf
IPCC. (2022c). *Chapter 6: Cities, settlements and key infrastructure*. In Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed.), *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge University Press.
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-6/
IPCC. (2022d). *Point of departure and key concepts*. In Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed.), *Climate change 2022 – Impacts, adaptation and vulnerability* (pp. 121–196). Cambridge University Press.
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-1/
IPCC. (2023a). *Summary for policymakers*. In Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed.), *Synthesis report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6)*.
https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf
IPCC. (2023b). *Chapter 10: Transport*. In Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed.), *Climate change 2022 – Mitigation of climate change* (pp. 1049–1160). Cambridge University Press.
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/chapter/chapter-10/
Keeton, W. S., Angelstam, P., Baumflek, M., Bihun, Y., Chernyavskyy, M., Crow, S. M., Deyneka, A., Elbakidze, M., Farley, J., Kovalyshyn, V., Mahura, B., Myklush, S., Nunery, J. R., Solovity, I., & Zahvoyska, L. (2013). *Sustainable forest management alternatives for the Carpathian Mountain region, with a focus on Ukraine*. In J. Kozak, K. Ostapowicz, A. Bytnerowicz, & B. Wyzga (Eds.), *The Carpathians: Integrating nature and society towards sustainability* (pp. 331–352). Springer-Verlag.
https://doi.org/10.1007/978-3-642-12725-0_22
Kenton, W. (2021). Financial sector: Definition, examples, importance to economy. *Investopedia*.
Available at: https://www.investopedia.com/terms/f/financial_sector.asp
Labudová, L., Faško, P., & Ivaňáková, G. (2015). Changes in climate and changing climate regions in Slovakia. *Moravian Geographical Reports, 23*(3), 71–82.
https://doi.org/10.1515/mgr-2015-0014
Labudová, L., Ivaňáková, G., Faško, P., Kajaba, P., & Labuda, M. (2024).
Changes in drought occurrence and intensity in the context of climate change in Slovakia. *Theoretical and Applied Climatology, 155*(5), 4009–4022.
https://doi.org/10.1007/s00704-024-04739-5
Lapin, M. (2021).
Climate change, its impacts and possible measures in Slovakia. *Acta Horticulturae et Regiotecturae, 24*(Supplement 1), 90–96.
https://doi.org/10.2478/ahr-2021-0021
Leitner, M., Johnson, K., Lexer, W., Munck af Rosenschöld, J., Dworak, T., Tamásová, A., Nikolova, A., & Vanneuville, W. (2024). *Draft characteristics and conditions of adaptation policy in European Environment Agency member and cooperating countries*. European Topic Centre on Climate Change Adaptation and LULUCF (ETC-CA) Technical Paper x/24.
Lenton, T. M., Armstrong McKay, D. I., Loriani, S., Abrams, J. F., Lade, S. J., Donges, J. F., Milkoreit, M., Powell, T., Smith, S. R., Zimm, C., Buxton, J. E., Bailey, E., Laybourn, L., Ghadiali, A., & Dyke, J. G. (Eds.). (2023). *The global tipping points report 2023*. University of Exeter.
https://global-tipping-points.org/report/
LIFE – DELIVER Project. (2021).
Kozlayová, A., Záborská, Z., Knežová, J., Schvalb, M., Šteiner, A., Stano, P., Kernerová, K., & Hudeková, Z. *Posúdenie a analýza súčasného legislatívno-regulačného rámca SR z hľadiska reakcie na dopady zmeny klímy* (Milestone 3.1). DELIVER – Developing resilient, low-carbon and more livable urban residential areas.

https://odolnesidliska.sk/wp-content/uploads/2023/01/Milestone-31_Posudenie-a-analyza-sucasneho-legislativno-regulacneho-ramca.pdf
Markard, J. (2011). Infrastructure sector characteristics and implications for innovation and sectoral change. *Journal of Infrastructure Systems, 17*(3), 107–117.
https://doi.org/10.1061/(ASCE)1076-0342(2011)17:3(107)
Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky (2024a). Akčný plán Národného lesníckeho programu Slovenskej republiky pre obdobie rokov 2025-2030 „LESY PRE SPOLOČNOSŤ“ [v slovenčine].
https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/30253/1
Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky (2024b). Národný lesnícky program SR 2025-2030 [v slovenčine].
https://www.mpsr.sk/aktualne/oznamenie-o-strategickom-dokumente-narodny-lesnicky-program-sr-2025-2030/19074/
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (2014). Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy [v slovenčine].
https://climate-laws.org/documents/strategy-of-adaptation-of-the-slovak-republic-to-the-unfavorable-consequences-of-climate-change_55de
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (2014). Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy [National Adaptation Strategy – Updated, v slovenčine].
https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-zmenu-klimy-aktualizacia.pdf
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (2014). Akčný plán na riešenie dôsledkov sucha a nedostatku vody [v slovenčine].
https://www.minzp.sk/voda/koncepcne-dokumenty/h2odnota-je-voda-akcny-plan-riesenie-dosledkov-sucha-nedostatku-vody.html
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (2021a). National Adaptation Plan (NAP): Annual Programme Report FM14-21. SK-CLIMATE – Climate Change Mitigation and Adaptation.
https://cms.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalnych-projektov-programov/eeagrants/vyrocne-programove-spravy/sk-climate-apr-2021.pdf
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (2021b). Akčný plán pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy [Action Plan for the Implementation of the National Adaptation Strategy, in Slovak].
https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/akcny-plan-implementaciu-nas.pdf
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (2021c). *COMPLEMENTARY FUNDING PLAN*. Project: *Nature-based solutions for climate change adaptation in Slovakia - NatAdaptSK*. Initial version new MFF 1.0. (15.04.2021).
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (2022a). Koncepcia vodnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 [v slovenčine].
https://www.minzp.sk/files/sekcia-vod/kvps2030_web.pdf
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky Koncepcia vodnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 [v slovenčine].
https://www.minzp.sk/voda/koncepcne-dokumenty/koncepcia-vodnej-politiky-roky-2021-2030-vyhladom-do-roku-2050.html
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (2025). Vodný plan Slovenska.
https://www.minzp.sk/voda/vodny-plan-slovenska/
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (2023). National Communication (NC8) and Biennial Report (BR5) to the UNFCCC.
https://unfccc.int/documents/626514
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (2022). Národná stratégia riadenia rizík bezpečnostných hrozieb Slovenskej republiky.
https://www.minv.sk/?tlacove-spravy&sprava=vlada-schvalila-narodnu-strategiu-riadenia-rizik-bezpecnostnych-hrozieb-slovenskej-republiky
Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky (2025). Archív tlačových správ.
https://www.minv.sk/?tlacove-spravy&sprava=vlada-schvalila-narodnu-strategiu-riadenia-rizik-bezpecnostnych-hrozieb-slovenskej-republikym
Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie Slovenskej republiky (2024). Operational Programme Slovakia 2021 – 2027: *Planning table for calculations of the EU funds. Version 6 (valid from 16.12.2024).*

Ministerstvo dopravy Slovenskej republiky (2023). Výzva č. 1: Obnova verejných historických a pamiatkovo chránených budov [v slovenčine, aktualizované 28.02.2025].
https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/zalezitosti-eu-a-medzinarodnych-vztahov-14/fondy-eu/plan-obnovy/obnova-budov-54280
Národná banka Slovenska. (2021). Climate Pledge of the National Bank of Slovakia: Information for Public.
https://nbs.sk/en/news/climate-pledge-of-the-national-bank-of-slovakia/ (accessed 6 June 2024).
Národná rada Slovenskej republiky (2025). Návrh skupiny poslancov Národnej rady Slovenskej republiky na vydanie zákona, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 46/2024 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony (Navrhovatelia vzali listom z 27. marca 2025 svoj návrh zákona späť.)
https://www.nrsr.sk/web/Default.aspx?sid=zakony/zakon&ZakZborID=13&CisObdobia=9&CPT=694
National Weather Service. (n.d.). Heating and cooling degree days.
https://www.weather.gov/key/climate_heat_cool
OECD. (2023). Adaptation measurement: Assessing municipal climate risks to inform adaptation policy in the Slovak Republic. *OECD Environment Policy Papers, No. 35*. OECD Publishing, Paris.
https://doi.org/10.1787/dad34bb3-en
OECD (2024), OECD Environmental Performance Reviews: Slovak Republic 2024, OECD Environmental Performance Reviews, OECD Publishing, Paris.
https://doi.org/10.1787/108238e8-en
Úrad vlády Slovenskej republiky (2023). Plán obnovy a odolnosti Slovenskej republiky.
https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/28317/1
Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky (n.d.). Zdravé leto 2023 – veľký manuál letných horúčav.
https://www.uvzsr.sk/web/uvz/home/-/asset_publisher/lgbl/content/zdrave-leto-2023-velky-manual-letnych-horucav
Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky (n.d.). Mimoriadne environmentálne situácie [Environmental emergencies]. (In Slovak).
https://www.uvzsr.sk/documents/d/uvz/portal-mimoriadne-environmentalne-situacie-1-
Secretariat of the Convention on Biological Diversity (SCBD). (2006). Country Profile: Slovakia.
Available at: https://www.cbd.int/countries/profile?country=sk
Shames, S., & Scherr, S. J. (2019). Achieving Climate Change Adaptation through Integrated Landscape Management. Rotterdam and Washington, DC: Global Commission on Adaptation.
https://gca.org/wp-content/uploads/2020/12/Achieving_Climate_Change_Adaptation_Through_Integrated_Landscape_Management_-_Feb_2020_0.pdf
Slovak Commission for United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (n.d.).
http://www.unesco.sk/
Slovenská agentúra životného prostredia (2025a). Adaptácia na zmenu klímy.
Dostupné: www.klima-adapt.sk (v slovenčine).
Slovenská agentúra životného prostredia (2025b). Metodické usmernenia.
Dostupné: https://www.klima-adapt.sk/metodicke-usmernenia
Slovak Investment Holding, SZRB Group. (n.d.). https://www.sih.sk/en/
Správa Národného parku Slovenský kras (2024). Program starostlivosti o Národný park Slovenský kras, jeho ochranné pásmo a územia Natura 2000 na roky 2024–2033.
Slovenská republika (2014). Updated National Strategy for the Protection of Biodiversity to 2020.
https://www.cbd.int/doc/world/sk/sk-nbsap-v3-en.pdf
Slovenská republika. (2023). Interaktívna mapa.
https://mpt.svp.sk/svp_vmapportal/?basemap=orto2023&zoom=0&lat=48.778724&lng=19.032391 (v slovenčine).
SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, štátny podnik. (2023). Legenda.
https://mpt.svp.sk/svp_vmapportal/legend_TIS.pdf (v slovenčine).
SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, štátny podnik. (n.d.). Webový mapový portál SLOVENSKÉHO VODOHOSPODÁRSKEHO PODNIKU, štátneho podniku. Používateľská príručka [User Manual].
https://mpt.svp.sk/svp_vmapportal/manual_TIS.pdf (v slovenčine).
Slov-Lex. (2025). 25/2025 Z. z. https://www.slov-lex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2025/25/?ucinnost=01.04.2025
Slov-Lex. (2025b). 200/2022 Z. z. https://www.slov-lex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2022/200/?ucinnost=01.04.2025.

SPRÁVY. (2024). Na Slovensku stále existujú stovky obcí bez pitnej vody. Spôsob života tam prirovnali k Afrike. https://spravy.stvr.sk/2024/04/na-slovensku-stale-existuju-stovky-obci-bez-pitnej-vody-sposob-zivota-tam-prirovnali-k-afrike/
Štěrbová, M., Barka, I., Kulla, L., & Roessiger, J. (2024). The Effect of Transition to Close-to-Nature Forestry on Growing Stock, Wood Increment and Harvest Possibilities of Forests in Slovakia. *Land, 13*(1714). https://doi.org/10.3390/land13101714
Trinomics (2024a). Revision and update of the national strategy on adaptation to climate change in Slovakia. Deliverable 2.3: Climate Risk and Vulnerability Assessment Slovakia. https://klima-adapt.sk/dokument/f/revision-and-update-of-the-national-strategy-on-adaptation-to-climate-change-in-slovakia..pdf.
Trinomics (2024b). Revision and update of the national strategy on adaptation to climate change in Slovakia. Deliverable 2.2: Report on the state of play of the climate adaptation policies and governance framework and proposal for a stakeholder engagement plan – Final Report. https://www.klima-adapt.sk/cms/documents/2024/state-of-play_67330086d1201.pdf.
Umweltbundesamt (UBA). (2021). Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland: Kurzfassung. Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/die-risiken-des-klimawandels-fuer-deutschland-0/
ClimateUNDRR, UNU-EHS. (2022). Understanding and managing cascading and systemic risks: lessons from COVID-19, Bonn, Geneva. https://www.undrr.org/media/79311/download?startDownload=20240702.
UNECE. (2008). Spatial Planning: Key Instrument for Development and Effective Governance with Special Reference to Countries in Transition. https://unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/spatial_planning.e.pdf.
UNESCO Institute for Statistics. (2009). UNESCO Framework for Cultural Statistics and UNESCO, Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage, 1972.
Available at: https://uis.unesco.org/en/glossary-term/natural-heritage.
UNESCO Institute of Statistics (2024). Cultural heritage: Definition.
Available at: https://uis.unesco.org/en/glossary-term/cultural-heritage. Accessed 15 April 2024.
UNESCO Intangible Cultural Heritage (n.d.). Cultural heritage and climate change. Available at: https://ich.unesco.org/en/climate-change.
UNESCO World Heritage Centre. (1995-2025). Slovakia.
Available at: https://whc.unesco.org/en/statesparties/sk.
UNESCO World Heritage Centre. (1995-2025b). World Heritage List. ICOMOS.
Available at: https://whc.unesco.org/en/list/.
UNESCO. (2021). Education for Sustainable Development and Climate Action. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
Available at https://www.unesco.org/en/climate-change/education.
UNFCCC (**2023**). Slovakia. National Communication (NC). NC 8. Biennial Reports (BR). BR 5. https://unfccc.int/documents/626514.
UNFCCC. (n.d.). Introduction. Adaptation and resilience.
Available at: https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/introduction.
UNICEF. (n.d.). Toolkit for Young Climate Activists in the Middle East and North Africa Region/Arab States Region. VOLUME III: WHAT IS CLIMATE GOVERNANCE? https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-09/Volume%20III%20What%20is%20climate%20governance.pdf.
URSO. Regulatory Office for Network Industries. (2023). ÚRSO komunikoval vláde SR konkrétny návrh definície energetickej chudoby. https://www.urso.gov.sk/urso-komunikoval-vlade-sr-konkretny-navrh-definicie-energetickej-chudoby/.
Vincent, K. (2024). Climate Adaptation and its Measurement: Challenges and Opportunities. Washington, DC: Resilience Evaluation, Analysis and Learning (REAL) Associate Award.
Wikipedia. (2025). Representative Concentration Pathway (RCP). https://en.wikipedia.org/wiki/Representative_Concentration_Pathway.
World Bank Group (2021). Climate Change Knowledge Portal: Country: Slovak Republic.
Available at: https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/slovak-republic. Accessed 2 July 2024.
World Bank Group (2022). Water Resource Management.
Available at: https://www.worldbank.org/en/topic/waterresourcesmanagement#2. Accessed 10 October 2024.

World Bank Group. (2025a). Social Dimensions of Climate Change.
Available at: https://www.worldbank.org/en/topic/social-dimensions-of-climate-change#:~:text=As%20the%20impacts%20of%20climate,health%20effects%2C%20food%2C%20water%2C.
World Bank Group. (2025b). Climate Toolkits for Infrastructure PPPs (English).
https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099120004052270615/p1746330d584ff0210a9670dcf49a5becb0.
World Health Organization (WHO) (2022). Health and climate change: country profile 2021: Slovakia.
https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HEP-ECH-CCH-21.01.11.
Zeleňáková, M., Fendeková, M. (2019). Climate Change Impacts on Water Resources. In: Negm, A.M., Zeleňáková, M. (Eds.) Water Resources in Slovakia: Part II, vol. 70. Springer International Publishing, Cham, pp. 3–19.