

Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy – aktualizácia

SPRÁVA O HODNOTENÍ STRATEGICKÉHO DOKUMENTU

podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov



Obsah

A. ZÁKLADNÉ ÚDAJE.....	5
I. Základné údaje o obstarávateľovi	5
1. Označenie	5
2. Sídlo	5
3. Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje oprávneného zástupcu obstarávateľa, od ktorého možno dostať relevantné informácie o strategickom dokumente, a miesto na konzultácie.....	5
II. Základné údaje o strategickom dokumente	5
1. Názov	5
2. Územie (SR, kraj, okres, obec).....	5
3. Dotknuté obce	6
4. Dotknuté orgány	6
5. Schvaľujúci orgán	7
6. Obsah a hlavné ciele strategického dokumentu a jeho vzťah k iným strategickým dokumentom.....	7
6.1. Obsah strategického dokumentu	7
6.2. Hlavné ciele strategického dokumentu.....	8
6.3. Vzťah k iným strategickým dokumentom.....	11
III. Základné údaje o súčasnom stave životného prostredia dotknutého územia.....	12
1. Informácie o súčasnom stave životného prostredia vrátane zdravia a jeho pravdepodobný vývoj, ak sa strategický dokument nebude realizovať.....	12
1.1. Súčasný stav životného prostredia.....	12
1.2. Pravdepodobný vývoj a trendy vývoja.....	73
2. Informácia vo vzťahu k environmentálne obzvlášť dôležitým oblastiam, akými sú navrhované chránené vtáčie územia, územia európskeho významu, európska sústava chránených území (Natura 2000), chránené vodohospodárske oblasti a pod.	98
2.1. Sústava chránených území.....	98
2.2. Chránené vodohospodárske oblasti a ochranné pásma vodárenských zdrojov.....	104
3. Charakteristika životného prostredia vrátane zdravia v oblastiach, ktoré budú pravdepodobne významne ovplyvnené.....	106
4. Environmentálne problémy vrátane zdravotných problémov, ktoré sú relevantné z hľadiska strategického dokumentu	108
4.1. Horninové prostredie a environmentálne záťaž.....	108
4.2. Prírodné prostredie, ochrana prírody a biodiverzita	108
4.3. Voda	111
4.4. Ovzdušie.....	112
4.5. Zdravie	113
4.6. Poľnohospodárstvo	114

4.7. Lesné hospodárstvo	116
4.8. Doprava.....	117
4.9. Priemysel.....	117
4.10. Energetika	118
4.11. Rekreačia a cestovný ruch.....	119
5. Environmentálne aspekty vrátane zdravotných aspektov zistených na medzinárodnej, národnej a inej úrovni, ktoré sú relevantné z hľadiska strategického dokumentu, ako aj to, ako sa zohľadnili počas prípravy strategického dokumentu.....	119
IV. Základné údaje o predpokladaných vplyvoch strategického dokumentu vrátane zdravia.....	121
1. Pravdepodobne významné environmentálne vplyvy na životné prostredie a vplyvy na zdravie (primárne, sekundárne, kumulatívne, synergické, krátkodobé, strednodobé, dlhodobé, trvalé, dočasné, pozitívne aj negatívne).....	121
1.1. Vplyvy na vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo.....	122
1.2. Vplyvy na horninové prostredie	141
1.3. Vplyvy na kvalitu ovzdušia.....	154
1.4. Vplyvy na pôdu a poľnohospodárstvo	162
1.5. Vplyvy na lesné hospodárstvo	169
1.6. Vplyvy na prírodné prostredie a biodiverzitu	172
1.7. Vplyvy na zdravie.....	182
1.8. Vplyvy na sídelné prostredie	187
1.9. Vplyvy na dopravu.....	193
1.10. Vplyvy na priemysel a energetiku.....	199
1.11. Vplyvy na rekreáciu a cestovný ruch	201
V. Navrhované opatrenia na prevenciu, elimináciu, minimalizáciu a kompenzáciu vplyvov na životné prostredie a zdravie.....	204
1.1. Horninové prostredie a geológia.....	204
1.2. Prírodné prostredie a biodiverzita	204
1.3. Voda a vodné hospodárstvo.....	205
1.4. Sídelné prostredie	206
1.5. Pôda a poľnohospodárstvo	207
1.6. Lesníctvo	208
1.7. Zdravie obyvateľstva	208
1.8. Doprava.....	209
1.9. Rekreačia a cestovný ruch.....	209
VI. Dôvody výberu zvažovaných alternatív zohľadňujúcich ciele a geografický rozmer strategického dokumentu a opis toho, ako bolo vykonané vyhodnotenie vrátane ťažkostí s poskytovaním potrebných informácií, ako napr. technické nedostatky alebo neurčitosti.....	211

1. Dôvody výberu zvažovaných alternatív zohľadňujúcich ciele a geografický rozmer strategického dokumentu	211
2. Nedostatky a neurčitosti hodnotení	212
VII. Návrh monitorovania environmentálnych vplyvov vrátane vplyvov na zdravie.....	214
1.1. Monitorovanie horninového prostredia.....	214
1.2. Prírodné prostredie a krajina	214
1.3. Zdravie	215
1.4. Návrh monitorovania v oblasti rekreácie a cestovného ruchu.....	216
VIII. Pravdepodobne významné cezhraničné environmentálne vplyvy vrátane vplyvov na zdravie.....	217
IX. Netechické zhrnutie poskytnutých informácií.....	218
X. Informácia o ekonomickej náročnosti (ak to charakter a rozsah strategického dokumentu umožňuje)	223
Zoznam použitej literatúry	228
Zoznam spracovateľov správy o hodnotení vplyvu strategického dokumentu na životné prostredie	232
Potvrdenie správnosti údajov podpisom oprávneného zástupcu obstarávateľa, pečiatka	232
Zoznam príloh	233

A. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

I. Základné údaje o obstarávateľovi

1. Označenie

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky

2. Sídlo

Námestie Ľudovíta Štúra 1, 812 35 Bratislava

3. Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje oprávneného zástupcu obstarávateľa, od ktorého možno dostať relevantné informácie o strategickom dokumente, a miesto na konzultácie

Kontaktné údaje oprávneného zástupcu obstarávateľa:

Ing. Gabriela Fischerová, generálna riaditeľka sekcie zmeny klímy a ochrany ovzdušia

Námestie Ľudovíta Štúra 1, 812 35 Bratislava

Tel.: 02/ 59562590

E-mail: gabriela.fischerova@enviro.gov.sk

Údaje kontaktnej osoby:

Ing. Jozef Škultéty, CSc., riaditeľ odboru politiky zmeny klímy

Tel.: 02/59562246

E-mail: jozef.skultety@enviro.gov.sk

Miesto na konzultácie:

Konzultácie sú možné na adrese Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky (ďalej len „MŽP SR“), Nám. Ľ. Štúra 1, 812 35 Bratislava, sekcia zmeny klímy a ochrany ovzdušia, v pracovné dni od 8.00 do 16.00 h, resp. podľa požiadaviek a dohody subjektov prejavujúcich záujem o konzultácie.

II. Základné údaje o strategickom dokumente

1. Názov

Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy – aktualizácia

2. Územie (SR, kraj, okres, obec)

Územie dotknuté strategickým dokumentom: Slovenská republika
Kraj: 8 krajov- Bratislavský, Trnavský, Trenčiansky, Banskobystrický, Nitriansky, Žilinský, Prešovský, Košický
Okres: všetky okresy v rámci SR v počte 79 okresov

Obec: všetky obce v rámci SR v počte 2933 obcí
Strategický dokument svojim charakterom a dosahom má dopad na celé územie Slovenskej republiky.

3. Dotknuté obce

Dotknutými obcami sú všetky obce na území Slovenskej republiky v počte 2890 obcí.

4. Dotknuté orgány

- Úrad vlády Slovenskej republiky
Námestie slobody 1, 813 70 Bratislava
- Úrad podpredsedu vlády Slovenskej republiky pre investície a informatizáciu
Štefánikova 15, 811 05 Bratislava
- Ministerstvo zahraničných vecí a európskych záležitostí Slovenskej republiky
Hlboká cesta 2, 833 36 Bratislava 37
- Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
Mlynské nivy 44/a, 827 15 Bratislava 212
- Ministerstvo obrany Slovenskej republiky
Kutuzovova 8, 832 47 Bratislava
- Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky
Pribinova 2, 812 72 Bratislava
- Ministerstvo financií Slovenskej republiky
Štefanovičová 5, P. O. BOX 82, 817 82 Bratislava
- Ministerstvo kultúry Slovenskej republiky
Nám. SNP č. 33, 813 31 Bratislava - Staré Mesto
- Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky
Limbová 2, P.O. BOX 52, 837 52 Bratislava 37
- Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky
Špitálska 4,6,8, Bratislava 816 43
- Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky
Stromová 1, 813 30 Bratislava
- Ministerstvo spravodlivosti Slovenskej republiky
Župné námestie 13, 811 03 Bratislava
- Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky
Dobrovičova 12, 812 66 Bratislava
- Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky
Námestie slobody č. 6, P.O.BOX 100, 810 05 Bratislava
- Úrad pre reguláciu sieťových odvetví
Bajkalská 27, P.O.BOX 12, 820 07 Bratislava 27
- Bratislavský samosprávny kraj, Bratislava
Sabinovská 16, P.O. Box 106, 820 05 Bratislava 25
- Žilinský samosprávny kraj, Žilina
Komenského 48, 011 09 Žilina
- Trnavský samosprávny kraj, Trnava
P. O. BOX 128, Starohájska 10, 917 01 Trnava
- Trenčiansky samosprávny kraj, Trenčín
K dolnej stanici 7282/20A, 911 01 Trenčín
- Prešovský samosprávny kraj, Prešov
Námestie mieru 2, 080 01 Prešov
- Košický samosprávny kraj, Košice

- Námestie Maratónu mieru 1, 042 66 Košice
- Banskobystrický samosprávny kraj, Banská Bystrica
Námestie SNP 23, 974 01 Banská Bystrica
- Nitriansky samosprávny kraj, Nitra
Rázusova 2A, 94901 Nitra
- Združenie miest a obcí Slovenska
Bezručova 9, 811 09 Bratislava
- Únia miest Slovenska
Biela 6, 811 01 Bratislava

5. Schvaľujúci orgán

Vláda Slovenskej republiky

6. Obsah a hlavné ciele strategického dokumentu a jeho vzťah k iným strategickým dokumentom

6.1. Obsah strategického dokumentu

Problematika adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy má prierezový charakter a vyžaduje integrovaný prístup a návrhy adaptačných opatrení pre všetky kľúčové oblasti a sektory. Práve tieto aspekty sa premietli v príprave stratégie a sú smerované aj na následné plnenie cieľov a ich zohľadnenie pri tvorbe legislatívneho a koncepčného rámca jednotlivých kľúčových oblastí a sektorov.

Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy – aktualizácia (ďalej len „aktualizovaná stratégia“) je komplexným materiálom obsahujúcim informácie o prejavoch a trendoch zmeny klímy, o dôsledkoch na vybrané oblasti a sektory, a návrh adaptačných opatrení pre sektorové, socioekonomické a územné politiky, pre regionálnu a lokálnu úroveň, a pre podnikateľské subjekty. Strategický dokument je spracovaný v rozsahu 133 strán a člení sa do desiatich hlavných kapitol. Jeho súčasťou je 6 príloh.

Obsah stratégie je členený do nasledovných kapitol:

Zoznam použitých skratiek

Zoznam tabuliek, grafov, obrázkov a príloh

Úvod

Ciele adaptačnej politiky SR do roku 2025 s výhľadom do roku 2030

1. Prejavy a trendy zmeny klímy
2. Súčasný stav problematiky adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy
 - 2.1 Medzinárodná úroveň – medzinárodné záväzky Slovenska
 - 2.2 Európska úroveň – záväzky Slovenska
 - 2.3 Národná úroveň – hodnotenie plnenia národnej adaptačnej stratégie a súčasný stav
3. Koncepčný a legislatívny rámec
4. Dôsledky zmeny klímy na vybrané oblasti a navrhované adaptačné opatrenia
 - 4.1 Horninové prostredie a geológia
 - 4.2 Pôdne prostredie
 - 4.3 Prírodné prostredie a biodiverzita
 - 4.4 Vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo
 - 4.5 Sídelné prostredie
 - 4.6 Zdravie obyvateľstva

- 4.7 Poľnohospodárstvo
- 4.8 Lesníctvo
- 4.9 Doprava
- 4.10 Energetika, priemysel a niektoré ďalšie oblasti podnikania
- 4.11 Rekreačia a cestovný ruch
- 5. Mimoriadne udalosti a ochrana obyvateľstva a životného prostredia
- 6. Prierezové aspekty
- 6.1 Sociálne a ekonomické aspekty
- 6.2 Veda a výskum
- 6.3 Informácia, komunikácia, vzdelávanie a zapojenie verejnosti
- 7. Medzisektorálne aspekty
- 8. Prioritné opatrenia
- 9. Možnosti financovania adaptačných opatrení v SR
- 10. Zodpovednosť pri plnení úloh vyplývajúcich zo stratégie (koordinácia plnenia národnej adaptačnej stratégie a organizačné opatrenia)

Záver

Slovník

Zoznam použitej literatúry

Prílohy

Aktualizovaná stratégia, predložená do procesu posudzovania ako strategický dokument s celoštátnym dosahom, je spracovaná v jednom variante riešenia.

V rámci jednotlivých adaptačných opatrení sa pripúšťajú alternatívne riešenia alebo modely smerujúce k zvyšovaniu adaptívnej schopnosti bez uvedenia podrobností.

6.2. Hlavné ciele strategického dokumentu

Hlavným cieľom aktualizovanej stratégie je zlepšiť pripravenosť SR čeliť nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy, priniesť čo najširšiu informáciu o súčasných adaptačných procesoch v SR a na základe ich analýzy ustanoviť inštitucionálny rámec a koordinačný mechanizmus na zabezpečenie účinnej implementácie adaptačných opatrení na všetkých úrovniach a vo všetkých oblastiach, ako aj zvýšiť celkovú informovanosť o tejto problematike.

Aktualizácia stratégie sa snaží v čo najširšom rozsahu oblastí a sektorov prepojiť scenáre a možné dôsledky zmeny klímy s návrhmi vhodných adaptačných opatrení. Z hľadiska adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy sa za kľúčové považujú nasledovné oblasti a sektory:

- horninové prostredie a geológia,
- prírodné prostredie a biodiverzita,
- vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo,
- sídelné prostredie,
- zdravie obyvateľstva,
- poľnohospodárstvo,
- lesníctvo,
- doprava,
- rekreačia a cestovný ruch,
- energetika, priemysel a niektoré ďalšie oblasti podnikania,
- oblasť manažovania mimoriadnych udalostí a ochrany obyvateľstva a životného prostredia.

Na základe analýzy situácie na medzinárodnej, európskej a národnej úrovni, medzirezortnej diskusie a konzultácií so zainteresovanými subjektmi sa identifikovalo niekoľko čiastkových cieľov a rámcových opatrení v

oblasti adaptácie, ktoré priamo alebo nepriamo prispievajú k naplneniu hlavného cieľa národnej adaptačnej stratégie:

1. Zabezpečenie aktívnej tvorby národnej adaptačnej politiky

Rámcové opatrenia:

- Periodicky vyhodnotiť stav adaptačnej politiky a aktualizovať všetky smerodajné dokumenty v súlade so získanými poznatkami.
- Zdokonaľiť inštitucionálny rámec a koordinačný mechanizmus pre adaptáciu na národnej úrovni.
- Doplňiť alebo prispôbiť legislatívny rámec pre podporu procesu adaptácie.
- Začleniť aktuálne poznatky vedy a výskumu do tvorby adaptačnej politiky.

2. Efektívna implementácia adaptačných opatrení a monitoring účinnosti týchto opatrení v praxi

Rámcové opatrenia:

- Zabezpečiť udržateľnosť financovania implementácie prioritných adaptačných opatrení z medzinárodných dotačných programov a verejných zdrojov do roku 2020, hľadanie možností z verejných a súkromných zdrojov po roku 2020.
- Pripraviť súbor indikátorov pre monitoring, hodnotenie a revíziu adaptačných opatrení.

3. Posilnenie premietnutia cieľov a odporúčaní národnej adaptačnej stratégie v rámci viacúrovňovej správy vecí verejných a podpory podnikania

- 3.1. Premietnutie adaptácie na horizontálnej úrovni riadenia – do sektorových, socioekonomických a územných politík.

Rámcové opatrenia:

- Vytvoriť systém akčných plánov k národnej adaptačnej stratégii, ktorý by posilnil implementáciu kľúčových adaptačných opatrení v dotknutých oblastiach a prispel k lepšiemu premietnutiu adaptačných opatrení do sektorových politík dotknutých rezortov. Kľúčové adaptačné opatrenia budú určené v procese prípravy akčných plánov. Akčné plány budú zohľadňovať najnovšie odborné poznatky a zároveň aj podporovať vedeckú a výskumnú činnosť v predmetných oblastiach tak, aby bolo prihliadnuté na zmenu klímy. V akčných plánoch budú určené konkrétne ciele, opatrenia a nástroje pre vybrané oblasti a vyčíslené ekonomické náklady na ich realizáciu, ako aj časový rámec.

- 3.2. Premietnutie adaptácie na vertikálnej úrovni riadenia a posilnenie adaptačného procesu na regionálnej a lokálnej úrovni.

Rámcové opatrenia:

- Budovať inštitucionálne kapacity na regionálnej a lokálnej úrovni, posilniť postavenie samospráv v tomto procese.
- Vypracovať regionálne adaptačné stratégie a adaptačné stratégie veľkých miest kvôli potenciálne najväčším dopadom na obyvateľstvo.
- Pre začleňovanie adaptačných opatrení do relevantných strategických dokumentov sídiel a pre zvýšenie efektívnosti ich uplatňovania budú podporené legislatívne zmeny, ktoré zabezpečia v primeranej miere povinnosť prípravy adaptačných stratégií s jasne stanovenými opatreniami a dostatočnými vyčlenenými rozpočtovými prostriedkami a predovšetkým zabezpečia ich premietnutie do územných plánov.
- Podporiť implementáciu proaktívnych adaptačných opatrení na posilnenie odolnosti a adaptívnej schopnosti na riziká spojené so zmenou klímy a prírodnými katastrofami v sídelnom prostredí.
- Podporiť dobrovoľné iniciatívy miest a obcí v oblasti adaptácie.

3.3 Premietnutie adaptácie do zvyšovania odolnosti podnikateľských subjektov a ich firemných aktivít voči nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy.

Rámcové opatrenia

- Využívať nástroje na identifikáciu a hodnotenie rizík vyplývajúcich zo zmeny klímy a následne využívať inovatívne nástroje na plánovanie a riadenie firemných postupov, znižovanie alebo elimináciu rizík vplývajúcich na hodnotový reťazec alebo identifikovaných ako riziká externých zainteresovaných strán.
- V energetike zvyšovať spôsobilosť energetických systémov reagovať na zmenu klímy spôsobom, pri ktorom si zachovávajú svoje základné funkcie, identitu a štruktúru, pričom zároveň zachováva schopnosť adaptácie, učenia sa a transformácie.
- Podporovať efektívne partnerstvo štátu a poisťovacieho sektora s cieľom zvyšovať informovanosť, zodpovednosť a motiváciu rozličných subjektov na ochranu svojho majetku adekvátnym poistením.

4. Zvyšovanie verejného povedomia o problematike zmeny klímy a budovanie znalostnej základne pre účinnejšiu adaptáciu.

Rámcové opatrenia:

- Podporovať relevantný dialóg verejného a súkromného sektora, zvyšovať informovanosť, podporovať ciele vzdelávanie a výchovu.
- Využívať viaceré informačné kanály a vytvoriť oficiálny internetový portál, kde sa priamo alebo cez odkazy zhromažďujú a aktualizujú všetky relevantné a overené informácie k problematike adaptácie z medzinárodných, ako aj z domácich zdrojov.

5. Podpora synergie medzi adaptačnými a mitigačnými opatreniami a využívanie ekosystémového prístupu pri realizácii adaptačných opatrení všade, kde podmienky umožnia uplatnenie tohto prístupu.

6. Podpora premietnutia cieľov a odporúčaní základných medzinárodných právnych nástrojov pre hľadanie riešenia problematiky zmeny klímy, ktorými sú predovšetkým Agenda 2030 pre udržateľný rozvoj, Rámcový dohovor OSN o zmene klímy a Parížska dohoda.

Pomocou implementácie rámcových opatrení sa dosiahne výsledný stav, ktorým je znížená zraniteľnosť a zvýšená adaptívna schopnosť prírodných a človekom vytvorených systémov voči aktuálnym alebo očakávaným negatívnym dôsledkom zmeny klímy, posilnená odolnosť celej spoločnosti, zvýšené verejné povedomie v oblasti zmeny klímy a vybudovaná znalostná základňa pre účinnejšiu adaptáciu.

Aktualizovaná stratégia definuje nasledovné **kategórie** adaptácie

- „sivé“ infraštruktúrne koncepcie, t. j. fyzické zásahy alebo stavebné opatrenia voči extrémnym javom s využitím inžinierskych služieb, na účely zvýšenia odolnosti budov a infraštruktúr, ktoré majú zásadný význam z hľadiska sociálneho a hospodárskeho blahobytu spoločnosti (ďalej tiež sivá koncepcia);
- „zelené“ a „modré“ štruktúrne prístupy, ktoré prispievajú k zvýšeniu odolnosti ekosystémov, s cieľom zastaviť stratu biologickej rozmanitosti a degradáciu ekosystémov a obnoviť vodné cykly, súčasne využívajú funkcie a služby, ktoré poskytujú ekosystémy, na dosiahnutie nákladovo efektívnejšieho a niekedy vhodnejšieho riešenia prispôbenia sa ako keď sa opierajú iba o sivú infraštruktúru (ďalej tiež zelená koncepcia);
- „mierne“ neštruktúrne koncepcie, v rámci ktorých sa navrhujú a uplatňujú politiky a postupy, kontroly využívania pôdy, šírenie informácií a hospodárske stimuly na zníženie alebo prevenciu ohrozenia katastrofami. Vyžadujú si dôkladnejšie riadenie príslušných ľudských systémov (ďalej tiež mierna koncepcia).

Aktualizovaná stratégia navrhuje kombinovať všetky tri prístupy s vyšším dôrazom na „zelené“ štrukturálne prístupy, a „mierne“ neštrukturálne koncepty adaptácie.

Aktualizovaná stratégia ďalej stanovuje tieto najdôležitejšie **princípy**:

- pri analýze dôsledkov a výbere opatrení sa za kľúčový považuje integrovaný prístup pri posudzovaní synergie mitigačných a adaptačných opatrení, ako aj pri posudzovaní vhodnosti navrhovaných adaptačných opatrení pre jednotlivé zložky životného prostredia, hospodárstva (infraštruktúra, hmotný kapitál, výroba a spotreba) a sociálnu oblasť (zamestnanosť, zdravie obyvateľstva, rovnosť pri prístupe k zdrojom, spravodlivé systémy riadenia);
- vzájomná koherencia mitigačných a adaptačných opatrení;
- prioritná realizácia opatrení bez negatívnych následkov (no-regret) a všeobecne prospešných opatrení (win-win);
- identifikácia a podmienky na využitie príležitostí spojených s procesom adaptácie;
- zabrániť nevhodnej adaptácii;
- budovanie vedomostnej základne a poskytovanie objektívnych informácií pre rozhodovací proces na všetkých jeho úrovniach.

6.3. Vzťah k iným strategickým dokumentom

Adaptácia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy sa postupne začleňuje do všetkých relevantných dohovorov, dohôd a dokumentov tak na medzinárodnej, ako aj na európskej úrovni. Podľa jednotlivých úrovní je vo vzťahu s nasledovnými súvisiacimi strategickými dokumentmi:

- **medzinárodná úroveň**
 - o *Rámcový dohovor OSN o zmene klímy (UNFCCC),*
 - o *Parížska dohoda,*
 - o *Agenda 2030 pre udržateľný rozvoj,*
 - o *Sendaiský rámec pre znižovanie rizika katastrof na roky 2015 - 2030,*
 - o *Dohovor o biologickej diverzite,*
 - o *Dohovor o boji proti dezertifikácii,*
 - o *Rámcový dohovor o ochrane a trvalo udržateľnom rozvoji Karpát a ďalšie.*
- **európska úroveň**
 - o *Zelená kniha – prispôbenie sa zmene klímy v Európe – možnosti na uskutočnenie opatrení na úrovni EÚ (2007),*
 - o *Biela kniha – Adaptácia na zmenu klímy: európsky rámec opatrení (2009),*
 - o *Stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy (2013),*
 - o *7. všeobecný environmentálny akčný program Únie do roku 2020: „Dobrý život v rámci možností našej planéty“,*
 - o *Dohovor primátorov a starostov o klíme a energetike,*
 - o *Stratégia EÚ v oblasti lesov z roku 2013 pre lesy a lesnícko-drevársky komplex,*
 - o *Spoločná poľnohospodárska politika 2014-2020,*
 - o *Stratégia EÚ pre zelenú infraštruktúru – Zveľaďovanie prírodného kapitálu Európy (2013) a ďalšie.*
- **národná úroveň**
 - o *Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (2014).*

Východiskovú základňu pre prípravu stratégie a koncepčný rámec vytvárajú národné sektorové stratégie, akčné plány, programy a iniciatívy.

III. Základné údaje o súčasnom stave životného prostredia dotknutého územia

1. Informácie o súčasnom stave životného prostredia vrátane zdravia a jeho pravdepodobný vývoj, ak sa strategický dokument nebude realizovať

1.1. Súčasný stav životného prostredia

1.1.1. *Ovzdušie*

Na Slovensku, podľa analýzy predpokladanej zmeny klímy, sa očakáva v teplej časti roka zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok, zrejme sa predĺžia a častejšie vyskytnú málo zrážkové (suché) obdobia na strane jednej a budú zrážkovo výdatnejšie krátke daždivé obdobia na strane druhej, čo bude vytvárať podmienky pre niekedy až extrémne zvýšenie prašnosti z degradovaných plôch, predovšetkým z vyschnutých odkalísk.

Dá sa preto očakávať, že pri neprijatí účinných opatrení sa môže znečistenie ovzdušia tuhými znečisťujúcimi látkami zhoršovať. Na Slovensku sa očakáva zosilnenie búrok v teplej časti roka a k tomu pristupujú náhle a prudké poryvy vetra a víchrice a tornáda, ktoré veternou eróziou ešte viac zvyšujú prašnosť v ovzduší a prenášajú tuhé častice na veľké vzdialenosti. Okrem toho narastá riziko lesných požiarov. Požiare sú jednorázovým zdrojom znečisťovania ovzdušia tuhými časticami. Na základe toho sa predpokladá, že tuhé častice ako PM₁₀, PM_{2,5}, ale aj ultrajemné častice (10 – 100 nm) sa stanú veľmi závažným problémom, hoci sa im ešte doteraz nevenuje až taká veľká pozornosť. Zvýši sa aj dopad ďalšieho fyzikálneho faktora - rozrušovanie hornín pri striedaní nízkych a vysokých teplôt- na celkovú prašnosť v ovzduší.

Energetika a priemysel venujú veľkú pozornosť bodovým zdrojom znečisťovania ovzdušia a v oblasti odľučovania tuhých znečisťujúcich látok sú zavedené najlepšie dostupné techniky. Na druhej strane nie všetky zdroje fugitívnych alebo plošných emisií tuhých znečisťujúcich látok z energetiky a priemyslu sú odhalené a preskúmané.

Samostatnou kapitolou ako zdroje znečisťovania ovzdušia tuhými znečisťujúcimi látkami sú plošné emisie z vysychajúcich odkalísk, rôznych odvalov, degradovaných plôch v okolí niektorých priemyselných areálov a obnažených terénov po ťažbe najmä nerudných surovín. Tieto lokality sa zväčša ani nemonitorujú a ich plošné emisie sú kvantifikovateľné len s veľkými štatistickými neistotami. Doteraz sa predpokladá, že plochy ohrozené veternou eróziou sú tvorené ílmi, pieskami a štrkami, ale v ďalšej dobe sa musí počítať aj s prašnými emisiami odkalísk a aj s realizáciou nákladných opatrení na znižovanie prašnosti. Okrem toho proaktívny prístup k riešeniu problémov v tejto oblasti prispeje k zvýšeniu odolnosti ekosystémov s cieľom zastaviť stratu biologickej rozmanitosti a degradáciu ekosystémov a obnoviť vodné cykly.

Ďalšou oblasťou, ktorá výrazne znečisťuje ovzdušie tuhými časticami je vykurovanie domácností. Pribúda domácností, ktoré využívajú na vykurovanie drevo. Navyše, v nie malo prípadoch sa v týchto malých spaľovacích zariadeniach, hlavne na dedinách, sporadicky spaľuje aj rôznorodý odpad. V tejto oblasti je zvlášť žiaduce zvyšovanie verejného povedomia o problematike zmeny klímy a budovanie znalostnej základne pre účinnejšiu adaptáciu.

Jednorazovými zdrojmi znečisťovania ovzdušia tuhými časticami sú požiare a havárie. So stále zvyšujúcou sa teplotou v letných obdobiach stúpa počet a rozsah požiarov. Je citovaný prípad veľkého lesného požiaru, ktorý zasiahol Quebec v r. 2002, čo spôsobilo v 700 míľ vzdialenom Baltimore až 30 krát zvýšenú špičkovú koncentráciu jemných častíc. Veľmi rôznorodé podmienky, v ktorých sa požiare vyskytujú sťažujú možnosť odhadnúť ich podiel na znečisťovaní ovzdušia, čo by sa malo výskumne intenzívne sledovať.

V SR sa pozornosť priemyslu v súčasnosti koncentruje najmä na otázky mitigácie, teda úloh v oblasti znižovania emisií skleníkových plynov a dodržiavania emisných limitov pre základné znečisťujúce látky s ohľadom na environmentálnu legislatívu v oblasti ochrany ovzdušia a obchodovania s emisnými kvótami. V ďalšom období tieto zdroje znečisťovania ovzdušia nebude možné prehliadať, ak chceme kvalitu ovzdušia v podmienkach meniacej sa klímy aspoň udržať na súčasnej úrovni.

Ak by sa nepristúpilo k implementácii stratégie zvýšil by sa počet lokalít, ktoré by boli zasahované extrémnym zvýšením prašnosti. Znamenalo by to nárast respiračných ochorení v dôsledku znečistenia ovzdušia a zvýšenú úmrtnosť.

Za veľmi pravdepodobné sa na Slovensku počíta zvýšenie:

- UV žiarenia,
- koncentrácie PM₁₀ a PM_{2,5} (zatiaľ je oveľa menej prebádané riziko zvyšovania koncentrácie počtu ultrajemných častíc v ovzduší),
- koncentrácie prízemného ozónu.

Uvedené bude predstavovať, v kontexte dopadov na zdravie, zvýšenie rizika rakoviny a úmrtí na respiračné ochorenia.

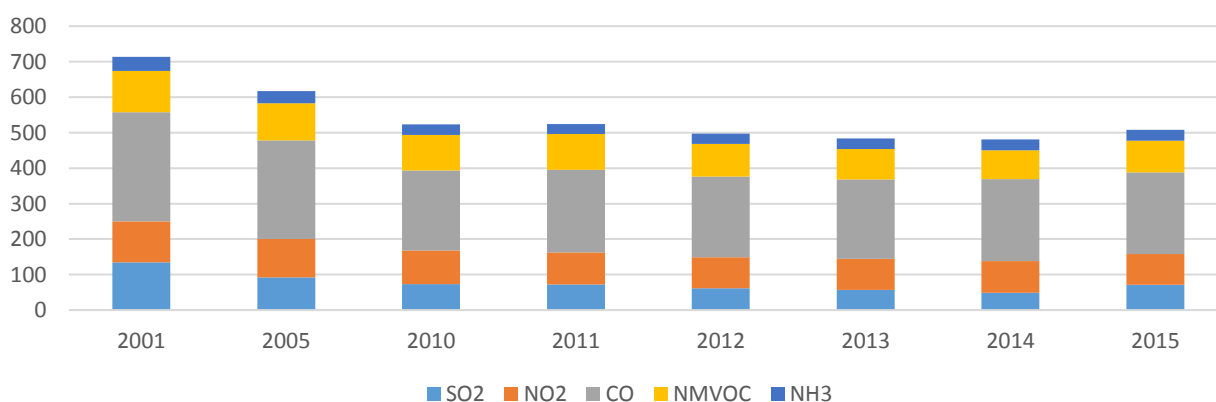
Emisná situácia

V dlhodobom časovom horizonte (1990 – 2015) bol zaznamenaný výrazný pokles emisií základných znečisťujúcich látok (ZZL). V horizonte rokov 2001 – 2015 sa pokles výrazne spomalil, pri medziročných porovnaníach v niektorých prípadoch bol zaznamenaný aj nárast. Porovnaním rokov 2001 – 2015 bol zistený pokles u emisií SO₂ 47 %, NO_x 25,3 % a CO 25,1 %.

Markantný rozdiel množstiev emisií SO₂ medzi 2014 – 2015 (nárast z 48 625,18 t na 71 422,89 t) spôsobil jediný zdroj Slovenské elektrárne a.s. 0023 ENO B-blok 3 a 4 vyšším nasadením neekologizovaných blokov ENO B3 a 4 počas rozsiahlej rekonštrukcie blokov ENO B1 a2. Zrejme využili posledný rok špeciálneho režimu na dožitie (max.20000 hodín prevádzky od 1. 1. 2008 do 31. 12. 2015), počas ktorého sa neuplatňovali žiadne emisné limity. Od 1.1.2016 je možné takéto zariadenia prevádzkovať už len v tom prípade, že sa uplatňujú emisné limity pre nové zariadenia, takže za rok 2016 sa očakával naopak výrazný pokles emisií SO₂.

Tento pozitívny trend vývoja bol zaznamenaný v dôsledku legislatívneho i technologického pokroku a zmenou palivovej základne. Na vývoj mala vplyv aj zmena štruktúry a objemu priemyselnej produkcie.

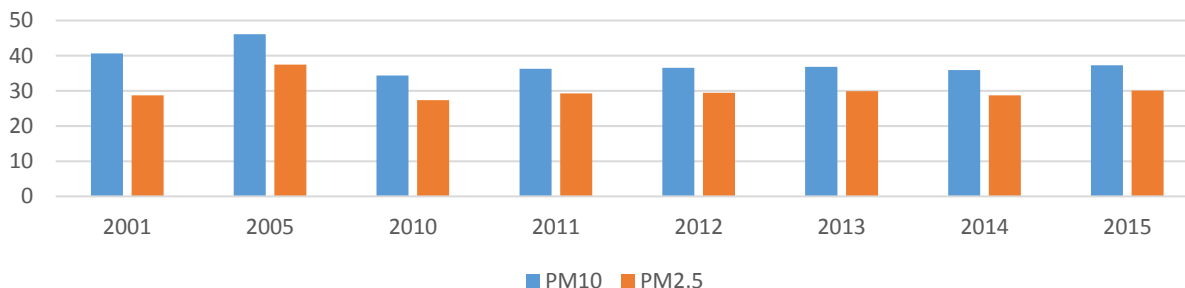
Graf 1 Vývoj emisií základných znečisťujúcich látok (kt)



Zdroj: SHMÚ

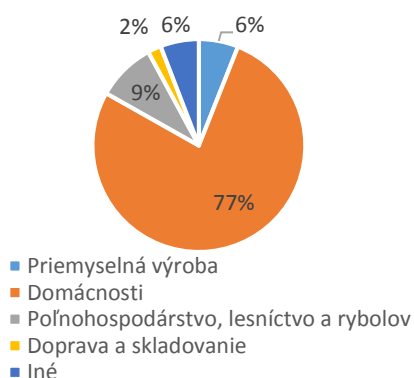
K dôsledkom zmeny klímy patrí, okrem iného, aj zvýšenie koncentrácie jemných prachových častíc v ovzduší. V rokoch 2001 – 2015 bol v tejto oblasti zaznamenávaný klesajúci trend emisií o 8,30% v prípade PM₁₀ avšak v prípade PM_{2,5} je trend stúpajúci- o 4,7 %.

Graf 2 Vývoj emisií prachových častíc

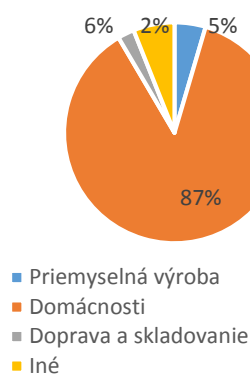


Zdroj: SHMU

Graf 3 Podiel emisií PM₁₀ podľa sektorov v roku 2015 (kt)



Graf 4 Podiel emisií PM_{2,5} podľa sektorov v roku 2015 (kt)

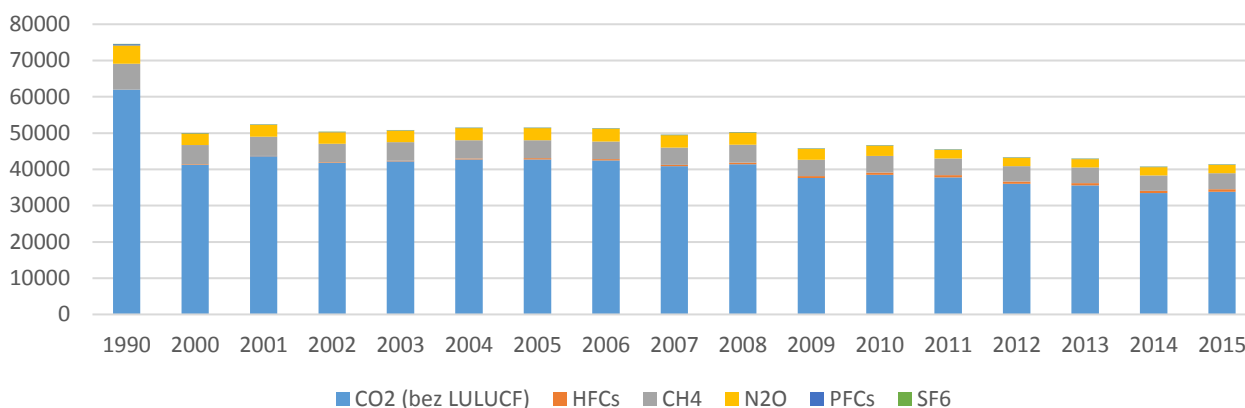


Zdroj: SHMÚ

Z hľadiska problematiky zmeny klímy je relevantná hlavne problematika emisií skleníkových plynov. Antropogénna zmena klímy spôsobená produkciou skleníkových plynov predstavuje jeden z najväznejších problémov tejto spoločnosti. Ide o oxid uhličitý (CO₂), metán (CH₄) a oxid dusný (N₂O). Ich nebezpečenstvo spočíva predovšetkým v dlhej dobe zotrvania v atmosfére. Účinok na otepľovanie atmosféry sa vyjadruje pomocou ekvivalentného CO₂, ktorý predstavuje súhrnný vplyv všetkých týchto skleníkových plynov dohromady. Podľa Svetovej meteorologickej organizácie došlo medzi rokmi 1990 a 2014 k nárastu vplyvu antropogénnych skleníkových plynov o 36 %.

Emisie skleníkových plynov v dlhodobom časovom horizonte poklesli (v porovnaní roka 2015 oproti roku 1990 o 44,58 %). Do roku 1996 emisie výrazne klesali. V priebehu rokov 1996- 2008 boli emisie zhruba na rovnakej úrovni. Po rokoch 2008, 2009 poznačených recesiou, bol zaznamenaný miernejší nárast emisií, ktorý vznikol oživením hospodárstva. Medziročne (2014 – 2015) emisie skleníkových plynov zaznamenali nárast o 1,45 %.

Graf 5 Vývoj emisií skleníkových plynov (v CO₂ ekvivalent (Gg))



Zdroj: SHMÚ

Poznámka: * Emisie bez započítania záchyto v sektore LULUCF (Land use-Land use change and forestry)
Emisie stanovené k 15. 4. 2017

Po výraznom znížení emisií po roku 1990 v dôsledku zníženia ekonomickej výkonnosti sa SR podarilo udržať trend poklesu uhlíkovej náročnosti aj po roku 1997, teda v období oživenia hospodárskeho rastu. Zatiaľ sa darilo udržať tzv. decoupling, teda pomalší rast emisií v porovnaní s dynamikou rastu HDP.

Významným sektorom, v ktorom sa SR nedarí stabilizovať rast emisií skleníkových plynov, je sektor cestnej dopravy. Podiel emisií v sektore energetika vrátane dopravy na celkových emisiách skleníkových plynov v roku 2015 bol 66,5 % (vo vyjadrení na CO₂ ekvivalenty), emisie z dopravy v rámci sektora energetika tvorili zhruba 32 %.

Ďalšou problematickou oblasťou, kde sa nedarí nárast emisií skleníkových plynov účinne regulovať, je spaľovanie fosílnych palív v domácnostiach, tzv. lokálnych kúreniskách.

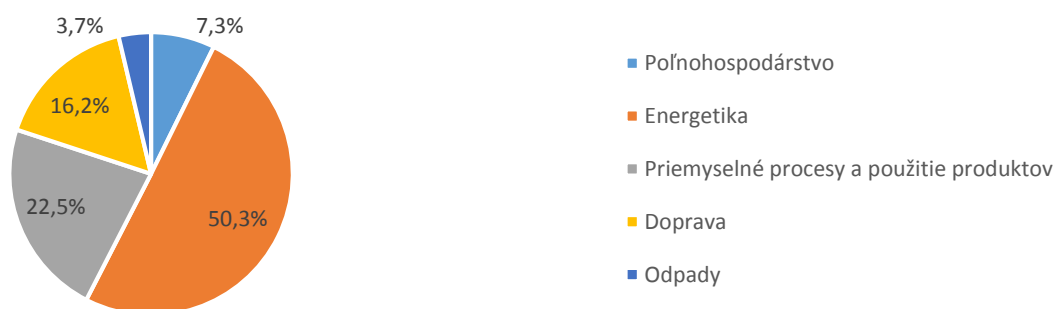
Sektor priemyselne procesy je druhým najvýznamnejším sektorom s 22,5 % podielom na celkových emisiách skleníkových plynov v roku 2015.

Sektor poľnohospodárstvo predstavoval v roku 2015 podiel 7,3 % na celkových emisiách skleníkových plynov. Emisie v tomto sektore prudko klesali už od roku 1990, od roku 2000 je ich trend stabilný a ovplyvnený iba cenami a dotáciami poľnohospodárskych komodít. K výraznému poklesu v deväťdesiatych rokoch došlo najmä v dôsledku výrazného znižovania spotreby dusíkatých hnojív a zníženia stavu hospodárskych zvierat. Zlepšovanie poľnohospodárskej praxe a zavádzanie ekologického farmárstva vytvára ďalšie predpoklady pre priaznivý vývoj emisií v tomto sektore aj v ďalších rokoch.

Sektor odpady predstavoval v roku 2015 skoro 3,7 % podiel na celkových emisiách skleníkových plynov. Po zavedení presnejšej metodiky na stanovenie emisií metánu zo skládok komunálneho odpadu boli spresnené údaje, čo znamenalo zvýšenie emisných odhadov pre túto kategóriu.

Podiel jednotlivých sektorov na celkových emisiách skleníkových plynov sa v roku 2015 výrazne nelíši od rozdelenia v roku 1990.

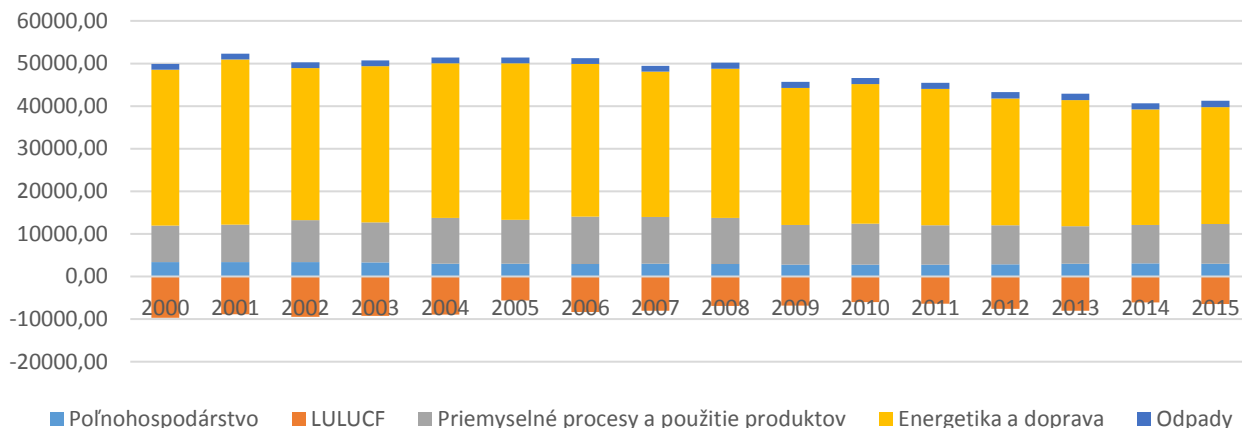
Graf 6 Podiel jednotlivých sektorov na emisiách skleníkových plynov v roku 2015



Zdroj: SHMÚ

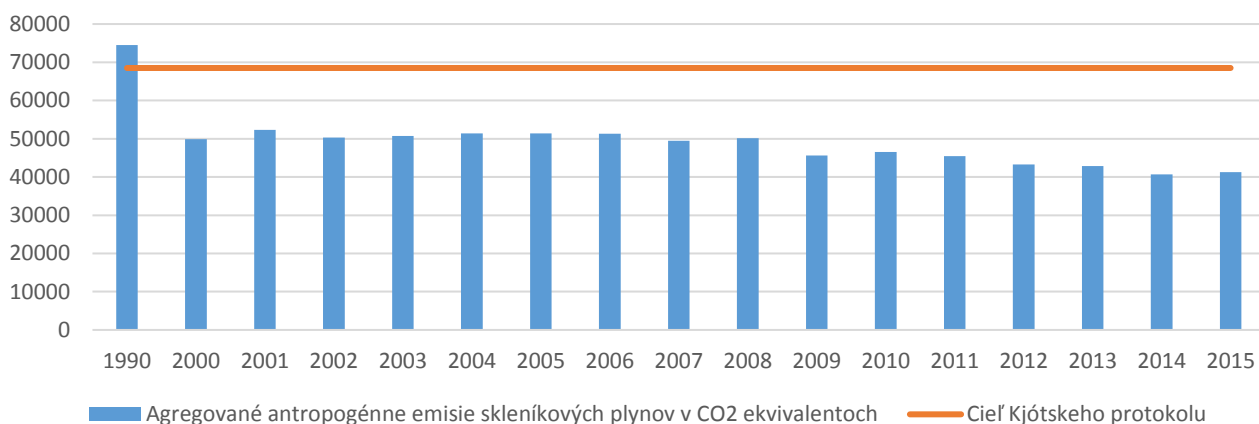
Emisie stanovené k 15. 4. 2017

Graf 7 Vývoj agregovaných emisií skleníkových plynov podľa sektorov v roku 2015 (v CO₂ ekvivalent (Gg))



Zdroj: SHMÚ
Emisie stanovené k 15. 4. 2017

Graf 8 Vývoj emisií skleníkových plynov v súvislosti s plnením cieľov Kjótskeho protokolu (CO₂ ekvivalent (Gg))



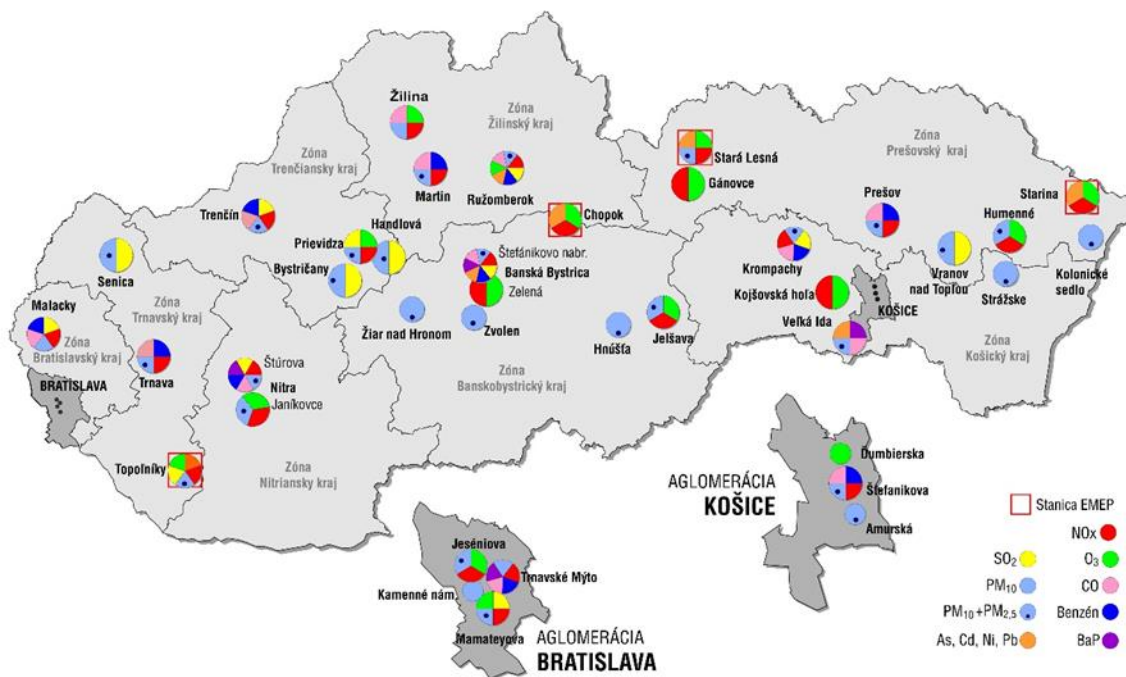
Zdroj: SHMÚ
Emisie stanovené k 15. 4. 2017

Aj keď emisie skleníkových plynov na Slovensku sa len čiastočne - a v globálnom meradle skôr marginálnou - mierou podieľajú na globálnych emisiách skleníkových plynov, v súčasnej dobe je už neodškriepiteľným faktom, že zmena klímy prebieha a nemôže byť zastavená. Je preto žiaduce reagovať na už prebiehajúce zmeny (najmä extrémne výkyvy počasia ako privalové dažde, dlhé obdobia sucha, vlny horúčav, teplejšie a vlhšie zimy, menej snehu a pod.) a včas sa pripraviť na predpokladaný vývoj s cieľom zmierniť alebo eliminovať negatívne dôsledky. Prispôbenie sa zmene klímy má aj ekonomický imperatív, keďže na globálnej úrovni od roku 1970 badateľne stúpajú finančné straty spôsobené extrémnymi klimatickými udalosťami.

Imisná situácia

Kvalitu ovzdušia vo všeobecnosti určuje obsah znečisťujúcich látok vo vonkajšom ovzduší. Hodnotenie kvality ovzdušia sa uskutočňuje v zmysle zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší. Kritériá kvality ovzdušia (limitné a cieľové hodnoty, medze tolerancie, horné a dolné medze na hodnotenie a ďalšie) sú uvedené vo vyhláške MŽP SR č. 244/2016 Z. z. o kvalite ovzdušia. Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia v SR sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) na staniciach Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO).

Obrázok 1 Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia



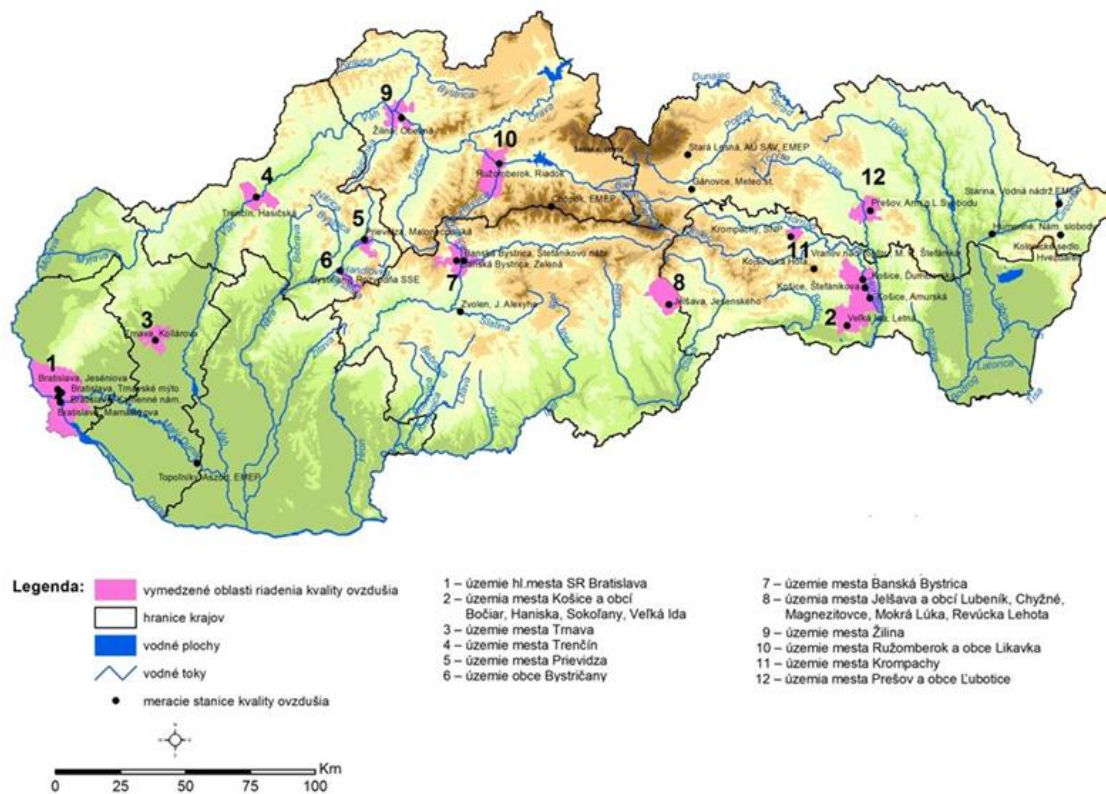
Zdroj: SHMÚ

V súlade s požiadavkami zákona o ochrane ovzdušia bolo územie SR rozdelené do 8 zón a 2 aglomerácií a v rámci nich 12 oblastí riadenia kvality ovzdušia.

Oblasťou riadenia kvality ovzdušia je aglomerácia alebo vymedzená časť zóny, kde je prekročená:

- limitná hodnota jednej látky alebo viacerých znečisťujúcich látok zvýšená o medzu tolerancie,
- limitná hodnota jednej látky alebo viacerých znečisťujúcich látok, ak nie je určená medza tolerancie,
- cieľová hodnota pre ozón, častice $PM_{2,5}$, arzén, kadmium, nikel alebo benzo(a)pyrén.

Obrázok 2 Oblasti riadenia kvality ovzdušia



Zdroj: SHMU

Oxid siričitý

V roku 2016 nebola v žiadnej aglomerácii a zóne prekročená úroveň znečistenia pre hodinové a ani pre denné hodnoty. Príslušné limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí neboli prekročené vo väčšom počte, ako stanovuje vyhláška č. 244/2016 Z. z. o kvalite ovzdušia. V roku 2016 sa nevyskytol žiaden prípad prekročenia výstražného prahu. Kritická hodnota na ochranu vegetácie je $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za kalendárny rok a zimné obdobie. Táto limitná hodnota nebola prekročená v priebehu roku 2016 na žiadnej z EMEP staníc, ani za kalendárny rok, ani za zimné obdobie. Všetky hodnoty boli pod DMH (dolná medza pre hodnotenie znečistenia ovzdušia) na ochranu vegetácie.

Oxid dusičitý

V roku 2016 nebola prekročená ročná limitná hodnota ani na jednej monitorovacej stanici. Prekročenie limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre hodinové koncentrácie sa nevyskytlo na žiadnej monitorovacej stanici. V roku 2016 nenastal žiaden prípad prekročenia výstražného prahu. Kritická úroveň na ochranu vegetácie ($30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za kalendárny rok vyjadrená ako NO_x) nebola v roku 2016 prekročená na žiadnej z EMEP staníc. Hodnoty boli hlboko pod DMH na ochranu vegetácie.

PM_{10}

V roku 2016 sa vyskytli prekročenia limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre 24-hodinové koncentrácie len na stanici Veľká Ida 38-krát. Na ostatných staniciach nebolo žiadne ďalšie prekročenie limitnej hodnoty PM_{10} a ani priemernej ročnej hodnoty.

$\text{PM}_{2,5}$

Pre častice $\text{PM}_{2,5}$ je stanovený len ročný limit $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, ktorý vstúpil do platnosti 1. 1. 2015. V roku 2016 táto hodnota nebola prekročená na žiadnej monitorovacej stanici.

Oxid uhoľnatý

Na žiadnej z monitorovacích staníc nebola prekročená limitná hodnota a úroveň znečistenia ovzdušia za predchádzajúce obdobie rokov 2010 – 2016 je pod DMH.

Benzén

Najvyššia úroveň benzénu sa v roku 2016 namerala na staniciach Bratislava-Trnavské mýto, Krompachy- SNP a Martin-Jesenského $1,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, čo je hlboko pod limitnou hodnotou $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Pb, As, Ni, Cd, BaP (Benzo(a)pyrén)

Z dôvodu dokončovania prestavby monitorovacej siete v roku 2016 monitoring ťažkých kovov a BaP v sieti NMSKO nepokrýva celý rok pre všetky monitorovacie stanice. Na základe nameraných koncentrácií ťažkých kovov je však možné predpokladať, že nebola v sieti NMSKO prekročená cieľová ani limitná hodnota.

Priemerná ročná hodnota koncentrácie BaP prekročila cieľovú hodnotu $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$, čo je možné na stanici Veľká Ida pripísať najmä výrobe koksu a čiastočne aj vykurovaniu domácností a na ostatných monitorovacích staniciach vplyvu cestnej dopravy. Priemerné ročné hodnoty koncentrácií ťažkých kovov aj BaP sú pravdepodobne o niečo vyššie, ako aritmetický priemer nameraných hodnôt (s výnimkou BaP v Banskej Bystrici)

Prízemný ozón

Ročné priemery koncentrácie prízemného ozónu v SR sa v roku 2016 pohybovali v intervale $36\text{--}91 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Najvyššie priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu v roku 2016 mala stanica Chopok ($91 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Tabuľka 1 Ročné priemery koncentrácie prízemného ozónu ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

Stanica	Koncentrácie	Stanica	Koncentrácie
Bratislava, Jeséniova	56	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	58
Bratislava, Mamateyova	36	Poprad- Gánovce, Meteorologická stanica	38
Košice, Ďumbierska	55	Starina, Vodná nádrž, EMEP	58
Banská Bystrica, Zelená	45	Prievidza, Malonecpalská	39
Jelšava, Jesenského	48	Topoľníky, Aszód, EMEP	49
Kojšovská hoľa	81	Chopok, EMEP	91
Nitra, Janíkovce	43	Žilina, Obežná	43
Humenné, Nám. slobody	50	Ružomberok, Riadok	37

Zdroj: SHMU

Cieľová hodnota koncentrácie prízemného ozónu pre ochranu ľudského zdravia je podľa vyhlášky MŽP SR č. 244/2016 Z. z. o kvalite ovzdušia $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (najväčšia denná 8-hodinová hodnota). Táto hodnota nesmie byť prekročená vo viac ako 25 dňoch v roku, a to v priemere za tri roky. Prehľad prekročení tejto cieľovej hodnoty za obdobie 2014 – 2016 uvádza nasledujúca tabuľka. Výstražný hraničný prah ($240 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a ani informačný hraničný prah ($180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) pre upozornenie verejnosti pre varovanie verejnosti neboli v roku 2016 prekročené.

Tabuľka 2 Počet dní s prekročením cieľovej hodnoty na ochranu zdravia ľudí

Stanica	2014	2015	2016	Priemer 2014 – 2016
Bratislava, Jeséniova	20	60	11	30
Bratislava, Mamateyova	16	38	6	20
Košice, Ďumbierska	11	24	8	14
Banská Bystrica, Zelená	30	*6	2	16
Jelšava, Jesenského *	0	2	9	4
Kojšovská hoľa	*3	*2	20	20
Nitra, Janíkovce	11	39	17	22

Stanica	2014	2015	2016	Priemer 2014 – 2016
Humenné, Nám. slobody	*0	0	3	2
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	0	15	4	6
Poprad- Gánovce, Meteorologická stanica	5	*1	0	3
Starina, Vodná nádrž, EMEP	3	*4	5	4
Prievidza, Malonecpalská	12	24	*0	18
Topoľníky, Aszód, EMEP	16	7	7	10
Chopok, EMEP	*7	27	28	28
Žilina, Obežná	8	0	6	5
Ružomberok, Riadok	-	-	0	-

Poznámka: 1. 1. 2013 vstúpilo do platnosti nariadenie 2011/850/ES, ktorým sa zmenil prepočítavací koeficient medzi objemovými a hmotnostnými koncentraciami z hodnoty 1,996 na 2

* rok sa nezapočítal do priemeru, z dôvodu nedostatku údajov v letnom období

hrubo vytlačené hodnoty znamenajú prekročenie cieľovej hodnoty

Zdroj: SHMÚ

Cieľová hodnota expozičného indexu pre ochranu vegetácie AOT40 je 18 000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$. Táto hodnota sa vzťahuje na koncentrácie, ktoré sú počítané ako priemer za obdobie piatich rokov. Priemer za roky 2012 – 2016 bol prekročený na staniciach Bratislava-Jeséniova, Banská Bystrica-Zelená, Nitra-Janíkovce a Chopok.

Referenčná úroveň hodnoty AOT40 na ochranu lesov je 20 000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$. Dané hodnoty sú každoročne prekračované, na niektorých staniciach vo fotochemicky aktívnych rokoch dokonca viac ako dvojnásobne. V roku 2016 bolo zaznamenané prekročenie referenčnej hodnoty v staniciach- Bratislava, Jeséniova; Košice, Ďumbierska; Jelšava, Jesenského; Kojšovská hoľa; Nitra, Janíkovce; Humenné, Nám. Slobody; Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP; Chopok, EMEP; Žilina, Obežná.

Stratosférický ozón

SR nevyrába žiadne látky poškodzujúce ozónovú vrstvu Zeme. Celá spotreba týchto látok je zabezpečená z dovozu. Tieto importované látky sa používajú predovšetkým v chladivách a v detekčných plynch, rozpúšťadlách a čistiacich prostriedkoch.

Slovenská republika je zmluvnou stranou Viedenského dohovoru (Viedeň 1985) aj Montrealského protokolu a všetkých jeho dodatkov od 28. mája 1993. Prvý vykonávací protokol dohovoru – Montrealský protokol o látkach, ktoré porušujú ozónovú vrstvu – bol prijatý v roku 1987. Podľa úprav Montrealského protokolu a zmien vyplývajúcich z Londýnskeho a Kodanského dodatku spotreba kontrolovaných látok skupiny I prílohy A, skupiny II prílohy A, skupiny I prílohy B, skupiny II prílohy B, skupiny III prílohy B v SR od roku 1996 má byť nulová. Používať sa smú len látky zo zásob, recyklované a regenerované. Výnimka je možná len pri použití týchto látok na laboratórne a analytické účely. Výroba a spotreba látok skupiny I prílohy C má byť vylúčená do roku 2020 s tým, že na ďalších 10 rokov sa tieto látky môžu vyrábať a spotrebovať len na servisné účely v množstve 0,5 % vypočítanej úrovne východiskového roku 1989. Spotreba metylbromidu zo skupiny E by sa mala do roku 2005 úplne vylúčiť. Východiskovým rokom bol rok 1991. Od 1. januára 1996 bola zakázaná výroba a spotreba látok skupiny II prílohy C Protokolu.

Od 1. januára 2010 sa uplatňuje nariadenie Európskeho parlamentu a Rady č. 1005/2009/ES o látkach, ktoré poškodzujú ozónovú vrstvu. V súvislosti s uplatňovaním tohto nariadenia bol v roku 2012 prijatý zákon č. 321/2012 Z. z. o ochrane ozónovej vrstvy Zeme a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Tabuľka 3 Vývoj spotreby látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu (tony)

	1986/ 1989 [#]	2002	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
AI – freóny	1710,50	0,996	0,758	0,29	0,43	0,46	0,34	0,49	0,19	0,067	0,0016	0,044	0,119	0
AII – halóny	8,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
BI* - freóny	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

	1986/ 1989 [#]	2002	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
BII* - CCl ₄	91	0,01	0,258	0,045	0	0,016	0,099	0,119	0,039	0,072	-	-	-	0
BIII* - 1,1,1 trichlóretán	200,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
CI*	49,7	71,5	48,76	43,94	41,32	34,35	31,12	0,578	-	0,496	0,057	-	-	0
CII - HBFC22B1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
E** - CH ₃ Br	10	0,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Spolu	2019,50	72,986	49,78	44,28	41,75	34,83	31,56	1,187	1,229	0,635	0,0586	0,044	0,119	0

[#] východisková spotreba

* východiskový rok 1989 ** východiskový rok 1991

Poznámka 1: V roku 2001 – 2004 bolo dovezených 0,48 tony metylbromidu pre Slovakofarmu ako surovina pri výrobe liečiv, čo sa nezapočítava podľa platnej metodiky do spotreby.

Poznámka 2: Spotreba látok skupiny CI v roku 2010 a v rokoch 2012 a 2013 predstavuje dovoz regenerovaného R22. Od 1. januára 2010 sa v zmysle nariadenia č. 1005/2009/ES smú uvádzať na trh a používať len recyklované alebo regenerované látky na údržbu a servis zariadení; dovoz, uvedenie na trh a použitie čistých látok skupiny CI je zakázané.

Zdroj: MŽP SR

Priemerná ročná hodnota celkového atmosférického ozónu v roku 2016 bola 329,4 Dobsonových jednotiek (DU), čo je -2,6 % pod dlhodobým priemerom vypočítaným z meraní v Hradci Králové v rokoch 1962 – 1990, ktorý sa používa aj pre SR ako dlhodobý normál.

Tabuľka 4 Priemerné mesačné odchýlky celkového atmosférického ozónu (2016)

Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
Priemer (DU)	366	346	362	369	369	331	318	303	290	292	292	315	329,4
Odchýlka (%)	7	-7	-5	-4	-1	-7	-6	-6	-4	1	1	2	-2,6

Celková suma denných dávok ultrafialového erytémového žiarenia v období 1. apríl - 30. september v Bratislave bola 487 016 J/m², čo je o 6,0 % vyššia suma ako za rovnaké obdobie v roku 2015.

Celková suma denných dávok ultrafialového erytémového žiarenia v období 1. apríl- 30. september v Gánovciach bola 458 995 J/m², čo je o 5,2 % vyššia suma ako za rovnaké obdobie v roku 2015.

1.1.2. Klimatické pomery

Región strednej Európy nesie všeobecné črty zmeny klímy. Oteplenie sa v nej prejavuje vo všetkých polohách a klimatických oblastiach. Trendy v atmosférických zrážkach nie sú síce také jednoznačné, ale tento fakt je spôsobený ich väčšou premenlivosťou, ako aj modifikovaním úhrnov náveternými a záveternými vplyvmi.

Za obdobie rokov 1881 – 2017 sa na Slovensku pozoroval¹:

- rast priemernej ročnej teploty vzduchu asi o 1,73 °C (2,0 °C)²,
- pokles ročných úhrnov atmosférických zrážok v priemere asi o 0,5 % (na juhu SR bol pokles miestami aj viac ako 10 %, na severe a severovýchode ojedinele úhrn zrážok vzrástol do 3 %),
- pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (na juhu Slovenska od roku 1900 doteraz o 5 %, na ostatnom území menej),
- pokles všetkých charakteristík snehovej pokrývky do výšky 1000 m (800 m)² takmer na celom území SR (vo väčšej nadmorskej výške bol zaznamenaný jej nárast (nad 1000 m n.m)²),

¹ [http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/svk_6nc_2013\[1\].pdf](http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/svk_6nc_2013[1].pdf)

² https://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/976840315_slovakia-nc7-1-7nc_svk.pdf

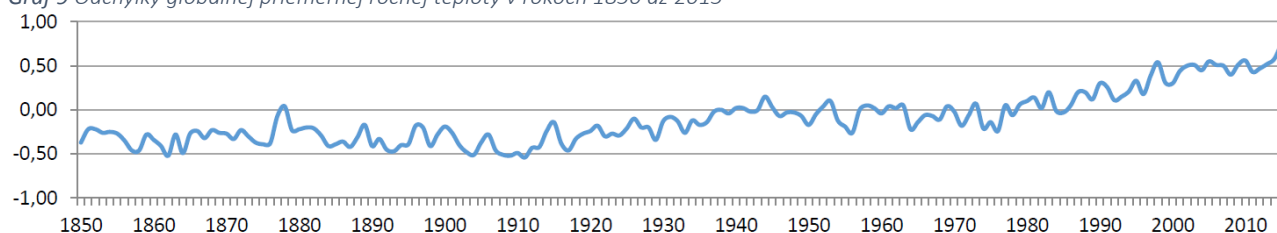
- vzrast potenciálneho výparu a pokles vlhkosti pôdy – charakteristiky výparu vody z pôdy a rastlín, vlhkosti pôdy, slnečného žiarenia potvrdzujú, že najmä juh Slovenska sa postupne vysušuje,
- zmeny v premenlivosti klímy (najmä zrážkových úhrnov) – príkladom sú v krátkom časovom intervale striedajúce sa extrémne vlhké a suché roky: extrémne suchý rok 2003 a čiastočne aj 2007, extrémne vlhké roky 2010 a 2016 a mimoriadne suchý rok 2011 a čiastočne aj 2012. Za posledných 15 rokov došlo k významnejšiemu rastu výskytu extrémnych denných a niekoľkodenných úhrnov zrážok, čo malo za následok zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach SR.

Na druhej strane v období rokov 1989 – 2017 sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho, ktoré bolo zapríčinené predovšetkým dlhými periodami relatívne teplého počasia s malými úhrnmi zrážok v niektorej časti vegetačného obdobia. Zvlášť výrazné bolo sucho v rokoch 1990 – 1994,, 2000, 2002, 2003 a 2007, v niektorých regiónoch na západe SR aj v rokoch 2015 a 2017.

Na základe ukazovateľov teploty vzduchu, zrážok, evapotranspirácie, snehovej pokrývky a niektorých ďalších prvkov, desaťročia 1991-2000 a hlavne 2001-2010 a 2011-2017, sa blížili k podmienkam, ktoré sa očakávajú približne v rokoch 2030/2040, pokiaľ ide o scenáre zmeny klímy určené pre Slovenskú republiku.²

Podľa publikácie Slovenská republika a ciele udržateľného rozvoja Agendy 2030, vykazuje globálna priemerná ročná teplota v súlade s celosvetovým vývojom dlhodobý rastúci trend od konca 19. storočia, ktorý sa zosilnil od sedemdesiatych rokov 20. storočia. Pätnásť zo šestnástich najteplejších rokov od roku 1850 sa vyskytlo v 21. storočí. Rok 2015 bol doteraz najteplejší.

Graf 9 Odchýlky globálnej priemernej ročnej teploty v rokoch 1850 až 2015



Zdroj: SHMÚ

Vývoj zmeny klímy sa hodnotí na základe trendov v dlhodobých časových radoch (1951 – 2016) jednotlivých klimatických prvkov a na základe porovnania hodnôt jednotlivých rokov s normálovým obdobím v klimatológii 1961 – 1990. Spolu s klimatickými prvkami sa hodnotia aj vybrané hydrologické charakteristiky prietoku, ktoré bezprostredne reagujú na vývoj klímy (t. j. atmosférických zrážok, teploty vzduchu a výparu). Na účely reprezentatívneho zhodnotenia ukazovateľov vo väzbe na nadmorskú výšku územia Slovenska, boli vybrané dve monitorovacie stanice. Pre oblasti nížinného charakteru je to meteorologická stanica Hurbanovo, pre vyššie položené oblasti je to meteorologická stanica Liptovský Hrádok, resp. Oravská Lesná (pre ukazovateľ sucha).

Klimatické prvky

Ročný úhrn atmosférických zrážok (1951 – 2016)

Priemerný úhrn zrážok dosiahol na území Slovenska v roku 2016 hodnotu 924 mm, čo predstavuje 121 % normálu a takéto zrážky sa považujú za nadnormálne (8. najdaždivejší rok od roku 1881). V jednotlivých oblastiach boli zaznamenané určité rozdiely. Predovšetkým vo východnej polovici Podunajskej nížiny boli zrážky najvýraznejšie nadnormálne. Meteorologické observatórium v Hurbanove zaznamenalo šiesty najvyšší ročný úhrn od začiatku svojej prevádzky v druhej polovici 19. storočia. V roku 2016 spadlo v Hurbanove 768 mm zrážok, čo je v porovnaní s dlhodobým priemerom za obdobie 1981 – 2010 o 218 mm viac a v percentách to predstavuje 140 % dlhodobého priemeru.

Z pohľadu sezón relatívne najviac zrážok spadlo v zime 2015/16, a to až 142 % normálu (200 mm), k čomu najviac prispel zrážkovo extrémne vlhký február 2016 (320 % normálu). Medzi veľmi vlhké mesiace sa zaradili aj október

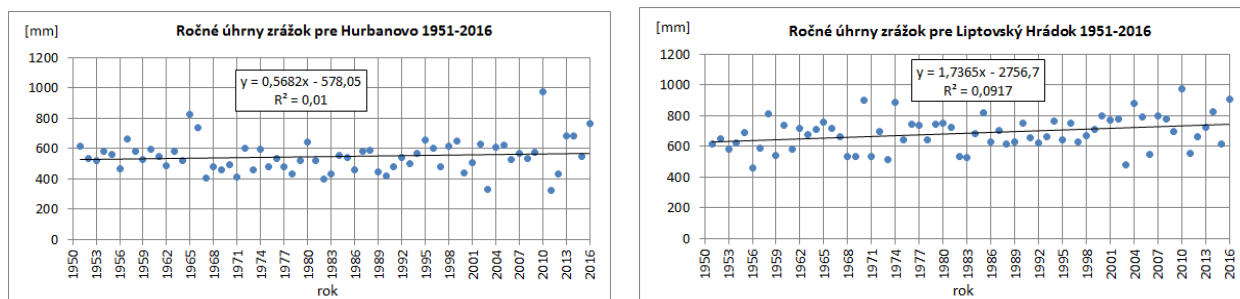
(218 %) a júl (191 %). Naopak, najmenej zrážok spadlo v decembri (57 %), v júni (65 %) a v marci (66 %). Kombináciou vysokej teploty vzduchu a nízkych úhrnov zrážok sa na severovýchode Slovenska v druhej polovici júna vyskytlo veľmi intenzívne sucho. Za celý rok 2016 spadlo najviac, vyše 1000 mm zrážok, v horských oblastiach stredného a severného Slovenska. V porovnaní s normálom, teda relatívne najväčší ročný úhrn zrážok sme zaznamenali na juhu Slovenska (východná polovica Podunajskej nížiny; 140 – 175 %) a v oblasti Tatier (>175 %). Väčšina týchto zrážok napršala predovšetkým v období od mája do augusta. Sezóna výskytu konvektívnych a búrkových javov sa naplno rozvinula na konci jari (máj), a potom predovšetkým v priebehu júla a augusta. V máji 2016 bolo na celom území Slovenska zaznamenaných až 25 dní s búrkou (v júni potom až 24 a júli až 25 dní). Najviac búrkových dní za minulý rok sa vyskytlo v severných oblastiach stredného Slovenska, miestami aj viac ako 35 dní s búrkou. Relatívne vyšší počet búrok v porovnaní s dlhodobým priemerom sa vyskytol aj na západnom Slovensku (25 až 30 dní za rok), naopak menej búrok sme pozorovali v južných oblastiach východného Slovenska (prevažne 15 až 25 dní za rok). Najviac dní s búrkou bolo zaznamenaných na stanicach Poprad (39), Sliac (39) a Telgárt (34). Zimná sezóna 2015/2016 sa na Slovensku vyznačovala podpriemerným trvaním snehovej pokrývky, podobne ako v predchádzajúcich dvoch rokoch (2013/2014 a 2014/2015).

Silne zrážkovo podnormálne roky, hodnotené podľa ročného úhrnu, ležiaceho v intervale pod 10 % výskytu oproti normálu, v Hurbanove boli roky: 1967, 1971, 1978, 1982, 1990, 2003 a 2011, v Liptovskom Hrádku 1956, 1968 – 1969, 1971, 1973, 1983 a 2003. Naopak, silne vlhké roky s ročným úhrnom nad 90 % výskytu oproti normálu boli v Hurbanove roky 1957, 1965 – 1966, 1995, 2010, 2013 – 2014, a 2016 v Liptovskom Hrádku 1958, 1970, 1974, 1985, 2004, 2010, 2014 a 2016.

Trend ročného úhrnu atmosférických zrážok v Hurbanove za obdobie 1951 – 2016 je nevýrazný a štatisticky nevýznamný.

Trend ročného úhrnu atmosférických zrážok v Liptovskom Hrádku za obdobie 1951 – 2016 je rastúci, na hranici štatistickej významnosti.

Graf 10 Vývoj ročných úhrnov zrážok



Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 5 Priemerné mesačné úhrny zrážok (2016)

Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
mm	51	135	29	53	81	62	156	94	51	113	66	33	924
% normálu	111	321	62	96	107	72	173	116	81	185	106	62	121
Nadbytok (+)/ Deficit (-)	5	93	-18	-2	5	-24	66	13	-12	52	4	-20	162
Charakter zrážkového obdobia	N	MV	S	N	N	S	VV	N	N	VV	N	S	VV

N - normálny, S - suchý, VV - veľmi vlhký, MV - mimoriadne vlhký

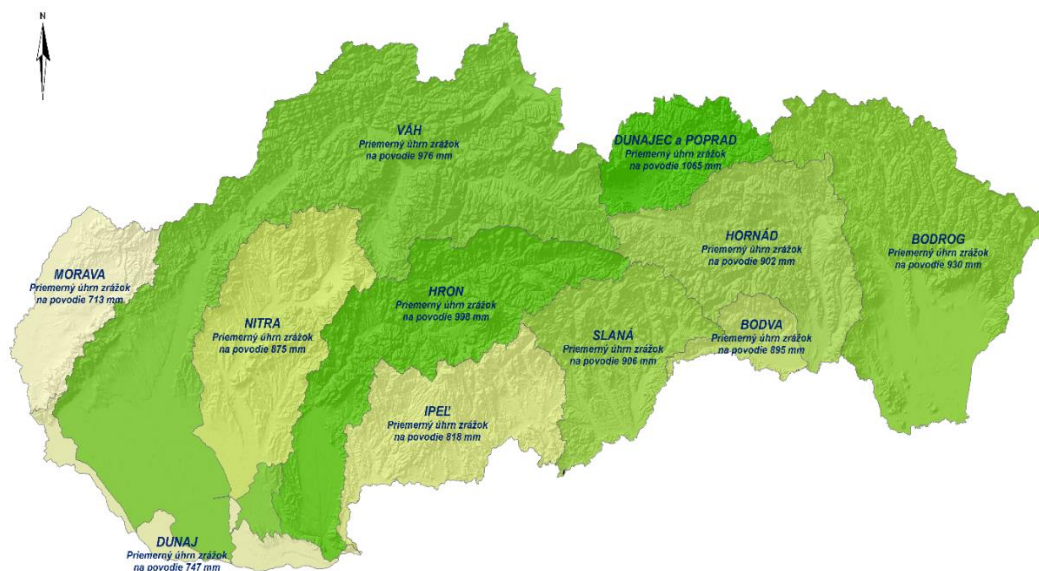
Zdroj: SHMÚ

Podľa charakteru zrážkového obdobia bol rok 2016 normálny v povodí Moravy, vlhký v povodí Dunaja, Váhu, Ipľa a Slanej, v ostatných povodiach SR bol veľmi vlhký (viď nasledujúcu tabuľku a obrázok).

Tabuľka 6 Priemerný ročný úhrn zrážok v jednotlivých povodiach (2016)

Povodie	Dunaj	Morava	Váh	Nitra	Hron	Ipeľ	Slaná	Hornád	Bodva	Bodrog	Dunajec a Poprad
Zrážky v mm	747	713	976	875	998	818	906	902	895	930	1065

Obrázok 3 Priemerný ročný úhrn zrážok v jednotlivých povodiach (2016, mm)



Zdroj: SHMÚ

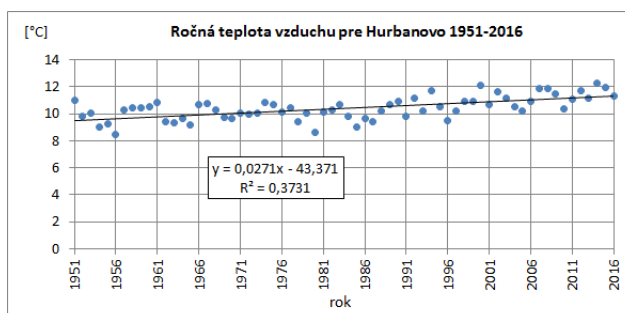
Priemerná ročná teplota vzduchu (1951 – 2016)

Rok 2016 skončil na väčšine územia Slovenska v porovnaní s klimatickým normálom 1961 – 1990 ako veľmi až mimoriadne teplý. Priemerná územná odchýlka od normálu 1961- 1990 bola +1,5 °C (od +1,1 do +1,8 °C).

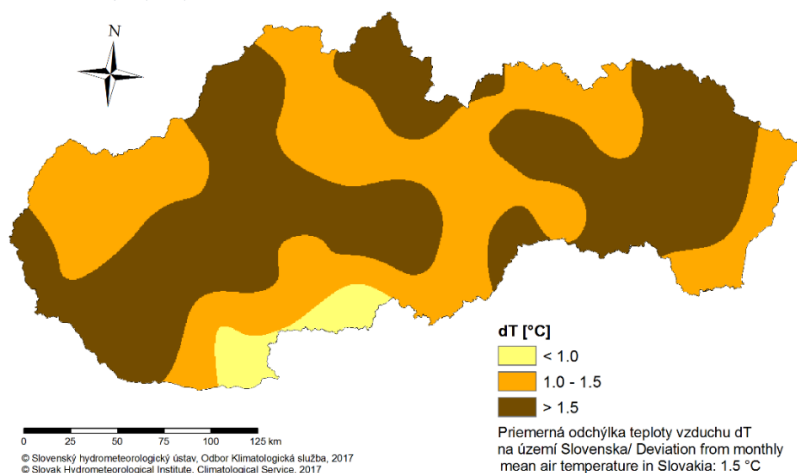
Rok 2016 sa v historických tabuľkách zaradil ako 7. najteplejší rok aspoň od roku 1931, pričom v Hurbanove ako 8. najteplejší od roku 1901. Z ročných sezón mala najvyššiu teplotnú odchýlku od normálu zima 2015/16 (v priemere do +3,0 °C), ktorá sa zaraďuje medzi teplotne silne nadnormálne zimy. V južných oblastiach Slovenska (Hurbanovo) išlo o 4. najteplejšiu zimu aspoň od roku 1901 a tretiu silne až mimoriadne teplotne nadnormálnu zimu za sebou (podobne teplé boli aj zimy 2013/14: +3,5 °C a 2014/15: +2,6 °C). Podobne jar bola veľmi teplá, za ktorou nasledovalo mimoriadne teplé leto 2016 (s odchýlkou od +1,5 do +2,0 °C). Jar skončila ako 11. a leto ako 10. najteplejšie aspoň od roku 1901. Jeseň možno hodnotiť ako teplú.

V nížinných aj vyššie položených oblastiach bol a obdobie 1951 – 2016 pozorovaný rastúci trend priemernej ročnej teploty vzduchu (v Hurbanove 1,7 °C, v Liptovskom Hrádku 1,9 °C). Priemerná ročná teplota vzduchu v roku 2016 v SR bola nad normálom o 1,5 °C. Silne teplotne podnormálne boli v Hurbanove roky 1954 – 1956, 1963, 1965, 1980 a 1985, v Liptovskom Hrádku zasa roky 1955 – 1956, 1962, 1965, 1978, 1980, 1985. Silne teplotne nadnormálne boli v Hurbanove roky 1994, 2000, 2002, 2007 – 2008, 2012, 2014 a 2015, v Liptovskom Hrádku roky 1994, 2000, 2002, 2007 – 2008 a 2013 – 2015.

Graf 11 Vývoj ročnej teploty vzduchu



Obrázok 4 Odchýlky priemerne ročnej teploty vzduchu od normálu 1961- 1990 na Slovensku za rok 2016



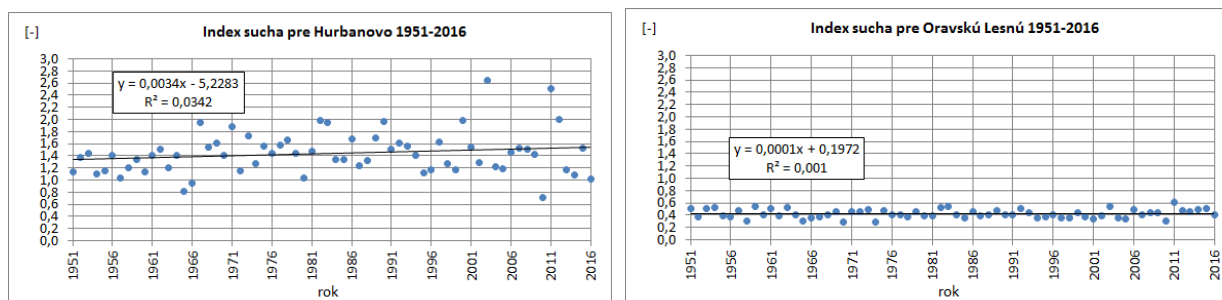
Zdroj: SHMÚ

Index sucha (1951 – 2016)

Index sucha vychádza z porovnania (pomeru) ročnej potenciálnej evapotranspirácie a ročného úhrnu atmosférických zrážok.

V nížinných oblastiach Slovenska bol pozorovaný za obdobie 1951 – 2016 rastúci trend indexu sucha (Hurbanovo o 0,22), pre vyššie položené oblasti (Oravská Lesná o 0,01). Index sucha v roku 2016 bol v Hurbanove 1,02 a v Oravskej Lesnej 0,41. Štatisticky výrazné sucho sa vyskytlo najmä v južných častiach Slovenska (Hurbanove) v rokoch 1967, 1982, 1990, 2000, 2003 a 2011 – 2012, na severe krajiny (Oravská Lesná) v rokoch 1954, 1959, 1963, 1982 – 1983, 2003 a 2011. Naopak, veľmi vlhké roky v Hurbanove boli v rokoch 1954, 1957, 1965 – 1966, 1980, 2010, 2014 a 2016, na severe krajiny (Oravská Lesná) v rokoch 1958, 1965, 1970, 1974, 2001, 2005, 2010 a 2016.

Graf 12 Vývoj indexu sucha



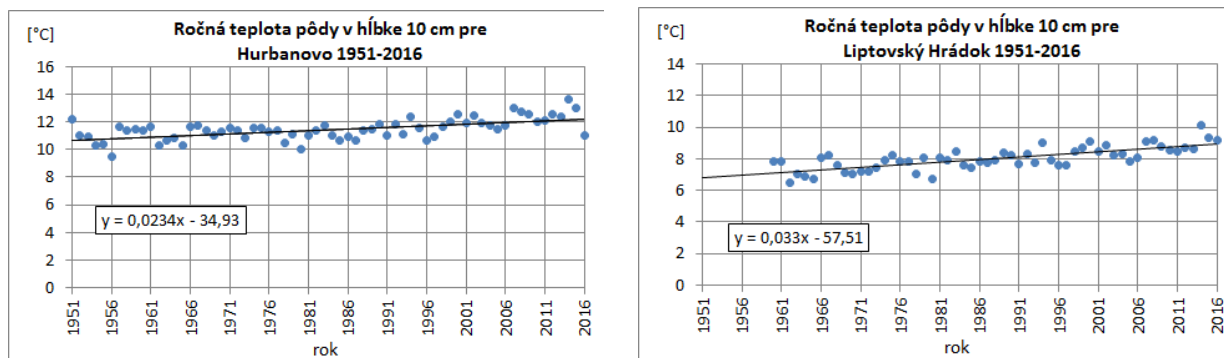
Zdroj: SHMÚ

Ročná teplota pôdy v hĺbke 10 cm (1951 – 2016)

Teplota pôdy v roku 2016 v hĺbke 10 cm bola v Hurbanove 11,0 °C a v Liptovskom Hrádku 9,2 °C. V nížinných aj vo vyššie položených oblastiach Slovenska bol pozorovaný za obdobie 1951 – 2016 rastúci trend priemernej ročnej teploty pôdy v hĺbke 10 cm, výraznejší na horách (Hurbanovo 1,5 °C, Liptovský Hrádok 2,1 °C).

Významne nadnormálne roky ročnej teploty pôdy v hĺbke 10 cm v Hurbanove boli 2000, 2007 – 2009, 2012, 2014 – 2015. V Liptovskom Hrádku (od 1960) to boli roky 1994, 2000, 2007 – 2008 a 2014 – 2015. Významne podnormálne hodnoty boli v Hurbanove 1954 – 1956, 1962, 1965, 1978, 1980, v Liptovskom Hrádku to boli roky 1962 – 1965, 1970 a 1980.

Graf 13 Graf Vývoj ročnej teploty pôdy



Zdroj: SHMÚ

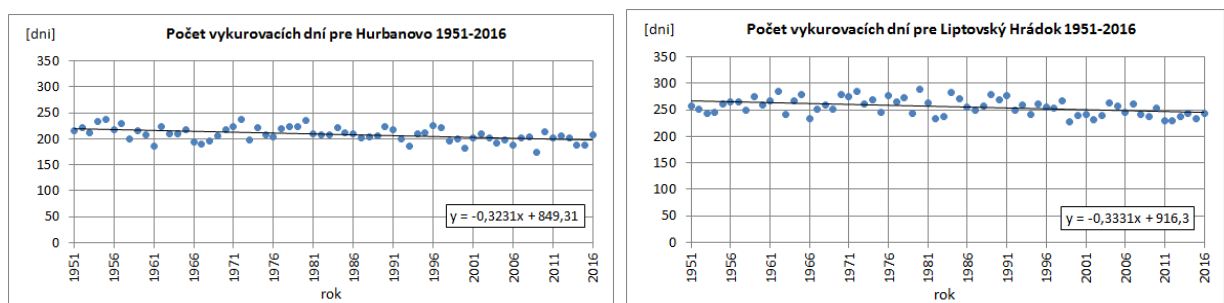
Vlny tepla (počet tropických dní) (1951 – 2016)

V roku 2016 bolo v Hurbanove zaznamenaných 30 tropických dní, v Liptovskom Hrádku to bolo 5. V nížinných aj vyššie položených oblastiach Slovenska pozorujeme za obdobie 1951 – 2016 rastúci trend počtu tropických dní (Hurbanovo o 20), (Liptovský Hrádok o 10). Silne nadnormálny počet tropických dní sa vyskytol v Hurbanove v rokoch 1983, 1994, 2002 – 2003, 2007 a 2012 a 2015, v Liptovskom Hrádku v rokoch 1992, 1994, 2006 a 2012 – 2013 a 2015 (extrémne). Naopak, ich silne podnormálny počet bol v Hurbanove v rokoch 1953, 1955, 1960, 1965, 1975, 1977 – 1978, 1980, 1984, v Liptovskom Hrádku v rokoch 1953, 1955 – 1956, 1960, 1966, 1970, 1973, 1975, 1977 – 1980, 1982, 1985 – 1986 a 2008.

Vykurovacie obdobie (1951 – 2016)

V roku 2016 bol počet vykurovacích dní v Hurbanove 208 a v Liptovskom Hrádku 244. V nížinných aj vyššie položených oblastiach Slovenska bol pozorovaný za obdobie 1951 – 2016 pokles v trende počtu dní, kedy bolo potrebné vykurovať, a to v Hurbanove o 21 dní a v Liptovskom Hrádku o 22 dní v kalendárnom roku. Štatisticky významne nízky počet vykurovacích dní sa ukázal pre Hurbanovo v rokoch 1961, 1967, 1993, 2000, 2004, 2006, 2009 a 2014 a 2015, pre Liptovský Hrádok 1966, 1982 – 1983, 1999, 2002, 2009 a 2011 – 2012 a 2015. Naopak štatisticky významne vysoký počet týchto dní bol v Hurbanove v rokoch 1954 – 1955, 1957, 1972, 1980, 1996, v Liptovskom Hrádku v rokoch 1962, 1965, 1970, 1972, 1980, 1984 a 1989.

Graf 14 Počet vykurovacích dní



Zdroj: SHMÚ

Hydrologické prvky

Ročný úhrn zrážok dosiahol hodnotu 916 mm, čo je od roku 1931, odkedy sa vyhodnocuje hydrologická bilancia Slovenska, piata najvyššia hodnota. Podľa hodnotenia klimatickej služby sa hydrologický rok 2016 zaraďuje medzi desať najvodnejších rokov aspoň od roku 1881. Najvyššie absolútne hodnoty zrážok v roku 2016 boli v horských oblastiach stredného a severného Slovenska, relatívne na východnej polovici Podunajskej nížiny a v oblasti Vysokých Tatier.

Priemerné ročné prietoky

Na základe dlhodobého vývoja trendov priemerných ročných prietokov je územie SR rozdelené na územie:

- vysoko zraniteľné – povodia s prudko klesajúcim až klesajúcim trendom priemerných ročných prietokov – priradené sú sem povodia Bodvy, Ipľa, Slanej, ľavostranné prítoky a dolná časť povodia Hrona, dolná časť povodia Nitry, povodia Malého Dunaja a slovenské časti povodí Dunaja a Moravy,
- stredne zraniteľné – povodia s mierne klesajúcim, resp. bez trendu – patria povodia Bodrogu, Hornádu, Popradu a Dunajca, hornej časti povodia Váhu a hornej časti povodia Nitry,
- nízko zraniteľné – povodia s nulovým, resp. mierne stúpajúcim trendom priemerných ročných prietokov – pravostranné prítoky Váhu od Belej, povodia Oravy a Kysuce.

Za účelom vyhodnotenia boli pre jednotlivé územia vybrané vodomerné stanice: Krupinica v Plášťovciach a Dunaj v Bratislave.

- maximálne prietoky

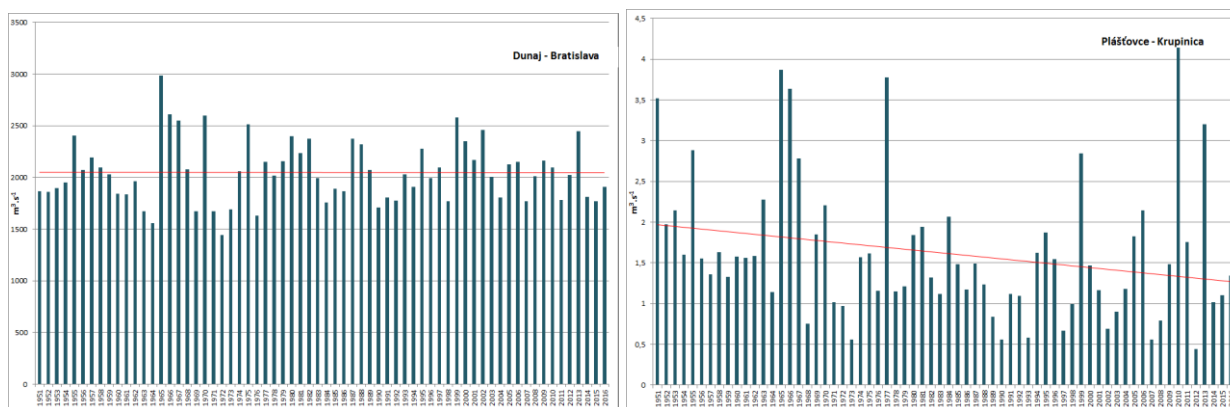
Výskyt najväčších prietokov sa viaže predovšetkým na mesiac február. Februárové povodne na celom Slovensku boli tvorené výlučne tekutými zrážkami, bez vplyvu topenia sa snehovej pokrývky. Najväčšiu významnosť dosiahli maximálne kulminačné prietoky na Turci v povodí Slanej, v Gemerskej Vsi to bola 50-ročná a v Behynciach 20-ročná voda. Na Lehotskom potoku v Novákoch maximálny kulminačný prietok vo februári bol na úrovni 5 – 10-ročného prietoku. Na ostatných tokoch boli kulminačné prietoky na úrovni 2- a menej ročných prietokov. Júlové zrážky vyvolali povodne na Javorinke v Podspádoch, kde kulminačný prietok takmer $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bol na úrovni 10 – 20-ročného prietoku, na Poprade kulminačné prietoky boli na úrovni 1-ročného prietoku. Povodňový prietok v auguste na Vlære v Hornom Srní dosiahol hodnotu 10 – 20-ročného prietoku. Na Dunaji v Bratislave bol kulminačný prietok $5\,499 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, na úrovni 2-ročného prietoku.

Trendy maximálnych ročných prietokov za obdobie 1951 – 2016 sú v podstate vyrovnané alebo klesajúce. Nárast maximálnych prietokov je na Dunaji v Bratislave.

- minimálne prietoky

Aj keď sa kombináciou nízkych úhrnov zrážok a vysokých teplôt vzduchu vygenerovalo predovšetkým na severovýchode Slovenska výrazné meteorologické sucho, vplyvom nasýtenosti povodí z februárových zrážok a následných výdatných zrážok v júli do hydrologického sucha neprerástlo. Z hľadiska trendov minimálnych ročných prietokov je štatisticky najvýznamnejší klesajúci trend na Krupinici v Plášťovciach.

Graf 15 Priemerné ročné prietoky za obdobie 1951- 2016



Zdroj: SHMÚ

1.1.3. Horninové prostredie a geológia

Územie Slovenska je charakteristické relatívne pestrou geologickou stavbou. Rôznorodé horninové prostredie má rôzne vlastnosti a preto v súvislosti so zmenou klímy reaguje rôznymi prejavmi. Zmena klímy vo vzťahu k horninovému prostrediu má dôsledky na bilanciu prírodných vôd (podzemné, povrchové, zrážkové), intenzifikáciu zvetrávania, eróziu, svahové deformácie (zosuvy), prenos sedimentov a zmeny v morfológii územia. Intenzifikácia zvetrávania bude mať za následok zvýšenú mobilizáciu ťažkých kovov, alkálií, okysľovanie a zasoľovanie pôd. Extrémne vysoké úhrny zrážok v krátkom časovom intervale (prívalové dažde) budú spôsobovať prívalové povodne, ktorých dôsledkom bude zvýšená erózia pôd ako aj mobilita nespevnených sedimentov. Eróziu môžu byť zasiahnuté environmentálne záťažové odvaly a odkaliská v dôsledku čoho môže byť ich materiálom kontaminované záplavové územie vrátane zdrojov pitnej vody. Dôsledkom prívalových zrážok budú vznikať zosuvy. V dôsledku dlhších teplých a suchších období bude nedostatok prírodných vôd (hydrologické a hydrogeologické sucho). Veterná erózia sa bude prejavovať intenzívnejším rozrušovaním pôdneho povrchu, odnášaním rozrušovaných častíc vetrom a ukladaním týchto častíc na inom mieste.

Horninového prostredia a geológie sa bezprostredne týkajú najmä 3 strategické dokumenty: *Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2016 – 2021)*, *Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík (2014 – 2020)* a *Program prevencie a manažmentu rizík vyplývajúcich z uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu (2014 – 2020)*. Súvisiacimi strategickými dokumentmi sú však aj *Orientácia, zásady a priority vodohospodárskej politiky SR do r. 2027*, *Vodný plán Slovenska*, *Plány manažmentu povodňového rizika SR* viažuce sa k vodnému režimu v krajine, vodnému hospodárstvu (samostatná kapitola).

V podstate všetky javy ovplyvnené zmenou klímy charakterizované v kapitole 4.1 *Horninové prostredie a geológia* (zvetrávanie hornín, odvalov a odkalísk, prírodné vody v horninovom prostredí, vodná a veterná erózia, zosuvy) môžu mať okrem iných negatívnych vplyvov jeden významný spoločný vplyv a to je transport kontaminantov a teda šírenie znečistenia od ich zdrojov (environmentálnych záťaží) do okolitého prostredia. Na druhej strane v zmysle nižšie uvedenej definície environmentálne záťažové predstavujú riziko pre životné prostredie vrátane pitnej vody a zdravia človeka.

Environmentálne záťažové

Problematiky environmentálnych záťaží sa týkajú nasledovné legislatívne predpisy: zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov, vyhláška MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v zmysle neskorších predpisov, zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťažové a o zmene a doplnení niektorých zákonov, smernica MŽP SR č. 1/2015 – 7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia.

V geologickom zákone sú nasledovné definície:

- environmentálna záťaž (ďalej EZ) je znečistenie územia spôsobené činnosťou človeka, ktoré predstavuje závažné riziko pre ľudské zdravie, alebo horninové prostredie, podzemnú vodu a pôdu, s výnimkou environmentálnej škody (359/2007 Z. z.);
- pravdepodobná environmentálna záťaž je stav územia, kde sa dôvodne predpokladá prítomnosť environmentálnej záťaže;
- informačný systém environmentálnych záťaží (ďalej IS EZ) zabezpečuje zhromažďovanie údajov a poskytovanie informácií o EZ, IS EZ je súčasťou IS verejnej správy;
- štátny program sanácie environmentálnych záťaží je základným dokumentom pre problematiku EZ, vypracúva a aktualizuje ho MŽP SR najmä na základe údajov a informácií s IS EZ.

Podľa *Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží (2016 – 2021)*, ktorý bol schválený Uznesením vlády SR č. 7 z 13.1.2016 je stav v oblasti EZ nasledovný - pravdepodobných environmentálnych záťaží zaevidovaných v registri environmentálnych záťaží – časti A bolo v tom čase 900, environmentálnych záťaží (potvrdených prieskumnými prácami) bolo 279 a sanovaných a rekultivovaných lokalít bolo 784. Strategický dokument *Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2016 – 2021)* by sme mohli rozdeliť na 3 časti: 1. úvodné kapitoly, ktoré okrem základných údajov pojmov, definícií, princípov obsahujú aj charakteristiku aktuálneho stavu v oblasti environmentálnych záťaží, 2. odpočtová časť, kde v kapitole *Priority, ciele a programové opatrenia ŠPS EZ (2010 – 2015) – vyhodnotenie* a v kapitole *Časový a vecný harmonogram realizácie ŠPS EZ (2010 – 2015) – odpočet* je vyhodnotený plnenie predchádzajúceho strategického dokumentu, 3. úlohy na nové obdobie - kapitoly *Priority, ciele a programové opatrenia ŠPS EZ (2016 – 2021)*, *Časový a vecný harmonogram realizácie ŠPS EZ v období 2016– 2021...* V nich sú definované: *Priority ŠPS EZ z hľadiska rizikovosti environmentálnych záťaží*:

1. Zabezpečovať komplexné, systémové a trvalo udržateľné riešenie problematiky environmentálnych záťaží predovšetkým v oblastiach miest a v prostredí opustených priemyselných areálov vrátane oblastí, ktoré prechádzajú zmenou.
2. Pri riešení problematiky environmentálnych záťaží zabezpečovať súčinnosť s opatreniami národných strategických dokumentov (Vodný plán Slovenska, Program odpadového hospodárstva SR na roky 2016 – 2020, ...) a nadnárodných strategických dokumentov (Tematická stratégia pre ochranu pôdy...),
3. Zabezpečovať systematické odstraňovanie environmentálnych záťaží a znižovať tak zdravotné a environmentálne riziká.
4. V súvislosti s rozvojom informačnej spoločnosti zlepšovať prístup verejnosti k informáciám v oblasti environmentálnych záťaží, a tým podporiť integráciu verejnosti, predovšetkým miestnych komunít, do ich riešenia.

Tiež sú definované ciele:

- Cieľ 1 Zlepšenie manažmentu environmentálnych záťaží;
- Cieľ 2 Identifikácia a prieskum pravdepodobných environmentálnych záťaží;
- Cieľ 3 Podrobný prieskum environmentálnych záťaží;
- Cieľ 4 Sanácia environmentálnych záťaží;
- Cieľ 5 Monitorovanie environmentálnych záťaží.

Jednotlivé ciele sú rozdelené z hľadiska času na:

Krátkodobý časový horizont: obdobie rokov 2016–2017

Strednodobý časový horizont: obdobie rokov 2018–2020

Dlhodobý časový horizont: obdobie rokov 2021 a viac

Jednotlivé programové opatrenia sú v rámci cieľa 1: podpora legitimizácie politiky environmentálnych záťaží (rozdelená na legislatívne, odborné, finančné, osvetovo-vzdelávacie opatrenia), prevádzkovanie IS EZ, zvýšenie zodpovednosti príslušných rezortov za odstraňovanie environmentálnych záťaží v ich pôsobnosti, posilnenie orgánov štátnej správy a odborných organizácií pre oblasť environmentálnych záťaží. V rámci cieľa 2 sú to: identifikácia pravdepodobných environmentálnych záťaží, realizácia prieskumu pravdepodobných environmentálnych záťaží. V rámci cieľa 3 sú to: realizácia podrobného prieskumu environmentálnych záťaží, vypracovanie rizikových analýz environmentálnych záťaží, vypracovanie štúdií uskutočniteľnosti sanácie.

V rámci cieľa 4 sú to: realizácia sanačných prác, povoľovanie a kontrola realizácie sanačných prác. V rámci cieľa 5 sú to: monitorovanie environmentálnych záťaží, monitorovanie sanačných prác, posanačné monitorovanie.

Na základe údajov z Informačného systému environmentálnych záťaží je aktuálny stav (počet) lokalít evidovaných v jednotlivých častiach registra environmentálnych záťaží v rámci IS EZ uvedený v tabuľke č. 1. Pravdepodobných environmentálnych záťaží zaevidovaných v registri environmentálnych záťaží – časti A je 882, environmentálnych záťaží (potvrdených prieskumnými prácami) je 309 a sanovaných a rekultivovaných lokalít je 800 (viď nižšie uvedené obrázky 5,6,7).

Tabuľka 7 Prehľad počtu lokalít evidovaných v IS EZ (12/2017)

Názov kraja	REZ – časť A	REZ – časť B	REZ – časť C
Bratislavský kraj	80	38	81
Trnavský kraj	92	39	98
Trenčiansky kraj	75	34	62
Nitriansky kraj	125	44	105
Žilinský kraj	117	33	81
Banskobystrický kraj	113	46	105
Prešovský kraj	206	39	137
Košický kraj	74	36	131
Spolu SR	882	309	800

Zdroj: IS EZ

Existujú aj lokality, ktoré sú evidované zároveň v dvoch častiach Registra environmentálnych záťaží, a to v REZ – časti A a REZ – časti C, prípadne REZ – časti B a REZ – časti C. Takýto stav sa vyskytuje v prípade lokalít s environmentálnou záťažou, na ktorých sa už realizovali, resp. práve sa realizujú sanačné alebo rekultivačné práce. V prípade ukončenia preukázateľne úspešnej sanácie, resp. rekultivácie, sa následne takéto lokality nepovažujú za environmentálne záťažové a ďalej sú evidované už iba v REZ – časti C. Z celkového počtu 1 991 registrácií je evidovaných 114 pravdepodobných environmentálnych záťaží, ktoré sú zároveň aj sanovanými, resp. rekultivovanými lokalitami a 117 environmentálnych záťaží, ktoré sú zároveň sanovanými, resp. rekultivovanými lokalitami.

Najväčší podiel – až 56 % – na vzniku pravdepodobných environmentálnych záťaží majú zariadenia na nakladanie s odpadom, pričom v rámci tejto skupiny činnosti tvoria najväčší podiel skládky komunálneho odpadu (86 %) nasledované skládkami priemyselného odpadu (9 %). V rámci skupín činností, ktoré sa podieľajú na vzniku pravdepodobných environmentálnych záťaží, predstavuje 12 % poľnohospodárska výroba a 10 % podiely majú priemyselná výroba a skladovanie a distribúcia tovarov. Zvyšných 12 % spolu predstavujú činnosti: stavebná výroba, doprava, ťažba nerastných surovín, vojenské základne...

Najväčším podielom – 36 % – sa podieľajú na vzniku environmentálnych záťaží zariadenia na nakladanie s odpadom, ktoré predstavujú najmä skládky komunálneho odpadu so 49 %, nasledované skládkami priemyselného odpadu s 27 % a odkaliskami s 13 %, skládkami priemyselného a komunálneho odpadu so 7 %. Nasledujúce činnosti, ktoré podmieňujú vznik environmentálnej záťaže, sú priemyselná výroba s 26 %, doprava s 13 %, skladovanie a distribúcia tovarov s 11 %, vojenské základne so 6 %, ťažba nerastných surovín s 5 %. Zvyšné 3 % spolu predstavujú stavebná výroba, poľnohospodárska výroba, príp. iné.

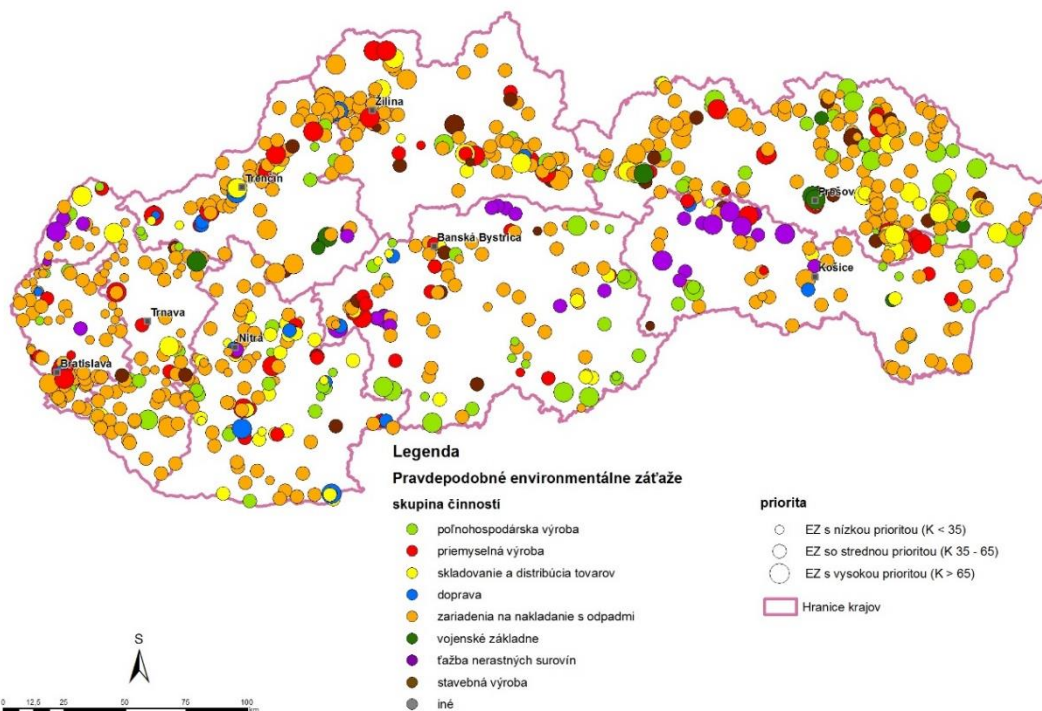
Rovnako ako v prípade pravdepodobných environmentálnych záťaží a environmentálnych záťaží aj pri sanovaných, resp. rekultivovaných lokalitách sú najviac zastúpené zariadenia na nakladanie s odpadom (51 %). Z nich až 85 % tvoria skládky komunálneho odpadu a 10% skládky priemyselného odpadu. V rámci ďalších činností nasleduje skladovanie a distribúcia tovarov s 32 % a priemyselná výroba so 7 %. Zvyšných 10 % spolu predstavujú činnosti ako vojenské základne, ťažba nerastných surovín, doprava, stavebná a poľnohospodárska výroba...

Priestorové rozloženie pravdepodobných environmentálnych záťaží na území SR, environmentálnych záťaží a sanovaných a rekultivovaných lokalít je uvedené na obrázkoch 6,7 a 8.

Z hľadiska environmentálnych záťaží predstavujú riziko lokality zaradené v registri – časti A (pravdepodobné environmentálne záťaž) a v registri – časti B (environmentálne záťaž). To znamená, že v prípade negatívnych dopadov zmeny klímy, sú to najmä tieto lokality, ktoré sú potenciálne alebo reálne rizikové.

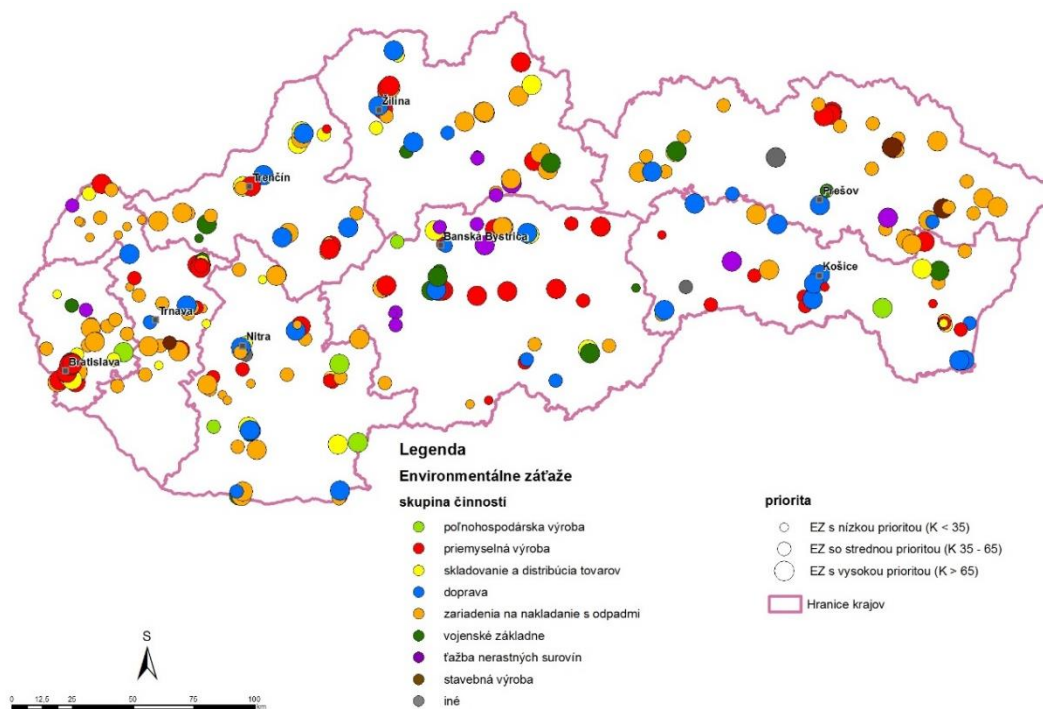
Lokality z registra časti C (sanované a rekultivované lokality) by v prípade negatívnych dopadov zmeny klímy väčšinou nemali predstavovať riziko, nakoľko koncentrácie znečisťujúcich látok nepredstavujú riziko pre zdravie a okolité životné prostredie resp. realizované opatrenia zabraňujú šíreniu sa znečistenia vo vyšších koncentráciách do okolia (napr. izolácia územia). V prípade vážneho porušenia realizovaných opatrení vplyvom negatívnych dopadov zmeny klímy by iba v ojedinelých prípadoch mohli aj niektoré sanované resp., rekultivované lokality predstavovať riziko pre zdravie a životné prostredie. Preto sa v niektorých častiach textu v súvislosti s touto problematikou venujeme iba lokalitám z registra – časti A a B.

Obrázok 5 Mapa pravdepodobných environmentálnych záťaží evidovaných v Informačnom systéme environmentálnych záťaží, REZ – časť A

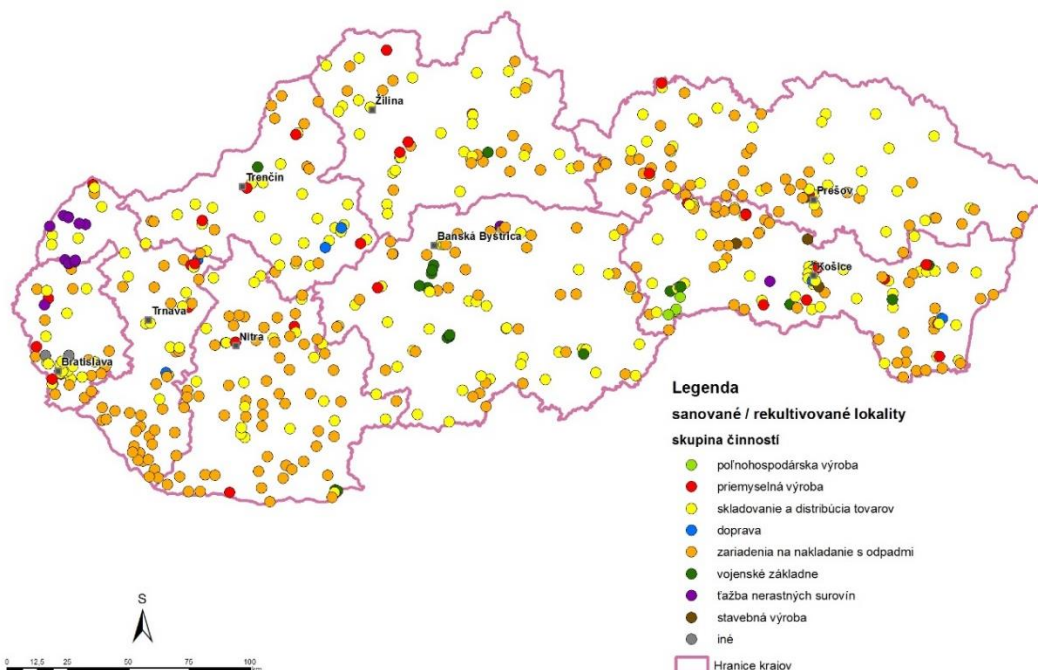


Zdroj: SAŽP, Banská Bystrica

Obrázok 6 Mapa environmentálnych záťaží, evidovaných v Informačnom systéme environmentálnych záťaží, REZ – časť B



Obrázok 7 Mapa sanovaných a rekultivovaných lokalít, evidovaných v Informačnom systéme environmentálnych záťaží, REZ – časť C

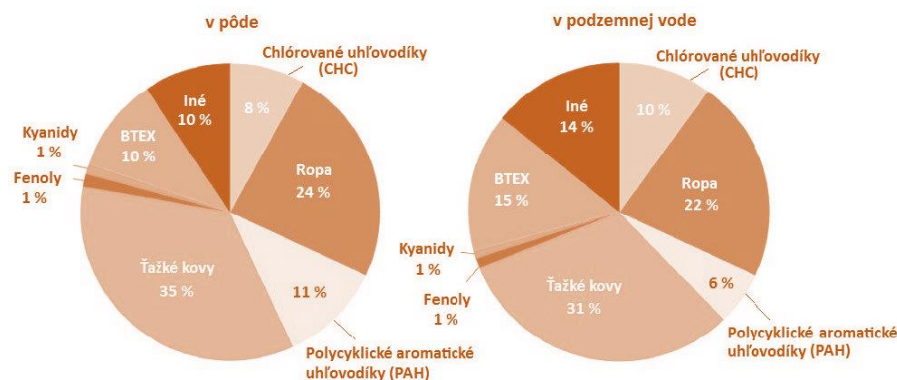


Zdroj: SAŽP, Banská Bystrica

Podľa správy (*JRC Reference Reports: Progress in the management of Contaminated Sites in Europe, 2014*), ktorá vychádza z údajov, ktoré boli zhromaždené z národných referenčných centier z 39 krajín Európy, sa na kontaminácii pôdy a podzemnej vody podieľajú najmä ťažké kovy a ropné látky, pričom samostatne sú vyčlenené PAU (polycyklické aromatické uhľovodíky), BTEX, chlórované uhľovodíky. Presný údaj zo SR síce nie je dostupný (otázny je aj spôsob jeho stanovenia – podľa počtu znečistených lokalít danou látkou, plochy znečistenia, objemu, koncentrácie?), ale uvedený údaj môžeme približne považovať za odpovedajúci aj pre SR.

Na základe kontaminantov vyskytujúcich sa na jednotlivých lokalitách – environmentálnych záťažoch – je asi najpočetnejšou skupinou znečistenie spôsobené ropnými látkami, často reprezentované skupinovým ukazovateľom (nepolárne extrahovateľné látky), ale pomerne často sa vyskytuje aj znečistenie benzénom, PAU, prípadne PCB, ďalej tetrachlórreténom, trichlórreténom... Pomerne často zastúpenou skupinou sú kovy, a to najmä As, Hg... Často bývajú prítomné tiež nutrienty, a to najmä NH₄.

Obrázok 8 Prehľad kontaminantov najviac ohrozujúcich pôdu a podzemnú vodu v Európe



Zdroj: JRC Reference Reports: Progress in the management of Contaminated Sites in Europe (2014)

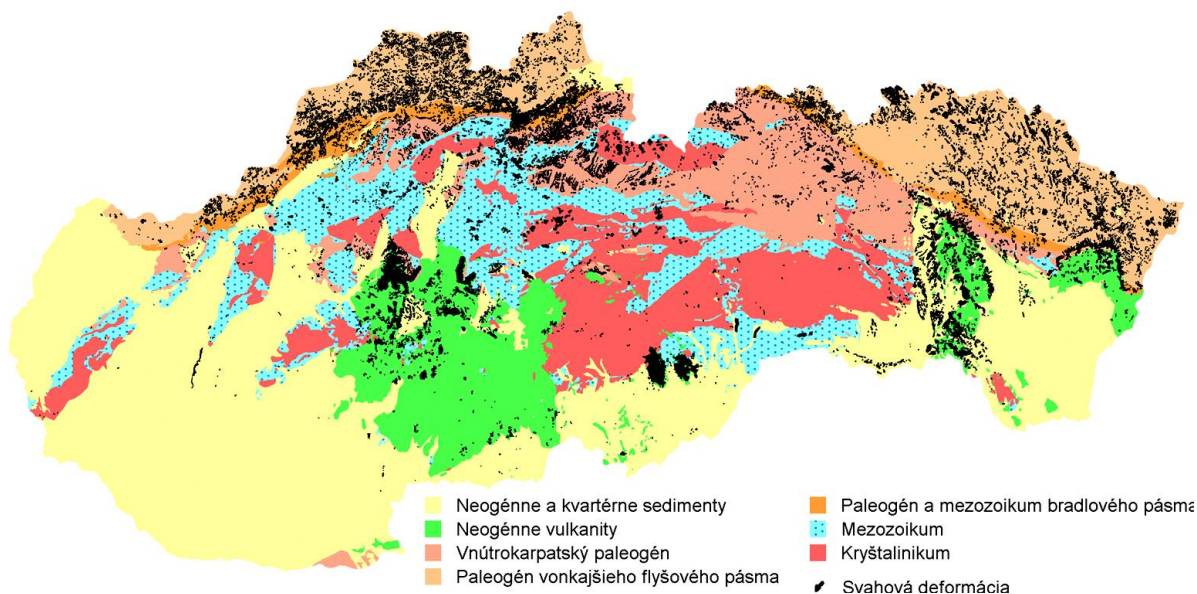
Svahové deformácie

Významným strategickým dokumentom v tejto oblasti je „Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík“ na obdobie rokov 2014 – 2020. Informácie uvedené nižšie boli spracované v rámci uvedeného strategického dokumentu.

Jeden z najvýznamnejších prejavov exogénnych geodynamických procesov nielen u nás, ale v celej strednej Európe, predstavujú svahové deformácie. Hlavnými prírodnými príčinami svahových deformácií sú klimatické faktory v kombinácii s eróznou činnosťou vodných tokov, vývermi podzemných vôd a vztlakovými účinkami podzemných vôd. Z antropogénnych príčin sú to najmä nevhodné podkopanie alebo priťaženie svahu, poddolovanie a nekontrolované odvádzanie povrchových a splaškových vôd.

Analýza porušenia územia SR svahovými deformáciami je vypracovaná na základe Atlasu máp stability svahov SR v M 1 : 50 000 (Šimeková, Martinčeková a kol., 2006). Súborné spracovanie porušenia územia Slovenska svahovými deformáciami vychádza zo štatistických údajov získaných z pasportov svahových deformácií pre 132 mapových listov mierky 1: 50 000. Na základe Atlasu máp stability svahov Slovenskej republiky sa na Slovensku nachádza 21 192 svahových deformácií. Porušujú územie s rozlohou 257,5 tis. ha, čo predstavuje 5,25 % rozlohy Slovenska (viď nasledujúci obrázok). V dôsledku mimoriadne výdatných zrážok v 1. polovici roka 2010 a povodňovej situácie v mesiacoch máj a jún sa predchádzajúci počet svahových deformácií zvýšil o 577 nových, prípadne reaktivizovaných zosuvov o ploche cca 293 ha. Z nich viac ako 100 ohrozovalo resp. ohrozuje životy, zdravie a majetok obyvateľov v postihnutých lokalitách, zvyšné devastujú poľnohospodársku a lesnú pôdu, životné prostredie a ľudské diela.

Obrázok 9 Schematická geologická mapa Slovenska s rozložením zaregistrovaných svahových deformácií



Reálnu predstavu o porušenosti územia Slovenska svahovými deformáciami podáva plošná porušenosť, pričom sú vyčlenené porušené územia z hľadiska ich využívania ako poľnohospodárskej pôdy, lesnej pôdy a iných plôch (zastavané územia, ihriská, cintoríny...). Poľnohospodárska i lesná pôda sú porušené približne rovnakým dielom (50,6 % a 46,7 %) a podiel porušenia inak využívaných plôch predstavuje 2,7 %. Niektoré územia poľnohospodárskej pôdy porušené svahovými deformáciami sa však vplyvom sťažených podmienok na obrábanie prestali poľnohospodársky využívať a v súčasnosti sú zarastené, resp. zarastajú divokým trávnatým, krovinatým, resp. až lesným porastom.

Z celkového počtu zaregistrovaných svahových deformácií až 94,5 % tvoria zosuvy a svahové prúdy. Na ostatné typy svahových deformácií pripadá menej ako 5,5 %, pričom z tohto množstva je 95 (0,4 %) kombinovaných svahových deformácií. Z hľadiska hodnotenia porušených plôch, ktoré je reprezentatívnejšie ako početné hodnotenie, je taktiež výrazne najvyššie zastúpenie zosuvov (78,12 %) pred blokovými deformáciami (15,31 %) a ostatnými typmi svahových porúch, vrátane kombinovaných (spolu 6,57 %).

Z hľadiska hodnotenia stupňa aktivity najväčší počet svahových deformácií je potenciálnych - 63 %. Stabilizovaných je 24,9 % a aktívnych 11,6 %. Ostatné svahové deformácie (0,5 %) sú kombinované. Aktívne formy sú typické najmä pre zosuvy (94,9 %) a prúdy (3,5 %), podobne aj pre potenciálne formy sú typické zosuvy (92,8 %) a prúdy (6 %). Stabilizované formy sú charakteristické pre svahové deformácie zo skupiny svahových pohybov typu plazenia, rútenia a zosúvania.

Výskyt svahových deformácií v geologických útvaroch je viazaný na súvrstvia paleogénu – 60,1 %, neogénu – 18,7 %, kriedy – 9,9 %, paleozoika – 4,2 % a triasu – 2,3 %. Ostatných 4,8 % pripadá na ďalšie geologické útvary (obr. 9). Zosuvy sa najčastejšie vyskytujú v paleogénnych súvrstviach. Blokové deformácie, skalné zrútenia, ako aj kombinované svahové deformácie sú najviac registrované v neogénnych štruktúrach. Plazivé deformácie charakteru roztrhania a rozvoľnenia masívu a svahové prúdy sú najpočetnejšie zaznamenané v paleozoických kryštalických horninách.

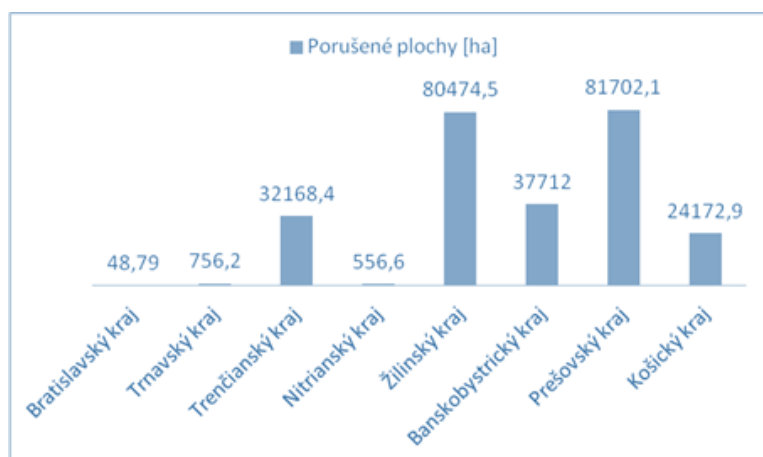
Z hľadiska inžinierskogeologickej rajonizácie najnebezpečnejším a najviac sa vyskytujúcim typom svahovej deformácie na území Slovenska sú zosuvy, ktoré dominujú predovšetkým v regióne karpatského flyšu (B). V regióne jadrových pohorí (A) sa najčastejšie vyskytujú plazivé deformácie charakteru roztrhania a rozvoľnenia masívov, v regióne neogénnych vulkanitov (C) majú významné postavenie deformácie blokového typu a v regióne neogénnych tektonických vkleslín (D) prevládajú zosuvy nad blokovými deformáciami.

Porovnanie jednotlivých krajov z hľadiska ich porušenosti svahovými deformáciami znázorňujú obrázky 10 a 11. Relatívne najvyššiu porušenosť svahovými deformáciami vykazuje Prešovský kraj pred Žilinským a Banskobystrickým krajom. Z hľadiska percentuálnej porušenosti voči celkovej ploche príslušného kraja je najviac porušený Žilinský kraj pred Prešovským a Trenčianskym krajom. Menej problémov v súvislosti so svahovými

pohybmi je v Bratislavskom, Nitrianskom a Trnavskom kraji. K najporušenejším okresom patria okresy severného, severozápadného a severovýchodného Slovenska (okresy Žilina, Liptovský Mikuláš, Dolný Kubín, Kysucké Nové Mesto, Čadca, Prievidza, Brezno, Rimavská Sobota, Poprad, Prešov, Bardejov, Snina, Košice a ďalšie), patriace k flyšovým územia, neogénnym vulkanitom i sedimentárnym horninám.

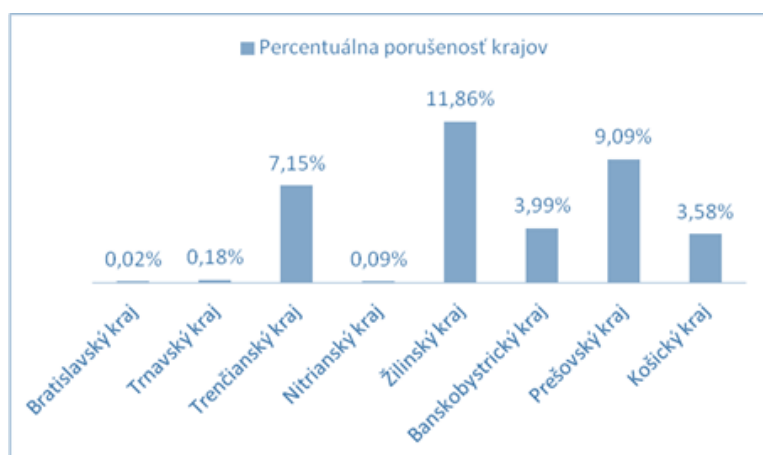
Z vysokej porušenosti územia SR svahovými pohybmi vyplýva aj vysoký stupeň ohrozenia stavebných objektov, poľnohospodárskych a lesných pôd a plôch iného využitia. Zaznamenaných bolo 168 lokalít s počtom ohrozených stavebných objektov vyšším ako 50 (pozemných stavieb – obytných, hospodárskych a iných budov). Ide o ohrozené obce, mestské časti, chatové a záhradkárske oblasti, ktoré úplne alebo čiastočne ležia na územiach postihnutých svahovými deformáciami. K najčastejšie ohrozeným ostatným stavbám patria vodojemy (38,5 %), cintoríny (32 %), vleky a lanovky (6,9 %), vodné nádrže, rybníky, hate (6,3 %), ihriská (3,8 %), skládky (1,8 %), mosty (6 %) a tunelové portály (0,6 %). Líniové stavby, t. j. diaľnice, rýchlostné cesty, železnice a cesty I., II. a III. triedy sú najviac ohrozované a poškodzované zosuvmi (99 %). Z celkovej dĺžky diaľnic a ciest I. triedy až 12,9 % je ohrozovaných, resp. poškodzovaných aktívnymi zosuvmi. Aktívne zosuvy sa na ohrození a poškodzovaní ciest II. a III. triedy podieľajú 11,2 %, na ohrození železníc 10,1 % a na ohrození, príp. poškodení pozemných stavieb 5,1 %. Podiel aktívnych zosuvov na ohrození a poškodení ostatných stavieb predstavuje 6,5 %, nadzemných produktovodov 3,7 %, plynovodov 6,8 % a vodovodov 4,2 %. Celkove svahové deformácie ohrozujú 99 km diaľnic a ciest I. triedy, 571 km ciest II. a III. triedy, 67 km železníc, 1116 km nadzemných vedení, 3,5 km ropovodov, 101 km plynovodov, 291 km vodovodov a takmer 28 000 pozemných stavieb.

Obrázok 10 Plošná porušenosť krajov SR svahovými deformáciami



Zdroj: Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík

Obrázok 11 Percentuálna porušenosť krajov SR svahovými deformáciami



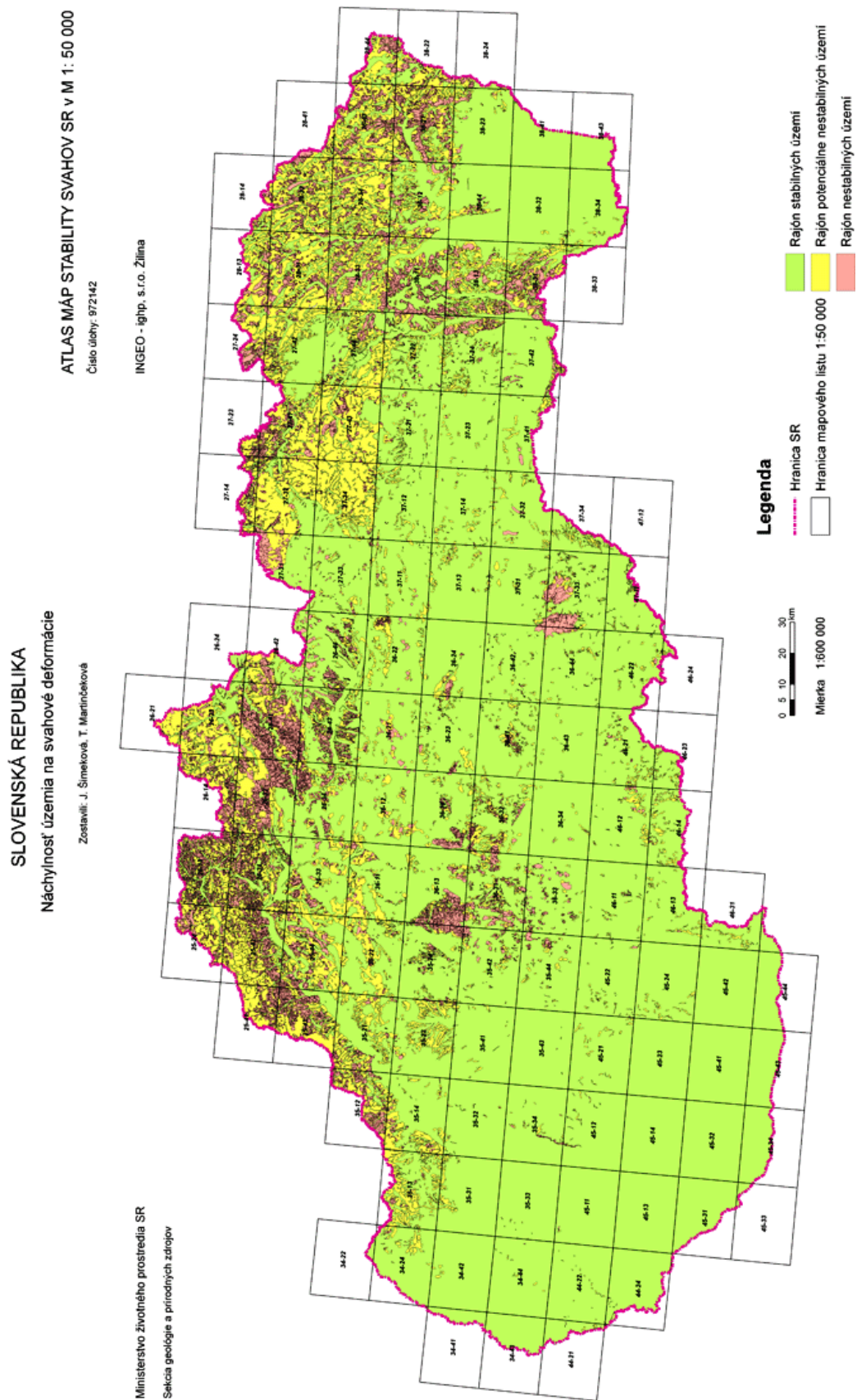
Zdroj: Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík

Atlas máp stability svahov SR zostavený pre celé územie Slovenska pozostáva zo 132 listov rajónových máp stability svahov mierky 1 : 50 000 (obrázok 12). Náchylnosť územia k vzniku svahových pohybov je vyjadrená v mapách rozčlenením územia do troch rajónov:

- rajón nestabilných území (červené plochy),
- rajón potenciálne nestabilných území (žlté plochy),
- rajón stabilných území (zelené plochy).

Rajónovými mapami je z celkovej rozlohy Slovenskej republiky (49 034 km²) stanovený podiel rajónu nestabilných území na 3 843 km², rajónu potenciálne nestabilných území na 8 402 km² a rajónu stabilných území na 36 789 km². Najväčší podiel má rajón nestabilných, ako aj rajón potenciálne nestabilných území v regióne karpatského flyšu. Rajón stabilných území tvorí prevažnú časť území regiónu jadrových pohorí a regiónu neogénnych tektonických vkleslín. V regióne neogénnych tektonických vkleslín túto dominanciu ovplyvňuje najmä rozsah rovinatých území.

Obrázok 12 Mapa stability svahov s vyznačením listokladu máp M 1 : 50 000



V rámci strategického dokumentu *Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík (2014 – 2020)* boli stanovené ciele a jednotlivé aktivity:

Cieľ 1: Prevencia zosuvných rizík na území Slovenskej republiky

Aktivita 1 Zlepšenie prevencie zosuvných rizík

Aktivita 2 Identifikácia, registrácia a inžinierskogeologické mapovanie svahových deformácií

Cieľ 2: Manažment zosuvných rizík v najohrozenejších oblastiach Slovenskej republiky

Aktivita 3 Inžinierskogeologický prieskum svahových deformácií

Aktivita 4 Sanácia svahových deformácií

Aktivita 5 Monitorovanie svahových deformácií

Zvetrávanie hornín, odvalov a odkalísk

Zvetrávanie je súbor fyzikálno-chemických alebo aj biologických procesov, pri ktorých dochádza k rozrušovaniu pevných horninových celkov na malé úlomky (klasty). Tieto procesy sú často vzájomne previazané, v chladnejších podmienkach prebieha skôr fyzikálne a v teplejších chemické zvetrávanie. Rýchlosť a intenzita zvetrávania závisí od viacerých faktorov – od vlastností hornín a minerálov (fyzikálnych – napr. tvrdosti, ich chemického zloženia, štruktúry...) poveternostných podmienok (teploty vzduchu, zrážok, vlhkosti atď.), od prítomnosti vody v prostredí, jej chemického zloženia a fyzikálnych vlastností. Konečným produktom zvetrávania je pôda. Prítomnosť vody je dôležitým faktorom chemického zvetrávania a ovplyvňuje aj fyzikálne procesy zvetrávania. Na zvetrávanie majú významný vplyv procesy, ako sú hydratácia, hydrolýza, oxidácia. Voda ovplyvňuje rozpad hornín a minerálov hydratačne (narúšanie väzieb v mineráloch vplyvom polárnych vlastností – prítomnosťou kationov kyseliny a aniónov vodíka) aj hydrolyticky (výmena iónov za vzniku ílovitých minerálov). Rozoznávame mechanické a chemické zvetrávanie. Pri mechanickom zvetrávaní zohráva úlohu najmä tepelná rozťažnosť – rozdielom teplôt dochádza k zmršťovaniu a rozťahovaniu minerálov s rôznou tepelnou rozťažnosťou v hornine, a tým k rozpadu horniny. Podobný proces, kde zohráva úlohu tepelná rozťažnosť, prebieha aj v súvislosti so zamrzaním a rozmrzaním vody v puklinách hornín.

Z hľadiska zmeny klímy – vplyvom nestálych poveternostných podmienok (častejších a intenzívnejších extrémov počasia) – budú procesy zvetrávania intenzívnejšie, čím môže dochádzať k intenzívnejšiemu zvetrávaniu, a tým aj k zvýšeným prenosom znečisťujúcich látok v prostredí. Ide napríklad o šírenie sa znečistenia z oblastí budovaných horninami a minerálmi, najmä z odvalov a odkalísk, kde sa horniny a minerály obsahujúce ťažké kovy dostali vplyvom banskej činnosti na povrch. Takéto oblasti sú evidované najmä v Informačnom systéme nakladania s ťažobným odpadom. Prijatím zákona č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon č. 514/2008 Z. z.“), ktorý nadobudol účinnosť dňa 15. decembra 2008, bola do právneho poriadku Slovenskej republiky prebratá smernica Európskeho parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2004/35/ES. Tieto právne predpisy stanovujú minimálne požiadavky na zabezpečenie predchádzania alebo znižovania akýchkoľvek nepriaznivých účinkov na životné prostredie alebo ľudské zdravie, ktoré vznikajú v dôsledku nakladania s odpadom z ťažobného priemyslu. Jedným z nástrojov slúžiacich na implementáciu ustanovení zákona č. 514/2008 Z. z. je aj Informačný systém nakladania s ťažobným odpadom. Tento informačný systém slúži na zabezpečenie zhromažďovania údajov a informácií o nakladaní s ťažobným odpadom pre potreby orgánov verejnej správy a pre zabezpečenie informovania verejnosti a jej účasti na povoľovaní úložísk podľa zákona č. 514/2008 Z. z.

Informačný systém nakladania s ťažobným odpadom v súčasnosti obsahuje 448 záznamov prevádzkovaných (111), uzavretých (28) a opustených (309) úložísk. Celkovo ide o 402 odvalov a 46 odkalísk.

Na základe klasifikácie (tabuľka 8) sa jednotlivé záznamy delia na:

1. Nerizikové úložisko – nemá negatívne dopady na životné prostredie a nemôže sa v strednej alebo krátkej dobe stať vážnou hrozbou pre ľudí.
2. Potenciálne rizikové úložisko – môže mať negatívne dopady na životné prostredie, alebo sa môže v strednej alebo krátkej dobe stať vážnou hrozbou pre ľudí alebo životné prostredie.
3. Rizikové úložisko – má vážne negatívne dopady na životné prostredie, alebo sa môže v strednej alebo krátkej dobe stať vážnou hrozbou pre ľudí alebo životné prostredie

4. Zariadenie na nakladanie s odpadmi bolo zaradené do kategórie A, t. j. predpokladané krátkodobé alebo dlhodobé následky zlyhania z dôvodu porušenia konštrukčnej celistvosti alebo nesprávneho prevádzkovania zariadenia na nakladanie s odpadmi môžu viesť k:

- a) nezanedbateľnému potenciálu straty na životoch,
- b) k vážnemu ohrozeniu ľudského zdravia,
- c) vážnemu ohrozeniu životného prostredia.

5. Zariadenie na nakladanie s odpadmi bolo zaradené do kategórie B, t. j. predpokladané krátkodobé alebo dlhodobé následky zlyhania z dôvodu porušenia konštrukčnej celistvosti alebo nesprávneho prevádzkovania zariadenia na nakladanie s odpadmi nemôžu viesť k:

- a) nezanedbateľnému potenciálu straty na životoch,
- b) k vážnemu ohrozeniu ľudského zdravia,
- c) vážnemu ohrozeniu životného prostredia.

Z klasifikácie vyplýva, že z hľadiska negatívnych dopadov zmeny klímy predstavujú pre zdravie a životné prostredie určité riziko najmä rizikové úložiská (28), potenciálne rizikové úložiská (33) a zariadenie na nakladanie s odpadmi kategórie A (3). Celkove ide teda o 64 lokalít.

129 úložísk sa nachádza v oblastiach, ktoré sú zaradené v IS environmentálnych záťaží ako 24 environmentálnych záťaží. Ide o 21 rizikových úložísk, 10 potenciálne rizikových a 98 nerizikových úložísk. Uvedených 98 nerizikových úložísk sa nachádza v širšie vyčlenených oblastiach s environmentálnou záťažou (napr. Dúbrava – štôlna a haldy L. Dúbrava, Pezinok – oblasť rudných baní a starých banských diel, Ľubietová-Podlipa, Závadka-Markušovská dolina, Poproč-Petrova dolina), kde však samotné konkrétne úložiská v zmysle danej legislatívy nepredstavujú riziko.

Úložiskami ťažobného odpadu sa zaoberá strategický dokument *Program prevencie a manažmentu rizík vyplývajúcich z uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu (2014 – 2020)*. Program je koncepčným dokumentom pre manažment rizík plynúcich z úložísk ťažobného odpadu, ktoré do roku 2008 boli uzavreté, ale najmä opustené predchádzajúcimi ťažiarimi. Stanovuje postup, metodiku a opatrenia na inventarizáciu, prieskum a rekultiváciu uzavretých a opustených úložísk s cieľom zníženia alebo zamedzenia šírenia produktov zvetrávania ťažobného odpadu, a najmä s dôrazom na zlepšenie kvality podzemných vôd.

Tabuľka 8 Klasifikácia úložísk v IS nakladania s ťažobným odpadom

Klasifikácia	Počet
nerizikové úložisko	276
potenciálne rizikové úložisko	33
rizikové úložisko	28
zariadenie na nakladanie s odpadmi kategórie "A"	3
zariadenie na nakladanie s odpadmi kategórie "B"	108
suma	448

www.enviroportal.sk

1.1.4. Prírodné vody v horninovom prostredí

Ako bolo už uvedené v samotnom strategickom dokumente, vzťah zmena klímy – prírodné vody sa prejavuje najmä v 2 hlavných aspektoch – extrémne vysoké úhrny zrážok v krátkom časovom intervale (prívalové dažde) môžu spôsobovať prívalové povodne, ktorých dôsledkom bude zvýšená erózia a eróziou môžu byť zasiahnuté environmentálne záťaže, odvaly a odkaliská, v dôsledku čoho môže byť ich materiálom kontaminované záplavové územie. Okrem toho môže to mať negatívny vplyv na široké spektrum ľudských aktivít a samozrejme aj na priame materiálne škody. Dôsledkom prívalových zrážok môžu vznikať resp. sa aktivovať zosuvy. V dôsledku dlhších teplých a suchších období bude naopak nedostatok prírodných vôd (hydrologické a hydrogeologické sucho), ktoré bude mať vplyv na rôzne ľudské aktivity. Striedanie extrémov počasia môže

spôsobovať negatívny dopad na kvalitu a množstvo zásob vody vo vodných útvaroch, zvýšenie variability prietokov a prehĺbenie extrémov v časovom rozdelení odtoku vody z povodí.

Ročný prítok na územie SR v roku 2016 predstavoval 63 398 mil. m³, čo je oproti roku 2015 viac o 8 346 mil. m³. Odtok z územia sa oproti predchádzajúcemu roku zvýšil o 11 109 mil. m³, nárast odtoku z územia SR predstavoval 1 372 mil. m³. Celkové zásoby vody k 1. 1. 2016 v akumulčných nádržiach predstavovali 730,70 mil. m³, čo reprezentovalo 63 % využiteľného objemu vody v akumulčných nádržiach. K 1. 1. 2017 celkový využiteľný objem hodnotených akumulčných nádrží oproti minulému roku 1. 1. 2016 vzrástol na 926,60 mil. m³, čo reprezentuje 80 % využiteľného objemu vody.

V nasledujúcej tabuľke je celková vodná bilancia porovnávaná v rámci 10-ročného obdobia.

Tabuľka 9 Celková vodná bilancia vodných zdrojov

	Objem (mil. m ³)		
	1996	2000	2016
Hydrologická bilancia			
Zrážky	41 127	37 500	45 289
Ročný prítok do SR	65 465	77 999	63 398
Ročný odtok	79 996	90 629	77 814
Ročný odtok z územia SR	12 842	12 842	11 028
Vodohospodárska bilancia			
Celkové odbery SR	1 336,80	1 172	555
Výpar z vodných nádrží	46,89	60	54,33
Vypúšťanie do povrchových vôd	1 160,31	989,8	620,16
Vplyv vodných nádrží (VN)	144,87	32,98	203,3
	Akumulácia	Nadlepšovanie	Akumulácia
Celkové zásoby vo VN k 1.1. nasledujúceho roka	857,3	757	926,6
% zásobného objemu v akumulčných VN SR	69	65	80
% celkových odberov z odtoku z územia SR	10,4	9,1	5

Zdroj: SHMÚ

Informácie o zrážkovom úhrne sú uvedené v predchádzajúcej kapitole (III.1.1.2. Klimatické pomery).

Hodnotenie ekologického stavu útvarov povrchových vôd za referenčné obdobie 2009 – 2012 sa vykonalo v 1 510 prirodzených vodných útvaroch povrchových vôd. Najlepšia situácia z pohľadu ekologického stavu bola zaznamenaná v čiastkových povodiach Poprad a Dunajec, Bodrog, Hornád, Slaná, Hron a Váh. Veľmi dobrý a dobrý ekologický stav bol zaznamenaný v 52,6 % z celkového počtu vodných útvarov s dĺžkou 8 073,43 km. V priemernom ekologickom stave sa nachádzalo 34,8 % vodných útvarov, čo predstavuje dĺžku 7 565,46 km. Zlý a veľmi zlý stav bol stanovený v cca 9 % z počtu vodných útvarov s dĺžkou 2 159,41 km.

Hodnotenie chemického stavu útvarov povrchových vôd v období rokov 2009 – 2012 sa vykonalo v 1 510 vodných útvaroch. Dobrý chemický stav dosahovalo 1 473 (97,6 %) vodných útvarov SR a 37 (2,4 %) vodných útvarov nedosahovalo dobrý chemický stav.

Hodnotenie chemického stavu útvarov povrchových vôd pozostávalo z posúdenia výskytu 41 prioritných látok a ďalších znečisťujúcich látok v súlade s nariadením vlády SR č. 270/2010 Z. z. o environmentálnych normách kvality v oblasti vodnej politiky. Súlad výsledkov monitorovania s ročnými priemermi a najvyššími prípustnými koncentraciami environmentálnych noriem kvality predstavuje súlad s požiadavkami pre dobrý chemický stav. Nedosiahnutie dobrého chemického stavu v dôsledku prekročenia noriem kvality bolo spôsobené nesyntetickými látkami (12 vodných útvarov) a syntetickými látkami. Syntetické látky boli indikované v 24 vodných útvaroch, z toho agregované priemyselné znečisťujúce látky boli zistené v 14 vodných útvaroch,

pesticídy v 5 vodných útvaroch a ostatné znečisťujúce látky tiež v 5 vodných útvaroch. Najväčší podiel vodných útvarov s dobrým chemickým stavom k celkovému počtu vodných útvarov v povodí je v povodí Moravy, Dunaja a Popradu a Dunajca. V absolútnom vyjadrení je najviac vodných útvarov (počet aj dĺžky) dosahujúcich dobrý chemický stav, ale aj nedosahujúcich dobrý chemický stav v čiastkovom povodí Váhu a Bodrogu vzhľadom na ich väčšiu rozlohu.

V roku 2016 bolo v SR 76 488,5 l.s⁻¹ využiteľných množstiev podzemných vôd, čo v porovnaní s predošlým rokom 2015 predstavuje minimálny nárast o 0,05 %. V dlhodobom hodnotení nárast využiteľných množstiev oproti roku 1990 predstavuje 2,3 %. Pomer využiteľných množstiev podzemných vôd k odberným množstvám bol približne na úrovni roku 2015 a dosiahol hodnotu 7,48.

Na základe hodnotenia vodohospodárskej bilancie, ktorá sa zaoberá vzťahom medzi existujúcimi využiteľnými zdrojmi podzemných vôd a požiadavkami na vodu v danom roku, vyjadreným v podobe bilančného stavu, ktorý je ukazovateľom miery (optimálnosti) využívania vodných zdrojov v hodnotenom roku je možné konštatovať, že v roku 2016 z celkového počtu 141 hydrogeologických rajónov SR je hodnotený bilančný stav ako dobrý v 128 rajónoch, uspokojivý v 12 rajónoch a v jednom rajóne bol bilančný stav napätý. Havarijný ani kritický bilančný stav sa nevyskytol v žiadnom hydrogeologickom rajóne ako celku. Priemerné ročné hladiny v roku 2016 oproti roku 2015 na území Slovenska prevažne poklesli, v povodí Moravy, Dunaja, dolného Váhu, Nitry a Ipľa takmer jednoznačne (do -25 cm). Naopak jednoznačne vzrástli v povodí Slanej do +20 cm. Vo zvyšných povodiach sa vyskytli vzostupy aj poklesy hladiny podzemnej vody od -50 cm do +40 cm.

Pri priemerných ročných výdatnostiach prameňov v porovnaní s minulým rokom bol zaznamenaný v niektorých povodiach (stredný a dolný Váh, Turiec, Bodrog) takmer jednoznačný pokles výdatností prevažne na úroveň 75 % – 95 %. Vzostupy dominovali v povodí horného Váhu, Slanej a Bodvy, kde dosiahli 110 – 170 % minuloročných priemerných výdatností. V roku 2016 bolo na Slovenku využívané priemerne 10 223,6 l.s⁻¹ podzemnej vody, čo predstavovalo 13,37 % z dokumentovaných využiteľných množstiev (viď nasledujúcu tabuľku). V priebehu roka 2016 zaznamenali odbery podzemnej vody pokles o 1,03 % oproti roku 2015. K miernemu poklesu spotreby vody došlo vo všetkých odvetviach s výnimkou oblasti sociálne účely, kde nastal nárast využívania v porovnaní s rokom 2015. Najviac klesli odbery podzemnej vody v kategórii vodárenské účely o 75,0 l.s⁻¹.

Tabuľka 10 Využívanie podzemnej vody (l.s⁻¹)

Rok	Vodárenské účely	Potravinársky priemysel	Ostatný priemysel	Poľn. a živočíšna výroba	Rastlinná výroba a závlahy	Sociálne účely	Iné využitie	Spolu
1996	13 219,80	362,7	1 924,00	630,9	26,5	360,7	235,9	16 760,50
2015	7 701,70	258,5	787,1	200,1	134,4	200,5	1 048,10	10 330,40
2016	7 626,70	243,7	788,5	211,8	103,7	242,8	1 006,40	10 223,60

Zdroj: SHMÚ

Z celkového počtu 75 útvarov podzemných vôd bolo vyhodnotených: 11 útvarov podzemných vôd v zlom chemickom stave – 7 kvartérnych a 4 predkvartérnych a 64 útvarov podzemných vôd v dobrom chemickom stave.

Tabuľka 11 Súhrn vyhodnotenia chemického stavu útvarov podzemných vôd v SR (2009 – 2012)

Útvary SR	Klasifikácia chemického stavu				Plocha celkove
	dobrý		zlý		
	km ²	%	km ²	%	
Kvartérne	6 081	57,1	4 565	42,9	10 646
Predkvartérne	40 426	82,4	8 650	17,6	49 076
Spolu	46 507	77,9	13 215	22,1	59 722

Zdroj: MŽP SR

Dobrá chemická stav bol indikovaný v 85,7 % útvarov podzemných vôd, t.j. 77,9 % z celkovej plochy útvarov. Zlý stav bol indikovaný v 14,3 % útvarov podzemnej vody t.j. 22,1 % z celkovej plochy útvarov (tab. 11). Hodnotením kvantitatívneho stavu útvarov podzemných vôd je posúdenie dopadu dokumentovaných vplyvov na útvary podzemnej vody ako celku. Základným ukazovateľom kvantitatívneho stavu útvarov podzemných vôd bol stanovený ustálený režim hladiny podzemných vôd (resp. výdatnosti prameňov), medzi ďalšie patrili bilančné hodnotenie množstiev podzemných vôd a zmeny režimu podzemných vôd na základe výsledkov programu monitorovania. V rámci SR boli do zlého kvantitatívneho stavu zaradené 3 útvary podzemných vôd.

1.1.5 Pôda

Celková výmera SR predstavuje 4 903 434 ha. V roku 2016 rozloha poľnohospodárskej pôdy predstavovala 2 385 328 ha, lesných pozemkov 2 022 522 ha a nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov 495 584 ha.

Antropogénny tlak na využívanie pôdy na iné účely ako na plnenie jej primárnych produkčných a environmentálnych funkcií spôsobuje jej pozvoľný úbytok. Vývoj pôdneho fondu v SR bol v roku 2016 poznačený ďalším ubúdaním poľnohospodárskej a ornej pôdy.

V rokoch 2000 – 2016 došlo k poklesu výmery poľnohospodárskej pôdy o 2,3 % (-55 339 ha) na súčasných 2 385 328 ha. Nárast bol zaznamenaný u výmery vodných plôch o 2,3 % (+2 152 ha) a lesných pozemkov o 1,1 % (+21 269 ha), pričom najväčší percentuálny nárast oproti roku 2000 nastal u zastavaných plôch a nádvorí o 7,2 % (+16 943 ha).

Najväčšiu časť z výmery poľnohospodárskej pôdy tvorí orná pôda 59,1 % a trvalé trávne porasty 35,9 %. Naopak najmenšie zastúpenie majú chmeľnice 0,02 %, ovocné sady 0,7 %, vinice 1,1 % a záhrady 3,2 %.

Výmera poľnohospodárskej pôdy od roku 1990 neustále klesá najmä na úkor zastavaných plôch a nádvorí.

Tabuľka 12 Podiel rozlohy jednotlivých druhov pozemkov na celkovej rozlohe územia SR

Parameter	Rok 2016
Rozloha Slovenska	49 034 km ²
Podiel druhov pozemkov	
Poľnohospodárska pôda	48,64 %
Lesné pozemky	41,25 %
Vodné plochy	1,94 %
Zastavané plochy	4,82 %
Ostatné plochy	3,35 %

Zdroj: ÚGKK

Z hľadiska kontaminácie pôd je medzi pôdami a ostatnými zložkami prostredia rozdiel v tom, že proces zlepšenia ich kvality je dlhodobý. Proces monitoringu kvality pôd je realizovaný už niekoľko rokov. V roku 2016 boli spracovávané pôdne vzorky 5. odberového cyklu s odberom vzoriek v roku 2013, ktoré sú postupne vyhodnocované v zmysle prílohy č. 7 k vyhláške č. 508/2004 Z. z., ktorou sa vykonáva § 27 zákona č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov a ktorá stanovuje limitné hodnoty rizikových prvkov v poľnohospodárskej pôde.

Výsledky 4. odberového cyklu ČMS – P s odberom vzoriek v roku 2007 boli hodnotené podľa v súčasnosti už neplatnej prílohy č. 2 k zákonu č. 220/2004 Z. z.. Pri sledovaných rizikových prvkoch (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) došlo síce v niektorých prípadoch k prekročeniu zákonom stanovených limitov, významnejšie zvýšený obsah bol zaznamenaný len u Cd a Pb v niektorých fluvizemiach, najmä na dolných tokoch riek, čo indikuje ich transport často zo vzdialenejších oblastí. Zvýšený obsah Cd sa zistil aj v niektorých rendzinách, pričom k jeho kumulácii napomáha organická hmota a neutrálna pôdna reakcia, pri ktorej je tento prvok menej pohyblivý.

Lokality, ktoré boli kontaminované v minulosti (v okolí priemyselných závodov, v oblasti vplyvu geochemických anomálií) sú kontaminované aj v súčasnosti, čo znamená, že pôdy si pomerne dobre a dlho udržiavajú tento nepriaznivý stav. Na príklade vývoja vodorozpustného fluóru v oblasti Žiarskej kotliny možno pozorovať po výraznom zlepšení obsahu fluóru v emisiách v danej oblasti najmä po roku 1998, v pôde len pozvoľný pokles,

pričom ešte aj v súčasnosti hodnoty vodorozpustného fluóru prekračujú takmer 5-násobne platný hygienický limit (oproti hliníkarni na pseudoglejových pôdach). Takéto pôdy bude potrebné aj v budúcnosti neustále monitorovať.

Optimálna hodnota pôdnej reakcie patrí ku kľúčovým aspektom pri hodnotení pôdy. Pôdna reakcia priamo aj nepriamo určuje životné podmienky rastlín a pôdných mikroorganizmov, pričom nárast plôch s kyslou pôdnou reakciou má nepriaznivý súvis so zvýšenou mobilitou ťažkých kovov v pôde. V posledných desaťročiach sa na zmenách pôdnej reakcie významne podieľali antropogénne činitele. Používanie fyziologicky kyslo pôsobiacich hnojív ako aj kyslé atmosférické polutanty prispievajú k zvýšenému okysľovaniu pôd.

Výsledky agrochemického skúšania pôd v období cyklov (1990 – 1994) až (2006 – 2011) poukázali na nárast zastúpenia poľnohospodárskych pôd s kyslou (+5,6 %) a slabo kyslou (+10,8 %) pôdnou reakciou. Naopak pokles bol zaznamenaný v zastúpení poľnohospodárskych pôd s neutrálnou (-14,9 %) a alkalickou (-1,5 %) pôdnou reakciou.

Acidifikácia, proces okyslenia pôdy, predstavuje jeden zo závažných procesov chemickej degradácie. U pôd s hodnotou pôdnej reakcie v slabo kyslej oblasti sa perspektívne môže odraziť vo zvýšenom prieniku rôznych polutantov predovšetkým ťažkých kovov a hliníka do potravinového reťazca.

Stav aktívneho hliníka v poľnohospodárskych pôdach SR je výrazne nižší v orných pôdach oproti trávny porastom, čo je dôsledkom vzťahu medzi kvalitou pôdy a jej využívaním. Napriek tomu boli namerané vysoké maximálne hodnoty aj na orných pôdach, ktoré priamo korelujú s nižšou hodnotou pôdnej reakcie.

Procesy salinizácie a sodifikácie sa sledujú od roku 2000 na vybudovanej sieti 8 stacionárnych monitorovacích lokalít, z ktorých 6 je situovaných na Podunajskej rovine. Sú to čiernice v rôznom štádiu vývoja salinizácie a sodifikácie a slanec v lokalite Kamenín. Na Východoslovenskej nížine je do monitorovacej siete zahrnutý slanec v katastri obce Malé Raškovce a pri Žiari nad Hronom sa monitoruje antropogénna sodifikácia pôdy emisiami závodu na výrobu hliníka.

Pri salinizácii ide o proces akumulácie neutrálnych sodných solí v pôde, sodifikácia je proces viazania výmenného sodíka na sorpčný komplex pôd. Vo všeobecnosti ide o procesy zasoľovania, ktoré v našich podmienkach nie sú veľmi rozšírené. Vzťahujú sa na teplé oblasti s prevládajúcim výparným režimom pôd, na rovinatých prvkoch reliéfu s vysokou hladinou silne mineralizovanej podzemnej vody.

Tieto pôdy sú väčšinou pod porastom trávnych spoločenstiev, často značne zaburinených. V súčasnosti je v SR evidovaných do 5 000 ha zasolených pôd, čo predstavuje približne 0,2 % poľnohospodárskej pôdy.

Porovnanie výsledkov monitorovacieho cyklu (2000 – 2005) agrochemického skúšania pôd a naposledy ukončeného cyklu (2006 – 2011) poukazuje, že aj keď sa zastúpenie pôd so slabo kyslou pôdnou reakciou znížilo, zastúpenie pôd s kyslou pôdnou reakciou narástlo, čo má nepriaznivý súvis so zvýšenou mobilitou ťažkých kovov v pôde. Poľnohospodárske pôdy v SR sú potenciálne ohrozené vodnou eróziou rôznej intenzity. Veterná erózia nie je u nás závažným problémom, väčšinou sú ňou ohrozené zrnitostne ľahšie pôdy.

V dôsledku zmeny klímy a intenzívnych zmien vo využívaní pôdy sa zásoba organického uhlíka v pôdach pomerne rýchlo mení. Obsah a kvalita pôdnej organickej hmoty je energetickým základom mnohých biologických procesov, ovplyvňuje produkčnú funkciu pôdy, zúčastňuje sa tiež na jej mimoprodukčných, hlavne ekologických funkciách. Na základe výsledkov monitoringu sa zistilo, že priemerné hodnoty obsahu organického uhlíka v orníčovom horizonte orných pôd (OP) rovnakých pôdných typov sú podstatne nižšie ako na trvalých trávnych porastoch (TTP). Tento stav je výsledkom intenzívnej mineralizácie pôdnej organickej hmoty pri rozoraní pasienkov a tiež dlhodobého intenzívneho obrábania orných pôd. Na OP najvyššou hodnotou organického uhlíka v pôde disponujú čiernice a najnižšou pseudogleje a hnedozeme.

Eróziu pôdy sa dlhodobo zaoberá Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy, ktorý pravidelne poskytuje údaje do Správy o stave životného prostredia. Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy (NPPC – VÚPOP) sleduje potenciálnu vodnú a vetrovú eróziu pôd v rámci Čiastkového monitorovacieho systému Pôda (ČMS – P).

Na zhodnotenie potenciálnej erózie v rámci celej SR bol vytvorený erózný predikčný model, ktorého základom je univerzálna rovnica straty pôdy (USLE), kde sa berú do úvahy viaceré faktory:

R – faktor eróznej účinnosti dažďa (erozivita dažďa), ktorý je definovaný ako súčin energie dažďa a jeho maximálnej 30-minútovej intenzity

K – faktor náchylnosti pôdy na vodnú eróziu (erodovateľnosť pôdy) je ovplyvnený základnými pôdnymi parametrami ako sú zrnitosť, štruktúra pôdy, obsah organickej hmoty, priepustnosť (permeabilita)

LS – faktor vplyvu reliéfu vyjadruje efekt topografie na množstvá pretransportovanej pôdnej hmoty. Dĺžka svahu (L) vyjadruje pomer straty pôdy z plochy určitej dĺžky ku strate pôdy z plochy so štandardnou dĺžkou 22,13m. Sklon svahu (S) vyjadruje pomer straty pôdy z plochy s určitým sklonom ku strate pôdy z plochy so štandardným sklonom 9 %.

Hodnoty priemernej ročnej straty pôdy A v tonách z hektára poľnohospodárskej pôdy (t/ha /rok) sa vypočítajú pre potenciálnu eróziu : $A = R \cdot K \cdot LS$.

Pre pôdny fond celého územia SR boli vygenerované mapy potenciálnej vodnej a vetrovej erózie, z ktorých následne na základe hraničných hodnôt kategórií erodovanosti poľnohospodárskych pôd boli získané plošné výmery jednotlivých kategórií erodovanosti a ich percentuálne zastúpenie. Potenciálna erózia znamená možné ohrozenie poľnohospodárskej pôdy procesmi erózie v prípade ak sa neberie do úvahy pôdochranná účinnosť vegetačného pokryvu.

Na Slovensku dominujú prejavy vodnej erózie rôznej intenzity. V roku 2015 bolo potenciálne ohrozených 38,8 % (770 388 ha) poľnohospodárskych pôd vodnou eróziou (tab. 13 a 14). Vetrová erózia v porovnaní s vodnou eróziou nie je závažným problémom a v danom roku bolo potenciálne ohrozených 6,9 % (137 002 ha) poľnohospodárskych pôd (tab. 13 a 14).

Tabuľka 13 Výmery kategórií potenciálnej vodnej a vetrovej erózie v roku 2015

Kategórie erodovanosti (strata pôdy)	Vodná erózia		Vetrová erózia	
	Výmera v ha	% z PP	Výmera v ha	% z PP
Žiadna, alebo nízka (0-4 t/ha/rok)	1 215 147	61,2	1 884 533	93,1
Stredná (4-10 t/ha/rok)	206 496	10,4	57 580	2,9
Vysoká (10-30 t/ha/rok)	293 859	14,8	47 653	2,4
Extrémna (>30 t/ha/rok)	270 033	13,6	31 769	1,6
Spolu	1 985 535	100	1 985 535	100

PP – poľnohospodárska pôda evidovaná v LPIS (Land parcel identification system)

Zdroj: NPPC – VÚPOP

Tabuľka 14 Vývoj potenciálnej vodnej a vetrovej erózie na poľnohospodárskych pôdach

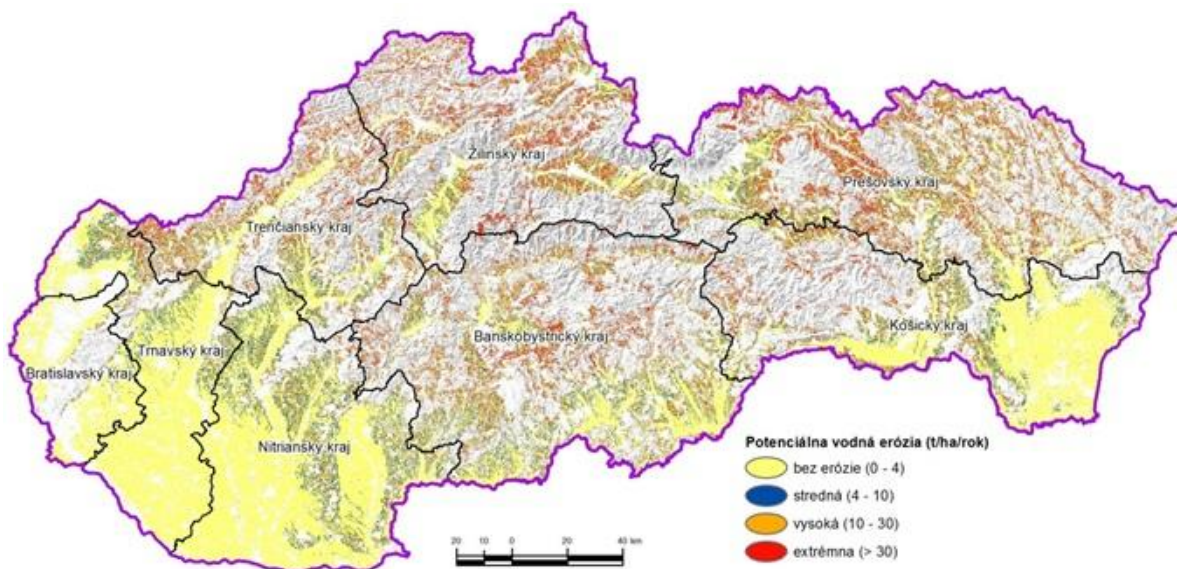
Druh erózie	na konci 1. cyklu	% z PP	na konci 3. cyklu	% z PP	na konci 4. cyklu	% z PP	2015	% z PP
	-1996		(2006)		-2011			
Vodná erózia (ha)	1 125 667	46,05	1 052 486	43,3	955 887	39,65	770 388	38,8
Vetrová erózia (ha)	151 556	6,2	155 561	6,4	129 702	5,38	137 002	6,9

PP - poľnohospodárska pôda evidovaná v LPIS (Land parcel identification system)

Zdroj: NPPC - VÚPOP

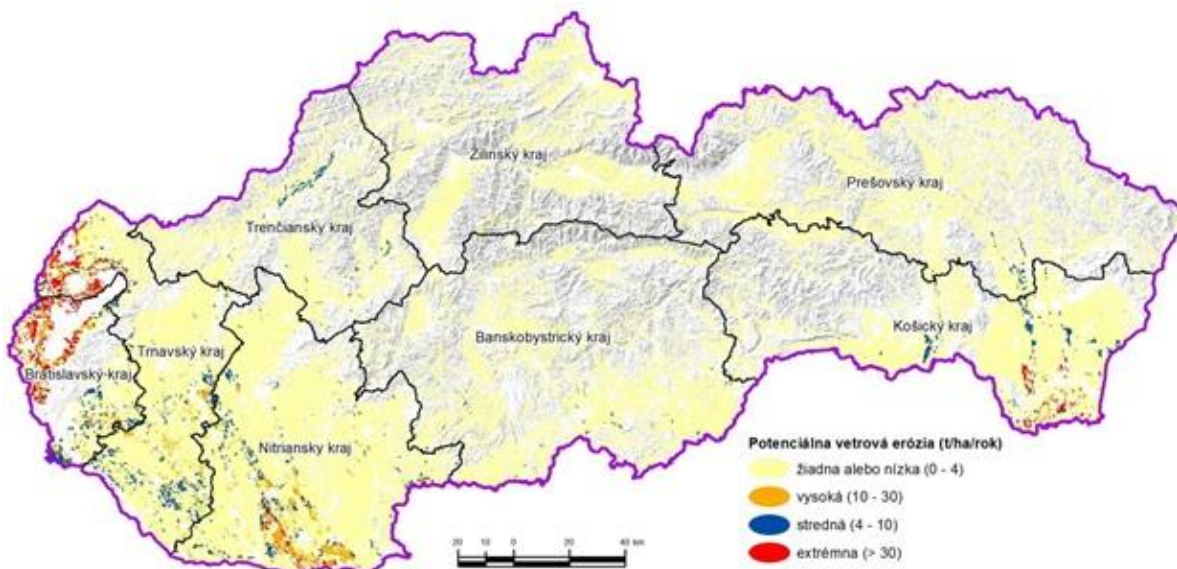
Vodnou eróziou (rôznej intenzity) bolo v SR v r. 2016 potenciálne ovplyvnených 764 522 ha poľnohospodárskych pôd (viď nasledujúci obrázok). Vetrovou eróziou sú potenciálne ohrozené zrnitostne ľahšie pôdy s nízkym obsahom organickej hmoty, ktoré sú náchylnejšie na presušovanie najmä v období, keď sú bez rastlinnej pokrývky. Výmera pôd potenciálne ovplyvnených vetrovou eróziou predstavovala v r. 2016 132 248 ha (obr. 14). Z dlhodobého hľadiska, klesla výmera pôd ovplyvnených potenciálnou vodnou aj vetrovou eróziou (obr. 13 a 14), pričom toto zníženie je vo väčšej miere výsledkom detailizácie používaného erózneho modelu USLE. Od roku 2006 až po súčasný stav mala potenciálna vodná a vetrová erózia mierne klesajúci priebeh. Medziročne došlo k zníženiu výmery pôdy ohrozenej potenciálnou vodnou a vetrovou eróziou.

Obrázok 13 Potenciálna vodná erózia poľnohospodárskej pôdy



Zdroj: NPPC – VÚPOP

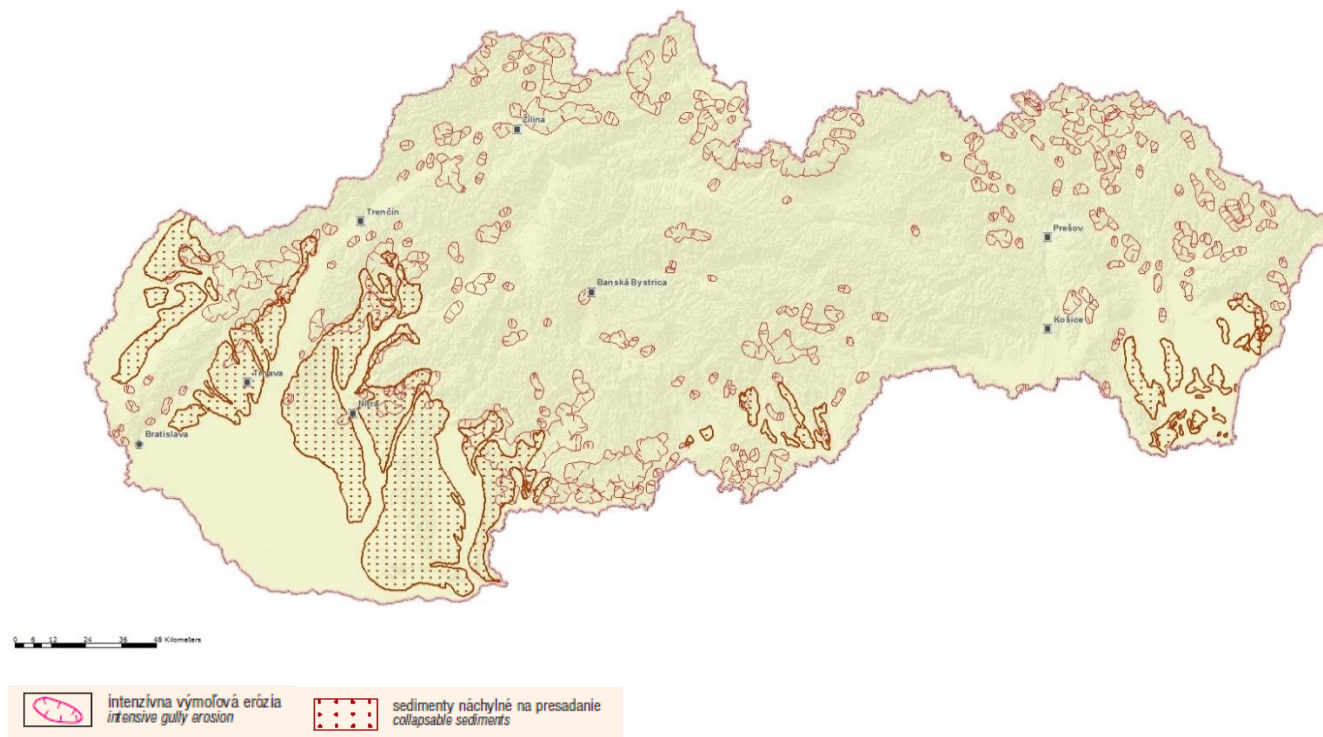
Obrázok 14 Potenciálna vetrová erózia na poľnohospodárskej pôde



Zdroj: NPPC – VÚPOP

Z hľadiska vodnej erózie sú najväčšie plochy ohrozené tzv. výmoľovou eróziou na severnom a východnom Slovensku a na juhu stredného Slovenska tvorenou flyšovými horninami a v oblasti neovulkanitov. Sedimenty náchylné na presadenie (spraše) sa nachádzajú najmä na západnom Slovensku, v menšej miere na juhu stredného a východného Slovenska.

Obrázok 15 Mapa – sedimenty náchylné na presadenie, výmoľová erózia



Zdroj: Atlas krajiny SR (www.enviroportal.sk)

Zhutnenie pôdy pokiaľ nie je podmienené prirodzenými vlastnosťami pôdy, vzniká v dôsledku nesprávnych osevných postupov a postupov hnojenia, nedostatočného vápnenia a nesprávneho používania poľnohospodárskej techniky. Ide o nepriaznivý stav zapríčinený zvýšením objemovej hmotnosti. Limitné hodnoty objemových hmotností zhutnenia pôdy pre jednotlivé pôdne druhy sú uvedené v prílohe č. 7 k vyhláske č. 508/2004 Z. z., ktorou sa vykonáva §27 zákona č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

V SR existuje približne 200 000 ha zhutnených pôd, vyplývajúcich hlavne z prirodzene nepriaznivých vlastností pôdy a 500 000 ha potenciálne zhutnených pôd, ktoré je možné pozitívne ovplyvniť agrotechnikou a správnym využívaním pôdy. V poslednej dobe sa zistil trend zhoršovania fyzikálnych vlastností a kompakcie pôd najmä na intenzívne obhospodarovaných orných pôdach (černozeme, hnedozeme).

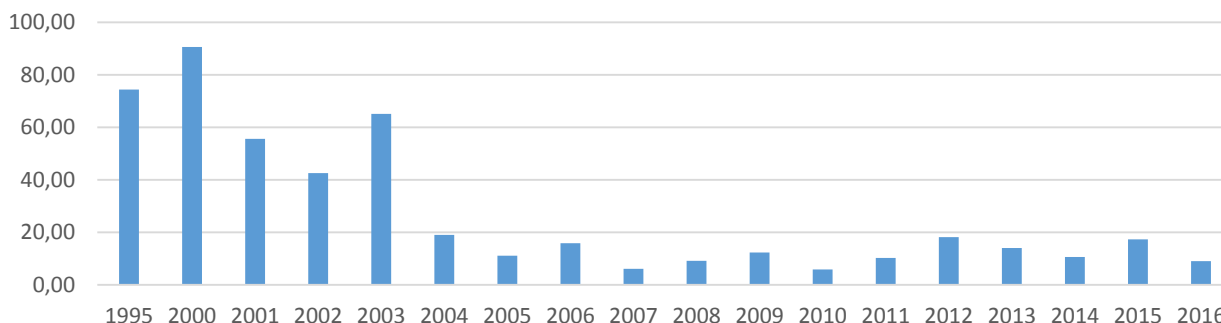
Poľnohospodárstvo

Rýchla zmena klímy môže spôsobiť nestabilitu väčšiny poľnohospodárskych ekosystémov. Výskyt náhlych intenzívnych búrkových zrážok v kombinácii s dlhšími obdobiami sucha výrazne vplyva na poľnohospodárstvo. Naopak, procesy intenzifikácie a špecializácie poľnohospodárstva prispievajú k vytváraniu negatívneho tlaku na jednotlivé zložky životného prostredia.

Náročnosť poľnohospodárstva na vodné zdroje je spojená s využívaním povrchovej a podzemnej vody. Odbery povrchovej vody tvoria väčšiu časť využívanej vody v poľnohospodárstve. Medzi rokmi 2000 – 2016 klesol odber povrchovej aj podzemnej vody v poľnohospodárstve.

Najväčšie odbery povrchovej vody v poľnohospodárstve sú na účely závlah, pričom závisia od rozsahu a časového rozloženia prirodzených zrážok vo vegetačnom období. V roku 2016 odbery povrchových vôd na závlahy dosiahli hodnotu 8,99 mil. m³.

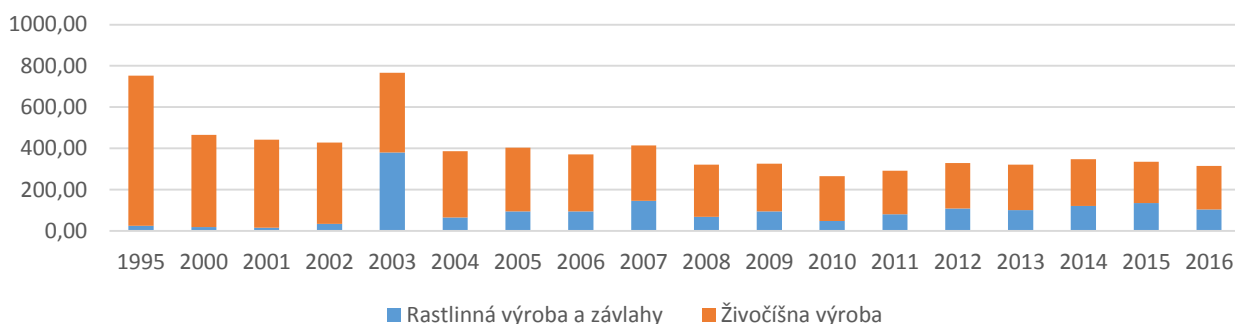
Graf 16 Využívanie povrchovej vody na závlahy



Zdroj: SHMÚ

V roku 2016 odber podzemnej vody v poľnohospodárstve predstavoval 315,5 l.s⁻¹.

Graf 17 Využívanie podzemnej vody na závlahy



Zdroj: SHMÚ

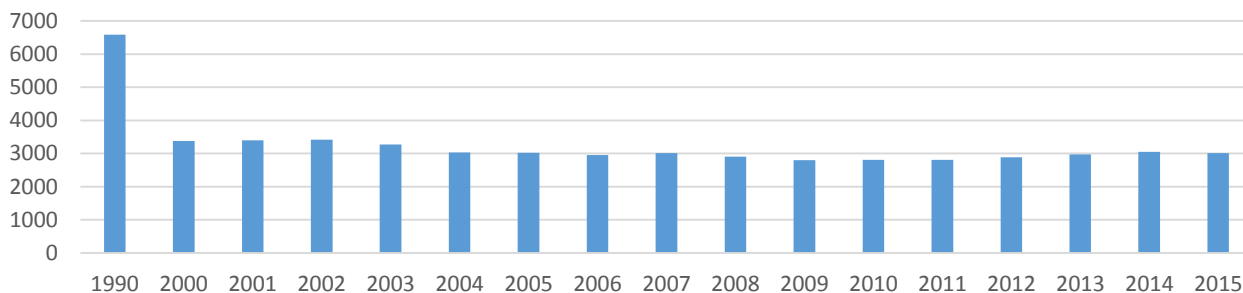
V dôsledku zvýšenia hnojenia dusíkatými hnojivami bola medzi rokmi 2007 – 2016 zaznamenaná kladná bilancia dusíka v poľnohospodárskych pôdach. Aj napriek zvyšujúcej sa rastlinnej výrobe, od roku 2005 s výnimkou niektorých rokov kleslo množstvo odpadových vôd vypúšťaných z poľnohospodárstva. Celková produkcia odpadov z poľnohospodárstva mala od daného roku kolísavý charakter.

V dôsledku nesprávneho hospodárenia na poľnohospodárskej pôde môže dochádzať k degradačným procesom ako je acidifikácia (okysľovanie) a erózia pôdy.

Poľnohospodárstvo prispieva k znečisťovaniu ovzdušia a má vplyv na zmenu klímy v dôsledku emisií, ktoré sa dostávajú do ovzdušia pri poľnohospodárskej činnosti. Je najväčším producentom amoniaku a tiež prispieva k produkcii skleníkových plynov a to hlavne metánu (CH₄) a oxidu dusného (N₂O). Na druhej strane sa poľnohospodárstvo podieľa na záchytech CO₂ a jeho následnom ukladaní vo forme organického uhlíka v pôde.

V roku 2015, v poľnohospodárstve vyprodukované emisie vyjadrené pomocou CO₂ ekvivalentu, predstavovali 7,3 % všetkých emisií skleníkových plynov v SR (bez započítania sektora LULUCF (Land use-Land use change and forestry)). Aj napriek tomu, že emisie skleníkových plynov z poľnohospodárstva mali v posledných rokoch prevažne rastúci trend, ich hodnota sa oproti roku 2000 znížila.

Graf 18 Emisie skleníkových plynov z poľnohospodárstva (CO₂ ekvivalent (Gg))



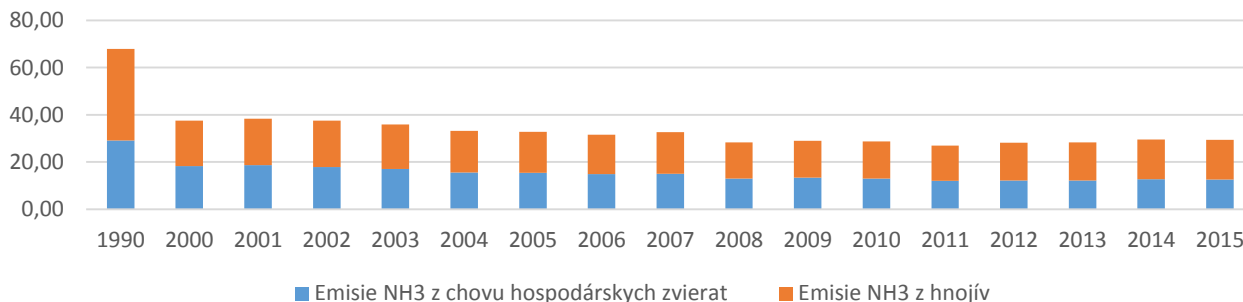
Zdroj: SHMÚ

Poznámka: LULUCF (Land use-Land use change and forestry)

Emisie stanovené k 15. 4. 2017

V období rokov 2000 – 2015 emisie amoniaku z poľnohospodárstva zaznamenali prevažne klesajúci priebeh, pričom v roku 2015 bolo z poľnohospodárstva vyprodukovaných 29 320,9 t.

Graf 19 Emisie amoniaku z poľnohospodárstva (tis.t)



Zdroj: SHMÚ

Súčasný stav poľnohospodárstva je značne ovplyvňovaný vedecko-technickým pokrokom ako aj politicko-ekonomickou situáciou v krajine. Na jeho ďalšie smerovanie výrazne pôsobí Spoločná poľnohospodárska politika EÚ, ktorá v roku 2013 prešla reformou, čo sa odrazilo aj na prijatom národnom Programe rozvoja vidieka SR 2014 – 2020, ktorého hlavným cieľom je vytváranie podmienok na trvalo udržateľný rozvoj pôdohospodárstva. Od roku 2000 sa pozoruje kontinuálny pokles výmery poľnohospodárskej pôdy, vrátane ornej pôdy, a to hlavne v prospech zastavaných plôch.

V porovnaní rokov 2000 – 2016 bol zaznamenaný pokles všetkých chovných druhov zvierat. V danom období produkcia väčšiny poľnohospodárskych plodín mala rastúci trend s výnimkou zemiakov, čo prispelo k zvýšeniu spotreby priemyselných hnojív a pesticídov. Najväčšia je spotreba dusíkatých hnojív a herbicídov spomedzi pesticídov.

V roku 2016 živočíšna produkcia z hľadiska hodnoty produkcie klesla medziročne o 6,7%, najmä v dôsledku poklesu cien všetkých rozhodujúcich živočíšnych komodít v rozpore s rastom živočíšnej výroby z hľadiska objemu produkcie (hovädzí dobytok o 16,7%, ošípané 12,5% a hydina o 10%).

Medziročne bol počet kusov hovädzieho dobytku znížený na 446,1 tis. (2,3%), z toho kravy klesli na 194,2 tis. kusov (2,5%). Produkcia kravského mlieka klesla o 2,5% na 933,3 tis. T. Počet ošípaných dosiahol 585,8 tis. kusov, čo bolo o 5,7% menej ako v roku 2015. Počet oviec klesol o 1,0% na 368,9 tisíc kusov. Počet kôz vzrástol

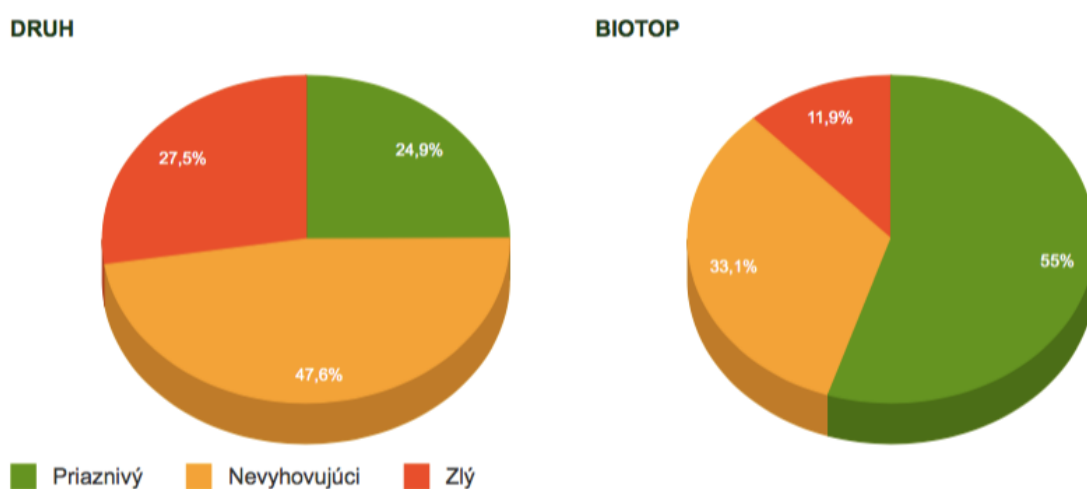
o 0,1% na 36,4 tisíc. Počet hydiny dohromady dosiahol 12 130,5 tis. kusov, čo bolo o 5,5% menej v porovnaní s rokom 2015. Počet koní sa znížil o 6,7% na 6,4 tisíc kusov³.

1.1.6. Prírodné prostredie a biodiverzita

Súčasný stav ochrany biodiverzity, druhov a biotopov na Slovensku

Na základe monitoringu druhov a biotopov európskeho významu sa dá konštatovať, že stav druhov ani biotopov nie je uspokojivý. Výsledky monitoringu stavu biotopov a druhov v Slovenskej republike s použitím štandardizovanej metodiky pre 66 typov biotopov a 195 druhov indikujú, že len niečo viac ako polovica (55%) biotopov je v priaznivom stave a len štvrtina (24,9%) druhov je v priaznivom stave.

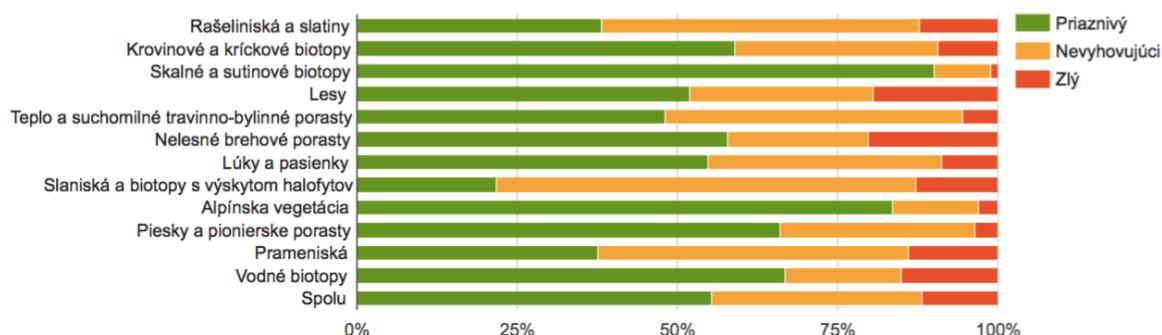
Obrázok 16 Výsledky hodnotenia stavu biotopov a druhov európskeho významu na základe monitoringu



Zdroj: ŠOP SR www.biomonitoring.sk

Vyhodnotenie výsledkov podľa jednotlivých skupín biotopov poukazuje na skutočnosť, že medzi najohrozenejšie skupiny biotopov európskeho významu na Slovensku patria slaniská a biotopy s výskytom halofytov, prameniská, rašeliniská a slatiny a teplo a suchomilné travinno-bylinné porasty.

Obrázok 17 Zhodnotenie stavu ochrany biotopov európskeho významu na Slovensku podľa skupín

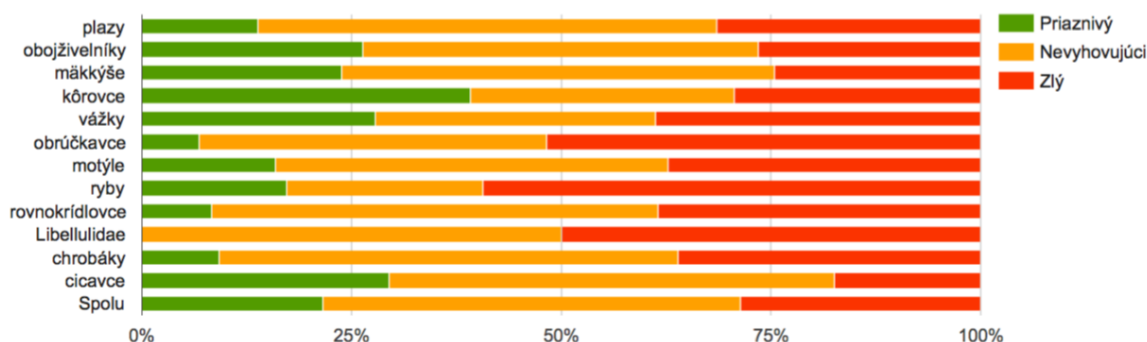


Zdroj: ŠOP SR www.biomonitoring.sk

³ https://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/976840315_slovakia-nc7-1-7nc_svk.pdf

Vážky, rovnokrídlovce, motýle, plazy a ryby patria na Slovensku medzi skupiny živočíchov európskeho významu, ktoré sú v najhoršom stave ochrany.

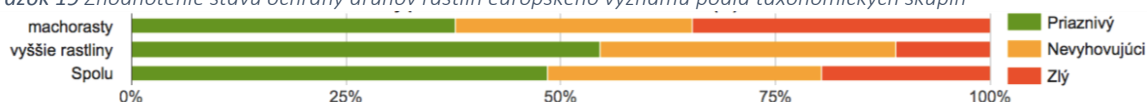
Obrázok 18 Zhodnotenie stavu ochrany druhov živočíchov európskeho významu podľa taxonomických skupín



Zdroj: ŠOP SR www.biomonitoring.sk

Machorasty zaradené medzi druhy európskeho významu sú v horšom stave ochrany ako vyššie rastliny.

Obrázok 19 Zhodnotenie stavu ochrany druhov rastlín európskeho významu podľa taxonomických skupín



Zdroj: ŠOP SR www.biomonitoring.sk

Z vyhodnotenia stavu indikátorov biodiverzity za rok 2016 zároveň pre stav a trendy populačnej štruktúry druhov rastlín a živočíchov európskeho významu (EV), vrátane vtákov vyplývajú nasledujúce zistenia (www.enviroportal.sk):

- mnoho druhov EV je zároveň dáždnikovými druhmi⁴ a na základe týchto výsledkov je možné údaje zovšeobecniť pre celé skupiny živočíchov viazané na určitý typ biotopu,
- zo 167 druhov EV v rámci alpského biogeografického regiónu má zlepšujúci sa trend populácie 18,6 % druhov, stabilný trend má 35,3 %, zhoršujúci 19,8 % a neznámy 26,3 %,
- zo 153 druhov EV v rámci panónskeho biogeografického regiónu má zlepšujúci sa trend populácie 16,3 %, stabilný trend má 37,9 %, zhoršujúci 24,8 % a neznámy 20,9 %,
- v súčasnosti v SR žije až 55 druhov, ktoré majú veľkosť populácie pod 100 jedincov, resp. hniezdných párov, čo je pomerne negatívny ukazovateľ,
- v rozsahu zmeny v populácii nastala za posledných 12 – 20 rokov (1992 – 2012) pri 17 druhoch vtákov dramatická zmena v rozsahu až do 100 % a u pribúdajúcich druhov aj viac ako 100 %. V prípade stúpajúceho trendu ide o pozitívny výsledok, ktorý nastal u 10 druhov, avšak pri 7 druhoch pri klesajúcom trende to znamená kritický stav až vyhynutie.

Keďže na Slovensku sa financuje pravidelný monitoring len pre druhy a biotopy európskeho významu, sú informácie o celom spektre druhov neúplné. Napriek tomu je však možné povedať, že stav európsky významných druhov a biotopov do veľkej miery odráža celkový stav biodiverzity na Slovensku.

Ako doplnkové informácie o stave druhov a biotopov môžeme využiť aj hodnotenie ohrozenosti druhov rastlín a živočíchov, takzvané červené zoznamy, ktoré boli spracované na národnej úrovni podľa kritérií IUCN.

⁴ Roberge, Jean-Michel and Per Angelstam. 2004. "Usefulness of the Umbrella Species Concept as a Conservation Tool." *Conservation Biology*, Vol. 18, No. 1, 76-85

Podľa aktuálneho hodnotenia Aktualizovaného červeného zoznam výtrusných a kvitnúcich rastlín Slovenska (Eliáš a kol, 2015) – zahŕňa 1 218 taxónov, čo predstavuje približne 34 % z 3 619 pôvodných druhov a archeofytov flóry Slovenska. Z toho ohrozených (v rámci kategórií CR, EN a VU) je 527 druhov vyšších rastlín (14,6 %). Z celkového počtu 80 taxónov (7 %) nebolo na území Slovenska potvrdených (66 regionálne vyhynuté, 17 pravdepodobne regionálne vyhynuté). Zvyšnú skupinu predstavuje 347 taxónov hodnotených v kategórii takmer ohrozené (NT, 29 %), 162 taxónov zaradených medzi menej dotknuté (LC, 13 %), 91 taxónov ako údajovo nedostatočné (DD, 7 %) a 8 taxónov (1 %) bolo zaradených do kategórií NE (nehodnotený) a NA (nepríslušný). Do piatej verzie červeného zoznamu bolo zaradených 27 taxónov nových pre flóru Slovenska a 14 vyhynutých a nezvestných taxónov bolo pre flóru znova potvrdených.

Podľa aktualizovaných červených zoznamov pre rôzne skupiny živočíchov je k roku 2015 ohrozených 1 636 druhov bezstavovcov (6,6 %) a 100 druhov stavovcov, čo predstavuje skoro štvrtinu popísaných druhov na Slovensku (24,2 %). Najviac ohrozené z nich sú šváby (44,4 %), podenky (34,2 %), vážky (33,3 %) a tiež mäkkýše a pavúky (do 30 %), zo stavovcov mihule (100 %) a obojživelníky s plazmi (nad 40 %). Zvýšenie počtu neznamená ani tak zvýšenie ohrozenia druhov, ako ich dôkladnejšie poznanie a následne ich doplnenie do zoznamov, príp. presun v počtoch medzi jednotlivými kategóriami podľa novších kritérií IUCN (podrobnejšie vyhodnotenie na www.enviroportal.sk).

Zmena klímy a biodiverzita sú úzko prepojené: zmena klímy má vážne priame a nepriame vplyvy na biodiverzitu a predpokladá sa, že bude do budúcnosti jeden z dominantných faktorov straty biodiverzity v integrácii s ostatnou činnosťou človeka a zásahmi do prirodzeného biologického prostredia. Zároveň strata biodiverzity zväčšuje nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. Existuje niekoľko ďalších príčin straty biodiverzity vrátane degradácie / ničenia biotopov a šírenia invázivných nepôvodných druhov do ekosystémov, ale tieto hrozby budú len posilnené dôsledkami zmeny klímy, a preto sú spojené s rovnakým problémom. Rovnako tak ochrana biodiverzity a zmiernenie zmeny klímy idú ruka v ruku a sú navzájom silne závislé. Správne manažovanie a ochrana biodiverzity zmierni negatívne dôsledky zmeny klímy a pomôže ľuďstvu prispôbiť sa. Politiky a opatrenia zamerané na obmedzenie dôsledkov zmeny klímy by mali preto prispieť aj k ochrane biodiverzity.

Súčasný stav ochrany drevín

Stromy rastúce mimo les – dreviny predstavujú podstatnú krajinnú a urbánnu zložku podporujúcu biodiverzitu. Na Slovensku existuje zákonná povinnosť ochrany drevín ako krajinotvornej zložky (§ 46-48 zákona o ochrane prírody a krajiny č. 543/2002 Z. z.). Žiaľ nebol vytvorený žiadny koordinovaný systém manažmentu a ochrany drevín a preto nie je možné ani kvalitatívne alebo kvantitatívne posúdiť stav drevín na celoslovenskej úrovni. Každopádne dreviny predstavujú významný prvok pre adaptáciu celkovo ale aj pre adaptáciu druhov na dôsledky zmeny klímy.

Súčasný stav chránených území na Slovensku

Chránené územia prírody (neformálne rozdelené na veľkoplošné a maloplošné) sa postupne etablovali na území Slovenska od vzniku ČSR. Prvým veľkoplošným územím bol Tatranský národný park vyhlásený 1. 1. 1949 samostatným zákonom. Od roku 1955 (na základe zákona SNR č. 1/1955 o štátnej ochrane prírody) sa postupne vytvárala, žiaľ dosť nekonceptne, národná sústava chránených území. Postupne vznikali maloplošné a veľkoplošné chránené územia.

Po politickej zmene sa upravil aj systém štátnej ochrany prírody zákonom č. 287/1994 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. S pripravovaným vstupom do EÚ sa pripravil nový a do súčasnosti platný zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov ako kódexová právna norma. Platný zákon o ochrane prírody bol mnohokrát novelizovaný.

Stav inváziivných druhov a riešenia ich problematiky na Slovensku

Na Slovensku sa inváziivným druhom rastlín a živočíchov venuje pozornosť, nie je však dostatočná na úrovni priameho odstraňovania a zabraňovania ich šírenia. Zákaz rozširovať a vypúšťať nepôvodné a inváziivne druhy je zavedený v zákone č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon

o ochrane prírody a krajiny“). Najnovší a najkompletnejší zoznam cudzích a invazívnych rastlinných druhov Slovenska bol publikovaný v roku 2002 a obsahuje 125 druhov archeofytov a neofytov. Štátna ochrana prírody (ŠOP SR) spracováva údaje a spravuje databázu distribúcie 30 druhov invazívnych rastlín (k októbru 2014). Z údajov sa spracovávajú mapy ich zaznamenananej distribúcie (viď <http://www.sopsr.sk/publikacie/invazne/index.php?id=mapy>).

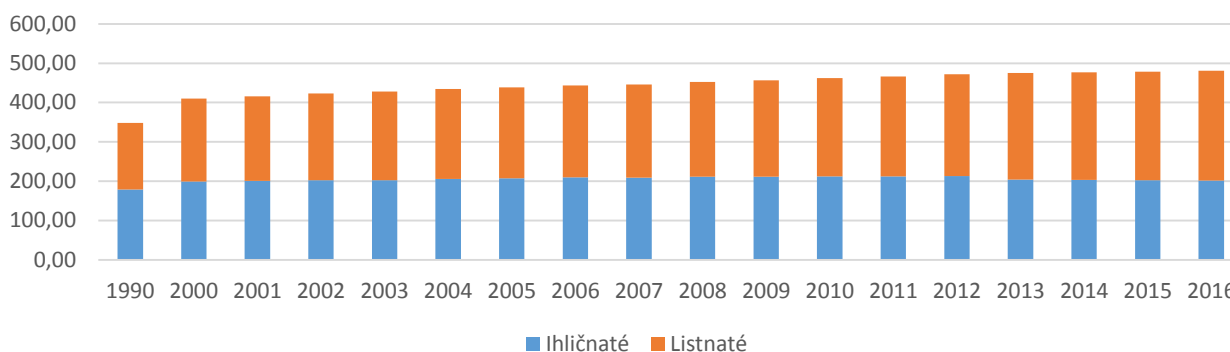
V súčasnosti však chýba účinný plán na odstránenie alebo manažment invazívnych druhov. Keďže je známa schopnosť invazívnych druhov negatívne ovplyvniť adaptáciu pôvodných ekosystémov na zmenu klímy (ako spolupôsobiaci negatívny tlak), bude potrebné im venovať náležitú pozornosť aj pri implementácii aktualizovanej stratégie.

1.1.7. Lesné hospodárstvo

Výmera lesných pozemkov v SR v roku 2015 bola 2 014 731 ha, z toho porastovej pôdy 1 942 567 ha. Lesnatosť dosiahla 41,1 %.

So zvyšovaním lesnatosti Slovenska rástla aj zásoba dreva. Za posledných 95 rokov sa táto zásoba viac ako zdvojnásobila a to z 213 mil. m³ na 480,65 mil. m³ hrubiny bez kôry, v roku 2015, čo je o cca 2,5 mil. m³ viac ako predchádzajúci rok. Rovnako rastie aj priemerná zásoba dreva na hektár, ktorá činí 248 m³.ha⁻¹. Vykazované zvyšovanie zásob dreva súvisí hlavne s vyšším zastúpením lesov v 8. – 9. vekovom stupni. Súčasný trend vekovej štruktúry lesov poukazuje na starnutie lesov na Slovensku, teda vek všetkých hlavných drevín s výnimkou smreka (v dôsledku častých kalamitných situácií) sa zvyšuje.

Graf 20 Vývoj porastovej zásoby dreva v lesoch SR (mil. m³)

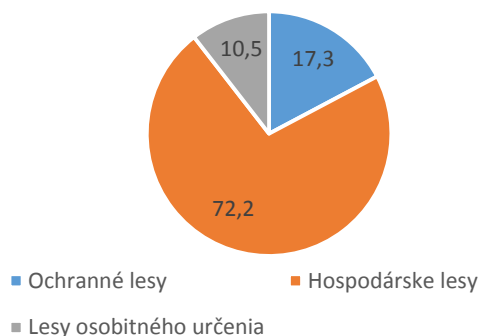


Zdroj: NLC

Z hľadiska drevinovej skladby prevládajú v lesoch Slovenska listnaté dreviny so zastúpením 62,2 %, dreviny ihličnaté tvoria 37,8 % (Správa o lesnom hospodárstve v SR za rok 2015). V roku 2015 bolo vo vlastníctve štátu 773 801 ha porastovej pôdy, čo predstavuje 39,8 % z celkovej výmery porastovej pôdy. Štátne organizácie v tomto období obhospodarovali 1 035 344 ha porastovej pôdy, čo je 53,3 % z celkovej výmery porastovej pôdy. V roku 2015 bolo evidovaných na Slovensku 358 743 ha porastovej pôdy, ktorej vlastníctvo nie je zistené, čo predstavuje 18,5 % z celkovej výmery porastovej pôdy.

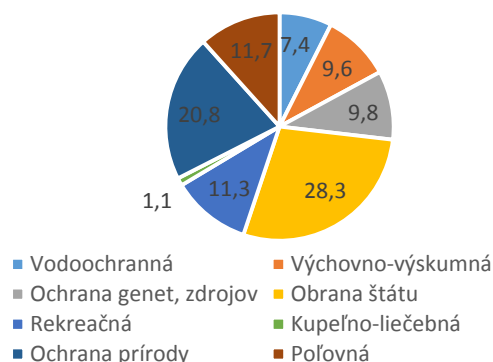
Najviac zastúpenou kategóriou sú lesy hospodárske, ktorých je viac ako 1,39 mil. ha, čo predstavuje 72,2 % z celkovej výmery porastovej pôdy. Lesy, v ktorých sú prvoradá ekologické funkcie sa vyhlasujú za ochranné a ich výmera v roku 2016 dosiahla 334,5 tisíc ha, t. j. 17,25 %. Sociálne a kultúrne funkcie sú prvoradá v lesoch, ktoré boli z dôvodu špecifických celospoločenských alebo skupinových požiadaviek vyhlásené za lesy osobitného určenia a v súčasnosti sa nachádzajú na výmere cca 210,7 tisíc ha, čo predstavuje 10,51 %.

Graf 21 Podiel kategórií lesov z porastovej pôdy v roku 2016 (%)

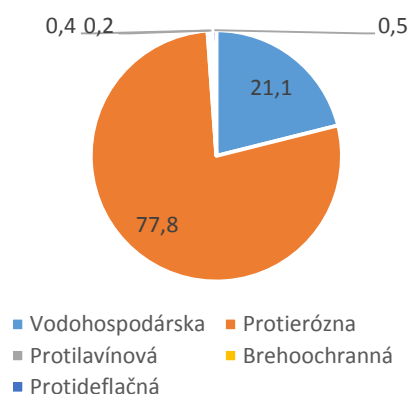


Zdroj: NLC

Graf 22 Štruktúra plôch lesov osobitného určenia podľa funkcie



Graf 23 Štruktúra plôch ochranných lesov podľa funkcie



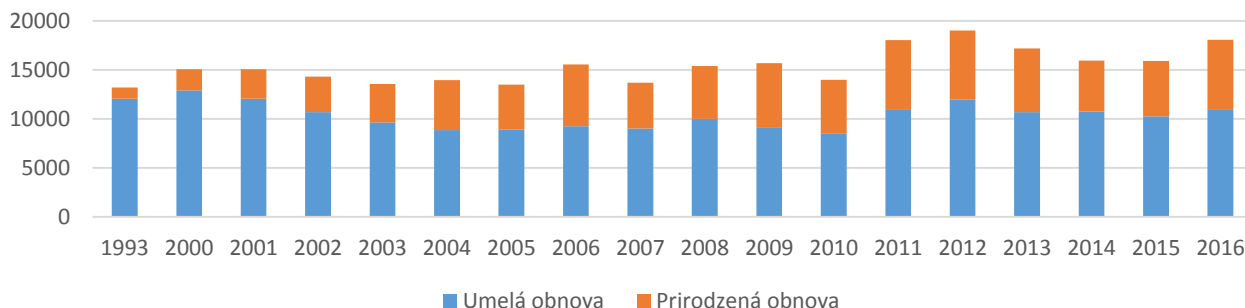
Zdroj: NLC

Z hľadiska zisťovania rôznych veličín a stavu lesných ekosystémov, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR koordinuje Národnú inventarizáciu a monitoring lesov SR (NIML SR). NIML SR je celoštátny projekt zameraný na periodické zisťovanie (preferovaný 10-ročný interval) a monitorovanie širokého spektra znakov a veličín charakterizujúcich lesný ekosystém na území celého štátu a jeho krajov špecializovanými matematicko-štatistickými výberovými postupmi. Po prvýkrát sa vykonala v rokoch 2005 – 2006 a stala sa súčasťou celoeurópskej siete národných inventarizácií lesa (ENFIN). Ďalší cyklus NIML SR bol realizovaný v rokoch 2015 – 2016.

Z hľadiska obhospodarovania, manažmentu a správy lesných pozemkov v chránených územiach a územiach s vysokou biodiverzitou je jednoznačným problémom správa a vlastníctvo pozemkov. Kompetenčne je správa lesov v majetku štátu zabezpečovaná ministerstvom pôdohospodárstva, pričom ale rezortné organizácie, ktoré sú zodpovedné za správu lesného majetku, sú zriadené ako štátne podniky (LPM Ulič, LESY SR), tzn. podľa zákona o štátnom podniku sú zriadené za účelom tvorby zisku. O tom svedčí aj fakt, že LESY SR sú každoročne povinné odvieť do štátneho rozpočtu vysokú čiastku (v roku 2017 až 5 000 000 eur), čím sú teda skôr povinné zabezpečovať v čo najväčšom rozsahu komerčnú ťažbu, ktorá zabezpečí zisk a pokrytie výdavkov vrátane odvodu. Uvedené podniky lesného hospodárstva však obhospodarujú aj lesy v chránených územiach alebo lesy s výskytom chránených druhov, pričom sú síce povinní spolupracovať aj s rezortom životného prostredia, avšak pomerne zložitým spôsobom.

V rámci presadzovania trvalo udržateľného hospodárenia v lesoch sa v súčasnosti kladie osobitný dôraz na zvýšenie podielu prirodzenej obnovy lesa. Celkový rozsah obnovy lesa oproti predchádzajúcemu roku vzrástol o 2 159 ha na súčasných 18 060 ha, pričom prirodzená obnova vzrástla o 24,6 %. Podiel prirodzenej obnovy z celkovej obnovy lesa v roku 2016 vzrástol o 4 % a dosiahol 39,5.

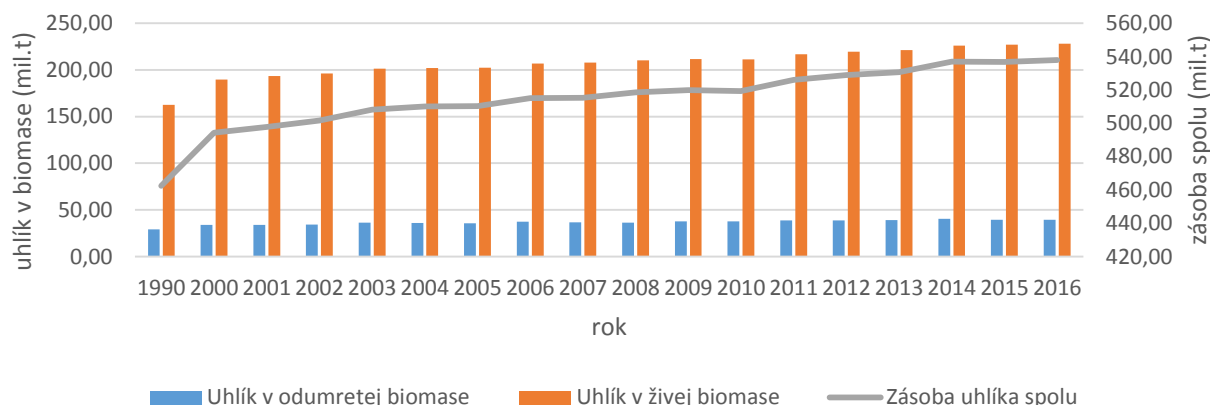
Graf 24 Vývoj obnovy lesných porastov



Zdroj: NLC

Z prírodných ekosystémov patria lesné ekosystémy k najvýznamnejším článkom v kolobehu uhlíka. Lesy sú schopné vďaka veľkému objemu drevnej biomasy dlhodobo akumulovať veľké objemy uhlíka, čím znižujú obsah CO₂ v atmosfére. Zásoba uhlíka v lesných ekosystémoch, nadzemnej a podzemnej biomase v roku 2016 predstavovala 538 mil. ton a medziročne, ako aj dlhodobo sa zvyšuje, čo súvisí so zvyšovaním zásob dreva. Priemerná hektárová zásoba uhlíka v mŕtvom dreve je na Slovensku najvyššia v Európe.

Graf 25 Vývoj zásoby uhlíka v lesných ekosystémoch (mil.t)

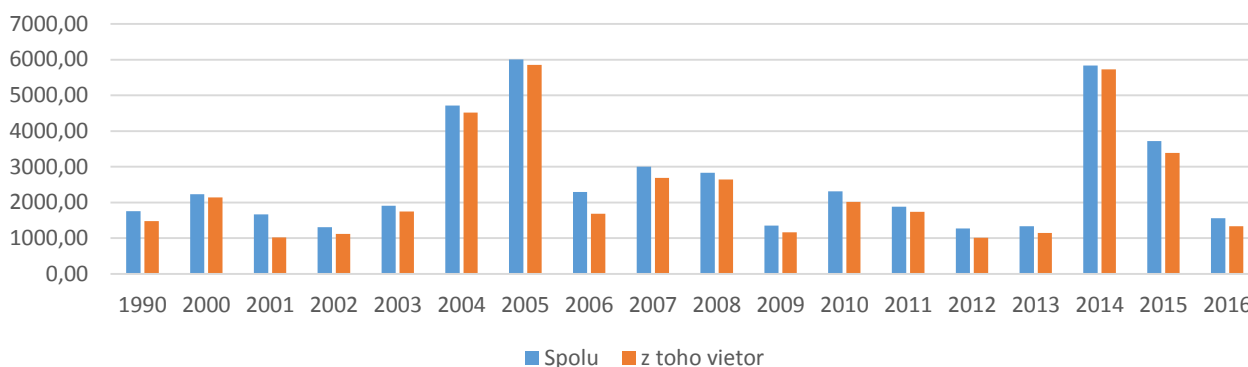


Zdroj: NLC

Jedným z dopadov očakávanej zmeny klímy je ovplyvnenie produkčnej funkcie lesov. Dôsledkom zmeny klímy tak môže byť zníženie produkcie vplyvom sucha ako aj jej zvýšenie vplyvom predĺženia vegetačnej sezóny či rýchlejšieho rozkladu organickej hmoty a následnej vyššej dostupnosti živín. Vo väzbe na zmenu klímy je pozorovaný nárast frekvencie a intenzity víchric a poškodzovania porastov vetrom.

V dôsledku škodlivého pôsobenia vetra, snehu, námrazy, sucha a ostatných abiotických činiteľov bolo v roku 2016 poškodených 1 556 835 m³ drevnej hmoty, z čoho 122 088 m³ tvoril nespracovaný objem z predchádzajúceho roku. Podiel vetra na abiotických škodlivých činiteľoch predstavoval až 85,7 %.

Graf 26 Vývoj poškodenia lesov abiotickými činiteľmi (tis.m³)



Zdroj: NLC

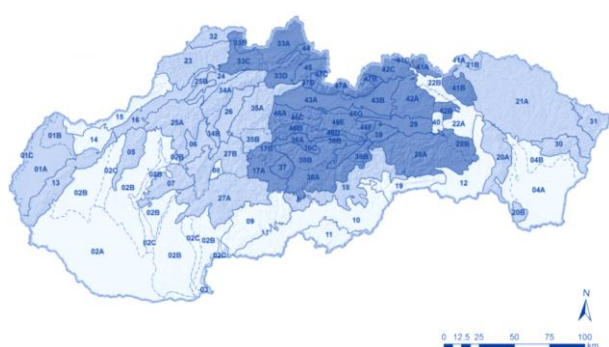
Vysoký podiel náhodnej ťažby je sústredený do regiónov s výskytom smreka a teda ide najmä o Žilinský, Prešovský, Banskobystrický a Košický región.

Od roku 1996 boli zachytené viaceré obdobia s vyššou úrovňou náhodnej ťažby. Bolo to napr. okolo roku 1990, 1995 – 1997, 2000 a 2008 – 2010. Vysokým náhodným ťažbám predchádzali udalosti, ktoré les priamo poškodili alebo znížili jeho obranyschopnosť. Prvé dve obdobia súvisia so suchom, tretie so suchom a vetrom a štvrté s vetrom.

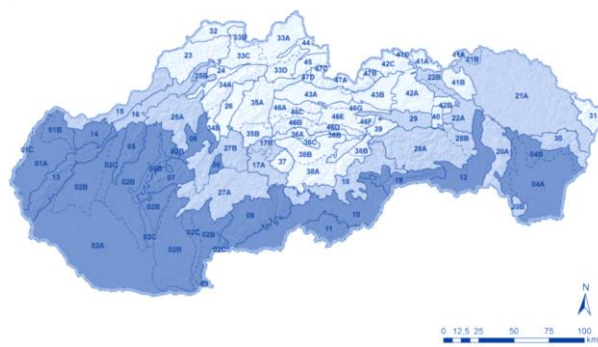
Problém sucha sa týka najmä 1. a 2. lesného vegetačného stupňa (1.: dubový; 2.: bukovo-dubový vegetačný stupeň), v určitých prípadoch aj 3. vegetačného stupňa (3.: dubovo-bukový vegetačný stupeň). Lesné oblasti s prevažujúcim 1. a 2. lesným vegetačným stupňom sú zaradené do vysokého stupňa ohrozenia suchom.

Na listnatých drevinách sú najviac a najčastejšie ohrozené lesné oblasti/podoblasti s nižším úhrnom zrážok, na výsušných plytkých pôdach a exponovaných stanovištiach. Stupeň ohrozenia zväčša klesá od juhu na sever.

Obrázok 20 Ohrozenie lesných oblastí a podoblastí vetrom



Obrázok 21 Ohrozenie lesných oblastí a podoblastí suchom



Zdroj: NLC, Lesnícky výskumný ústav Zvolen: Národný plán ochrany lesov Slovenskej republiky, 2014

Vysvetlivky: tmavomodrá farba- vysoký stupeň ohrozenia; modrá farba- stredný stupeň ohrozenia; svetlomodrá farba- nízky stupeň ohrozenia

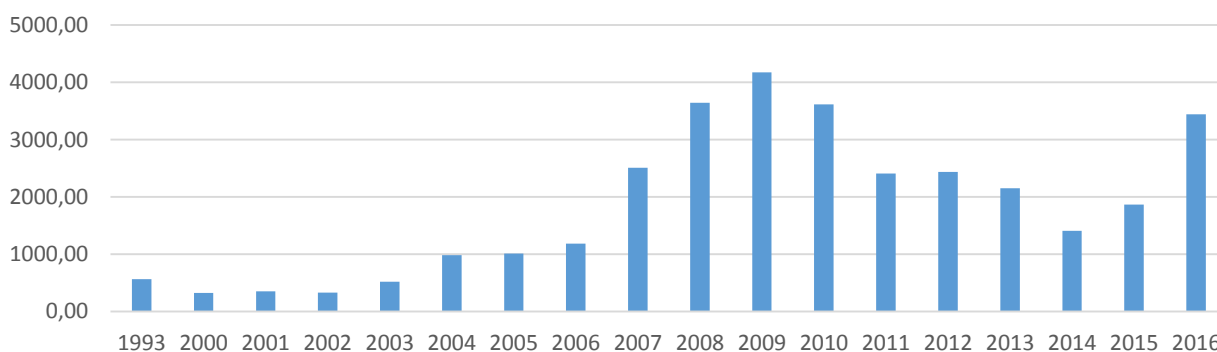
Okrem sucha a vetra lesné porasty poškodzujú aj iné abiotické škodlivé činitele súvisiace so zmenou klímy, a to mokrý sneh, skorý mráz ešte v jeseni aj neskorý mráz v jarnom období a námraza vodnej pary na konárkoch stromov.

Nárast frekvencie suchých a teplých períod vyvoláva fyziologické oslabenie stromov s následným zvýšením ich náchylnosti na napadnutie škodcami alebo infekciu patogénmi. Po každom oslabení alebo poškodení porastov abiotickými činiteľmi nasledovalo premnoženie biotických činiteľov, najmä podkôrných druhov hmyzu v ihličnatých porastoch.

Hmyzí škodcovia reagujú na zmenené podmienky takmer bezprostredne, resp. v priebehu niekoľkých rokov. U väčšiny hmyzích škodcov sa očakáva pozitívna reakcia na zmenu klímy vo forme nárastu areálov premnoženia, vytvorenia väčšieho počtu generácií a pod. V prípade niektorých škodcov však môže dôjsť k ich útlmu (napr. defoliátor listnatých drevín porastov piadivka jesenná *Operopthera brumata*, TURČÁNI a kol. 2007). Medzi najviac a najčastejšie ohrozené lesné oblasti/podoblasti patria tie, kde je zastúpený smrek (najmä porasty nad 60 rokov), resp. monokultúrne vysádzané porasty napr. borovice lesnej na Záhorí.

K roku 2016 bolo podkôrnym a drevokazným hmyzom poškodených 3 441 911 m³ drevnej hmoty, čo je nárast oproti predchádzajúcemu roku o 1 572,6 tis. m³. Najvýznamnejším škodlivým činiteľom bol lykožrút smrekový. Fytopatogénne organizmy poškodili celkom 224 821 m³ drevnej hmoty (nárast oproti predchádzajúcemu roku o 57,4 %), pričom najvýznamnejším patogénom bola podpňovka so 63,1 % podielom.

Graf 27 Vývoj poškodenia lesov podkôrnym a drevokazným hmyzom (tis.m³)



Zdroj: NLC

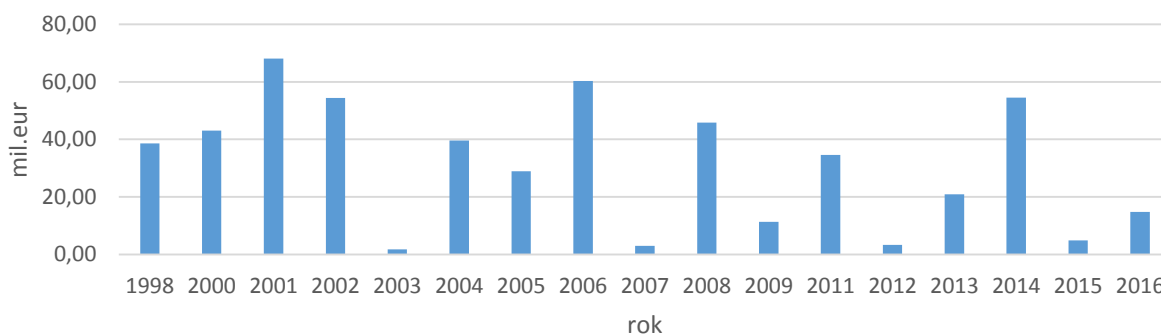
1.1.8. Povodne

Celkove bolo v roku 2016 povodňami postihnutých 143 obcí a miest, kde bolo zaplavených 985 bytových budov, 174 nebytových budov, 896,74 ha poľnohospodárskej pôdy, 891,6 ha lesnej pôdy a 583,93 ha intravilánov obcí a miest. Následkami povodní bolo postihnutých celkom 188 obyvateľov, straty na životoch neboli zaznamenané.

Celkové výdavky a škody spôsobené povodňami v roku 2016 boli vyčíslené na 14,78 mil. eur, z toho výdavky na povodňové zabezpečovacie práce boli vyčíslené na 1,27 mil. eur, výdavky na povodňové záchranné práce na 0,843 mil. eur a povodňové škody vo výške 12,67 mil. eur.

Povodňové škody na majetku štátu boli vo výške 10,63 mil. eur, na majetku obyvateľov 0,67 mil. eur, na majetku obcí 0,77 mil. eur a vyšších územných celkov 0,42 mil. eur. Na majetku právnických osôb a fyzických osôb podnikateľov boli škody 0,18 mil. eur.

Graf 28 Výdavky a škody spôsobené povodňami



1.1.9. Doprava

Doprava zohráva významnú úlohu v sociálnom a ekonomickom rozvoji štátu, avšak na druhej strane prináša so sebou negatíva prejavujúce sa vo vzťahu k životnému prostrediu a zdraviu. Negatívne dopady majú odlišný charakter v etape výstavby novej dopravnej infraštruktúry a v etape jej prevádzky.

Po roku 1989 zaznamenaný masívny rozvoj individuálnej automobilovej dopravy na úkor verejnej osobnej dopravy, ako aj presun výkonov nákladnej dopravy zo železničnej na cestnú dopravu, predstavuje veľkú záťaž životného prostredia, vedie ku vzniku kongescií na hlavných dopravných ťahoch a v mestách, kde dochádza k výraznej koncentrácii obyvateľstva a produkčných činností. Trend poklesu prepravných objemov verejnej osobnej dopravy vedie ku kolapsom dopravy, k vzniku časových a ekonomických strát. Tento nepriaznivý vývoj v doprave prispieva k čoraz väčšiemu zaťažovaniu životného prostredia a obytných zón emisiami škodlivých látok a hlukom z dopravnej prevádzky.

V roku 2016 pokračoval trend nárastu v počte motorových vozidiel, čo oproti roku 2015 predstavovalo viac o 105 198 ks. K nárastu v počte cestných motorových vozidiel v roku 2016 došlo vo všetkých kategóriách. Priaznivým smerom sa uberá obnova vozidlového parku, týkajúca sa hlavne vozidiel v cestnej nákladnej doprave a v autobusovej verejnej doprave, kde sa neustále zvyšuje percentuálne zastúpenie novších motorových vozidiel. Táto modernizácia úzko súvisí so sprísnenými emisnými limitmi (EURO), ako aj s potrebou zatraktívniť verejnú osobnú dopravu pre cestujúcich, t. j. zvýšiť jej konkurencieschopnosť voči individuálnej doprave.

V roku 2016 bolo na Slovensku zaregistrovaných 302 vozidiel na elektrický pohon.

Počty dopravných prostriedkov v železničnej a vodnej doprave (environmentálne najvhodnejšie druhy dopravy v preprave osôb a tovarov) zaznamenali medziročný pokles.

Doprava má špeciálnu pozíciu medzi sektormi produkujúcimi emisie, keďže je veľmi ťažké ju legislatívne regulovať. V posledných rokoch bol navyše pozorovaný, vyššie spomínaný, presun od verejnej osobnej dopravy k individuálnej automobilovej doprave a zároveň rastie aj podiel tranzitnej ťažkej nákladnej dopravy. Spotreba palív v cestnej doprave prudko vzrastá, zatiaľ čo na železnici dochádza k miernemu poklesu spotreby palív. Vo vzťahu k poklesu produkcie emisií skleníkových plynov je avšak nutné poznamenať, že tento pokles bol spôsobený prevažne zlepšením v iných sektoroch než v doprave. Doprava, rovnako ako u veľkého množstva ďalších štátov EÚ, tvorí významného prispievateľa k produkcii skleníkových plynov a navyše vykazuje skôr zhoršujúci sa trend. Celkový podiel dopravy na emisiách skleníkových plynov v EÚ v roku 2014 bol 25 %. Podiel emisií v sektore dopravy SR, na celkových vyprodukovaných emisiách skleníkových plynov v roku 2015 bol 16,2 % (vo vyjadrení na CO₂ ekvivalenty). Od roku 1990 klesli emisie CO₂ z dopravy o 1,1 % a v porovnaní s rokom 2014 narástli o 3,2 %. Najvýznamnejší pokles od roku 1990 zaznamenali emisie CH₄ – 50,6 % a emisie N₂O o 32,1 %.

Cestná doprava je na prvom mieste v produkcii emisií skleníkových plynov a tvorí 97,7 % produkcie emisií skleníkových plynov z hodnotenej cestnej a železničnej dopravy. Emisie ekvivalentného CO₂ z cestnej dopravy v roku 2014 boli 6 255.13 Gg. Z toho je 98,9 % CO₂, 0,3 % metán a 0,8 % oxid dusný. V cestnej doprave došlo k nárastu emisií skleníkových plynov o 36 % oproti východiskovému stavu v roku 1990 a oproti roku 2013 došlo k nárastu o 1 %.

Železničná doprava je na druhom mieste v produkcii emisií skleníkových plynov a tvorí 2,2 % produkcie emisií skleníkových plynov z hodnotenej cestnej a železničnej dopravy. Emisie ekvivalentného CO₂ zo železničnej dopravy v roku 2014 boli 145,49 Gg. Z toho je 92,5 % CO₂, 0,1 % metán a 7,4 % oxid dusný. V železničnej doprave sa prejavuje zvyšovanie kvality, energetickej efektivity a znižovanie negatívnych environmentálnych vplyvov vďaka dotáciám z EÚ. Vďaka modernizáciám došlo k poklesu spotreby palív na železnici. Do roku 2003 dochádzalo k prudkému poklesu emisií. Od tohto roku sa pokles stabilizoval a znížila sa jeho intenzita. Medzi rokmi 2013 a 2014 došlo k poklesu emisií zo železničnej dopravy o 5,9 %.

Znižovanie retenčnej schopnosti územia z titulu vytvárania spevnených plôch a následného odvádzania vôd z povrchového odtoku priamo do recipientov je jedným z dôvodov zvyšovania povodňového rizika. Plocha dopravnej infraštruktúry pritom tvorí z celoslovenského hľadiska významnú zložku.

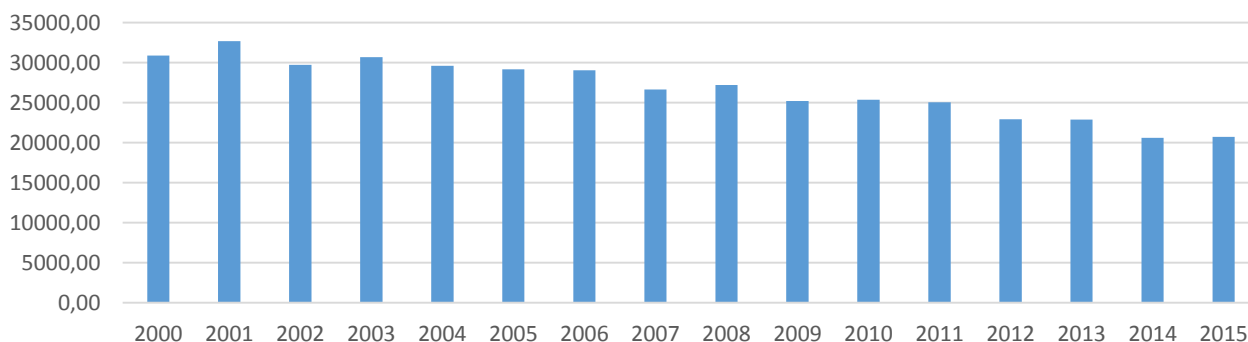
Výstavba dopravnej infraštruktúry sa podieľa na zábere pôdy, pričom najväčší podiel záberu pôdy tvorí cestná doprava, nasleduje železničná doprava. Prírastok výmery pôdy zabratej dopravnou infraštruktúrou v Slovenskej republike za rok 2008 dosahoval 394,9867 ha, t. j. 1,51 %. Rozvoj dopravnej, a hlavne cestnej infraštruktúry, indukuje sekundárne vplyvy v dôsledku zatraktívnenia územia, čoho dôsledkom je vznik nových plôch s funkciou obchodu, služieb a výroby, čoho svedkami sme najmä v okolí križovatiek diaľnic a rýchlostných ciest.

1.1.10. Energetika

Sektor energetiky svojou činnosťou ovplyvňuje všetky zložky životného prostredia. Najviac ovplyvnenou zložkou je ovzdušie, ktoré znečisťujú najmä emisie skleníkových plynov a ďalších znečisťujúcich látok, ktoré sa uvoľňujú pri spaľovacích procesoch. K ďalším znečisťujúcim látkam zo sektora energetiky, ktoré výrazne vplývajú na kvalitu ovzdušia, patria emisie oxidov dusíka, síry, polycyklických aromatických uhľovodíkov, nemetánových prchavých organických látok a najmä emisie prachových častíc PM_{2,5} a PM₁₀. Zatiaľ čo emisie väčšiny látok sa darí znižovať, veľkým problémom ostávajú emisie prachových častíc, ktoré pochádzajú najmä z vykurovania domácností.

Energetika má najvyšší podiel na emisiách skleníkových plynov, ktorý bol v roku 2015 na úrovni 50,3 % (20 740,5 Gg CO₂ ekvivalentu) z celkových emisií skleníkových plynov v SR. Do roku 2015 emisie skleníkových plynov z energetiky klesli v porovnaní s rokom 1990 o 58,4 %. Tento priaznivý trend je výsledkom zvýšenia podielu služieb na tvorbe HDP, zvýšenia podielu zemného plynu v palivovej základni, štrukturálnych zmien a poklesu spotreby energie v energeticky náročných odvetviach. Oproti predchádzajúcemu roku 2014 stúpli emisie skleníkových plynov z energetiky v roku 2015 o cca 0,7 %.

Graf 29 Vývoj emisií skleníkových plynov z energetiky



Zdroj: SHMÚ
Emisie stanovené k 15. 4. 2017

Z hľadiska problematiky zmeny klímy a jej dopadov na sektor energetiky vznikajú riziká súvisiace s nedostupnosťou vody, jej kvantitou a obmedzenou dostupnosťou, ako aj rizikom zníženia jej kvality ako dôsledok eutrofizácie, kontaminácie zdrojov vody a pod. V energetike sa vody využívajú najmä na technologické procesy a procesy chladienia. Odpadové vody, ktoré produkujú elektrárne, majú predovšetkým charakter vôd z technologických a chladiacich procesov, v menšej miere sa na odpadových vodách podieľajú splaškové vody. Odpadové vody z technológií sú znečistené chemicky, v prípade jadrových elektrární v primárnom okruhu aj rádiochemicky. U vôd, ktoré sa využívajú na chladienie, dochádza prevažne k tepelnému znečisteniu.

Na celkovom objeme vypúšťaných odpadových vôd sa zo sektora energetiky najviac podieľala elektroenergetika. V porovnaní s predchádzajúcim rokom 2015 bol v roku 2016 zaznamenaný pokles (4,0 %) objemu vypúšťaných

odpadových vôd z elektroenergetiky. Rovnako aj množstvo odpadových vôd z teplárstva medziročne pokleslo (4,1 %).

1.1.11. Priemysel

Priemysel patrí medzi najvýznamnejšie zložky tvorby HDP v národnom hospodárstve. Slovensko má dlhodobú tradíciu v niekoľkých priemyselných odvetviach, a to najmä v strojárskom, chemickom, elektrotechnickom, drevospracujúcom a potravinárskom sektore; silné postavenie predstavuje najmä oblasť strojárstva.

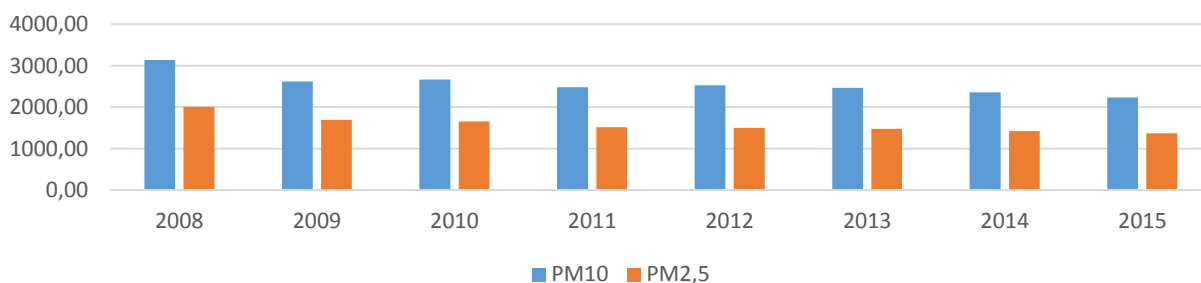
Priemyselná výroba, v prevažujúcej miere tvorená súkromným kapitálom fyzických a právnických osôb, patrí k dominantným hospodárskym sektorom, avšak potrebuje výraznú modernizáciu najmä z dôvodu zvýšenia materiálového zhodnotenia energie v procese výroby a pripravenosti čeliť nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy.

Podnikateľské subjekty sú často vystavované priamym alebo nepriamym dôsledkom zmeny klímy, ktorých dôsledky sa netýkajú len ich samotných, ale environmentálne a prevádzkové riziká majú potenciál ovplyvniť širokú oblasť ľudskej pôsobnosti. Vzhľadom na to sú mnohé riziká spôsobené zmenou klímy vzájomne prepojené aj s rizikami z priemyselných činností.

V oblasti emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia z priemyselnej výroby tvorili emisie PM₁₀ v roku 2015 6 % podiel na celkových emisiách a v porovnaní s rokom 2008 bol zaznamenaný pokles emisií o 28,7 %. V roku 2015 emisie PM₁₀ z priemyselnej výroby v porovnaní s predchádzajúcim rokom klesli o 5,2 %.

Emisie PM_{2,5} z priemyselnej výroby v roku 2015 tvorili 4,6 % podiel na celkových emisiách a v porovnaní s rokom 2008 bol zaznamenaný pokles emisií o 31,9 %. V roku 2015 emisie PM_{2,5} z priemyselnej výroby v porovnaní s predchádzajúcim rokom klesli o 3,9 %.

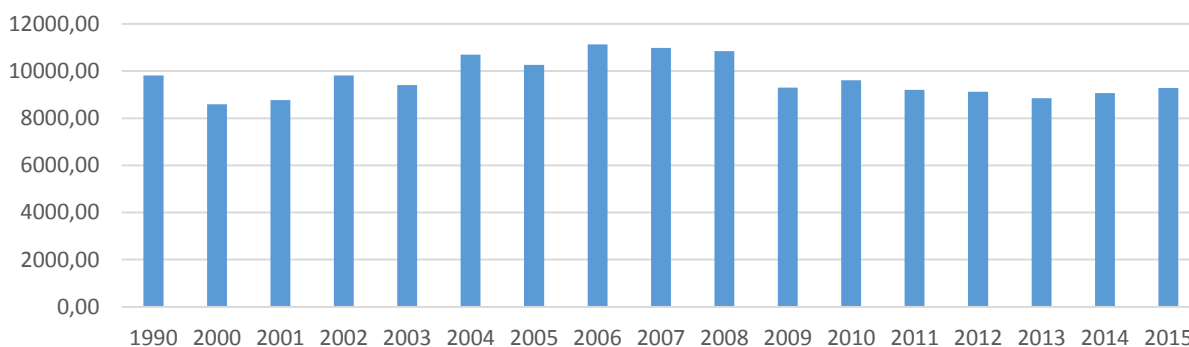
Graf 30 Vývoj emisií PM₁₀ a PM_{2,5} z priemyselnej výroby



Zdroj: SHMÚ
Emisie stanovené k 30.9. 2016

Agregované emisie skleníkových plynov z priemyselných procesov a použitia produktov majú kolísavý trend. V roku 2015 v porovnaní s rokom 1990 emisie skleníkových plynov z priemyselných procesov a použitia produktov klesli o 5,4 % a v porovnaní s predchádzajúcim rokom vzrástli o 2,4 %. V roku 2015 sa priemyselné procesy a použitie produktov podieľali 22,5 % na celkových emisiách skleníkových plynov.

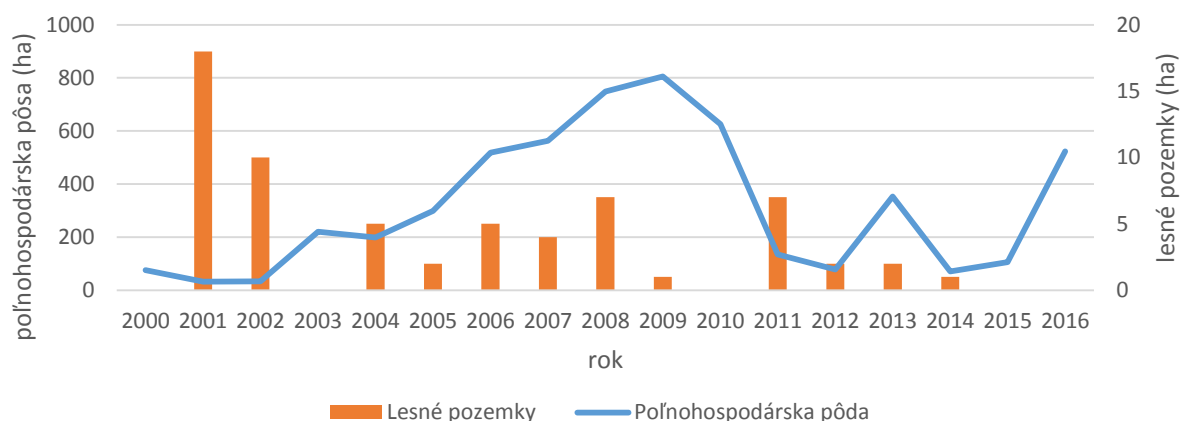
Graf 31 Vývoj emisií skleníkových plynov z priemyselných procesov a použitia produktov (CO₂ equivalent- spolu (Gg))



Zdroj: SHMÚ
Emisie stanovené k 15. 6. 2016

Rozvoj priemyselnej výroby kladie nároky na záber pôdy. Vývoj úbytkov pôdy na priemyselnú výstavbu má kolísavý trend. Najväčšie úbytky poľnohospodárskej pôdy na priemyselnú výstavbu boli zaznamenané v roku 2009 (805 ha). V rámci lesných pozemkov najväčšie úbytky na priemyselnú výstavbu boli zaznamenané v roku 2001 (18 ha). V roku 2016 tvorili úbytky poľnohospodárskej pôdy na priemyselnú výstavbu 523 ha a v rámci lesnej pôdy nebol zaznamenaný žiadny úbytok.

Graf 32 Úbytok pôdy na priemyselnú výstavbu



Zdroj: ÚGKK SR

1.1.12. Rekreačia a cestovný ruch

Rozvoj cestovného ruchu v SR je jedným z mála perspektívnych odvetví, pre ktoré má táto krajina danosti, ktoré sa nedajú premiestniť do susedných štátov.

Potenciál cestovného ruchu na Slovensku predstavuje súbor prírodných, kultúrnych a historických hodnôt. Ich bohatstvo v súčinnosti s aktivitami subjektov cestovného ruchu vytvára reálne predpoklady na perspektívny vývoj tohto sektora. Slovensko je krajina s vyspelým cestovným ruchom, no musí sa stať viac medzinárodne konkurencieschopným, s rozvinutým a kvalitným destinačným manažmentom, kvalitne poskytovanými službami, dostatočne vzdelaným a kvalifikovaným personálom, v jasnej koexistencii s ochranou prírody, kultúrnymi hodnotami a zachovaním kultúrneho a prírodného dedičstva. Toto všetko treba podporiť koordinovaným marketingom, propagáciou a prezentáciou na všetkých úrovniach, využívajúc pritom všetky moderné komunikačné a prezentačné technológie. Iba v takomto chápaní môže byť cestovný ruch na Slovensku prínosom. Len od plne rozvinutého cestovného ruchu možno očakávať predpokladané prínosy v podobe jeho

výraznejšieho vplyvu na ekonomiku štátu, regionálny rozvoj, na tvorbu nových pracovných príležitostí a v neposlednom rade aj na sociálnu a zdravotnú oblasť.

Kultúrny, historický a prírodný potenciál cestovného ruchu na Slovensku z dlhodobého hľadiska predurčuje hlavné druhy cestovného ruchu, ktorými sú:

Letný cestovný ruch – motívom je predovšetkým pobyt pri vode (termálne kúpaliská, akvaparky, vodné plochy), oddych, turistika v horských strediskách, ale aj relax, súčasne rastie snaha o získavanie nových poznatkov, poznávanie nových krajov a oblastí. Nemenej dôležitou je otázka potreby pohybu ako súčasť zdravého životného štýlu. Z územného hľadiska to znamená, že cestovný ruch sa môže rozvíjať na Slovensku aj na územiach, ktoré sa doteraz málo využívali, ale za predpokladu dostatočne silného dopytu.

Zimný cestovný ruch – po rozsiahlych investíciách do horských stredísk cestovného ruchu v posledných rokoch má Slovensko konkurencieschopnú ponuku pre stredoeurópsky trh cestovného ruchu s výnimkou Rakúska. Tá vychádza nielen z geografických podmienok, ale aj z vybudovaných kapacít. Pri rozvoji zimného cestovného ruchu je nevyhnutné vo zvýšenej miere rešpektovať požiadavky na ochranu prírody, keďže mnohé strediská sa nachádzajú v blízkosti chránených krajinných oblastí, resp. priamo v nich. Osobitnou kapitolou sú Vysoké Tatry, kde je potrebné dokončiť plánovanú zonáciu. Súčasne je pri rozvoji horských stredísk cestovného ruchu potrebné rešpektovať zmenu klímy a lyžiarske zariadenia budovať v minimálnej nadmorskej výške údolnej stanice 700 – 800 metrov nad morom.

Kúpeľný a zdravotný cestovný ruch – Slovenské kúpeľníctvo malo aj po spoločensko-politických zmenách v roku 1989 predpoklad byť „vlajkovou loďou“ cestovného ruchu. Prírodné liečebné kúpele majú nezastupiteľnú úlohu v prevencii chorôb. Kúpeľná liečba pomáha predchádzať civilizačným ochoreniam. Mnohé slovenské liečebné kúpele zaraďujú do svojho programu služby wellness, víkendové pobyty na skrášľovanie, odbúravanie stresu a pod., a to aj pod lekárskej dozorom. Súčasne bola na Slovensku vytvorená pomerne široká sieť termálnych kúpalísk a akvaparkov. V súlade s trendmi dopytu rozvinuli ponuku služieb wellness okrem prírodných liečebných kúpeľov aj hotely. Na účely zdravotného cestovného ruchu sa využívajú aj iné prírodné danosti, ako napríklad jaskyne. Slovensko má v súčasnosti sprístupnených 13 jaskýň.

Kultúrny a mestský cestovný ruch – v tomto smere má Slovensko pomerne veľký, avšak málo využívaný potenciál. Prekážkou je predovšetkým stavebno-technický stav historických pamiatok. Nedostatočne rozvinutým produktom sú organizované podujatia (kalendár podujatí – kultúrnych, športových, obchodných), ktorých nositeľom sú mestá a obce (plánovacia a realizačná úroveň). Prekážkou je aj slabá a nedostatočná prezentačno-propagačná aktivita doma alebo v zahraničí (marketing organizácie cestovného ruchu).

Perspektívnym a ekonomicky lukratívnym je kongresový cestovný ruch, keďže vyžaduje nielen služby spojené priamo s organizovaním kongresov, konferencií a podujatí obdobného charakteru, ale aj služby doplnkového charakteru. Pre rozvoj kongresového cestovného ruchu má Slovensko vhodné materiálne predpoklady v hoteloch (už uskutočnené modernizácie hotelov), ktoré by mali takéto služby ponúkať najmä v mimosezónnom období za predpokladu vysokej kvality služieb vrátane sprievodných programov.

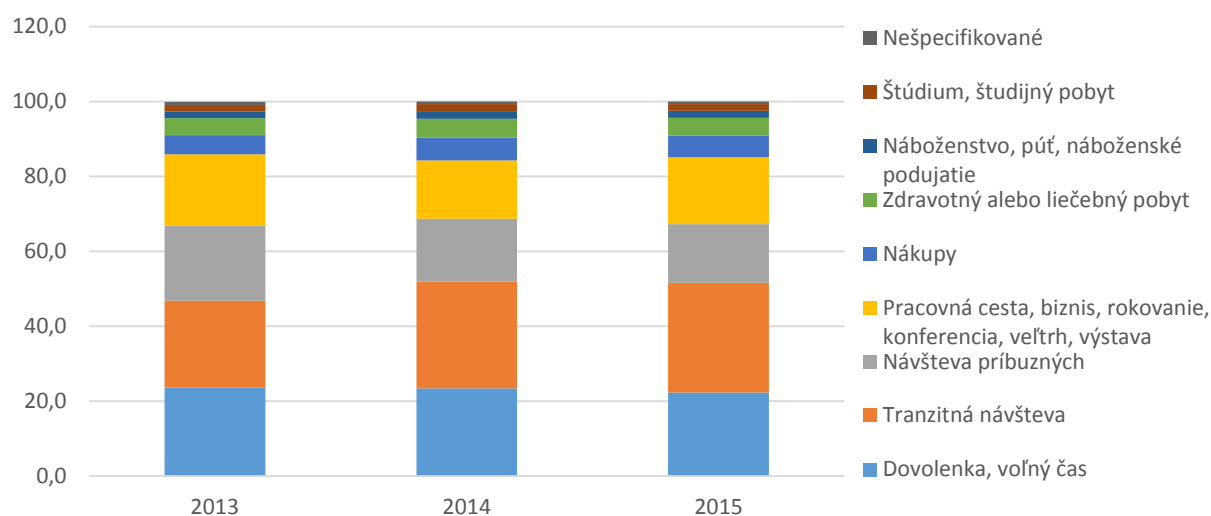
Vidiecky cestovný ruch a agroturistika – je spojený predovšetkým s jednoduchšími formami ubytovania (ubytovanie v súkromí, penziónoch a pod.) vo vidieckej krajine s možnosťou poznávania života na vidieku. Súčasťou vidieckeho cestovného ruchu je agroturistika spojená s pobytom na sedliackom dvore. Vo svete ide o pomerne široko využívaný druh cestovného ruchu, v podmienkach Slovenska však o relatívne nerozvinutý. Situácia je dôsledkom predchádzajúcich období, keď u nás existovalo štátne a družstevné hospodárenie na pôde a prerušila sa tradícia súkromného podnikania v agrosektore. Je preto potrebné využívať skúsenosti a poznatky z okolitých krajín.

Vzhľadom na geografickú rôznorodosť a bohatstvo Slovenska možnosť predstavujú aj geoparky a geoturistika. Podľa medzinárodnej organizácie UNESCO je geoparkom územie obsahujúce fenomény zvláštneho

geologického významu, určitej zvláštnosti alebo krásy, ktoré sú prezentované v závislosti od regiónu, geologickej histórie, vzniku a procesov, ktoré ho formovali. Prostredníctvom špecifického cestovného ruchu a tzv. geoturistiky môžu byť geoparky významným aspektom pre miestny ekonomický rozvoj smerujúci k zvýšeniu zamestnanosti a k novým ekonomickým aktivitám regiónu.

Medzi motívmi zahraničných návštevníkov SR v rokoch 2000 – 2012 dominovali aktivity v súlade s požiadavkami udržateľného rozvoja, menej priaznivým bol relatívne vysoký podiel jednoduchých a tranzitných návštevníkov prinášajúcich malý ekonomický prínos a negatívne environmentálne vplyvy.

Graf 33 Motívy zahraničných návštevníkov v Slovenskej republike

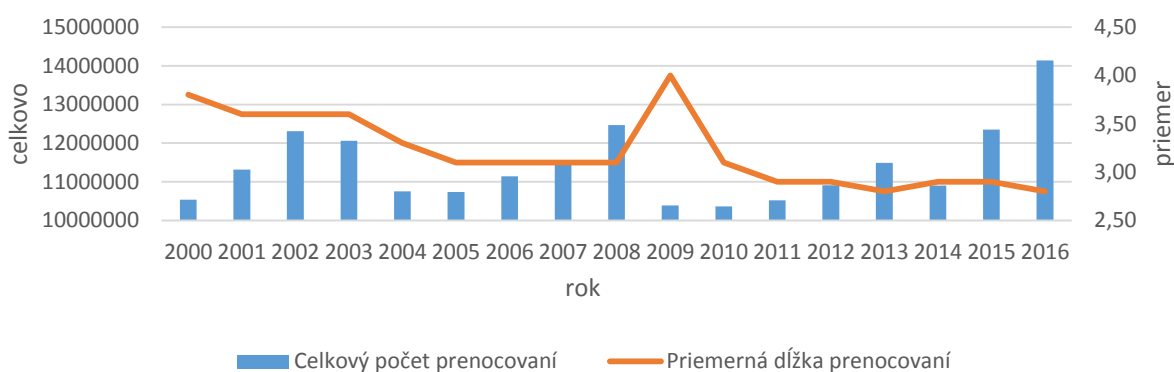


Zdroj: ŠÚ SR

Od roku 2013 došlo k zmene metodiky zisťovania motívov, prioritnými oblasťami boli trávenie dovolenky a voľného času, pričom zostáva vysoký podiel tranzitných návštevníkov. Najdôležitejšími motívmi dovolenkového pobytu v domácom cestovnom ruchu boli pri krátkodobých cestách v roku 2015 návšteva príbuzných a priateľov a rekreácia a šport, pri dlhodobých cestách rekreácia a šport.

Počet ubytovacích zariadení a ich lôžkovej kapacity od roku 2000 narastal, no stále zaostával za priemerom EÚ. Priemerný počet prenocovaní od roku 2000 poklesol a od roku 2011 bol stabilizovaný, pričom zaostával za okolitými krajinami. V roku 2015 došlo v SR medziročne k výraznejšiemu nárastu počtu prenocovaní.

Graf 34 Vývoj výkonov ubytovacích zariadení v SR



Zdroj: ŠÚ SR

Najväčšia lôžková kapacita bola sústredená v Žilinskom a Prešovskom kraji, najmenšia v Trenčianskom kraji. Turistická intenzita bola najvyššia v Žilinskom kraji, najnižšia v Košickom kraji. Celkový počet prenocovaní od roku 2000 narástol, naopak priemerný počet prenocovaní poklesol. Od roku 2004 postupne rástla turistická hustota (počet lôžok na km²), ktorá bola najvyššia v Bratislavskom a Žilinskom kraji, najnižšia v Nitrianskom kraji.

V rámci SR napriek značnej rozkolísanosti štatistických údajov neustále stagnuje počet prenocovaní, so striedaním období časovo dlhších miernych nárastov a naopak krátkych výrazných poklesov. K výraznejšiemu poklesu počtu prenocovaní (pokles až o takmer 17 %), v porovnaní s dlhším obdobím rastu v časovom priebehu rokov 2005 – 2008 došlo v roku 2009. Odvtedy znovu postupne rastie počet prenocovaní, pričom v roku 2016 došlo medziročne k výraznejšiemu nárastu (o 14,5 %), v strednodobom horizonte (od roku 2000) je tento nárast ešte výraznejší (34,1 %). Od roku 2000 do roku 2011 však takmer kontinuálne klesal priemerný počet prenocovaní poukazujúci na stupeň atraktivity cieľového miesta cestovného ruchu i úroveň rozvinutosti infraštruktúry majúcej vplyv na dĺžku realizovaných pobytov (z 3,8 prenocovaní na 2,9). Odvtedy je stabilizovaný približne na tejto úrovni (2,8 dňa).

Intenzita turistickej návštevnosti nie je rovnomerne plošne rozložená, medzi turisticky najatraktívnejšie, a vplyvom aktivít predovšetkým horského cestovného ruchu i potenciálne najohrozenejšie, patria predovšetkým územia národných parkov. Lokality pre aktivity horského cestovného ruchu sa koncentrujú na území TANAP-u (Roháčska dolina v Západných Tatrách a Mlynická, Mengusovská, Velická, Malá i Veľká Studená dolina a Skalnatá dolina vo Vysokých Tatrách), NP Nízke Tatry (Demänovská i Jánska dolina a severné svahy Chopka, Bystrá dolina a južné svahy Chopka) a NP Malá Fatra (Vrátna dolina). Z hľadiska hustoty značených cyklotrás a turistických značených chodníkov (TZCH) sú vzhľadom na svoju rozlohu v najväčšej miere fragmentované územia PIENAP-u, NP Muránska planina a NP Slovenský raj. V roku 2016 došlo medziročne k zmenám v území TANAP-u (mierny nárast dĺžky cykloturistických trás), NAPANT-u (nárast dĺžky cykloturistických trás), NP Malá Fatra (pribudli zjazdové cykloturistické trasy), NP Slovenský kras (mierny nárast dĺžky cykloturistických trás) a NP Veľká Fatra (nárast dĺžky cykloturistických a peších turistických trás).

Výrazným environmentálnym problémom je neustály nárast dĺžky eróziou postihnutých TZCH nachádzajúcich sa v pásme nad hornou hranicou lesa i v roklinách, kde v dôsledku extrémnych klimatických podmienok sú výrazne zhoršené lokalizačné podmienky pre regeneráciu pôd i rastlinstva. Kritická erózia pôdy na turistických značených chodníkoch sa prejavuje na území NAPANT-u, NP Malá Fatra, NP Muránska planina a na území TANAP-u. Erózia má narastajúci trend. V roku 2016 došlo k výraznejšiemu nárastu erózie na cykloturistických trasách a chodníkoch na území TANAP-u, NAPANT-u (TZCH) a NP Slovenský raj (cykloturistické trasy). K miernejšiemu nárastu dĺžky eróziou postihnutých cykloturistických trás došlo na území NAPANT-u a TZCH na území NP Slovenský raj.

1.1.13. Sídlné prostredie

Sídlna štruktúra Slovenska je výsledkom postupného historického a ekonomického vývoja. Na súčasnú podobu sídelnej siete Slovenska mal zásadný vplyv cieľavedome riadený urbanizačný proces po 2. svetovej vojne. Na pôvodnej historickej štruktúre sídiel sa podporovali najmä stredne veľké mestá (20 až 50 tis. obyvateľov) - rozložené rovnomerne po celom území Slovenska a rozvoj väčších miest (s obyvateľmi nad 50 tis.). Pri urbanizácii boli uplatňované princípy strediskovej sústavy osídlenia.

Vo vývoji obyvateľstva je možné na území Slovenska sledovať v období po roku 1990 niektoré významné zmeny. V období po revolúcii v roku 1989 najväčší rozvoj zaznamenali mestá s počtom viac ako 50 000 obyvateľov. Pod ich rast sa podpísalo najmä sťahovanie obyvateľov vidieckych sídiel do miest s cieľom využiť rozšírenú ponuku pracovných príležitostí a bývania, nakoľko na vidieku počet pracovných príležitostí klesal.

V súčasnosti na Slovensku je 2890 obcí. Najväčší počet – 2750 - predstavujú vidiecke obce. Miest je len 140. Ak porovnáme údaje na základe SODB rokov 2001 a 2011, podiel mestských obyvateľov Slovenska za posledných 10 rokov mierne klesal - z 54,7 % na 54,4%. V roku 2016 podiel mestského obyvateľstva opäť klesol 54 %, napriek tomu je stále vyšší, ako podiel vidieckeho obyvateľstva.

Tabuľka 15 Rozloženie miest a obcí podľa jednotlivých krajov SR

Kód kraja	Názov kraja	Počet obcí	Počet okresov	Počet miest	Podiel na celkovom počte obcí	Podiel obyvateľov z celkového počtu
100	Bratislavský	89	8	7	3,0 %	11,81 %
200	Trnavský	251	7	17	8,6 %	10,32 %
300	Trenčiansky	276	9	18	9,4 %	10,81 %
400	Nitriansky	354	7	15	12,1 %	12,54 %
500	Žilinský	315	11	19	10,8 %	12,71 %
600	Banskobystrický	516	13	24	17,6 %	11,99 %
700	Prešovský	665	13	23	22,7 %	15,14 %
800	Košický	461	11	17	15,8 %	14,68 %

Zdroj: Štatistický úrad SR

Z celkového počtu 2890 obcí je 62 miest s počtom obyvateľov do 10 tisíc, 29 miest s počtom obyvateľov 20 až 50 tisíc, 8 miest má počet obyvateľov od 50 do 100 tisíc a dve mestá majú počet obyvateľov nad 200 000, pričom tam žije 22,62 % populácie Slovenska. Najväčšie percento (28,61 %) mestských obyvateľov žije v mestách s počtom obyvateľov od 20 do 50 tisíc.

Tabuľka 16 Veľkostné kategórie miest podľa počtu bývajúcich obyvateľov

kategória mesta podľa obyvateľov	Mestské sídla		obyvateľstvo	
	počet	%	počet	%
Nad 200 000	2	1,43	665 064	22,62
80 001 - 200 000	2	1,43	171 073	5,84
50 001 - 80 000	6	4,29	385 446	13,17
20 001 - 50 000	29	20,71	837 652	28,61
10 001 - 20 000	33	23,57	465 594	15,90
5 001 - 10 000	45	32,14	319 305	10,91
2 001 - 5 000	21	15,00	83 256	2,84
Do 2 000	2	1,43	3 029	0,10
Spolu	140	100	2 927 487	100

Zdroj: Štatistický úrad SR

MESTSKÉ SÍDLA

Veľkomestá nad 200 000 obyvateľov sú dve – Bratislava (426 tis. obyv.), hlavné mesto Slovenska a Košice (239 tis. obyv.), metropola východného Slovenska. Žije v nich 22,62 % z celkového počtu obyvateľov Slovenska.

S odstupom majú dominantné postavenie najväčšie mestá, ktoré plnia aj funkciu krajských miest. Túto funkciu plnili aj v období do reorganizácie štátnej správy v šesťdesiatych rokoch. Ide o nasledovné mestá medzinárodného a celoštátneho významu: Banská Bystrica, Nitra, Prešov, Trenčín, Trnava, Žilina a Poprad a Martin, ktoré nie sú sídlom kraja.

Dve mestá Prešov a Žilina majú viac ako 80 000 obyvateľov, ostatné majú počet obyvateľov nad 50 tisíc.

V poslednom desaťročí nastali vo vývoji spoločnosti niektoré významné zmeny, ktoré sa postupne premietajú aj do vývoja osídlenia Slovenska. Jedná sa najmä o migráciu a pohyb obyvateľstva v sídelnom priestore. Významne poklesli silné tendencie obyvateľstva sťahovať sa do miest. V súčasnosti prevláda tzv. koncentrovaná decentralizácia. Ako priestorový proces hromadného sťahovania obyvateľov z centrálnych častí veľkých miest na ich okraje sa začína prejavovať suburbanizácia – dochádza k zmenšeniu hustoty obyvateľov, mestá sa postupne rozrastajú do krajiny (nákupné centrá, obytné satelity), pričom zároveň silnejú väzby medzi jednotlivými mestami a sídlami v ich blízkosti.

Najviac sú rozvinuté sídelné a aglomeračné väzby okolo najväčších miest, ktoré sú v súčasnosti aj administratívnymi centrami krajov. Okolo nich sa nachádzajú obce s intenzívnymi väzbami, ktoré tvoria spolu s

jadrovým mestom – jadrové pásmo. Nasleduje prímestské pásmo, naň nadväzuje – okrajové pásmo, v ktorom sú sledovateľné väzby na ťažiska osídlenia predovšetkým v intenzite dochádzky za prácou, alebo ich vzťah je sprostredkovaný cez menšie mestá tvoriace polycentrický systém ťažiska osídlenia.

Územné vymedzenie týchto pásiem však nie je stabilné a statické. Ide o isté v čase premenlivé (pulzujúce) územia. Závisí to na rozvoji aktivít v jednotlivých pásmach a na rozvoji „sily“ vlastného jadra (jadier) ťažiska osídlenia. Ťažiská osídlenia, ktoré sú tvorené takýmito aglomerovanými sústavami sídiel, sú zaradené do prvej úrovne. Na základe vymedzenia týchto aglomerácií – ťažisk osídlenia prvej úrovne možno konštatovať, že asi 24 % z celkového počtu obyvateľov Slovenska žije v jadrových mestách týchto ťažisk osídlenia, asi 27 % v jadrách a jadrových územiach a asi 35 % v jadrách, jadrových územiach a prímestskom pásme. Vo vymedzených ťažiskách osídlenia prvej úrovne žije celkom asi 50 % obyvateľov Slovenska.

Na základe vymedzenia aj ostatných ťažisk osídlenia sa dá konštatovať, že v ťažiskách osídlenia druhej úrovne žije asi 16 % všetkých obyvateľov Slovenska a v ťažiskách osídlenia tretej úrovne asi 12 %.

Mimo vymedzených ťažisk osídlenia všetkých úrovní žije asi 23 % obyvateľov Slovenska. (podľa KURS, 2011)

Všetky naše väčšie mestá sú polyfunkčné, iba niektoré menšie mestá sú monofunkčné, napr. Trenčianske Teplice, Starý Smokovec, Stará Turá.

Mestá, v ktorých sa zachovali stredoveké jadrá s množstvom historických pamiatok, boli vyhlásené za mestské pamiatkové rezervácie, napr. Banská Štiavnica, Kremnica, Levoča, Kežmarok, Bardejov, Prešov, Trnava...

VIDIECKE SÍDLA

Z geografického hľadiska predstavujú buď kompaktné osídlenia nížin, alebo rozptýlené osídlenia v horských oblastiach.

Kompaktné sídla vznikali prevažne na nížinách, kde boli najlepšie podmienky pre hospodársku činnosť. Prevládajú sídla od 1000 - 2000 obyvateľov prevažne obytnou funkciou a funkciou poľnohospodárskej výroby. Sídla od 2000 do 5000 obyvateľov tvoria prechod k mestským sídlam, majú prevahu nepoľnohospodárskeho obyvateľstva a diferencované funkčné využitie.

Rozptýlené vidiecke sídla vynikli v horských oblastiach severného a stredného Slovenska v 16.-18. storočí. Boli to kopanice (Myjavská pahorkatina, Biele Karpaty, Javorníky), lazy (Krupinská planina, Poľana a Slovenské Rudohorie, rale (Orava), štále (okolie Novej Bane). Mnohé z týchto samôt stratili pôvodnú obytno-výrobnú funkciu a zmenili ju na rekreačnú a turistickú.

Horské oblasti sa vyznačujú malými sídlami. Pre nedostatok poľnohospodárskej pôdy sa zameriavali na iné aktivity – vynikli tu osady drevorubačské, banícke, uhliarske.

Vidiecke sídla v súčasnosti plnia prevažne obytnú funkciu. Väčšina obyvateľov z nich dochádza za prácou do miest a menších hospodárskych centier. Sú súčasťou okrajových pásiem miest.

Súčasťou osídlenia a jeho vývoja je ostatná krajina. Táto sa historicky vyformovala v dôsledku rozvoja hospodárskych činností. Symbiózou ľudskej činnosti a prírodných faktorov sa vytvoril charakteristický vzhľad krajiny a krajinný ráz, typický pre jednotlivé pestré geomorfologické útvary slovenskej krajiny. Tieto charakteristické črty krajiny sú tak isto kultúrnym dedičstvom, ktoré je potrebné v ďalšom rozvoji akceptovať, chrániť a ďalej kultivovať.

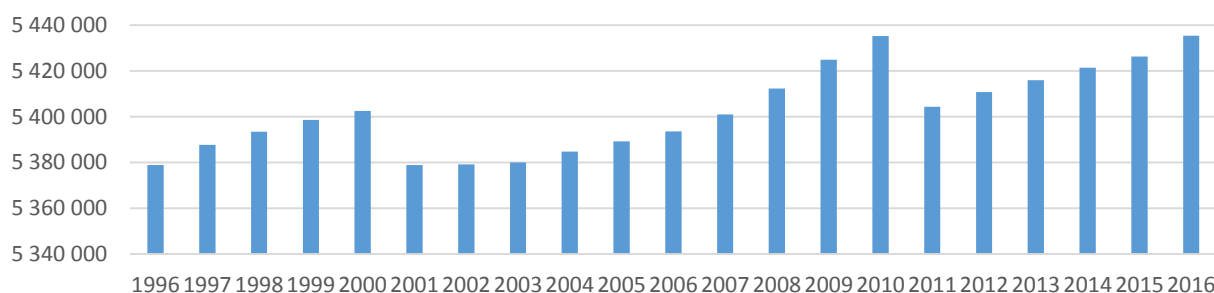
1.1.14. Obyvateľstvo a zdravie

OBYVATEĽSTVO

Slovenská republika je 10. najmenším štátom Európskej únie (EÚ) a na obyvateľstve EÚ sa podieľa zhruba 1 %. Od roku 1996 až po súčasnosť sa zaznamenáva nárast počtu obyvateľov v Slovenskej republike. Na začiatku nového milénia bol typický prírastok blízky nule. Najmenší prírastok bol v roku 2001 – len 168 obyvateľov. Nasledujúce roky však už charakterizoval postupný rast počtu obyvateľov. Tento bol najdynamickejší v rokoch 2007 až 2010. Najväčší celkový prírastok bol v roku 2009 – 12 671 obyvateľov. Prevažujúci podiel na prírastku má pritom prirodzený prírastok. Vzhľadom na nízke prírastky obyvateľstva SR v ostatných rokoch sa počet obyvateľov SR zvyšuje ročne iba mierne. Na tomto raste sa v súčasnosti väčšou časťou podieľa prirodzený

prírastok, ktorý sa však po roku 2011 výrazne znížil. Klesajúci trend prirodzeného aj migračného prírastku má za následok výrazné znižovanie celkového prírastku. V porovnaní s obdobím 2008 – 2011 sa celkový prírastok obyvateľstva znížil o viac ako 50 %. Predpokladá sa ďalšie znižovanie celkového prírastku a do roku 2030 sa s veľkou pravdepodobnosťou prírastok obyvateľstva zmení na úbytok. Tento trend bude spôsobený hlavne vývojom prirodzeného prírastku.

Graf 35 Vývoj počtu obyvateľstva od roku 1996 do roku 2016 (stav k 31.12. 1))



1) v roku 2001 a 2011 po zohľadnení výsledkov sčítania obyvateľstva
Zdroj: Štatistický úrad SR

Slovenská republika mala údajov podľa Štatistického úradu SR v roku 2016 rozlohu 49 034 346 046 m². Z celkového počtu 5 435 343 obyvateľov bolo 2 651 684 mužov a 2 783 659 žien. Z tohto počtu cca 1,27 milióna obyvateľov žije v najväčších 11 mestách SR (podľa veľkosti od najväčšieho po najmenšie – Bratislava, Košice, Prešov, Žilina, Banská Bystrica, Nitra, Trnava, Trenčín, Martin, Poprad, Prievidza).

Tabuľka 17 Základné charakteristiky obyvateľstva

Ukazovateľ	Rok 2016
Obyvateľstvo k 31. 12.	5 435 343
v tom: muži	2 651 684
ženy	2 783 659
Obyvateľstvo - stredný stav	5 430 798
z toho ženy	2 781 915
Živonarodení	57 557
Zomretí	52 351
Prirodzený prírastok	5 206
Saldo sťahovania	3 885
Celkový prírastok	9 091

Zdroj: Štatistický úrad- STATdat.- <http://statdat.statistics.sk>

Hustota obyvateľstva k 31.12.2016 dosahovala 110,75 obyvateľov na km². Avšak medzi jednotlivými krajinami sú výrazné rozdiely koncentrácie obyvateľov. Najvyššia hustota je v Bratislavskom kraji a najnižšia v Banskobystrickom kraji.

Tabuľka 18 Hustota obyvateľstva

Hustota obyvateľstva (Osoba na kilometer štvorcový)	2016
Slovenská republika	110,75
Bratislavský kraj	310,62
Trnavský kraj	135,16
Trenčiansky kraj	130,92
Nitriansky kraj	107,45
Žilinský kraj	101,43
Banskobystrický kraj	68,99
Prešovský kraj	91,55
Košický kraj	118,05

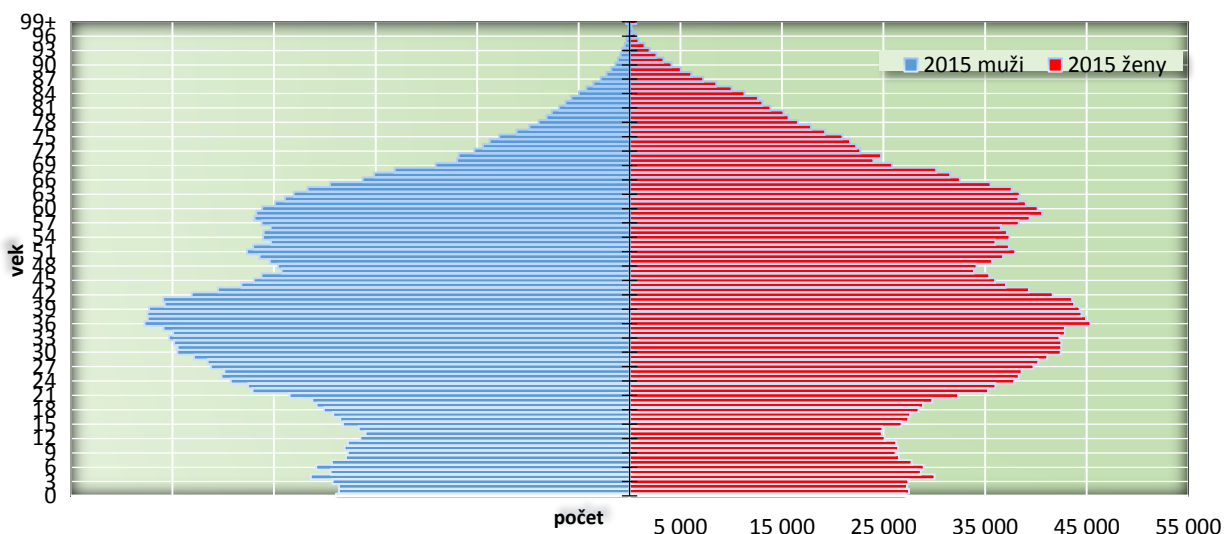
Zdroj: Štatistický úrad- STATdat.- <http://statdat.statistics.sk>

Vo vekovej štruktúre obyvateľstva prevládajú osoby v produktívnom veku. Avšak trend poukazuje na starnutie populácie. Tvar vekovej pyramídy poukazuje na to, že na Slovensku máme v súčasnosti regresívny typ vekovej štruktúry, charakteristický nielen starnutím zdola a zhora, ale začína sa v nej prejavovať aj starnutie zo stredy. Podstata starnutia zdola vekovej pyramídy spočíva v poklese početnosti detskej časti populácie. Starnutie zhora sa prejavuje naopak nárastom početnosti populácie 65-ročných a starších v dôsledku pokračujúcich zlepšujúcich sa úmrtnostných pomerov. Starnutie zo stredy vekovej pyramídy majú na svedomí početne silné generácie z 50. a 70. rokov, ktoré sa postupne presúvajú do vyššieho veku v rámci produktívnej zložky populácie. Z reprodukčného veku sa budú postupne presúvať do vyšších vekových kategórií početne silné ročníky narodených v 70. rokoch minulého storočia, dôjde tak k ďalšiemu nárastu podielu 50- až 64-ročných, čím sa starnutie zo stredy vekovej pyramídy bude ešte viac prehlbovať.

Tabuľka 19 Základné informácie o strednej dĺžke života a priemernom veku

Ukazovateľ	Rok 2016
Stredná dĺžka života pri narodení	
muži	73,7
ženy	80,4
Priemerný vek	
muži	38,7
ženy	41,9

Graf 36 Veková štruktúra obyvateľov Slovenska v roku 2015



Zdroj: Štatistický úrad SR

Z hľadiska ekonomickej aktivity či odvetvia, v ktorom sú zamestnaní obyvatelia, došlo k zmene foriem obživy obyvateľstva. Okrem vzdelania mali na to vplyv výrazne externé spoločensko-politické faktory. Prvá polovica 20. storočia len vo veľmi skromných regionálnych náznakoch ukázala, že nie je len čisto agrárnou spoločnosťou. Začiatkom druhej polovice 20. storočia sa dokončila transformácia spoločnosti z agrárnej na industriálnu a neskôr na spoločnosť s dominantným zastúpením nemanuálnych duševných foriem zamestnania. Zároveň dochádza k rastu významu a ďalšej diferenciacii terciérneho sektora. V etape rozsiahlych transformačných premien na Slovensku stále zostáva niekoľko regiónov s pomerne silnými priemyselnými centrami. Terciárny sektor (služby a verejná správa) bol doménou predovšetkým mestského prostredia. Vo vidieckych častiach v tomto sektore pracovalo menej ako 10 % obyvateľstva.

Vyššie uvedené je dôležité z hľadiska potreby zachovania a funkčnosti určitých odvetví napriek zmene klímy a transformácii spoločností z výrobných na terciárne.

Podľa prognóz Výskumného demografického centra stanovených v roku 2012 na roky 2012 až 2060 sa vývoj počtu obyvateľov definoval v troch variantoch s nasledovným počtom obyvateľov vo vybraných rokoch podľa variantu:

Tabuľka 20 Prognóza vývoja obyvateľov SR vo vybraných rokoch

Variant	Rok 2025	Rok 2030	Rok 2060
Nízky variant	5 467 122	5 434 905	4 847 460
Stredný variant	5 543 161	5 557 973	5 344 930
Vysoký variant	5 592 528	5 653 541	5 906 625

Zdroj: INFOSTAT – Výskumné demografické centrum

S výnimkou vysokého variantu sa očakáva postupný pokles počtu obyvateľov Slovenskej republiky.

Súčasný populačný vývoj aj očakávané populačné trendy naznačujú, že v priebehu najbližších desaťročí bude obyvateľstvo SR s veľkou pravdepodobnosťou menej početné, určite výrazne staršie a pravdepodobne aj etnicky rôznorodejšie. Treba stále pripomínať zásadné spoločenské dopady populačného vývoja, predovšetkým na trh práce, sociálne poistenie, zdravotníctvo a sociálne služby. Tieto dopady treba systematicky zmierňovať a koncepcne pripravovať spoločnosť na fungovanie v zmenených podmienkach. Opatrenia zamerané na populačný vývoj treba robiť s predstihom, nakoľko demografické procesy a hlavne demografické štruktúry majú silnú zotrvačnosť a ich ovplyvňovanie si vyžaduje dlhodobu stabilnú, komplexnú a premyslenú prístup.

ZDRAVIE OBYVATELSTVA

Vo všeobecnosti sú všetci ľudia ovplyvnení zmenou klímy, ale jej vplyv na ľudské zdravie závisí v širšom kontexte od ich zraniteľnosti vo vzťahu k veku, predispozícií k ochoreniam, expozícií, lokalizácií, ale aj ich schopnosti adaptovať sa v spojení s ekologickými, sociálnymi, ekonomickými a kultúrnymi faktormi vrátane vzdelania, ako aj dostupnosti k zdravotnej starostlivosti a iné. (*Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, A indicator-based report*, EEA Report, no 1/2017).

Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) odhaduje, že zmena klímy doteraz každý rok zapríčinila 10 z 1 000 úmrtí. Tieto úmrtia narastajú, a to od viac epidemicky frekventovaných, akým je napr. cholera, cez tie, ktoré sú expandované následkom geografickej distribúcie, ako napr. choroba dengue, až po tie, ktoré sa objavujú v dôsledku extrémnych udalostí súvisiacich s počasím, ako napr. vlnami tepla a záplavami. (<http://www.who.int/globalchange/conferences/second-global/conclusions/en/>).

Je potrebné konštatovať, že priamy vplyv životného prostredia na zdravotný stav obyvateľstva nie je možné jednoznačne hodnotiť vzhľadom na fakt, že príčinnosť vzniku chorôb je vo všeobecnosti multifaktoriálna a výrazný podiel na chorobnosti, prípadne úmrtnosti, majú okrem socio-ekonomických faktorov (príjem, bývanie, zamestnanie, vzdelanie, pohlavie, životný štýl) aj genetické faktory, úroveň zdravotníctva a iné.

Na základe celého rámca medzinárodných štúdií⁵ sa zistili priame a nepriame vplyvy na zdravie obyvateľstva následkom klimatických zmien.

Medzi priame dôsledky zmeny klímy na ľudské zdravie sa zaraďujú

- vysoké teploty a horúčavy,
- záplavy,
- požiare,
- UV žiarenie.

Medzi nepriame dôsledky zmeny klímy na ľudské zdravie sa zaraďujú

- klimaticky senzitivne vektorové infekčné ochorenia v dôsledku vystaveniu komárom, kliešťom a hľadavcom,

⁵ The Health Effects of Climate Change in the WHO European Region, Tanja Wolf et al., Climate 2015

- ochorenia súvisiace s kontaminovanými potravinami a vodou,
- ochorenia súvisiace s kvalitou ovzdušia,
- alergické ochorenia.

Podľa dokumentu *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, A indicator-based report*, EEA Report, No. 1/2017 je situácia v Európe následkom extrémnych udalostí nasledovná:

Tabuľka 21 Počet úmrtí / na milión obyvateľov následkom extrémnych udalostí počas v Európe v období 1991-2015

	Záplavy a pohyb mokrého bahna (a)	Chlad	Vlny horúčav	Búrky	Požiare
Východná Európa	8,57	28,27	11,39	1,73	0,54
Severná Európa	0,99	1,67	11,17	2,48	0,01
Južná Európa	6,75	0,92	117,98	1,19	0,97
Západná Európa	2,09	0,89	191,56	2,79	0,04
Spolu	4,64	5,31	128,98	1,99	0,46

(a) zahrňuje zosuvy

V nasledujúcej tabuľke je uvedený prehľad vybraných ukazovateľov indikujúci vývoj zdravotného stavu obyvateľov Slovenska v priebehu rokov 2009 až 2016. Z prehľadu je možné pozorovať priaznivý trend, prejavujúci sa nárastom strednej dĺžky života u žien aj mužov, znižovanie novorodeneckej úmrtnosti a úmrtnosti detí do 1 roka života. Podiel zomretých osôb v priebehu rokov 2009 až 2016 varíruje.

Predmetné ukazovatele poukazujú na aktuálnu situáciu na Slovensku, ale nie je možné jednoznačne zhodnotiť podiel dôsledkov zmeny klímy, napr. na úmrtnosti.

Tabuľka 22 Zdravie obyvateľstva SR – vývoj vybraných ukazovateľov

Ukazovateľ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Stredná dĺžka života pri narodení								
- Muži	71,27	71,62	72,17	72,47	72,9	73,19	73,0	73,71
- Ženy	78,7	78,84	79,35	79,45	79,6	80,0	79,7	80,41
Živonarodení/1 000 obyvateľov (%)	11,34	11,12	11,27	10,27	10,13	10,15	10,26	10,6
Zomretí do 1 roka/ 1 000 živonarodených (%)	5,65	5,69	4,93	5,78	5,49	5,78	5,11	5,4
Novorodenecká úmrtnosť(%)	3,07	3,59	2,91	3,33	3,25	3,31	3,25	2,87
Zomretí	52913	53445	51903	52437	52089	51346	53826	52490
Zomretí/1 000 obyvateľov(%)	9,8	9,8	9,6	9,7	9,6	9,5	9,9	9,6

Zdroj: VDC (Výskumné demografické centrum)

Pribúdanie extrémnych prejavov počas za posledných niekoľko dekád a poznatky o procesoch, ktoré k tejto situácii viedli, sú príčinou rastúceho záujmu vedcov v zdravotníctve o mechanizmy, ktorými zmena klímy ovplyvňuje zdravie obyvateľstva. V najbližších desaťročiach bude ľudské zdravie vystavené významným prejavom zmeny klímy, pravdepodobne najmä v podobe zvýšeného počtu tropických dní a častého výskytu vln horúčav, víchric, búrok, extrémnych úhrnov zrážok, povodní alebo sucha. Okrem priameho ohrozenia životov a zdravia počas týchto udalostí hrozí obyvateľom nebezpečenstvo aj v dôsledku zhoršenia kvality vodných zdrojov, epidemiologického rizika z kontaminácie potravín, výskytu nových vektorov prenosu infekčných ochorení alebo predĺženia peľovej sezóny (*Správa o stave ŽP, SAŽP, 2017*).

Záplavy a silné zrážky môžu spôsobiť kontamináciu povrchových tokov, napr. aj fekálnym znečistením, a tým následne spôsobiť ohrozenie kvality pitných vôd. Takisto môžu nastať problémy so zastaraným systémom čistiarní odpadových vôd, ich preťažením, a tým nedostatočným čistením, následkom čoho môžu patogény preniknúť do pitnej vody a spôsobiť ochorenia.

Podľa WHO došlo následkom záplav v Európe k úmrtiu viac ako 2 tisíc ľudí v rokoch 1991 – 2015 a ovplyvnili cca 8,7 miliónov obyvateľov. Podľa emisných scenárov sa odhaduje, že záplavy spôsobené riečnou sieťou môžu

ovplyvniť viac ako 300 tisíc ľudí za rok v EÚ do roku 2050 a 390 tisíc do roku 2080. Ak nebudú prijaté adaptačné opatrenia, môže počet ľudí vystavených pobrežným záplavám v EÚ variovať od 775 tisíc do 5,5 milióna v závislosti od emisného scenára.⁶

Následkom záplav a následnej kontaminácie vody môže dochádzať k prenosu rôznych infekčných ochorení, napr. hepatitídy typu A. Podobne to platí aj v prípade nákaz prenášanými vektormi prenosu ochorení – ide o bakteriálne, vírusové alebo parazitické nákazy ľudí, ale aj zvierat prenášaných uhryznutím alebo uštipnutím infikovaným vektorom, napr. komárom alebo kliešťom.

Tabuľka 23 Vzťahy medzi klimatickými variáciami a vybranými patogénmi

	campylobaktéria	salmonela	listéria	vibrio	cryptosporídium	norovirus
Teplota	+	+	?	+	+	+
Extrémna teplota	+	?	?	+	+	?
Horný teplotný limit	+	+	?	+	+	?
Zrážky	+	+	?	+	+	?
Sezónne zrážky	+	?	?	?	+	+
Extrémne zrážky	+	?	?	+	+	+
Vlhkosť	+	+	+	?	?	?
UV žiarenie	+	+	+	+	+	?
Sezónnosť	+	+	?	+	+	+
Zasolenie	0	0	0	+	0	0
Záplavy	+	+	?	+	+	+
Sucho	+	?	?	0	+	?
Búrky	?	?	?	+	?	?
Zalievanie	?	+	?	0	+	?
Rekreačné aktivity	+	+	?	+	+	+
Konzumácia - správanie	+	+	+	+	+	+

Vysvetlivky: + = vplyv , 0 = bez vplyvu, ? = vplyv neznámy

Zdroj: Semanza et.al, 2012

Podľa pracovného dokumentu útvarov Komisie k *Bielej knihe Adaptácia na zmenu klímy: Európsky rámec opatrení – Dôsledky zmeny klímy na zdravie ľudí, zvierat a rastlín* sa uvádza, že infekčné choroby závislé od teploty, ako napr. infekcie prenášané potravou (salmonela a iné) sa budú navyše pravdepodobne vyskytovať častejšie. Výskum naznačuje, že chorobnosť by sa mohla zvýšiť o 20 tis. prípadov ročne do tridsiatych rokov 21. storočia a o 25 tis. až 40 tis. ročne do osemdesiatych rokov 21. storočia.

Pre ilustráciu sú v nasledujúcej tabuľke uvedené hodnoty vývoja počtu hospitalizovaných osôb na choroby tráviacej sústavy s dôrazom na infekčné ochorenie – hepatitídu typu A – a alimentárnu nákazu – salmonelózu – v priebehu rokov 2009 až 2016 na Slovensku (v absolútnych číslach). Opäť je potrebné upozorniť na fakt, že sa síce pozoruje nárast hospitalizácií na choroby tráviacej sústavy, hepatitídy A a salmonelózu, od roku 2013 do roku 2016 (vrátane), ale vzájomnú koreláciu medzi touto skutočnosťou a zmenou klímy nie je možné jednoznačne stanoviť. Materiál nerozlišuje hepatitídu podľa typov, pričom len typ A môže mať súvis so zmenou klímy, typ B a C sú prenosné krvou.

Tabuľka 24 Vývoj počtu hospitalizovaných osôb na choroby tráviacej sústavy a hepatitídy

Ukazovateľ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Choroby tráviacej sústavy	111859	113151	111840	114019	112432	113652	116571	120019
Alimentárne nákazy - salmonelóza	4519	5175	4132	4973	4033	4379	5103	5724
Infekčné choroby- hepatitída typ A	1449	1453	403	125	204	735	883	1362

Zdroj: NCZI (Národné centrum zdravotníckych informácií), RÚVZ BB (Regionálny úrad verejného zdravia Banská Bystrica)

⁶ Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe, Enhancing coherence of the knowledge base, policies and practices, EEA Report No 15/2017

Výkyvy teplôt, hlavne tých extrémnych, spôsobujú zhoršenie stavu u ľudí s dýchacími a kardiovaskulárnymi ochoreniami, negatívny dopad majú najmä na zraniteľnejšie skupiny, napr. seniorov, sociálne a ekonomicky slabšiu populáciu, ale aj deti. Nasledujúca tabuľka popisuje situáciu na Slovensku s dôrazom na vývoj hospitalizácií osôb v prípade chorôb obehovej a dýchacej sústavy. Nie je však možné odčleniť počet hospitalizácií následkom zmeny klímy.

Tabuľka 25 Vývoj hospitalizácií osôb na choroby obehovej a dýchacej sústavy

Ukazovateľ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Choroby obehovej sústavy	180 093	181 033	177 267	187 362	183 683	190 519	188 671	186 883
Choroby dýchacej sústavy	87 782	89 138	81 548	77 783	82 443	84 024	85 673	84 091

Zdroj: NCZI

V prípade vplyvu vln horúčav na zdravie sa v dokumente EEA (*Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, A indicator-based report*, EEA Report, no 1/2017) uvádza že, bez adaptačných opatrení a fyziologickej aklimatizácie môže úmrtnosť následkom vysokých horúčav narásť v rozsahu 60 tis. až 165 tis. osôb do roku 2080 oproti súčasnosti, pričom najvyšší dopad sa očakáva v južnej Európe. V tejto súvislosti upozorňuje dokument aj na fakt, že napr. tzv. chlad a úmrtnosť na jeho následky môže do roku 2080 poklesnúť od 60 tis. do 250 tis. osôb, čo predstavuje tú istú magnitúdu ako nárast úmrtnosti v prípade horúčav.

Jedným z faktorov možných následkov zvýšených horúčav a sucha je aj na Slovensku zistená zvýšená dehydratácia osôb. V nasledujúcej tabuľke je uvedený vývoj počtu hospitalizovaných osôb následkom dehydratácie v priebehu rokov 2009 až 2016 v SR. Jednoznačne sa zistil takmer 2,3-násobný nárast hospitalizácií v roku 2016 oproti r. 2009 a aj celkovo má parameter od roku 2011 doteraz stúpajúcu tendenciu. Ďalšie hospitalizácie následkom vybraných diagnóz, ktoré môžu súvisieť aj so zvýšenými teplotami, sú uvedené v tabuľke 25. Ich hodnoty v priebehu rokov 2014 až 2016 varujú, jednoznačný vzostup možno však pozorovať v prípade hospitalizácie následkom diagnózy tepelnej a slnečnej porážky.

Tabuľka 26 Vývoj hospitalizácií osôb následkom dehydratácie

Ukazovateľ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Dehydratácia	2537	3159	3279	3639	4117	4569	5868	5959

Zdroj: NCZI

Tabuľka 27 Hospitalizácie v ústavných zdravotníckych zariadeniach na vybrané diagnózy

Ukazovateľ	2014	2015	2016
Tepelná porážka a slnečná porážka	2	7	17
Synkopa (kolaps) z horúčavy	6	5	1
Kŕče z horúčavy	0	1	0
Vyčerpanie z horúčavy, anhydrotické? (z nedostatku vody)	4	8	1
Vyčerpanie z horúčavy, zapríčinené stratou soli	1	1	2
Vyčerpanie z horúčavy, bližšie neurčené	1	5	2
Iné účinky horúčavy a svetla	2	9	3
Účinok horúčavy a svetla, bližšie neurčený	2	7	2

Zdroj: NCZI

Ako je uvedené, následkom peľových alergénov môže dochádzať k nárastu alergickej senzitivity a zhoršenie alergických stavov najmä u detskej populácie a senzitivných skupín (seniori, ľudia pracujúci v exteriéri, tehotné ženy, ľudia s určitým typom ochorení). Je zistené, že množstvo peľov ako aj ostatných alergénov je tiež vyššie v extrémnych horúčavách. Toto môže vyvolať astmu, očakáva sa, že postupne nárast horúčav tento problém ešte zhorší (*Klimatické zmeny a zdravie*, 2014, ÚVZ SR). Podľa pozorovaní Národného centra zdravotníckych

informácií (NCZI) za posledných 15 rokov pribudlo na Slovensku viac ako 63-tisíc astmatikov. NCZI uvádza, že v pneumologických a ftizeologických ambulanciách na Slovensku bol v roku 2015 počet sledovaných s bronchiálnou astmou na úrovni vyššej ako 96 tis. pacientov, z toho viac ako 6 tisíc s ťažkou pretrvávajúcou formou. NCZI upozorňuje, že podľa doteraz zverejnených prieskumov sa na Slovensku za posledných sto rokov počet alergikov zvýšil z pol percenta populácie na viac ako 40 %. Ako je možné pozorovať z tabuľky uvedenej nižšie, počet ochorení na choroby dýchacej sústavy a astmy v priebehu rokov 2009 až 2016 varíruje a je skôr možné pozorovať mierny trend poklesu.

Tabuľka 28 Vývoj počtu sledovaných osôb na choroby dýchacej sústavy a astmy

Ukazovateľ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Choroby dýchacej sústavy	135 026	131 820	121 091	113 978	116 484	112 981	108 260	107 196
Astma	119 632	116 087	110 968	101 709	105 155	101 378	108 410	108 337

Zdroj: NCZI

V prípade alergickej rinitídy je v období rokov 2015 až 2016 pozorovaný nárast v prípade diagnóz J30.1, J30.2 a J30.3 (alergická) vo všetkých vekových skupinách, čo môže súvisieť s predĺžením peľovej sezóny.

Tabuľka 29 Počty evidovaných osôb podľa vybranej diagnózy, veku a pohlavia

Ukazovateľ		Rok	Veková skupina			
			do 1 roku	1 – 5	6 – 18	19 +
Alergická rinitída	intermitentná	2011	954	14 688	67 443	127 372
	perzistujúca		656	10 724	57 234	142 171
	intermitentná	2012	932	16 926	64 296	132 221
	perzistujúca		663	12 110	56 597	152 392
	intermitentná	2013	1 217	15 356	62 826	152 360
	perzistujúca		829	12 759	54 542	164 448
	intermitentná	2014	1 280	16 844	58 630	142 180
	perzistujúca		874	13 619	55 219	142 011
	vazomotorická	2015	1 007	5 768	17 641	62 109
	alergická		1 108	20 156	80 606	222 508
	vazomotorická	2016	786	5 637	16 871	52 786
	alergická		1 353	21 752	92 920	250 719

Zdroj: NCZI

Keďže v súvislosti so zmenou klímy sa ako veľmi pravdepodobné ochorenie aj na Slovensku uvádza výskyt vektorov prenosu infekčných ochorení (v SR najmä kliešte, komáre) s dôsledkami možného nárastu lymskej boreliózy a kliešťovej encefalitídy, uvádzame v nasledujúcej tabuľke ich vývoj v absolútnych aj relatívnych číslach.

Tabuľka 30 Vývoj počtu prenosných ochorení lymská choroba a stredoeurópska kliešťová encefalitída

Ukazovateľ		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Lymská choroba	abs.	921	1 054	852	754	998	680	913	1 104
	rel.	17,2	19,43	15,86	13,95	18,44	12,55	16,84	20,35
Kliešťová encefalitída	abs.	76	91	108	102	162	116	84	174
	rel.	1,4	1,68	1,99	1,89	2,99	2,14	1,55	3,21

Zdroj: RÚVZ Banská Bystrica

Rel.– chorobnosť – počet chorých na 100 000

Z vonkajších príčin úmrtnosti na Slovensku je možné spomenúť niektoré rizikové javy a ich dôsledok na ľudí, ako napr. povodne a požiare. Na základe údajov MŽP SR boli v roku 2009 evidované tri a v roku 2010 dve úmrtia v dôsledku povodní. V priebehu rokov 2009 až 2016 nebolo zaznamenané žiadne. V prípade požiarov je štatistika v nasledujúcej tabuľke, v ktorej sa na porovnanie uvádza počet zásahov vo vzťahu k zachráneným, zraneným a usmrteným osobám.

Tabuľka 31 Počet zásahov v prípade požiarov

Ukazovateľ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Počet zásahov (požiare – lesný porast alebo les a rúbanisko)	569	212	556	821	222	163	295	148
Zachránené osoby	2	0	2	5	1	4	2	0
z nich zranené	2	0	4	2	1	4	2	1
Usmrtené osoby	0	0	0	1	0	0	0	0

Zdroj: MV SR (Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky)

1.2. Pravdepodobný vývoj a trendy vývoja

Smernica 2001/42/ES Európskeho parlamentu a Rady o posudzovaní účinkov určitých plánov a programov na životné prostredie požaduje posudzovanie nielen súčasného stavu životného prostredia, ale tiež jeho ďalšieho možného vývoja v prípade, že nedôjde k implementácii plánu alebo programu (v predmetnom prípade aktualizovanej stratégie).

Aby sa faktory zmeny klímy mohli stať základom pre posudzovanie, je potrebné už vopred zohľadniť budúce klimatické podmienky. Zahŕňať a obsahovať by to malo jednak postupné zmeny v klimatických pomeroch a zmeny vo frekvencii extrémnych udalostí. Z pohľadu hodnotenia sa jedná hlavne o nasledovné faktory:

- meniace sa teplotné pomery (všeobecne očakávané zmeny, extrémne podmienky ako aj vlny tepla a chladu),
- meniace sa zrážkové modely a extrémne zrážkové udalosti (výdatné dažde, povodne a suchá),
- veterné smršte,
- iné potenciálne extrémne klimatické podmienky (snehové búrky, ľadovec atď.).

Na Slovensku sa pozorujú čoraz častejšie dôsledky zmeny klímy v podobe extrémnych prejavov počasia s nepriaznivými dôsledkami ako sú povodne, zosuvy, dlhotrvajúce obdobia sucha, vzrastajúce riziko požiarov a. i. Analýzou a hodnotením možných dôsledkov zmeny klímy na jednotlivé sektory na Slovensku sa zaoberal projekt SHMÚ „Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch“, ktorý bol realizovaný v rokoch 2009 – 2011. Výstupom projektu je záverečná správa (Mindáš, J., a kol. 2011), ktorá detailne analyzuje problematiku zmeny klímy a jej dôsledkov na prírodné prostredie, zdravie ľudí a vybrané sektory národného hospodárstva SR. Súčasťou dokumentu je aj návrh vhodných adaptačných opatrení vrátane ekonomických analýz možných dopadov na tvorbu HDP a zamestnanosť.

Slovenská republika má k dispozícii tiež široký výber sektorových stratégií a akčných plánov, ktoré riešia problematiku adaptácie, avšak nezohľadňujú dostatočne vzájomné synergie a medzisektorové aspekty.

Prvým komplexnejším dokumentom v tejto oblasti, ktorý sa snaží v čo najširšom rozsahu oblastí a sektorov prepojiť scenáre a možné dôsledky zmeny klímy s návrhmi vhodných proaktívnych adaptačných opatrení, je *Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy*, ktorá bola schválená uznesením vlády SR č. 148/2014. Stratégia považuje za prioritné: šírenie informácií a vedomostí o problematike adaptácie na všetkých stupňoch riadenia, ako aj pre širokú verejnosť; posilnenie inštitucionálneho rámca pre adaptačné procesy v SR; vypracovanie a rozvoj metodík komplexného hodnotenia rizík v súvislosti so zmenou klímy od národnej až po lokálnu úroveň; rozvoj a aplikáciu metodík ekonomického hodnotenia adaptačných opatrení

(makroekonomických dopadov) a vypracovanie a zavedenie nástroja na výber investičných priorít na základe posúdenia medzisektorových aspektov adaptačných opatrení.

V oblasti zmeny klímy a klimatických zmien bolo vypracovaných množstvo štúdií, modelov a scenárov vývoja. Aktualizovaná stratégia, a rovnako aj Správa o hodnotení, vychádza z nich a opiera sa o ne. S ohľadom na interdisciplinárny charakter problematiky a obrovskú databázu existujúcich údajov a štúdií, Správa o hodnotení neuvádza podrobnosti ani k zisteným skutočnostiam, ani k modelovaniu.

Z predpokladaných scenárov vývoja stavu životného prostredia, resp. klímy vychádza samotná aktualizovaná stratégia, ktorá obsahuje základné informácie o prejavoch a trendoch zmeny klímy na Slovensku, pozorovaných zmenách ako aj odhadoch vývoja do polovice 21. storočia. Zároveň stratégia poukazuje na dôsledky zmeny klímy a jej dopady na fungovanie jednotlivých zložiek prostredia a zdravie obyvateľov.

Väzby a interakcie medzi prejavmi zmeny klímy a jej možnými dôsledkami predstavujú veľmi komplexný a dynamický systém, ktorého riadenie si vyžaduje veľký objem informácií, ich priebežnú aktualizáciu a je do veľkej miery limitovaný aj neistotami scenárov budúceho vývoja. Projekcie budúcej zmeny klímy a výsledky modelovania potvrdzujú, že minulé ľudské aktivity budú spôsobovať otepľovanie pevniny a vzostup hladiny svetových morí aj počas mnohých nasledujúcich dekád. Budúca zmena klímy je totiž podmienená dlhým zotrvaním skleníkových plynov v atmosfére a veľkou zotrvačnosťou klimatického systému.

Ukazuje sa, že počasie sa v posledných dekádach stalo viac extrémnym. Mesačné teplotné extrémny poukazujú na výkyvy vo výskyte extrémnych teplôt a zrážok počas jednotlivých dekád od roku 1961 doteraz, avšak trendy daných charakteristík sú pomerne jednoznačné.

Všeobecné závery ďalšieho vývoja klímy na Slovensku možno formulovať nasledovne:

- priemery teploty vzduchu by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4 °C v porovnaní s priemerami obdobia 1951 – 1980, pričom sa zachová doterajšia medziročná a medzisezónna časová premenlivosť. Rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu, čo spôsobí pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu. Scenáre nepredpokladajú výraznejšie zmeny v ročnom chode teploty vzduchu, v jesenných mesiacoch by ale mal byť rast teploty menší ako vo zvyšnej časti roka.
- ročné úhrny zrážok by sa nemali podstatne meniť, skôr sa predpokladá mierny nárast (okolo 10 %), predovšetkým na severe Slovenska. Väčšie zmeny by mali nastať v ročnom chode a časovom režime zrážok – v lete sa všeobecne očakáva slabý pokles úhrnov zrážok (predovšetkým na juhu Slovenska) a v zvyšnej časti roka slabý až mierny rast úhrnov zrážok (predovšetkým v zime a na severe Slovenska). V teplej časti roka sa očakáva zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok, zrejme sa predĺžia a častejšie vyskytnú málo zrážkové (suché) obdobia na jednej strane a zrážkovo výdatnejšie krátke daždivé obdobia na strane druhej. Pretože sa očakáva teplejšie počasie v zime, tak až do výšky 900 m n. m. bude snehová pokrývka nepravidelná a častejšie sa budú vyskytovať zimné povodne – snehová pokrývka bude zrejme v priemere vyššia iba vo výške nad 1 200 m n. m., tieto polohy ale predstavujú na Slovensku menej ako 5 % rozlohy, čo nemôže podstatne ovplyvniť odtokové pomery.
- iné klimatické prvky a charakteristiky – vzhľadom na zosilnenie búrok v teplej časti roka sa očakáva častejší výskyt silného vetra, víchric a tornád v súvislosti s búrkami. Očakáva sa pokles vlhkosti pôdy na juhu Slovenska (rast potenciálnej evapotranspirácie vo vegetačnom období roka asi o 6 % na 1 °C oteplenia, pričom sa úhrny zrážok vo vegetačnom období roka podstatne nezvýšia).

Analýza súčasných a budúcich scenárov zmeny klímy potvrdzuje existenciu extrémov a rizík, ich vzájomnú súvislosť a možné dôsledky v celom rozsahu od ekosystémov, prírodných zdrojov až po hospodárstvo a sociálnu oblasť. Predpokladá sa pokračovanie doterajších trendov bez realizácie aktualizovanej stratégie.

1.2.1. Možné dôsledky zmeny klímy v oblasti horninového prostredia a geológie

Pri kombinácii rôznorodých geologickej stavby územia s meniacimi sa klimatickými podmienkami je horninové prostredie aktivizované a reaguje na tieto podmienky rôznymi prejavmi podľa svojej štruktúry, podľa tvrdosti hornín budujúcich dané územie, ich pórovitosti, chemických vlastností, náhlynosti na zvetrávanie alebo rozsahu schopnosti akumulovať vodu. Horninové prostredie je najviac ovplyvňované intenzitou a úhrnmi zrážkových vôd, intenzitou slnečného žiarenia, čiže teplotou okolitého prostredia, rýchlymi zmenami týchto teplôt a činnosťou človeka.

Zmena klímy vo vzťahu k horninovému prostrediu má dôsledky na bilanciu prírodných vôd (podzemné, povrchové, zrážkové). Sprievodnými javmi sú intenzifikácia zvetrávania (zvýšená o účinky obsahu CO₂ v ovzduší), erózia, zosuvy, prenos sedimentov a zmeny v morfológii územia. Intenzitu uvedených prejavov pomerne veľkou mierou ovplyvňuje prítomná vegetácia. Rozsah týchto vplyvov modifikuje vegetačný kryt - jeho prítomnosť a hustota. Hustá vegetácia s hlbokým zakorenением stabilizuje územie proti erózii a čiastočne proti zosuvom. Lesný porast významne akumuluje vodné zrážky, ktoré majú dostatok času na infiltráciu do podzemných rezervoárov.

Zvetrávanie hornín, hald a odkalísk

V novom prostredí, ktoré zmena klímy prinesie, sa horniny oproti súčasnému stavu stávajú nestále, čo sa prejaví najmä v rýchlejšom a intenzívnejšom zvetrávaní. Zvetrávaniu budú napomáhať prudké a časté zmeny počasia, pri ktorých sa ku chemickému vplyvu zrážok pripojí aj fyzikálny vplyv napr. rozrušovanie hornín pri striedaní nízkych a vysokých teplôt. Dôsledkami intenzívneho zvetrávania bude postupne v horninovom prostredí prebiehať dotácia ťažkých kovov (pri zvetrávaní sulfidických hald), okyslenie v dôsledku tvorby slabej kyseliny sírovej v rovinatých územiach s dlhšími obdobiami sucha a bude dochádzať aj k postupnému zasoľovaniu pôd. Pri poklese pH pod 4 sa do pohybu dostanú alkálie (Na, K, Li, Cs,...), prvky alkalických zemín (Ca, Ba, Sr,...) a tiež hliník. Ďalším dôsledkom bude zvýšenie náhlynosti na svahové pohyby v podobe častejšie sa objavujúcich skalných rútení oslabených horninových blokov. Najväčšie zmeny v postupe zvetrávania možno očakávať na haldách a odkaliskách sulfidických rúd⁷.

Prírodné vody v horninovom prostredí

Pri vysokých úhrnoch zrážok dochádza k zamokreniu územia budovaného sedimentmi so zníženými odtokovými podmienkami a k zaplaveniu území, ktoré nie sú schopné odvieť mimoriadne množstvá (zrážkových) vôd svojou sieťou vodných tokov. Odtok sa sústreďuje do morfológických nerovností – depresii, strží a vzniká vodný tok aj tam kde sa celoročne nevyskytol. Vplyvy privalových povodní na územia sú rôzne – v prvom rade dochádza k intenzifikácii erózie pôd a nespevnených sedimentov. Vyplavený materiál po opadnutí privalovej (povodňovej) vlny je ukladaný buď hneď, alebo v stredných a dolných úsekoch vodných tokov. Eróziou môže byť zasiahnutá environmentálna záťaž alebo haldy a odkaliská a ich produktmi je kontaminované široké záplavové územie a zdroje pitnej vody. Ďalším významným dôsledkom sú zosuvy pôd. Ide najmä o územia budované flyšovými horninami (pieskovce, ílovce) a územia s mladými vulkanickými horninami.

Na druhej strane dochádza k situácii, kedy vody v prirodzenom stave nie je dostatok. Znížená dostupnosť vody v pôde vedie k znižovaniu pôdnej vlhkosti, pri jej nedostatku vzniká sucho v pôdnom profile. Nedostatočné dopĺňanie podzemných vôd zapríčinené absenciou zrážok a zvýšenou spotrebou vody rastlinami vedie k nižšej dotácii podzemných vôd. Následne dochádza k poklesu hladiny podzemnej vody a poklesu výdatnosti prameňov, ktoré sa prejavujú znížením dotácie povrchových tokov a dôsledkom je vznik hydrogeologického sucha. Hydrogeologické sucho ako jedno z prírodných hrozieb, pri ktorom z rôznych príčin dochádza k nerovnováhe medzi dopĺňaním a úbytkom množstiev podzemnej vody, má významný dopad na kvantitatívny,

⁷ Pri ťažbe nerastných surovín, najmä podzemným spôsobom, sa na povrch dostáva pomerne veľké množstvo horninového materiálu, ktorý je v nových podmienkach nestály a rýchlo zvetráva. Zvýšenie teploty prostredia o 10°C urýchľuje proces zvetrávania 2 až 2,5-krát. Podľa klimatických modelov by malo dôjsť k zvýšeniu teplôt len o 2°C až 5°C čiže až k takému nárastu intenzity zvetrávania v dôsledku zvýšenia teploty by nemalo prísť. Pri zohľadnení nárastu obsahu CO₂ až o 100 % (nárast zvetrávania cca 3 násobne) a zintenzívneniu pôsobenia baktérií (nárast zvetrávania 3 až 10-krát) by mohlo zvetrávanie hornín na našom území synergicky narásť o podstatne vyššie hodnoty.

ale aj kvalitatívny stav útvarov podzemnej vody. Spolu s intenzívnym výparom a absenciou priameho odtoku vzniká sucho v povrchových vodách. V zimnom období je hydrologické sucho, aj napriek dostatku zrážok v území, spôsobované tuhým skupenstvom zrážok a nízkymi teplotami vzduchu, ktoré pri premrznutom zemskom povrchu znemožňujú infiltráciu zrážkovej vody a dopĺňanie zásob povrchovej a podzemnej vody. Nezriedkavým aspektom vzniku hydrologického sucha v horských oblastiach a na exponovaných svahoch v zimnom a predjarnom období je sublimácia snehovej pokrývky počas intenzívnych situácií teplotnej inverzie. Sublimáciou snehu za slnečného počasia na horách dochádza k zníženiu vodnej hodnoty snehu a významnej strate potenciálnej zásoby vody.

Zosuvy

Svahové deformácie na Slovensku zaberajú cca 5,25 % územia. Nestabilita týchto území je rôzneho stupňa od území stabilizovaných, potenciálne nestabilných až po územia nestabilné. Tento stav vo všeobecnosti platil do roku 2010, kedy došlo, v dôsledku nadmerných zrážok, k rozsiahlej aktivizácii starých a vzniku nových zosuvov. Hlavnými prírodnými príčinami svahových deformácií sú klimatické faktory v kombinácii s eróznou činnosťou vodných tokov, vývermi podzemných vôd, vztlakovými účinkami podzemných vôd. Z antropogénnych príčin sú to najmä nevhodné podkopanie alebo priťaženie svahu, poddolovanie a nekontrolované odvádzanie povrchových a splaškových vôd.

Zhrnutie pravdepodobného vývoja, ak by sa opatrenia zadefinované v strategickom dokumente nerealizovali:

- environmentálne záťaže – vplyvom zmeny klímy by mohlo dochádzať k väčšiemu negatívnemu ovplyvneniu geologických javov (prívalové zrážky a následné povodne), ktoré by následne mohli mať vplyv na intenzívnejšie šírenie sa znečistenia od environmentálnych záťaží do okolitého životného prostredia, čím by mohlo dochádzať k poškodeniu životného prostredia a napríklad aj k väčšiemu ohrozeniu zdrojov pitných vôd (ich kvality) a zdravia obyvateľstva,
- svahové deformácie – vplyvom zmeny klímy by mohlo dochádzať k väčšiemu negatívnemu ovplyvneniu geologických javov, ktoré by následne mohli mať negatívny vplyv na ľudské aktivity, t. j. zvýšilo by sa ohrozenie infraštruktúry (stavebných objektov, ciest, železníc, produktovodov...), ale aj poľnohospodárskych a lesných pôd (obmedzenie ich využívania). V prípade aktivizácie svahových deformácií v oblasti s výskytom znečistenia, t. j. v danom prípade napr. environmentálnych záťaží, by mohlo dochádzať k intenzívnejšiemu šíreniu sa znečistenia od environmentálnych záťaží do okolitého životného prostredia, čím by mohlo dochádzať k poškodeniu životného prostredia na väčšej ploche a napríklad aj k prípadnému ohrozeniu zdrojov pitných vôd a zdravia obyvateľstva,
- prírodné vody v horninovom prostredí – vplyvom zmeny klímy by mohlo dochádzať k väčšiemu negatívnemu ovplyvneniu geologických javov. Z hľadiska prírodných vôd by priamym negatívnym dopadom bolo tzv. hydrogeologické a hydrologické sucho, čo by sa prejavovalo negatívne z hľadiska kvantitatívneho a kvalitatívneho stavu útvarov podzemných a povrchových vôd, a tým aj pitných vôd. Nepriamym dopadom napr. povodní, ale s podobným výsledkom by bol vplyv na intenzívnejšie šírenie sa znečistenia od environmentálnych záťaží, odvalov, odkalísk do okolitého životného prostredia, čím by mohlo dochádzať k poškodeniu životného prostredia, a napríklad aj k ohrozeniu zdrojov pitných vôd z hľadiska kvality, a tým aj zdravia obyvateľstva,
- zvetrávanie hornín, odvalov a odkalísk – vplyvom zmeny klímy by mohlo dochádzať k väčšiemu negatívnemu ovplyvneniu geologických javov (prívalové zrážky a následné povodne), ktoré by následne mohli mať vplyv na intenzívnejšie lúhovanie a šírenie sa znečistenia od ich zdrojov (napr. odvalov a odkalísk) do okolitého životného prostredia, čím by mohlo dochádzať k poškodeniu životného prostredia, k väčšiemu ohrozeniu zdrojov pitných vôd (ich kvality), a tým aj zdravia obyvateľstva,
- vodná a veterná erózia – vplyvom zmeny klímy by mohlo dochádzať k väčšiemu negatívnemu ovplyvneniu geologických javov. Priamym dopadom z hľadiska vodnej erózie by bolo znižovanie hĺbky pôdneho profilu (erózia pôdy), vznik výmoľov (výmoľová erózia), nestabilita budov v oblasti spraší. Nepriamym dopadom vodnej aj vetrovej erózie by bol v synergii so zvetrávaním vplyv na intenzívnejšie šírenie sa znečistenia od environmentálnych záťaží, odvalov, odkalísk do okolitého životného prostredia,

čím by mohlo dochádzať k poškodeniu životného prostredia, k ohrozeniu zdrojov pitných vôd z hľadiska kvality, a tým aj zdravia obyvateľstva.

1.2.2. Možné dôsledky zmeny klímy na pôde a v poľnohospodárstve

Podľa výsledkov výskumu sa po roku 2025 vo vegetačnom období pravdepodobne zvýši priemerná teplota pôdy na našom území o 1 °C a priemerné hodnoty vlhkosti pôdy poklesnú asi o 10 %. Predpokladá sa, že dôsledkom toho dôjde k nasledujúcim zmenám pôdných vlastností (Sobocká, 2005⁸):

- o v dôsledku vyššej koncentrácie CO₂ a celkovej teploty sa zvýši hromadenie pôdnej organickej hmoty. Skleníkový efekt bude zvyšovať index rastu, ako aj účinnosť využitia vody vegetáciou. Zvýšená evapotranspirácia a zvýšené hromadenie pôdnej organickej hmoty zosilní mikrobiálnu činnosť. Tento scenár sa môže uplatniť všade tam, kde bude dostatočná zásoba pôdnej vody, t. j. v severnej polovici Slovenska.
- o očakávaná aridizácia (vysušovanie) pôdneho profilu, zvýšené prevzdušnenie a oxidácia pôdneho materiálu spôsobia rýchlejší rozklad pôdnej organickej hmoty - mineralizáciu. Nárast aridizačných javov by sa mal pozorovať hlavne v južnej polovici územia, približne do 400 m. n. m.
- o očakáva sa nárast mineralizácie podzemných vôd, predovšetkým v nížinných oblastiach juhozápadného Slovenska, a mierny až stredný vzrast salinizácie, ako aj alkalizácie pôd v oblastiach s depresnými polohami vplyvom podzemných vôd.
- o pôdna reakcia by sa nemala zásadne meniť, možno však uvažovať o miernom okysľovaní pôd pri predpokladanej zvýšenej mineralizácii. V prípade silnejšieho vplyvu mineralizovaných podzemných vôd možno očakávať zasoľovanie pôd v aridnejších oblastiach.
- o v oblastiach náchylných na vodnú a veternú eróziu by sa mali prejavovať predpokladané účinky náhlych a intenzívnych búrok.
- o očakávajú sa zmeny v sekvestracii uhlíka, ktoré by mohli redukovať pôdnu úrodnosť v mnohých oblastiach. Pôdnu štruktúru (agregáciu) budú ovplyvňovať vyššie teploty a môžu spôsobiť zvýšenú oxidáciu pôdneho uhlíka, čo ovplyvní jeho sekvestráciu.

V kontexte *Tematickej stratégie na ochranu pôdy Európskej únie (2006)*⁹ bolo identifikovaných niekoľko ohrození pôdy, ktorých podstatná časť je spojená aj s dôsledkami zmeny klímy: dôsledky na biogeochemické cykly v pôde, ktoré ovplyvňujú jej úrodnosť, zmeny vo vyvážení živín v pôde, prenikanie znečisťujúcich látok do pôdy, dostupnosť vody v pôde, a zmeny vlhkového režimu v dôsledku extrémnych prejavov počasia. Zníženie pôdnej organickej hmoty vzniká ako následok týchto ohrození vrátane nesprávnej poľnohospodárskej praxe.

Dôsledky zmeny klímy na pôdu môžu viesť až k celkovému zníženiu pôdnej úrodnosti a poľnohospodárskej produkcie, poklesu až strate biodiverzity, zvýšeniu vzniku erózie, deštrukcii štruktúry pôdy (porušenie agregátov a kompakcia), vyvolaniu a zintenzívneniu dezertifikačných procesov a k narušeniu celkového hydrologického cyklu. Dôsledky budú ťažko identifikovateľné v prostredí antropogénne intenzívne využívaných alebo antropogénne zmenených a poškodených pôd. Očakávané zmeny antropogénneho charakteru sa prejavujú oveľa skôr a v silnejšej miere, a ovplyvnia nielen charakter pôdných vlastností, ale aj celkovú morfológiu pôdných profilov.

Pôdna organická hmota

Pôdna organická hmota zohráva kľúčovú úlohu v charaktere pôd budúcnosti a je kritickým bodom pre udržateľné hospodárenie na pôde. Znižovaním obsahu organickej hmoty v pôde dochádza k zhoršovaniu takmer všetkých pôdných vlastností. Degradácia ohrozených, hlavne poľnohospodárskych území zapríčinená znížením pôdnej organickej hmoty musí brať do úvahy viaceré faktory, ktoré ju spôsobujú: uplatnenie nesprávnych agrotechnických opatrení v osevných postupoch, narušenie vrchnej vrstvy pôdy orbou, znížené dávky organických hnojív aplikované do pôdy, zavlžovanie, zúrodňovanie, meliorácie, štruktúra pestovaných plodín

⁸ http://147.213.211.222/sites/default/files/2005_4_182_186_sobocka.pdf

⁹ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52006DC0231>

a pod. Zmena klímy je významným faktorom pri znížení pôdnej organickej hmoty, pričom je potrebné zdôrazniť, že všetky faktory pôsobia interaktívne.

Erózia pôdy

Erózia pôdy je fyzikálny fenomén, ktorého výsledkom je premiestnenie častíc pôdnej hmoty mechanickým pôsobením činiteľov vyznačujúcich sa určitou kinetickou energiou ako sú dážď, prúdiaca voda (povrchový odtok), vietor, zriedkavejšie ľad, topiaci sa sneh alebo živočíchy¹⁰. Je potrebné rozlišovať medzi prírodnou eróziou a eróziou vyvolanou človekom (napr. v dôsledku nevhodných agrotechnických postupov). Zmena klímy môže prispieť k zintenzívneniu erózných procesov v oblastiach náchylných na vodnú a veternú eróziu. Týka sa to predovšetkým sprašových pahorkatín, kde na niektorých miestach (konvexné svahy, nedostatočná protierózna ochrana) dochádza k odnosu najúrodnejšej vrstvy pôdy a na miestach výskytu piesočnatých pôd. Odnos povrchovej vrstvy pôdy má za následok stratu organickej hmoty a živín a následné zhoršenie pôdnej štruktúry. Konečným dôsledkom týchto zmien je zníženie schopnosti pôdy plniť jej ekosystémové funkcie (napr. zhoršenie produkčných funkcií).

Kompakcia (zhutnenie) pôdy

Pri nevhodnom spôsobe agrotechnických zásahov (nerespektovanie meteorologických a pôdnych podmienok, nesprávne načasovanie agrotechnických úkonov, časté prejazdy ťažkých mechanizmov) dochádza ku kompakcii (zhutneniu) pôdy. Extrémne úhrny zrážok alebo dlhotrvajúce sucha môžu prispievať k procesu kompaktie. Ak sa vyskytnú zrážky, voda nemôže ďalej ľahko infiltrovať do pôdy.

Sucho v pôde

Problém nedostatku vody v pôdnom prostredí spôsobuje nielen vážne problémy v hospodárení na pôde, ale vyvoláva viaceré nepriaznivé degradačné procesy v krajine. Sucho má v podstate regionálny charakter a jeho dôsledky sa líšia v rozsahu zasiahnutého územia. Z negatívnych účinkov sucha na pôdu možno menovať: postupné znižovanie pôdnej organickej hmoty, zhoršenie pôdnej štruktúry a fyzikálnych vlastností pôdy vedúcich ku kompakcii a stvrdnutiu pôdnych vrstiev (najmä v prípade pôd obohatených o soli), spomalená, či porušená tvorba agregátnych štruktúr v prípade výskytu dlhodobého sucha, aridizácia až dezertifikácia krajiny. Očakávaná aridizácia t. j. postupné vysušovanie pôdneho profilu, zvýšené prevzdušnenie a oxidácia pôdneho materiálu spôsobia rýchlejší rozklad pôdnej organickej hmoty – mineralizáciu. Nárast aridity by mal byť pozorovaný hlavne v južnej polovici celého Slovenska približne do 400 m n. m. V pôdach budú prevládať procesy s nadmerným výparným režimom. Očakáva sa celkový nárast mineralizácie podzemných vôd predovšetkým v nížinných oblastiach, čo poukazuje na mierny nárast salinizácie a sodifikácie pôd v depresných územiach ovplyvnených hladinou podzemnej vody.

Poľnohospodárstvo

Poľnohospodárstvo je značne vystavené nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy, pretože poľnohospodárske činnosti sú priamo závislé od klimatických podmienok. Zvyšovanie koncentrácie atmosférického CO₂, rast priemernej ročnej teploty vzduchu, zmeny v ročnom chode a časovom režime zrážok a frekvencii extrémnych prejavov počasia majú dopad na vodné zdroje, pôdu, výskyt škodcov a chorôb, ovplyvňujú množstvo, kvalitu a stabilitu produkcie potravín a vedú k zmenám v rastlinnej aj živočíšnej produkcii.

Očakávané dôsledky zmeny klímy v poľnohospodárstve je možné zhrnúť nasledovne:

- o predpokladané pozitívne dôsledky zmeny klímy na poľnohospodárstvo:
 - zvýšená fotosyntéza rastlín a prírastky biomasy vplyvom zvýšených koncentrácií CO₂ v atmosfére (so zvýšením koncentrácie CO₂ súvisí aj možný nárast produkcie niektorých plodín, v závislosti od dostupnosti vody),
 - posun produkčných pestovateľských oblastí v prospech severnejších oblastí Slovenska,
 - možnosť pestovania nových teplomilnejších druhov plodín,
 - predĺženie hlavného vegetačného obdobia.

¹⁰ <http://www.podnemapy.sk/portal/verejnost/erozia/vod/vod.aspx>

- o predpokladané negatívne dôsledky zmeny klímy:
 - zmeny v druhovom zložení, počte a miestach výskytu škodlivých organizmov (chorôb, škodcov, burín), ale najmä v náraste počtu hospodársky významných škodlivých organizmov,
 - zmeny teplotnej zabezpečnosti rastlinnej výroby,
 - zmeny fenologických pomerov a agroklimatického produkčného potenciálu,
 - zmeny v rozdelení a množstve spadnutých zrážok a vlhkostnej zabezpečnosti,
 - zmeny podmienok prezimovania ozimín (absencie snehovej pokrývky),
 - zmeny pôdnej diverzity a fyzikálnych a chemických vlastností pôdy,
 - zvýšená veterná erózia,
 - úplná zmena alebo strata produkcie poľnohospodárskych plodín a to najmä v dôsledku sucha.

Výrazný vplyv na príjem vody má totiž teplota vzduchu a relatívna vlhkosť. Predpokladá sa zvýšený nárok na potrebu závlahovej vody. Tento bude spôsobený zvýšenou evapotranspiráciou.

Spotreba technologickej a pitnej vody bude v budúcom období pre chov hospodárskych zvierat limitujúca. Zmena klímy a globálne zvýšenie priemerných ročných teplôt budú mať vplyv na pohodu hospodárskych zvierat. Zvyšovanie teplôt zvyšuje aj úroveň CO₂ a NH₃. Podobne môžeme očakávať výskyt parazitov a ochorení hospodárskych zvierat, ktoré si pre svoju existenciu vyžadujú vyššie teploty. Očakávajú sa tiež noví škodcovia na plodinách, čo vedie k zvýšenému používaniu pesticídov s možným vplyvom na včely. Vzhľadom na vplyv zmeny klímy na rastlinnú výrobu bude ovplyvnená aj výživa pre živočíšnu výrobu. Vyššie teploty, obdobia sucha a zmeny v zrážkach môžu ovplyvniť krmné plodiny a produkciu prírodných pastvín. Krmné plodiny dozrievajú rýchlejšie a spôsobujú pokles dusíkatých látok o 0,7%, zvýšenie vlákniny o 0,5 - 0,7% a pokles spotreby energie o 0,6%.

Zmena klímy môže spôsobiť stratu prírodných zdrojov vody pre hospodárske zvieratá. Zvýšenie priemerných ročných teplôt spôsobuje zvýšenie počtu letných dní a predĺženie obdobia s trvalou vysokou teplotou. Očakáva sa, že zvieratá budú vystavené teplotnému stresu. V dôsledku sucha sa môže zaznamenať pokles produkcie krmív v priemere o približne 40%.

Positívne vplyvy zmeny klímy sa očakávajú v severných častiach Slovenskej republiky. Teplé poveternostné podmienky vytvoria priaznivejšie podmienky pre termofilné krmné plodiny. To by mohlo pozitívne ovplyvniť chov hospodárskeho dobytku, keď poľnohospodári v severných lokalitách nebudú musieť kupovať drahé krmivá a budú ich môcť sami pestovať. Zvýšená koncentrácia CO₂ by mohla mať vplyv na produkciu fytomasy, kde takzvaný hnojivý účinok CO₂ spôsobí intenzívnejšiu fotosyntézu a potom aj využitie rastlinnej vody. Zvýšená rýchlosť fotosyntézy potom vedie k zvýšeniu fytomasy¹¹.

1.2.3. Možné dôsledky zmeny klímy na prírodné prostredie a biodiverzitu

Zmena klímy zasahuje do fungovania ekosystémov a poskytovania ekosystémových služieb. Hodnotenie zraniteľnosti ekosystémov a ich služieb na dôsledky zmeny klímy je zložité a závisí od lokalizácie a schopnosti ich obnovy.

Predpokladané dôsledky zmeny klímy na ekosystémy

Zvýšená priemerná teplota vzduchu

V dôsledku zvýšenej priemernej teploty vzduchu sa očakáva posun vegetačných pásiem a stupňov, čo z pohľadu biodiverzity môže znamenať ohrozenie ekosystémov, biotopov, druhov organizmov a ich spoločenstiev. Predpokladajú sa zmeny v štruktúre a zložení biotopov, výmeny druhov v biotopoch, ktoré spôsobia zníženie odolnosti ekosystémov, zníženie ich schopnosti poskytovať ekosystémové služby alebo ich rozpad. V súčasnej človekom využívanej krajine je obmedzená možnosť pre posun ekosystémov v rámci vegetačných pásiem a stupňov, čo znamená ich izoláciu, väčšiu fragmentáciu spôsobujúcu úbytok migrujúcich druhov. Najzraniteľnejšími typmi biotopov na Slovensku sú sladkovodné biotopy, rašeliniská, slatiny, lesné biotopy a vysokohorské biotopy.

¹¹ https://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/976840315_slovakia-nc7-1-7nc_svk.pdf

Výskyt obdobia sucha

Vysychanie pôd, vegetačné zmeny smerujúce v extrémnom prípade až k dezertifikácii z pohľadu biodiverzity znamenajú úbytok mokradí, slatín a rašelinísk. Zmena kvality vody, zakalenie, zvýšená sedimentácia, zanášanie (napr. miest rozmnožovania rýb) a zvýšená eutrofizácia s výskytom toxických siníc a rias spôsobia zmeny v kvalite vodných ekosystémov.

Extrémne poveternostné situácie a extrémne úhrny zrážok

Disturbancie predovšetkým v lesných ekosystémoch môžu byť veľkoplošné. V dôsledku takéhoto poškodenia môže dôjsť k vytvoreniu podmienok pre následné negatívne pôsobenie biotických škodlivých činiteľov, najmä podkôrneho a drevokazného hmyzu, na tieto ekosystémy. Môže prísť k zániku existujúcich biotopov, zároveň sa môžu vytvárať nové biotopy na nových miestach.

Predpokladané dôsledky zmeny klímy na rastlinné a živočíšne druhy

Fyziologické zmeny

Zmenené podmienky ako koncentrácia oxidu uhličitého, zvýšená priemerná teplota vzduchu alebo dostupnosť vody vplývajú na životné procesy druhov. Očakáva sa zvýšená úroveň fotosyntézy a respirácie, zmeny v raste, stavbe tela alebo biologickej produktivite určitých druhov. Fyziologický stres môže viesť k väčšej mortalite a náchylnosti na choroby.

Fenologické zmeny

Predstavujú zmeny v životnom cykle rastlín a živočíchov, najmä v období rozmnožovania, zmeny začiatku a konca vegetačnej sezóny. Posun zimného obdobia a častejšie prejavy neskorých jarných mrazov v extrémnom prípade môžu znamenať postupný úhyn celých populácií jedincov a to aj v nadväznosti na ich ekologické väzby.

Zmeny v geografickej distribúcii druhov

Miera schopnosti organizmov prispôbovať sa dôsledkom zmeny klímy je otázná, vzhľadom na rozsah a rýchlosť zmeny klímy a stabilitu a kvalitu koridorov pre migráciu vzácnych druhov. Najzraniteľnejšie sú úzko špecializované druhy, endemity a relikty. Na Slovensku budú dotknuté druhy a spoločenstvá, ktoré sú na južnom okraji areálu rozšírenia a vysokohorské druhy a spoločenstvá. Väčšina na vodu viazaných druhov patrí medzi ohrozené, nakoľko sú zraniteľné a citlivé voči zmenám hydrologického režimu a antropogénnym zásahom.

Transformácia populačných štruktúr

Očakávajú sa zmeny vo vzájomnej závislosti druhov (vzťahy predátor- korisť, rastlina- opeľovač, symbiotické závislosti, izolácia, úbytok možností na migráciu). Zmena klímy ovplyvní aj vzťahy medzi druhmi a ich konkurencieschopnosť.

Vyhynutie zraniteľných druhov a rozšírenie odolných druhov

Očakáva sa oslabenie adaptačnej schopnosti druhov v dôsledku straty genetických zdrojov, posunu vhodných vegetačných pásiem a stupňov pre niektoré druhy smerom na sever a do vyšších nadmorských výšok, ohrozenie stability a kvality koridorov pre migráciu vzácnych a endemických druhov, šírenie nepôvodných druhov, invázných druhov a škodcov. Limitujúcou otázkou prežitia dotknutých druhov bude ich schopnosť (rozptyl druhov) a možnosť (existencia vhodných koridorov) presunu na miesta s vyhovujúcimi podmienkami.

Predpokladané dôsledky zmeny klímy na chránené územia na Slovensku

Z hľadiska zraniteľnosti, adaptability a odolnosti krajiny a sústavy chránených území v nej (ekologickej siete ochrany prírody) je potrebné konštatovať, že chránené územia predstavujú najúčinnější a najstabilnejší prvok z hľadiska zmierňovania dopadov zmeny klímy na spoločnosť. Význam chránených území a ekologicky stabilizovanej krajiny sa ale odvíja od miery zraniteľnosti, ktorá je dominantne zapríčinená zlým, nevhodným alebo neprimeraným manažmentom a nadmerným hospodárskym využívaním prírodných a krajinných zdrojov.

Čím väčšia je miera zraniteľnosti krajiny a sústavy chránených území spôsobená človekom, jednotlivo alebo celoplošne, tým sú funkcie krajiny v boji proti dopadom zmeny klímy menej efektívne. Preto je dôležité, že sa aktualizovaná stratégia v jednotlivých sektorových opatreniach sústreďuje aj na zmeny prístupu k hospodárskemu využívaniu krajiny a náprave poškodených častí prírody vrátane ekosystémov (inde označené ako „mierne“ opatrenia, teda opatrenia, ktoré majú charakter metodický, legislatívny alebo koncepčný).

Zmena klímy má aj svoj priamy dopad na chránené územia bez ohľadu na to, v akom stave sa nachádzajú. Najväčší problém vzniká stratou vody a zmenami vodného režimu v chránených územiach. Vo všeobecnosti sa očakáva, že priamymi celoplošnými prejavmi zmeny klímy je zmena v klimatických pomeroch tak, že postupne dochádza k celoplošnému otepľovaniu krajiny, pričom v južných oblastiach sa to prejaví aj výrazným deficitom zrážok a zvyšujúcim sa podielom vysušovania, pričom môže dôjsť až k dezertifikácii niektorých území vrátane chránených. Následne sa dajú očakávať aj zmeny v biote, najmä vo vegetácii, pričom časť druhov rastlín a biotopov rastlín vysušovaním alebo nedostatkom vlhky zanikne, resp. ich nahradia iné druhy a iný charakter vegetácie.

Na druhej strane v severnejších oblastiach Slovenska sa očakáva zvýšený podiel klimatických extrémov, najmä prívalových dažďov spojených s húlavami a silnými veternými smršťami, extrémnym snežením, ale súčasne aj rýchlym oteplením a topením snehovej pokrývky. Pokiaľ chránené územia budú poškodzované, napr. intenzívnou až extrémnou lesnou ťažbou alebo ťažbou nerastných surovín, žiadne územie, akokoľvek bude právne chránené, sa nedokáže vyrovnáť s týmito zmenami a dominantným efektom bude narastať ich poškodzovanie a miera zraniteľnosti (erózia pôdy a morfológie terénu, zmeny vo vegetačnom kryte, zmena v hydrologickom cykle na lokálnej, ale aj regionálnej úrovni a podobne).

Ako zosilňujúci tlak budú pravdepodobne pôsobiť invázne nepôvodné druhy, z ktorých mnohé sú omnoho prispôsobivejšie a ich šírenie môže byť podmienené aj otepľovaním a zmenami vodného režimu. Navyše invázne druhy vedú veľmi efektívne využiť otvárajúce sa ekologické niky, ktoré budú súvisieť s dynamickými zmenami ekosystémov. Pri niektorých ekosystémoch môže dôjsť až k ich rozpadu.

Pokiaľ nedôjde na jednej strane k zmene prístupu v ochrane chránených území (v systéme a v aplikácii) a na druhej strane k razantnej zmene hospodárskeho využívania prírodných zdrojov chránených území a zmene vnímania vzťahu hodnoty produkčných a mimo-produkčných funkcií ekosystémov, synergia týchto činiteľov spôsobí, že sústava chránených území stratí dominantnú funkciu a službu spoločnosti ako kostra odolnosti a adaptívnej kapacity celej krajiny (na národnej, ale aj medzinárodnej úrovni).

Tabuľka 32 Príklady negatívnych zmien a možného vývoja v chránených územiach z dôvodu synergického efektu nevhodných činností človeka a dopadov zmeny klímy

Prírodná funkcia CHÚ	Ohrozenie faktormi	Prejav
Klimatická a adaptačná kapacita – vodný cyklus, zadržiavanie vody a výpar, ochladzovanie okolia a tvorba a zásobáreň zdrojov vôd, zmena fungovania prírodného klimatického zariadenia	Výrazný ľudský faktor – odstraňovanie lesného a stabilného porastu, povrchové poškodzovanie pôdy. Klimatický faktor – otepľovanie, extrémny počasie, sneh, prívalové dažde.	Postupná strata funkcie vodozadržnosti a vlhového režimu, humidity a strata vodných ekosystémov vrátane vodného režimu, zmena vnútornej klímy a neschopnosti absorpcie a zmierňovania otepľovania. Mimoriadna strata adaptačnej kapacity vo vlastnom území so silným prejavom v okolitej krajine.

Prirodzená funkcia CHÚ	Ohrozenie faktormi	Prejav
Vodotvorná funkcia	Výrazný ľudský faktor – odlesňovanie, deštrukcia lesnej pôdy, zmena vodného režimu, vysušovanie a meliorácie.	Strata pôdnej vlhky, humidity, strata kapacity vodných zdrojov a kvality, postupné procesy vysušovania až dezertifikácie.
Vegetácia	Činnosť človeka – odlesňovanie, erózia pôdy, výmoľová erózia. Klimatický faktor – invázie nepôvodných druhov rastlín.	Dominantná strata predmetu ochrany – chránené druhy rastlín a biotopov. Postupná náhrada nepôvodnými, inváznymi alebo inými druhmi rastlín, nevhodná skladba lesných porastov, strata vegetácie ako takej, zmena jej charakteru a pôvodnosti.
Živočíšstvo	Ľudský faktor – strata stanovišť a biotopov pre druhy živočíchov od hmyzu, plazov až po vtákov a vlajkových druhov cicavcov, pytliactvo, poľovníctvo, rušenie turizmom a vstupom do územia, hospodárska činnosť, doprava. Klimatický faktor – oteplenie a presvetlenie ekosystémov, strata výživnosti a zdrojov potravín stanovišť, prienik invázných druhov.	Prirodzený úbytok fauny z kvalitatívneho a kvantitatívneho hľadiska.
Ochranárska funkcia	Spoločné faktory a prienik ľudskej činnosti a externých vplyvov.	Strata predmetov a cieľov ochrany postavenej na tradičnom, odbornom alebo vedeckom základe alebo na medzinárodných záväzkoch, strata princípov a zmyslu chrániť prírodu (pred človekom) a uchovanie tradičných foriem hospodárenia, ktoré vytvorilo podmienky pre biodiverzitu a symbiózu existencie človeka a prírodnej stability, strata kostry ekologickej stability krajiny a jej prieniku do nechránených častí a strata odolnosti a adaptívnej kapacity krajiny na celoplošnej úrovni.
Socioekonomická	Ľudský faktor – preferencia produkčných a hospodárskych funkcií chránených území a intenzifikácia využívania prírodných zdrojov a turizmu.	Strata ochranárskej funkcie chránených území a atraktivity využívania neprodukčných funkcií ako je napr. turizmus a rekreácia, sociálne dopady na miestne komunity, farmárov a obce. Strata mena a záujmu zo zahraničia a medzinárodných záväzkov a ambícií zmierňovania globálnych environmentálnych problémov.

Jednou z dominantných verejno-prospešných funkcií a významu chránených území, ktorý bude narastať, je aj zmierňovanie dopadov zmeny klímy na prírodu, prírodné prostredie chránených území tak, aby sa tieto zachovali a zachoval sa priaznivý stav ich ochrany na národnej a medzinárodnej úrovni. Na druhej strane takto zachovalá ekologická sieť ochrany prírody zvýši holistickú odolnosť ostatnej krajiny vrátane sídelných komplexov, sociálnej a hospodárskej infraštruktúry a ľudí v nej žijúcich, zníži mieru jej zraniteľnosti a ohrozenia obyvateľstva, miest a obcí dôsledkami zmeny klímy, ako sú napr. privalové povodne, zhoršenie zdravotného stavu a životného ohrozenia, nedostatok pitnej vody a vznik environmentálnych, katastrofických situácií. Ide o synergický efekt, ktorý sa dá vyjadriť aj ekonomickou hodnotou, kde stabilné a rezistentné územie má vyššiu hodnotu pre život a rozvoj ako územie poškodené, destabilizované a rizikové. Aj z hľadiska adaptácie na zmenu klímy sa revitalizácia a stabilizácia chránených území musí popri ostatných adaptačných a mitigačných opatreniach na zmierňovanie dopadov zmeny klímy realizovať na adekvátnej úrovni porovnateľnej so všetkými existenčnými opatreniami spoločnosti ohrozenej nepriaznivými dopadmi zmeny klímy na celú spoločnosť.

1.2.4. Možné dôsledky zmeny klímy v ovzduší

Zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení zákona č. 318/2012 Z. z., zákona č. 180/2013 Z. z., zákona č. 350/2015 Z. z. a zákona č. 293/2017 Z. z. upravuje vymedzenie a určenie cieľov pre kvalitu ovzdušia určených na zabránenie, prevenciu alebo zníženie škodlivých vplyvov na zdravie ľudí a životné prostredie, hodnotenie kvality ovzdušia a informovanie verejnosti o kvalite ovzdušia. Cieľom v kvalite ovzdušia je udržať kvalitu ovzdušia v miestach, kde je dobrá kvalita ovzdušia, a zlepšiť kvalitu ovzdušia v miestach, kde kvalita ovzdušia nie je dobrá.

Dobrou kvalitou ovzdušia je úroveň znečistenia ovzdušia nižšia ako limitná hodnota a cieľová hodnota, ktoré sú uvedené vo vyhláske č. 296/2017 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláska Ministerstva životného prostredia SR č. 244/2016 Z. z. o kvalite ovzdušia. Limitnou hodnotou je úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie ako celok, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase a od toho času nesmie byť prekročená; limitné hodnoty a podmienky ich platnosti sú ustanovené vykonávacím predpisom pre oxid siričitý, oxid dusičitý, oxid uhoľnatý, olovo, benzén, častice PM₁₀ a častice PM_{2,5}.

Ďalšou dôležitou hodnotou je kritická úroveň na účely hodnotenia kvality ovzdušia. Je to úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov, pri prekročení ktorej sa môžu vyskytnúť priame nepriaznivé vplyvy na stromy, iné rastliny alebo prírodné ekosystémy okrem ľudí; kritická úroveň je ustanovená vykonávacím predpisom pre oxid siričitý a oxid dusičitý.

Dôležitým pojmom z hľadiska strategického dokumentu je cieľová hodnota kvality ovzdušia. Cieľovou hodnotou je úroveň znečistenia ovzdušia určená s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo na životné prostredie ako celok, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase, ak je to možné; cieľová hodnota je ustanovená vykonávacím predpisom pre ozón, arzén, kadmium, nikel a benzo(a)pyrén.

Zmena klímy a jednotlivé opatrenia strategického dokumentu môžu mať vplyv na kvalitu ovzdušia. Taktiež naopak kvalita ovzdušia a jednotlivé znečisťujúce látky v ovzduší môžu negatívne, v ojedinelých prípadoch pozitívne ovplyvňovať klímu. Teda znečistenie ovzdušia a zmena klímy sú vzájomne prepojené. Niekoľko látok znečisťujúcich ovzdušie vplyvajú na klímu a globálne otepľovanie v časovom horizonte desaťročí. Troposférický ozón, sadze (BC – black carbon, čo je jedna zo zložiek PM – tuhých znečisťujúcich látok; pre BC nemáme v slovenčine najvýstižnejší pojem), CO₂, CH₄, N₂O priamo prispievajú ku globálnemu otepľovaniu. Ďalšie zložky PM, ako je organický uhlík (OC), amoniakálne (NH₄⁺), síranové (SO₄²⁻) a dusičnanové (NO₃⁻) zlúčeniny majú účinok ochladzovania atmosféry. Okrem toho, zmeny počasia v dôsledku zmeny klímy môžu zmeniť rozptyl, depozíciu a tvorbu nových látok (sekundárnych polutantov) v atmosfére. Napríklad teplejšie podnebie vedie k zvýšeniu koncentrácie prízemného ozónu a následne jeho zvýšená koncentrácia prispieva k ďalšiemu zvyšovaniu koncentrácie O₃, čo v konečnom dôsledku vedie k väčšiemu otepľovaniu. Vytvára sa takto autostimulačný proces postupného otepľovania.

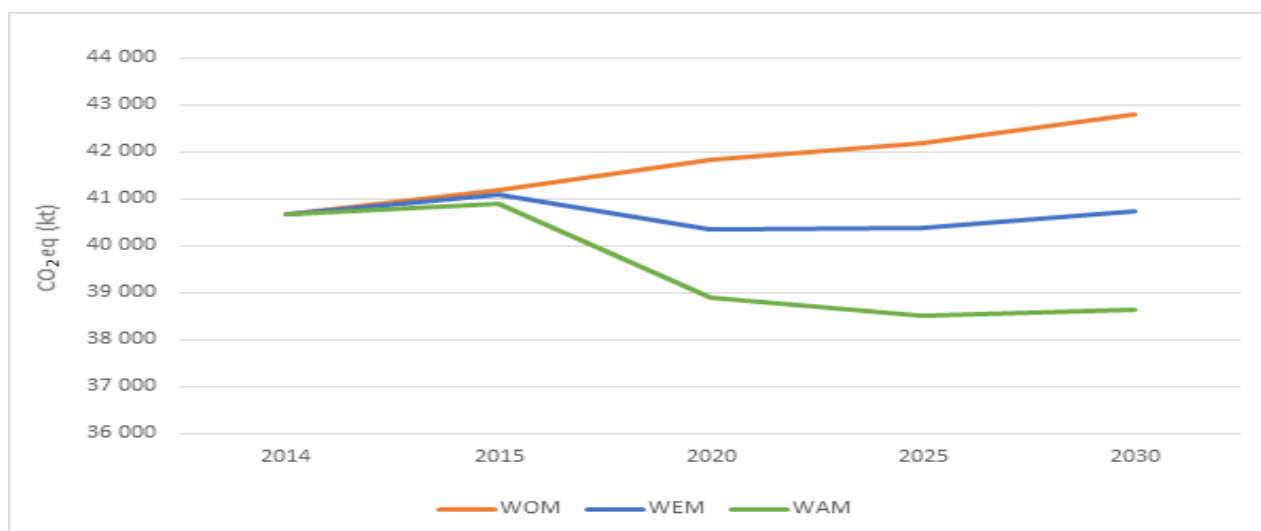
Projekcie emisií skleníkových plynov, na základe určitých vstupných predpokladov ekonomického a demografického vývoja, ako aj prijatých a pripravovaných opatrení, sa spracovávajú za účelom stanovenia prognóz vývoja emisií. Hlavným významom stanovenia projekcií je v spolupráci s Ministerstvom životného prostredia SR identifikovať politiky a opatrenia, ktoré sú zamerané na znižovanie emisií skleníkových plynov. Opatrenia, ktoré majú kvantifikovaný predpokladaný efekt úspory emisií alebo úspory energie, sú započítavané do procesu tvorby projekcií emisií skleníkových plynov.

Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2016 uvádza projekcie emisií, ktoré boli vypracované na základe emisnej inventúry za rok 2014, v troch scenároch¹²:

- scenár bez opatrení (WOM)- projekcie vylučujú dosiahnuté alebo očakávané zníženia zo všetkých opatrení prijatých o 1. januári 2015 a vylúčenie všetkých plánovaných opatrení. Scenár bez opatrení predstavuje referenčný scenár na definovanie úrovni emisií a predstavuje typ bežného scenára,
- scenár s existujúcimi opatreniami (WEM)- projekcie odrážajú všetky opatrenia implementované alebo prijaté pred dátumom prípravy prognóz (31.12.2016)
- scenár s pridanými opatreniami (WAM)- projekcie zahrňajú politiky WEM a opatrenia a všetky ďalšie opatrenia, ktoré sa ešte plánujú (ešte neboli prijaté do dátumu prípravy prognóz).

Účinok sledovaných opatrení sa prejavuje najmä do roku 2020, opatrenia strednodobého charakteru do roku 2030 sú slabo kvantifikované, čo sa prejavuje aj vo výsledkoch do roku 2030.

Obrázok 22 Projekcie emisií skleníkových plynov podľa scenárov WOM, WEM a WAM



Zdroj: SHMU

V sektorovom pohľade je najviac kvantifikovaných oparení v sektore Energetika, Priemyselné procesy a Doprava. Predpokladá sa pokles podielu emisií z energetiky (bez dopravy) na celkových emisiách a naopak nárast podielu emisií v sektore Doprava.

Tabuľka 33 Projekcie emisií skleníkových plynov po sektoroch pre scenár s opatreniami (WEM)

WEM Emisie CO2 ekvivalent (kt)	2014	2015	2020	2025	2030
Celkové emisie bez LULUCF	40 672	41 099	40 336	40 374	40 744
Celkové emisie s LULUCF	34 550	35 870	35 070	35 582	36 214
Energetika (bez dopravy)	20 594	20 798	19 950	19 681	19 384
Doprava	6 493	6 748	7 009	7 487	7 988
Priemyselné procesy	9 040	9 073	8 912	8 945	9 234

¹² The seventh national communication of the Slovak republic on climate change, Bratislava 2017

WEM Emisie CO ₂ ekvivalent (kt)	2014	2015	2020	2025	2030
Poľnohospodárstvo	3 051	3 020	2 977	2 758	2 673
LULUCF - Využívanie krajiny a lesy	-6 122	-5 230	-5 265	-4 793	-4 530
Odpady	1 493	1 461	1 488	1 503	1 465

Zdroj: SHMU

Analýzy EEA (*Impact of Europe's changing climate – 2008 indicator-based assessment*, EEA-JRC-WHO, 2008) alebo IPCC, 2007 (IPCC Fourth Assessment Report. Working Group I Report *The Physical Science Basis*. Oct. 2007. 996 pp. Available at: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>) predpovedajú vážne dôsledky zmeny klímy na zhoršovanie kvality ovzdušia. Je preukázané, že znečistené ovzdušie zhoršuje chronické respiračné a kardiovaskulárne ochorenia, prispieva k vzniku rakoviny a je príčinou aj ďalších zdravotných problémov a predčasných úmrtí (*Air quality in Europe – 2016 report*. EEA Report No 28/2016. ISBN 978-92-9213-847-9). Z vyššie uvedených znečisťujúcich látok sú na Slovensku najviac problémovými látkami najmä tuhé znečisťujúce látky (PM₁₀ a PM_{2,5}) a troposférický ozón (ozón v prízemnej vrstve atmosféry do výšky cca 12 km nad povrchom zeme). Informácie o dopadoch na zdravie sú podrobnejšie opísané v kap. 1.2.7 Možné dôsledky zmeny klímy na zdravie obyvateľstva.

Ešte vážnejšiu obavu o zdravie človeka spôsobuje kombinácia rizikových faktorov znečisteného ovzdušia napr. so stúpajúcou teplotou. Kvalita ovzdušia sa môže zhoršiť následkom častejších požiarov alebo resuspenzie prachu z vysušených povrchov. Zmeny v kvalite ovzdušia a fyzikálnych faktorov v ovzduší môže viesť k intenzívnejšej tvorbe oxidantov, hlavne ozónu, ako aj vzniku aerosolov. Vytvorí sa podmienky pre väčšiu frekvenciu redukčného (v zime) a oxidačného (v lete) smogu v silne znečistenom urbanizovanom prostredí.

1.2.5. Možné dôsledky zmeny klímy na vodný režim a vodné hospodárstvo

Klimatické modely naznačujú zmenu v rozložení atmosférických zrážok na Zemi a zmenu v početnosti a intenzite extrémnych prejavov počasia. Podľa siedmej národnej správy o zmene klímy SR budú k horizontu rokov 2075 až 2100 na Slovensku celkové úhrny zrážok asi o 10 % nižšie ako doteraz, využiteľné vodné zdroje poklesnú o 30 – 50 %. Predpokladá sa, že nastane oveľa nerovnomernejšie rozloženie zrážkových úhrnov v priebehu roka a v jednotlivých regiónoch Slovenska. Tomu bude zodpovedať aj vývoj odtokových pomerov na Slovensku. Podľa rôznych klimatických scenárov možno na väčšine územia predpokladať zmenu dlhodobého priemerného ročného odtoku, pričom výraznejší pokles sa predpokladá najmä v oblasti nížin. Očakávajú sa najmä zmeny dlhodobých mesačných prietokov, predpokladá sa nárast zimného a jarného odtoku a pokles letného a jesenného odtoku, najmä vo vegetačnom období¹³.

Z týchto scenárov vyplýva, že významným dôsledkom zmeny klímy na našom území môžu byť dlhotrvajúce obdobia sucha v letných a jesenných mesiacoch spojené s nedostatkom vody. Tento jav môže nastať v dôsledku výrazného úbytku snehu v zime a jeho skoršieho topenia sa na jar, skoršieho nástupu vegetačného obdobia, a tým aj výraznejšieho výparu v jarných mesiacoch, ale aj v dôsledku nižších zrážok a vyšších teplôt v letnom období. Výsledkom je výrazný nedostatok pôdnej vlhkosti v druhej polovici leta a na začiatku jesene.

Podľa doterajšieho vývoja je pravdepodobné, že zmena klímy môže mať výraznejší negatívny vplyv na lokálne, málo výdatné zdroje vody, predovšetkým v južných oblastiach Slovenska, v závislosti od širokého spektra ďalších podmieňujúcich faktorov (prírodné, antropogénne).

Pokles výdatnosti vodných zdrojov môže mať negatívne dôsledky na:

- zásobovanie obyvateľov pitnou vodou a možné zdravotné následky,

¹³ Jednotlivé scenáre predpokladajú, že zmena klímy bude mať rôzne dôsledky na odtok v južných a v severných oblastiach Slovenska. Najviac postihnuté oblasti by mali byť oblasti južného a západného Slovenska s očakávaným poklesom dlhodobých priemerných mesačných prietokov od februára (prípadne marca) do novembra (prípadne decembra), s najvýraznejšími poklesmi v mesiacoch máj až júl, a to v niektorých povodiach do -70 % v horizonte 2075. Menej postihnuté oblasti by mali byť oblasti severného Slovenska, s obdobím zvýšených priemerných mesačných prietokov od novembra do marca, a obdobím znížených prietokov od apríla do októbra. Najvýraznejšie poklesy dlhodobých priemerných mesačných prietokov možno očakávať v mesiacoch apríl až máj, a to približne do 50 % v horizonte 2075.

- poľnohospodárstvo,
- lesné hospodárstvo,
- zásobovanie priemyselných podnikov pitnou a úžitkovou vodou,
- vodný režim krajiny a jeho ekosystémy, na biodiverzitu územia,
- energetiku,
- dopravu,
- turizmus.

Suché periódy môžu byť prerušované niekoľkodennými dažďami s vysokým úhrnom zrážok, prípadne silnou búrkovou činnosťou s intenzívnymi zrážkami, pričom by sa počet dní s búrkou oproti súčasnosti nemal zmeniť (15 až 30 za leto), ale veľmi silných búrok bude pravdepodobne až o 50 % viac. Ďalej sa predpokladá, že na Slovensku sa budú pri mimoriadne silných búrkach objavovať tornáda. Možno očakávať častejší výskyt bleskových lokálnych povodní¹⁴ v rôznych častiach Slovenska.

Tendencie zmien hydrologického režimu poukazujú na zvýšenú potrebu prerozdelenia odtoku v priestore medzi severom a juhom (resp. vyššie a nižšie položenými časťami územia), prerozdeľovať odtok medzi jednotlivými rokmi a prerozdeľovať odtok v priebehu roka. Je dôležité počítať aj s možnosťou potreby kompenzovať pokles výdatnosti zdrojov vody, najmä v nížinných častiach na strednom a východnom Slovensku a v letnom období. Hodnotenie dôsledkov zmeny klímy na zdroje a zásoby podzemných vôd SR je predmetom viacerých projektov a štúdií, ktoré hovoria o trvalom poklese výdatnosti zdrojov podzemných vôd. Podzemné vody predstavujú primárny zdroj pitnej vody na Slovensku, ich využiteľné množstvá boli v Štátnej vodohospodárskej bilancii podzemných vôd ohodnotené na približne 77 tis. l.s⁻¹.

Možné dôsledky zmeny klímy na podzemné vody v období 1981 – 2015 (pramene), v porovnaní s referenčným obdobím do roku 1980 (spracované na základe meraní vybraných 98 antropogénne neovplyvnených prameňov lokalizovaných v 35 geomorfologických celkoch) sú nasledujúce:

- za obdobie 2010 – 2015, napriek suchému a z pohľadu podzemných vôd podpriemernému roku 2012, došlo na území Slovenska k veľmi miernemu zmierneniu negatívnych dôsledkov zmeny klímy na zdroje podzemných vôd, ktoré boli indikované a publikované pri hodnoteniach podzemných vôd do roku 2009,
- naďalej však prevažujú negatívne dôsledky zmeny klímy na zdroje podzemných vôd po roku 1980 na viac ako 60 % územia Slovenska,
- dokumentovaný priemerný pokles výdatností prameňov (zdrojov podzemných vôd) za obdobie 1981 – 2015 je v intervale okolo -8 %,
- najväčšie poklesy boli dokumentované v Kysuckej vrchovine, pohorí Vtáčnik, Podtatranskej kotline, Muránskej planine, Slovenskom raji a Vihorlatských vrchoch, kde dosahovali, za obdobie 1981 – 2015, hodnoty do -15 % (v porovnaní s referenčným obdobím do roku 1980).

Možné dôsledky zmeny klímy na zásoby podzemných vôd v nížinách a kotlinách SR (sondy) v období 1981 – 2015, v porovnaní s referenčným obdobím do roku 1980 (spracované na základe meraní vybraných 99 sond lokalizovaných v 10 čiastkových povodiach) sú nasledujúce:

- obdobne ako u prameňov, aj u sond dokumentujeme za obdobie 2010 – 2015 zmiernenie negatívnych dôsledkov zmeny klímy na zásoby podzemných vôd,
- takmer 90 % územia nížin a kotlin Slovenska má ale stále odhadovanú zápornú zmenu v zásobách podzemných vôd medzi obdobím 1981 – 2015 a referenčným obdobím do roku 1980,
- priemerná hodnota dokumentovaných poklesov špecifických zásob podzemných vôd sa pre všetkých 10 čiastkových povodí za vybrané obdobie 1981 – 2015 pohybuje okolo -35 až -40 tisíc m³.km⁻²,
- významnejšie priemerné poklesy zásob podzemných vôd na úrovni okolo -80 tisíc m³.km⁻² boli v období 1981 – 2015 dokumentované najmä v povodiach Hrona a Slanej.

¹⁴ Najčastejšími príčinami povodní sú: dlhotrvajúce zrážky spôsobené regionálnymi dažďami zasahujúcimi veľké územia, ktoré nasýtia povodia, následkom čoho je veľký povrchový odtok; prívalové dažde s krátkymi časmi trvania a veľkou, značne premenlivou intenzitou, ktoré zasahujú pomerne malé územia, vysoká intenzita dažďa neposkytuje čas potrebný na vsakovanie vody do pôdy, a preto takmer okamžite po jeho začiatku začína aj povrchový odtok; rýchle topenie snehu po náhlom oteplení, keď voda nemôže vsakovať do ešte zamrzutej pôdy a odteká po povrchu terénu, pričom nebezpečný priebeh takých povodní mnohokrát znásobujú súčasne prebiehajúce dažde.

Zmena klímy môže negatívne ovplyvniť aj kvalitu vodných zdrojov. Vplyvom privalových dažďov a povodňových stavov sa môže krátkodobo výrazne zhoršiť stav útvarov povrchovej vody, ako aj chemický stav zdrojov podzemnej vody využívaných na zásobovanie pitnou vodou. V období nízkych vodných stavov hrozí riziko zvyšovania eutrofizácie, zvyšovanie teploty vody, čo môže mať vplyv na jej kvalitu, ako aj na stav a kvalitu ekosystémov priamo závislých od vody.

Obavy v súvislosti so suchom a nedostatkom vody v EÚ za posledné desaťročie narástli, a to najmä pokiaľ ide o dlhodobú nerovnováhu medzi dopytom po vode a jej dostupnosťou v Európe. V rokoch 2011 a 2012 bola postihnutá suchom veľká časť južnej, západnej a dokonca severnej Európy. Sucho vo významnej miere v oboch rokoch zasiahlo aj SR.

Z hodnotenia trendov minimálnych ročných a mesačných prietokov je pre územie Slovenska spracované nasledovné hodnotenie:

- v povodí slovenskej časti povodia Moravy je na samotnej Morave mierny pokles minimálnych ročných prietokov a minimálnych mesačných prietokov v jarnom a letnom období. Na ľavostranných prítokoch je situácia nepriaznivejšia,
- na Dunaji má trend minimálnych ročných prietokov mierne stúpajúcu tendenciu, pokles minimálnych mesačných prietokov je od júna do augusta, v ostatných mesiacoch je zotrvalá, resp. mierne stúpajúca tendencia,
- v povodí Váhu, sú výsledky hodnotenia trendov pomerne rozdielne – v hornej časti povodia, vo vysokohorských tokoch a v povodiach najväčších prítokov, Oravy a Kysuce, možno vývoj minimálnych ročných a mesačných prietokov považovať za priaznivý. V dolnej časti povodia Váhu, v povodiach Nitra a Malého Dunaja pri hodnotení trendov charakteristík malej vodnosti prevláda klesajúci, ba dokonca aj výrazne klesajúci trend,
- v hornej časti povodia Hrona je mierne stúpajúci trend minimálnych ročných prietokov a ani v jednom z mesiacov nebol zaznamenaný trend klesajúci. Diametrálne odlišná je situácia na prítokoch Hrona z Nízkych Tatier a Slovenského rudohoria, kde až na malé výnimky prevláda klesajúci trend minimálnych ročných prietokov a minimálnych mesačných prietokov v druhom polroku. Uvedené prítoky dokázali zmeniť charakter vývoja minimálnych prietokov v dolnej časti toku. Nepriaznivý vývoj malej vodnosti je aj v povodí Ipľa, kde je analogická situácia ako na prítokoch Hrona. V hornej časti povodia Slanej a v povodí Dobšinského potoka je výraznejší nárast minimálnych ročných prietokov, v dolnej časti povodia a v celom povodí Rimavy je naopak trend ročných minimálnych prietokov klesajúci, pričom vo väčšine alebo aj vo všetkých mesiacoch je tomu rovnako,
- vo všetkých hodnotených vodomerných staniách v povodí Hornádu je buď mierny, ale aj významnejší nárast minimálnych ročných prietokov s ojedinělými poklesmi minimálnych mesačných prietokov. Vývoj minimálnych ročných a mesačných prietokov v povodí Bodvy odpovedá silnej eksploatacii vodných zdrojov a z hľadiska vývoja malej vodnosti sa zaraďuje medzi povodia s najväčšou zraniteľnosťou,
- povodie Bodrogu patrí medzi povodia s najmenšou zraniteľnosťou s analogickým vývojom malej vodnosti, aký je v povodí Hornádu.

1.2.6. Možné dôsledky zmeny klímy v sídlach

Okrem environmentálnych problémov samotných sídiel prinášajú dôsledky zmeny klímy ďalší okruh problémov do sídelného prostredia. V tejto súvislosti je dôležitá podpora sídiel a regiónov, aby sa stali odolnejšími a lepšie udržateľnými prostredníctvom integrovaného prístupu k územnému plánovaniu, riadeniu mobility, implementácii účinných a súdržných politík na viacerých úrovniach riadenia. Tiež je dôležité posilnenie mechanizmov, zodpovednosti, používanie osvedčených postupov a výmeny skúseností v súlade so spoločnou víziou trvalej udržateľnosti v kontexte Agendy 2030 a Novej urbánnej agendy¹⁵ (UN Habitat III).

¹⁵ Zdroj: Habitat III – Národná správa <http://www.rokovania.sk/File.aspx/Index/Mater-Dokum-201693>

Medzi prejavy zmeny klímy v sídelnom prostredí patrí zvýšenie počtu tropických dní a výskyt vln horúčav v letnom období, nerovnomerné časové a priestorové rozloženie zrážok, častejší výskyt extrémnych úhrnov zrážok spôsobujúcich dažďové, snehové a prívalové povodne prípadne bahnotoky, častejší výskyt období sucha spôsobujúcich pokles kapacity vodných zdrojov a výskyt extrémnych poveternostných situácií (víchrice, veterné smršte, búrky, tornáda). Očakávajú sa vážne dôsledky na zastavané územie (stavebné konštrukcie, pamiatky, infraštruktúra sídla, verejné priestranstvá), prírodnú zložku sídelného prostredia (zeleň, zelená infraštruktúra sídla), vodné zdroje (zásobovanie pitnou vodou a hospodárenie s vodnými zdrojmi, vodné nádrže), využívanie krajiny v sídelnom prostredí, zdravie obyvateľstva a sociálnu oblasť, dopravnú, technickú a energetickú infraštruktúru, obchod, priemysel a cestovný ruch (viď tabuľku 32). Dôsledky sa v sídelnom prostredí budú odlišovať v závislosti od geografickej polohy, veľkosti a typu osídlenia.

V súčasnosti viac ako polovica obyvateľov Slovenska žije v mestách (cca 54 % celkového počtu obyvateľstva). Dôsledky zmeny klímy sa na Slovensku, podobne ako inde, najviac prejavujú v sídlach mestského typu, ktoré sú charakterizované vysokou hustotou obyvateľstva, vysokým podielom zastavaného územia a nepriepustných, spevnených povrchov a vysokou koncentráciou hospodárskej činnosti a infraštruktúry. Vo vnútorných priestoroch budov trávi mestské obyvateľstvo okolo 90 % času. Pomerne vysoký podiel budov postavených na Slovensku je navrhnutý v súlade s technickými normami vytvorenými prevažne v druhej polovici 20. storočia na základe vtedajších klimatických podmienok, technických možností a kvality zhotovovania stavieb. Zároveň sa samotné budovy významne podieľajú na spotrebe energie. Tieto dva fakty stavajú problematiku budov a jej riešenie do popredia z pohľadu adaptácie a mitigácie. Kvalitu života užívateľov budov bude najmä v mestách ešte zhoršovať efekt tepelného ostrova, nedostatok zelene v okolí budov, absencia vegetačných striech spolu so zahusťovaním zástavby ako aj nevhodnou výškovou zonáciou.

Tabuľka 34 Dôsledky zmeny klímy v sídelnom prostredí

	Prejav zmeny klímy			
	Zvýšená priemerná teplota vzduchu Zvýšený počet tropických dní a častejší výskyt vln horúčav	Premenlivosť zrážkových úhrnov Absencia zrážok a výskyt obdobia sucha	Premenlivosť zrážkových úhrnov, Extrémne úhrny zrážok – snehové, dažďové a prívalové povodne, bahnotoky	Extrémne poveternostné situácie búrky, víchrice, tornáda
Oblasti	Dôsledky zmeny klímy			
Zastavané územia	Nepriaznivá mikroklima v dôsledku zosilnenia tepelného ostrova mesta a prehrievaniu spevnených povrchov, zhoršenie tepelno-izolačných vlastností budov a zníženie kvality života obyvateľov bez adekvátneho bývania	-	Poškodenie povrchov a zariadení na verejných priestranstvách, zosuvy pôdy, problémy s odtokom v dôsledku nedostatočne dimenzovanej resp. zastaranej kanalizačnej siete, zatopenie budov, poškodenie základov budov, v krajných prípadoch zrútenie budov v dôsledku zosuvov spôsobených prívalovými zrážkami	Narušenie konštrukcie budov, poškodenie povrchov a zariadení na verejných priestranstvách, poškodenie fasád a omietok budov, poškodenie zariadení budov (solárne panely, fotovoltické články a pod.), poškodzovanie infraštruktúry v lesoparkoch

	Prejav zmeny klímy			
	Zvýšená priemerná teplota vzduchu Zvýšený počet tropických dní a častejší výskyt vín horúčav	Premenlivosť zrážkových úhrnov Absencia zrážok a výskyt obdobia sucha	Premenlivosť zrážkových úhrnov, Extrémne úhrny zrážok – snehové, dažďové a privalové povodne, bahnotoky	Extrémne poveternostné situácie búrky, víchrice, tornáda
Oblasti	Dôsledky zmeny klímy			
Zeleň	Zmeny v druhovej štruktúre (zvýšený potenciál využitia xerothermných druhov drevín v štruktúrach zelene sídiel), šírenie invázných a nepôvodných druhov	Usychanie vegetácie, chradnutie drevín, ohrozenie škodcami, častejšie možné požiare	Pôdna erózia, ochudobnenie pôdneho substrátu o živiny, podmáčanie a oslabenie koreňového systému drevín, poškodenie sadovnícky upravených plôch	Poškodzovanie drevín zlomami a vývratmi
Vodné zdroje (pitná, úžitková, technologická voda, vodné toky, nádrže a pod.)	Zvýšené nároky na spotrebu pitnej vody a úžitkovej vody na zavlažovanie	Problém so zásobovaním pitnou vodou, zavlažovaním, pokles vodného stavu, eutrofizácia	Zvýšené nároky na stokovú sústavu odvádzať privalové zrážky, bleskové povodne a záplavy spôsobujúce škody	
Zdravie obyvateľstva	Zhoršenie celkového stavu zraniteľných skupín obyvateľov, riziko prehriatia alebo dehydratácie organizmu, zhoršenie stavu ľudí s kardio-vaskulárnymi, respiračnými ochoreniami, dopad nových patogénov na zdravie	Zhoršenie alergických stavov, riziko dehydratácie organizmu, dopad nových patogénov na zdravie	Výskyt infekčných ochorení	Ohrozenie ľudí bez domova a iných zraniteľných skupín
Doprava	Únava materiálu, prehriatie zariadení, poškodzovanie povrchu komunikácií, poškodzovanie koľajníc, zhoršený komfort cestujúcich, zvýšenie koncentrácie prízemného O ₃	Obmedzenie, prípadne prerušenie riečnej plavby	Zhoršenie bezpečnosti a plynulosti dopravy, poškodenie technického parku, zosuvy pôdy môžu skomplikovať zásobovanie tovarmi	Znížená bezpečnosť pozemnej dopravy, poškodenie technického parku
Energetická infraštruktúra	Meniace sa požiadavky na dodávku energií a zaťaženie rozvodného systému elektrickej energie v dôsledku zvýšeného výkonu chladiacich systémov, častejšie výpadky rozvodných systémov a energetických výrobných technológií	Stúpajúce požiadavky na technologickú vodu	Poruchy a poškodenie zariadení, výpadky v dodávke energií	Poruchy a poškodenie zariadení, výpadky v dodávke energií, zvýšenie komplikácií pri opravách, nárast škôd spôsobených výpadkom energií u odberateľov

1.2.7. Možné dôsledky zmeny klímy na zdravie obyvateľstva

Na Slovensku môže dôjsť k zmene distribúcie infekčných ochorení, k nárastu ochorení súvisiacich s vodou najmä tam, kde je sanitácia a osobná hygiena na nízkej úrovni (a to predovšetkým počas záplav, alebo v segregovaných oblastiach). Ďalej hrozí nárast respiračných ochorení v dôsledku znečistenia ovzdušia najmä v mestách, prípadne zo zvýšenej distribúcie peľov. Zdravie populácie je závislé od stability, odolnosti a pružnosti ekosystémov. Dôsledky zmeny klímy na zdravie však závisia aj od iných ako environmentálnych faktorov, predovšetkým od stupňa sociálno-ekonomického rozvoja. Zraniteľnými skupinami sú predovšetkým starší, deti, chronicky chorí a sociálne izolovaní ľudia. Dôsledky na zdravie predpokladané na základe výsledkov modelovania zmeny klímy v SR do roku 2100 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 35 Dôsledky na zdravie predpokladané na základe výsledkov modelovania zmeny klímy v SR do roku 2100

Prejav zmeny klímy	Pravdepodobnosť výskytu podľa projekcie	Dôsledky zmeny klímy na ľudské zdravie
Extrémne teploty, zvýšenie frekvencie ich výskytu, doba trvania vln horúčav	veľmi pravdepodobné	Zhoršenie teplotného komfortu v dôsledku zosilnenia efektu mestského ostrova tepla (Heat Island efekt). Zvýšenie mortality a morbidity súvisiacej s teplom najmä u starých, chronicky chorých, veľmi mladých a sociálne izolovaných ľudí. Zvýšenie rizika dehydratácie.
Zvýšenie počtu horúcich dní /nocí	veľmi pravdepodobné	Zhoršenie celkového zdravotného stavu najviac budú postihnutí starí a osamelí vo veku nad 75 r., deti, telesne a zdravotne postihnutí. Zhoršenie zdravotného stavu ľudí s kardiovaskulárnymi alebo respiračnými ochoreniami.
Obdobia s vysokými zrážkami, silné dažde, búrky, tornáda, povodne	veľmi pravdepodobné	Zvýšenie rizika úmrtia a vzniku respiračných ochorení. Zvýšenie rizika zranení a úrazov. Zvýšenie rizika výskytu vodou (hepatitída) a potravinami (salmonelóza) prenosných ochorení.
Obdobia sucha	veľmi pravdepodobné	Zvýšenie rizika infekčných ochorení spôsobených vodou a potravinami.
Výskyt prudkých zmien/výkyvy v počasí	pravdepodobné	Zvýšené riziko úmrtí, psychické ochorenia.
Predĺženie peľovej sezóny	veľmi pravdepodobné	Astma, alergie, respiračné ochorenia.
Výskyt vektorov prenosu infekčných ochorení (v SR najmä kliešte, komáre)	veľmi pravdepodobné	Lymfská borelióza, kliešťová encefalitída, malária, žltá horúčka, západonílska horúčka.
Zvýšenie UV žiarenia a zvýšenie koncentrácie jemných prachových častíc, zvýšenie koncentrácie prízemného ozónu	veľmi pravdepodobné	Zvýšenie rizika rakoviny, úmrtí na respiračné ochorenia.

1.2.8. Možné dôsledky zmeny klímy v lesníctve

Riziká vyplývajúce zo zmeny klímy a potenciálne ovplyvňujúce hospodárenie v lesoch súvisia najmä so zníženou dostupnosťou vlhky v nižších vegetačných stupňoch, s nárastom frekvencie a intenzity víchric a poškodzovania porastov vetrom, nárastom frekvencie suchých a teplých období, ktoré môžu vyvolať fyziologické oslabenie stromov a následne zvýšiť ich náchylnosť na napadnutie škodcami alebo na infekciu patogénmi. Na rozsah negatívnych dopadov víchric majú vplyv aj pôdne podmienky, geomorfológia terénu, typ vegetačného krytu a jeho zdravotný stav. Morfológia terénu vytvárajúca lieviovitý efekt, orientovaná v smere prevažujúceho

prúdenia, zvyšuje rýchlosť presúvaných vzdušných mäs, čo zvyšuje predpoklady na poškodzovania porastov vetrom a vznik polomov a vývratov lesného porastu.

Kľúčový vplyv na integritu lesov a udržateľné poskytovanie ekosystémových služieb môžu mať zmeny v populačnej dynamike viacerých škodcov, najmä lykožrúta smrekového a mnišky veľkohlavej, ako aj zmeny virulencie niektorých patogénov (*Armillaria*, *Phytophthora*). Dôvodom je skutočnosť, že hmyzí škodcovia reagujú na zmenené podmienky takmer bezprostredne, resp. v priebehu niekoľkých rokov môžu vytvoriť veľké populácie a rozšíriť sa mimo hraníc ich prirodzeného (dlhodobého) výskytu. V prípade väčšiny našich škodcov sa predpokladá pozitívna reakcia na zmenu klímy vo forme nárastu areálov premnoženia, vytvorenia väčšieho počtu generácií a pod. Najmä nárast teploty vzduchu môže ovplyvňovať úspešnosť uplatnenia sa populácií škodcov drevín. Konkrétne v prípade lykožrúta smrekového môže dôjsť na rozsiahlych územiach k vývoju tretej generácie škodcu a posunu dvojgeneračného režimu do horských oblastí. Samostatným rizikovým činiteľom je potenciálne objavenie sa nových škodcov a ochorení, ktorí môžu zásadným spôsobom ovplyvniť stav lesov. Zvýšené riziko deštrukcie lesných porastov, či už v súvislosti so zmenami v populačnej dynamike viacerých škodcov alebo priamo s extrémnymi meteorologickými podmienkami, môže v spojení s požiarimi viesť aj k degradácii pôdy (strata humusu, erózia, zníženie vodozadržnej schopnosti) a riečnych sedimentov, ako aj ku zníženiu kvality vôd (povrchovej a podzemnej).

Obzvlášť nepriaznivé dopady zmeny klímy je potrebné očakávať v lesoch, ktoré sú dlhodobo vystavené ostatným negatívnym vplyvom neklimatických faktorov. Z tohto dôvodu je potrebné venovať v kontexte zmeny klímy zvýšenú pozornosť oblastiam dlhodobo vystaveným znečisteniu ovzdušia, oblastiam so zmeneným pôdnym prostredím alebo s nepriaznivým drevinovým zložením. V podmienkach Slovenska ide najmä o územia Spiša, Kysúc, Oravy, ako aj o ďalšie územia s výskytom nepôvodných smrekových porastov mimo areálu ich prirodzeného výskytu, resp. s podielom ich výskytu nad rámec pôvodného výskytu. V týchto prípadoch môže aj menší klimatický stres vyústiť do rozpadu lesa na rozsiahlych územiach a dopady zmeny klímy môžu byť obzvlášť nepriaznivé.

Z hľadiska lesného hospodárstva sú kľúčové dopady na produkciu drevnej hmoty a to z hľadiska jej kvantity, bezpečnosti aj vyrovnanosti. Dôsledkom zmeny klímy môže byť tak zníženie produkcie vplyvom zníženej dostupnosti vlhky v nižších polohách, ako aj jej zvýšenie vplyvom predĺženia vegetačnej sezóny či rýchlejšieho rozkladu organickej hmoty a následnej vyššej dostupnosti živín v horských polohách. Kritický pokles produkcie v nižších a stredných polohách je možné očakávať u drevín smrek a buk, zatiaľ čo napr. väčšina druhov dubov a borovica si môžu udržať súčasnú produktivitu aj do budúcnosti. Všeobecne je možné očakávať posun produkčného optima drevín do vyšších nadmorských výšok, kde je však rozloha lesa obmedzená, čo môže vyústiť do celkového poklesu produkcie lesov na Slovensku. S poklesom produkcie, zhoršením zdravotného stavu a zvýšenou mierou poškodzovania lesov súvisia aj nepriaznivé dopady na mimoprodukčné funkcie lesa, najmä na akumuláciu uhlíka, reguláciu vodného režimu porastov a povodí, kvalitu ovzdušia alebo biodiverzitu.

1.2.9. Možné dôsledky zmeny klímy na dopravu

Extrémne poveternostné javy sa v sektore dopravy prejavujú okamžite, intenzívne a s výraznými negatívnymi dôsledkami: vedú k zvýšeniu dopravného času na prepravu tovarov, predĺženiu času cestovania a zvýšeniu pravdepodobnosti nehôd a poškodenia dopravnej infraštruktúry. Vysoké a nízke teploty, intenzívne búrky a snehové kalamity, ktorých frekvencia a intenzita sa v dôsledku zmeny klímy zvyšuje, spôsobujú vážne komplikácie pre takmer všetky druhy dopravy. Prehľad dôsledkov zmeny klímy na sektor dopravy je súhrnne uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 36 Dôsledky zmeny klímy v doprave

Doprava	Prejavy zmeny klímy	Dôsledky zmeny klímy
Cestná	Extrémne prejavy počasia – búrky, záplavy	Odstávky cestných komunikácií, obchádzky, poškodenie cestnej infraštruktúry, možné zvýšenie počtu dopravných nehôd
	Zhoršené meteorologické podmienky – dážď, sneh, poľadovica, hmla	Zníženie bezpečnosti a plynulosti dopravy, dopravné obmedzenia, možné zvýšenie počtu dopravných nehôd
	Zhoršené zimné podmienky – časté sneženie, vietor, dlhé trvanie zimy	Zvýšené požiadavky na zimnú údržbu, možnosť poškodzovania krytu vozovky, vyššie nároky na kvalitu krytu vozovky, možné zvýšenie počtu dopravných nehôd
	Svahové zosuvy	Zavalenie dopravných trás
Letecká	Extrémne prejavy počasia – búrky, záplavy	Prerušenie prevádzky na letiskách, poškodenie infraštruktúry a zariadení, zrušenie alebo oneskorenie letov
	Zhoršené meteorologické podmienky – dážď, sneh, poľadovica, hmla	Oneskorenie letov
Železničná	Extrémne prejavy počasia – búrky, záplavy	Prerušenie dopravy, výluky, poškodenie infraštruktúry
	Zhoršené zimné podmienky – časté sneženie, vietor, dlhé trvanie zimy	Zvýšené požiadavky na zimnú údržbu, poškodzovanie koľají a výhybiek
	Zosuvy pôdy	Zavalenie trate
Vodná	Extrémne prejavy počasia – búrky, záplavy, suchá	Prerušenie plavebnej prevádzky na vodnej ceste, výluky, poškodenie infraštruktúry
	Zhoršené zimné podmienky – časté sneženie, vietor, dlhé trvanie zimy	Zamrzanie tokov, prerušenie plavebnej prevádzky na vodnej ceste, problémy s ľadochodmi

Nepriaznivé dôsledky zmeny klímy spôsobujú značné národohospodárske škody v jednotlivých hospodárskych odvetviach, sektor dopravy nevynímajúc.

1.2.10. Možné dôsledky zmeny klímy na priemysel a niektoré ďalšie oblasti podnikania

Podnikateľské subjekty sú často vystavené (priamo alebo nepriamo) dôsledkom zmeny klímy. V priemysle potenciálne environmentálne a prevádzkové riziká vyplývajú z charakteru jednotlivých prevádzok, zariadení a procesov, kde prejavy a dôsledky zmeny klímy môžu predstavovať potenciálne ohrozenie plynulosti prevádzky, vznikom závažných priemyselných havárií alebo ohrozenie bezpečnosti a zdravia ľudí. Je preto v záujme podnikateľských subjektov podnikateľ kroky vedúce k identifikácii a predvídaní rizík vyplývajúcich zo zmeny klímy, vrátane súvislostí akými sú napr. meniace sa vládne politiky, zmeny v preferenciách výrobkov a služieb, volatilita cien a pod. V širšom zmysle možno pre podnikateľský sektor určiť rôzne druhy rizík, ktoré sa dajú rozdeliť do vzájomne prepojených skupín, ktorými sú riziká v hodnotovom reťazci a riziká externých zainteresovaných strán¹⁶, a k nim sa priraduje riziko ohrozenia bezpečnosti a zdravia ľudí v dôsledku prejavu zmeny klímy.

Tabuľka 37 Druhy rizík pre podnikateľský sektor

Riziká v hodnotovom reťazci		
Fyzické riziká	Cenové riziká	Riziká produktov
Škody na infraštruktúre a iných aktívach (továrne, prevádzky dodávateľského reťazca), vrátane environmentálnych a prevádzkových rizík	Cenová politika podnikateľského subjektu sa vyrovnáva s neistotou v oblasti výroby, energetiky, dopravy a poistenia (zvýšená volatilita cien surovín a iných komodít – zvýšená	Zníženie trhového podielu alebo úplný odchod z príslušného trhového segmentu, ak sa niektoré produkty stanú nepopulárnymi alebo nepredajnými. Možná zmena celého kontextu, v ktorom

¹⁶ How companies can adapt to climate change, Article by Hauke Engel, Per-Anders Enkvist, and Kimberly Henderson, McKinsey&Company, 2015

Riziká v hodnotovom reťazci		
Fyzické riziká	Cenové riziká	Riziká produktov
	cena vody v dôsledku sucha, možné zvýšené náklady na energie v dôsledku legislatívnych a regulačných opatrení; ohrozovanie dodávok vstupných surovín).	sa podniká, a nielen určitého segmentu ¹⁷ .
Riziká externých zainteresovaných strán		
Riziká ratingu	Riziká reputácie	Riziká regulácie
Možnosť vyšších nákladov na kapitál z dôvodu expozície súvisiacej so zmenou klímy, ako je oceňovanie uhlíka, narušenie dodávateľského reťazca alebo zastarávanie produktu.	Pravdepodobnosť straty ziskovosti v dôsledku činností alebo pozícií podniku, ktoré verejnosť považuje za škodlivé, a to buď priamo vyplývajúce z firemnej činnosti resp. politiky, alebo nepriamo vo forme verejného vnímania celkového odvetvia.	Legislatívne a regulačné opatrenia štátnych a verejnoprávnych orgánov vyvolané zmenou klímy (napr. pravidlá, ktoré zvyšujú náklady alebo bránia konkrétnym obchodným aktivitám). Na medzinárodnej a národnej úrovni sa politiky zmeny klímy relatívne často menia, čo podnikateľským subjektom sťažuje dlhodobé investičné a prevádzkové rozhodnutia.

Podnikateľské subjekty sú si čoraz viac vedomé rizikových prejavov, predovšetkým extrémnych poveternostných udalostí spojených so zmenou klímy. Tento poznatok je podporený aj prieskumom, ktorý v dotazníkovej forme uskutočnili na Slovensku Asociácia zamestnávateľských zväzov a združení SR (AZZZ), Slovenská obchodná a priemyselná komora (SOPK) a Republiková únia zamestnávateľov (RÚZ). Aj keď sa zatiaľ najmä výrobné organizácie venujú skôr mitigačným opatreniam, postupne pristupujú k realizovaniu vhodných, včasných a účinných adaptačných opatrení.

Aby podnikateľské subjekty a ich firemné aktíva a operácie boli odolné voči nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy, postupne sa stáva nevyhnutnosťou rozvíjať a implementovať vhodné, včasné a účinné adaptačné opatrenia. Všeobecným celospoločenským záujmom je dosiahnuť, aby sa opatrenia a mechanizmy adaptácie na zmenu klímy dôsledne zohľadňovali už pri spracovaní prvotných zámerov, ktoré sú veľkými investičnými celkami s dlhou dobou životnosti. Pri existujúcich prevádzkach sa reálne uplatňujú najmä v rámci rozširovania výrobných kapacít, zavádzania významnejších technologických zmien alebo pri obnove väčších technologických celkov.

Poistovníctvo

Poistovníctvo ako špeciálne, nevýrobné odvetvie peňažných služieb tvorí neoddeliteľnú súčasť finančného trhu, kde sa obchoduje so špecifickým druhom služieb – s poistením a zaistením.

Napriek mnohým výskumom je zatiaľ možné len v určitej miere kvalitatívne opisovať a odhadom kvantifikovať rozsah a dôsledky budúcej zmeny klímy. Preto možnosti, akými zmena klímy vplýva na odvetvie poisťovníctva sú dnes rozmanité, zložité a neurčité. Napriek tomu podľa medzinárodných skúseností možno uviesť tri základné rizikové faktory, s ktorými by sa poisťovníctvo malo čo najskôr aktívne a v primeranom rozsahu zaoberať¹⁸ :

- Fyzické riziká*, tzn. riziká, ktoré vznikajú pri udalostiach súvisiacich s extrémnymi prejavmi počasia, ako sú povodne alebo mimoriadne ničivé búrky a pod. Zahŕňajú dopady priamo vyplývajúce z takýchto udalostí, ako napríklad škody na majetku, a taktiež tie, ktoré môžu vzniknúť nepriamo následnými udalosťami, ako napríklad narušenie globálnych dodávateľských reťazcov alebo nedostatok zdrojov.

¹⁷ Napr. opatrenia prechodu na nízkouhlíkovú ekonomiku povedú k strate konkurencieschopnosti energetických technológií na báze uhlia s dopadom na výrobcov týchto technológií, ale aj banských zariadení a iných súvisiacich odvetví.

¹⁸ The impact of climate change on the UK insurance sector, Prudential Regulation Authority, Bank of England, September 2015

- b) *Prechodné riziká*, tzn. finančné riziká, ktoré by mohli vzniknúť pre poisťovne v dôsledku prechodu na nízkouhlíkové hospodárstvo. Pre poisťovne tento rizikový faktor súvisí hlavne s potenciálnym preceňovaním aktív spojených s vysokým obsahom uhlíka a s rýchlosťou, s akou môže dôjsť k takémuto preceňovaniu. V určitom rozsahu by sa poisťovne mali tiež prispôbovať potenciálnym dopadom na strane záväzkov.
- c) *Riziká zodpovednosti*, tzn. riziká, ktoré by mohli vzniknúť pre poisťovne od strán, ktoré utrpeli straty, resp. škody spôsobené zmenou klímy a potom sa snažia získať späť straty od iných subjektov, o ktorých sa domnievajú, že by mohli byť zodpovední. Ak sú takéto nároky úspešné, tieto identifikované dotknuté subjekty sa môžu snažiť preniesť niektoré alebo všetky náklady na poisťovne, napr. podľa zmlúv o poistení zodpovednosti manažmentu.

Vychádzajúc z takejto analýzy rizikových faktorov zmena klímy môže predstavovať problém pre obchodné modely poisťovateľov, pretože môže znížiť záujem poisťovacieho odvetvia poskytovať poistné krytie pre špecifické skupiny činností, aktív alebo zákazníkov. Možno aj predpokladať, že verejnosť sa bude dovoľávať zverejnenia informácií (tzv. disclosure) týkajúcich sa finančných dopadov rizík súvisiacich so zmenou klímy.

Poistenie nikdy nebude schopné pokryť všetky hroziace riziká a stále budú existovať isté limity aj napriek snahe maximalizovať poistnú kapacitu trhu. Napriek tomu zostáva stále vhodnou formou zabezpečenia adresného krytia potenciálnych rizík súvisiacich so zmenou klímy a taktiež je skutočnosťou, že sa vytvárajú príležitosti pre nové obchodné modely. Medzi ne patrí aj priestor na vytváranie nových produktov viazaných na manažment rizík určených pre klientov, ktorí predpokladajú vplyv zmeny klímy na svoje podnikateľské aktivity (významne napríklad v oblasti ťažby, dopravy a spracovania ropy, plynu, výroby, prenosu a distribúcie elektriny). Medzi žiadané typy poistení budú zrejme patriť rôzne inovované druhy poistenia korporátnej zodpovednosti.

Na adekvátne zachytenie a ocenenie budúcich rizík bude nevyhnutné čoraz viac využívať výsledky vedeckých štúdií a prognóz. To sa týka všetkých investícií s plánovanou dlhodobou životnosťou, ktorých životný cyklus budú dlhodobé scenáre zmeny klímy významne ovplyvňovať a v tomto zmysle to plne platí pre poisťovníctvo. Poisťovne budú nútené vypracovávať vlastné scenáre zachytávajúce potenciálny vývoj rizika. Mali by sa snažiť o využívanie takého prístupu, ktorý by bral do úvahy viac ako len historické dáta a schémy. Modely na oceňovanie a alokáciu kapitálu v poisťovníctve sa musia pravidelne aktualizovať tak, aby zodpovedali najnovším vedeckým poznatkom, a teda nielen na základe „historických údajov“ po extrémnych udalostiach. Nemalo by však ísť len o jednoduché projekcie, ale skôr o detailné prezentácie alternatívnych budúcností. Zodpovedný prístup k týmto scenárom umožní poisťovateľom vopred preskúmať potenciálne dôsledky súhry viacerých premenných s cieľom prijímať uvážené a komplexné rozhodnutia.

Súčasne s úsilím diverzifikovať riziko štátu a zmierniť tak dopady škôd, ktoré vznikajú v dôsledku javov spojených so zmenou klímy, na štátny rozpočet, treba citlivo posudzovať možnosti zapojiť poisťovateľov do náhrady škôd zavedením systémov povinného poistenia. Treba brať do úvahy, že voľný trh je schopný zabezpečiť vytváranie takých poistných produktov, ktoré budú konkurencieschopné a zároveň vytvorené s ohľadom na konkrétne potreby poistených tak, aby krytie rizika bolo únosné pre poisťovateľa a za cenu akceptovateľnú poisteným. Umelé zásahy do tohto systému prinášajú jeho deformácie, rovnaký účinok má však aj nesystémové jednorazové odškodňovanie poškodených zo strany štátu. V prípade zavedenia systémov povinného poistenia voči následkom udalostí, ktoré sú vyvolané zmenou klímy, hrozí riziko morálneho hazardu (ak sa poistený spolieha iba na poistenie a zanedbá prevenciu, prípadne sa spolieha na odškodnenie štátom) a antiselekcie rizika (poistenie si zaobstarajú iba síce zodpovední, ale vysoko rizikovní klienti, poistný kmeň je nevyvážený, riziko pre poisťovateľa vysoké, čo vyvolá zníženú ochotu poskytovať poistenie v budúcnosti).

1.2.11. Možné dôsledky zmeny klímy na energetiku

V SR pri energetike by malo byť v súlade s cieľmi Energetickej politiky SR dôležitou úlohou zabezpečiť cenovo dostupnú, spoľahlivú a modernými spôsobmi získanú a implementovanú energiu šetrnú voči životnému prostrediu¹⁹. V odvetví energetiky je tiež nevyhnutnosť zabezpečiť jeho odolnosť voči nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy.

¹⁹ <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg7>

Tabuľka 38 Odolnosť hodnotového reťazca v energetike

Odolnosť hodnotového reťazca v energetike ²⁰		
Robustnosť	Inovativnosť	Obnoviteľnosť
Schopnosť energetického systému odolávať extrémnym prejavom počasia, ako aj iným postupným zmenám a pokračovať v prevádzke.	Schopnosť efektívne riadiť prevádzku počas extrémnych prejavov počasia.	Schopnosť obnoviť operácie na požadované úrovne výkonu po vynútenom prerušení.
Adaptácia energetického systému je vnímaná ako proces adaptácie všetkých zložiek energetického systému na skutočné alebo očakávané zmeny klímy a ich prejavy.		

Energetická infraštruktúra je súčasťou tzv. kritickej infraštruktúry a jej nefunkčnosť má závažný vplyv na chránené záujmy štátu (bezpečnosť, životy a zdravie obyvateľstva, ekonomika, verejná správa). Energetická infraštruktúra zahŕňa zásobovanie elektrinou, teplom, plynom, ropou a ďalšími formami energie. V tejto súvislosti v SR treba upriamiť pozornosť na nasledovné dôsledky zmeny klímy a s nimi súvisiace prejavy a udalosti.

Tabuľka 39 Riziká v hodnotovom reťazci

Riziká v hodnotovom reťazci		
Fyzické riziká	Cenové riziká	Riziká produktov
<p><u>Environmentálny charakter rizík</u> : napr. kolaps ekosystémov alebo nedostatok prírodných zdrojov- najmä vody- ktorého dôsledkom môže byť zníženie kvantity a obmedzená dostupnosť pitnej, úžitkovej a technologickej vody, zníženie kvality vody v dôsledku eutrofizácie, zvýšenie kontaminácie vodných zdrojov a vodných tokov v dôsledku častejších náhlych povodní alebo sucha, rast škôd na vodohospodárskych stavbách, riziko znehodnotenia pôdy a pod.</p> <p><u>Prevádzkový charakter rizík</u> : napr. škody iné ako environmentálne na infraštruktúre a iných aktívach (továrne, prevádzky dodávateľského reťazca), dopady na dodávateľský alebo odberateľský reťazec, nestabilné dodávky surovín a materiálov, nestabilné dodávky elektrickej energie (zníženie účinnosti prevádzky v dôsledku nedostupnosti vody, zníženie účinnosti vodných elektrární, zníženie kapacity prenosových a distribučných elektrizačných sústav a ich nestabilita), zvýšené riziko porúch a materiálnych škôd v elektrizačných prenosových a distribučných sústavách v dôsledku častejších extrémnych poveternostných udalostí (krupobitie, veterné kalamity, a pod.).</p> <p>Cenová politika podnikateľského subjektu sa vyrovnáva s neistotou v oblasti výroby, energetiky, dopravy a poistenia (zvýšená volatilita cien surovín a iných komodít, napr. zvýšená cena vody v dôsledku sucha, možné zvýšené náklady na energiu v dôsledku legislatívnych a regulačných opatrení); ohrozovanie dodávok vstupných surovín.</p> <p>Zmena ročnej charakteristiky spotreby energie, tzn. zníženie spotreby energie vynaloženej na vykurovanie v zimnom období a zvýšenie spotreby energie vynaloženej na chladenie (prevádzok a strojov) a klimatizáciu budov v letnom období. Nárast priemernej ročnej teploty vzduchu zníži spotrebu energie vynaloženej na vykurovanie v zimnom období, avšak zvýšená priemerná teplota vzduchu nevyučuje výskyt studených zimných dní na Slovensku.</p> <p>Plánovanie energetických kapacít by malo brať do úvahy priority stanovené platnou energetickou politikou SR, energetickú bezpečnosť, možné zmeny dopytu a dostupnosť zdrojov spôsobenú vplyvom na zmenou klímy a na cenu energie.</p>		
Riziká regulácie		
Rizikom regulácie v energetike spôsobenej zmenou klímy môžu byť opatrenia zvyšujúce náklady na dosiahnutie bezpečnosti a spoľahlivosti energetických sústav, ako aj opatrenia zvyšujúce prevádzkové náklady zdrojov (napr. na zabezpečenie dostatku technologickej vody).		

Určenie, ktoré riziko je nevyhnutné považovať kľúčové, je vhodné až po vykonaní odborných odhadov možných dopadov jednotlivých rizík.

²⁰ Spôsobilosť energetického systému alebo jeho zložiek vyrovnáva sa s nebezpečnými udalosťami alebo trendmi, reagovať spôsobom, pri ktorom si zachová svoje základné funkcie, identitu a štruktúru, pričom zároveň zachováva schopnosť adaptácie, učenia sa a transformácie (Making the energy sector more resilient to climate change, International Energy Agency 2015).

1.2.12. Možné dôsledky zmeny klímy na rekreáciu a cestovný ruch

Predpokladá sa, že dôsledky zmeny klímy zasiahnu aj sektor cestovného ruchu, pričom najviac sa očakávajú nasledovné dopady:

- *Zmena krajinného obrazu* – zmiernenie zníženia estetickej hodnoty prostredia v dôsledku menej zmenených klimatických podmienok (lesné požiare vyvolané extrémnymi horúčavami, kalamity spôsobené víchricami, extrémne lokálne povodne), čiže záujem turistov sa natoľko nezmenší.
- *Mimoriadne udalosti*, ktoré môžu priniesť extrémny počasie, predstavujú riziko pre turistické zariadenia, zvyšujú náklady na poistenie a majú negatívny dopad na bezpečnosť turistov. Implementácia opatrení strategického dokumentu ich môže zmierniť.
- *Erózia, zmeny v pH a pôdnej vlhkosti* budú menej ohrozovať archeologické pamiatky a prírodné zdroje.
- *Invázne druhy a nové choroby (choroby bežne sa nevyskytujúce na území Slovenska)* – otepľovanie spôsobuje rozširovanie invázných druhov rastlín a živočíchov, ktoré sú atypické pre naše klimatické pásmo. Je potrebné počítať aj so zvýšeným výskytom nových alergénov (z peľu invázných rastlín), infekčných chorôb, chorôb prenášaných kliešťmi a s predĺžením peľovej sezóny, avšak ich dopad bude miernejší.

Hlavnými produktovými skupinami cestovného ruchu na Slovensku sú letný, zimný, kúpeľný a zdravotný, kultúrny a mestský, kongresový, vidiecky cestovný ruch a agroturistika. Predpokladané dôsledky zmeny klímy v tomto sektore môžu byť pozitívne aj negatívne:

o Letný cestovný ruch

Pozitíva:

- zvýšenie teploty vzduchu a počtu letných dní umožňuje rozvoj letného cestovného ruchu aj v doteraz turisticky menej navštevovaných územiach,
- zlepšenie podmienok pre letný cestovný ruch viazaný na horskú turistiku, návštevy jaskýň a na využívanie vodných plôch (napr. akvaparky, prírodné vodné plochy),

Negatíva:

- v letných mesiacoch sa predpokladajú vyššie náklady na klimatizáciu,
- nedostatok vody v letných mesiacoch spôsobený pretrvávajúcim suchom môže spôsobiť problém v zásobovaní pitnou a úžitkovou vodou, v prevádzke hotelov, bazénov a golfových ihrísk. V prírodných lokalitách môže dôjsť k poklesu hladiny a kvality vody a obnaženiu bahnitých brehov,
- zvýšenie počtu tropických dní a výskytu vln horúčav môžu spôsobiť zdravotné problémy, obmedzenia a diskomfort. V prírodných lokalitách (v stojatých vodách) môže dôjsť k zhoršeniu kvality vody (eutrofizácia).

o Zimný cestovný ruch

Negatíva:

- kvôli zníženiu počtu dní so snehovou pokrývkou sa predpokladá skrátenie doby trvania lyžiarskej sezóny,
- zhoršovanie podmienok na zimné turistické aktivity na horách (bežecké lyžovanie, skialpinizmus),
- zhoršovanie podmienok na prevádzkovanie lyžiarskych stredísk. Nepravidelnosť snehovej pokrývky do výšky 900 m n. m. a úbytok snehovej pokrývky do 1100 m n. m. môže predstavovať problém pre lyžiarske strediská ležiace pod touto hranicou a spôsobiť posun lyžiarskych zariadení do vyšších nadmorských výšok. Výstavba a prevádzkovanie lyžiarskych stredísk vo väčšine pohorí bude kvôli potrebe umelého zasnežovania finančne a energeticky náročnejšia.

o Kúpeľný a zdravotný cestovný ruch

Negatívom je, že predĺžením vegetačného obdobia, a tým aj peľovej sezóny dôjde k zníženiu počtu dní v roku vhodných na tento typ rekreácie, čo môže spôsobiť menšiu návštevnosť kúpeľných zariadení na liečenie respiračných ochorení.

o Kultúrny a mestský cestovný ruch

Častejší výskyt vln horúčav a extrémne prejavy počasia negatívne ovplyvnia zabezpečenie organizovaných podujatí miest a obcí.

1.2.13. Možné dôsledky zmeny klímy na vznik mimoriadnych udalostí

V súčasnosti sa na území Slovenskej republiky, v rámci EÚ, ale aj v celom svete čoraz častejšie vyskytujú mimoriadne udalosti najmä prírodného charakteru, ako sú napr. povodne, veterné smršte, požiare, zosuvy pôdy a pod. Na území Slovenska, v časovom intervale rokov 2003 až 2016, bol trend postupného nárastu počtu mimoriadnych udalostí. Meniaci sa charakter klímy sa na počte mimoriadnych udalostí začína výraznejšie prejavovať od roku 2013.

Podľa štatistík sekcie krízového riadenia Ministerstva vnútra Slovenskej republiky patria medzi najčastejšie sa vyskytujúce riziká na území Slovenskej republiky:

- povodne (v poslednom období najmä príválové povodne),
- zosuvy pôdy,
- snehové kalamity,
- veterné smršte,
- požiare,
- nebezpečné látky (úniky, výbuchy, nálezy skládok).

1.2.14. Možné dôsledky zmeny klímy z hľadiska sociálnych a ekonomických aspektov

Analýza východiskového stavu v SR potvrdzuje, že chýbajú detailné analýzy vzájomných interakcií adaptačných opatrení a tiež kritériá výberu priorít. Ďalším chýbajúcim elementom, ktorý je pritom pre rozhodovací proces kľúčový, sú metodiky a praktické aplikácie ekonomického modelovania, ktoré umožňujú kvantifikovať ekonomické a sociálne kategórie pre realizované preventívne alebo plánované adaptačné opatrenia v porovnaní s nákladmi v prípade zachovania súčasného stavu. Vzhľadom na odbornú náročnosť a špecifiká procesov adaptácie je táto úloha mimoriadne náročná a SR nie je jedinou krajinou, ktorá má v oblasti rozvoja a aplikácie komplexnejšej metodiky ekonomického hodnotenia adaptačných procesov zatiaľ rezervy.

Správa *Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch* (Mindáš, J., a kol. 2008), okrem detailnej analýzy trendov a prejavov zmeny klímy v jednotlivých oblastiach, obsahuje návrhy vhodných adaptačných opatrení a tiež výsledky prvotnej analýzy očakávaných makroekonomických dopadov, spracovanej s využitím modelu všeobecnej vypočítateľnej rovnováhy (CGE). Ide o model integrovaného hodnotenia založený na makroekonomickom štruktúrnom submodeli. Základným predpokladom modelu bola myšlienka, že zmena klímy môže viesť k zmenenej dostupnosti zdrojov v hospodárstve alebo k posunom v dopyte po tovaroch a službách, a to tak v produkčnom sektore (posun v technológii produkcie), ako aj v konečnej spotrebe (posun v preferenciách). Výsledný posun z rovnováhy predchádzajúcej zmene klímy do novej rovnováhy nasledujúcej po nej je možné interpretovať ako adaptáciu.

V poslednom období sa ako osobitný hospodársky sektor, ktorý môže mať pozitívny prínos pre zamestnanosť, označuje oblasť tzv. zelenej ekonomiky alebo zelených pracovných miest. Okrem zamestnanosti patria medzi sociálne dôsledky zmeny klímy chorobnosť a úmrtnosť obyvateľstva, ktoré budú, okrem geografickej polohy, odlišné aj v závislosti od toho, či sa vyhodnotia v mestských alebo vidieckych sídlach. K faktorom, ktoré činia mestá zraniteľnejšími, patrí vysoká koncentrácia obyvateľstva a ich majetkov či efekt tepelného ostrova mesta. Mnohé mestá sú lokalizované a koncipované tak, že prejavy zmeny klímy môžu spôsobiť ekonomické a sociálne problémy, napríklad výpadky dodávky elektrického prúdu, poškodenie cestnej infraštruktúry, straty v ekonomike mesta, resp. nedostatok vody a potravy.

Dôsledky zmeny klímy v kontexte sociálnych a ekonomických dôsledkov:

- ekonomické dôsledky zmeny klímy v sídlach, či už mestských alebo vidieckych, môžu viesť k ďalšiemu prehĺbeniu sociálnych problémov vrátane chudoby a nízkej kvality života. Negatívne demografické a sociálno-ekonomické trendy môžu zraniteľnosť dôsledkami zmeny klímy v budúcnosti zvýšiť. Najvýraznejšie sa negatívne dôsledky zmeny klímy prejavujú u najzraniteľnejšej populácie. V našich podmienkach sú to starí ľudia, osamelí žijúci, deti, ľudia s nízkym príjmom a ľudia, ktorí trpia nejakým postihnutím.
- zosuvy, intenzívne zvetrávanie hornín, environmentálne záťaže, erózia, polomy a lesné požiare, ktoré v konečnom dôsledku ohrozujú kvalitu prírodných vôd a pôdy a celkovo životné prostredie ľudí a

- živočíchov. Bezprostredne negatívne ovplyvňujú zdravie obyvateľstva a spôsobenými škodami na hnutelnom a nehnuteľnom majetku jeho ekonomickú prosperitu,
- ochrana a zníženie strát pre vodné zdroje – voda je základná zložka životného prostredia, je základom života, základnou zložkou potravinového reťazca a meradlom potravinovej bezpečnosti vo svete. Voda vstupuje ako surovina do mnohých výrobných procesov, je zdrojom energie, slúži na výrobu elektriny, využíva sa na dopravu, rekreáciu a podporuje rozvoj turizmu. Prístup k vodným zdrojom je určujúcim pre rozvoj spoločnosti, ako aj jednotlivých regiónov. Dostatok vodných zdrojov nie je len záležitosť miestneho významu, ide o globálny problém prepojený s mnohými otázkami, ako sú potravinová bezpečnosť, dezertifikácia, zmena klímy, vplyv prírodných a človekom spôsobených katastrof, ktoré majú vždy aj významný hospodársky, sociálny a bezpečnostný rozmer. V tomto kontexte je reálny problém tzv. klimatických utečencov, ktorý sa s veľkou pravdepodobnosťou Slovensku nevyhne,
 - v lesnom hospodárstve, napríklad plnenie cieľov v oblasti zmiernenia dôsledkov zmeny klímy a podpory prispôsobovania lesov účinkom zmeny klímy, môžu mať adaptačné opatrenia významné pozitívne ekonomické a sociálne vplyvy na toto odvetvie, resp. na národné hospodárstvo ako celok. Jedným z nich je ovplyvnenie produkčnej funkcie lesov, ktorá predstavuje a v budúcnosti aj bude predstavovať hospodársky najvýznamnejšiu ekosystémovú funkciu lesa.
 - v poľnohospodárskej výrobe je možné efektívnejšie prispievať k zníženiu emisií skleníkových plynov vďaka dodávkam biomasy (napr. energetických tráv a plodín, resp. drevín) na výrobu biopalív a OZE. To bude mať pozitívne sociálne a ekonomické dopady na zamestnanosť aj pre kritickú skupinu obyvateľov s nižším vzdelaním.

Základným, relatívne nízkonákladovým a veľmi účinným nástrojom na minimalizáciu sociálnych a ekonomických dôsledkov spojených so zmenou klímy je vzdelávanie a zabezpečenie objektívnej informovanosti na všetkých úrovniach procesu a pre všetky záujmové skupiny.

2. Informácia vo vzťahu k environmentálne obzvlášť dôležitým oblastiam, akými sú navrhované chránené vtáčie územia, územia európskeho významu, európska sústava chránených území (Natura 2000), chránené vodohospodárske oblasti a pod.

2.1. Sústava chránených území

Chránené územia identifikované na ochranu prírody na Slovensku môžeme podľa dôvodu ich identifikácie a právneho základu rozdeliť na :

- európsku sieť chránených území – NATURA 2000,
- národnú sústavu chránených území,
- medzinárodne chránené územia (Ramsarské lokality, UNESCO, Biosférické rezervácie)

Európska sieť chránených území

Sústava európskych chránených území NATURA 2000 sa skladá z území európskeho významu (ÚEV) identifikovaných pre druhy rastlín, a živočíchov a biotopov podľa Smernice Rady č. 92/43/EHS. z 21. mája 1992 o ochrane biotopov, voľne žijúcich živočíchov a voľne rastúcich rastlín a z chránených vtáčích území (CHVÚ) identifikovaných pre voľne žijúce vtáky podľa Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2009/147/ES z 30. novembra 2009 o ochrane voľne žijúcich vtákov.

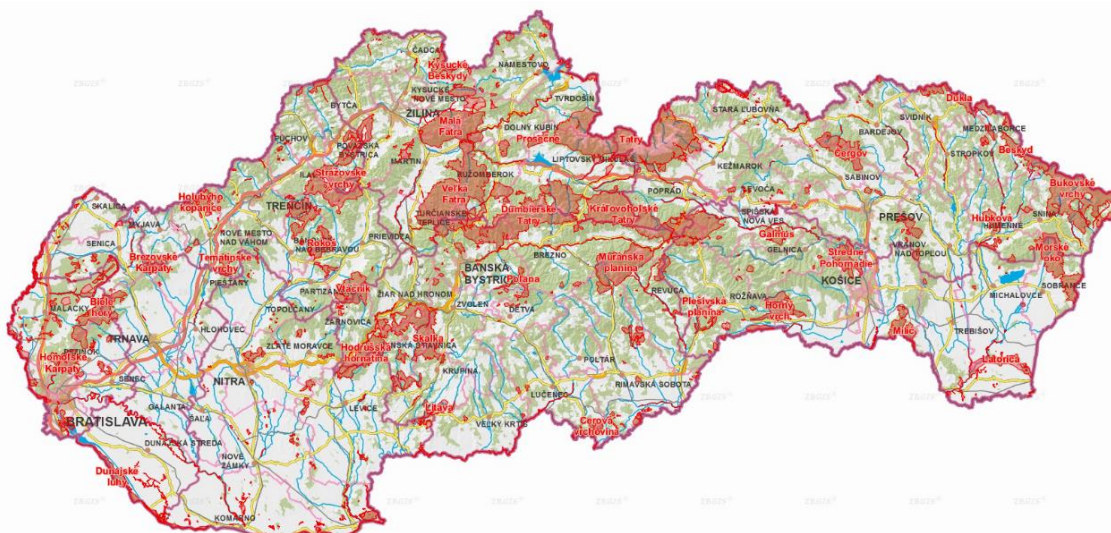
Územia európskeho významu

Dňa 17. 3. 2004 schválila vláda SR Národný zoznam navrhovaných území európskeho významu a 14. 7. 2004 MŽP SR vydalo Výnos č. 3/2004-5.1, ktorým sa vydáva národný zoznam území európskeho významu s účinnosťou od 1. augusta 2004. Zoznam obsahujúci pôvodne 381 území sa v roku 2011 aktualizoval (doplnených

bolo 97 území a vyradených 5 území). Podľa poslednej aktualizácie Štandardného dátového formulára Európskej komisie obsahuje národný zoznam 473 území európskeho významu. Proces doplnenia národného zoznamu území európskeho významu nie je v Slovenskej republike ešte úplne uzatvorený. Ako vyplýva zo záverov Európskej komisie z biogeografického seminára (marec 2012), nedostatočne bolo pokrytých 21 biotopov a 33 druhov európskeho významu, ktoré bolo ešte potrebné pokryť v národnom zozname SR.

Dňa 25. 10. 2017 schválila Vláda SR uznesením č. 495/2017 Druhú aktualizáciu území európskeho významu, ktoré obsahuje 169 lokalít s výmerou 31 656,34 ha. Aktualizácia je doplnkom k 473 lokalitám ÚEV, ktoré boli predložené Európskej komisii v rokoch 2004 a 2011. Celková výmera ÚEV na Slovensku sa tak zvýši z 11,92 % z rozlohy Slovenskej republiky na 12,56 %. Následným krokom bolo zaslanie aktualizovanej databázy území NATURA 2000 v predpísanom formáte Európskej komisii a vydanie všeobecne záväzného právneho predpisu, ktorým sa ustanovuje národný zoznam ÚEV a ktorý zabezpečí ich ochranu. Slovenská republika musela k aktualizácii ÚEV pristúpiť v súvislosti s formálnym oznámením Európskej komisie k porušeniu č. 2016/2091, ktoré sa týka nesplnenia povinnosti vymedziť pre určené biotopy a druhy európskeho významu nové lokality, predložiť aktualizovanú databázu území európskeho významu. Po zaslaní aktualizovanej databázy sa očakáva, že v roku 2018 sa bude konať bilaterálne rokovanie s Európskou komisiou, ktorá posúdi dostatočnosť predkladaného návrhu a následne budú lokality zverejnené v Úradnom vestníku EÚ.

Obrázok 23 Územia európskeho významu na Slovensku



Zdroj: ŠOP SR (www.biomonitring.sk)

Chránené vtáče územia

Dňa 9. 7. 2003 vláda SR schválila Národný zoznam navrhovaných chránených vtáčích území. Zoznam obsahoval pôvodne 38 chránených vtáčích území a bol v roku 2010 zmenený a doplnený (vyradené 2 lokality a 5 doplnených). Podľa poslednej aktualizácie Štandardného dátového formulára Európskej komisii obsahuje národný zoznam 41 chránených vtáčích území. V chránených vtáčích územiach platí prvý stupeň ochrany a podmienky ochrany uvedené v jednotlivých právnych predpisoch, ktorými sú územia vyhlásené (vyhlášky MŽP SR a nariadenia vlády SR). Celková rozloha CHVÚ je 1 284 806,0886 ha.

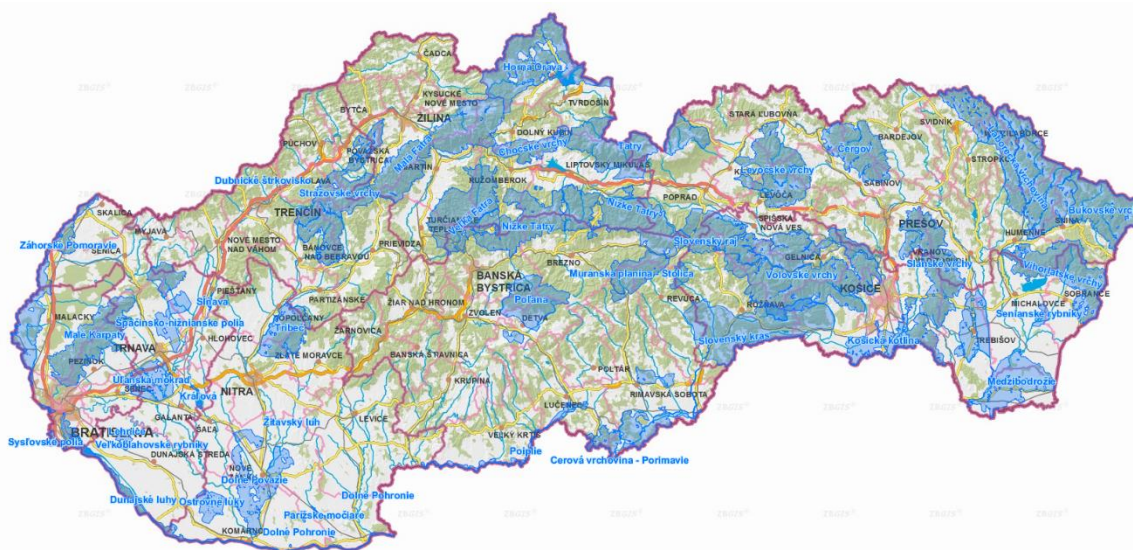
Tabuľka 40 Prehľad území NATURA 2000 na Slovensku

Kategória	Počet	Výmera (ha)	% rozlohy SR
Chránené vtáčie územia	41	1 284 806,0886	26,20 %
Územia európskeho významu (SAC+SCI)	473	584 352,5958	11,92 %
Územia európskeho významu (SAC+SCI)	169	31 656,34	0,64 %

Zdroj: ŠOP SR

Poznámka: jednotlivé kategórie území Natura 2000 sa navzájom prekrývajú, preto nie je možné odvodzovať celkovú výmeru sústavy Natura 2000 v SR súčtom ich výmery.

Obrázok 24 Chránené vtáčie územia na Slovensku



Zdroj: ŠOP SR (www.biomonitoring.sk)

Národná sústava chránených území

Vhodne chránená a manažovaná národná sústava chránených území je dôležitým predpokladom odolnosti ekosystémov a kapacity krajiny na adaptáciu na zmenu klímy. K 31. 12. 2016 boli v Štátnom zozname chránených území evidované chránené územia v štruktúre a rozlohách uvedených v tabuľkách nižšie.

Tabuľka 41 Prehľad CHKO a NP v Slovenskej republike (stav k 31. 12. 2016)

Kategória	Počet	Výmera chráneného územia (ha)	Výmera ochranného pásma (ha)	% z rozlohy SR (aj s OP)
Chránené krajinné oblasti (CHKO)	14	522 582	-	10,66
Národné parky (NP)	9	317 541	262 591	11,83
Spolu CHKO + NP – počet	23	-	-	-
Spolu CHKO + NP – rozloha	1 102 713 ha	840 122	262 591	22,49

Zdroj: ŠOP SR

Tabuľka 42 Prehľad chránených území v Slovenskej republike (stav k 31. 12. 2016)

Kategória	Počet	Výmera chráneného územia (ha)	Výmera ochranného pásma (ha)	% z rozlohy SR (aj s OP)
Chránené krajinné prvky (CHKP)	1	3	-	0,00
Chránené areály (CHA)	172	11 015	2 425	0,27
Prírodné rezervácie (PR) (vrátane 2 súkromných)	384	14 222	301	0,30
Národné prírodné rezervácie (NPR)	209	80 776	2 239	1,69
Prírodné pamiatky (PP) (bez jaskýň a vodopádov)	217	1 525	207	0,04
Prírodné pamiatky – verejnosti voľne prístupné jaskyne	42	0	31	0,00
Prírodné pamiatky – ostatné vyhlásené jaskyne	7	0	261	0,01
Prírodné pamiatky – prírodné vodopády	0	0	0	0,00
Národné prírodné pamiatky (NPP) (bez jaskýň a vodopádov)	11	59	27	0,00
Národné prírodné pamiatky (NPP) – jaskyne	44	0	3 055	0,06
Národné prírodné pamiatky(NPP) – prírodné vodopády	5	0	0	0,00
Spolu MCHÚ - počet	1 092	-	-	-
Spolu MCHÚ – rozloha (MCHÚ + OP)	116 144	107 599	8 545	2,37

Zdroj: ŠOP SR

Celkovo sa na území CHKO nachádza spolu 248 maloplošných chránených území (MCHÚ) s celkovou výmerou (spolu s ich ochrannými pásmami) 12 689 ha (2,43 % z územia CHKO), na území NP to je 192 MCHÚ s celkovou výmerou (spolu s ich OP) 68 493 ha (21,57 % z územia NP), na území ochranných pásiem NP to je 68 MCHÚ s celkovou výmerou (spolu s ich OP) 2 487 ha (0,95 % z územia OP NP) a na území mimo CHKO, NP a OP NP v tzv. voľnej krajine sa nachádza 584 MCHÚ s celkovou výmerou (spolu s ich OP) 32 475 ha (0,86 % z rozlohy tzv. voľnej krajiny a 27,96 % z celkovej výmery MCHÚ vrátane ich OP v SR). Výmera všetkých MCHÚ (vrátane ich OP) tvorí 2,37 % územia Slovenska.

Tabuľka 43 Prehľad chránených území v Slovenskej republike podľa druhov a stupňov ochrany (stav k 31. 12. 2016)

Stupeň ochrany*	Kategória**	Výmera (ha)	% z územia SR
1. stupeň	„voľná krajina“	3 756 441,1583	76,61
2. stupeň	CHKO***, OP NP***, CHA, CHKP, zóny D	744 564,3219	15,19
3. stupeň	NP***, CHA, vyhlásené OP MCHÚ, zóny C, OP MCHÚ zo zákona	289 878,7928	5,91
4. stupeň	NPR, PR, NPP, PP, CHA, CHKP, vyhlásené OP MCHÚ, zóny B	26 568,2732	0,54

Stupeň ochrany*	Katégoria**	Výmera (ha)	% z územia SR
5. stupeň	NPR, PR, NPP, PP, CHA, CHPK, zóny A	86 047,4538	1,75
2. – 5. stupeň	osobitne chránené časti prírody klasifikované stupňami ochrany	1 147 058,8417	23,39

* nie sú uvádzané územia, ktoré nemajú stupeň ochrany (CHVÚ a ochranné pásma PP – jaskýň)

** nie sú uvádzané PP zo zákona o ochrane prírody a krajiny

*** výmera mimo MCHÚ

Celková výmera národnej sústavy chránených území v Slovenskej republike klasifikovaných stupňami ochrany (2. až 5. stupeň ochrany, teda veľkoplošné chránené územia, maloplošné chránené územia, ich ochranné pásma vyhlásené alebo stanovené zo zákona a bez ochranných pásiem jaskýň) je 1 147 059 ha, čo predstavuje 23,39 % z územia Slovenska. Je tu zohľadnený stupeň ochrany platný podľa posledného predpisu, teda aj po prekrytí národnej sústavy s územiaми európskeho významu.

Okrem uvedeného sa na území Slovenskej republiky nachádzajú územia, ktoré nie sú klasifikované stupňami ochrany – 41 vyhlásených chránených vtáčích území s celkovou výmerou 1 284 806,0886 ha a 20 jaskýň (14 NPP a 6 PP) s vyhláseným ochranným pásmom s celkovou výmerou 3 347 ha (veľká časť ich území sa prekrýva s ostatnými chránenými územiaми).

Obrázok 25 Národná sústava chránených území v SR



Zdroj: ŠOP SR (www.biomonitring.sk)

Medzinárodne významné územia

V Slovenskej republike boli v rámci medzinárodných záväzkov v oblasti ochrany prírody a biodiverzity identifikované a medzinárodnými subjektmi schválené nasledujúce typy medzinárodne významných území:

- Ramsarské lokality,
- Územia Svetového prírodného dedičstva UNESCO,
- Biosférické rezervácie programu Človek a Biosféra.

Ramsarské lokality

Tzv. ramsarské lokality vytvárajú viac-menej izolované územia viazané na vodu a špecifický vodný režim. Sú vyhlasované na základe Ramsarského dohovoru, ktorý predstavuje medzinárodne záväznú zmluvu na ochranu a trvalú udržateľnosť mokradí. Dohovor bol prijatý 2. februára 1971. Na Slovensku bolo vyhlásených 14 lokalít, ktoré sú právne chránené určením kategórie a stupňa ochrany podľa zákona OPK. Nakoľko existencia týchto

lokalít, ako všetkých mokraďových lokalít, ktoré nie sú na zozname ramsarských lokalít, je viazaná na vodný režim, častokrát previazaný s vodnými cyklami mimo chráneného územia, najdôležitejšie je zabezpečiť požadovaný priaznivý stav mokraďových biotopov najmä zabezpečením vody a dobrého ekologického a hydrologického stavu vodných útvarov.

Na území Slovenska je identifikovaný výskyt 23 typov biotopov európskeho významu, ktoré sú klasifikované ako mokraďové biotopy vo všeobecnosti (čo zahŕňa riečne, jazerné, podzemné ako aj umelé, poloprírodné biotopy závislé od vodného prostredia). Okrem toho sa tieto rekognoskujú z hľadiska ich stavu pričom až 69,4 % plochy týchto biotopov je v nepriaznivom stave.

Tabuľka 44 Mokrade

Typ mokrade	Počet lokalít	Výmera (ha)	% plochy územia SR
Mokrade medzinárodného významu	18	41 704	0,9
z toho ramsarské lokality	14	40 697	0,8
Mokrade národného významu	72	147 260	3,1
Mokrade regionálneho významu	467	10 431	0,2
Mokrade lokálneho významu	1050	4 550	0,1

Na jednej strane sú mokrade a ramsarské lokality veľmi zraniteľné a citlivé na zmeny vo vodnom režime (až existenčne), rovnako aj na jeho zmeny v externom prostredí. Na druhej strane sú tieto lokality mimoriadne dôležité z hľadiska zmierňovania dopadov zmeny klímy a stabilizácie a zvyšovania adaptačnej kapacity krajiny bez ohľadu nato, či je táto lokalita chránená alebo nie. Mokrade majú veľmi významný vplyv z hľadiska aktualizovanej stratégie aj v urbanizovaných priestoroch vďaka významnej funkcii mokraďových biotopov vstrebávať a akumulovať vzdušný CO₂ (tzv. sekvestrácia) vo veľkých objemoch do seba a spotrebúvať ho pre svoju existenciu. Zdravé mokrade súčasne fungujú ako prírodné klimatizačné zariadenie ochladzujúce svoje okolie zvýšeným výparom vody a ako prírodný zásobník povrchových vôd (aj dažďových).

Územia Svetového prírodného dedičstva UNESCO – Jaskyne Slovenského krasu a Karpatské bukove pralesy na území Vihorlatu a Polonín

Vlastné medzinárodne významné územia nemajú charakter osobitných chránených území. Tieto objekty sú chránené v zmysle určených kategórií a stupňov ochrany podľa zákona o ochrane prírody a krajiny. Jaskyne sú chránené v podzemí podľa § 24, na povrchu najčastejšie (ak nie je určené inak) ako chránený areál. Cca 5 770 ha (reálne však menej – cca 3 500 ha) je vyhlásených ako 4 národné prírodné rezervácie s 5., bezzásahovým stupňom ochrany.

Biosférické rezervácie

Biosférické rezervácie programu UNESCO Človek a biosféra nie je kategóriou ochrany prírody, ale program sa realizuje na územiach veľkoplošných chránených území vyhlásených podľa zákona o ochrane prírody a krajiny (alebo predchádzajúcimi právnymi úpravami) a ich bezprostredného okolia na území tzv. biosférickej rezervácie. Tieto sú podľa osobitného členenia rozdelené na jadrovú a nárazníkovú zónu a zónu prechodu, respektíve zónu vonkajšej ochrany. Na Slovensku sú zaradené do programu Človek a biosféra 4 územia – Medzinárodné biosférické rezervácie Tatry, Východné Karpaty a Slovenský kras a Biosférická rezervácia Poľana.

Prienik chránených území, environmentálnych záťaží a úložísk ťažobného odpadu je v samostatnej prílohe Správy o hodnotení.

2.2. Chránené vodohospodárske oblasti a ochranné pásma vodárenských zdrojov

Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (ďalej len „vodný zákon“) v znení neskorších predpisov vyčleňuje nasledovné kategórie chránených území:

- územia s povrchovou vodou určenou na odber pre pitnú vodu,
- územia s vodou určenou na kúpanie,
- územia s povrchovou vodou vhodnou pre život a reprodukciu pôvodných druhov rýb,
- chránené oblasti prirodzenej akumulácie vôd (chránené vodohospodárske oblasti – CHVO),
- ochranné pásma vodárenských zdrojov,
- referenčné lokality,
- citlivé oblasti (t. j. územia, v ktorých dochádza alebo môže dôjsť k zhoršeniu stavu povrchových a podzemných vôd v dôsledku vypúšťania komunálnych odpadových vôd, ktoré sú zdrojom znečistenia zlúčeninami dusíka a fosforu),
- zraniteľné oblasti (t. j. poľnohospodársky využívané územia, z ktorých odtekajúce zrážkové vody spôsobujú alebo môžu spôsobiť zvýšenie koncentrácie dusičnanov v povrchových a podzemných vodách na 50 mg/l).

V SR sa nachádza 10 CHVO. Vyhlásené sú nariadením vlády SR č. 46/1978 Zb. o chránenej oblasti prirodzenej akumulácie vôd na Žitnom ostrove v znení neskorších predpisov a nariadením vlády SR č. 13/1987 Zb. o niektorých chránených oblastiach prirodzenej akumulácie vôd.

Zoznam CHVO je uvedený v nižšie uvedenej tabuľke. Ich základné charakteristiky sa uvádzajú podľa Vodného plánu Slovenska (2015).

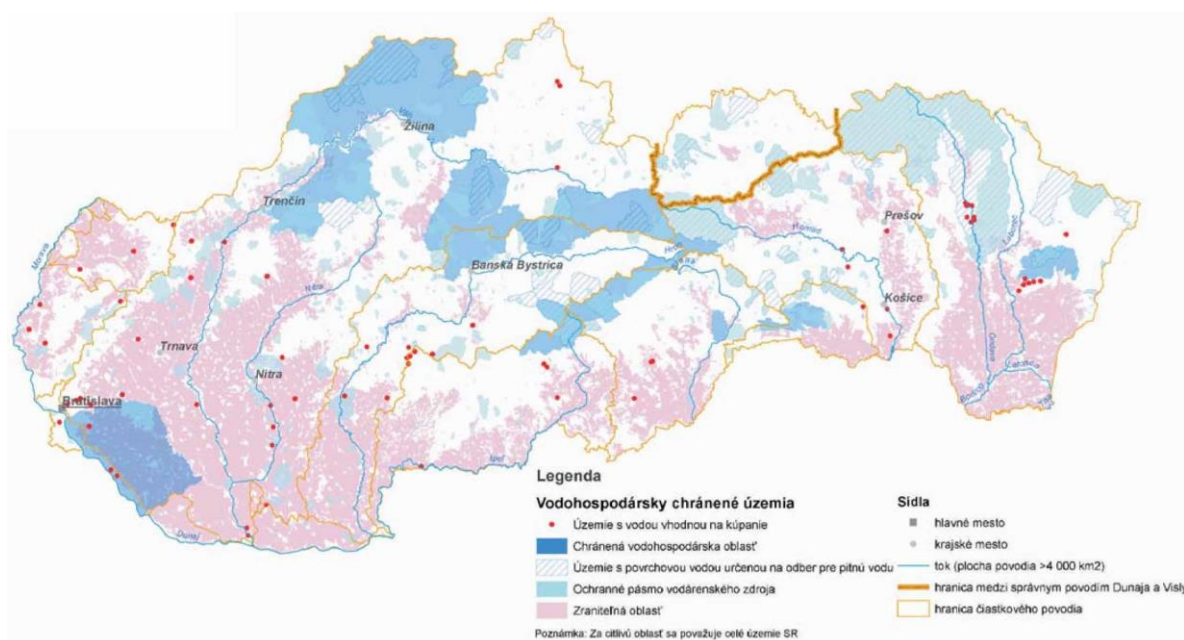
Tabuľka 45 Zoznam chránených vodohospodárskych oblastí a ich základné charakteristiky

P.č.	Názov CHVO	Plocha [km ²]	Podiel ¹⁾ [%]	Využiteľné množstvá VZ			Výmera pôdy	
				Povrchové [m ³ /s]	Podzemné [m ³ /s]	Spolu [m ³ /s]	poľnohospod. [km ²]	lesnej [km ²]
1.	Žitný ostrov	1 400	2,86	-	18,00	18,00	1 150,0	50,0
2.	Strážovské vrchy	757	1,54	-	2,33	2,33	307,0	370,0
3.	Beskydy-Javorníky	1 856	3,78	1,84	0,69	2,53	670,0	1 029,8
4.	Veľká Fatra	644	1,31	0,97	2,98	3,95	266,0	369,0
5.	Nízke Tatry							
	a) západná časť	358	0,73	-	2,50	2,50	-	-
	b) východná časť	805	1,64	2,33	2,43	4,76	-	-
6.	Horné povodie Ipľa, Rimavice a Slatiny	375	0,76	1,09	0,11	1,20	199,0	150,0
7.	Muránska planina	205	0,42	-	1,40	1,40	23,0	178,0
8.	Horné povodie rieky Hnilec	108	0,20	0,16	0,10	0,26	-	-
9.	Slovenský kras							
	a) Plešivecká planina	57	0,12	-	0,55	0,55	11,0	46,0
	b) Horný vrch	152	0,31	-	1,97	1,97	23,5	126,0
10.	Vihorlat	225	0,46	0,08	0,43	0,51	42,0	180,0
	Spolu	6 942	14,16	6,47	33,49	39,96	3 085,4	3 289,8

Vysvetlivky: VZ = vodné zdroje, ¹⁾ Veľkosť plochy CHVO k ploche SR (49 014 km²)

Prienik územnej ochrany vôd, environmentálnych záťaží a úložísk ťažobného odpadu je v samostatnej prílohe Správy o hodnotení.

Obrázok 26 Register chránených území – Chránené vodohospodárske oblasti



Zdroj: VÚVH in Vodné plánovanie a plány manažmentu povodí, publikácia realizovaná v rámci OP ŽP Informačná a vzdelávacia kampaň o vodnom plánovaní v zmysle smernice 2000/60/ES vo vzťahu k ochrane prírody a krajiny, zostavené SAŽP Banská Bystrica v spolupráci s VÚVH Bratislava a MŽP SR, 01/2009

Prehľad vodárenských zdrojov a ich ochranných pásiem je v nasledujúcej tabuľke. Z tabuľky vyplýva, že v SR je spolu 1 777 vodárenských zdrojov (1 734 zdrojov podzemných vôd a 43 zdrojov povrchových vôd). Ochranných pásiem je 1 350 (1 269 + 81), pričom ich výmera je 861 685 ha (372 052 ha + 489 633 ha).

Tabuľka 46 Prehľad vodárenských zdrojov a ich ochranných pásiem

Čiastkové povodie	Počet vodárenských zdrojov		Počet OP vodárenských zdrojov		Výmera OP vodárenských zdrojov (ha)	
	podzemných vôd	povrchových vôd	podzemných vôd	povrchových vôd	podzemných vôd	povrchových vôd
Morava	90	0	31	0	13 865	0
Dunaj	77	0	29	0	6 030	0
Váh	760	5	447	14	211 671	19 436
Hron	274	7	173	7	56 917	9 542
Ipeľ	55	1	70	1	15 648	8 400
Slaná	62	5	76	6	13 789	13 762
Bodva	3	1	30	7	12 146	10 416
Hornád	152	4	124	18	19 324	72 693
Bodrog	215	11	230	17	7 082	339 459
SÚPD	1 688	34	1 210	70	356 472	473 708
Spolu SR	1 734	43	1 269	81	372 052	489 633

Zdroj: Vodný plán Slovenska

3. Charakteristika životného prostredia vrátane zdravia v oblastiach, ktoré budú pravdepodobne významne ovplyvnené

Strategický dokument má prierezový, interdisciplinárny charakter a jeho implementácia zasiahne celé územie Slovenskej republiky a dotkne sa všetkých oblastí životného prostredia a zdravia.

Aktualizovaná stratégia rieši celé územie Slovenskej republiky s preferenciou riešenia adaptácie v sídelných komplexoch a útvaroch miest a obcí a súvisiacej infraštruktúry. Rámčovo definuje zraniteľné územia, ale bližšie nešpecifikuje zraniteľné, alebo poškodené oblasti krajiny, príp. chránených území (podľa vodného zákona, zákona o ochrane prírody a krajiny a pod.) citlivé na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. Vzhľadom na globálny rozmer zmeny klímy a na potrebu celoplošnej adaptácie sa očakáva, že celá sústava chránených území na Slovensku (národná, európska a medzinárodná), sídelné prostredie, ako aj voľná krajina, môže byť nejakou mierou (pozitívne alebo negatívne) ovplyvnená realizáciou aktualizovanej stratégie, resp. aplikáciou adaptačných opatrení v rámci vymedzeného a schváleného plánu konkrétnych a špecifických akcií na jej implementáciu.

Na základe vyššie uvedeného sa dá predpokladať, že chránené územia na Slovensku predstavujú najstabilnejšie časti krajiny s minimálnou mierou ich zraniteľnosti pod vplyvom nepriaznivých dopadov zmeny klímy. Nie sú v optimálnom stave a je v nich čo naprávať, najmä z hľadiska hospodárskeho prístupu ich využívania, ale pravdepodobne nepredstavujú primárny problém definovaný potrebami aktualizovanej stratégie. Adaptačné opatrenia v nich by mali byť preto principiálne zamerané na revitalizáciu ich poškodených častí a zvýšenie ekologickej efektivity predmetu ochrany a manažmentu starostlivosti o chránené územia národného, ale aj medzinárodného významu. Najdôležitejšie sú však opatrenia zamerané v ostatných sektoroch ich hospodárskeho využívania, najmä v oblasti vodného a lesného hospodárstva a cestovného ruchu.

V súčasnosti predstavuje tzv. voľná krajina obklopujúca urbánne a sídelné útvary (mestá a obce, infraštruktúru) najdôležitejšiu oblasť preventívnych a zmiernujúcich adaptačných intervencií zameraných na zvyšovanie adaptívnej kapacity krajiny a elimináciu nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy. Hlavná koncentrácia adaptačných opatrení sa sústreďuje do sídelných útvarov a na zmenu niektorých sektorových hospodárskych postupov na zmiernenie zmien v klíme a na adaptačné opatrenia v mestách, obciach a okolitej krajine.

Vo voľnej krajine sa preto vplyv aktualizovanej stratégie očakáva najmä v jej ekologickej a adaptačnej stabilizácii najmä v oblastiach, ktoré budú identifikované ako najviac zraniteľné alebo ich stav negatívne ovplyvní akékoľvek adaptačné opatrenia zamerané najmä na ľudí a ich sídla. To sa týka najmä oblastí krajiny, ako:

- oblasti vzniku prívalových povodní z extrémnych zrážok
- oblasti ohrozenia akumuláciou snehu a jeho rýchleho, náhleho roztopenia,
- oblasti s inverznou funkciou odvodňovania napr. melioračnými sústavami vysušujúcimi krajinu,
- oblasti s degradovanými plochami pôdy a prejavmi dezertifikácie,
- oblasti destabilizované svahovými poruchami, pohybmi a zosuvmi,
- oblasti vodohospodárskeho významu,
- oblasti s výraznou eróziou pôdy,
- oblasti ohrozené inváznymi druhmi rastlín,
- oblasti intenzívnej poľnohospodárskej činnosti a veľkých lánov polí,
- oblasti intenzívneho lesného hospodárstva,
- oblasti starých environmentálnych záťaží, pozostatkov po banskej a ťažobnej činnosti,
- oblasti environmentálnych a geologických rizík a hazardov,
- opustených oblastí bez sanácie následkov predchádzajúceho využívania krajiny a pod.

Plán konkrétnych akcií a činností (akčný plán) zameraných na adaptačné opatrenia následne vyčlenia tieto oblasti so spoločenskou preferenciou ich realizácie, a to najmä podľa ich významu a vplyvu na sociálne a spoločenské štruktúry obyvateľstva vrátane miery vplyvu na zdravie ľudí. Tomu musí prebiehať aj diskusia so zainteresovanými zložkami a dotknutými stranami najmä dotknutou verejnosťou, vlastníkami pozemkov,

hospodármi, samosprávnymi orgánmi ako aj zabezpečiť súlad s verejnými stratégiami a štátnymi politikami zameranými na jednotlivé spoločenské a hospodárske odvetvia.

K spresneniu lokalizácie a charakteru adaptačných opatrení sa pristúpi so zreteľom na mieru poznania poškodených a zraniteľných častí krajiny a synergického pozitívneho, očakávaného efektu adaptačných opatrení v krajine.

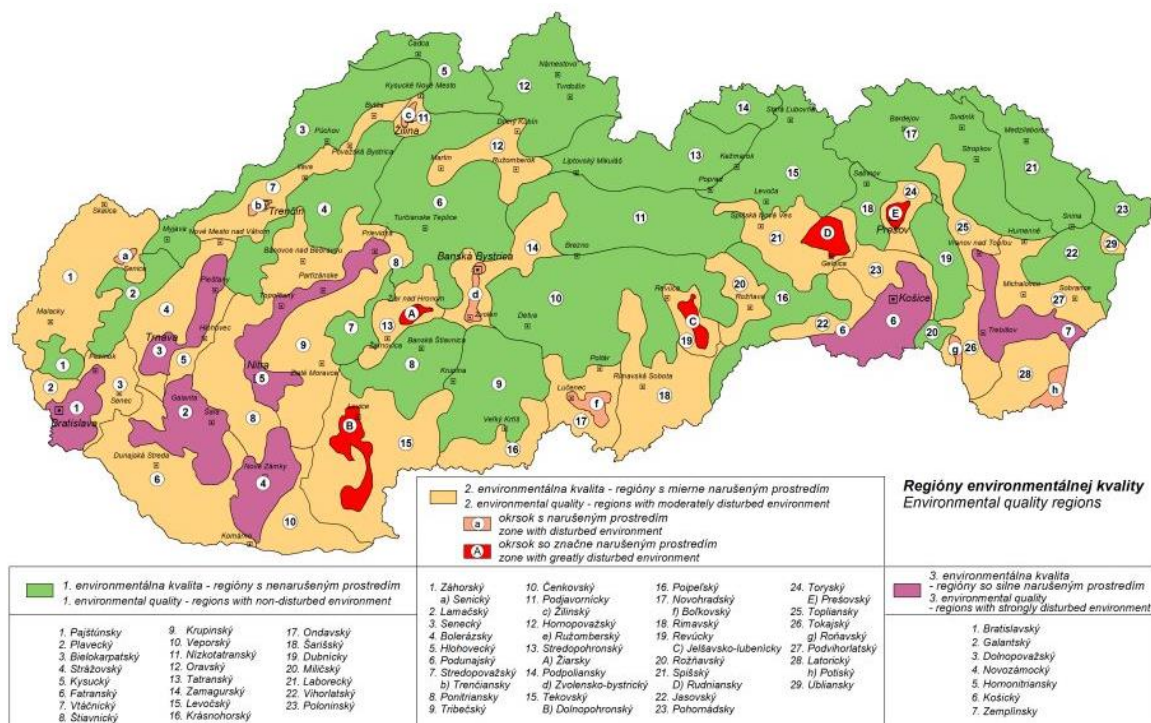
Všeobecná informácia o stave životného prostredia je popísaná v predchádzajúcich kapitolách. Celkovú informáciu o charaktere kvality životného prostredia, ktoré bude ovplyvnené aktualizovanou stratégiou, je možné prezentovať prostredníctvom environmentálnej regionalizácie. Územie SR je rozdelené do 5 kategórií environmentálnej kvality (viď tabuľku a obrázok nižšie). V zmysle *Správy o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2016*, porovnaním stavu počas piatich rokov 2010 – 2015 a stavu v roku 2016, došlo k miernemu nárastu regiónov s nenarušeným prostredím cca o 2,3 %. Uvedený nárast regiónov s nenarušeným prostredím vznikol realizáciou opatrení do ŽP pridelenými dotáciami regiónom z Operačného programu Životné prostredie v rokoch 2010 – 2015, ako aj novelizáciou zákonov v oblasti starostlivosti o životné prostredie.

Tabuľka 47 Diferenciácia územia podľa environmentálnej kvality (2016)

Environmentálna kvalita	Rozloha (km ²)	% z plochy SR
1 – regióny s nenarušeným prostredím	24 104	49,2
2 – regióny s mierne narušeným prostredím (vyhovujúce)	19 515	39,8
2 – regióny s narušeným prostredím	447	0,9
2 – regióny so značne narušeným prostredím	640	1,3
3 – regióny so silne narušeným prostredím	4 328	8,8

Zdroj: SAŽP

Obrázok 27 Regióny environmentálnej kvality



Zdroj: SAŽP

4. Environmentálne problémy vrátane zdravotných problémov, ktoré sú relevantné z hľadiska strategického dokumentu

4.1. Horninové prostredie a environmentálne záťaž

Svahové pohyby predstavujú jeden z najvýznamnejších geodynamických procesov. V SR bolo do roku 2006 zaregistrovaných 21 190 svahových deformácií s rozlohou 257,5 tis. ha, čo predstavuje 5,25 % rozlohy územia SR. Najväčšie zastúpenie v rámci svahových deformácií mali zosuvy (19 104). V roku 2016 bola vykonaná registrácia 12 svahových deformácií.

V roku 2016 bolo zo záznamov seizmických staníc interpretovaných 10 888 teleseizmických, regionálnych alebo lokálnych seizmických javov. Na seizmických záznamoch bolo určených viac ako 40 600 seizmických fáz. Lokalizovaných bolo cca 70 – 80 zemetrasení s epicentrom na území SR. Makroseizmicky sa na území SR pozorovalo 1 zemetrasenie (epicentrum sa nachádzalo na území Rakúska) a dve priemyselné explózie.

Environmentálna záťaž (EZ) je v zmysle zákona 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov zadefinovaná ako znečistenie územia spôsobené činnosťou človeka, ktoré predstavuje závažné riziko pre ľudské zdravie alebo horninové prostredie, podzemnú vodu a pôdu s výnimkou environmentálnej škody. V roku 2016 bolo v Informačnom systéme environmentálnych záťaží (IS EZ) evidovaných 1 758 lokalít, pričom v registri environmentálnych záťaží (REZ) – časť A (pravdepodobné environmentálne záťaž) je 892 lokalít, v REZ – časť B (environmentálne záťaž) 298 lokalít, REZ – časť C (sanované a rekultivované lokality) 792 lokalít. V REZ – časť A a súčasne v časti C bolo 115 lokalít, v REZ – časti B a súčasne v časti C 109 lokalít. Bolo preverených 5 hlásení o podozrení na prítomnosť environmentálnej záťaž a realizovaných 371 aktualizácií IS EZ v rámci 243 lokalít.

Podrobnosti k environmentálnym problémom sú uvedené v prílohe č. 1 Správy o hodnotení zaoberajúcej sa vyhodnotením stretov záujmov.

4.2. Prírodné prostredie, ochrana prírody a biodiverzita

Stav a vývoj v oblasti prírodného prostredia poukazuje na nasledovné skutočnosti:

- podľa výsledkov priebežného monitoringu druhov európskeho významu (EV) z Komplexného informačného a monitorovacieho systému sa k roku 2016 nachádzalo v nepriaznivom stave (nevyhovujúci, príp. zlý) 75,7 % druhov, čo predstavuje pokles o 1,8 % oproti predchádzajúcemu roku,
- z biotopov európskeho významu bolo v nepriaznivom stave 45,4 % (pokles oproti predchádzajúcemu roku o 14,1 %),
- ohrozenosť nižších rastlín v SR predstavuje v súčasnosti 11,4 % a ohrozenosť vyšších rastlín činí 14,6 %, pričom chránených je 19,7 % vyšších rastlín vyskytujúcich sa v SR. V rámci živočíchov je ohrozených 24,2 % stavovcov a 6,6 % bezstavovcov, pričom chránených je spolu cez 3 % druhov,
- v roku 2016 sa pripravoval a medzirezortne prerokovával zákon o invázných druhoch, čo súviselo s pozastavením prípravy aktualizácie národnej stratégie pre invázne nepôvodné druhy,
- v súčasnosti je na území SR spolu 1 092 tzv. maloplošných chránených území (CHÚ) a 23 tzv. veľkoplošných CHÚ národnej sústavy klasifikovanej stupňami ochrany (2. – 5.) s rozlohou 1 147 059 ha (bez vzájomných prekryvov), čo tvorí 23,4 % rozlohy SR (medziročne bol reálne zaznamenaný pokles výmery CHÚ kvôli výraznému zníženiu výmery ochranného pásma NP Slovenský raj),
- v roku 2016 bolo schválených 7 programov starostlivosti o CHÚ a ďalších 15 programov bolo zaslaných do schvaľovacieho procesu na okresné úrady v sídle kraja,
- v rámci európskej sústavy CHÚ Natura 2000 sa v rokoch 2016 a 2017 pokračovalo v príprave projektov ochrany pre vyhlásenie území európskeho významu (ÚEV) neprekrývajúcich sa s národnou sústavou CHÚ, ako aj v procese doplnenia národného zoznamu ÚEV v zmysle záverov rokovaní s Európskou

komisiou (EK) z roku 2012 ohľadne dostatočnosti vymedzenia ÚEV. Druhú aktualizáciu národného zoznamu ÚEV schválila vláda SR dňa 25.10.2017, aktualizovaná databáza Natura 2000 bola 30. októbra 2017 predložená Európskej komisii, ktorá posúdi dostatočnosť národného zoznamu ÚEV. Národný zoznam ÚEV tak bol doplnený o 169 lokalít s výmerou 31 656,34 ha. V roku 2017 bolo taktiež schválených prvých 6 programov starostlivosti o chránené vtáčie územia, ďalších 8 bolo dopracovaných a pripravených na prerokovanie.

Kľúčovým cieľom ochrany biodiverzity je do roku 2020 zastaviť stratu biodiverzity a degradáciu ekosystémov v SR, zabezpečiť ich revitalizáciu a racionálne využívanie ekosystémových služieb v ich najväčšom vykonateľnom rozsahu ako príspevok Slovenskej republiky k zamedzeniu straty biodiverzity v celosvetovom meradle.

Ekosystémové funkcie a služby krajiny

S pojmom „ekosystémové funkcie a služby“ je možné sa stretnúť hlavne v súvislosti s Dohovorom o biologickej diverzite v článku 10 – definované ako trvalo udržateľné využívanie biologickej diverzity (biodiversity goods and services) ponímané komplexne ako ekosystémové produkty, zdroje, služby a funkcie. Základná definícia a popis vyšla z globálneho projektu OSN Millenium Ecosystem Assessment, kde sa funkcie ekosystémov okrem hlavných funkcií na prežívanie voľne žijúcich živočíchov rastlín a biotopov pre blahobyt ľudstva rozlíšili ďalej na ostatné dominantné funkcie:

- na zabezpečenie zdrojov, ako sú potraviny, energia, drevo, genetické zdroje....,
- na kultúrne hodnoty ľudstva,
- na podporu funkcií, ktoré sú nevyhnutné na existenciu samotných ekosystémov, ako je produkcia biomasy, kyslíka, toku živín a vody, ako aj zabezpečenie života biotopov.

Európska environmentálna agentúra v roku 2013 uzavrela definovanie koncových funkcií ekosystémov nevyhnutných pre existenciu a blahobyt ľudstva. Zásadnou charakteristikou je, že nevyhnutné je udržať prepojenie základných ekosystémových funkcií, procesov a štruktúr, ktoré generujú všetky hlavné funkcie, služby a produkty nevyhnutné a dôležité pre ľudstvo. To sa týka jednak prírodných a prirodzených ekosystémov na všetkých úrovniach, ale aj poloprírodných systémov a systémov človekom vytvorených alebo prispôbených na konkrétne funkcie.

V súčasnosti sa poukazuje aj na nesmierny význam ekosystémových funkcií krajiny, chránených území a biodiverzity z hľadiska zmierňovania dopadov zmeny klímy vo vzorci, čím je lepší stav biodiverzity (myslí sa tým biodiverzitu na úrovni ekosystémov, biotopov, druhov a vnútri druhov), tým je menší prírastok príčin zmeny klímy. Na druhej strane dobrý stav biodiverzity a trvalo udržateľné využívanie jej komponentov (ekosystémových funkcií a služieb) predstavuje šancu na zmierňovanie dopadov zmeny klímy, ktoré sa už nedajú zastaviť – zvyšovanie adaptačnej kapacity krajiny a spoločnosti.

Ekosystémový prístup a adaptácia na zmenu klímy na základe ekosystémového prístupu

Ekosystémový prístup je stratégia integrovaného riadenia a využívania krajiny, jej primárnych zložiek – vody a životodarných (obnoviteľných) zdrojov, ktoré podporujú zachovanie a udržateľné využívanie vyváženým spôsobom. Ekosystémový prístup aplikuje vedecké poznatky zamerané na úroveň biologickej (životodarnej) podstaty, ktorá zahŕňa nevyhnutnú štruktúru, procesy, funkcie a vzájomné vzťahy organizmov a ich prostredia. Tento prístup uznáva, že ľudstvo je svojou kultúrnou rozmanitosťou neoddeliteľnou súčasťou mnohých ekosystémov a je od nich závislé. Ekosystémový prístup vyžaduje flexibilný a adaptívny spôsob riadenia, schopnosť vysporiadať sa s komplexnou a dynamickou povahou ekosystémov, ako aj s nedostatkami úplnej znalosti alebo porozumenia ich fungovania. Prioritné ciele ekosystémového prístupu ostávajú: zachovanie biodiverzity a štruktúry ekosystémov a ich funkcií v záujme zachovania ekosystémových služieb. Ekosystémový prístup k využívaniu obnoviteľných zdrojov krajiny a ekosystémov je základným predpokladom zachovania ich trvalo udržateľnej obnoviteľnosti a schopnosti stálej reprodukcie služieb, produktov a ekosystémovej funkčnosti.

Jedným z dominantných opatrení zameraných na adaptívnu kapacitu krajiny je podmienené spoločenskou zmenou vo využívaní krajiny a jej ekosystémov. To v praxi znamená postupný prechod v hospodárení v krajine (poľnohospodárstvo, lesné a vodné hospodárstvo) na tzv. ekosystémový prístup k využívaniu krajiny. Inak povedané, prechod z intenzívneho hospodárskeho režimu zameraného na exploataciu obnoviteľných zdrojov krajiny (lesy, lúky, polia, vody) na režim trvalo udržateľnej obnovy prírodných a krajinných zdrojov pri zachovaní ich ekologickej stability a v neposlednej miere aj adaptívnej kapacity voči dopadom zmeny klímy. Táto zmena sa uskutočňuje len pomaly a problematcky z dôvodu len malej akceptácie takýchto zmien vo verejnosti (hospodári, samosprávy, vlastníci pozemkov a pod.) pod tlakom reálnych a aktuálnych sociálnych a ekonomických faktorov. Treba si však uvedomiť, že využívanie biodiverzity a ekosystémových funkcií je nevyhnutnou súčasťou plošnej a holistickej stratégie prispôsobovania sa nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy. Ekosystémový prístup k adaptácii (adaptívnej kapacity krajiny) používa rozsah možností pre udržateľné riadenie, ochranu a obnovu ekosystémov poskytovať služby a funkcie, ktoré umožňujú ľuďom prispôbiť sa dôsledkom zmeny klímy. Jej cieľom je udržanie a zvýšenie odolnosti a zníženie zraniteľnosti ekosystémov a ľudí priamo vystavených nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy. Ekosystémový prístup k adaptácii je najvhodnejší prístup integrovateľný do komplexných adaptačných a rozvojových stratégií. Dosiahnutá kombinácia priestorovej optimalizácie funkčného využívania krajiny a stabilnej štruktúry ekosystémových funkcií krajiny je základným predpokladom zvyšovania adaptívnej kapacity krajiny s dosahom na sociálne systémy ľudskej spoločnosti v nej žijúcej a na nej závislé. Hlavným predpokladom priestorovej optimalizácie funkčného využívania krajiny je spoločenská akceptácia všetkých návrhov vedúcich k stabilite a funkčnosti krajiny ako celopriestorového integrovaného systému. Pre hospodárov v krajine to ale v praxi znamená upustenie od zaužívaných praktík v hospodárení, ktoré však nezodpovedajú daným limitom a pôsobia proti priestorovej optimalizácii funkčného využívania prírodných zdrojov.

Prírode blízke riešenia

Koncept prírode blízke riešenia zameraných na obnovu ekosystémových funkcií a služieb v prírode a krajine vychádza z IUCN - Nature Based Solutions (NBS/PBR). Podľa IUCN sú to všetko ciele aktivít ľudstva zamerané na ochranu, trvalo udržateľné riadenie a obnovu prírodných alebo poloprírodných (modifikovaných) ekosystémov spôsobom a činnosťami, ktoré efektívne a variabilne, prispôsobivo riešia spoločenské a environmentálne výzvy a zároveň primerane zabezpečujú sociálne potreby spoločnosti a existenciu biodiverzity Zeme. NBS sú určené na podporu dosiahnutia rozvojových cieľov spoločnosti a zabezpečenie primeraného a vyrovnaného ľudského blahobytu spôsobom, ktorý odráža kultúrne a spoločenské hodnoty a zvyšuje odolnosť ekosystémov, ich schopnosť obnovy a poskytovanie ekosystémových služieb. NBS musia byť realizované tak, aby riešili hlavné spoločenské výzvy, ako sú najmä potravinová bezpečnosť, zmena klímy, bezpečnosť a dostupnosť vodných zdrojov, ľudské zdravie, minimalizácie rizika katastrof a celkový sociálny a hospodársky rozvoj.

Základné definované princípy NBS/PBR (podľa IUCN):

1. Princípy vyžadujú prijatie záväzných noriem a zásad ochrany prírody;
2. Princípy môžu byť implementované samostatne alebo integrovaným spôsobom s inými riešeniami spoločenských výziev (napríklad technologickými a technickými riešeniami);
3. Princípy sú určené prírodným a kultúrnym kontextom špecifickým pre danú lokalitu, ktoré zahŕňajú tradičné, miestne a vedecké poznatky;
4. Riešenie musí poskytovať spoločenské výhody spravodlivým a vyváženým spôsobom a ktorý podporuje transparentnosť a širokú účasť zainteresovaných;
5. Riešenie musí udržiavať biologickú a kultúrnu rozmanitosť a prirodzenú vitálnu schopnosť a regenerácie ekosystémov v čase priestore;
6. Princípy a riešenia sa uplatňujú v holistickej krajinnej mierke;
7. Riešenia musia uznať a vyriešiť kompromisy medzi tvorbou okamžitých hospodárskych prínosov pre rozvoj a budúcimi možnosťami celej škály ekosystémových služieb;
8. Riešenia sú neoddeliteľnou súčasťou rezortných politík, koncepcií a opatrení alebo opatrení na riešenie konkrétnej výzvy.

Z hľadiska implementácie opatrení aktualizovanej stratégie na Slovensku to predstavuje najmä zavedenie prierezových adaptačných a revitalizačných opatrení v prírodnom a krajinnom prostredí, osobitne v chránených územiach ako kostry ekologickej stability (ekologickej siete) a pilierov adaptačnej kapacity prírody a krajiny.

4.3 Voda

Stav v oblasti vôd a jeho vývoj je možné sumárne vyhodnotiť nasledovne:

- kvalita povrchových vôd v roku 2016 vo všetkých monitorovaných miestach splnila limity pre vybrané všeobecné ukazovatele a ukazovatele rádioaktivity. Prekračované limity boli hlavne pre syntetické a nesyntetické látky, hydrobiologické a mikrobiologické ukazovatele a vo všeobecných ukazovateľoch hlavne dusitanový dusík. Do roku 2007 sa kvalita povrchových vôd hodnotila STN 75 7221 v 5 triedach kvality a 8 skupinách ukazovateľov. V rokoch 1995 – 2007 nevyhovujúcu IV. a V. triedu kvality vykazovalo 40 – 60 % miest odberov pre skupiny F – mikropolutanty a E – biologické a mikrobiologické ukazovatele,
- v zmysle požiadaviek rámcovej smernice o vode je kvalita vody vyjadrovaná ekologickým a chemickým stavom útvarov povrchových vôd. V tomto období bol zlý a veľmi zlý ekologický stav útvarov povrchových vôd zaznamenaný v 8,94 % vodných útvarov, čo predstavuje dĺžku 2 159,41 km. Dobrý chemický stav nedosahovalo 37 (2,4 %) vodných útvarov povrchových vôd,
- v rámci základného monitorovania a prevádzkového monitorovania aj v roku 2016 boli zaznamenané prekročenia stanovených limitov znečistenia podzemných vôd,
- za účelom hodnotenia chemického stavu útvarov podzemných vôd boli pokryté monitorovacími objektmi všetky kvartérne a predkvartérne útvary podzemných vôd okrem geotermálnych útvarov podzemných vôd, ktoré sa hodnotili. V zlom chemickom stave sa nachádzalo 11 útvarov podzemných vôd (14 %),
- kvalita pitnej vody v SR dlhodobo vykazuje vysokú úroveň. V roku 2016 podiel analýz pitnej vody vyhovujúcich limitom dosiahol hodnotu 99,64 %, zatiaľ čo v roku 2000 to bolo 98,64 %,
- počet obyvateľov zásobovaných vodou z verejných vodovodov v roku 2016 dosiahol 88,66 %. V roku 1993 bolo zásobovaných 4 138 tis. obyvateľov (77,8 %) a v roku 2000 to bolo už 4 479 tis. obyvateľov (82,9 %).
- V roku 2016 klasifikácia vôd vhodných na kúpanie v zmysle smernice 2006/7/ES bola vykonaná v 30 prírodných lokalitách. 21 lokalít vôd určených na kúpanie bolo klasifikovaných ako lokality s výbornou kvalitou vody na kúpanie, 8 lokalít malo dobrú kvalitu vody na kúpanie a jedna lokalita mala nedostatočnú kvalitu vody na kúpanie. V roku 2016 bolo zaznamenané premnoženie cyanobaktérií najmä v lokalite Gazarka, ale aj v strediskách Zemplínska Šírava, Vinianske jazero, VN Duchonka a Kunovská priehrada.
- od roku 1994 klesá objem vypúšťaných odpadových vôd do povrchových vôd aj napriek medziročným výkyvom. V roku 2016 klesla produkcia odpadových vôd oproti roku 1994 o 49,3 %, oproti roku 2000 o 40,8 % a oproti roku 2015 narástla o 4,2 %. V roku 2016 množstvá organického znečistenia charakterizovaného parametrami BSK₅, Ncelk., Pcelk. mierne poklesli, CHSKCr bola približne na rovnakej úrovni predchádzajúceho roku,
- percento celkových odberov z odtoku z územia SR po roku 2000 nedosahuje ani 10 %, s výnimkou rokov 2002 – 2004.
- odbery povrchovej vody po roku 1996 zaznamenali významný pokles napriek minimálnym medziročným nárastom a poklesom. V roku 2016 odbery poklesli oproti roku 1996 o 72,1 % a oproti roku 2000 o 68,6 %. Medziročne 2015 – 2016 odbery poklesli o 6,4 %,
- odbery podzemných vôd tiež zaznamenali po roku 1996 pokles, ale od roku 2000 majú vyrovnaný charakter s minimálnymi medziročnými nárastmi a poklesmi. V roku 2016 odbery poklesli o 39,1 % oproti roku 1996 a o 28,1 % oproti roku 2000. Medziročný pokles predstavoval 1,03 %.

- napojenie obyvateľstva na verejné kanalizácie výrazne zaostáva za vodovodmi. V roku 1993 bolo napojených na verejné kanalizácie 51,5 % obyvateľov, v roku 2000 nárast predstavoval na 54,7 % a v roku 2016 to bolo 66,36 %.

Počet udalostí mimoriadneho zhoršenia vôd (MZV) má kolísavý charakter a v období rokov 1993 – 2016 bolo evidovaných 2 877 udalostí. V období rokov 2000 – 2016 najmenej evidovaných MZV bolo v roku 2001 (71) a najviac v roku 2003 (176). V roku 2016 sa znížil počet MZV oproti roku 2015 o 20 udalostí.

Celkové výdavky a škody súvisiace s povodňami v roku 2016 dosiahli 14,78 mil. eur. V období rokov 1998 – 2016 boli celkové výdavky a škody vyčíslené na hodnotu 1 206,5 mil. eur, pričom najnižšie škody boli spôsobené v roku 2003 a najhoršie povodne boli zaznamenané v roku 2010.

4.4. Ovzdušie

Kvalita ovzdušia môže byť pravdepodobne významne negatívne ovplyvnená zmenou klímy na celom území Slovenska, zvlášť intenzívne v lokalitách s vysychajúcimi odkaliskami a mokraďami. Zmena klímy vytvorí podmienky pre dlhšie a pravdepodobne aj intenzívnejšie obdobia sucha. Z hydrometeorologického monitoringu na Slovensku je známe, že sa v posledných dekádach oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho a najmä juh Slovenska sa postupne vysušuje. Už v dnešnej dobe zo skutočnej lekárskej praxe v USA vyplýva, že teploty vzduchu a hladina oxidu uhličitého dosahujú rekordné hodnoty a v reakcii rastliny produkujú viac peľu, ktoré vyvoláva svrbenie očí, problémy s dýchaním a iné ochorenia u ľudí s astmou a alergiami²¹. Zároveň s otepľovaním povrchu zeme dochádza k vysušovaniu povrchu, dôsledkom čoho je vyššia resuspenzia tuhých častíc z prašných a nekrytých degradovaných povrchov.

Pravdepodobné sú obdobia prudkých búrok, víchríc a tornád a je veľmi pravdepodobný trend ďalšieho zvyšovania prašnosti s následkami vzniku respiračných ochorení. Predĺži sa doba tvorby a distribúcie peľov, čo zvýrazní uvedené respiračné ochorenia.

V kontexte negatívnych sociálnych a ekonomických dôsledkov zmeny klímy sú očakávané udalosti zosuvy, intenzívne zvetrávanie hornín, environmentálne záťaže, erózia, polomy a lesné požiare, ktoré tiež prispievajú k zvyšovaniu koncentrácie tuhých znečisťujúcich látok v ovzduší a v konečnom dôsledku môžu výrazne ohroziť životné prostredie a zdravie ľudí a živočíchov.

Podľa Správy o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2016 vývoj produkcie znečisťujúcich látok a plnenie limitných hodnôt znečisťujúcich látok v ovzduší stanovených na ochranu zdravia ľudí a na ochranu vegetácie je zhrnutý nasledovne:

- emisie základných znečisťujúcich látok v dlhodobom horizonte (1990 – 2015) poklesli, avšak rýchlosť poklesu sa po roku 2000 výrazne spomalila. V roku 2015 v porovnaní s rokom 2014 došlo k poklesu emisií NO_x a CO, naopak miernemu nárastu v prípade emisií PM₁₀ a PM_{2,5} a výraznému nárastu v prípade SO₂,
- z dlhodobého hľadiska je vývoj celkového množstva emisií NH₃ po ich výraznejšom poklese v rokoch 1990 – 2000 naďalej klesajúci,
- emisie nemetánových prchavých organických látok (NMVOC) v dlhodobom horizonte (1990 – 2000) trvalo klesali. Po roku 2000 nastal nárast emisií, následne po roku 2007 začali znova klesať a ich objem sa udržiava zhruba na rovnakej úrovni s miernymi výkyvmi v jednotlivých rokoch. V roku 2015 emisie NMVOC mierne vzrástli,
- emisie ťažkých kovov majú klesajúci trend, s výnimkou roku 2008, keď výrazne stúpili v dôsledku nárastu objemu spáleného priemyselného odpadu a nárastu emisií v sektore priemyselnej, komunálnej a systémovej energetiky. Pri porovnaní rokov 2001 a 2015 bol zaznamenaný pokles emisií Pb, Cd aj Hg,

²¹ Molly M. Ginty: <https://www.nrdc.org/stories/climate-change-air>. July 11, 2017

dokonca v prípade emisií Cd a Hg pomerne výrazný pokles. V roku 2015 medziročne mierne stúpli emisie Cd,

- emisie perzistentných organických látok (POPs) v období 1993 – 2000 výrazne poklesli. Porovnaním rokov 2001 a 2015 došlo k poklesu emisií dioxínov a furánov (PCDD/PCDF) a k nárastu emisií polychlórovaných bifenylov (PCB) a polycyklických aromatických uhľovodíkov (PAH). Medziročne bol u emisií PCDD/PCDF zaznamenaný mierny pokles, a naopak mierny nárast zaznamenali emisie PCB a PAH.

V roku 2016 došlo k prekročeniu limitných hodnôt vybraných znečisťujúcich látok v ovzduší (PM₁₀) stanovených na zabezpečenie ochrany zdravia ľudí len na jednej monitorovacej stanici. Vyskytli sa tiež prekročenia cieľovej hodnoty na ochranu zdravia pre BaP.

Masívne zníženie národných emisií prekursorov ozónu za posledné roky neprineslo zníženie koncentrácií prízemného ozónu na území SR. Niektoré charakteristiky koncentrácií prízemného ozónu v roku 2016 zotrvali na relatívne vysokej úrovni z predchádzajúcich rokov.

Vývoj emisií skleníkových plynov je ovplyvnený cestnou dopravou nepriaznivou k životnému prostrediu. V období rokov 2000 – 2015 nárast zaznamenali emisie CO₂, emisie N₂O sa pohybovali približne na rovnakej úrovni a emisie CH₄ zaznamenali pokles.

Doprava sa podieľa aj na produkcii základných znečisťujúcich látok a ťažkých kovov. Po prepočítaní emisií v období rokov 2008 – 2015 emisie CO, NO_x, TZL a NM VOC mali približne rovnaký priebeh. Emisie SO₂ klesali do roku 2012 a po tomto roku začali rásť. Najväčší podiel na emisiách ťažkých kovov v sektore dopravy mali meď, olovo a zinok.

4.5. Zdravie

Podľa WHO existuje 10 faktov súvisiacich so zmenou klímy a zdravím²²,

1. počas posledných 50 rokov ľudské aktivity – konkrétne spaľovanie fosílnych palív – spôsobili vypustenie veľkého množstva CO₂ a ďalších skleníkových plynov a ovplyvnili globálnu klímu. Koncentrácia CO₂ v atmosfére sa zvýšila o viac ako 30 % oproti predindustriálnemu obdobiu, zachytávajúc viac tepla v spodnej atmosfére. Výsledné zmeny v globálnej klíme prinášajú rozsiahle riziká pre zdravie – od úmrtí z extrémnych horúčav po zmeny v charaktere infekčných ochorení.
2. od tropických po arktické oblasti majú klíma a počasie silné priame aj nepriame vplyvy na ľudský život. Extrémne počasie ako napr. silné dažde, povodne alebo hurikány ohrozujú zdravie a ničia majetky a ľudské obydľia.
3. intenzívne krátkodobé výkyvy v teplote ovzdušia môžu tiež vážne ovplyvniť zdravie – spôsobujú prehriatie, čiže hypertermiu alebo extrémne podchladenie, čiže hypotermiu – vedú k zvýšenej úmrtnosti a respiračným ochoreniam.
4. množstvo peľov ako aj ostatných alergénov je tiež vyššie v extrémnych horúčavách. Tieto môžu vyvolať astmu, ktorá zasahuje cca 300 miliónov ľudí. Očakáva sa, že postupne nárast horúčav tento problém zhoršia.
5. zvyšovanie hladiny oceánov – ďalší z dôsledkov zmeny klímy – zvyšuje riziko záplav na pobrežiach a môže spôsobiť presídľovanie ľudí. Viac ako polovica svetovej populácie žije v rámci 60 kilometrov od pobrežia. Záplavy môžu priamo spôsobiť zranenia a úmrtia a zvýšiť riziko infekcií prenosných vodou a vektormi (prenášačmi) chorôb. Presídľovanie ľudí by mohlo zasa zvyšovať napätie s rizikom vytvárania konfliktov.
6. viac variabilné rozloženie zrážok pravdepodobne ohrozí dodávky pitnej vody. Globálne, nedostatok vody postihuje 4 z 10 ľudí. Nedostatok vody a zlá kvalita vody môže ohrozovať hygienu a zdravie. Toto zvyšuje riziko hnačiek, ktoré zabíjajú približne 2,2 milióna ľudí každý rok, tak ako aj trachóm (infekcia spojoviek, ktorá môže ústiť do slepoty) a ďalšie ochorenia.

²² zdroj: http://www.who.int/features/factfiles/climate_change/en/ a <http://www.uvzsr.sk> - z predmetného dokumentu je uvedená skrátená informácia

7. nedostatok vody núti ľudí prepravovať vodu na dlhé vzdialenosti a uskladňovať zásoby v domácnostiach. Toto môže zvyšovať riziko kontaminácie domácej vody, čo spôsobuje rôzne ochorenia.
8. klimatické podmienky spôsobujú ochorenia prenášané vodou a prostredníctvom nosičov ako napr. komáre.
9. podvýživa spôsobuje každý rok milióny úmrtí z nedostatku výživy ako aj bezbrannosť voči ochoreniam ako malária, hnačky a chorobám dýchacej sústavy. Očakáva sa, že zvyšujúce sa teploty na planéte a premenlivejšie zrážky zredukujú úrodu v mnohých tropických rozvojových krajinách, kde nedostatok jedla je už teraz problém.
10. kroky na redukciiu skleníkových emisií alebo na zníženie dôsledkov zmeny klímy by mohli mať pozitívny dopad na zdravie. Napríklad, podpora bezpečného používania hromadnej dopravy a aktívneho pohybu – ako bicyklovanie alebo chôdza ako alternatívy k použitiu automobilov – by mohli znížiť emisie CO₂ a zlepšiť verejné zdravie. Nielenže môžu znížiť počet dopravných nehôd a zranení, ale aj znečistenie ovzdušia a s tým súvisiace respiračné a kardiovaskulárne ochorenia.

Výsledky viacerých hodnotení, výskumných projektov a národných hodnotení dopadov na zdravie potvrdili, že v najbližších desaťročiach bude ľudské zdravie vystavené významným prejavom zmeny klímy, pravdepodobne najmä v podobe zvýšeného počtu tropických dní a častejšiemu výskytu vln horúčav, víchríc, búrok, extrémnych úhrnov zrážok, povodní alebo sucha. Okrem priameho ohrozenia životov a zdravia počas týchto udalostí hrozí obyvateľom nebezpečenstvo aj v dôsledku zhoršenia kvality vodných zdrojov, epidemiologického rizika z kontaminácie potravín, výskytu nových vektorov prenosu infekčných ochorení alebo predĺženia peľovej sezóny.

Ako sa uvádza v Akčnom pláne pre životné prostredie a zdravie obyvateľov Slovenskej republiky IV. (NEHAP IV) posudzovanie vplyvu zmeny klímy na zdravie je však v súčasnosti problematické vzhľadom na spolupôsobenie mnohých faktorov a chýbajúci spoločný systém hodnotenia.

Tabuľka 48 Prehľad najdôležitejších determinantov a ich zdravotných dopadov v súvislosti so zmenou klímy

Determinanty	Zdravotný dopad
Sucho a zvyšovanie hladiny mora	Nárast chorobnosti a úmrtnosti z dôvodu nedostatku pitnej vody a potravy
Extrémne horúčavy	Nárast chorobnosti a úmrtnosti na kardiovaskulárne ochorenia, tepelný stres, psychické problémy, gastrointestinálne poruchy
Extrémne prejavy počasia (záplavy, búrky, víchrice)	Nárast chorobnosti a úmrtnosti na poranenia, úrazy, vodou prenosné ochorenia, psychické problémy
Znečistenie ovzdušia	Nárast chorobnosti a úmrtnosti na ochorenia respiračnej sústavy, alergie
Teritoriálne zmeny	Zmeny vo výskyte infekčných vektormi prenášaných ochorení
Migrácia obyvateľstva	Zmeny vo výskyte špecifických infekčných a neinfekčných ochorení, psychické problémy, nedostatočná výživa, zranenia v dôsledku konfliktov

Zdroj: NEHAP IV

4.6. Poľnohospodárstvo

Súčasný stav poľnohospodárstva je značne ovplyvňovaný vedecko-technickým pokrokom ako aj politicko-ekonomickou situáciou v krajine. Na jeho ďalšie smerovanie výrazne pôsobí Spoločná poľnohospodárska politika EÚ, ktorá v roku 2013 prešla reformou, čo sa odrazilo aj na prijatom národnom Programe rozvoja vidieka SR 2014 – 2020, ktorého hlavným cieľom je vytváranie podmienok na trvalo udržateľný rozvoj pôdohospodárstva. Od roku 2000 pozorujeme kontinuálny pokles výmery poľnohospodárskej pôdy vrátane ornej pôdy, a to hlavne v prospech zastavaných plôch.

V porovnaní rokov 2000 – 2016 bol zaznamenaný pokles všetkých chovných druhov zvierat. V danom období produkcia väčšiny poľnohospodárskych plodín mala rastúci trend s výnimkou zemiakov, čo prispelo k zvýšeniu spotreby priemyselných hnojív a pesticídov. Najväčšia je spotreba dusíkatých hnojív a z pesticídov herbicídov.

Náročnosť poľnohospodárstva na vodné zdroje je spojená s využívaním povrchovej a podzemnej vody. Odbery povrchovej vody tvoria väčšiu časť využíwanej vody v poľnohospodárstve. Medzi rokmi 2000 – 2016 klesol odber povrchovej aj podzemnej vody v poľnohospodárstve.

V dôsledku zvýšenia hnojenia dusíkatými hnojivami bola medzi rokmi 2007 – 2016 zaznamenaná kladná bilancia dusíka v poľnohospodárskych pôdach. Aj napriek zvyšujúcej sa rastlinnej výrobe, od roku 2005 s výnimkou niektorých rokov kleslo množstvo odpadových vôd vypúšťaných z poľnohospodárstva. Celková produkcia odpadov z poľnohospodárstva mala od daného roku kolísavý charakter.

V dôsledku nesprávneho hospodárenia na poľnohospodárskej pôde môže dochádzať k degradačným procesom, ako je acidifikácia (okysľovanie) a erózia pôdy.

Porovnanie výsledkov monitorovacieho cyklu (2000 – 2005) agrochemického skúšania pôd a naposledy ukončeného cyklu (2006 – 2011) poukazuje, že aj keď sa zastúpenie pôd so slabo kyslou pôdnou reakciou znížilo, zastúpenie pôd s kyslou pôdnou reakciou narástlo, čo má nepriaznivý súvis so zvýšenou mobilitou ťažkých kovov v pôde. Poľnohospodárske pôdy v SR sú potenciálne ohrozené vodnou eróziou rôznej intenzity. Veterná erózia nie je u nás závažným problémom, väčšinou sú ňou ohrozené zrnitostne ľahšie pôdy.

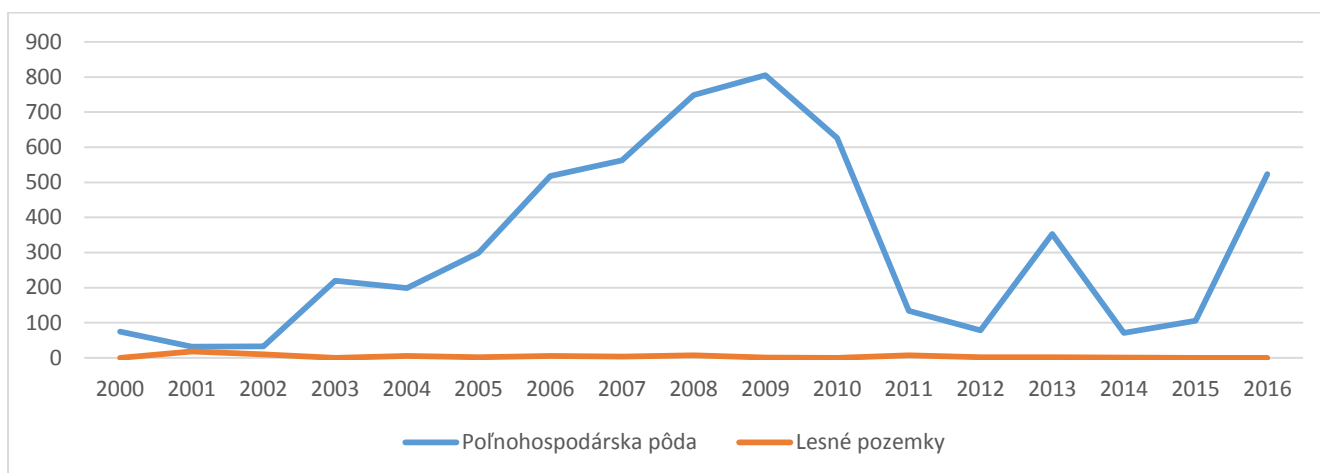
Poľnohospodárstvo prispieva k znečisťovaniu ovzdušia. Má vplyv na zmenu klímy v dôsledku emisií, ktoré sa dostávajú do ovzdušia pri poľnohospodárskej činnosti. Je najväčším producentom amoniaku a tiež prispieva k produkcii skleníkových plynov, a to hlavne metánu a oxidu dusného. Na druhej strane sa poľnohospodárstvo podieľa na záchytoch CO₂ a jeho následnom ukladaní vo forme organického uhlíka v pôde.

Aj napriek tomu, že emisie skleníkových plynov z poľnohospodárstva mali v posledných rokoch prevažne rastúci trend, ich hodnota sa oproti roku 2000 znížila.

V období rokov 2000 – 2015 emisie amoniaku z poľnohospodárstva zaznamenali prevažne klesajúci priebeh.

Vývoj úbytkov pôdy na priemyselnú výstavbu má v hodnotenom období kolísavý trend. Najväčšie úbytky poľnohospodárskej pôdy na priemyselnú výstavbu boli zaznamenané v roku 2009 (805 ha). V rámci lesných pozemkov najväčšie úbytky na priemyselnú výstavbu boli zaznamenané v roku 2001 (18 ha). V roku 2016 tvorili úbytky poľnohospodárskej pôdy na priemyselnú výstavbu 523 ha a v rámci lesnej pôdy nebol zaznamenaný žiadny úbytok.

Graf 37 Vývoj úbytkov pôdy na priemyselnú výstavbu



Zdroj: ÚGKK SR

Zabratie pôdy dopravnou infraštruktúrou predstavuje 0,55 % z celkovej výmery SR. Prírastok výmery pôdy bol zaznamenaný v cestnej a železničnej infraštruktúre.

4.7. Lesné hospodárstvo

Slovenská republika sa so 41,2 % pokrytím lesmi zaraďuje medzi tie lesnatejšie krajiny v Európe. Pozitívnym smerovaním lesníctva v SR je: smerovanie k funkčne integrovanému, trvalo udržateľnému lesnému hospodárstvu vrátane priebežne sa zvyšujúcej výmery lesných pozemkov, stabilizácie nešťátneho sektora lesného hospodárstva, všetky lesy sú prístupné verejnosti bez rozdielu vlastníctva a na lesných pozemkoch sa hospodári podľa platných programov starostlivosti o lesy. Na druhej strane, existenčným problémom lesníctva v súčasnosti je riešenie financovania jeho potrieb, aby bolo zabezpečené plnenie všetkých ekonomických, environmentálnych (ekologických) a sociálnych funkcií lesov, ako aj predpokladané negatívne dôsledky zmeny klímy na lesné ekosystémy.

- podiel lesného hospodárstva na tvorbe HDP v SR sa dlhodobo pohybuje pod úrovňou 1 %. V roku 2016 predstavoval tento podiel 0,33 %. So zohľadnením prínosov verejnospesných funkcií lesov a drevospracujúceho priemyslu na HDP hospodárstva SR (čo sa v súčasnosti nezarátava) by však predstavoval cca trojnásobok súčasného podielu.
- výmera lesných pozemkov (LP), ako aj porastovej pôdy sa dlhodobo mierne zvyšuje, na čom sa podieľa najmä zalesňovanie poľnohospodársky nevyužitelných pôd, prevod poľnohospodárskych pozemkov pokrytých lesnými drevinami (tzv. biele plochy), ako aj postupné zosúladovanie skutočného stavu so stavom evidovaným v katastri nehnuteľností a v programoch starostlivosti o lesy.
- na poškodzovaní lesov sa v prevažnej miere podieľajú abiotické škodlivé činitele, s dominantným pôsobením vetra, u ktorého je možné dlhodobo konštatovať nepravidelné výkyvy v poškodzovaní. Z biotických škodlivých činiteľov sú najvýznamnejšou skupinou podkôrniky (najmä lykožrút smrekový), ktoré od roku 2000 zaznamenali postupný nárast výskytu a škodlivého pôsobenia s kulmináciou v roku 2009. Situáciu v poškodení porastov podkôrným a drevokazným hmyzom možno však stále všeobecne označiť ako veľmi nepriaznivú a od roku 2004 predstavuje najväčší problém v ochrane lesa, pričom najviac ohrozenou drevinou je smrek. Z antropogénnych činiteľov je najvýznamnejšie imisné poškodenie, ktoré ale od roku 2002 klesá, aj keď pretrváva vplyv imisného zaťaženia lesných pôd z minulosti. Vysoký podiel v antropogénnom poškodení lesov zaznamenali aj krádeže dreva či lesné požiare, ktorých hlavnou príčinou býva verejnosť, a tiež vypaľovanie trávy na poľnohospodárskych pozemkoch.

Zdravotný stav lesov Slovenska charakterizovaný mierou defoliácie možno stále považovať za

nepriaznivý, pričom je naďalej horší ako celoeurópsky priemer. Pri ihličnatých drevinách možno už od roku 1996 pozorovať stabilizáciu zdravotného stavu, no pri listnatých došlo k jeho zhoršeniu. Najviac poškodenými drevinami sú dub (so zlepšujúcim sa trendom) a borovica (so zhoršujúcim sa trendom), najmenej buk a hrab (so zhoršujúcim sa trendom). Oblasťami s dlhodobou najhorším zdravotným stavom lesov na Slovensku zostávajú Kysuce, Orava a spišsko-tatranská oblasť, ktoré súvisia s masívnym rozpadom smrekových lesných porastov.

- ťažba dreva v lesoch SR má dlhodobý rastúci trend, čo vyplýva hlavne z veľkého rozsahu náhodných ťažieb v dôsledku pôsobenia škodlivých činiteľov, ale tiež z postupného presunu v súčasnosti nadnormálne zastúpených vekových stupňov do veku rubnej zrelosti. V roku 2016 sa ťažba dreva mierne zvýšila. Problémom lesníctva v tejto oblasti je vysoký rozsah náhodných ťažieb (kalamitného dreva), ako aj zastarané a opotrebované technické vybavenie v mechanizovaných činnostiach.

4.8. Doprava

Stav a smerovanie v oblasti dopravy:

- v počte prepravených osôb a prepravných výkonov v osobnej doprave bol v období rokov 2000 – 2016 zaznamenaný klesajúci trend napriek minimálnym medziročným nárastom v niektorých druhoch dopravy. Najvyšší podiel na preprave osôb v osobnej doprave predstavoval individuálny motorizmus, nasledovali verejná cestná doprava, MHD a železničná doprava,
- množstvo prepravovaného tovaru nákladnou dopravou malo klesajúci trend s významným poklesom po roku 2008. Výkony v nákladnej doprave v období 2000 – 2016, napriek kolísavému charakteru po roku 2008, začali rásť. Najväčší podiel v množstve prepraveného tovaru predstavovala cestná nákladná doprava, nasledovali železničná doprava a vodná doprava,
- súčasný stav dopravnej infraštruktúry je charakterizovaný hustou sieťou ciest, avšak s nízkym podielom diaľnic a rýchlostných ciest, tiež s pomerne hustou sieťou železníc, letísk rôzneho charakteru, vnútrozemskou vodnou dopravou medzinárodného významu – rieka Dunaj,
- významný nárast v počte dopravných prostriedkov v období rokov 2000 – 2016 zaznamenala len cestná doprava, pri ostatných druhoch dopravy počet dopravných prostriedkov klesal, pričom najvýraznejší pokles po predchádzajúcom náraste bol zaznamenaný v leteckej doprave,
- konečná energetická spotreba v sektore dopravy za obdobie rokov 2001 – 2015 narástla. Najväčší podiel v spotrebe palív má cestná doprava, v železničnej doprave prevláda spotreba elektriny,
- spotreba ekologických palív LPG a GNG napriek kolísavému trendu zaznamenala v období 2000 – 2015 nárast.

4.9. Priemysel

Priemyselná výroba výrazne ovplyvňuje životné prostredie. Týka sa to jednotlivých zložiek životného prostredia, a to najmä emisiami znečisťujúcich látok do ovzdušia, vody, pôdy a horninového prostredia, dôsledkami havárií a produkciou priemyselných odpadov. Zároveň v priemyselnej výrobe dochádza k spotrebe prírodných zdrojov a k záberom pôdy.

Stav a smerovanie priemyselnej výroby bol v predchádzajúcom období nasledovný:

- index priemyselnej produkcie v priemyselnej výrobe v rokoch 2008 – 2016 rástol (priemerný mesiac roka 2010 = 100). K poklesu indexu došlo len v roku 2009 v dôsledku krízy,
- podiel priemyselnej výroby na HDP v rokoch 2000 – 2008 bol vyšší ako v rokoch 2009 – 2014, ktoré nasledovali po kríze. V rokoch 2015 – 2016 podiel priemyselnej výroby na HDP bol vyšší ako v roku 2008,
- konečná energetická spotreba (KES) vo vybraných oblastiach priemyselnej výroby v rokoch 2001 – 2015 mala kolísavý priebeh. KES však v období po kríze (2009 – 2015) bola nižšia ako v období pred krízou.

V oblasti vplyvu priemyselnej výroby na životné prostredie sa dosahovali nasledovné hodnoty:

- emisie hlavných znečisťujúcich látok z priemyselnej výroby v roku 2015 v porovnaní s rokom 2008 klesli (SO_2 , NO_x , PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$) a emisie CO vzrástli. Klesli emisie nemetánových prchavých organických látok

- (NM VOC) z priemyselnej výroby. Emisie perzistentných organických látok (POPs) z priemyselných procesov (PCDD/PCDF a PAH) v hodnotenom období vzrástli. Emisie ťažkých kovov z priemyselných procesov Cu, As, Zn, Pb, Se, Ni a Cr vzrástli a emisie Cd a Hg klesli,
- emisie skleníkových plynov z priemyselných procesov a použitia produktov v roku 2015 v porovnaní s rokom 1990 klesli, v porovnaní s rokom 2000 však vzrástli. Vzrástol aj podiel priemyselných procesov a použitia produktov na celkových emisiách skleníkových plynov v porovnaní s rokom 1990,
 - znečistenie priemyselnými odpadovými vodami v rokoch 2006 – 2016 kleslo. Najväčší pokles znečistenia bol zaznamenaný v ukazovateli biochemická spotreba kyslíka (BSK₅). Najväčší podiel na celkovom znečistení priemyselnými odpadovými vodami dosiahol ukazovateľ chemická spotreba kyslíka dichrómanom draselným (CHSKCr),
 - vznik odpadov z priemyselnej výroby v priebehu rokov 2008 – 2016 klesol. Klesol aj podiel množstva vyprodukovaných odpadov v priemyselnej výrobe na celkovom množstve odpadov vyprodukovaných v rámci odvetví hospodárstva.

Z hľadiska nárokov priemyselnej výroby na zdroje bol stav nasledovný:

- odbery vody v priemysle v priebehu rokov 2000 – 2016 klesli. Týka sa to odberov povrchovej vody, odberov podzemnej vody pre potravinársky priemysel a pre ostatný priemysel. Klesol taktiež podiel priemyslu na celkových odberoch povrchovej vody a podiel ostatného priemyslu na celkových odberoch podzemnej vody. Podiel potravinárskeho priemyslu na celkových odberoch podzemnej vody v roku 2016 vzrástol,
- úbytky pôdy na priemyselnú výstavbu v priebehu rokov 2000 – 2016 majú kolísavý trend. Najväčšie úbytky poľnohospodárskej pôdy boli zaznamenané v roku 2009 a najväčšie úbytky lesných pozemkov boli zaznamenané v roku 2001.

4.10. Energetika

SR patrí medzi krajiny s vysokou dovoznou závislosťou a väčšinu primárnych energetických zdrojov (PEZ) dováža. K najvýznamnejším domácim energetickým zdrojom patrí biomasa, hnedé uhlie a lignit. Slovensko je trvalo závislé od dovozu ropy a zemného plynu (vlastné zdroje cca 5 %), čierneho uhlia a jadrového paliva. Z pohľadu štruktúry použitých PEZ mala SR v roku 2015 vyvážený podiel jednotlivých zdrojov.

Hrubá domáca spotreba (HDS) zaznamenala za obdobie rokov 2001 – 2015 s miernymi výkyvmi pokles. Vývoj štruktúry jednotlivých zdrojov je charakteristický zníženou spotrebou plyných a tuhých palív a jadrového paliva. Naopak v rovnakom období výrazne stúpla hrubá domáca spotreba obnoviteľných zdrojov.

V období rokov 2000 – 2016 došlo k poklesu výroby elektriny. SR má už dnes nízkouhlíkový mix zdrojov elektriny, nakoľko podiel bezuhlíkovej výroby predstavuje cca tri štvrtiny celej výroby. Viac ako polovica vyrobenej elektriny v roku 2016 pochádzala z jadrových elektrární. Na druhom mieste v roku 2016 boli vodné elektrárne.

Trend vývoja konečnej energetickej spotreby (KES) v období rokov 2001 – 2015 poukazuje na pokrok dosiahnutý pri znižovaní konečnej energetickej spotreby. Najvýraznejšie poklesla KES tuhých palív, tepla a plyných palív. Na druhej strane stúpla KES kvapalných palív a mierne vzrástla aj spotreba elektriny. Pozitívom je výrazný nárast KES obnoviteľných zdrojov a odpadov. Plyné palivá mali napriek poklesu v roku 2015 najvyšší podiel na celkovej KES.

Spomedzi sektorov mal v roku 2015 najväčší podiel na KES sektor priemyslu, nasledovaný sektormi doprava, domácnosti a obchod a služby. Sektor pôdohospodárstva sa na KES podieľal len minimálne. Za obdobie rokov 2001 – 2015 mala KES klesajúci trend vo všetkých sektoroch s výnimkou sektoru dopravy. Za pozitívum môžeme považovať pokles KES v posledných rokoch aj v tomto sektore.

Od roku 2001 dochádzalo k poklesu energetickej náročnosti (EN) hospodárstva SR, ktorá k roku 2015 klesla o cca polovicu. Napriek priaznivému vývoju má SR siedmu najvyššiu EN spomedzi krajín EÚ 28.

Vývoj energetickej náročnosti v jednotlivých sektoroch podľa konečnej energetickej spotreby je v období rokov 2001 – 2015 celkovo pozitívny. EN mala klesajúci trend v sektoroch pôdohospodárstva, priemyslu a domácností. Nárast EN v tomto období bol v sektore dopravy. Pozitívom je vývoj v posledných rokoch, keď dochádza k poklesu EN aj v tomto sektore.

4.11. Rekreačia a cestovný ruch

Medzi problémy súvisiace so zmenou klímy, ktoré majú potenciálne najcitelnejšie negatívne dopady na rozvoj turizmu a rekreácie, patria:

- pomerne často sa vyskytujúce privalové dažde,
- frekventované silné vetry – veterné smršte,
- extrémne vysoké denné teploty (35° C a viac),
- výrazná fluktuácia teplôt v priebehu zimného obdobia – prudké oteplenia,
- dlhé obdobia sucha – nedostatok zrážok v zimnom aj v letnom období.

Z vyššie uvedených zmien možno už v súčasnosti pozorovať prvé signály ich pôsobenia. V priebehu dní s extrémne vysokými dennými teplotami sa mení záujem o vykonávané aktivity v priebehu dňa, najmä okolo poludnia, keď sú teploty najvyššie. Záujem sa postupne presúva smerom k aktivitám v tieni, menej pohybovým aktivitám a aktivitám v interiéri. Ponuka a vybavenie stredísk je a mala by byť prirodzenou reakciou na tieto zmeny správania sa.

Výrazné výkyvy teplôt v priebehu zimného obdobia, ako aj prudké oteplenia, sú problémom najmä pre nižšie položené strediská zimných športov. Zvyšujú sa náklady najmä na spotrebu energie a vody (ak sa nádrže nenaplnia v letnom a jesennom období v dôsledku sucha) na umelé zasnežovanie. V dôsledku sucha celkovo narastá problém aj s dostatkom vody na umelé zasnežovanie. S prvými príznakmi negatívneho vplyvu teplotných zmien a výkyvov sa stretávajú aj lyžiarske strediská s južne orientovanými lyžiarskymi svahmi a traťami. V zime nedostatok prírodnej snehovej pokrývky môže viesť k skráteniu sezóny (doby prevádzky lyžiarskych stredísk) a podobne ako pri výkyvoch teplôt aj k zvýšeným nákladom na energiu. V súhrne sa tieto negatívne vplyvy prejavujú vo zvýšenej neistote a riziku podnikania v tejto oblasti, s čím ekonomicky silnejší prevádzkovatelia zimných stredísk bojujú dodatočnými investíciami do systémov umelého zasnežovania. Zámerom je vyprodukovať v období nízkych teplôt väčšie objemy snehu, s ktorým by boli schopní preklenúť obdobia s vyššími teplotami, ktoré sú spojené s úbytkom snehu na upravovaných zjazdových tratiach. Problémom sú aj dlhšie obdobia sucha (nízkych zrážok), a to nielen v zimnom, ale aj v letnom období. V letnom období narastajú náklady na zavlažovanie zelene (spotrebu vody) – parky, ihriská či areály prislúchajúce k zariadeniam cestovného ruchu. Zaznamenávame tiež pokles hladiny na vodných nádržiach, prístup do vody cez bahnité brehy, čo sa v minulosti prejavilo napr. na vodnej nádrži Domaša a čiastočne aj na vodnej nádrži Zemplínska Širava.

Neočakávané zmeny počasia a vývoj vyššie spomenutých prejavov zmeny klímy sa v prípade jej ďalšieho postupu premietne do zmien spotrebiteľského správania sa návštevníkov a turistov, a to predovšetkým pri plánovaní, rezervovaní a nakupovaní pobytov, ciest aj jednotlivých služieb. Zmeny sa (okrem iného) budú týkať neskoršieho rezervovania a nákupu turistických služieb a ich balíkov, respektíve záväzného rezervovania a kúpy v kratšom čase pred začiatkom/nástupom cesty alebo pobytu.

5. Environmentálne aspekty vrátane zdravotných aspektov zistených na medzinárodnej, národnej a inej úrovni, ktoré sú relevantné z hľadiska strategického dokumentu, ako aj to, ako sa zohľadnili počas prípravy strategického dokumentu

Dokumenty na medzinárodnej, európskej a národnej úrovni uvedené v prílohe č. 2 Správy o hodnotení a nimi stanovené ciele boli využité pri príprave rámca pre hodnotenie možných rizík spojených s implementáciou

adaptačných opatrení daných Aktualizáciou stratégie pre jednotlivé kľúčové oblasti a sektory, za ktoré sa považujú: horninové prostredie a geológia, prírodné prostredie a biodiverzita, vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo, sídelné prostredie, zdravie obyvateľstva, poľnohospodárstvo, lesníctvo, doprava, rekreácia a cestovný ruch, priemysel, energetika a oblasť manažovania mimoriadnych udalostí a ochrany obyvateľstva a životného prostredia. Samotný strategický dokument obsahuje v kapitole 3. a v prílohách 1, 3 a 4 prehľad dohovorov, dohôd, dokumentov a koncepčných materiálov, ako aj relevantných legislatívnych predpisov.

S ohľadom na interdisciplinárny charakter problematiky a súvis s mnohými dokumentmi relevantnými pre jednotlivé riešené oblasti je analýza environmentálnych aspektov rozsiahla, a preto je spracovaná ako samostatná príloha Správy o hodnotení.

IV. Základné údaje o predpokladaných vplyvoch strategického dokumentu vrátane zdravia

1. Pravdepodobne významné environmentálne vplyvy na životné prostredie a vplyvy na zdravie (primárne, sekundárne, kumulatívne, synergické, krátkodobé, strednodobé, dlhodobé, trvalé, dočasné, pozitívne aj negatívne)

Metodika hodnotenia vplyvov adaptačných opatrení

Pravdepodobné vplyvy aktualizovanej stratégie na jednotlivé zložky životného prostredia vrátane zdravia boli posudzované pre jeden variant riešenia strategického dokumentu. V rámci jednotlivých adaptačných opatrení sa pripúšťajú alternatívne riešenia alebo modely smerujúce k zvyšovaniu adaptívnej schopnosti bez uvedenia podrobností. S ohľadom na charakter a formuláciu jednotlivých adaptačných opatrení, nie je možné definovať rozdiel medzi týmito prípustnými alternatívnymi riešeniami. Hodnotené preto boli ako jeden realizačný variant. Do úvahy ich bude možné brať až v následných krokoch a procesoch, kedy napr. v akčných plánoch, budú konkretizované opatrenia.

Ako nulový variant sa bral do úvahy stav, ktorý by nastal v prípade, že by nedošlo k implementácii aktualizovanej stratégie.

Vplyvy strategického dokumentu na životné prostredie boli hodnotené z hľadiska viacerých kritérií:

- **druh vplyvu**- ako základné a primárne členenie vplyvu na:
 - o *pozitívne (+)* – vyjadruje zmenu stavu prvkov životného prostredia, ktorá zlepšuje podmienky/ stav - v škále významne pozitívne (+2); pozitívne (+, resp. +1),
 - o *negatívne (-)* – vyjadruje zmenu stavu prvkov životného prostredia, ktorá zhoršuje podmienky/ stav - v škále významne negatívne (-2); negatívne (-1),
 - o *neutrálny vplyv/ bez vplyvu- (0)*
- **typ vplyvu**- v členení na:
 - o *priamy*- zmena v životnom prostredí vyvolaná bezprostrednou realizáciou strategického dokumentu,
 - o *nepriamy alebo sekundárny*- zmena prvku životného prostredia spôsobená zmenou iného prvku,
- **dosah vplyvov**- určuje dopady a dosah vplyvov na hľadiska veľkosti územia, ktoré ovplyvní. Dosah sa definuje na úrovni:
 - o *lokálnej*- vyjadruje dosah na malej ploche, resp. území s ovplyvnením max. územia obce alebo jej časti
 - o *regionálnej až nadregionálnej*- vplyv má dosah min. na územie okresu, resp. kraja a štátu
- **časové pôsobenie vplyvu**- vyjadruje najmä väzbu pôsobenia vplyvu v určitom období s vyznačením symbolu (+), k príslušnému identifikovanému obdobiu pôsobenia vplyvu. Pôsobenie vplyvu pritom môže byť:
 - o *krátkodobé*- trvanie v horizonte do 1 roka
 - o *strednodobé*- trvanie v horizonte 1- 5 rokov
 - o *dlhodobé*- trvanie v horizonte 5 rokov a viac rokov, resp. trvalé pôsobenie
- **významnosť vplyvu a jeho prejavov**- s použitím hodnotiacej škály:
 - o *nevýznamný, resp. žiadny vplyv- (0)*
 - o *málo významný vplyv- (1)*
 - o *významný vplyv/ veľmi významný- (2)*
- **riziko pôsobenia vplyvu**- definuje pravdepodobnosť s akou s akou implementácia adaptačného opatrenia môže negatívne ovplyvniť určitú zložku životného prostredia. Hodnotenie rizík je vykonané s použitím škály:
 - o *žiadne- 0*

- o *malé- 1*
 - o *stredné- 2*
 - o *veľké- 3*
- **súčasný stav** – hodnotenie bolo vykonané s použitím vyššie uvedených druhov vplyvov, len v prípade oblasti týkajúcej sa prírodného prostredia a biodiverzity bola využitá klasifikácia – N- nepriaznivý, Z- zraniteľný, P- primeraný, D- dobrý, O- optimálny

Celkové hodnotenie vplyvu nulového variantu a vplyvu oblastí adaptačných opatrení na životné prostredie je z pohľadu kritérií typu vplyvu, druhu vplyvu, dosahu vplyvu, časového pôsobenia vplyvu, významnosti a rizík vyjadrené textovo a pre jednotlivé adaptačné opatrenia aj v súhrnnom tabuľkovom vyhodnotení vplyvov adaptačných opatrení na hodnotenú zložku.

Pri hodnotení sa zohľadňujú najmä dlhodobé riziká, vplyvy a dopady implementácie stratégie. V hodnotení bola snaha o porozumenie vplyvom meniacej sa základnej línie na implementáciu stratégie a jej možné reakcie v rámci časového obdobia.

1.1. Vplyvy na vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo

Podľa aktualizovanej stratégie budú v zmysle aktuálnej národnej správy o zmene klímy v roku 2075 až 2100 celkové úhrny zrážok cca 10% nižšie, využiteľné vodné zdroje klesnú asi o 30 – 50%, dôjde k ich nerovnomernejšiemu rozloženiu v priebehu roka a v regiónoch a dôjde k zmene odtokových pomerov- zmene dlhodobých priemerných ročných odtokov, najmä v nížinách, a zmene priemerných mesačných prietokov, s nárastom zimného a jarného odtoku a znížením letného a jesenného odtoku.

Predikované sú dlhotrvajúce obdobia sucha v lete a na jeseň s nedostatkom vody, úbytok snehu v zime, jeho skoršie topenie na jar, skorší nástup vegetačného obdobia, zvýšený výpar už aj na jar; nižšie zrážky a vyššie teploty v lete spôsobia nedostatok pôdnej vlhkosti v druhej polovici leta a na začiatku jesene.

Suché periódy budú prerušované niekoľkodennými zrážkami s vysokým úhrnom zrážok, prípadne búrkovou činnosťou, pričom počet dní s búrkou sa nezmení (15 až 30 za leto), ale pribudne veľmi silných búrok až o 50% a tornád za vzniku bleskových lokálnych povodní.

Deklarovaná je potreba prerozdeľovania odtoku medzi severom a juhom Slovenska (medzi horskými oblasťami a nížinami a kotlinami), medzi rokmi a v priebehu roka.

Rôzne štúdie uvádzajú trvalý pokles výdatnosti vodných zdrojov podzemných vôd. V prípade prameňov je v rokoch 1981 – 2015 oproti referenčnému obdobiu r. 1980 zistená prevaha negatívnych dôsledkov na viac ako 60% územia SR, pokles výdatnosti prameňov sa uvádza na úrovni cca -8%, niekde až -15%. V prípade sond je na 90% územia nížin a kotlin záporná zmena v zásobách podzemných vôd, s poklesom špecifických zásob na úrovni -30 až -40 tis. m³/km², najmä v povodí Hrona a Slanej (-80 tis. m³/km²).

Prívalové dažde a povodňové stavy budú vyvolávať krátkodobé zhoršenie chemického stavu útvarov povrchových vôd, ale aj kvality zdrojov podzemných vôd. Nízke vodné stavy v lete a zvýšená teplota vody intenzifikujú eutrofizáciu, kedy sa znižuje kvalita vody a stav vodných a na vodu viazaných ekosystémov.

Zhrnutie

Vodný režim je závislý primárne od zrážok a ich priebehu. Zrážky vplývajú na prietoky v povrchových tokoch a sekundárne na odtoky vôd z územia (tokmi a podzemnými vodami). Veľkosť a chod zrážok je primárnym faktorom hydrologického cyklu, v ktorom figurujú aj ďalšie položky podľa rovnice:

Zrážky - Výpar - Odber = Odtok.

Zrážky

Prognózy vývoja zrážok definujú

- zmeny v celkovom úhrne zrážok (budú nižšie),
- nerovnomernosť rozloženia v roku (v lete a na jeseň dlhotrvajúce suchá prerušované privalovými dažďami, lokálnou búrkovou činnosťou),
- nerovnomernosť rozloženia v regiónoch (vplyvy budú citelnejšie na juhu a západe, než na severe Slovenska).

Výpar

Zmena výparu súvisí s predikovaným zvyšovaním teplôt vzduchu, čím sa

- intenzifikuje význam prvku hydrologickej bilancie v letnom období,
- časovo rozšíri jeho pôsobenie aj na časť jarného obdobia a časť jesenného obdobia.

Odber

Podľa strategického dokumentu *Orientácia, zásady a priority vodohospodárskej politiky SR do roku 2027* spotreba vody dodávanej verejnými vodovodmi dlhodobovo klesá. Znižovanie odberov vody nie je už v podmienkach SR žiaduce. Odbery klesli v SR na 80 l/deň na osobu, čo je WHO považované za hygienické minimum.

Odtok

Odtok vôd z územia sa skladá z odtoku povrchovými tokmi (sledujú sa prietoky) a odtoku podzemnými vodami (sleduje sa špecifický odtok m³/km²).

Predikovaná je

- zmena priemerných ročných odtokov (nárast v zime a na jar, pokles hlavne vo vegetačnom období v oblasti nížin),
- zmena dlhodobých mesačných prietokov v tokoch (na juhu a západe SR hlavne vo vegetačnom období, na severe SR sa očakáva nárast v zimnom období, pokles vo vegetačnom období),
- nerovnomernosť odtoku v roku (dlhotrvajúce suchá, najmä na juhu SR, prerušované privalovými dažďami za vzniku povodní s nárazovým odtokom vôd z územia).

Charakteristika adaptácie pre oblasť vodného režimu v krajine a vodného hospodárstva

Aktualizovaná stratégia pre oblasť vodného režimu v krajine a vodného hospodárstva je zameraná na:

- kompenzáciu prejavov sucha- poklesu prietokov a výdatnosti vodných zdrojov (zadržanie vody v krajine resp. povodiach, nadlepšovanie prietokov počas sucha, lepší manažment odtoku z povodí, minimalizovanie negatívnych dôsledkov povodní, najmä privalových povodní v horských a podhorských oblastiach, plánované a už realizované vodohospodárske opatrenia);
- adaptáciu povodňovej bezpečnosti vodných stavieb (prehodnotenie povodňovej bezpečnosti vodných stavieb, prehodnotenie návrhových parametrov funkčných objektov s bezpečnostnými prepadmi, rekonštrukcia funkčných objektov vodných stavieb s bezpečnostnými prepadmi, uplatňovanie zelených protipovodňových opatrení (zadržiavanie vody v krajine).

Aktualizovaná stratégia zohľadňuje *Koncepciu na ochranu vodných zdrojov Európy* ako napr. uprednostňovanie prvkov zelenej infraštruktúry (zelené štruktúralne prístupy ako lepšia environmentálna voľba, ktoré sú doplnujúcimi opatreniami na minimalizáciu dôsledkov sivej infraštruktúry; musia byť však rovnako účinné alebo účinnejšie z pohľadu stanovených cieľov) a neštruktúrálnych konceptov (charakteru organizačných opatrení v oblasti využitia pôdy, informovanosti, hospodárskych stimulov na zníženie a prevenciu ohrozenia katastrofami, riadenia ľudských systémov) pred prvkami sivej infraštruktúry, ďalej zachovanie a zlepšovanie stavu vôd s cieľom

dosiahnutia ich dobrého stavu, udržateľné využívanie vodných zdrojov, ochrana pred následkami povodní, ochrana prírody a krajiny a podpora ekosystémových služieb.

Adaptačné opatrenia na zmenu klímy sú vo všeobecnej rovine zahrnuté aj do *Vodného plánu Slovenska* na roky 2016 – 2021 v zmysle článkov *smernice č. 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady, ktorou sa stanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva (rámcová smernica o vode, ďalej len RSV)* implementovaných do národnej legislatívy, najmä *zákona č. 364/2004 Z.z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon)*, a z hľadiska ochrany pred povodňami aj v zmysle článkov *smernice č. 2007/60/ES Európskeho parlamentu a Rady o hodnotení a manažmente povodňových rizík (smernica HaMPP)* implementovaných do národnej legislatívy, najmä *zákona č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami a súvisiacich vykonávacích predpisov*.

Stratégia adaptácie v oblasti vodného hospodárstva uvádza nasledovné príklady adaptačných opatrení v členení Prejav zmeny klímy

Dôsledok zmeny

NÁVRH ADAPTAČNÉHO OPATRENIA

Charakteristika adaptačného opatrenia

Súvislosti a synergia

takto:

Zmeny v úhrne zrážok

Povodne

SPOMALENIE ODTOKU VODY Z POVODIA

- *Obnova záplavových území a mokradí, podpora prírodných opatrení na zadržiavanie vody v obdobiach výdatných alebo nadmerných zrážok na využitie v obdobiach nedostatku.*

Poskytovanie ekosystémových služieb v súlade so Stratégiou EÚ v oblasti biodiverzity

- *Udržiavať a tam kde je to možné obnovovať mokrade a záplavové územia, vytvárať podmienky na zabezpečenie spojitosti vodných tokov a odstraňovanie bariér vo vodných tokoch, podporovať biodiverzitu území.*

Poskytovanie ekosystémových služieb v súlade so Stratégiou EÚ v oblasti biodiverzity

- *Zabezpečiť vhodné spôsoby využívania územia tam, kde hrozí zvýšené riziko erózie a vzniku povodní, uplatňovať správne poľnohospodárske postupy – obrábanie pôdy, oševné postupy, na exponovaných lokalitách zabezpečiť trvalý vegetačný kryt, budovanie zasakovacích lesných pásov a iných prvkov zelenej infraštruktúry.*

Poľnohospodárstvo, lesníctvo, územné plánovanie

- *Obmedziť vytváranie nepriepustných plôch v urbanizovanom priestore, preferovať možnosti vsakovania a zachytávania dažďových vôd a ich využívanie na úžitkové účely.*

Územné plánovanie

ZMENŠENIE MAXIMÁLNEHO PRIETOKU POVODNE

- *Výstavba, údržba, oprava a rekonštrukcia vodných stavieb a poldrov.*

Územné plánovanie

HODNOTENIE RIZIKA

- *Aktualizácia máp PoO a máp PoR a aktualizácia plánov manažmentu povodňového rizika*
- *Vytváranie podmienok na elimináciu povodňového rizika vo vzťahu k ohrozeniu kritickej infraštruktúry.*

Mimoriadne udalosti a ochrana obyvateľstva a životného prostredia

- *Pravidelná kontrola aktuálnosti hydrologických a meteorologických podkladov s návrhovými povodňovými prietokmi a na ich základe prehodnocovať bezpečnosť protipovodňových stavieb a stavieb vybudovaných priamo na tokoch.*

Zmeny v úhrne zrážok

Sucho

HOSPODÁRENIE S VODOU

- *Zvýšenie efektívnosti riadenia existujúcich vodných diel v nestacionárnych podmienkach.*
- *zabezpečiť hospodárenie s vodnými zdrojmi v súlade s environmentálnou etikou, založenou na bilancovaní zdrojov a potrieb vody, resp. účtovaní vody v povodí.*
- *Optimálne nastaviť ekologické prietoky tak, aby počas celého roka bol udržiavaný ekologický stav vodných tokov so zohľadnením kvalitatívnych a kvantitatívnych predpokladov vodného útvaru pri prideľovaní vody na rôzne využitie s cieľom šetriť vodu a v mnohých prípadoch aj energiu, a to prostredníctvom opatrení týkajúcich sa efektívnejšieho využívania vody.*

Všeobecné adaptačné opatrenie

VŠEOBECNÉ ADAPTAČNÉ OPATRENIE

- *Nastavenie monitorovania prvkov klimatického systému (vrátane hydrologických a meteorologických prvkov) na monitorovanie dôsledkov zmeny klímy.*

Navrhnuté sú teda:

tri skupiny adaptačných opatrení v súvislosti s predikciou povodní

1. SPOMALENIE ODTOKU Z POVODIA,
2. ZMENŠENIE MAXIMÁLNEHO PRIETOKU POVODNE,
3. HODNOTENIE RIZIKA,

jedna skupina v súvislosti s predikciou súch

4. HOSPODÁRENIE S VODOU,

a jedno

5. VŠEOBECNÉ ADAPTAČNÉ OPATRENIE.

Z pohľadu hodnotenia adaptačných opatrení bola použitá metodika hodnotenia adaptačných opatrení použitím všeobecných kategórií a princípov uvedených v úvode ako metodický základ hodnotenia adaptačných opatrení a troch typov hodnotení:

- A) hodnotenie podľa definícií kategórií a princípov aktualizovanej stratégie a z určenia dotknutej zložky životného prostredia,

špecifických hodnotení z pohľadu vody a vodného hospodárstva, t.j.:

- B) kritérií na hodnotenie stavu povrchových a podzemných vôd podľa vodného zákona,
- C) osobitostí určovania environmentálnych cieľov podľa vodného zákona.

Z hľadiska vplyvov na životné prostredie sa definuje najdotknutejšia **zložka životného prostredia**, alebo jej časť, alebo jej aspekt.

A)

Hodnotenie podľa definícií kategórií a princípov aktualizovanej stratégie a z určenia dotknutej zložky životného prostredia. Kategórie a princípy aktualizovanej stratégie sú definované v kap. II. 6.2. Hlavné ciele strategického dokumentu. Prioritizácia opatrení pre účely hodnotenia je doplnená aj o opatrenia podľa Smernice 2000/60/EC Európskeho parlamentu a Rady ustanovujúcej rámec pre činnosť Spoločenstva v oblasti vodnej politiky- Rámcová smernica o vode (RSV)) - low-regret (obojsstranne prospešné, bez negatívneho dopadu na realizátora, alebo s malým dopadom);

B)

Súčasťou hodnotenia stavu, množstva, režimu, kvality **povrchových vôd** a hodnotenia vplyvov pôsobiacich na kvalitu povrchových vôd je hodnotenie

- a) ekologického stavu a chemického stavu útvarov povrchových vôd,
- b) množstva povrchových vôd,
- c) kvality povrchových vôd a vplyvov pôsobiacich na kvalitu povrchových vôd.

Ekologickým stavom je vyjadrenie kvality štruktúry a funkcie vodných ekosystémov, ktoré sú viazané na povrchové vody. Ekologický stav je definovaný biologickými prvkami kvality, prvkami podporujúcimi biologické prvky kvality, ktorými sú hydromorfologické prvky kvality (pozdĺžna a laterálna spojitosť), chemické a fyzikálno-chemické prvky kvality a špecifické znečisťujúce látky.

Súčasťou hodnotenia stavu **podzemných vôd** je

- a) hodnotenie kvantitatívneho stavu útvarov podzemných vôd,
- b) hodnotenie chemického stavu útvarov podzemných vôd.

Pre jednotlivé ukazovatele je stanovený druh vplyvu (pozitívny, negatívny, neutrálny) a jeho významnosť, ako aj ďalšie súvislosti ako synergia, kumulácia, prípadne aj trvanie, podľa potreby podľa metodiky hodnotenia vplyvov adaptačných opatrení.

C)

Pri hodnotení adaptačných opatrení pre oblasť vodného režimu a vodného hospodárstva je možné vychádzať z ustanovenia § 16 ods. 6 písm. b) vodného zákona, ktorý je transpozíciou čl. 4.7 *Rámcovej smernice o vode*.

§ 16 Osobitosti určovania environmentálnych cieľov ods. 6 písm. b) vodného zákona

Za nesplnenie environmentálnych cieľov sa nepovažuje

„ak neúspech pri dosahovaní dobrého stavu podzemnej vody, dobrého ekologického stavu alebo dobrého ekologického potenciálu, alebo pri predchádzaní zhoršenia stavu útvaru povrchovej vody alebo podzemnej vody je dôsledkom nových zmien fyzikálnych vlastností útvaru povrchovej vody alebo zmien úrovne hladiny útvarov podzemnej vody, alebo ak sa nepodarí zabrániť zhoršeniu stavu útvaru povrchovej vody z veľmi dobrého stavu na dobrý stav v dôsledku nových trvalo udržateľných rozvojových činností človeka a sú splnené súčasne všetky tieto podmienky:

1. uskutočnia sa všetky realizovateľné kroky na obmedzenie nepriaznivého dopadu na stav útvaru povrchovej vody alebo stav útvaru podzemnej vody,
2. dôvody úprav alebo zmien útvarov povrchovej vody alebo útvarov podzemnej vody sú menovito uvedené a vysvetlené v pláne manažmentu povodia (§ 13) a environmentálne ciele sa vyhodnotia každých šesť rokov,
3. dôvody pre tieto úpravy alebo zmeny sú nadradeným verejným záujmom alebo prínos z dosiahnutia cieľov podľa § 5 (pozn. environmentálne ciele pre útvary vôd) pre životné prostredie a spoločnosť prevažuje nad prínosom nových úprav alebo zmenami pre ľudské zdravie, udržaním ľudskej bezpečnosti alebo trvalo udržateľným rozvojom a
4. očakávané prínosy týchto úprav alebo zmien vodného útvaru nie je možné z dôvodov technickej realizovateľnosti alebo neprimeraných nákladov dosiahnuť inými prostriedkami, ktoré sú podstatne lepšou environmentálnou voľbou.“

V nasledujúcom sa uvádzajú konkrétne hodnotenia podľa jednotlivých súborov adaptačných opatrení:

Súbor adaptačných opatrení- spomalenie odtoku vody z povodia

Zmeny v úhrne zrážok indikujú riziká povodní. Jedným z adaptačných opatrení na elimináciu resp. zmiernenie povodní je Spomalenie odtoku z povodia.

A)

Súbor adaptačných opatrení pre oblasť Spomalenia odtoku z povodia z pohľadu kategórií (konceptia) a princípov (typ opatrenia) stanovených aktualizovanou stratégiou a z hľadiska vplyvov na zložky životného prostredia je možné hodnotiť nasledovne:

Tabuľka 49 Hodnotenie adaptačných opatrení z pohľadu kategórií (konceptia) a princípov (typ opatrenia) stanovených Stratégiou adaptácie a z hľadiska vplyvov na zložky životného prostredia:

SPOMALENIE ODTOKU Z POVODIA				
	konceptia	typ opatrenia	vplyv na zložku ŽP	
			pozitívny	negatívny
Obnova záplavových území a mokradí, podpora prírodných opatrení na zadržiavanie vody v obdobiach výdatných alebo nadmerných zrážok na využitie v obdobiach nedostatku.	zelená	win-win	voda, biodiverzita, krajina	záber pôd
Udržiavať a tam, kde je to možné obnovovať mokrade a záplavové územia, vytvárať podmienky na zabezpečenie spojitosti vodných tokov a odstraňovanie bariér vo vodných tokoch, podporovať biodiverzitu území.	zelená	win-win	voda, biodiverzita, krajina	záber pôd
Zabezpečiť vhodné spôsoby využívania územia tam, kde hrozí zvýšené riziko erózie a vzniku povodní, uplatňovať správne poľnohospodárske postupy – obrábanie pôdy, oševné postupy, na exponovaných lokalitách zabezpečiť trvalý vegetačný kryt, budovanie zasakovacích lesných pásov a iných prvkov zelenej infraštruktúry.	zelená	low-regret	pôda, voda, biodiverzita, poľnohospodárstvo, lesné hospodárstvo	
Obmedziť vytváranie nepriepustných plôch v urbanizovanom priestore, preferovať možnosti vsakovania a zachytávania dažďových vôd a ich využívanie na úžitkové účely.	zelená, sivá	low-regret	voda, vodné hospodárstvo	

Súbor adaptačných opatrení pre oblasť Spomalenia odtoku z povodia je zeleným typom koncepcie, okrem vsakovacích zariadení zrážkových vôd a zariadení na záchyt zrážkových vôd, ktoré sú stavbami. Opatrenia sú obojstranne prospešné, alebo len s nízkymi nákladmi na realizátora. Adaptačné opatrenia majú pozitívny vplyv na vodné pomery, biodiverzitu a krajinu, ale aj na poľnohospodárstvo, a lesné a vodné hospodárstvo. Vzhľadom na to, že navrhnuté hydromorfologické úpravy majú nároky na záber pôd dôjde však aj čiastočne k negatívnym vplyvom na využitie zeme.

B)

Dobrý ekologický stav / ekologický potenciál útvarov povrchových vôd podmieňujú hlavne biologické prvky (kvalita štruktúry a funkcie vodných ekosystémov) a podporne aj hydromorfologické prvky (laterálna a pozdĺžna kontinuita), chemické a fyzikálno-chemické prvky kvality a špecifické znečisťujúce látky.

Dobrý stav útvarov podzemných vôd je daný kvantitatívnym stavom a chemickým stavom podzemných vôd.

Z pohľadu vplyvu na jednotlivé ukazovatele stavu útvarov vôd je súbor adaptačných opatrení z oblasti Spomalenia odtoku z povodia možné hodnotiť nasledovne:

Tabuľka 50 Hodnotenie z hľadiska kritérií na hodnotenie stavu povrchových a podzemných vôd

SPOMALENIE ODTOKU Z POVODIA							
	Povrchové vody					Podzemné vody	
	Biol	Hm	Ch	F-Ch	Š	Kvan	Kvalit
Obnova záplavových území a mokradí, podpora prírodných opatrení na zadržiavanie vody v obdobiach výdatných alebo nadmerných zrážok na využitie v obdobiach nedostatku.	+2 primárny, dlhodobý až trvalý, poskytovanie ekosystémových služieb	+1	+1 (-1 dočasne pri povodni)	+1 (-1 dočasne pri povodni)	-2*	+1 nepriamo v synergii s útvaram povrch. vôd	+1 nepriamo v synergii s Ch
Udržiavať a tam, kde je to možné obnovovať mokrade a záplavové územia, vytvárať podmienky na zabezpečenie spojitosti vodných tokov a odstraňovanie bariér vo vodných tokoch, podporovať biodiverzitu území.	+2 primárny, dlhodobý až trvalý, poskytovanie ekosystémových služieb	+2	+1 (-1 dočasne pri povodni)	+1 (-1 dočasne pri povodni)	-2*	+1 nepriamo v synergii s útvaram povrch. vôd	+1 nepriamo v synergii s Ch
Zabezpečiť vhodné spôsoby využívania územia tam, kde hrozí zvýšené riziko erózie a vzniku povodní, uplatňovať správne poľnohospodárske postupy – obrábanie pôdy, oševné postupy, na exponovaných lokalitách zabezpečiť trvalý vegetačný kryt, budovanie zasakovacích lesných pásov a iných prvkov zelenej infraštruktúry.	+1 priamy vplyv na vodné ekosystémy	+1 eliminácia množstva plavenín a splavenín v tokoch	+1 eliminácia splachu živín do tokov	+1 eliminácia splachu živín do tokov	+1 eliminácia splachu chem. látok	+1 nepriamo v synergii s útvaram povrch. vôd	+1 nepriamo v synergii s Ch
Obmedziť vytváranie nepriepustných plôch v urbanizovanom priestore, preferovať možnosti vsakovania a zachytávania dažďových vôd a ich využívanie na úžitkové účely.	+1 nepriamo nadlepším množstvom podzemných vôd	0	0	0	0	+2	+1

Vysvetlivky:

Biol – biologické prvky kvality, Hm – hydromorfologický prvok, Ch – chemický prvok kvality, F-Ch – fyzikálnochemický prvok kvality, Š – špecifické znečisťujúce látky, Kvan – kvantitatívne ukazovatele, Kvalit – kvalitatívne ukazovatele

+2 významný pozitívny vplyv, +1 pozitívny vplyv, -2 významný negatívny vplyv, -1 negatívny vplyv, 0 neutrálny vplyv / bez vplyvu

* ak je v dosahu ekologická záťaž alebo úložisko odpadu s obsahom nebezpečných látok

Navrhované adaptačné opatrenia z oblasti Spomalenia odtoku z povodia, najmä obnova záplavových území a mokradí a zabezpečenie pozdĺžnej a laterálnej kontinuity tokov, majú veľmi významný vplyv na podporu biologickej rozmanitosti a zabezpečovania funkcie a služieb ekosystémov, ktoré sú hlavným ukazovateľom hodnotenia stavu útvarov vôd.

Navrhnuté adaptačné opatrenia majú hlavne vplyv na množstvo vôd v povodí. Vplyv na kvalitu vôd je, najmä čo sa týka obnovy inundácií a mokradí, len nepriamy a to čistiacimi mechanizmami prebiehajúcimi vo vodných a na vodu viazaných ekosystémoch. Významný vplyv na kvalitu vôd by ale malo širšie uplatňovanie protieróznych opatrení, čím by sa eliminovali splachy živín a chemických látok na ochranu rastlín a podporu rastu kultúr do tokov a následne do podzemných vôd.

Negatívne môžu byť povrchové a podzemné vody ovplyvnené počas povodní, čo je však vplyv totožný s nulovým variantom.

Nepredpokladá sa obnovovanie inundácií a mokradí v lokalitách, kde je identifikovaná alebo predpokladaná environmentálna záťaž, či úložisko odpadu s obsahom nebezpečných látok, a hrozilo by rozplavenie špecifických znečisťujúcich látok, či už v dôsledku zvýšenia množstva vôd alebo počas povodní. Tento negatívny vplyv je len v teoretickej polohe.

Na podzemné vody, najmä na ich množstvo, by veľmi významne vplývalo širšie uplatňovanie technických opatrení v urbanizovanom priestore postupným ústupom od odkanalizovania zrážkových vôd zo stavieb a riešením ich likvidácie vsakovaním do podlažia, resp. budovaním záchytných zariadení na zrážkové vody s možnosťou ich využívania na závlahy v dobe sucha. V niektorých prípadoch ale môžu vzniknúť stavebno-technické riziká, preto uplatňovanie tohto adaptačného opatrenia nemôže byť paušálne, ale individuálne podľa charakteru stavby (napr. jej veľkosti) a prírodných podmienok.

Celkovo je vplyvy adaptačných opatrení pre oblasť Spomalenia odtoku z povodia na životné prostredie možné hodnotiť ako významne pozitívne, bez negatívnych vplyvov, pôsobiace lokálne, ale v prípade celoplošného uplatňovania kumulatívne aj regionálneho až nadregionálneho významu, trvalého charakteru okrem opatrenia pre využívanie územia v lokalitách ohrozených eróziou a vznikom povodní. Riziká existujú pre prípad opatrení v urbanizovanom prostredí (obmedzovanie vytvárania nepriepustných plôch, budovanie vsakovacích a záchytných zariadení dažďových vôd) z hľadiska stavebno-technických dopadov s prihliadnutím na aktuálne vodné pomery.

C)

Plnenie podmienok z pohľadu § 16 ods. 6 písm. b) vodného zákona (čl. 4.7 RSV) je možné hodnotiť nasledovne:

1. uskutočnenie všetkých realizovateľných krokov na obmedzenie nepriaznivého dopadu na stav útvaru povrchovej vody alebo stav útvaru podzemnej vody;

Z pohľadu preferencie aktualizovanej stratégie na zelené štrukturálne koncepcie je pre súbor adaptačných opatrení v oblasti Spomalenia odtoku vody z povodí možné konštatovať splnenie tejto podmienky. Vhodné by bolo ale zakomponovať ešte požiadavku eliminácie napriamovania tokov v rámci vodohospodárskych úprav tokov, prípadne meandrovanie tokov postupne obnovovať. Ako veľmi vhodné opatrenie sa tiež javí málo rezonujúce, okrajovo spomínané prírodné opatrenie na zádrž – napr. postupným vybavením všetkých vhodných úsekov tokov drobnými kamennými prehrádzkami prekonateľnými rybami. Potrebný je ale individuálny prístup podľa ichtyologických pomerov a prehrádzky by mali byť bezbariérové pri vyšších prietokoch. V súčte by mohlo vzniknúť veľmi efektívne opatrenie na zadržiavanie vody v krajine. Trieštenie vody na kvapky (okysličovanie vody atmosférickým kyslíkom) pri prekonávaní stupňa by malo významný pozitívny vplyv aj na kvalitu vôd, nakoľko oxidačné procesy sú veľmi účinné pri odbúravaní organických látok.

2. dôvody úprav alebo zmien útvarov povrchovej vody alebo útvarov podzemnej vody sú menovito uvedené a vysvetlené v pláne manažmentu povodia (§ 13) a environmentálne ciele sa vyhodnotia každých šesť rokov;

Relevantným dokumentom je Vodný plán Slovenska (2015), ktorý obsahuje plány manažmentu povodí. Plány manažmentu povodí sú základom pre vykonávanie rámcovej smernice o vode zameranej na ciele ochrany a obnovy vodných ekosystémov, ktorých napĺňanie je základnou podmienkou dlhodobého udržateľného

využívania vody pre ľudí, prírodu a hospodárstvo. Environmentálne ciele sú tu ústrednou myšlienkou ochrany vodného prostredia a integrovaného prístupu k vodnému hospodárstvu na úrovni povodia.

Dôvody úprav alebo zmien útvarov vôd sú vo *Vodnom pláne Slovenska* riešené viac-menej globálne, so zhrnutím v kap. 8.9 Program opatrení a klimatická zmena a čiastočne aj v kap.9 Ochrana pred škodlivými účinkami vôd a klimatická zmena.

Súbor adaptačných opatrení navrhnutých pre oblasť Spomalenia odtoku vody z povodia ovplyvnia útvary vôd v podstate len pozitívne, okrem krajného špecifického prípadu výskytu napr. environmentálnej záťaže alebo úložiska odpadu v obnovenej inundácii s potenciálnou možnosťou rozplavenia nebezpečných látok počas povodne. Navrhnuté adaptačné opatrenia sú v súlade s preferenciou plánov manažmentu povodí uprednostňovať win-win, no-regret a low-regret opatrenia, so zdôraznením realizácie hydromorfologických opatrení (opätovné pripojenie mokradí a inundačných území na hlavný tok) pre účely zvýšenia odolnosti ekosystémov, zadržiavania vody v krajine a zmiernenia výskytu povodní. Ich účinok vo vzťahu k environmentálnym cieľom bude zrejmy v ďalšom cykle implementácie RSV.

- dôvody pre tieto úpravy alebo zmeny sú nadradeným verejným záujmom alebo prínos z dosiahnutia cieľov podľa § 5 (pozn. environmentálne ciele pre útvary vôd) pre životné prostredie a spoločnosť prevažuje nad prínosom nových úprav alebo zmenami pre ľudské zdravie, udržaním ľudskej bezpečnosti alebo trvalo udržateľným rozvojom;

Z charakteru navrhnutých adaptačných opatrení nevyplývajú také negatívne dopady, ktoré by ohrozovali stanovené environmentálne ciele pre útvary vôd. Navrhnuté adaptačné opatrenia nielenže predstavujú prínosy pre ľudské zdravie, bezpečnosť a trvalo udržateľný rozvoj, ale navyše bude možné nimi ešte plniť aj environmentálne ciele.

- očakávané prínosy týchto úprav alebo zmien vodného útvaru nie je možné z dôvodov technickej realizovateľnosti alebo neprímeraných nákladov dosiahnuť inými prostriedkami, ktoré sú podstatne lepšou environmentálnou voľbou.

Súbor adaptačných opatrení pre oblasť Spomalenia odtoku vody z povodia je zeleným konceptom, ktorý je považovaný za lepšiu environmentálnu voľbu.

Súbor adaptačných opatrení- zmenšenie maximálneho prietoku povodne

Príspevkom k riešeniu dôsledkov zmeny klímy, ktorými sú okrem iného aj zvýšené riziká povodní, sú nepochybne aj technické riešenia v podobe výstavby, údržby, opráv a rekonštrukcií vodných stavieb – ako napr. vodné nádrže, úpravy vodných tokov, ochranné hrázde, čerpacie stanice vnútorných vôd a poldrov, ktorými je zmenšenie maximálneho prietoku povodne možné ovplyvniť.

A)

Adaptačné opatrenie pre oblasť Zmenšenia maximálneho prietoku povodne je z pohľadu kategórií (konceptia) a princípov (typ opatrenia) stanovených Stratégiou adaptácie a z hľadiska vplyvov na zložky životného prostredia možné hodnotiť nasledovne:

Tabuľka 51 Hodnotenie adaptačných opatrení z pohľadu kategórií (konceptia) a princípov (typ opatrenia) stanovených Stratégiou adaptácie a z hľadiska vplyvov na zložky životného prostredia:

ZMENEŠENIE MAXIMÁLNEHO PRIETOKU POVODNE				
	konceptia	typ opatrenia	vplyv na zložku ŽP	
			pozitívny*	negatívny*
Výstavba, údržba, opravy a rekonštrukcie vodných stavieb a poldrov	sivá		podzemné vody, urbánny komplex, ochrana kritickej infraštruktúry	vodná fauna (ichtyofauna) a flóra, vodné biotopy

* uvažujú sa nové stavby

Cieľom navrhnutých technických opatrení je znížiť pravdepodobnosť záplav územia povodňami a znížiť potenciálne nepriaznivé následky záplav na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť. V zmysle plánov manažmentu povodňových rizík sú vytipované tzv. prvky **kritickej infraštruktúry**, ktoré by mohli byť ovplyvnené povodňou (Q5, Q10, Q50, Q100, Q1000) a to

- * hospodárske činnosti na povodňami potenciálne ohrozenom území,
- * lokality s priemyselnými činnosťami, ktoré môžu pri zaplavení spôsobiť havarijné znečistenie vody,
- * územia pre odber vody na ľudskú spotrebu a na rekreačné činnosti,
- * lokality s vodami vhodnými na kúpanie,
- * významné zdroje potenciálneho znečistenia vody po ich zaplavení počas povodne,
- * územia národnej sústavy chránených území a európska sústava navrhovaných a vyhlásených chránených území (NATURA 2000),
- * pozemné komunikácie a železničné dráhy, ktoré môžu byť zaplavené počas povodne.
- * odhadovaný počet povodňou potenciálne ohrozených obyvateľov,
- * iné vyššie neuvedené informácie zobrazené na mape povodňového rizika.

Technické opatrenia nie sú ekosystémovým prístupom, ale pripúšťa sa, že sú podporným nástrojom tam, kde tento prístup nie je možné uplatniť. V zmysle európskej a národnej legislatívy je tento neekosystémový prístup odôvodnený v jednotlivých plánoch manažmentu povodňového rizika a optimalizovaný návrhom zelených zmierňujúcich opatrení sivej infraštruktúry.

Navrhovanému adaptačnému opatreniu nie je možné priradiť žiadny typ opatrenia preferovaný aktualizovanou stratégiou.

Vplyvy na životné prostredie nastanú najmä v prípade realizácie nových stavieb, najmä vodných stavieb, nakoľko tieto sa priamo dotknú vodných a na vodu viazaných ekosystémov. Napríklad vodné nádrže majú okrem negatívnych vplyvov na zložky životného prostredia aj viacero pozitívnych. Pozitívny je vplyv na podzemné vody (zvýšenie hladiny podzemných vôd), vyššia, prípadne riadená hladina podzemných vôd v okolí vodných nádrží môže mať priaznivý dopad na biodiverzitu (potenciálna podpora mokradí), zvýšenie zásob podzemných vôd môže mať výhody pre rôzne hospodárske využitie. Budovanie vodných nádrží má vplyv i na štruktúru krajiny, scenériu i stabilitu. Urbánny komplex môže byť dotknutý zmenou využitia územia, obyvateľstvo ovplyvnením sféry rekreácie resp. voľnočasových aktivít a pod. V oblasti povrchových vôd dochádza k zmene prietokových pomerov, problematické sú ľadochody. Významne negatívne je však ovplyvnený vlastný vodný ekosystém, hlavne ichtyofauna. Mikroklimatické pomery v okolí vodných plôch sú priaznivejšie než bez nich (v lete zmierňovanie horúčav, v zime zas mrazov).

B)

Z pohľadu vplyvu na jednotlivé ukazovatele stavu útvarov vôd je adaptačné opatrenie z oblasti Zmenšenia maximálneho prietoku povodne možné hodnotiť nasledovne:

Tabuľka 52 Hodnotenie z hľadiska kritérií na hodnotenie stavu povrchových a podzemných vôd na príklade výstavby novej vodnej nádrže

ZMENŠENIE MAXIMÁLNEHO PRIETOKU POVODNE							
	Povrchové vody					Podzemné vody	
	Biol	Hm	Ch	F-Ch	Š	Kvan	Kvalit
Výstavba, údržba, opravy a rekonštrukcie vodných stavieb a poldrov	-2 +1	-2	-1	-1	-1	+1	-1

Vysvetlivky:

Biol – biologické prvky kvality, Hm – hydromorfologický prvok, Ch – chemický prvok kvality, F-Ch – fyzikálnochemický prvok kvality, Š – špecifické znečisťujúce látky, Kvan – kvantitatívne ukazovatele, Kvalit – kvalitatívne ukazovatele

+2 významný pozitívny vplyv, +1 pozitívny vplyv, -2 významný negatívny vplyv, -1 negatívny vplyv, 0 neutrálny vplyv / bez vplyvu

Vodné nádrže majú významný negatívny vplyv na vodné ekosystémy, ale najmä na ichtyofaunu vznikom bariéry na toku, znemožnením migrácie rýb a izoláciou populácií; zmena prúdivého prostredia na pomaly prúdivé má

zásadný dopad na štruktúru a genofond rýb. Nepriamo však môže pozitívne ovplyvniť vlhový režim v okolí vodného diela v dôsledku zvýšenia hladín podzemných vôd (zásob podzemných vôd) resp. možnosti regulácie jej úrovne, s potenciálnym vytvorením podmienok pre rozvoj mokradnej vegetácie. Zmierňujúce opatrenia (rybovody) len v minimálnej miere znižujú kritické dopady vodných diel na hydromorfologické pomery.

Teplota vody v úseku vzdutia je vyššia ako nad alebo pod vodným dielom, čoho dôsledkom môžu byť eutrofizačné javy v období leta s dopadom na nežiaduce biologické a mikrobiologické oživenie vody. To môže nepriamo ovplyvniť kvalitu podzemných vôd, ktoré sú hydraulicky prepojené s povrchovými tokmi.

Plaveniny, ktoré môžu byť aj s obsahom špecifických znečisťujúcich látok, v dôsledku poklesu kynetiky toku, sedimentujú v oblasti vzdutia vôd. Ich koncentrácie v dnových sedimentoch môžu byť vo vodnej nádrži vyššie v porovnaní s úsekmi toku nad a pod vodnou stavbou. Dopad je v niektorých prípadoch (malých vodných nádrži) eliminovateľný „preplachom zdrží“ počas povodňových prietokov.

Uvedené vplyvy sú dlhodobé, po dobu existencie vodnej stavby.

Celkovo je z hľadiska komplexu životného prostredia možné hodnotiť vplyv adaptačného opatrenia, pri uvažovaní krajného prípadu vybudovania novej vodnej stavby – bariéry na toku (napr. vodnej nádrže resp. vodného diela bez rybovodu), ako priamy a významne negatívny z dôvodu prerušenia laterálnej a pozdĺžnej kontinuity toku. Vplyv je viac ako len lokálneho charakteru a má dlhodobý účinok. Riziká sú z oblasti bezpečnosti protipovodňových stavieb a stavieb na tokoch. Protiváhou k tomu sú významné negatívne vplyvy nulového variantu (vo vzťahu k ochrane pred povodňami) a potenciálne pozitívne prínosy pre niektoré aspekty životného prostredia v prípade realizácie adaptačného opatrenia.

V prípade ostatných technických opatrení- údržba, oprava a rekonštrukcie vodných stavieb a poldrov nie sú celkové vplyvy na životné prostredie také citelné.

C)

Organickou súčasťou Vodného plánu Slovenska sú od roku 2015 plány manažmentu povodňového rizika. Tieto plány nadväzujú na Analýzu stavu protipovodňovej ochrany z roku 2011 a sú v súlade s požiadavkami *smernice 2007/60/ES Európskeho parlamentu a Rady o hodnotení a manažmente povodňových rizík (ďalej len smernica 2007/60/ES)*. Táto smernica okrem požiadaviek na zníženie nepriaznivých dôsledkov povodní na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť ponúka v čl. 9 nový prístup na riešenie konfliktov s RSV – členské štáty majú prijať vhodné opatrenia na výmenu informácií a dosiahnuť **vzájomnú súčinnosť a úžitky zo zreteľom na environmentálne ciele**.

Splnenie cieľov oboch smerníc, optimalizácia synergií a minimalizácia konfliktov, spočíva v koordinácii

- reaktivácie pôvodných alebo budovania nových retenčných a záchytných kapacít, riešenia potenciálnych negatívnych dopadov technických protipovodňových opatrení na stav vôd, regulácie územného plánovania, prevencie havarijného znečistenia pri povodniach na strane jednej (smernica 2007/60/ES);
- v revitalizácii riek a inundácií na strane druhej (RSV).

Podľa *Partnerskej dohody medzi SR a EÚ na roky 2014 – 2020* prírodné opatrenia manažmentu povodňového rizika by mali byť považované za prioritné pred projektmi sivej infraštruktúry na prevenciu a ochranu pred povodňami ako lepšia environmentálna voľba (alebo ako doplnujúce opatrenia s cieľom minimalizovania dopadov sivej infraštruktúry) za predpokladu, že sú rovnako účinné alebo účinnejšie z pohľadu naplňovania cieľov podľa čl. 1 smernice 2007/60/ES.

Na eliminovanie nepriaznivého dopadu navrhovaných preventívnych opatrení na stav vodných útvarov, boli v plánoch manažmentu povodňového rizika popri navrhovaných zelených opatreniach, vodných nádržiach a poldroch, úpravách vodných tokov, ochranných hrádzach, čerpacích staniciach vnútorných vôd a popri realizácii údržby vodných tokov navrhnuté aj zmierňujúce opatrenia. **Tabuľkový súhrn konkrétnych zmierňujúcich opatrení v rámci navrhovaných technických opatrení** k jednotlivým geografickým oblastiam, je uvedený v tab. 6.3 (Príloha VI.) jednotlivých plánov manažmentu povodňového rizika čiastkových povodí.

Prehľad **hodnotenia preventívnych opatrení** v zmysle zákona č. 7/2010 Z. z. vo väzbe na čl. 4. 7 písm. d) RSV je uvedený v tab. 6.10 (Príloha VIII.) jednotlivých plánov manažmentu povodňového rizika čiasťkových povodí.

Tab. 6.11 (Príloha IX.) jednotlivých plánov manažmentu povodňového rizika čiasťkových povodí obsahuje **prioritizáciu realizácie navrhovaných opatrení** do roku 2021 a po roku 2021.

Hodnotenie adaptačného opatrenia Zmenšenie maximálneho prietoku povodne – jednotlivých konkrétnych stavieb – z pohľadu § 16 ods. 6 písm. b) vodného zákona (čl. 4.7 RSV) obsahujú teda jednotlivé plány manažmentu povodňového rizika čiasťkových povodí.

Tieto sú ako **Preventívne opatrenia navrhované na realizáciu do roku 2021** v dotknutých vodných útvaroch, ktoré predstavujú nové hydromorfologické zmeny zosumarizované vo Vodnom pláne Slovenska, v prílohe 4.4 *Infraštruktúrne stavby do roku 2021 s potenciálnym dopadom na stav útvarov povrchovej vody - bodové* a v prílohe 4.5 *Infraštruktúrne stavby do roku 2021 s potenciálnym dopadom na stav útvarov povrchovej vody – líniové*.

Súbor adaptačných opatrení- hodnotenie rizika

Ďalším súborom adaptačných opatrení na zmiernenie dôsledkov zmeny klímy pre problematiku povodní je Hodnotenie rizika.

A)

Hodnotenie rizika pozostáva z troch adaptačných opatrení, ktoré je možné hodnotiť nasledovne:

Tabuľka 53 Hodnotenie adaptačných opatrení z pohľadu kategórií (konceptia) a princípov (typ opatrenia) stanovených Stratégiou adaptácie a z hľadiska vplyvov na zložky životného prostredia:

HODNOTENIE RIZIKA				
	konceptia	typ opatrenia	vplyv na zložku ŽP	
			pozitívny	negatívny
Aktualizácia máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika a aktualizácia plánov manažmentu povodňového rizika.	mierna	win-win no-regret	ochrana kritickej infraštruktúry a obyvateľstva, nepriamy vplyv	nulový variant
Vytváranie podmienok na elimináciu povodňového rizika vo vzťahu k ohrozeniu kritickej infraštruktúry.	mierna	win-win no-regret		
Pravidelná kontrola aktuálnosti hydrologických a meteorologických podkladov s návrhovými povodňovými prietokmi a na ich základe prehodnocovať bezpečnosť protipovodňových stavieb a stavieb vybudovaných priamo na tokoch.	mierna	win-win no-regret		

Vysvetlivky: PoO – povodňové ohrozenie, PoR – povodňové riziko

Prvé predbežné hodnotenie povodňového rizika jednotlivých čiasťkových povodí na území SR bolo vypracované v roku 2011 (SVP š.p.). Identifikovaných bolo 557 oblastí (cca 1287 rkm) s významným povodňovým rizikom – 349 + 29 geografických oblastí s existujúcim potenciálnym významným povodňovým rizikom a 179 geografických oblastí s pravdepodobným povodňovým rizikom. Mapy povodňového ohrozenia (ďalej len PoO) a mapy povodňového rizika (ďalej len PoR) boli vypracované v roku 2013 (SVP š.p.). Tieto mapy sa stali základom pre vypracovanie plánov manažmentu povodňového rizika jednotlivých čiasťkových povodí (rok 2015, s programom opatrení 1. plánovacieho cyklu). V zmysle smernice 2007/60/ES je predbežné hodnotenie povodňového rizika, povodňové mapy a plány manažmentu povodňových rizík potrebné pravidelne každých

šesť rokov prehodnocovať a podľa potrieb aktualizovať. Požiadavka je zakomponovaná do národnej legislatívy napr. vyhlášky č. 419/2010 Z.z. (mapy PoO a PoR) a č. 112/2011 Z.z. (plány manažmentu PoR). Aktualizácia máp PoO a máp PoR a plánov manažmentu povodňového rizika je adaptačným opatrením organizačného charakteru a v zmysle kategórií aktualizovanej stratégie sa jedná o miernu neštrukturálnu koncepciu, obojstranne prospešnú a bez negatívnych následkov.

Aktualizovaná stratégia nevysvetľuje detailnejšie „vytváranie podmienok na elimináciu povodňového rizika vo vzťahu k ohrozeniu kritickej infraštruktúry“ – predpokladá sa, že sa jedná o prípravu v legislatívnej, územnoplánovacej a ekonomickej (zabezpečenie zdrojov financovania) oblasti. Predpokladá sa tiež, že „vo vzťahu k ohrozeniu kritickej infraštruktúry“ ide o prioritizáciu realizácie navrhovaných opatrení tak ako sú uvedené v tab. 6.11 (Príloha IX.) jednotlivých plánov manažmentu povodňového rizika čiastkových povodí. Ide teda opäť o organizačné opatrenie, miernu neštrukturálnu koncepciu, obojstranne prospešnú a bez negatívnych následkov.

Tretie adaptačné opatrenie z oblasti Hodnotenia rizík bezprostredne súvisí s vyššie uvedenými adaptačnými opatreniami. Podkladom pre pravidelnú kontrolu aktuálnosti hydrologických a meteorologických podkladov sú jednotlivé národné správy SR o zmene klímy aktualizované v štvorročných intervaloch. V súčasnosti je už vypracovaná 7. národná správa o zmene klímy. Táto bola 15. decembra 2017 zaslaná na sekretariát rámcového dohovoru OSN o zmene klímy. Správa bola (v čase spracovania Správy o hodnotení) publikovaná na stránke http://cdr.eionet.europa.eu/sk/eu/mmr/art18_br_natcom/envwjerra/. Podkladom pre prehodnocovanie bezpečnosti protipovodňových stavieb a stavieb na tokoch sú správy predkladané na základe požiadaviek vyhlášky č. 119/2016 Z.z., ktorou sa stanovujú podrobnosti o výkone odborného technicko-bezpečnostného dohľadu nad vodnými stavbami a o výkone technicko-bezpečnostného dozoru. Dozor a dohľad leží na pleciach poverenej organizácie (štátna organizácia poverená výkonom dohľadu), vlastníka vodnej stavby prostredníctvom odborne spôsobilej osoby a orgánu štátnej vodnej správy. V súčasnosti nie je známy mechanizmus prehodnocovania bezpečnosti protipovodňových stavieb, ale predpokladá sa, že podkladom sú / budú etapové a súhrnné etapové správy vodných stavieb z výkonu dohľadu a ďalšie dokumenty z kontrolných meraní a obhliadok vodných stavieb a technicko-bezpečnostných prehliadok resp. ďalších zápisníc napr. z dozoru a mimoriadneho dozoru predkladané orgánom štátnej vodnej správy.

Vo všetkých prípadoch adaptačných opatrení z oblasti Hodnotenia rizika sa jedná o organizačné opatrenia, ktoré nie sú konkrétnym technickým (stavba), či netechnickým opatrením zelenej koncepcie. Hodnotenie rizika preto nemá priamy vplyv na niektorú zo zložiek životného prostredia. Existujú len nepriame pozitívne vplyvy na kritickú infraštruktúru a obyvateľstvo (ochrana zdravia, života, pohody a kvality života človeka), po zúročení poznatkov z aktualizácií a prehodnotení, ktoré sa následne premietnu do konkrétnych aktivít. Negatívny vplyv na niektorú zo zložiek životné prostredia, najmä však na kritickú infraštruktúru a obyvateľstvo, by mohol nastať v prípade nulového variantu.

B)

Vplyv adaptačných opatrení z oblasti Hodnotenia rizika na jednotlivé ukazovatele stavu útvarov vôd možné vo všetkých troch prípadoch hodnotiť ako neutrálne, resp. žiadne. Dôvodom je, že navrhnuté adaptačné opatrenia sú z oblasti ľudských systémov a jedná sa o vedomostnú rovinu s podstatným významom pre rozhodnutia o následných zelených štrukturálnych, prípadne sivých infraštrukturálnych prístupoch.

Celkovo je vplyv adaptačných opatrení z oblasti Hodnotenia rizika na životné prostredie možné hodnotiť teda ako nepriamo významne pozitívne, s regionálnym až nadregionálnym dosahom, so strednodobým časovým vplyvom (vzhladom na intervaly prehodnocovania). Nie sú známe riziká uplatňovania týchto adaptačných opatrení pre životné prostredie. Nulový variant je nevýhodný, s potenciálne negatívnym účinkom na životné prostredie.

C)

Plnenie podmienok z pohľadu § 16 ods. 6 písm. b) vodného zákona (čl. 4.7 RSV) je irelevantné, pretože sa nejedná o žiadne konkrétne netechnické (zelené), či technické stavby. Súbor adaptačných opatrení z oblasti Hodnotenia rizika je podporným nástrojom na vedecko-výskumnej a plánovacej úrovni.

Súbor adaptačných opatrení- hospodárenie s vodou (sucho)

Klimatické modely predpokladajú v horizonte desiatok rokov zmenu v rozložení atmosférických zrážok a zmenu v početnosti a intenzite extrémnych prejavov t.j. privalových dažďov na strane jednej, ale aj sucha na strane druhej a to najmä v oblasti nížin resp. juhu Slovenska hlavne vo vegetačnom období (leto, jeseň). Sucho bude mať nepriaznivý dopad na odtokové pomery a výdatnosť vodných zdrojov, čoho dôsledkom môže byť zhoršenie kvality povrchových a podzemných vôd. Na elimináciu sucha ako dôsledku zmeny klímy navrhuje aktualizovaná stratégia Hospodárenie s vodou pozostávajúce z troch adaptačných opatrení, ktorých dôsledky je možné hodnotiť nasledovne:

A)

Súbor Hospodárenie s vodou pozostáva z troch adaptačných opatrení, ktoré je možné hodnotiť nasledovne:

Tabuľka 54 Hodnotenie adaptačných opatrení z pohľadu kategórií (konceptia) a princípov (typ opatrenia) stanovených Stratégiou adaptácie a z hľadiska vplyvov na zložky životného prostredia:

HOSPODÁRENIE S VODOU				
	konceptia	typ opatrenia	vplyv na zložku ŽP	
			pozitívny	negatívny
Zvýšenie efektívnosti riadenia existujúcich vodných diel v nestacionárnych podmienkach.	zelená, mierna	no-regret, low-regret	vodné pomery, biodiverzita	využívanie vody na rôzne hospodárske účely
Zabezpečiť hospodárenie s vodnými zdrojmi v súlade s environmentálnou etikou, založenou na bilancovaní zdrojov a potrieb vody, resp. účtovaní vody v povodí.	zelená, mierna	no-regret, low-regret		
Optimálne nastaviť ekologické prietoky tak, aby počas celého roka bol udržiavaný ekologický stav vodných tokov so zohľadnením kvalitatívnych a kvantitatívnych predpokladov vodného útvaru pri prideľovaní vody na rôzne využitie s cieľom šetriť vodu a v mnohých prípadoch aj energiu, a to prostredníctvom opatrení týkajúcich sa efektívnejšieho využívania vody.	zelená, mierna	no-regret, low-regret		

Zvýšenie efektívnosti riadenia existujúcich VD v nestacionárnych podmienkach

Existujúce vodné diela sú riadené manipulačným poriadkom vypracúvaným podľa vyhlášky č. 457/2005 Z.z., ktorou sa stanovujú podrobnosti o náležitostiach manipulačného poriadku vodnej stavby. Manipulačným poriadkom vodnej stavby sa stanovujú zásady a postupy manipulácie s vodou na vodných stavbách pri všetkých prietokových situáciách tak, aby sa zabezpečila bezpečnosť a spoľahlivosť vodnej stavby, bezpečnosť územia ovplyvneného vodnou stavbou, účelné a hospodárne využitie vody, zabezpečila ochrana a zlepšovanie kvality vody a aby sa znížili škodlivé účinky povodní, sucha a ľadových javov.

Manipulačné poriadky sú orientované prevažne na riešenie povodňových stavov. Problematika sucha je riešená sekundárne, a to prostredníctvom požiadavky zachovania prietokov, ktoré je nutné dodržať pod vodnou stavbou a požiadaviek na zabezpečenie ochrany a zlepšenia kvality vody, napr. v zmysle náležitostí manipulačných poriadkov, v kap. C.10 Manipulácia na ochranu a zlepšenie kvality vody (aj vo vodnom toku pod nádržou). Postup a opatrenia na riešenie situácie v prípade kritického nedostatku vody vo vodnom toku alebo zhoršení jej kvality stanovuje samostatná kapitola každého manipulačného poriadku (D.6.). Manipulačným

poriadkom sa určuje minimálny (zaručený, sanitárny) prietok pod vodnou stavbou, ktorý reprezentuje zachovanie podmienok pre biologickú rovnováhu toku pod vodnou stavbou. V zmysle vodného zákona (§ 21, ods. 7, písm. a)) je minimálny zostatkový prietok taký prietok, ktorý ešte umožňuje všeobecné užívanie povrchových vôd a zabezpečuje funkcie vodného toku a zachovanie vodných ekosystémov v ňom.

K otázke zvýšenia efektívnosti riadenia existujúcich vodných diel v nestacionárnych podmienkach je možné konštatovať, že problematika je v podmienkach SR legislatívne podchytená, je riadená, ale v ďalšom období by bolo vhodné Manipulačné poriadky rozpracovať / vyhlášku doplniť o dôslednejšie riešenie nestacionárnych podmienok pre obdobie sucha, s prehodnotením parametra minimálnych zostatkových prietokov tak, aby sa v ňom odrážali aj ďalšie kritériá zohľadňujúce vodné a na vodu viazané ekosystémy (napr. plocha hladiny, priemerný omočený obvod, priemerná plocha prierezu, priemerný hydraulický polomer).

Hospodárenie s VZ v súlade s environmentálnou etikou založenou na bilancovaní zdrojov a potrieb vody, účtovanie vody v povodí

V súlade so záväzkami s EÚ a v súlade s národnou legislatívou SHMÚ každoročne vypracúva vodohospodársku bilanciu množstiev podzemných vôd. Správy sa predkladajú Európskej komisii.

Vodohospodárska bilancia hodnotí vzťah medzi potenciálnymi možnosťami exploatacie podzemných vôd na strane jednej a vodohospodárskym, priemyselným a poľnohospodárskym využívaním podzemných vôd na strane druhej.

Bilancovanie prebieha na úrovni hydrogeologických rajónov SR, čiastkových rajónov, subrajónov, bilančných profilov a jednotlivých lokalít. Zdroje a potreby vody sú bilancované na základe parametra bilančného stavu (Bs). Bs je pomer využiteľných množstiev a odberov. Delí sa na dobrý ($Bs > 3,33$), uspokojivý ($1,43 < Bs \leq 3,33$), napätý ($1,18 < Bs \leq 1,43$), kritický ($1,00 < Bs \leq 1,18$), havarijný ($Bs \leq 1,00$). Hodnotených je 141 hydrogeologických rajónov, z toho asi 81 % máva bilančné hodnotenie doplnené aj grafickým spracovaním dokumentovania využiteľných množstiev podzemných vôd a odberov v hydrogeologických rajónoch prepojením databázových údajov s plošnými informáciami spracovanými geoinformačným systémom GIS, ktorý umožňuje popri klasickom textovom resp. tabuľkovom vyjadrení poskytnúť aj vizualizáciu plošného rozloženia hodnotených prvkov a bilančného stavu v rámci hodnotených území.

Výsledky sú podkladom pre rozhodovanie vodohospodárskych orgánov ohľadom nakladania a efektívneho využívania podzemných vôd a podkladom pre strategické koncepcie. Rozhodovaniu v podnikateľskej sfére by ale tiež veľmi napomohol **informačný systém všetkých vodných (vodárenských) zdrojov na území Slovenska**, ktorý chýba.

Konštatuje sa, že v podmienkach SR je adaptačné opatrenie už realizované. V súčasnom štádiu ale nie je zrejмый pojem účtovania vody v povodí. Predpokladá sa, že okrem už zavedených platieb za odbery vody a znečisťovanie vody by mohlo ísť napr. o spolplatnenie odberov na závlahy, odstránenie deformujúcich dotácií a pod. Navrhuje sa v aktualizovanej stratégii načrtnúť možný scenár účtovania vody v povodí, prípadne by tieto možnosti mohli byť analyzované v koncepciách rozvoja vodného hospodárstva v ďalšom období.

Optimálne nastavenie ekologických prietokov, aby počas celého roka bol udržiavaný ekologický stav vodných tokov so zohľadnením kvalitatívnych a kvantitatívnych predpokladov vodného útvaru pri pridelovaní vody na rôzne využitie s cieľom šetriť vodu a v mnohých prípadoch aj energiu, a to prostredníctvom opatrení týkajúcich sa efektívnejšieho využívania vody.

Predmetom tohto adaptačného opatrenia je zabezpečenie takého ekologického prietoku, ktorým by sa zabezpečil dobrý ekologický stav vodného útvaru na základe jeho kvantitatívnych a kvalitatívnych predpokladov, čo v súvislosti s cieľom šetriť vodu môže ovplyvniť pridelovanie vody na rôzne účely, jej efektívnejšie využívanie. Vplyvy tohto adaptačného opatrenia je možné rozdeliť na oblasť ekologických prietokov, oblasť ekologického stavu útvarov vôd a ich kvantitatívnych a kvalitatívnych predpokladov a na oblasť z toho vyplývajúcich podnetov, prípadných opatrení, ohľadom efektívnejšieho využívania vôd v súvislosti s pridelovaním vody na rôzne účely.

Ekologické prietoky

Ako je spomenuté vyššie, v prípade manipulačných poriadkov je vypočítavaný tzv. minimálny (zaručený, sanitárny) prietok pod vodnou stavbou. Problematika ekologických prietokov je ale širšia a vyčerpávajúco je

vysvetlená v kap. 9.3.1 Vodného plánu Slovenska (2015). V rámci vodohospodárskych bilancií sa používa parameter minimálneho bilančného prietoku (MQ). Na výpočet MQ sa používa metodika MŽP SR. Od roku 1986 sú pre jednotlivé bilančné profily povodí stanovené hodnoty MQ, ktoré sa prehodnocujú. Základom pre výpočet MQ je podľa metodiky 355-dňový prietok (Q355), resp. minimálny priemerný mesačný prietok (s 98 %-tnou zabezpečenosťou); v súčasnosti sa prehodnocuje na pomer MQ/Qa (%) resp. Q364/Qa (%), kde Qa je dlhodobý priemerný prietok za referenčné obdobie. Ďalšie analýzy pracujú s pojmom externalita minimálnych prietokov (vyjadrená pomerom minimálnych prietokov k dlhodobému priemernému prietoku), ktoré ukázali, že práve v oblastiach s vysokou externalitou (t.j. prirodzeným výskytom období výrazne malej vodnosti) je pre účely zabezpečenia potrieb na vodu nastaviť opatrenia tak, aby nedošlo ešte k zväčšeniu prirodzenej externality hydrologického režimu. Na základe trendových analýz vybraných prietokov za roky 1961 – 2012 sú vytipované aj oblasti citlivé na zmeny vývoja v dlhodobom pohľade (napr. na vplyv klimatických zmien), kde sa ako zraniteľné na možné zmeny ohľadom klesania prietokov ukazujú najmä oblasti povodia Bodvy, Ipľa, prítokov Hrona z Nízkych Tatier a Slovenského rudohoria, dolnej časti povodia Váhu, v povodí Nitry a Malého Dunaja.

Ekologický stav útvarov, ich kvantitatívne a kvalitatívne predpoklady

Ekologický stav útvarov vôd a ich kvantitatívne a kvalitatívne predpoklady sú známe. Vyhodnocuje ich Vodný plán Slovenska.

Opatrenia ohľadom efektívnejšieho využívania vôd v súvislosti s pridelovaním vody na rôzne účely

Efektivitu disponibilných množstiev a využívanie vôd vyhodnocujú vodohospodárske bilancie množstva podzemnej vody a vodohospodárske bilancie množstva povrchovej vody. Vodohospodárske bilancie reflektujú aktuálny stav, nenavrhujú sa však opatrenia na efektívnejšie využívanie vôd.

Program opatrení na roky 2016 – 2021 je predmetom kapitoly 8. Vodného plánu Slovenska a stanovený je pre oblasť organického znečistenia, znečistenia povrchových vôd živinami, znečistenia prioritnými a relevantnými látkami, pre oblasť invázií terestrických druhov, ako aj kvality a kvantity podzemných vôd.

Ohľadom efektívnejšieho využívania vôd v súvislosti s pridelovaním vody na rôzne účely chýba syntetizujúci materiál zohľadňujúci ekologické prietoky a ekologický stav vôd, kvantitatívne a kvalitatívne predpoklady útvarov vôd. Tento aspekt by mohol byť zaradený do súboru prác, ktoré sú v rozpočtovom balíku Programu opatrení navrhnutom Vodným plánom Slovenska (2015) zahrnuté v položke „**Na podporu efektívneho a trvalo udržateľného využívania vody- monitorovanie podľa RVS**“ (tab. 8.8.1). Navrhnuté je financovanie z Operačného programu Kvalita životného prostredia, bez bližšej špecifikácie.

Všetky tri adaptačné opatrenia súboru Hospodárenia s vodou je možné hodnotiť ako zelené koncepty, bez negatívnych dôsledkov, a ako opatrenia organizačného charakteru (mierny koncept), bez nárokov na realizáciu stavieb.

Navrhnuté adaptačné opatrenie ohľadom zvýšenia efektívnosti riadenia existujúcich vodných diel v nestacionárnych podmienkach je opatrením, ktoré môže mať v území ovplyvňovanom vodnou stavbou významný vplyv na zlepšenie vodných pomerov a tým prispievať k biodiverzite a jej ekosystémovým službám. Prípadná zmena riadenia existujúcich vodných diel čo sa týka sucha však môže v niektorých prípadoch negatívne ovplyvniť využívanie vody na rôzne hospodárske účely.

Adaptačné opatrenie lepšieho hospodárenia s VZ na základe bilancií zdrojov a potrieb vody by v prípade vyriešenia existujúcich neurčitostí spojených s bilancovaním zdrojov a potrieb vody mohol zvýšiť vedomostnú úroveň, ktorá sa následne premietne do rozhodovacích procesov a strategických koncepcií ohľadom zlepšenia hospodárenia s vodnými zdrojmi a následne so zlepšením vodných pomerov a biodiverzity. Môže to mať však rovnako dopad na využívanie vody pre rôzne hospodárske účely.

Adaptačné opatrenie efektívnejšieho využívania vôd v súvislosti s pridelovaním vody na rôzne účely vo vzťahu k ekologickým prietokom a ekologickému stav vôd a kvantitatívnych a kvalitatívnych predpokladov útvarov vôd by v prípade realizácie príslušných analýz vytvoril relevantný podklad pre lepšie hospodárenie s vodou, takisto s pozitívnym dopadom na vodné pomery a na biodiverzitu, funkcie a služby, ktoré poskytujú ekosystémy.

Negatívne dopady všetkých troch adaptačných opatrení súboru Hospodárenia s vodou na niektoré oblasti hospodárstva, využívanie vody na rôzne hospodárske účely, by nemalo byť v miere presahujúcej low-regret typ opatrenia.

B)

Z pohľadu vplyvu na jednotlivé ukazovatele stavu útvarov vôd je adaptačné opatrenie z oblasti Hospodárenia s vodou možné hodnotiť nasledovne:

Tabuľka 55 Hodnotenie z hľadiska kritérií na hodnotenie stavu povrchových a podzemných vôd na príklade výstavby novej vodnej nádrže

HOSPODÁRENIE S VODOU							
	Povrchové vody					Podzemné vody	
	Biol	Hm	Ch	F-Ch	Š	Kvan	Kvalit
Zvýšenie efektívnosti riadenia existujúcich vodných diel v nestacionárnych podmienkach.	+1	0	+1	+1		+1	+1
Zabezpečiť hospodárenie s vodnými zdrojmi v súlade s environmentálnou etikou, založenou na bilancovaní zdrojov a potrieb vody, resp. účtovaní vody v povodí.	+1	0	0	0		+1	+1
Optimálne nastaviť ekologické prietoky tak, aby počas celého roka bol udržiavaný ekologický stav vodných tokov so zohľadnením kvalitatívnych a kvantitatívnych predpokladov vodného útvaru pri pridelovaní vody na rôzne využitie s cieľom šetriť vodu a v mnohých prípadoch aj energiu, a to prostredníctvom opatrení týkajúcich sa efektívnejšieho využívania vody.	+1	0	+1	+1		+1	+1

Vysvetlivky:

Biol – biologické prvky kvality, Hm – hydromorfologický prvok, Ch – chemický prvok kvality, F-Ch – fyzikálnochemický prvok kvality, Š – špecifické znečisťujúce látky, Kvan – kvantitatívne ukazovatele, Kvalit - kvalitatívne ukazovatele

+2 významný pozitívny vplyv, +1 pozitívny vplyv, -2 významný negatívny vplyv, -1 negatívny vplyv, 0 neutrálny vplyv / bez vplyvu

Zlepšenie efektívnosti riadenia existujúcich vodných diel v dobe sucha, optimalizácia ekologických prietokov v tokoch pod vodnými stavbami ale aj na ostatných úsekoch tokov v dobe sucha, lepšie hospodárenie s vodnými zdrojmi na základe bilancií, šetrenie vody pri pridelovaní vody na rôzne účely so zohľadňovaním ekologického stavu, kvantitatívnych a kvalitatívnych predpokladov útvarov vôd, by v prípade celoplošného uplatnenia opatrenia mohlo mať kumulatívne dlhodobý pozitívny prínos pre biologické, chemické a fyzikálnochemické ukazovatele útvarov povrchových vôd, ako aj pre kvantitatívne i kvalitatívne ukazovatele stavu útvarov podzemných vôd. Spojitosť so špecifickými ukazovateľmi je v prípade týchto adaptačných opatrení irelevantné. Na strane druhej v súvislosti s hospodárením s vodou sú v podmienkach SR ukazovatele priaznivé – na území Slovenska je zdokumentovaných cca 80 m³/s, Komisiou pre klasifikáciu zásob je schválených približne 50 m³/s a reálne využívaných je okolo 11 m³/s (zdroj: Orientácia, zásady a priority vodohospodárskej politiky SR do roku 2027). Využívanie vôd má dlhodobější poklesový trend a odbery klesli v SR na 80 l/deň na osobu, čo je WHO považované za hygienické minimum. Pri šetrení s vodou už nie sú veľké rezervy.

Pri globálnom hodnotení vplyvu tohto súboru adaptačných opatrení na životné prostredie je možné konštatovať, že opatrenia majú priamy pozitívny vplyv (najmä na vodné pomery a biodiverzitu) a potenciálne nepriamy negatívny vplyv na využívanie vody na rôzne hospodárske účely. V prípade celoplošného uplatnenia (územie SR) by adaptačné opatrenia boli regionálneho až nadregionálneho dosahu. Predpokladá sa strednodobé časové pôsobenie vplyvu s ohľadom na periodické prehodnocovanie podkladov v súvislosti s prehlbovaním poznatkov o zmene klímy a jej dôsledkoch. Nie sú známe riziká navrhnutých adaptačných opatrení pre životné prostredie. Nulový variant má negatívne vplyvy na životné prostredie. Nečinnosťou by sa dôsledky zmien v úhrne zrážok a z toho plynúcich negatívnych dôsledkov v podobe sucha len prehlbovali.

C)

Súbor adaptačných opatrení v oblasti Hospodárenia s vodou je prevažne organizačným opatrením súvisiacim s reguláciou vôd v tokoch a s reguláciou odberov. Bilancovanie zdrojov je ľudským systémom (vedomostná úroveň) a účtovanie v povodí ekonomickým nástrojom. Pridelovanie vody na základe určených kritérií je rozhodovacím procesom s dopadom na zásobovanie obyvateľstva a podnikov vodou. Pri všetkých uvedených

opatreniach sa jedná o zelený štrukturálny koncept, vrátane regulácií na priepustných a odberových objektoch, a mierny neštrukturálny prístup.

Plnenie podmienok z pohľadu § 16 ods. 6 písm. b) vodného zákona (čl. 4.7 RSV) je možné hodnotiť nasledovne:

1. uskutočnenie všetkých realizovateľných krokov na obmedzenie nepriaznivého dopadu na stav útvaru povrchovej vody alebo stav útvaru podzemnej vody;

Navrhovanými opatreniami je nepriaznivý dopad na stav útvarov povrchovej vody alebo stav útvarov podzemnej vody možné vylúčiť. Zníženie odberov vôd v dôsledku šetrenia s vodou a zvýšenie množstva vôd v povodiach bude mať pozitívny vplyv na environmentálne ciele.

2. dôvody úprav alebo zmien útvarov povrchovej vody alebo útvarov podzemnej vody sú menovito uvedené a vysvetlené v pláne manažmentu povodia (§ 13) a environmentálne ciele sa vyhodnotia každých šesť rokov;

Realizáciou adaptačných opatrení v oblasti Hospodárenia s vodou nedôjde k negatívnym zmenám útvarov vôd, iba k pozitívnym.

3. dôvody pre tieto úpravy alebo zmeny sú nadradeným verejným záujmom alebo prínos z dosiahnutia cieľov podľa § 5 (pozn. environmentálne ciele pre útvary vôd) pre životné prostredie a spoločnosť prevažuje nad prínosom nových úprav alebo zmenami pre ľudské zdravie, udržaním ľudskej bezpečnosti alebo trvalo udržateľným rozvojom;

Navrhnuté adaptačné opatrenia sú prínosom pre trvalo udržateľný rozvoj, a zároveň prínosom pre dosiahnutie environmentálnych cieľov.

4. očakávané prínosy týchto úprav alebo zmien vodného útvaru nie je možné z dôvodov technickej realizovateľnosti alebo neprimeraných nákladov dosiahnuť inými prostriedkami, ktoré sú podstatne lepšou environmentálnou voľbou.

Súbor adaptačných opatrení pre oblasť Hospodárenia s vodou je zeleným konceptom, je lepšou environmentálnou voľbou.

Súbor adaptačných opatrení-všeobecné adaptačné opatrenie

Všeobecným adaptačným opatrením je poznanie procesov súvisiacich so zmenou klímy, najmä čo sa týka prvkov klimatického systému (vrátane hydrologických a meteorologických), založených na monitorovaní a vyhodnocovaní jednotlivých ukazovateľov.

A)

Všeobecné adaptačné opatrenie je formulované a hodnotené nasledovne:

Tabuľka 56 Hodnotenie adaptačného opatrenia z pohľadu kategórií (konceptia) a princípov (typ opatrenia) stanovených Stratégiou adaptácie a z hľadiska vplyvov na zložky životného prostredia:

VŠEOBECNÉ ADAPTAČNÉ OPATRENIE				
	konceptia	typ opatrenia	vplyv na zložku ŽP	
			pozitívny	negatívny
Nastavenie monitorovania prvkov klimatického systému (vrátane hydrologických a meteorologických) na monitorovanie dôsledkov zmeny klímy.	mierna	win-win	nepriamo na všetky zložky životného prostredia	-

Monitorovanie prvkov klimatického systému je v podmienkach SR nastavené, a vo vzťahu k sledovaniu dôsledkov zmeny klímy sa zistené údaje aj vyhodnocujú. Relevantnými aktivitami sú

- čiastkové monitorovacie systémy (ČMS),
- národné správy SR o zmene klímy,

ale aj ďalšie aktivity tak, ako sú publikované na webovej stránke MŽP SR, v časti Témy a oblasti / Zmena klímy / Politika zmeny klímy.

ČMS Meteorológia a klimatológia

Meracie siete meteorológie a klimatológie sú jednými z najstarších systematicky pozorovacích sietí na Slovensku. Úlohou meracích sietí meteorológie a klimatológie je získavanie údajov o stave a priebehu počasia a o stave a vývoji klimatického systému. Cieľom je okrem poskytovania meteorologických informácií a výstrah, klimatologických služieb a informácií pre rôzne oblasti aj

- poskytovanie údajov pre detekciu a sledovanie kolísania a zmeny klímy, pre odhad a redukciu dôsledkov zmeny klímy,
- kvalifikované opatrenia na redukciu prípadných nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy, poskytovanie údajov pre skúmanie a poznanie procesov v klimatickom systéme, pre klimatologické predpovede a modelovanie.

Monitorovací systém tvorí: 1. sieť pozemných synoptických staníc, 2. sieť meteorologických radarov, 3. meteorologické družicové merania, 4. sieť staníc s klimatologickým programom pozorovania, 5. sieť zrážkomerných staníc, 6. sieť staníc na meranie slnečnej radiácie vrátane merania celkového ozónu, 7. sieť fenologických staníc, 8. sieť na meranie pôdnej teploty a pôdnej vlhkosti, 9. sieť pre merania v prízemnej vrstve atmosféry, 10. rádiosondážne merania. Údaje z jednotlivých monitorovacích sietí subsystémov ČMS vstupujú do KMIS-u (Klimatologický a meteorologický informačný systém).

ČMS Voda

je systematické zisťovanie a hodnotenie výskytu a stavu povrchových a podzemných vôd na území Slovenskej republiky.

Obsahuje subsystémy: 1. kvantitatívne ukazovatele povrchových vôd, 2. kvantitatívne ukazovatele podzemných vôd, 3. kvalita podzemných vôd, 4. kvalita povrchových vôd, 5. termálne a minerálne vody, 6. závlahové vody, 7. rekreačné vody. Podsystemy 1. až 4. zabezpečuje priamo SHMÚ Bratislava, zabezpečenie subsystémov 5. a 7. spadá do rezortu zdravotníctva a zabezpečenie subsystému 6. spadá do rezortu pôdohospodárstva.

Cieľom je okrem poskytovania údajov a informácií pre štátnu správu a verejnosť aj

- poznanie súčasného stavu vodných systémov z hľadiska množstva a kvality a ich rozdelenia v priestore,
- trendy vývoja jednotlivých charakteristík vodných systémov a ich ochrana a prognózy ich využiteľnosti,
- napĺňanie medzinárodných dohovorov a zmlúv.

Národné správy SR o zmene klímy

sú pripravované každé 4 roky v rámci plnenia záväzkov podľa čl. 4 a čl. 12 *Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy a Kjótskeho protokolu* a aktuálneho rozhodnutia konferencie zmluvných strán dohovoru. SR do dnešného dňa pripravila spolu 6 národných správ o zmene klímy. Aktuálne je vypracovaná 7. národná správa o zmene klímy. Táto bola 15. decembra 2017 zaslaná na sekretariát rámcového dohovoru OSN o zmene klímy. Správa bola (v čase spracovania Správy o hodnotení) publikovaná na stránke http://cdr.eionet.europa.eu/sk/eu/mmr/art18_br_natcom/envwjerra/. Národné správy sú publikované tiež na webovej stránke MŽP SR. Národné správy vyhodnocujú trendy produkcie skleníkových plynov (CO₂, CH₄, N₂O a zlúčením fluóru) celkovo v SR a podľa sektorov. Zmena klímy je premietnutá na meteorologické údaje o vývoji zrážok a ich priestorovom rozložení. Ďalšie ukazovatele ako teplota, slnečný svit, zrážky, snehová pokrývka, výpar, relatívna vlhkosť vzduchu, dezertifikácia, povodne, extrémny počasí sa vyhodnocujú v podkapitole 2.4 Klimatický profil.

Z pohľadu kategórie a princípov je Všeobecné adaptačné opatrenie možné hodnotiť ako mierne neštruktúrne z dôvodu, že sa jedná o ľudské (informačné) systémy so všestranným účinkom, s prínosom pre vedomostnú oblasť, so zásadnými vplyvmi pre následné koncepčné a rozhodovacie procesy.

Vo vzťahu k životnému prostrediu má Všeobecné adaptačné opatrenie nepriamo pozitívny vplyv na všetky zložky životného prostredia. Negatívny vplyv na niektorú zo zložiek životného prostredia sa nepredpokladá.

B)

Vplyv Všeobecného adaptačného opatrenia na jednotlivé ukazovatele stavu útvarov vôd je možné hodnotiť ako neutrálne resp. žiadne. Dôvodom je, že navrhnuté adaptačné opatrenie sú z oblasti ľudských systémov a jedná sa o vedomostnú rovinu s podstatným významom pre rozhodnutia o následných zelených štrukturálnych, prípadne sivých infraštrukturálnych prístupoch.

Globálny vplyv navrhnutého adaptačného opatrenia je celkovo možné hodnotiť ako nepriamo pozitívny, bez priameho vplyvu na životné prostredie, regionálneho až nadregionálneho dosahu, strednodobého časového pôsobenia s ohľadom na pravidelné prehodnocovanie. Riziká pre životné prostredie je možné vylúčiť. Spresňovanie poznatkov je nevyhnutné, preto nulový variant hodnotíme ako nevýhodný pre životné prostredie.

C)

Plnenie podmienok z pohľadu § 16 ods. 6 písm. b) vodného zákona (čl. 4.7 RSV) je irelevantné, pretože sa nejedná o žiadne konkrétne netechnické (zelené), či technické stavby. Všeobecné adaptačné opatrenie je podporným nástrojom na vedecko-výskumnej a plánovacej úrovni.

Súhrnné hodnotenie vplyvov adaptačných opatrení v oblasti vodného režimu v krajine a vodného hospodárstva je uvedené v prílohe č. 3.

Súbor adaptačných opatrení navrhovaných v iných oblastiach s dopadom na vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo

Aktualizovaná stratégia rieši niekoľko oblastí a k nim viazaných adaptačných opatrení s potenciálnym dopadom na vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo. Tieto boli identifikované napr. v oblasti riešiacej sídelné prostredie a dopravu so zameraním na cestnú dopravu. Identifikované vplyvy sú popísané v sumárnej hodnotiacej tabuľke v prílohe č. 3.

1.2. Vplyvy na horninové prostredie

Stratégia adaptácie pre oblasť horninového prostredia a geológie je zameraná na adaptačné opatrenia, ktoré majú eliminovať, resp. zmierniť dopady na

- ohrozenie zdrojov pitnej vody,
- zmenu georeliéfu (tvary) krajiny a využitie krajiny.

Stratégia adaptácie zohľadňuje *Koncepciu na ochranu vodných zdrojov Európy* ako napr. uprednostňovanie prvkov zelenej infraštruktúry a neštrukturálnych konceptov pred prvkami sivej infraštruktúry, ďalej zachovanie a zlepšovanie stavu vôd s cieľom dosiahnutia ich dobrého stavu, udržateľné využívanie vodných zdrojov, ochrana pred následkami povodní, ochrana prírody a krajiny a podpora ekosystémových služieb.

Adaptačné opatrenia na zmenu klímy sú vo všeobecnej rovine zahrnuté aj do *Vodného plánu Slovenska* na roky 2016 – 2021 v zmysle článkov *smernice č. 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady, ktorou sa stanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva (rámcová smernica o vode, ďalej len RSV)* implementovaných do národnej legislatívy, najmä *zákona č. 364/2004 Z.z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon)*, a z hľadiska ochrany pred povodňami aj v zmysle článkov *smernice č. 2007/60/ES Európskeho parlamentu a Rady o hodnotení*

a manažmente povodňových rizík (smernica HaMPR) implementovaných do národnej legislatívy, najmä zákona č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami v znení neskorších predpisov a súvisiacich vykonávacích predpisov. Stratégia adaptácie v oblasti horninového prostredia a geológie uvádza nasledovné príklady adaptačných opatrení vo vzťahu k dôsledkom zmeny klímy na horninové prostredie.

Dôsledok zmeny klímy na horninové prostredie – ohrozenie zdrojov pitnej vody

Navrhované adaptačné opatrenia:

Zvýšiť ochranné opatrenia na infiltračných oblastiach podzemných vôd a hydrologických povodiach povrchových vôd: a) prehodnotiť ochranné pásma vodárenských zdrojov aj s prihliadnutím na hydrologické rozvodnice povodí, hydrogeologické rozhrania a charakter horninového prostredia tam, kde to nebolo vykonané, b) zalesniť a/alebo upraviť skladbu a štruktúru lesa, c) upraviť infraštruktúru lesa.

Zvýšiť ochranné opatrenia tranzitných, akumuláčnych a výverových oblastí zdrojov pitných vôd.

Prehodnotiť riziko environmentálnych záťaží a úložísk ťažobného odpadu nachádzajúcich sa v dosahu nožnej záplavovej vlny a zdrojov podzemných vôd a prijať príslušné opatrenia.

Prehodnotiť legislatívnu úpravu ochrany a využívania zdrojov podzemných vôd.

Prehodnotiť územie Slovenska z pohľadu zdrojov povrchových a podzemných vôd v smere ich možného vývoja v kontexte prebiehajúcej zmeny klímy a tieto významné oblasti detailne preskúmať a zabezpečiť proti ich znehodnoteniu prednostne v útvaroch podzemných vôd klasifikovaných v zlom stave resp. v riziku nedosiahnutia dobrého stavu do roku 2021 resp. 2027.

Prehodnotiť opodstatnenosť odvodňovacích zariadení v chránených vodohospodárskych oblastiach.

Dôsledok zmeny klímy na horninové prostredie – zmena georeliéfu (tvary) a využitia krajiny

- Zmena tvaru krajiny

Navrhované adaptačné opatrenia:

Intenzívne zvetrávanie hornín, erózia pôdy - vykonať kvalitatívnu inventúru hald a odkalísk z pohľadu prebiehajúcej zmeny klímy a určiť najrizikovejšie objekty na zabezpečenie zníženia uvoľňovania ťažkých kovov do okolia.

Zmena tvaru údolí v dôsledku povodní a privalových dažďov - zmeny tvaru krajiny vyvolávané povodňami, eróziou a pod. riešiť obmedzujúcimi opatreniami týchto javov a zmenami územných plánov v oblastiach dôležitých pre osídlenie krajiny v udržateľnom rozsahu. Zvýšiť inundačnú a retenčnú kapacitu krajiny, vytvoríť retenčné priestory na zachytávanie privalových vôd a ich prevedenie na miestach pôvodnej inundácie, pri rešpektovaní geologickej stavby a zachovaní podmienok stability územia.

Presuny horninového materiálu (zosuvy) - územia potenciálne náchylné na svahové pohyby stabilizovať: upraviť tvar svahu, vodný režim (povrchové a hĺbkové odvodnenie zosuvného územia) a zabezpečiť náročné technické stabilizačné opatrenia a vegetačné spevnenia. Do úprav zahrnúť možnosti enormných zrážok, úrovne povodňových vôd, ako aj dlhšie obdobia sucha ale tiež ekonomickú únosnosť opatrení. Poslednú etapu tvorí rekultivácia porušeného územia a obnova porastu zatrávením, príp. zalesnením s použitím vhodných pôvodných druhov rastlín, krovín a stromov; úprava stavebného zákona (povinnosť vykonania geologického prieskumu a rešpektovanie geologickej stavby územia); zabezpečiť prácu s verejnosťou (informovanosť o stave horninového prostredia a zodpovednosť za stavebné a terénne zásahy).

- Zmena využitia krajiny

Roznos materiálu environmentálnej záťaže - obmedziť riziko kontaminácie územia napr. roznosom environmentálnych záťaží, úložísk ťažobného odpadu a hornín s obsahom sulfidických horninotvorných minerálov

Polomy, požiare - vyhodnotiť rizikovosť územia na uvedené javy a analyzovať územie z pohľadu zasiahnutia extrémnou eróziou aj eróziou environmentálnej záťaže (aj potenciálne), ktorá by mohla ohroziť kvalitu geologického prostredia; vybudovať kontinuálny monitoring a varovné systémy

Dezertifikácia - zmenu vegetačného krytu vyvolanú zmenou klímy usmerňovať tak, aby sa obmedzil rozvoj erózie a dezertifikácie územia.

Metodika hodnotenia adaptačných opatrení

Na hodnotenie vplyvov adaptačných opatrení na *Horninové prostredie* bola použitá obdobná metodika hodnotenia ako v prípade kapitoly *Vodný režim v krajine, vodné hospodárstvo*, nakoľko tieto témy sú úzko súvisiace a prepojené. Časť adaptačných opatrení sa týka ohrozenia zdrojov pitnej vody (podzemnej aj povrchovej), čo jednoznačne súvisí s vodným režimom a vodným hospodárstvom. Konkrétne opatrenia sa týkajú ochranných pásiem vodárenských zdrojov, ich prehodnotenia, legislatívnych úprav, ale aj využívania vodárenských zdrojov, ako aj problematiky ich ohrozovania zdrojmi znečistenia - environmentálnymi záťažami a úložiskami ťažobného odpadu. Druhá časť adaptačných opatrení sa týka zmien tvaru krajiny a využitia krajiny. Konkrétne opatrenia sa z časti opäť týkajú zdrojov znečistenia – environmentálnych záťaží a úložísk ťažobného odpadu, ktoré môžu byť negatívne ovplyvnené zvetrávaním, eróziou, svahovými pohybmi a pod., čím môže dochádzať k mobilizácii kontaminantov a teda k ich transportu a následne ohrozeniu kvality podzemných a povrchových vôd.

S ohľadom na vyššie uvedené, metodika hodnotenia adaptačných opatrení pre účely posúdenia vplyvov strategického dokumentu na horninové prostredie, je identická s metodikou použitou v predchádzajúcej kapitole, t.j. v členení na základné súbory hodnotení:

- A) hodnotenie podľa kategórií a princípov aktualizovanej stratégie a z určenia dotknutej zložky životného prostredia
- B) hodnotenie podľa kritérií na hodnotenie stavu povrchových a podzemných vôd podľa vodného zákona,
- C) podľa osobitostí určovania environmentálnych cieľov podľa vodného zákona.

Vysvetlenie k jednotlivým bodom vid' kap. IV. 1.1.1

Súbor adaptačných opatrení smerujúcich k riešeniu dôsledkov zmeny klímy- ohrozenie zdrojov pitnej vody

A)

Súbor adaptačných opatrení pre dôsledok zmeny klímy – ohrozenie zdrojov pitnej vody má rôzny charakter podľa druhu jednotlivých opatrení (vid' nasledujúcu tabuľku). Prevládajú mierne koncepcie, zastúpené sú aj zelené a sivé koncepcie. Z hľadiska typu opatrení prevláda low-regret (s malým dopadom na realizátora). Vyskytuje sa aj win – win (obojsstranne prospešné). Vo viacerých prípadoch low-regret sa jedná o obmedzenie užívania pozemkov ich vlastníckmi (napr. v prehodnotených ochranných pásmach alebo v súvislosti s legislatívnymi zmenami), tiež napr. obmedzenie aktivít spôsobujúcich environmentálnu záťaž (napr. ukladanie odpadu príp. priemyselné činnosti), vysoké náklady na realizáciu sanácií. Sanácie environmentálnych záťaží by sa však realizovali aj bez ohľadu na dôsledky zmeny klímy, nakoľko environmentálne záťaže predstavujú riziko pre zdravie a životné prostredie. Ich riešenie je zakotvené aj v Štátnom programe sanácie EZ (2016 – 2021). Na ich riešenie budú využité aj finančné prostriedky z operačného programu Kvalita životného prostredia (v rámci prioritnej osi 1, investičnej priority 4, t.j. 1.4 Prijatie opatrení na zlepšenie mestského prostredia, revitalizácie miest, oživenia a dekontaminácie opustených priemyselných areálov (vrátane oblastí, ktoré prechádzajú zmenou), zníženie miery znečistenia ovzdušia a podpory opatrení na zníženie hluku (Špecifický cieľ 1.4.2)).

Z hľadiska vplyvov opatrení na životné prostredie sa jedná o pozitívny vplyv na viaceré zložky životného prostredia (voda, pôda, vodné hospodárstvo, lesné hospodárstvo, biodiverzita, krajina). Dočasným negatívnym vplyvom je realizácia niektorých opatrení, ktorá predstavuje umelý zásah (napr. sanácia), ktorý môže mať lokálne dočasný vplyv na biodiverzitu.

Tabuľka 57 Hodnotenie adaptačných opatrení (pre dôsledok ohrozenie zdrojov pitnej vody) z pohľadu kategórií (konceptia) a princípov (typ opatrenia) stanovených Stratégiou adaptácie a z hľadiska vplyvov na zložky životného prostredia

Dôsledok zmeny klímy na horninové prostredie - ohrozenie zdrojov pitnej vody				
Navrhované adaptačné opatrenie	konceptia	typ opatrenia	vplyv na zložku ŽP	
			pozitívny	negatívny
Zvýšiť ochranné opatrenia na infiltračných oblastiach podzemných vôd a hydrologických povodiach povrchových vôd: a) prehodnotiť ochranné pásma vodárenských zdrojov aj s prihliadnutím na hydrologické rozvodnice povodí, hydrogeologické rozhrania a charakter horninového prostredia tam, kde to nebolo vykonané b) zalesniť a/alebo upraviť skladbu a štruktúru lesa c) upraviť infraštruktúru lesa	a) mierna b) zelená c) sivá	a) low-regret b) win-win c) low-regret	a) voda, vodné hospodárstvo, biodiverzita, krajina b), c) voda, biodiverzita, krajina, lesné a vodné hospodárstvo	c) umelý zásah – dočasný, lokálny vplyv na biodiverzitu
Zvýšiť ochranné opatrenia tranzitných, akumuláčných a výverových oblastí zdrojov pitných vôd.	mierna, zelená	low-regret	voda, biodiverzita, krajina	
Prehodnotiť riziko environmentálnych záťaží a úložísk ťažobného odpadu nachádzajúcich sa v dosahu novej záplavovej vlny a zdrojov podzemných vôd a prijať príslušné opatrenia.	mierna, sivá	low-regret	pôda, voda, biodiverzita, krajina	umelý zásah – dočasný, lokálny vplyv na biodiverzitu
Prehodnotiť legislatívnu úpravu ochrany a využívania zdrojov podzemných vôd.	mierna	low-regret	voda, vodné hospodárstvo	
Prehodnotiť územie Slovenska z pohľadu zdrojov povrchových a podzemných vôd v smere ich možného vývoja v kontexte prebiehajúcej zmeny klímy a tieto významné oblasti detailne preskúmať a zabezpečiť proti ich znehodnoteniu prednostne v útvaroch podzemných vôd klasifikovaných v zlom stave resp. v riziku nedosiahnutia dobrého stavu do roku 2021 resp. 2027.	mierna, zelená, sivá	low-regret	voda, vodné hospodárstvo, biodiverzita, krajina	
Prehodnotiť opodstatnenosť odvodňovacích zariadení v chránených vodohospodárskych oblastiach.	mierna	low-regret	voda, pôda, vodné hospodárstvo	

B)

Dobrá ekologická stav / ekologický potenciál útvarov povrchových vôd podmieňujú hlavne biologické prvky (kvalita štruktúry a funkcie vodných ekosystémov) a podporne aj hydromorfologické prvky (laterálna a pozdĺžna kontinuita), chemické a fyzikálno-chemické prvky kvality a špecifické znečisťujúce látky. Dobrá stav útvarov podzemných vôd je daný kvantitatívnym stavom a kvalitatívnym (chemickým) stavom podzemných vôd. Z pohľadu vplyvu na jednotlivé ukazovatele stavu útvarov vôd (viď nasledujúcu tabuľku) má súbor jednotlivých adaptačných opatrení pozitívny, ojedinele významne pozitívny vplyv na povrchovú a podzemnú vodu, najmä z hľadiska ich kvality. Jedná sa väčšinou o nepriamy, dlhodobý, regionálny vplyv, menej často priamy, dlhodobý lokálny vplyv. Ojedinele je bez vplyvu na niektorú zložku.

Tabuľka 58 Hodnotenie z hľadiska kritérií na hodnotenie stavu povrchových a podzemných vôd (pre dôsledok ohrozenie zdrojov pitnej vody)

Dôsledok zmeny klímy na horninové prostredie - ohrozenie zdrojov pitnej vody							
Navrhované adaptačné opatrenie	Povrchové vody					Podzemné vody	
	Biol	Hm	Ch	F-Ch	Š	Kvan	Kvalit
Zvýšiť ochranné opatrenia na infiltračných oblastiach podzemných vôd a hydrologických povodiach povrchových vôd: a) prehodnotiť ochranné pásma vodárenských zdrojov aj s prihliadnutím na hydrologické rozvodnice povodí, hydrogeologické rozhrania a charakter horninového prostredia tam, kde to nebolo vykonané b) zalesniť a/alebo upraviť skladbu a štruktúru lesa c) upraviť infraštruktúru lesa	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny	+1	+1	+1	+1	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny
Zvýšiť ochranné opatrenia tranzitných, akumulačných a výverových oblastí zdrojov pitných vôd.	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny	+1	+1	+1	+1	+1	+2 priamy, dlhodobý, regionálny
Prehodnotiť riziko environmentálnych záťaží a úložísk ťažobného odpadu nachádzajúcich sa v dosahu novej záplavovej vlny a zdrojov podzemných vôd a prijať príslušné opatrenia.	+2 priamy, dlhodobý, lokálny	+1 eliminácia množstva plavenín a splavenín v tokoch	+2 eliminácia splachu chem. látok	+2 eliminácia splachu chem. látok	+2 eliminácia splachu chem. látok	0	+2 priamy, dlhodobý, lokálny
Prehodnotiť legislatívnu úpravu ochrany a využívania zdrojov podzemných vôd.	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny	0	+1	+1	+1	+1	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny
Prehodnotiť územie Slovenska z pohľadu zdrojov povrchových a podzemných vôd v smere ich možného vývoja v kontexte prebiehajúcej zmeny klímy a tieto významné oblasti detailne preskúmať a zabezpečiť proti ich znehodnoteniu prednostne v útvaroch podzemných vôd klasifikovaných v zlom	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny	+1	+1	+1	+1	+1	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny

Dôsledok zmeny klímy na horninové prostredie - ohrozenie zdrojov pitnej vody							
Navrhované adaptačné opatrenie	Povrchové vody					Podzemné vody	
	Biol	Hm	Ch	F-Ch	Š	Kvan	Kvalit
stave resp. v riziku nedosiahnutia dobrého stavu do roku 2021 resp. 2027.							
Prehodnotiť opodstatnenosť odvodňovacích zariadení v chránených vodohospodárskych oblastiach.	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny	+1	+1	+1	+1	+1	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny

Vysvetlivky:

Biol – biologické prvky kvality, Hm – hydromorfologický prvok, Ch – chemický prvok kvality, F-Ch – fyzikálnochemický prvok kvality, Š – špecifické znečisťujúce látky, Kvan – kvantitatívne ukazovatele, Kvalit - kvalitatívne ukazovatele

+2 významný pozitívny vplyv, +1 pozitívny vplyv, -2 významný negatívny vplyv, -1 negatívny vplyv, 0 neutrálny vplyv / bez vplyvu

Celkove je možné vplyvy adaptačných opatrení na elimináciu ohrozenia zdrojov pitnej vody hodnotiť ako pozitívne na viaceré zložky životného prostredia (voda, pôda, vodné hospodárstvo, lesné hospodárstvo, biodiverzita, krajina). Pozitívny, ojedinele významne pozitívny vplyv je na povrchovú a podzemnú vodu, najmä z hľadiska ich kvality. Jedná sa väčšinou o nepriamy, dlhodobý, regionálny vplyv, menej často priamy, dlhodobý lokálny vplyv. Dočasným negatívnym vplyvom je realizácia niektorých opatrení, ktorá predstavuje umelý zásah (napr. sanácia), ktorý môže mať lokálne dočasný vplyv na biodiverzitu.

C)

Hodnotenie adaptačných opatrení – plnenie podmienok podľa ustanovenia § 16 ods. 6 písm. b) zákona č. 364/2004 Z. z. (vodný zákon), ktorý je transpozíciou čl. 4.7 Rámcovej smernice o vode.

1. Uskutočnia sa všetky realizovateľné kroky na obmedzenie nepriaznivého dopadu na stav útvaru povrchovej vody alebo stav útvaru podzemnej vody.

Z pohľadu aktualizovanej stratégie je preferencia zelených, prípadne miernych koncepcií. V rámci týchto opatrení prevládajú mierne koncepcie, menej sú zastúpené zelené a sivé koncepcie. Sivé koncepcie súvisia najmä s opatreniami na elimináciu environmentálnych záťaží a úložísk ťažobného odpadu. To znamená, že zodpovedajú, resp. nie sú v rozpore s ďalšími 3 podmienkami vodného zákona, resp. RSV.

2. Dôvody úprav alebo zmien útvarov povrchovej vody alebo útvarov podzemnej vody sú menovito uvedené a vysvetlené v pláne manažmentu povodia (§ 13) a environmentálne ciele sa vyhodnotia každých šesť rokov.

Relevantným dokumentom je Vodný plán Slovenska (2015), ktorý obsahuje plány manažmentu povodí. Plány manažmentu povodí sú základom pre vykonávanie rámcovej smernice o vode zameranej na ciele ochrany a obnovy vodných ekosystémov, ktorých napĺňanie je základnou podmienkou dlhodobého udržateľného využívania vody pre ľudí, prírodu a hospodárstvo. Environmentálne ciele sú tu ústrednou myšlienkou ochrany vodného prostredia a integrovaného prístupu k vodnému hospodárstvu na úrovni povodia. Dôvody úprav alebo zmien útvarov vôd sú vo Vodnom pláne Slovenska riešené viac-menej globálne, so zhrnutím v kap. 8.9 Program opatrení a klimatická zmena a čiastočne aj v kap. 9 Ochrana pred škodlivými účinkami vôd a klimatická zmena. Samozrejme je tam uvedená aj sanácia environmentálnych záťaží a pod.

3. Dôvody pre tieto úpravy alebo zmeny sú nadradeným verejným záujmom, alebo prínos z dosiahnutia cieľov podľa § 5 (pozn. environmentálne ciele pre útvary vôd) pre životné prostredie a spoločnosť prevažuje nad prínosom nových úprav alebo zmenami pre ľudské zdravie, udržaním ľudskej bezpečnosti alebo trvalo udržateľným rozvojom.

Z navrhnutých adaptačných opatrení nevyplývajú také negatívne dopady, ktoré by ohrozovali stanovené environmentálne ciele pre útvary vôd. Navrhnuté adaptačné opatrenia predstavujú prínosy pre ľudské zdravie a životné prostredie a budú pomáhať plniť environmentálne ciele.

4. očakávané prínosy týchto úprav alebo zmien vodného útvaru nie je možné z dôvodov technickej realizovateľnosti alebo neprimeraných nákladov dosiahnuť inými prostriedkami, ktoré sú podstatne lepšou environmentálnou voľbou.“

Adaptačné opatrenia zamerané na elimináciu ohrozenia zdrojov pitnej vody už zo svojej podstaty nie sú v rozpore s týmto bodom. Sanácia environmentálnych záťaží príp. úložísk ťažobného odpadu predstavuje relatívne krátkodobý umelý zásah s dlhodobým pozitívnym výsledkom.

Súbor adaptačných opatrení smerujúcich k riešeniu dôsledkov zmeny klímy- zmena georeliéfu (tvaru) krajiny

A)

Súbor adaptačných opatrení pre dôsledok zmeny klímy – zmena georeliéfu (tvaru) krajiny má rôzny charakter podľa druhu jednotlivých opatrení (viď nasledujúcu tabuľku). Prevládajú mierne koncepcie, zastúpené sú aj zelené a sivé koncepcie. Z hľadiska typu opatrení sú zastúpené low-regret (s malým dopadom na realizátora) a aj win – win (obojstranne prospešné). Vo viacerých prípadoch low-regret sa jedná o obmedzenie využívania (osídľovania) územia (napr. v územiach náchylných na zosúvanie).

Z hľadiska vplyvov opatrení na životné prostredie sa jedná o pozitívny vplyv na viaceré zložky životného prostredia (voda, pôda, vodné hospodárstvo, lesné hospodárstvo, biodiverzita, krajina). Dočasným negatívnym vplyvom je realizácia niektorých opatrení, ktorá predstavuje umelý zásah (napr. sanácia zosuvov, stabilizácia území náchylných na zosúvanie), ktorý môže mať lokálne dočasný vplyv na biodiverzitu. Ďalším je tiež záber pôdy v inundačných územiach.

Na realizáciu opatrení budú využité aj finančné prostriedky z operačného programu Kvalita životného prostredia (v rámci prioritnej osi 2: 2.1 Podpora investícií na prispôsobovanie sa zmene klímy vrátane ekosystémových prístupov, v rámci prioritnej osi 3, investičnej priority 3.1 Podpora investícií na riešenie osobitných rizík, zabezpečiť predchádzanie vzniku katastrof a vyvíjanie systémov zvládania katastrof). Čo sa týka svahových deformácií, tak opatrenia sú v podstate v zhode s napĺňaním strategického dokumentu *Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík (2014 – 2020)*.

Tabuľka 59 Hodnotenie adaptačných opatrení (pre dôsledok zmena georeliéfu krajiny) z pohľadu kategórií (koncepcia) a princípov (typ opatrenia) stanovených Stratégiou adaptácie a z hľadiska vplyvov na zložky životného prostredia

Dôsledok zmeny klímy na horninové prostredie – zmena georeliéfu (tvaru) krajiny				
Navrhované adaptačné opatrenie	koncepcia	typ opatrenia	vplyv na zložku ŽP	
			pozitívny	negatívny
Intenzívne zvetrávanie hornín, erózia pôdy				
Vykonať kvalitatívnu inventúru hál a odkalísk z pohľadu prebiehajúcej zmeny klímy a určiť najrizikovejšie objekty na zabezpečenie zníženia uvoľňovania ťažkých kovov do okolia.	mierna, sivá	win-win	voda, pôda, biodiverzita, krajina	
Zmena tvaru údolí v dôsledku povodní a privalových dažďov				
Zmeny tvaru krajiny vyvolávané povodňami, eróziou a pod. riešiť obmedzujúcimi opatreniami týchto javov a zmenami územných plánov v oblastiach dôležitých pre osídlenie krajiny v udržateľnom rozsahu. Zvýšiť inundačnú a retenčnú kapacitu krajiny, vytvoriť retenčné priestory na zachytávanie privalových vôd a ich prevedenie na miestach pôvodnej inundácie, pri rešpektovaní geologickej stavby a zachovaní podmienok stability územia.	mierna, zelená, sivá	low-regret	voda, biodiverzita, krajina, lesné a vodné hospodárstvo	umelý zásah – dočasný vplyv na biodiverzitu, záber pôdy
Presuny horninového materiálu (zosuvy)				
Územia potenciálne náchylné na svahové pohyby stabilizovať: upraviť tvar svahu, vodný režim (povrchové a hĺbkové odvodnenie zosuvného územia)	sivá, zelená	low-regret	voda, biodiverzita, krajina	umelý zásah – dočasný vplyv

Dôsledok zmeny klímy na horninové prostredie – zmena georeliéfu (tvary krajiny)				
Navrhované adaptačné opatrenie	konceptia	typ opatrenia	vplyv na zložku ŽP	
			pozitívny	negatívny
a zabezpečiť náročné technické stabilizačné opatrenia a vegetačné spevnenia. Do úprav zahrnúť možnosti enormných zrážok, úrovne povodňových vôd, ako aj dlhšie obdobia sucha ale tiež ekonomickú únosnosť opatrení. Poslednú etapu tvorí rekultivácia porušeného územia a obnova porastu zatrávením, príp. zalesnením s použitím vhodných pôvodných druhov rastlín, krovín a stromov.				na biodiverzitu, vodu, krajinu
Úprava stavebného zákona (povinnosť vykonania geologického prieskumu a rešpektovanie geologickej stavby územia).	mierna	low-regret	krajina	
Zabezpečiť prácu s verejnosťou (informovanosť o stave horninového prostredia a zodpovednosť za stavebné a terénne zásahy).	mierna	win-win	krajina	

B)

Z pohľadu vplyvu na jednotlivé ukazovatele stavu útvarov vôd (viď nasledujúcu tabuľku) má súbor jednotlivých adaptačných opatrení pozitívny alebo významne pozitívny vplyv na povrchovú a podzemnú vodu. Jedná sa väčšinou o priamy, dlhodobý, lokálny alebo regionálny vplyv, menej často nepriamy, dlhodobý regionálny vplyv. Ojedinele je bez vplyvu na niektorú zložku. V prípade, ak je v dosahu svahových pohybov resp. v území náchylnom na zosúvanie environmentálna záťaž alebo úložisko ťažobného odpadu s obsahom nebezpečných látok, tak je vplyv opatrenia (stabilizácia územia...) významne pozitívny.

Tabuľka 60 Hodnotenie adaptačných opatrení z hľadiska kritérií na hodnotenie stavu povrchových a podzemných vôd (pre dôsledok zmena georeliéfu krajiny)

Dôsledok zmeny klímy na horninové prostredie - zmena georeliéfu (tvary krajiny)							
Navrhované adaptačné opatrenie	Povrchové vody					Podzemné vody	
	Biol	Hm	Ch	F-Ch	Š	Kvan	Kvalit
Intenzívne zvetrávanie hornín, erózia pôdy							
Vykonať kvalitatívnu inventúru hald a odkalísk z pohľadu prebiehajúcej zmeny klímy a určiť najrizikovejšie objekty na zabezpečenie zníženia uvoľňovania ťažkých kovov do okolia.	+2 priamy, dlhodobý, lokálny	+1	+2	+2	+2	0	+2 priamy, dlhodobý, lokálny
Zmena tvaru údolí v dôsledku povodní a privalových dažďov							
Zmeny tvaru krajiny vyvolávané povodňami, eróziou a pod. riešiť obmedzujúcimi opatreniami týchto javov a zmenami územných plánov v oblastiach dôležitých pre osídlenie krajiny v udržateľnom rozsahu. Zvýšiť inundačnú a retenčnú kapacitu krajiny, vytvoriť retenčné priestory na zachytávanie privalových vôd a ich prevedenie na miestach pôvodnej inundácie, pri	+2 priamy, dlhodobý, regionálny	+2	+2	+2	+2	+2	+2 priamy, dlhodobý, regionálny

Dôsledok zmeny klímy na horninové prostredie - zmena georeliéfu (tvary krajiny)							
Navrhované adaptačné opatrenie	Povrchové vody					Podzemné vody	
	Biol	Hm	Ch	F-Ch	Š	Kvan	Kvalit
rešpektovaní geologickej stavby a zachovaní podmienok stability územia.							
Presuny horninového materiálu (zosuvy)							
Územia potenciálne náchylné na svahové pohyby stabilizovať: upraviť tvar svahu, vodný režim (povrchové a hĺbkové odvodnenie zosuvného územia) a zabezpečiť náročné technické stabilizačné opatrenia a vegetačné spevnenia. Do úprav zahrnúť možnosti enormných zrážok, úrovne povodňových vôd, ako aj dlhšie obdobia sucha ale tiež ekonomickú únosnosť opatrení. Poslednú etapu tvorí rekultivácia porušeného územia a obnova porastu zatrávnením, príp. zalesnením s použitím vhodných pôvodných druhov rastlín, krovín a stromov.	+1 (+2*) priamy, dlhodobý, lokálny	+2	+1 (+2*)	+1 (+2*)	+1 (+2*)	+1	+1(+2*) priamy, dlhodobý, lokálny
Úprava stavebného zákona (povinnosť vykonania geologického prieskumu a rešpektovanie geologickej stavby územia).	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny	+2	+1	+1	+1	0	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny
Zabezpečiť prácu s verejnosťou (informovanosť o stave horninového prostredia a zodpovednosť za stavebné a terénne zásahy).	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny	+2	+1	+1	+1	0	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny

Vysvetlivky:

* ak je v dosahu environmentálna záťaž alebo úložisko ťažobného odpadu s obsahom nebezpečných látok

Celkove je možné vplyvy adaptačných opatrení na elimináciu zmien tvaru krajiny hodnotiť ako pozitívne na viaceré zložky životného prostredia (voda, pôda, vodné hospodárstvo, lesné hospodárstvo, biodiverzita, krajina). Positívny alebo významne pozitívny vplyv je na povrchovú a podzemnú vodu. Jedná sa väčšinou o priamy, dlhodobý, lokálny alebo regionálny vplyv, menej často nepriamy, dlhodobý regionálny vplyv. Dočasným negatívnym vplyvom je realizácia niektorých opatrení, ktorá predstavuje umelý zásah (napr. sanácia zosuvov, stabilizácia území náchylných na zosúvanie), ktorý môže mať lokálne dočasný vplyv na biodiverzitu. Ďalším je tiež záber pôdy v inundačných územiach.

C)

Hodnotenie adaptačných opatrení – plnenie podmienok podľa ustanovenia § 16 ods. 6 písm. b) zákona č. 364/2004 Z.z. (vodný zákon), ktorý je transpozíciou čl. 4.7 Rámcovej smernice o vode.

1. *Uskutočnia sa všetky realizovateľné kroky na obmedzenie nepriaznivého dopadu na stav útvaru povrchovej vody alebo stav útvaru podzemnej vody.*

Z pohľadu aktualizovanej stratégie je preferencia zelených, prípadne miernych koncepcií. V rámci týchto opatrení prevládajú mierne koncepcie, menej sú zastúpené zelené a sivé koncepcie. Sivé koncepcie súvisia najmä s opatreniami na elimináciu úložísk ťažobného odpadu a na elimináciu resp. predchádzaniu dôsledkov svahových pohybov. To znamená, že v podstate zodpovedajú, resp. nie sú v rozpore s ďalšími 3 podmienkami vodného zákona resp. RSV.

2. Dôvody úprav alebo zmien útvarov povrchovej vody alebo útvarov podzemnej vody sú menovito uvedené a vysvetlené v pláne manažmentu povodia (§ 13) a environmentálne ciele sa vyhodnotia každých šesť rokov.

Relevantným dokumentom je Vodný plán Slovenska (2015), ktorý obsahuje plány manažmentu povodí. Plány manažmentu povodí sú základom pre vykonávanie rámcovej smernice o vode zameranej na ciele ochrany a obnovy vodných ekosystémov, ktorých napĺňanie je základnou podmienkou dlhodobého udržateľného využívania vody pre ľudí, prírodu a hospodárstvo. Environmentálne ciele sú tu ústrednou myšlienkou ochrany vodného prostredia a integrovaného prístupu k vodnému hospodárstvu na úrovni povodia. Dôvody úprav alebo zmien útvarov vôd sú vo Vodnom pláne Slovenska riešené viac-menej globálne, so zhrnutím v kap. 8.9 Program opatrení a klimatická zmena a čiastočne aj v kap. 9 Ochrana pred škodlivými účinkami vôd a klimatická zmena. Samozrejme je tam uvedená aj sanácia environmentálnych záťaží (úložísk ťažobného odpadu, z ktorých viaceré sú EZ), ktoré môžu byť práve zasiahnuté napr. zosuvmi a pod.

3. Dôvody pre tieto úpravy alebo zmeny sú nadradeným verejným záujmom alebo prínos z dosiahnutia cieľov podľa § 5 (pozn. environmentálne ciele pre útvary vôd) pre životné prostredie a spoločnosť prevažuje nad prínosom nových úprav alebo zmenami pre ľudské zdravie, udržaním ľudskej bezpečnosti alebo trvalo udržateľným rozvojom.

Z navrhnutých adaptačných opatrení nevyplývajú také negatívne dopady, ktoré by ohrozovali stanovené environmentálne ciele pre útvary vôd. Navrhnuté adaptačné opatrenia predstavujú prínosy pre ľudské zdravie a životné prostredie a budú pomáhať plniť environmentálne ciele.

4. očakávané prínosy týchto úprav alebo zmien vodného útvaru nie je možné z dôvodov technickej realizovateľnosti alebo neprímeraných nákladov dosiahnuť inými prostriedkami, ktoré sú podstatne lepšou environmentálnou voľbou.“

Adaptačné opatrenia zamerané na elimináciu zmien tvaru krajiny nie sú v rozpore s týmto bodom. Sanácia a stabilizácia svahových deformácií, resp. úložísk ťažobného odpadu predstavuje relatívne krátkodobý umelý zásah s dlhodobým pozitívnym výsledkom.

Súbor adaptačných opatrení smerujúcich k riešeniu dôsledkov zmeny klímy- zmena využitia krajiny

A)

Súbor adaptačných opatrení pre dôsledok zmeny klímy – zmena využitia krajiny má rôzny charakter podľa druhu jednotlivých opatrení (viď nasledujúcu tabuľku). Prevládajú mierne koncepcie, ojedinele sú aj zelené a sivé koncepcie. Z hľadiska typu opatrení sú zastúpené najmä win – win (obojustranne prospešné), ale aj low-regret (s malým dopadom na realizátora), no-regret (bez dopadu na realizátora).

Z hľadiska vplyvov opatrení na životné prostredie sa jedná o pozitívny vplyv na viaceré zložky životného prostredia (voda, pôda, vodné hospodárstvo, lesné hospodárstvo, biodiverzita, krajina).

Tabuľka 61 Hodnotenie adaptačných opatrení (pre dôsledok zmena využitia krajiny) z pohľadu kategórií (konceptia) a princípov (typ opatrenia) stanovených Stratégiou adaptácie a z hľadiska vplyvov na zložky životného prostredia

Dôsledok zmeny klímy na horninové prostredie – zmena využitia krajiny				
Navrhované adaptačné opatrenie	konceptia	typ opatrenia	vplyv na zložku ŽP	
			pozitívny	negatívny
Roznos materiálu environmentálnej záťaže				
Obmedziť riziko kontaminácie územia napr. roznosom environmentálnych záťaží, úložísk ťažobného odpadu a hornín s obsahom sulfidických horninotvorných minerálov.	mierna	win-win low-regret	pôda, voda, biodiverzita, krajina	
Podporovať technológie umožňujúce udržateľné sanácie environmentálnych záťaží (EZ) v meniacich sa podmienkach sprevádzajúcich zmenu klímy.	mierna, sivá	low-regret	pôda, voda, biodiverzita, krajina	
Polomy, požiare				
Vyhodnotiť rizikovosť územia na uvedené javy a analyzovať územie z pohľadu zasiahnutia extrémnou eróziou aj eróziou environmentálnej záťaže (aj potenciálne), ktorá by mohla ohroziť kvalitu geologického prostredia.	mierna	no-regret	pôda, voda, biodiverzita, krajina, lesné a vodné hospodárstvo	
Vybudovať kontinuálny monitoring a varovné systémy	mierna	win-win	pôda, voda, biodiverzita, krajina, lesné a vodné hospodárstvo	
Dezertifikácia				
Zmenu vegetačného krytu vyvolanú zmenou klímy usmerňovať tak, aby sa obmedzil rozvoj erózie a dezertifikácie územia	zelená	win-win	pôda, voda, biodiverzita, krajina, lesné hospodárstvo	

B)

Z pohľadu vplyvu na jednotlivé ukazovatele stavu útvarov vôd (viď nasledujúcu tabuľku) má súbor jednotlivých adaptačných opatrení pozitívny, ojedinele významne pozitívny vplyv na povrchovú a podzemnú vodu. Jedná sa väčšinou o nepriamy, dlhodobý, lokálny alebo regionálny vplyv, ojedinele priamy, dlhodobý lokálny vplyv. Opatrenia nemajú vplyv na kvantitu podzemnej vody.

Tabuľka 62 Hodnotenie adaptačných opatrení z hľadiska kritérií na hodnotenie stavu povrchových a podzemných vôd (pre dôsledok zmena využitia krajiny)

Dôsledok zmeny klímy na horninové prostredie - zmena využitia krajiny							
Navrhované adaptačné opatrenie	Povrchové vody					Podzemné vody	
	Biol	Hm	Ch	F-Ch	Š	Kvan	Kvalit
Roznos materiálu environmentálnej záťaže							
Obmedziť riziko kontaminácie územia napr. roznosom environmentálnych záťaží, úložísk ťažobného odpadu a hornín s obsahom sulfidických horninotvorných minerálov.	+2 priamy, dlhodobý, lokálny	+1	+2	+2	+2	0	+2 priamy, dlhodobý, lokálny
Podporovať technológie umožňujúce udržateľné sanácie environmentálnych záťaží (EZ) v meniacich sa	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny	0	+1	+1	+1	0	+1 nepriamy, dlhodobý, lokálny

Dôsledok zmeny klímy na horninové prostredie - zmena využitia krajiny							
Navrhované adaptačné opatrenie	Povrchové vody					Podzemné vody	
	Biol	Hm	Ch	F-Ch	Š	Kvan	Kvalit
podmienkach sprevádzajúcich zmenu klímy.							
Polomy, požiare							
Vyhodnotiť rizikovosť územia na uvedené javy a analyzovať územie z pohľadu zasiahnutia extrémnou eróziou aj eróziou environmentálnej záťaže (aj potenciálne), ktorá by mohla ohroziť kvalitu geologického prostredia.	+1 nepriamy, dlhodobý, lokálny	0	+1	+1	+1	0	+1 nepriamy, dlhodobý, lokálny
Vybudovať kontinuálny monitoring a varovné systémy	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny	0	+1	+1	+1	0	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny
Dezertifikácia							
Územia potenciálne náchylné na Zmenu vegetačného krytu vyvolanú zmenou klímy usmerňovať tak, aby sa obmedzil rozvoj erózie a dezertifikácie územia	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny	+1	+1	+1	+1	0	+1 nepriamy, dlhodobý, regionálny

Celkove je možné vplyvy adaptačných opatrení na elimináciu zmien využitia krajiny hodnotiť ako pozitívne na viaceré zložky životného prostredia (voda, pôda, vodné hospodárstvo, lesné hospodárstvo, biodiverzita, krajina). Väčšinou pozitívny ojedinele významne pozitívny vplyv je na povrchovú a podzemnú vodu. Jedná sa väčšinou o nepriamy, dlhodobý, lokálny alebo regionálny vplyv, ojedinele priamy, dlhodobý lokálny vplyv.

C)

Hodnotenie adaptačných opatrení – plnenie podmienok podľa ustanovenia § 16 ods. 6 písm. b) zákona č. 364/2004 Z.z. (vodný zákon), ktorý je transpozíciou čl. 4.7 Rámcovej smernice o vode.

1. Uskutočnia sa všetky realizovateľné kroky na obmedzenie nepriaznivého dopadu na stav útvaru povrchovej vody alebo stav útvaru podzemnej vody.

Z pohľadu aktualizovanej stratégie je preferencia zelených, prípadne miernych koncepcií. V rámci týchto opatrení prevládajú mierne koncepcie, ojedinele zelené a sivé koncepcie. Sivé koncepcie súvisia najmä s opatreniami na elimináciu environmentálnych záťaží a úložisk ťažobného odpadu. To znamená, že odpovedajú, resp. nie sú v rozpore s ďalšími 3 podmienkami vodného zákona resp. RSV.

2. Dôvody úprav alebo zmien útvarov povrchovej vody alebo útvarov podzemnej vody sú menovito uvedené a vysvetlené v pláne manažmentu povodia (§ 13) a environmentálne ciele sa vyhodnotia každých šesť rokov.

Relevantným dokumentom je Vodný plán Slovenska (2015), ktorý obsahuje plány manažmentu povodí. Plány manažmentu povodí sú základom pre vykonávanie rámcovej smernice o vode zameranej na ciele ochrany a obnovy vodných ekosystémov, ktorých napĺňanie je základnou podmienkou dlhodobého udržateľného využívania vody pre ľudí, prírodu a hospodárstvo. Environmentálne ciele sú tu ústrednou myšlienkou ochrany vodného prostredia a integrovaného prístupu k vodnému hospodárstvu na úrovni povodia. Dôvody úprav alebo zmien útvarov vôd sú vo Vodnom pláne Slovenska riešené viac-menej globálne, so zhrnutím v kap. 8.9 Program opatrení a klimatická zmena a čiastočne aj v kap. 9 Ochrana pred škodlivými účinkami vôd a klimatická zmena. Samozrejme je tam uvedená aj sanácia environmentálnych záťaží a pod.

3. Dôvody pre tieto úpravy alebo zmeny sú nadradeným verejným záujmom alebo prínos z dosiahnutia cieľov podľa § 5 (pozn. environmentálne ciele pre útvary vôd) pre životné prostredie a spoločnosť prevažuje nad prínosom nových úprav alebo zmenami pre ľudské zdravie, udržaním ľudskej bezpečnosti alebo trvalo udržateľným rozvojom.

Z navrhnutých adaptačných opatrení nevyplývajú také negatívne dopady, ktoré by ohrozovali stanovené environmentálne ciele pre útvary vôd. Navrhnuté adaptačné opatrenia predstavujú prínosy pre ľudské zdravie a životné prostredie a budú pomáhať plniť environmentálne ciele.

4. očakávané prínosy týchto úprav alebo zmien vodného útvaru nie je možné z dôvodov technickej realizovateľnosti alebo neprimeraných nákladov dosiahnuť inými prostriedkami, ktoré sú podstatne lepšou environmentálnou voľbou.“

Adaptačné opatrenia zamerané na elimináciu zmien využitia krajiny nie sú v rozpore s týmto bodom. Sanácia environmentálnych záťaží príp. úložísk ťažobného odpadu predstavuje relatívne krátkodobý umelý zásah s dlhodobým pozitívnym výsledkom.

Súhrnné vyhodnotenie vplyvov adaptačných opatrení posudzovaných oblastí

Súhrnné vyhodnotenie vplyvov adaptačných opatrení je sumarizáciou vyššie uvedeného dielčieho hodnotenia. Globálne sa jedná o pozitívny alebo významne pozitívny vplyv adaptačných opatrení. V podstate neboli identifikované významné negatívne vplyvy. Z celkového porovnania vyplýva, že:

Významne pozitívny, priamy vplyv, bez rizika, dlhodobý, s významným prejavom a regionálnym dosahom má nasledovné opatrenie:

- zvýšiť ochranné opatrenia tranzitných, akumuláčnych a výverových oblastí zdrojov pitných vôd.

Významne pozitívny, priamy vplyv, s malým rizikom, dlhodobý, s významným prejavom a lokálnym dosahom majú nasledovné opatrenia:

- prehodnotiť riziko environmentálnych záťaží a úložísk ťažobného odpadu nachádzajúcich sa v dosahu možnej záplavovej vlny a zdrojov podzemných vôd a prijať príslušné opatrenia,
- vykonať kvalitatívnu inventúru hald a odkalísk z pohľadu prebiehajúcej zmeny klímy a určiť najrizikovejšie objekty na zabezpečenie zníženia uvoľňovania ťažkých kovov do okolia,
- územia potenciálne náchylné na svahové pohyby stabilizovať – upraviť tvar svahu, vodný režim (povrchové a hĺbkové odvodnenie zosuvného územia) a zabezpečiť náročné technické stabilizačné opatrenia a vegetačné spevnenia. Do úprav zahrnúť možnosti enormných zrážok, úrovne povodňových vôd, ako aj dlhšie obdobia sucha ale tiež ekonomickú únosnosť opatrení. Poslednú etapu tvorí rekultivácia porušeného územia a obnova porastu zatrávením, príp. zalesnením s použitím vhodných pôvodných druhov rastlín, krovín a stromov,
- obmedziť riziko kontaminácie územia napr. roznosom environmentálnych záťaží, úložísk ťažobného odpadu a hornín s obsahom sulfidických horninotvorných minerálov.

Významne pozitívny, priamy vplyv, s malým rizikom, dlhodobý, s významným prejavom a regionálnym dosahom má nasledovné opatrenie:

- zmeny tvaru krajiny vyvolávané povodňami, eróziou a pod. riešiť obmedzujúcimi opatreniami týchto javov a zmenami územných plánov v oblastiach dôležitých pre osídlenie krajiny v udržateľnom rozsahu. Zvýšiť inundačnú a retenčnú kapacitu krajiny, vytvoriť retenčné priestory na zachytávanie prívalových vôd a ich prevedenie na však na miestach pôvodnej inundácie, pri rešpektovaní geologickej stavby a zachovaní podmienok stability územia.

Významne pozitívny, nepriamy vplyv, s malým rizikom, dlhodobý, s významným prejavom a regionálnym dosahom má nasledovné opatrenie:

- upraviť stavebný zákon (povinnosť vykonania geologického prieskumu a rešpektovanie geologickej stavby územia).

Pozitívny, nepriamy vplyv, bez rizika, dlhodobý, s významným prejavom a regionálnym dosahom má nasledovné opatrenie:

- zabezpečiť prácu s verejnosťou (informovanosť o stave horninového prostredia a zodpovednosť za stavebné a terénne zásahy, napr. v prípade zosuvov).

Pozitívny, nepriamy vplyv, s malým rizikom, dlhodobý, s významným prejavom a regionálnym dosahom má nasledovné opatrenie:

- prehodnotiť územia z pohľadu zdrojov povrchových a podzemných vôd v smere ich možného vývoja v kontexte prebiehajúcej zmeny klímy a tieto významné oblasti detailne preskúmať a zabezpečiť proti ich znehodnoteniu prednostne v útvaroch podzemných vôd klasifikovaných v zlom stave resp. v riziku nedosiahnutia dobrého stavu do roku 2021 resp. 2027.

Pozitívny, nepriamy vplyv, bez rizika, dlhodobý, s málo významným prejavom a regionálnym dosahom majú nasledovné opatrenia:

- podporovať technológie umožňujúce udržateľné sanácie environmentálnych záťaží (EZ) v meniacich sa podmienkach sprevádzajúcich zmenu klímy,
- zmenu vegetačného krytu vyvolanú zmenou klímy usmerňovať tak, aby sa obmedzil rozvoj erózie a dezertifikácie územia.

Pozitívny, nepriamy vplyv, s malým rizikom, dlhodobý, s málo významným prejavom a regionálnym dosahom majú nasledovné opatrenia:

- zvýšiť ochranné opatrenia na infiltračných oblastiach podzemných vôd a hydrologických povodiach povrchových vôd: a) prehodnotiť ochranné pásma vodárenských zdrojov aj s prihliadnutím na hydrologické rozvodnice povodí, hydrogeologické rozhrania a charakter horninového prostredia tam, kde to nebolo vykonané, b) zalesniť a/alebo upraviť skladbu a štruktúru lesa, c) upraviť infraštruktúru lesa,
- prehodnotiť legislatívnu úpravu ochrany a využívania zdrojov podzemných vôd,
- vybudovať kontinuálny monitoring a varovné systémy.

Pozitívny, nepriamy vplyv, s malým rizikom, dlhodobý, s málo významným prejavom a lokálnym dosahom má nasledovné opatrenie:

- vyhodnotiť rizikovosť územia na uvedené javy a analyzovať územie z pohľadu zasiahnutia extrémnou eróziou aj eróziou environmentálnej záťaže (aj potenciálne), ktorá by mohla ohroziť kvalitu geologického prostredia (v prípade požiarov, polomov).

Pozitívny, nepriamy vplyv, so stredným rizikom, dlhodobý, s málo významným prejavom a regionálnym dosahom má nasledovné opatrenie:

- prehodnotiť opodstatnenosť odvodňovacích zariadení v chránených vodohospodárskych oblastiach.

Súhrnné hodnotenie vplyvov adaptačných opatrení v oblasti horninového prostredia a geológie je uvedené v prílohe č. 4.

Súbor adaptačných opatrení navrhovaných v iných oblastiach s dopadom na horninové prostredie

Aktualizovaná stratégia rieši niekoľko oblastí a k nim viazaných adaptačných opatrení s potenciálnym dopadom na horninové prostredie a geológiu. Hodnotenie identifikovaných vplyvov je uvedené v sumárnej hodnotiacej tabuľke v prílohe č. 4.

1.3. Vplyvy na kvalitu ovzdušia

Z analýzy súčasného stavu kvality ovzdušia a predpokladaných dôsledkoch zmeny klímy na kvalitu ovzdušia vyplýva, že opatrenia na zníženie emisií BC (BC - black carbon, čo je jedna zo zložiek PM - tuhých znečisťujúcich látok; pre BC nemáme v slovenčine najvýstižnejší pojem) spolu s emisiami iných znečisťujúcich látok, ktoré sú skleníkovými plynmi ako sú CO₂, N₂O, CH₄ a ktoré prispievajú k tvorbe troposférického O₃ ako sú oxidy dusíka a prchavé organické látky vrátane metánu pomôžu znížiť vplyvy a rozsah globálneho otepľovania, zlepšiť zdravie ľudí a udržateľnosť ekosystémov. Kvalita ovzdušia a zmena klímy by preto mali byť spoločne riešené integrovaným prístupom politických rozhodnutí, legislatívnych a technických opatrení. Tento integrovaný

prístup by mal vylúčiť negatívne spätné väzby opatrení prijatých v prospech zmierňovania dôsledkov zmeny klímy na kvalitu ovzdušia alebo naopak, ak už boli takéto poznatky preukázané. Okrem toho treba brať do úvahy, že medzi množstvom emisií a kvalitou ovzdušia nie je z rôznych dôvodov jednoduchý lineárny vzťah.

V súčasnosti už existuje rozsiahla poznatková báza synergických adaptačných a mitigačných opatrení v prospech ochrany ovzdušia a zároveň v prospech zmierňovania zmeny klímy. Z rôznych krajín sú známe pozitívne príklady, ale aj opačné, keď sa napr. podporuje čo najvyššie využívanie spaľovania biomasy bez adekvátnych systémov kontroly emisií. Keďže znečistenie ovzdušia má významný vplyv na zdravie človeka a produkciu ekosystémov, rastlinnú výrobu a prírastky dreva, stavby a kultúrne dedičstvo, ako aj na samotnú klímu, nie je možné uplatňovať adaptačné a mitigačné opatrenia pre klímu bez ohľadu na vplyvy na kvalitu ovzdušia. Zároveň v širších súvislostiach by bolo potrebné uvažovať, či výroba niektorých aktívnych látok na čistenie odpadových plynov neprispieva výraznou mierou k produkcii skleníkových plynov (napr. výroba amoniaku, močoviny). Komplexnými metódami na bližšie pochopenie týchto súvislostí sú napr. metódy LCA (Life Cycle Analysis), ktoré bude potrebné v budúcnosti viac využívať.

Environmentálna politika EÚ v oblasti ochrany ovzdušia (<http://ec.europa.eu/environment/air/legis.htm>) je dobre nastavená a uplatňovaná podľa prijatých zásad preventívnych opatrení, emisných limitov, emisných stropov, noriem a štandardov, napr. pre kvalitu vonkajšieho ovzdušia (Ambient Air Quality Directives - 2008/50/EC, 2004/107/EC, The National Emission Ceilings - NEC Directive - EÚ, 2001), množstvo smerníc pre emisie, napr. 2012/46/EU, prekursorov tuhých znečisťujúcich látok (ako napr. SO₂, NO_x, NH₃ a prchavé organické látky) 2010/75/EU a i., smernice o kvalite palív 2003/17/EC a 1999/32/EC pre prekursorov ozónu (NO₂, prchavé organické látky vrátane metánu a CO, ktoré vedú k fotochemickej tvorbe O₃).

Celkovo sa dá povedať, že stacionárne bodové zdroje znečisťovania ovzdušia z priemyslu, energetiky a poľnohospodárstva sú v súčasnosti na najnižšej dosiahnuteľnej úrovni odpovedajúcej možnostiam najlepších dostupných techník. Zásadné zmeny v množstvách emisií treba hľadať v ďalších sférach činnosti, ako sú zásadné opatrenia v doprave (aj napriek tomu, že normy pre emisie z vozidiel existujú), vo vykurovaní domácností, vo fugitívnych emisiách a v oblasti nakladania s odpadmi (druhý najväčší sektor emitujúci metán po poľnohospodárstve).

Z výhľadového pohľadu za rok 2020 je potrebné uviesť, že kvalitu vonkajšieho ovzdušia musíme zlepšovať tak, aby sa priblížila predstavám WHO. Napr. podľa smernice EÚ 2008 limitná hodnota pre PM₁₀ za kalendárny rok je 40 µg.m⁻³ PM₁₀ a pre PM_{2.5} 25 µg.m⁻³, kým podľa WHO 2006 by mala byť 20 µg.m⁻³ pre PM₁₀ a 10 µg.m⁻³ pre PM_{2.5}; hodnota 50 µg.m⁻³ pre PM₁₀ priemerovaná za jeden deň sa podľa EÚ 2008 nesmie prekročiť viac ako 35 dní v roku, kým podľa WHO 2006 by sa nemala prekročiť 3 krát. Ďalej okrem toho treba znižovať znečisťovanie ovzdušia a jeho impakt na ekosystémy a biodiverzitu.

Miernejšie rozdiely existujú medzi limitmi EÚ a WHO pre ozón v 8-hodinových priemeroch (120 µg.m⁻³ oproti 100 µg.m⁻³). Rovnaké limitné hodnoty EÚ a WHO sú pri oxidoch dusíka 200 µg.m⁻³ pre 1 h priemer. Na rozdiel od iných znečisťujúcich látok vyššie koncentrácie ozónu sú vo vidieckych oblastiach ako urbanizovaných zónach (tu vznikajúce NO rýchle reagujú s O₃). Významné zníženie emisií NO_x z dieselových motorov znamenalo veľký pokles emisií oxidu dusnatého, ktorý by okamžite reagoval s ozónom a deštruoval ozón. Preto zlepšenie kvality motorov z pohľadu emisií NO_x neznamená zároveň, že budú znížené aj koncentrácie troposférického ozónu.

V silne znečistenom sídelnom prostredí pri vysokých vonkajších teplotách a intenzívnom slnečnom žiarení sa vyskytujú epizódy vysokých koncentrácií ozónu. Lokálne a regionálne emisie prekursorov ozónu zohrávajú hlavnú úlohu v jeho tvorbe. Meteorologické podmienky taktiež zohrávajú dôležitú úlohu v tvorbe, ale aj v deštrukcii prízemného ozónu. Horúce, suché periódy vysokého tlaku vzduchu na veľkej časti Európy vedú k zvýšeným koncentráciám ozónu, ako sa to ukázalo počas vlny horúčav v r. 2003 (Air quality in Europe — 2016). Ďalšia skupina prekursorov ozónu – prchavé organické látky majú v Európe klesajúci trend, ale na

koncentráciách ozónu sa to len nie veľmi zreteľne prejavuje, keďže biogénne procesy sú ešte významnejšími zdrojmi týchto látok a podieľajú sa veľmi významne na tvorbe ozónu.

Súbor adaptačných opatrení navrhovaných v jednotlivých oblastiach s dopadom na kvalitu ovzdušia

Navrhované adaptačné opatrenia v jednotlivých riešených oblastiach súvisiacich so zmenou klímy, priamo alebo nepriamo ovplyvnia kvalitu ovzdušia. Viď prílohu č. 5 so sumárnou hodnotiacou tabuľkou. Textové komentáre sú uvedené nižšie.

HORNINOVÉ PROSTREDIE A GEOLÓGIA

Navrhované adaptačné opatrenia z oblasti Horninové prostredie a geológia, zmenu vegetačného krytu vyvolanú zmenou klímy usmerňovať tak, aby sa obmedzil rozvoj erózie a dezertifikácie územia; hodnotenia územia z pohľadu zasiahnutia extrémnou eróziou aj eróziou environmentálnej záťaže (aj potenciálne), ktorá by mohla ohroziť kvalitu geologického prostredia (v prípade požiarov, polomov), majú veľmi významný vplyv na zamedzenie znečisťovania ovzdušia tuhými časticami a skleníkovými plynmi.

Pozitívny vplyv na kvalitu ovzdušia z pohľadu znečisťovania tuhými znečisťujúcimi látkami a pozitívny vplyv na GHG plyny, majú navrhované adaptačné opatrenia, v rámci zmeny tvaru krajiny vyvolávané povodňami, eróziou a pod.; stabilizácie území potenciálne náchylných na svahové pohyby ako i rizík kontaminácie územia napr. roznosom environmentálnych záťaží, úložísk ťažobného odpadu a hornín s obsahom sulfidických horninotvorných minerálov.

Vykonanie adaptívneho opatrenia kvalitatívnej inventúry hald a odkalísk, môže mať pozitívny vplyv z pohľadu prebiehajúcej zmeny klímy na určenie najrizikovejších objektov na zabezpečenie zníženia uvoľňovania ťažkých kovov do okolia. Súčasné lokálne problémy kvality ovzdušia ukazujú, že inventúra hald a odkalísk by mala byť realizovaná nielen z pohľadu uvoľňovania ťažkých kovov, ale možno významnejším negatívnym faktorom na zdravie obyvateľstva sa stávajú pri zmenách klímy fugitívne emisie tuhých znečisťujúcich látok.

Negatívne môžu byť kvalita ovzdušia a obsah GHG ovplyvnené počas poveternostných dní na haldách a odkaliskách ako aj erózných plochách, čo je však vplyv totožný s nulovým variantom.

Najdôležitejšou skupinou adaptačných opatrení z pohľadu tuhých znečisťujúcich látok sú nasledovné:

- a) Územia potenciálne náchylné na svahové pohyby stabilizovať – upraviť tvar svahu, vodný režim (povrchové a hĺbkové odvodnenie zosuvného územia) a zabezpečiť náročné technické stabilizačné opatrenia a vegetačné spevnenia. Do úprav zahrnúť možnosti enormných zrážok, úrovne povodňových vôd, ako aj dlhšie obdobia sucha ale tiež ekonomickú únosnosť opatrení. Poslednú etapu tvorí rekultivácia porušeného územia a obnova porastu zatrávením, príp. zalesnením s použitím vhodných pôvodných druhov rastlín, krovín a stromov.
- b) Zmenu vegetačného krytu vyvolanú zmenou klímy usmerňovať tak, aby sa obmedzil rozvoj erózie a dezertifikácie územia.

Viacere štúdie dokumentujú pozitívnu koreláciu medzi vegetačným krytom a kvalitou ovzdušia v mestách (Francesco Ferrini, Cecil C. Konijnendijk van den Bosch, Alessio Fini, 2017). Z ďalších analýz vyplýva, že vegetácia ovplyvňuje kvalitu ovzdušia depozíciou a rozptylom znečisťujúcich látok (Sara Janhäll, 2015). Oba procesy sú popísané mnohými existujúcimi modelmi a experimentmi, v teréne a vo veterných tuneloch. Filtračné vegetačné bariéry musia byť dostatočne husté na to, aby poskytli veľkú plochu na depozíciu častíc a dostatočne porézne na to, aby umožnili prízemné prúdenie vzduchu namiesto odklonu prúdu vzduchu nad túto vegetačnú bariéru.

Časť navrhovaných adaptačných opatrení ako ochranné opatrenia na infiltračných oblastiach podzemných vôd a hydrologických povodiach povrchových vôd; ochranné opatrenia tranzitných, akumulačných a výverových oblastí zdrojov pitných vôd; riziko environmentálnych záťaží a úložísk ťažobného odpadu nachádzajúcich sa v dosahu novej záplavovej vlny a zdrojov podzemných vôd a prijať príslušné opatrenia; legislatívnu úpravu ochrany a využívania zdrojov podzemných vôd; územia z pohľadu zdrojov povrchových a podzemných vôd v smere ich možného vývoja v kontexte prebiehajúcej zmeny klímy; opodstatnenosť odvodňovacích zariadení v chránených vodohospodárskych oblastiach; úprava stavebného zákona; práca s verejnosťou nepredstavujú žiadne vplyvy na kvalitu ovzdušia a GHG.

Celkovo je vplyv adaptačných opatrení pre oblasť Horninové prostredie a geológia na kvalitu ovzdušia a GHG možné hodnotiť ako pozitívne, priame bez negatívnych vplyvov pôsobiace regionálne až nadregionálne a z časového hľadiska dlhodobé.

PÔDNE PROSTREDIE

Podpora mozaikového využívania poľnohospodárskej krajiny, výsadba trvalých kultúr a drevín ako aj využívanie pôdoochranných technológií špeciálne pre eróziou ohrozené pôdy ako aj zachovanie a obnova líniových prvkov v krajine (zriaďovanie vetrolamov so širším vegetačným pásom, zriaďovanie medzí, zalesnených pásov v smere vrstevníc, trvalo zatrávnovaných pásov a terás) predstavuje priamy a pozitívny lokálny a dlhodobý vysoko významný vplyv na kvalitu ovzdušia z hľadiska eliminácie pôdnej erózie a tým uvoľňovania tuhých znečisťujúcich látok do ovzdušia. Rastlinný kryt prispieva k zníženiu resuspenzie prachových častíc v ovzduší a zníženiu koncentrácie PM₁₀ a PM_{2,5} v ovzduší.

Využívanie opatrení na zlepšenie štruktúry pôdy (podrývaním a hĺbkovým kyprením a hnojením maštalným hnojom) ako aj organické poľnohospodárske systémy a aplikácia organických hnojív, ako aj aplikácia organického hnojenia majú priamy vplyv na kvalitu ovzdušia z pohľadu produkcie zápachových látok, ktoré predstavujú negatívny lokálny vplyv málo významný s veľmi významným rizikom pôsobenia vplyvu. Vstupy dusíka zo živočíšnej výroby na hnojenie pôdy sú okrem požadovaného zvýšenia úrody aj významným zdrojom emisií amoniaku (Šiška, B., Igaz, D. in: Rožnovský, J., Litschmann, T. (ed.): 2002). Preto podpora zvýšenia živočíšnej výroby, ktorej deficitom trpí aj zdroj organickej hmoty v pôde má negatívny dopad na kvalitu ovzdušia a zvyšuje acidifikáciu prostredia.

Samotná podpora zvýšenia živočíšnej výroby predstavuje negatívny priamy vplyv na ochranu ovzdušia ako aj produkciu skleníkových plynov (CH₄). Dosah vplyvu je lokálny až regionálny, z hľadiska času dlhodobý a významný so stredným rizikom.

Postupy tzv. konzervačného poľnohospodárstva (ponechanie veľkého množstva rastlinných zvyškov na povrchu pôdy alebo udržiavanie trvalého rastlinného porastu dlhoročnými plodinami) môže mať pozitívny vplyv na kvalitu ovzdušia z pohľadu eliminácie uvoľňovania TZL do ovzdušia, ale negatívny vplyv z pohľadu tvorby skleníkových plynov z hnilobných procesov rozkladu organickej hmoty, ako aj možného vplyvu na kvalitu ovzdušia z pohľadu tvorby zápachových látok. Významnosť týchto prejavov je malá.

Adaptačné opatrenia v oblasti využívania pôdy by mali smerovať k zabráneniu znižovania obsahu uhlíka v pôde. K zvýšenému prechodu uhlíka z pôdy do ovzdušia dochádza pri znižovaní vlhkosti a odvodňovaní pôd (Novák, P., Zlatušková, S., 2000). Preto adaptačné opatrenia zvyšovanie retenčnej schopnosti pôdy a zadržiavania vody v pôde aj v krajine, zachovanie vody v pôde (napr. zasakovacie pásy, obnova mokradí) a revitalizácia existujúcich a budovanie nových zavlažovacích zariadení a nádrží má dlhodobý pozitívny vplyv na znižovanie emisií skleníkových plynov z pôdy, ale aj malý pozitívny vplyv na znižovanie koncentrácie tuhých znečisťujúcich látok v ovzduší.

PRÍRODNÉ PROSTREDIE A BIODIVERZITA

Určiť rozsah, akým znečistené ovzdušie vplyva na prírodné prostredie, je komplikované. Rôzne znečisťujúce látky pôsobia na tieto zložky rôznymi spôsobmi. Zmes látok znečisťujúcich ovzdušie a ich produktov môže mať väčší

negatívny dopad ako suma pôsobenia jednotlivých zložiek zvlášť. Pre vegetáciu je zvlášť škodlivý ozón a jeho vysoké koncentrácie poškadzujú rastliny a môžu spôsobovať znižovanie výťažkov rastlinnej výroby, spomalenie rastu lesa a redukciu biodiverzity. Preto EU má cieľ ochrany vegetácie pred vysokými koncentraciami ozónu, hlavne v období najväčšieho rastu (máj - júl), kedy však aj koncentrácie ozónu bývajú najvyššie.

Na druhej strane prírodné prostredie a biodiverzita by mohli priaznivo pôsobiť na klímu a kvalitu ovzdušia. Hoci priamych meraní o pozitívnom vplyve napr. mokradí na kvalitu ovzdušia nie je toľko ako je to pri skúmaní vplyvu vegetačného krytu, predsa len pozitívny vplyv bol exaktne preukázaný (Zhu L., Liu J., Cong L., Ma W., Ma W., Zhang Z., 2016). Vitálne prírodné prostredie, mokrade a vodné plochy sú dobrými plochami na depozíciu a absorpciu znečisťujúcich látok bez rizík resuspenzie, preto už z princípu vyplýva, že pozitívny efekt bude dosiahnutý a jeho veľkosť bude zrejme vo veľkej miere určovaná veľkosťou mokrej plochy a charakterom okolitej vegetácie.

Navrhované adaptačné opatrenia z oblasti Prírodné prostredie a biodiverzita, najmä obnova degradovaných mokradí (revitalizácia rašelinísk, obnova narušeného vodného režimu, zamedzenie zarastaniu drevinami) a inundačných území, umožnenie prirodzenej dynamiky tokov – (sfunkčnenie vodných objektov používaných lesných ciest na zlepšenie ich odtokovej a vsakovanej schopnosti, rozrušovanie nepoužívaných lesných ciest) majú pozitívny vplyv na udržiavanie živín a prietokov, kvality vody, zadržiavanie vody, ochrana pred povodňami a prívalovými vodami, zvyšovanie rezistencie a odolnosti, obnova biotopov a populácií ohrozených a migrujúcich druhov. Taktiež majú vplyv na zadržiavanie uhlíka a ochladzovanie prostredia, čo sa pozitívne prejaví v oblasti produkcie skleníkových plynov.

Pozitívne pôsobí aj vytváranie mokradí (vodné plochy, zvýšenie inundačnej a retenčnej kapacity horných a stredných tokov, obnova meandrov horných tokov), ktoré minimalizujú výskyt veľkých priestorových medzier v ekologickej sieti, zvyšovanie rezistencie a odolnosti, ochrana pred povodňami, zadržiavanie vody, zabezpečenie množstva vody, zvyšovanie biodiverzity a ochladzovanie prostredia, čo sa pozitívne prejaví v oblasti produkcie skleníkových plynov.

Pozitívne pôsobí aj diverzifikácia krajiny a krajinných štruktúr, ktorá zabezpečí heterogenitu ekosystémov, zvýši rozmanitosť vegetácie, zvýši morfológiu terénu a zadržiavanie uhlíka v biomase, čo sa pozitívne prejaví v oblasti produkcie skleníkových plynov.

Pozitívne pôsobí aj trvalo udržateľné obhospodarovanie trvalých trávnych porastov, zachovanie pôvodných trvalých trávnych porastov, ktoré majú vplyv na ochranu pred povodňami, zachytávanie živín, udržiavanie pôdnej štruktúry, zabezpečenie rôznych biotopov, udržiavanie pôdneho uhlíka čo sa pozitívne prejaví v oblasti produkcie skleníkových plynov.

Časť navrhovaných adaptačných opatrení ako ochrana a podpora prirodzenej obnovy prírodných lesov, trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov, zabezpečenie dynamických prírodných procesov, kontrola/odstraňovanie Invázných a expandujúcich nepôvodných druhov a systematické, dlhodobé mapovanie, monitoring výskytu populácií invázných druhov nepredstavujú žiadne vplyvy na kvalitu ovzdušia a GHG.

Celkove je vplyv adaptačných opatrení pre oblasť Prírodné prostredie a biodiverzita na kvalitu ovzdušia a GHG možné hodnotiť ako pozitívne, priame bez negatívnych vplyvov, pôsobiace regionálne až nadregionálne a z časového hľadiska dlhodobé.

VODNÝ REŽIM V KRAJINE A VODNÉ HOSPODÁRSTVO

Navrhované adaptačné opatrenia z oblasti Vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo, najmä obnova záplavových území a mokradí, podpora prírodných opatrení na zadržiavanie vody, v obdobiach výdatných alebo nadmerných zrážok na využitie v obdobiach nedostatku a udržiavať a tam, kde je to možné obnovovať mokrade a záplavové územia, vytvárať podmienky na zabezpečenie spojitosti vodných tokov a odstraňovanie bariér vo

vodných tokoch, podporovať biodiverzitu území ako aj zabezpečiť vhodné spôsoby využívania územia tam, kde hrozí zvýšené riziko erózie a vzniku povodní, uplatňovať správne poľnohospodárske postupy – obrábanie pôdy, oševné postupy, na exponovaných lokalitách zabezpečiť trvalý vegetačný kryt, budovanie zasakovacích lesných pásov a iných prvkov zelenej infraštruktúry majú mierne pozitívny vplyv na kvalitu ovzdušia.

Pozitívna úloha vegetačného krytu na kvalitu ovzdušia bola uvedená vo vyššie uvedených hodnoteniach.

SÍDELNÉ PROSTREDIE

(v kompetencii príslušných štátnych orgánov)

Otázky pozitívneho vplyvu zelene v sídlach a mokradi na kvalitu ovzdušia boli uvedené v predchádzajúcich textoch.

(v kompetencii samospráv)

Navrhované adaptačné opatrenia z oblasti Sídelné prostredie (v kompetencii samospráv), najmä zvyšovanie podielu vegetácie a vodných prvkov v sídlach, osobitne v zastavaných centrách miest; vytváranie komplexných systémov plôch zelene v sídle v prepojení do príľahlej krajiny; podporovanie zriadení sídelných lesoparkov; zachovanie a zvyšovanie podielu vegetácie v okolí dopravných komunikácií; zabezpečenie a podporovanie implementácie opatrení proti veternej erózii, napríklad ochranou a výsadbou vetrolamov a živých plotov; zabezpečenie a podporovanie výsadby spoločenstiev drevín a aplikácia prenosných zábran v extravilánoch sídiel pre zníženie intenzity víchric a silných vetrov; zabezpečenie a podporovanie zvyšovania podielu vegetácie pre zadržiavanie a infiltráciu dažďových vôd v sídlach, osobitne v zastavaných centrách sídiel, majú veľmi pozitívny vplyv na kvalitu ovzdušia a GHG.

Pozitívny vplyv na kvalitu ovzdušia a GHG majú adaptačné opatrenia na koncipovanie urbanistickej štruktúry sídla tak, aby umožňovala lepšiu cirkuláciu vzduchu; vytváranie a podporovanie vhodnej mikroklimy pre chodcov, cyklistov v meste; zabezpečenie revitalizácie, ochrany a starostlivosti o zeleň v sídlach; zabezpečenie a udržiavanie dobrého stavu, statickej a ekologickej stability drevín; prispôbenie výberu drevín pre výsadbu klimatickým podmienkam, pri voľbe druhov uprednostňovať pôvodné a nealergénne druhy pred inváznymi; podporovanie vertikálneho zazelenenia a zvýšiť podiel zelených striech a fasád; zabezpečenie starostlivosti, údržby a budovania vodných plôch; zabezpečenie starostlivosti, údržby, revitalizácie a budovania vodných plôch a mokradi; zabezpečenie budovania dažďových záhrad, vsakovacích a retenčných zariadení, mikromokradi, depresných mokradi.

Navrhovaná výsadba vetrolamov má pozitívne efekty na kvalitu ovzdušia a znižovanie emisií skleníkových plynov:

- redukuje veternú eróziu pôdy,
- ochraňuje vodu a kvalitu vzduchu vytvorením bariéry proti suspenzii čistočiek pôdy,
- sekvestráciu uhlíka.

V tomto prípade treba zdôrazniť jedno nevhodné riešenie, pri ktorom vysoké stromy majú negatívny vplyv na lokálnu kvalitu ovzdušia. Jedná sa o prípad ciest v mestách kaňonového typu (takmer súvislá zástavba po obidvoch stranách cesty). V tomto prípade vysoká vegetácia bráni prúdeniu vzduchu pozdĺž cesty a tým výrazne zhoršuje kvalitu ovzdušia (Sara Janhäll, 2015).

ZDRAVIE OBYVATELSTVA

Vplyvy na zdravie človeka sú závislé od krátkodobého alebo dlhodobého znečistenia ovzdušia. Krátkodobé znečistenie ovzdušia (hodiny a dni) môže spôsobovať akútne ochorenia, zatiaľ čo dlhodobé pôsobenie znečisteného ovzdušia na človeka má za následok chronické ochorenia. Smernice EÚ a návody WHO definujú limity pre kvalitu ovzdušia na ochranu zdravia človeka. Z hľadiska trojročnej (2012 – 2014) priemernej koncentrácie PM₁₀ v ovzduší len 3 krajiny z EU-28 (ČR, Poľsko a Bulharsko) vykazujú vyššie hodnoty.

Ďalej je odhadnuté, že na Slovensku je ročne 5 620 predčasných úmrtí v dôsledku zvýšeným koncentrácií PM_{2,5} a 200 prípadov predčasných úmrtí v dôsledku zvýšených koncentrácií O₃ (Air quality in Europe — 2016 report). Z toho vyplýva, že v ďalšom období bude potrebné vyvinúť zvýšené úsilie na to, aby sa vplyvom zmeny klímy tieto koncentrácie ešte viac nezvyšovali, alebo aby boli prijaté také mitigačné opatrenia, ktorými by sa dosiahol pokles ich koncentrácií.

LESNÍCTVO

Pri nižších koncentráciách znečisťujúcich látok les, má vplyv na ich pokles. Niektoré z týchto látok sa aj stávajú živinami pre les. Vysoké koncentrácie znečisťujúcich látok pôsobia na les degradačne. Na druhej strane les je aj zdrojom prchavých organických látok (alifatických, nereaktívnych uhľovodíkov a inaktívnych pre zdravie človeka) a tuhých znečisťujúcich látok, čo je dôsledok normálneho metabolizmu a reprodukcie stromov (William H. Smith, 2012).

Pri lesných požiaroch, čo nie je bežný stav lesa, sú produkované vysoké koncentrácie tuhých znečisťujúcich látok, sadzí (black carbon), prchavých organických látok, polycyklické aromatické zlúčeniny, oxidy uhlíka.

Pokles koncentrácie tuhých znečisťujúcich látok v lese sa deje tromi mechanizmami:

- sedimentáciou v dôsledku gravitácie, prebieha na vrchných povrchoch časti rastlín a takto sa odstraňujú väčšie častice,
- impakciou – vírivým prúdením, a
- zrážkami.

Okrem toho časť tuhých znečisťujúcich látok z diaľkových prenosov (malé častice pod 5 µm sú prenášané vetrom stovky kilometrov od zdroja) sa dostáva na lesnú pôdu, na ktorú sa zachytávajú. Lesná pôda má zvlášť veľkú afinitu pre kovy.

Stromy odstraňujú znečistenie ovzdušia zachytávaním tuhých častíc na povrchu rastlín intercepčným mechanizmom a absorpciou plyných znečisťujúcich látok cez priedy listov. Avšak veľkosť príspevkov stromov a lesov ku kvalite ovzdušia a zdraviu človeka nie je známa, o čom sa vedú polemiky. Pre zaujímavosť je možné uviesť, že počítačovou simuláciou sa zistilo odstránenie do 0,24 % PM_{2,5}, ale autori konštatujú veľké prínosy, odstránenie viac než 17 mil. t znečisťujúcich látok stromami a lesmi USA v r. 2010, čo prinieslo úsporu okolo 7 miliárd U.S. dolárov na zdraví obyvateľov (David J. Nowak et al, 2014). Tento koncept ale navodzuje falošné nádeje pre orgány ochrany životného prostredia v mestách, že veľkou výsadbou stromov v mestách dokážu zabezpečiť požadovanú kvalitu ovzdušia. Preto sa v kritike tohto konceptu mnohými bádateľmi zdôrazňuje, že dosiahnutie požadovanej kvality ovzdušia v mestách sa nedá zabezpečiť len výsadbou stromov (Thomas H. Whitlow et al: Response to authors' reply regarding "Modeled PM_{2.5} removal by trees in ten U.S. cities and associated health effects" by Nowak et al. (2013). Environmental Pollution, Volume 191, August 2014, Pages 258-259. [Thomas H. Whitlow](#) et al: Comments on "Modeled PM_{2.5} removal by trees in ten U.S. cities and associated health effects" by Nowak et al. (2013). Environmental Pollution. Volume 191, August 2014, Page 256). Napriek tomu David J. Nowak et al (Author's response to letter by Whitlow et al. Environmental Pollution, Volume 191, August 2014, Page 257) konštatujú, že síce zníženie koncentrácie pre častice PM je nízke, ale stromy v mestskom prostredí spôsobujú podstatné zlepšenie zdravia a hodnoty v mestách.

Vplyv zníženia znečistenia ovzdušia v mestách vplyvom zelene sa naďalej intenzívne skúma (Hofman et al., 2014; Rao et al., 2014; Janhäll, S., 2015; Atmospheric Environment, 105 (2015); Francesca Bottalico et al, 2016).

Navrhované adaptačné opatrenia z oblasti Lesníctvo, najmä zalesňovanie nových plôch prednostne na plochách s nízkou hodnotou z hľadiska biodiverzity, predovšetkým na degradovaných plochách, majú pozitívny vplyv na kvalitu ovzdušia. Zalesňovanie nových plôch má jednoznačne bio-sekvestračný efekt a prispieva k zníženiu emisií GHG.

Pozitívny vplyv na kvalitu ovzdušia a GHG majú adaptačné opatrenia spojené s úpravou drevinového zloženia smerom k zvyšovaniu odolnosti porastov voči suchu a znižovaniu zraniteľnosti biotickými a abiotickými činiteľmi; podporou druhovej a genetickej diverzity porastov pre zlepšenie prirodzených adaptačných mechanizmov a schopnosti plniť požadované funkcie aj po disturbančných udalostiach; úpravou rubnej doby zraniteľných drevín s cieľom zníženia výmery rizikových vekových štádií a urýchlenia zmeny drevinového zloženia; vypracovanie alternatívnych modelov hospodárenia v lesoch (ciele, základné rámce a zásady) s ohľadom na potrebu zvyšovania adaptačnej kapacity lesných porastov a podporovanie ich využívania pri obhospodarovaní lesa; zabezpečenie ochrany pralesov a prírodných lesov v kontexte celkovej realizácie konceptu udržateľného hospodárenia v lesoch, znižovať fragmentáciu a zvyšovať konektivitu krajiny prostredníctvom obnovy lesných biotopov, manažmentu chránených území a budovaním ekologických koridorov.

DOPRAVA

Navrhované adaptačné opatrenia z oblasti Doprava, najmä cestná doprava (úprava asfaltovej zmesi odolnej voči narastajúcim extrémnym prejavom počasia, efektívne riadenie dopravy, zlepšenie povrchových a podpovrchových drenážnych systémov, optimalizácia projektov a stratégie údržby s dopadom na kvalitu, optimalizovanie návrhov vozoviek z hľadiska vplyvu zmeny klímy, optimalizácia výberu stavebných materiálov a údržbových zákrokov z hľadiska udržateľného rozvoja, zlepšovanie ekologickej priestupnosti dopravnej infraštruktúry pre živočíchy a zabezpečenie migračných koridorov, zabezpečenie stability svahov zárezov, eliminácia zosuvnej činnosti a potenciálneho ohrozenia premávky), majú vysoký pozitívny vplyv na kvalitu ovzdušia a GHG.

Adaptačné opatrenia pre železničnú dopravu (zvýšenie finančného limitu na prostú reprodukciu základného majetku železníc, zabezpečenie cielených inžiniersko-geologických prieskumov v oblastiach náchylných na zosuvy, preventívny výrub stromov a odstraňovanie porastov a trávy v celom obvode dráhy na zníženie rizík spojených s extrémnymi prejavmi počasia, budovanie ochranných zábran pri geologicky a poveternostne rizikových oblastiach, zlepšovanie ekologickej priestupnosti dopravnej infraštruktúry pre živočíchy a zabezpečenie migračných koridorov) ako aj leteckú dopravu (priebežná aktualizácia pravidiel a postupov pri extrémnych zmenách počasia na základe najnovších vedeckých poznatkov o zmene klímy) môžu predstavovať mierne zhoršenie kvality ovzdušia a GHG.

V súčasnosti sa letecká doprava podieľa 2 % na svetových emisiách CO₂, pričom sa do r. 2050 očakáva jej zvyšujúci sa podiel na 3 %. Emisie CO₂, z leteckej dopravy tvoria 12 % z celkového dopravného sektora vo svete. Lietadlá majú v prepočte na jedného pasažiera a jednotkovú vzdialenosť najvyššiu spotrebu paliva, takže spôsobujú najväčšie znečistenie. Jej celkový dopad na zmenu klímy je vyšší – v súčasnosti 3 % a výhľadovo 5 %. Emisie z lietadiel vypúšťané vo vysokých výškach sa podieľajú na poškodzovaní ozónovej vrstvy zeme. Mitigačné opatrenia sú znižovanie spotreby palív, čo už naráža na reálne technické limity, a zaviesť predaj emisných povoleniek leteckým spoločnostiam.

ENERGETIKA, PRIEMYSEL A NIEKTORÉ ĎALŠIE OBLASTI PODNIKANIA

Navrhované adaptačné opatrenia z oblasti Energetika, priemysel a niektoré ďalšie oblasti podnikania, najmä technologické a štrukturálne opatrenia, ktoré môžu zahŕňať navrhovanie veterných turbín na lepšie využívanie vysokých rýchlostí vetra, využívanie vylepšených technológií, ktoré zvyšujú energetickú účinnosť ako aj decentralizovanú výrobu elektriny pomáhajúca približovať výrobu k miestu spotreby, majú významný pozitívny vplyv na ovzdušie v krátkodobom aj dlhodobom intervale.

Vysoko významný pozitívny vplyv na ovzdušie v krátkodobom aj dlhodobom intervale, hoci sa to prejaví iba v epizódach náhleho zhoršenia kvality alebo toxicity ovzdušia majú adaptačné opatrenia inovatívnosť a obnoviteľnosť, ktoré predstavujú hlavne vypracovanie nových bezpečnostných opatrení, havarijných a krízových plánov, technických a procesných opatrení zameriavaných na skrátenie doby potrebnej na obnovu systému po prejave extrémnych poveternostných udalostí.

Významným pozitívnym vplyvom na ovzdušie predstavuje adaptačné opatrenie zamerané na znižovanie energetickej spotreby.

Významný pozitívny vplyv na ovzdušie v krátkodobom aj dlhodobom intervale má adaptačné opatrenia na strane riadenia spotreby.

Mierne pozitívny vplyv na ovzdušie v dlhodobom intervale majú adaptačné opatrenia vzdelávanie a výcvik a mierne pozitívny vplyv na ovzdušie v krátkodobom aj dlhodobom intervale majú adaptačné opatrenia dlhodobu predvídateľný, transparentný a spravodlivý regulačný rámec.

Bez priameho vplyvu na ovzdušie v krátkodobom aj dlhodobom intervale sú adaptačné opatrenia manažérske a technické opatrenia; vyžadovanie sprísnených konštrukčných a bezpečnostných noriem, pravidiel pre povoľovanie a umiestňovanie aktív energetického sektora.

Celkovo je vplyv adaptačných opatrení pre oblasť Energetika, priemysel a niektoré ďalšie oblasti podnikania na kvalitu ovzdušia a GHG je možné hodnotiť ako vysoko pozitívne, priame bez negatívnych vplyvov pôsobiace regionálne až nadregionálne z časového hľadiska krátkodobé aj dlhodobé.

REKREÁCIA A CESTOVNÝ RUCH

Adaptačné opatrenia pre letný cestovný ruch sú bez významnejšieho vplyvu na kvalitu ovzdušia, prípadne veľmi malý nepriamy negatívny vplyv zvýšenou spotrebou elektrickej energie na zabezpečenie klimatizácie priestorov a zhoršenie kvality ovzdušia zvýšeným výskytom alergénov.

Adaptačné opatrenia pre zimný cestovný ruch majú malý nepriamy negatívny vplyv na kvalitu ovzdušia zvýšenými energetickými nárokmi na zasnežovanie a údržbu zimných rekreačných zariadení.

Ekoturizmus a geoturizmus môžu mať mierne priaznivé, čiastočne aj adaptačný a mitigačný efekt v porovnaní s masovou turistikou.

1.4. Vplyvy na pôdu a poľnohospodárstvo

PÔDNE PROSTREDIE

Pôda a na ňu nadväzujúce poľnohospodárstvo veľmi citlivo reaguje na variabilitu klímy a extrémny počasie, akými sú suchá, silné búrky a záplavy. Prebiehajúca zmena klímy sa bude v podmienkach Slovenska premietat hlavne do zmeny teplotnej a vlhovej zabezpečnosti rastlinnej výroby, zmeny fenologických pomerov, zmeny fyzikálnych a chemických vlastností pôd, zmeny podmienok prezimovania, zvýšeného výskytu erózných procesov a do zmeny vo výskyte chorôb, škodcov a burín. Dôsledky zmeny klímy na pôdu môžu viesť až k celkovému zníženiu pôdnej úrodnosti a poľnohospodárskej produkcie, poklesu až strate biodiverzity, zvýšeniu vzniku erózie, deštrukcii štruktúry pôdy (porušenie agregátov a kompakcia), vyvolaniu a zintenzívneniu dezertifikačných procesov a k narušeniu celkového hydropedologického cyklu. Dôsledky budú ťažko identifikovateľné v prostredí antropogénne intenzívne využívaných alebo antropogénne zmenených a poškodených pôd. Očakávané zmeny antropogénneho charakteru sa prejaví oveľa skôr a v silnejšej miere, a ovplyvnia nielen charakter pôdných vlastností, ale aj celkovú morfológiu profilov.

Ochrana pôdy a udržateľné obhospodarovanie pôdy v nových klimatických podmienkach by mala byť nevyhnutnou súčasťou adaptácie vidieckej krajiny na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. Uskutočnenie adaptačných opatrení v oblasti pôdneho prostredia si vyžaduje:

- zmeny v ochrane a obhospodarovaní pôdy a krajiny,

- obnovu, resp. rekonštrukciu multifunkčnej a ekologicky stabilizovanej poľnohospodárskej krajiny,
- zmeny v riadení poľnohospodárskej výroby,
- podporu ekologického poľnohospodárstva,
- zachovanie súčasnej výmery poľnohospodárskej pôdy v dobrom poľnohospodárskom stave a tvorbu pôdnej rezervy,
- zachovanie pôdy v takom stave, aby plnila ekosystémové, krajnotvorné, environmentálne a sociálne funkcie (napr. zalesňovanie a zatráňovanie pôdy nevhodnej pre intenzívne využívanie, obnova hospodárenia na opustenej pôde, znižovanie podielu ornej pôdy v oblastiach náchylných na eróziu, zabezpečenie ochrany pôdy v chránených územiach),
- zmeny v agroklimatickej rajonizácii a štruktúre pestovaných plodín a odrôd,
- podporu zachovania a zvýšenia množstva organického uhlíka v pôde,
- zabezpečenie priaznivého vlhkosťného stavu pôdy,
- zabezpečenie účinného manažmentu sucha (vymedzenie potenciálne suchých poľnohospodárskych oblastí v poľnohospodárskej krajine a nastavenie udržateľného manažmentu týchto oblastí s cieľom zmiernenia účinkov sucha).

Z hľadiska zmiernenia negatívnych dôsledkov zmeny klímy na pôdu sú významné opatrenia (všeobecné adaptačné opatrenia a konkrétne opatrenia) so zameraním na: zachovanie a zvýšenie množstva organického uhlíka v pôde, na elimináciu erózie (vodnej, veternej), zabezpečenie a zachovanie priaznivého vlhkosťného stavu pôdy- eliminácia pôdneho sucha, proti zasolovaniu pôdy, opatrenia na ochranu rastlín a závlahy.

Tabuľkové vyhodnotenie vplyvov adaptačných opatrení navrhovaných aktualizovanou stratégiou v pôdnom prostredí je uvedené v prílohe č. 6.

Všeobecne formulované adaptačné opatrenia:

Ide o pozitívne až významne pozitívne adaptačné opatrenia s krátkodobým až dlhodobým vplyvom nielen na lokálnej, ale aj na regionálnej úrovni. Opatrenia sú koncepcne významné nielen vo vzťahu k pôde, ale aj k využívaniu celej poľnohospodárskej krajiny. Zabezpečujú jej diverzitu a celkovú priestorovú ekologickú stabilitu.

Opatrenia s konkrétnym zameraním:

- Zachovanie a zvýšenie množstva organického uhlíka v pôde- pôdu považujeme za hlavnú zásobáreň organického uhlíka s významným potenciálom záchytu a sekvestrácie (uskladňovania) uhlíka, a tým obmedzeniu jeho strát z pôdy v podobe emisií oxidu uhličitého. Zmena vo využívaní pôdy môže viesť k nárastu sekvestrácie uhlíka alebo naopak, k nárastu emisií skleníkových plynov. Nešetrné a intenzívne hospodárenie na pôde spôsobuje emitovanie skleníkových plynov do atmosféry. Adaptačné opatrenia zamerané na zlepšenie obhospodarovania pôdy môžu mať prínos v oblasti zmierňovania zmeny klímy. Pôdna organická hmota zohráva kľúčovú úlohu v charaktere pôd budúcnosti a je kritickým bodom pre udržateľné hospodárenie na pôde. Znižovaním obsahu organickej hmoty v pôde dochádza k zhoršovaniu takmer všetkých pôdnych vlastností.

Degradácia ohrozených, hlavne poľnohospodárskych území zapríčinených znížením pôdnej organickej hmoty musí brať do úvahy viaceré faktory, ktoré ju spôsobujú: uplatnenie nesprávnych agrotechnických opatrení v osevných postupoch, narušenie vrchnej vrstvy pôdy orbou, znížené dávky organických hnojív aplikované do pôdy, zavlažovanie, zúrodňovanie, meliorácie, štruktúra pestovaných plodín a pod.

Významne pozitívnym adaptačným opatrením je organické (ekologické) poľnohospodárstvo, ktoré využíva predovšetkým vlastné zdroje a externé zdroje využíva len vtedy, keď je to potrebné a vhodné. Hlavnou ideou organického poľnohospodárstva je selektívne využívanie moderných technológií a zabránenie používania tých prvkov, ktoré sú rizikové alebo spôsobujú poškodenie životného prostredia. Taktiež významne pozitívnym opatrením je využitie princípov integrovanej produkcie, ktorými sa minimalizujú vklady energie, obmedzuje sa erózia, únik škodlivých látok do podzemných a povrchových vôd, znižuje sa počet chemických ošetrení i hnojenia, čo prispieva k zvyšovaniu bezpečnosti a neškodnosti pestovaných plodín, ale aj šetrenia životného prostredia.

- Opatrenia na elimináciu erózie pôdy- zmena klímy môže prispieť k zintenzívneniu erózných procesov v oblastiach náchylných na vodnú a veternú eróziu. Týka sa to predovšetkým sprašových pahorkatín, kde na niektorých miestach (konvexné svahy, nedostatočná protierózna ochrana) dochádza k odnosu najúrodnejšej vrstvy pôdy a na miestach výskytu piesočnatých pôd. Odnos povrchovej vrstvy pôdy má za následok stratu organickej hmoty a živín a následné zhoršenie pôdnej štruktúry. Konečným dôsledkom týchto zmien je zníženie schopnosti pôdy plniť jej ekosystémové funkcie (napr. zhoršenie produkčných funkcií). Pre úspešnosť zavádzania tzv. pôdoochranných technológií je nevyhnutná ich komplexnosť a kontinuita systému. Je to komplex pozitívnych opatrení s kumulatívnym a synergickým účinkom. V tejto skupine opatrení ide o pozitívne až významne pozitívne opatrenia na lokálnej až regionálnej úrovni s krátkodobým, ale aj dlhodobým vplyvom.
- Zabezpečenie a zachovanie priaznivého vlhkostného stavu pôdy- eliminácia pôdneho sucha. Nedostatok vody v pôdnom prostredí spôsobuje nielen vážne problémy v hospodárení na pôde, ale vyvoláva viaceré nepriaznivé degradačné procesy v krajine. Sucho má v podstate regionálny charakter a jeho dôsledky sa líšia v rozsahu zasiahnutého územia. Z negatívnych účinkov sucha na pôdu možno menovať: postupné znižovanie pôdnej organickej hmoty, zhoršenie pôdnej štruktúry a fyzikálnych vlastností pôdy vedúcich ku kompácii a stvrdnutiu pôdnych vrstiev (najmä v prípade pôd obohatených o soli), spomalená, či porušená tvorba agregátnych štruktúr v prípade výskytu dlhodobého sucha, aridizácia krajiny až dezertifikácia. Nárast aridizačných javov by sa mal pozorovať hlavne v južnej polovici územia, približne do 400 m. n. m. Sucho je limitujúci faktor úrod. V tejto skupine opatrení sú to významne pozitívne opatrenia na lokálnej úrovni s krátkodobým až dlhodobým dopadom. Avšak aj všetky vyššie uvedené skupiny opatrení sú zároveň aj adaptačnými opatreniami na pôdne sucho. V prípade sucha sa stávajú nevyhnutnými aj závlahy – najmä v podobe lokalizovaných závlah. Doplnková závlaha je považovaná za účinný spôsob na zmiernenie alebo elimináciu vodného stresu plodín a je aj v súčasnosti nevyhnutnou podmienkou optimalizácie vodného režimu pôdy pre potreby poľnohospodárskej výroby v južných regiónoch Slovenska (viď nižšie uvedené opatrenie závlahy).
- Opatrenia proti zasoľovaniu pôdy- očakáva sa nárast mineralizácie podzemných vôd, predovšetkým v nížinných oblastiach juhozápadného Slovenska, a mierny až stredný vzrast salinizácie, ako aj alkalizácie pôd v oblastiach s depresnými polohami vplyvom podzemných vôd. V tejto skupine opatrení ide o pozitívne opatrenia na lokálnej úrovni s krátkodobým vplyvom.

Navrhované adaptačné opatrenia pri nedodržaní určitých podmienok realizácie môžu mať okrem pozitívneho účinku tiež negatívny:

1. Opatrenia, ktoré pri nedodržaní určitých podmienok realizácie (napr. svahovitý terén, sklon svahu, typ reliéfu,) môžu mať dočasne negatívny vplyv na pôdu - iniciujú erózne procesy:

- *využívanie opatrení na zlepšenie štruktúry pôdy (podrývaním)*- podrývanie ako protierózne opatrenie má za cieľ priame zvýšenie vsakovacej-infiltračnej schopnosti pôdy (t.j. zabraňuje dažďovej erózii vplyvom povrchového odtoku a zároveň zvyšuje vlhkosť pôdy). Podrývanie môže mať niekedy aj negatívne dôsledky. Môže prispieť ku vzniku tzv. orbovej erózie, ak sa vykonáva na svahu, pretože pri podrývaní dochádza k vyzdvihovaniu kyprenej zeminy a tá sa môže nepatrne zosúvať dole svahom.

- *využívanie pôdoochranných technológií (vrstevnicová orba)*- v prípade orby ide o energeticky vysoko náročnú pracovnú operáciu, ktorá svoje „poslanie“ plní len pri priaznivej pôdnej vlhkosti. Ak brázdy nie sú vodorovné, voda zhromažďujúca sa v brázdach prúdi do znížených častí brázd, kde začne pretekať. Dôjde ku vzniku sústredeného odtoku a vzniku erózných rýh. Vrstevnicová orba je preto vhodná iba na mierne ploché svahy so sklonom max. do 6°.

2. Opatrenia, ktoré môžu mať dočasne negatívny vplyv na pôdu- spôsobujú zaburinenie pôdy, ktorá následne odčerpáva živiny, vodu a pôsobí konkurenčne:

- *pôdoochranné minimalizačné technológie (bezorbová technika, redukované a minimálne obrábanie)*- pri bezorbovej technike (napr. priama sejba do strniska) sa využíva ochranný účinok pozberových

zvýškov a buriny proti erózii. Hlavnými dôvodmi využívania minimálneho obrábania pôdy je z hľadiska ochrany pôdnej štruktúry obmedzenie prejazdov po pôde, predovšetkým krátko po jej nakyprení, ochrana pôdy pred vodnou a veternou eróziou, uľahčenie a urýchlenie predsejbovej prípravy pôdy, obmedzenie aerácie na výsušných pôdach s intenzívnou mineralizáciou organickej hmoty a obmedzenie pohybu s pôdou pri nevhodnej vlhkosti. Obrábanie pôdy prostredníctvom redukovaných a minimalizačných technológií je potrebné chápať ako ucelený systém a taktiež je potrebné zvažovať podmienky uplatnenia (veľmi dôležitým predpokladom pre úspešné zavedenie technológie nekonvenčných technológií spracovania pôdy je stabilná pôdna štruktúra, dobré zásoby vlahy, prevzdušnenie a ohrev pôdy. Čím je obsah humusu vyšší, štruktúra pôdy sa zlepšuje a tým je pôda vhodnejšia pre minimalizačné technológie. Technológia s povrchovým spracovaním pôdy, ale hlavne technológia priamej sejby sú osobitne vhodné pri hospodárení na kamenistých a plytkých pôdach.

Využívanie bezorbových technológií má za následok odlišný priebeh mineralizácie a koncentrácie organickej hmoty v pôde. Menia sa tak celkové nároky na hnojenie dusíkom. Vzájomný pomer medzi uhlíkom a dusíkom obsiahnutými v povrchovej vrstve sa tiež mení. Avšak v rámci celého oševného postupu nedochádza k vyšším nárokom na potrebu dusíka.

Hlavným úskalím bezorbového pestovania je ochrana proti burinám. Keďže mechanické ničenie burín chýba, je nutná chemická ochrana. Pri orbe sú semená burín rozptýlené do celej hĺbky ornice a vchádzajú postupne. Pri bezorbovom pestovaní ostávajú na povrchu, vzchádzajú rýchlo a naraz, takže ich možno zničiť jedným dobre načasovaným chemickým zákrokom.

3. Opatrenia, ktoré môžu mať trvalý negatívny vplyv na pôdu- vysušovanie pozemkov, resp. krajiny:

- *opatrenia krajinného inžinierstva (regulácia odvedenia vody z pozemkov)*- opatrenia, ktoré sa realizujú za účelom odvedenia prebytočnej vody z pozemkov (aby nedošlo k povrchovému odtoku a následne eróznemu odnosu pôdy) v prípade odvedenia vody do recipienta, spôsobujú vysušovanie krajiny. Takéto opatrenia je vhodné spojiť s infiltračnými opatreniami (napr. infiltračné priekopy), príp. vhodné je odvedenie vody do zasakovacích jám a do mokradí.

4. Opatrenia, ktoré môžu mať trvalý negatívny vplyv na pôdu – zasolenie pôdy:

- *preventívne opatrenia proti zasolovaniu pôdy (zmena zdroja závlahovej vody, zmena intenzity zavlažovania, odstránenie závlah, zmena vodného režimu nezavlažovaných pôd)*- prvotná salinizácia zahŕňa nahromadenie solí (draslík (K^+), horčík (Mg^{2+}), vápnik (Ca^{2+}), chlór (Cl^-), sírany (SO_4^{2-}), uhličitan (CO_3^{2-}), hydrogenuhličitan (HCO_3^-) a sodík (Na^+), prostredníctvom prirodzených procesov spôsobených vysokým obsahom soli v pôdnom substráte alebo v podzemnej vode. Druhotná salinizácia je spôsobená ľudskými zásahmi, ako sú nevhodné zavlažovacie postupy, napríklad zavlažovacou vodou s vysokým obsahom soli a/alebo nedostatočným odvodnením. V prípade že nejde o druhotné zasolenie pôd (teda nespôsobuje ho len nevhodná voda na zavlažovanie), realizovaním opatrenia - odstránením závlah – sa neodstráni zasolenie pôdy, ale dôjde k jeho zhoršeniu. Uvedené opatrenia sa realizujú mimo biotopov európskeho a národného významu viazaných na slané prostredie.

POĽNOHOSPODÁRSTVO

V oblasti poľnohospodárstva navrhované adaptačné opatrenia sa spájajú s nasledovnými vplyvmi:

Ochrana rastlín a odrodové skúšobníctvo-

Aby predpokladané zmeny (v rámci zmeny klímy) mali na produkčný proces čo najmenší vplyv, je potrebné v dostatočnom predstihu pripraviť opatrenia na minimalizovanie následkov, ako napr. navrhnuť štruktúru pestovaných druhov, zabezpečiť nový genetický materiál, ale aj zachovávať pôvodné odrody (t.j. pôvodné v našich klimatických podmienkach). Podpora šľachtenia druhov adaptabilných na zmenené podmienky by mala byť jednou z priorit štátu.

V tejto skupine opatrení ide o pozitívne až významne pozitívne opatrenia prevažne na regionálnej úrovni s dlhodobým vplyvom.

Závlahy

Stresovým faktorom pre poľné plodiny sú aj výkyvy počasia, ktoré sa prejavujú zvýšením teploty vzduchu a nerovnomernosti rozdelenia zrážok. Zmenou počasia sa menia aj vlhové pomery pôdy, čo sa následne odráža na výslednej úrode. Na základe doterajších poznatkov možno predpokladať, že využitie minimálnej agrotechniky a priamej sejby bez orby prispeje k zachovaniu zásoby vody v pôdnom profile a k udržaniu pôdnej úrodnosti. V rámci eliminovania nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy na pôdohospodárstvo je potrebné využívať aj organizačné opatrenia, ktoré zahŕňajú napríklad využívanie intenzívnych technológií, rýchlu obmenu pestovaných odrôd, zmenu druchovej skladby, prispôsobenie agrotechnických termínov, striedanie plodín v osevných postupoch, pestovanie viacročných plodín a ďatelínovín na ornej pôde a údržbu trvalých trávnych porastov. Je však nevyhnutné pristúpiť k systematickému obnovovaniu zastaraných a budovaniu nových závlahových systémov s podporou štátu a v spolupráci a s ústretovosťou súkromných vlastníkov a obhospodarovateľov pôdy. Veľmi významným sa javí zvýšenie podielu lokalizovaných závlah v súčasnej štruktúre spôsobov zavlažovania. V tejto skupine opatrení ide o pozitívne až významne pozitívne opatrenia na lokálnej úrovni so strednodobým až dlhodobým vplyvom.

Živočíšna výroba

Pohodu zvierat ovplyvňuje prostredie- zvlášť jeho súčasť – mikroklima. Vysoká teplota prostredia spôsobuje stres. Najčastejšími reakciami na vysokú teplotu je zrýchlené dýchanie, zvýšené potenie, redukcia príjmu krmiva a premeny živín, obmedzenie pohybu, vyhľadávanie tieňa alebo vetra. Keď nemôže zviera pri zvyšujúcej sa teplote udržať tepelnú rovnováhu pôsobením obranných mechanizmov, nastáva vzostup teploty. Pri dlhotrvajúcej nadmerne vysokej teplote ovzdušia dochádza k narušeniu termoregulácie až k hypertermickej smrti. Vplyvom vysokých teplôt dochádza k zníženiu dojivosti, plodnosti, zmene správania, k zníženiu pôrodnej hmotnosti teliat, mení sa kvalita mlieka, zvyšuje sa frekvencia príjmu krmiva, ale znižuje sa spotreba krmiva a následne aj prírastky, zvyšuje sa spotreba vody na pitie, znižuje sa produkcia a veľkosť vajec a pod..

V oblasti živočíšnej výroby je potrebné riešiť metódy ochladzovania, systémy ustajnenia a výberu plemien vhodných pre vyššie teploty. Použitie tradičných, odolných plemien a znovu zavedenie chovu menej výnosných plemien hospodárskych zvierat, ktoré sú ale lokálne prispôbené a pre chov menej náročné, môže byť prínosné (napr. sivý rožný dobytok v rámci panónskej oblasti juhozápadného a juhovýchodného Slovenska). Nesmie sa zabudnúť na samovoľné a nútené premiestňovanie zvierat v reakcii na zmenu klímy, kvôli zachovaniu génových rezerv pre budúcnosť. Je potrebné upraviť výživu zvierat aj ich techniku kŕmenia.

Bude dôležité zamerať sa tiež na alternatívne krmoviny (napr. cirok obyčajný, maniok). Pestovanie obilnín na kŕmenie zvierat bude potrebné a vhodné presunúť do chladnejších oblastí.

V súčasnosti nie je Slovensko dobre pripravené ani na záchranu zvierat pri požiaroch zo sucha, ani pri záplavách. Dôležitú úlohu v súčasných klimatických podmienkach bude zohrávať zvyšovanie biodiverzity agrárnej krajiny ekologizačnými opatreniami (budovaním prvkov zelenej infraštruktúry, diverzifikáciou krajinnej štruktúry a vegetácie, overovaním a zavádzaním vhodných agrolesníckych systémov). Nelesná drevinová vegetácia má významný vplyv na mikroklima a na zadržovanie vlhky na lokalitách, tiež vytvára priaznivé podmienky tieňa pre pasúce sa hospodárske zvieratá.

V rámci živočíšnej výroby sú adaptačné opatrenia zamerané jednak na zvýšenie adaptability hospodárskych zvierat. Za veľmi pozitívne sa považuje podpora obnovy využívania starých, lokálne prispôbovaných, plemien hospodárskych zvierat. Z dlhodobého hľadiska sú významné opatrenia zamerané na genetické programy šľachtenia na lepšiu adaptáciu zvierat pri zmenách teplôt vzduchu, inventarizáciu plemien hospodárskych zvierat a ich reakcie na zmeny teplôt vzduchu, na legislatívne zabezpečenie územnej ochrany plemenných chovov a pod.. K veľmi významným adaptačným opatreniam patria opatrenia zamerané na rozpracovanie metód ochladzovania zvierat, návrhy ustajňovacích objektov eliminujúce extrémny počasia, rozpracovanie postupov záchranu a manipulácie so zvieratami pri záplavách a požiaroch, ako aj zdefinovanie zdravotných opatrení v súvislosti s aridizáciou prostredia a nástupom nových patogénov. Do samostatnej skupiny môžeme zaradiť

opatrenia týkajúce sa kŕmenia hospodárskych zvierat (napr. návrhy kŕmnych dávok pre zvieratá počas extrémnych teplôt a návrh metód a postupov kŕmenia zvierat, konzervovanie vybratých krmovín, výber a testovanie biologických a biologicko-enzymatických silážnych prípravkov na usmernenie silážneho procesu).

Chov včiel a ochrana opeľovačov

V rámci adaptačných opatrení za významné sa považujú najmä opatrenia zamerané na využitie technických vymožeností na elimináciu nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy na včelstvá, podporu hniezdenia voľne žijúcich hmyzích opeľovačov, na diverzitu zdrojov potravy so zameraním na pôvodné druhy bylín a drevín, ochranu rastlín a krajinných prvkov v súvislosti s ochranou včiel a iných opeľovačov, ako aj na mapovanie nebezpečných ochorení včiel a monitorovanie chemickej ochrany rastlín. Z podporných adaptačných opatrení sa za významné považuje skúmanie dôsledkov zmeny klímy na výživové zdroje pre včely (zmena znáškových zdrojov), ale aj pre ďalších opeľovačov – čmeliakov, u ktorých sa pozoruje dramatický pokles populácie na celom svete.

Ochrana opeľovačov by sa nemala obmedzovať len na chov zdomácnených včiel, ale aj na opatrenia na podporu voľne žijúcich druhov hmyzu, čo znamená udržiavanie a obnovu rôznych krajinných prvkov (napr. prirodzené trávne porasty, okraje polí) a diverzitu krajiny.

Hodnotenie vplyvov adaptačných opatrení navrhovaných aktualizovanou stratégiou v oblasti poľnohospodárstva je uvedené v prílohe č. 6.

Súbor adaptačných opatrení navrhovaných v iných oblastiach s dopadom na pôdu

Aktualizovaná stratégia rieši niekoľko oblastí a k nim viazaných adaptačných opatrení s potenciálnym dopadom na pôdu. Tieto boli identifikované napr. v oblasti riešiacej horninové prostredie, lesníctvo, sídelné prostredie a prírodné prostredie a biodiverzita. Identifikované vplyvy sú vyhodnotené nižšie. Hodnotenie vplyvov príkladov adaptačných opatrení na pôdu je sumárne vyhodnotené v prílohe č. 6 Správy o hodnotení.

HORNINOVÉ PROSTREDIE A GEOLÓGIA

Svahové deformácie na Slovensku zaberajú cca 5,25 % územia. Hlavnými prírodnými príčinami svahových deformácií sú klimatické faktory v kombinácii s eróznou činnosťou vodných tokov, vývermi podzemných vôd, vztlakovými účinkami podzemných vôd. Z antropogénnych príčin sú to najmä nevhodné podkopanie alebo priťaženie svahu, poddolovanie a nekontrolované odvádzanie povrchových a splaškových vôd. Pri svahových pohyboch dochádza k presunu a narušeniu aj pôdneho krytu.

Vetrové kalamity (polomy, najmä vývraty) a požiare narúšajú pôdoochranné funkcie (najmä protieróznú a protizosuvnú funkciu) lesných porastov a môžu iniciovať extrémne pôdne straty a zosuvy.

V našich pôdno-klimatických podmienkach sa najčastejšie vyskytuje vodná erózia pôdy. Vodná erózia sa prejavuje znižovaním hĺbky pôdneho profilu (predovšetkým biologicky aktívnej vrstvy pôdy), úbytkom organickej hmoty a živín a rovnako aj zhoršovaním pôdnej štruktúry.

Z hľadiska ochrany pôdy sú preto významné až veľmi významné nasledovné opatrenia na lokálnej až regionálnej úrovni s dlhodobým vplyvom:

- územia potenciálne náchylné na svahové pohyby stabilizovať – upraviť tvar svahu, vodný režim (povrchové a hĺbkové odvodnenie zosuvného územia) a zabezpečiť náročné technické stabilizačné opatrenia a vegetačné spevnenia. Do úprav zahrnúť možnosti enormných zrážok, úrovne povodňových vôd, ako aj dlhšie obdobia sucha, ale tiež ekonomickú únosnosť opatrení. Poslednú etapu tvorí rekultivácia porušeného územia a obnova porastu zatrávením, príp. zalesnením s použitím vhodných pôvodných druhov rastlín, krovín a stromov,
- vyhodnotiť rizikovosť územia na uvedené javy (polomy, požiare) a analyzovať územie z pohľadu zasiahnutia extrémnou eróziou aj eróziou environmentálnej záťaže aj potenciálne), ktorá by mohla ohroziť kvalitu geologického prostredia (v prípade požiarov, polomov),

- zmenu vegetačného krytu vyvolanú zmenou klímy usmerňovať tak, aby sa obmedzil rozvoj erózie a dezertifikácie územia.

PRÍRODNÉ PROSTREDIE A BIODIVERZITA

Prírodné ekosystémy patria medzi najľahšie dostupné a nákladovo efektívne nástroje na prispôbenie sa dôsledkom zmeny klímy. Adaptácia založená na ekosystémovom prístupe môže do značnej miery zvýšiť odolnosť ekosystémov a rastlinných a živočíšnych druhov voči dôsledkom zmeny klímy a prispieť k zlepšeniu zdravia ekosystémov. Nezanedbateľný je jej pozitívny vplyv na niekoľko oblastí a sektorov, ktoré sa potrebujú adaptovať na zmenené klimatické podmienky, ako napr. lesníctvo, poľnohospodárstvo, vodné hospodárstvo a ďalšie.

Biodiverzita je predpokladom pre zabezpečenie ekosystémových služieb, ktoré predstavujú príspevky ekosystémov ku kvalite života ľudí. Rámcovo sa členia na produkčné, regulačné, kultúrne a podporné služby. Niektoré, najmä regulačné (udržiavanie kvalitného ovzdušia a vody, ovplyvňovanie klimatických podmienok, zmiernenie následkov erózie pôdy a záplav) a podporné ekosystémové služby (kolobeh uhlíka a vody, tvorba kyslíka pri fotosyntéze a viazanie uhlíka) priamo súvisia s adaptáciou na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, alebo prispievajú k zmierňovaniu zmeny klímy. Strata biodiverzity spolu so zmenou klímy predstavujú najkritickejšiu globálnu environmentálnu hrozbu.

Adaptačné opatrenia v rámci oblasti prírodné prostredie a biodiverzita predstavujú komplex pozitívnych až významne pozitívnych opatrení s kumulatívnym a synergickým účinkom a najmä s dlhodobým vplyvom na regionálnej úrovni na pôdu v rámci poľnohospodárskej a lesnej krajiny. Patria medzi ne najmä nasledovné adaptačné opatrenia:

- ochrana ekologickej stability a variability, udržiavanie a revitalizovanie ekologických sietí a tvorba nových ekologických sietí, tvorba nárazníkových zón okolo vysoko kvalitných biotopov,
- vytváranie pestrých krajinných štruktúr a krajinnej pokrývky poľnohospodárskej a lesnej krajiny na riešenie zvyšujúcich sa rizík vyplývajúcich z meniacich sa klimatických podmienok,
- optimálne využívanie drevín v poľnohospodárskej krajine a overovanie potenciálu agrolesníckych systémov („agroforestry“),
- ochrana a revitalizácia prírodných lesov, udržateľné hospodárenie v lesoch,
- opatrenia na stabilizáciu svahov a lepší manažment prietokov v čase nedostatku, ale aj nadbytku vody so zohľadnením ekosystémového prístupu,
- ochrana a podpora prirodzenej obnovy prírodných lesov. Trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov,
- diverzifikácia krajiny a krajinných štruktúr – zabezpečenie heterogenity ekosystémov, zvyšovanie rozmanitosti vegetácie, terénne úpravy pri technických protieróznych opatreniach,
- trvalo udržateľné obhospodarovanie trvalých trávnych porastov, zachovanie pôvodných trvalých trávnych porastov.

VODNÝ REŽIM V KRAJINE A VODNÉ HOSPODÁRSTVO

V oblasti adaptácie je vodným zdrojom venovaná zvýšená pozornosť, keďže voda je základnou podmienkou života, nevyhnutná pre fungovania ekosystémov, krajiny a celej ľudskej spoločnosti. Adaptačné opatrenia v našich podmienkach by mali byť zamerané tak na kompenzáciu prejavov sucha, teda poklesu prietokov a výdatností vodných zdrojov, jednak realizáciou opatrení zameraných na zadržanie vody v krajine, resp. povodí, ale aj realizáciou opatrení umožňujúcich nadlepšovanie prietokov vodných zdrojov počas sucha, t. j. umožňujúcich lepší manažment odtoku v povodí a na minimalizovanie negatívnych dôsledkov povodní, najmä prítalových povodní v horských a podhorských oblastiach. Takto zamerané opatrenia sú významne pozitívne aj vo vzťahu k ochrane pôdy na lokálnej, ale aj regionálnej úrovni:

- zabezpečiť vhodné spôsoby využívania územia tam, kde hrozí zvýšené riziko erózie a vzniku povodní, uplatňovať správne poľnohospodárske postupy – obrábanie pôdy, osevné postupy, na exponovaných lokalitách zabezpečiť trvalý vegetačný kryt, budovanie zasakovacích lesných pásov a iných prvkov zelenej infraštruktúry.

LESNÍCTVO

Zabezpečením trvalo udržateľného obhospodarovania lesov, udržiavaním, zvýšením výmery alebo obnovou prírody blízkyh lesov, využitím stabilizujúcich krajinných štruktúr, ochranou a zveľaďovaním siete chránených území a zelenej infraštruktúry a implementáciou vodozádržných opatrení s účelom zmierňovať rozsiahle povodne a vplyvy sucha sa zvýši adaptačná schopnosť celej ľudskej spoločnosti.

Adaptačné opatrenia reagujú na dôsledky zmeny klímy (degradácia až rozpad lesných ekosystémov - zmena priaznivého stavu lesných biotopov, rozpad porastu v dôsledku rozšírenia škodcov, častejších polomov, požiarov, obdobia sucha a príválových povodní, zmeny fyzikálnych a chemických vlastností pôdy a zvýšená erózia pôdy).

Implementácia aktualizovanej stratégie sa spája s pozitívnymi až významne pozitívnymi vplyvy s kumulatívnym a synergickým účinkom, najmä s dlhodobým vplyvom na regionálnej úrovni na pôdu, ktorá je súčasťou lesných ekosystémov. Vo vzťahu k pôde je predovšetkým významný ich pôdoochranný (protierózný, protizosuvný, protilavínový a brehoochranný) vplyv. Ochrana pôdy predstavuje jeden z princípov trvalosti lesa.

SÍDELNÉ PROSTREDIE

Adaptačné opatrenia uvedené v rámci sídelného prostredia s vplyvom na krajinu mimo zastavané územie sú pozitívne až významne pozitívne na lokálnej až regionálnej úrovni. Pozitívny vplyv uvedených opatrení (v rozličných modifikáciách) na pôdu je už popísaný vo vyššie uvedených oblastiach:

- implementovať opatrenia udržateľného hospodárenia v lesoch v okolí sídiel, udržiavať siete lesných ciest s účinnou protipovodňovou ochranou a rozrušovať - asanovať nepotrebné lesné cesty,
- zabezpečiť a podporovať ochranu funkčných brehových porastov v intraviláne aj extraviláne sídiel,
- zabezpečiť a podporovať implementáciu opatrení proti veternej erózii, napríklad ochranou a výsadbou vetrolamov a živých plotov,
- zabezpečiť a podporovať zvýšenie infiltračnej kapacity územia diverzifikovaním štruktúry krajinej pokrývky s výrazným zastúpením vsakovacích prvkov,
- zabezpečiť a podporovať opatrenia proti vodnej erózii a zosuvom pôdy.

1.5. Vplyvy na lesné hospodárstvo

Riziká vyplývajúce zo zmeny klímy a potenciálne ovplyvňujúce hospodárenie v lesoch súvisia najmä so zníženou dostupnosťou vlahy v nižších vegetačných stupňoch, s nárastom frekvencie a intenzity víchric a poškodzovania porastov vetrom, nárastom frekvencie suchých a teplých období, ktoré môžu vyvolať fyziologické oslabenie stromov a následne zvýšiť ich náchylnosť na napadnutie škodcami alebo infekciu patogénmi.

Kľúčový vplyv na integritu lesov a udržateľné poskytovanie ekosystémových služieb môžu mať zmeny v populačnej dynamike viacerých škodcov, najmä lykožrúta smrekového a mnišky veľkohlavej, ako aj zmeny virulencie niektorých patogénov (*Armillaria*, *Phytophthora*). Dôvodom je skutočnosť, že hmyzí škodcovia reagujú na zmenené podmienky takmer bezprostredne, resp. v priebehu niekoľkých rokov môžu vytvoriť veľké populácie a rozšíriť sa mimo hraníc ich prirodzeného (dlhodobého) výskytu. Samostatným rizikovým činiteľom je potenciálne objavenie sa nových škodcov a ochorení, ktorí môžu zásadným spôsobom ovplyvniť stav lesov.

Zvýšené riziko deštrukcie lesných porastov, či už v súvislosti so zmenami v populačnej dynamike viacerých škodcov alebo priamo s extrémnymi meteorologickými podmienkami, môže v spojení s požiarimi viesť aj k degradácii pôdy (strata humusu, erózia, zníženie vodozádržnej schopnosti) a riečnych sedimentov, ako aj k zníženiu kvality vôd (povrchovej a podzemnej).

Obzvlášť nepriaznivé dopady zmeny klímy je potrebné očakávať v lesoch, ktoré sú dlhodobo vystavené ostatným negatívnym vplyvom neklimatických faktorov. Z tohto dôvodu je potrebné venovať v kontexte zmeny klímy zvýšenú pozornosť oblastiam dlhodobo vystaveným znečisteniu ovzdušia, oblastiam so zmeneným pôdnym prostredím alebo s nepriaznivým drevinovým zložením.

Z hľadiska lesného hospodárstva sú kľúčové dopady na produkciu drevnej hmoty, a to z hľadiska jej kvantity, bezpečnosti aj vyrovnanosti. Všeobecne je možné očakávať posun produkčného optima drevín do vyšších nadmorských výšok, kde je však rozloha lesa obmedzená, čo môže vyústiť do celkového poklesu produkcie lesov na Slovensku.

Vývoj a implementácia účinných adaptačných opatrení preto presahuje rámce tradičných lesníckych disciplín a vyžaduje interdisciplinárny prístup.

Kľúčovým nástrojom adaptácie lesov na zmenu klímy je postupná zmena drevinového zloženia, ktorá vhodne reaguje na meniace sa klimatické podmienky.

Zmena drevinového zloženia by mala hlavne v nižších vegetačných stupňoch smerovať k širšiemu využívaniu drevín lepšie znášajúcich sucho. Kľúčová je náhrada na vlahu náročného a zraniteľného smreka drevinami z prirodzenej skladby, predovšetkým v nižších a stredných polohách. Druhovo a vekovo rôznorodé porasty majú potenciál zabezpečiť udržateľnosť produkcie a ďalších ekosystémových funkcií aj po zničení alebo poškodení niektorých drevín alebo vekových štádií škodlivými činiteľmi.

Ide o významne pozitívne opatrenia na lokálnej a regionálnej úrovni s dlhodobým vplyvom, avšak s možným rizikom:

- upraviť drevinové zloženie s cieľom zvyšovania odolnosti porastov voči suchu a znižovaniu zraniteľnosti biotickými a abiotickými činiteľmi
- podporiť druhovú a genetickú diverzitu porastov pre zlepšenie prirodzených adaptačných mechanizmov a schopnosti plniť požadované funkcie aj po disturbančných udalostiach.

Pri zmene drevinového zloženia a podpore diverzity je potrebné presadzovať použitie vyššieho podielu pôvodných, stanovištne vhodných druhov a proveniencií (tých, ktoré majú vyšší potenciál odolávať zmene klímy). Iba v prípadoch nemožnosti využitia pôvodných, stanovištne vhodných druhov a proveniencií zvažovať využitie nepôvodných druhov a proveniencií (postupy asistovanej migrácie, riadenej relokácie a pod.). Tieto postupy sú do istej miery upravené príslušným právnym predpisom o lesnom reprodukčnom materiáli, v súlade s právnymi normami EÚ.

Keďže viaceré štúdie naznačujú zraniteľnosť bukových porastov suchom a následne biotickými činiteľmi, využitie buka ako základnej dreviny, s ktorou sa uvažuje pri rekonštrukcii nepôvodných smrekových porastov, by malo byť uvážlivé a základným princípom by mala byť podpora druhovej diverzity porastov.

K ďalším opatreniam patrí minimalizácia zásahov narúšajúcich zápoj pri drevinách a v prírodných podmienkach, kde narušenie zápoja predstavuje rizikový faktor; zníženie rubných dôb zraniteľných drevín a zvyšovanie efektívnosti postupov ochrany lesa.

V prípade zníženia rubných dôb zraniteľných drevín ide o pozitívne opatrenie na lokálnej a regionálnej úrovni s dlhodobým vplyvom avšak s možným rizikom:

- upraviť rubné doby zraniteľných drevín s cieľom zníženia výmery rizikových vekových štádií a urýchlenia zmeny drevinového zloženia.

V prípade prehodnotenia súčasných rubných dôb má byť cieľom zníženie zastúpenia zraniteľných vysokých vekových štádií a urýchlenie zmien drevinového zloženia. Toto opatrenie však vyžaduje starostlivé plánovanie a musí byť rozložené na dlhšie obdobie, pretože môže dôjsť k neprimeranému nárastu objemov ťažieb so súvisiacim environmentálnym dopadom. Taktiež toto opatrenie je možné uplatňovať iba mimo lokalít sústavy chránených území.

V kontexte adaptačných opatrení je potrebné venovať pozornosť kontinuálnemu monitoringu lesa, ktorého výsledky môžu indikovať nepriaznivé tendencie vo vývoji ukazovateľov stavu lesa a následne usmerniť realizáciu adaptačných opatrení.

Z hľadiska adaptácie na zmenu klímy ide o komplex adaptačných opatrení so synergickým účinkom, s pozitívnym až významne pozitívnym vplyvom na lokálnej až regionálnej úrovni s prevažne dlhodobým vplyvom. Jedná sa o nasledovné:

- vhodne integrovať adaptačné opatrenia do koncepcie rekonštrukcie porastov a manažmentu kalamitných situácií v oblastiach so zhoršeným stavom lesa a pretrvávajúcimi kalamitami škodcov (Orava, Kysuce, Spiš),
- vypracovať alternatívne modely hospodárenia v lesoch (ciele, základné rámce a zásady) s ohľadom na potrebu zvyšovania adaptačnej kapacity lesných porastov a podporovať ich využívanie pri obhospodarovaní lesa,
- zabezpečiť ochranu pralesov a prírodných lesov v kontexte celkovej realizácie konceptu udržateľného hospodárenia v lesoch, znižovať fragmentáciu a zvyšovať konektivitu krajiny prostredníctvom obnovy lesných biotopov, manažmentu chránených území a budovaním ekologických koridorov²³,
- kontrolovať a redukovať invázne druhy v lesoch v súlade s príslušnými právnymi predpismi.
- podporovať ex situ opatrenia na zachovanie a trvalo udržateľné využívanie genetických zdrojov lesných drevín akútne ohrozených zmenou klímy, s dôrazom na zakladanie semenných sadov a reprodukčných výsadiel,
- optimalizovať postupy monitoringu lesov s ohľadom na riziká súvisiace so zmenou klímy a ďalšie priority lesného hospodárstva a prispôbovať plánovanie a manažment lesov podľa potreby a výsledkov monitoringu,
- zväžiť zalesňovanie nových plôch prednostne na plochách s nízkou hodnotou z hľadiska biodiverzity, predovšetkým na degradovaných plochách,
- zabezpečiť primeranú dopravnú prístupnosť lesov v súlade s princípmi ich trvalo udržateľného obhospodarovania a adekvátne sfunkčnenie vodných objektov používaných lesných ciest na zlepšenie ich odtokovej a vsakovanej schopnosti,
- zabezpečiť asanáciu nevyužívaných približovacích, vyťahovacích a iných technologických liniek a zemných lesných ciest – zväžnic vo vzťahu k optimálnemu stavu miery sprístupnenia príslušného územia a k eróznemu ohrozeniu,
- vybudovať demonštračné objekty adaptácie lesných porastov na zmenu klímy.

Hodnotenie vplyvov adaptačných opatrení navrhovaných aktualizovanou stratégiou v lesníctve je v prílohe č. 7 Správy o hodnotení.

Súbor adaptačných opatrení navrhovaných v iných oblastiach s dopadom na lesné hospodárstvo

Aktualizovaná stratégia rieši niekoľko oblastí a k nim viazaných adaptačných opatrení s potenciálnym dopadom na lesníctvo. Tieto boli identifikované napr. v oblasti riešiacej horninové prostredie, prírodné prostredie a biodiverzita, vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo ako aj v sídelnom prostredí. Hodnotenie identifikovaných vplyvov je uvedené nižšie. Sumárne hodnotenie vplyvov príkladov adaptačných opatrení na lesné hospodárstvo je sumárne vyhodnotené v prílohe č.7 Správy o hodnotení.

HORNINOVÉ PROSTREDIE A GEOLÓGIA

Ide o významne pozitívne opatrenia s dlhodobým vplyvom na hydrické funkcie lesov v ochranných pásmach vodárenských zdrojov.

- zalesniť a/alebo upraviť skladbu a štruktúru lesa,
- upraviť infraštruktúru lesa.

Identifikované sú tiež pozitívne až významne pozitívne opatrenia s dlhodobým vplyvom, ktoré na báze ekosystémového prístupu chránia lesný ekosystém (vrátane pôdy) pred narušením zosuvmi, vetrovými kalamitami, požiarimi a eróziou, pri nasledovných opatreniach:

²³ Convention on Biological Diversity, 2016: Guidance on enhancing positive and minimizing negative impacts on biodiversity of climate change adaptation activities. UNEP/CBD/SBSTTA/20/INF/1

- územia potenciálne náchylné na svahové pohyby stabilizovať – upraviť tvar svahu, vodný režim (povrchové a hĺbkové odvodnenie zosuvného územia) a zabezpečiť náročné technické stabilizačné opatrenia a vegetačné spevnenia. Do úprav zahrnúť možnosti enormných zrážok, úrovne povodňových vôd, ako aj dlhšie obdobia sucha, ale tiež ekonomickú únosnosť opatrení. Poslednú etapu tvorí rekultivácia porušeného územia a obnova porastu zatrávením, príp. zalesnením s použitím vhodných pôvodných druhov rastlín, krovín a stromov,
- vyhodnotiť rizikovosť územia na uvedené javy (polomy, požiare) a analyzovať územie z pohľadu zasiahnutia extrémnou eróziou aj eróziou environmentálnej záťaže (aj potenciálne), ktorá by mohla ohroziť kvalitu geologického prostredia (v prípade požiarov, polomov),
- zmenu vegetačného krytu vyvolanú zmenou klímy usmerňovať tak, aby sa obmedzil rozvoj erózie a dezertifikácie územia.

Medzi opatreniami sa však nachádza aj také, ktoré sa spája s možným rizikom rozšírenia nepôvodných druhov a proveniencií. Jedná sa o opatrenie zamerané na zmenu vegetačného krytu vyvolanú zmenou klímy usmerňovať tak, aby sa obmedzil rozvoj erózie a dezertifikácie územia (platí to isté, čo pri zmene drevinového zloženia). Pri zmene drevinového zloženia a podpore diverzity je potrebné presadzovať použitie vyššieho podielu pôvodných, stanovištne vhodných druhov a proveniencií (tých, ktoré majú vyšší potenciál odolávať zmene klímy). Iba v prípadoch nemožnosti využitia pôvodných, stanovištne vhodných druhov a proveniencií zvažovať využitie nepôvodných druhov a proveniencií (postupy asistovanej migrácie, riadenej relokácie a pod.). Tieto postupy sú do istej miery upravené príslušným právnym predpisom o lesnom reprodukčnom materiáli, v súlade s právnymi normami EÚ.

PRÍRODNÉ PROSTREDIE A BIODIVERZITA

Ide o totožné adaptačné opatrenia ako pre oblasť Pôda - Prírodné prostredie a biodiverzita. Adaptačné opatrenia predstavujú komplex pozitívnych až významne pozitívnych opatrení s kumulatívnym a synergickým účinkom a najmä s dlhodobým vplyvom na regionálnej úrovni na pôdu v rámci poľnohospodárskej a lesnej krajiny. Z uvedeného vyplýva, že pri realizácii adaptačných opatrení je potrebné uplatniť ekosystémový prístup a opatrenia navrhovať komplexne na báze pôdohospodárstva (lesníctva, poľnohospodárstva a vodného hospodárstva).

VODNÝ REŽIM V KRAJINE A VODNÉ HOSPODÁRSTVO

Zabezpečenie vhodného spôsobu využívania územia tam, kde hrozí zvýšené riziko erózie a vzniku povodní, uplatňovať správne poľnohospodárske postupy – obrábanie pôdy, oševné postupy, na exponovaných lokalitách zabezpečiť trvalý vegetačný kryt, budovanie zasakovacích lesných pásov a iných prvkov zelenej infraštruktúry sa považuje za významne pozitívne opatrenie s dopadom aj na oblasť lesníctva tak v lokálnom ako aj regionálnom až nadregionálnom meradle.

SÍDELNÉ PROSTREDIE

Adaptačné opatrenia v rámci oblasti Sídelné prostredie sú zamerané na podporu pôdoochranných funkcií lesa (protierózna funkcia -ochrana proti vodnej aj vetrovej erózii, brehoochranná a protizosuvná funkcia) mimo zastavaného územia. Ide o skupinu pozitívnych až významne pozitívnych opatrení s dlhodobým vplyvom: Za veľmi pozitívne je považované uvedenie si potreby realizácie takýchto adaptačných opatrení mimo zastavaného územia vo vzťahu k sídelnému prostrediu.

1.6. Vplyvy na prírodné prostredie a biodiverzitu

Súbor adaptačných opatrení navrhovaných aktualizovanou stratégiou s dopadom na prírodné prostredie a biodiverzitu

Aktualizovaná stratégia rieši niekoľko oblastí a k nim viazaných adaptačných opatrení s potenciálnym dopadom na prírodné prostredie a biodiverzitu. Tieto boli identifikované napr. v oblasti poľnohospodárstva, lesníctva,

vodného hospodárstva, rekreácia a cestovný ruch a pod.. Rovnako tak adaptačné opatrenia riešené aktualizovanou stratégiou v oblasti prírodného prostredia a biodiverzity budú mať pozitívne, ale aj negatívne vplyvy. Identifikované vplyvy sú zosumarizované v tabuľke v prílohe č. 8 Správy o hodnotení. Popis vplyvov je uvedený v závislosti od ich väzby na chránené územie, event. voľnú krajinu ako aj vplyvov na biodiverzitu, v nasledujúcom texte.

1.6.1. Pravdepodobné vplyvy na chránené územia medzinárodného významu vrátane území siete NATURA 2000

Podľa zákona o ochrane prírody a krajiny, sa sieť NATURA 2000 člení na územia európskeho významu (§ 27) a chránené vtáčie územia (§ 26) – viď kap. III.2.1. Sústava chránených území. Je nutné konštatovať, že sa dajú očakávať, a s vysokou mierou relevantnosti aj predvídať, vplyvy na predmety ochrany siete NATURA 2000 a to najmä v ochrane druhov a biotopov, ale najmä aj v interakcii výskytu druhov *in situ* na chránených druhoch biotopov, teda chránených území v celku. Tieto vplyvy, aj keby boli hodnotené ako pozitívne, môžu na rozdiel od pozitívnych vplyvov na sústavu chránených území národného významu (najmä veľkoplošných chránených krajinných oblastí, ale aj niektorých maloplošných napr. chránených areáloch a rezerváciách) spôsobiť zmenu v predmete ochrany a v priaznivom stave ochrany území NATURA 2000, ktorý je cieľom ochrany na území NATURA 2000 (vyčlenených, resp. tzv. kritériových druhov rastlín a živočíchov, kritériových druhov vtákov a vyčlenených druhov biotopov podľa vyhlášky č 24/2003 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon o ochrane prírody a krajiny – prílohy 1a 4).

Pri realizácii aktualizovanej stratégie sa preto dajú očakávať nasledovné pozitívne a negatívne vplyvy na predmet ochrany území sústavy NATURA 2000 ako aj na priaznivý stav ochrany nasledovne:

Pozitívne vplyvy strategického dokumentu:

- zvýšenie adaptívnej kapacity území chránených v sieti NATURA 2000 a zlepšenie ekosystémových funkcií týchto území na zmiernenie dopadov zmeny klímy na predmety ochrany území NATURA 2000,
- postupná eliminácia a znižovanie miery zraniteľnosti týchto jednotlivých chránených území NATURA 2000 a ich citlivosti na dopady zmeny klímy,
- udržanie priaznivého stavu ochrany predmetov ochrany pre ktoré boli jednotlivé územia NATURA 2000 vyhlasované na základe ich vedeckého poznania, zdôvodnenia potrieb a manažmentových opatrení ochrany,
- pre pripravované územia na zaradenie do siete NATURA 2000 v rámci etapizácie budovania koherentnej siete NATURA 2000 na Slovensku, na ktoré sa hľadí v rámci ich prípravy na vyhlásenie ako keby boli už zaradené do siete NATURA 2000, lepší východiskový stav, ktorý umožní zabrániť zhoršeniu aktuálneho stavu ochrany daného územia a dosiahnutia cieľového stavu ochrany a požadovaného stavu predmetu ochrany (stavu chránených biotopov, druhov rastlín a živočíchov),
- zvýšenie celkovej starostlivosti o územia NATURA 2000 posilnením odbornej a vedeckej kapacity správcov území (zložiek ŠOP SR) a vyššej zainteresovanosti nezávislých univerzitných a akademických odborných pracovísk a erudovaných zložiek tretieho sektora,
- zjednotenie sektorových požiadaviek najmä z hľadiska kompetencií a záujmov lesného hospodárstva a poľovníctva s cieľmi ochrany a zabezpečenia celoplošného priaznivého stavu ochrany v sieti NATURA 2000,
- zlepšenie vzťahu správcov území NATURA 2000 s vlastníkmi a hospodármi na týchto územiach a spoločnom dosahovaní cieľov aktualizovanej stratégie, a to aj formou štátneho finančného príspevku na podporu realizácie adaptačných opatrení v neštátnych lesoch, na poľnohospodárskej pôde a vo vodných útvaroch,
- zlepšenie ekosystémových služieb a funkcií chránených území a revitalizácia poškodených častí chránených území zavádzaním formou NBS/PBR,
- vyrovnané hospodárstvo v chránených územiach a cieľový manažment v územiach NATURA 2000 cestou ekosystémového prístupu a trvalo udržateľného využívania prírodných zdrojov (biodiverzity),
- začlenenie siete NATURA 2000 na Slovensku do celoeurópskej koherentnej sústavy chránených území a všeobecný, holistický efekt a prospešnosť z hľadiska zmiernovania dopadov zmeny klímy v pan-európskom kontexte a Stratégie EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy.

Prípadné negatívne vplyvy strategického dokumentu:

- vynútená zmena druhového zloženia chránených druhov rastlín typických pre chránený biotop NATURA 2000 s cieľom zvyšovania adaptívnej kapacity krajiny ako celku,
- realizáciou niektorých vybraných adaptačných opatrení dôjde k zmene predmetu ochrany konkrétneho územia NATURA 2000 a to aj napriek zhodnoteniu vplyvov konkrétneho adaptačného opatrenia procesom primeraného posúdenia (viď kap V. 1.6.5),
- nedostatočné riešenie konkrétnych adaptačných opatrení a ich synergického efektu na predmety ochrany NATURA 2000 spôsobí zmenu fyzikálnych a biotických podmienok územia NATURA 2000, pre ktoré boli na základe vedeckého poznania určené predmety ochrany a podmienky ich existencie,
- nedostatočný plošný rozsah adaptačných opatrení v krajine a v území siete NATURA 2000,
- kontraproduktívne následky a vplyvy realizácie jednotlivých adaptačných opatrení, napr. technické vodohospodárske opatrenia zamerané na výstavbu vodných stavieb (viď kapitolu 4.3 aktualizovanej stratégie) verzus ciele obnovy mokradí a predmetov NATURA 2000 a zabezpečenie chránených mokradových biotopov *in situ*, to sa týka aj podmienok a opatrení na zabezpečenie povodňového rizika napr. výrubom brehových porastov (zlepšenie odtokových pomerov) mokradových biotopov a pod., podobných (kompetenčne) oprávnených požiadaviek je v strategickom dokumente viac bez posúdenia ich interakcie v prípade ich realizácie,
- neriešené a vyhrocované kompetenčné a hospodárske spory v chránených územiach a územiach siete NATURA 2000,
- pri neriešených kompetenčných sporoch a absencii účinných adaptačných opatrení strata alebo deformácia strategických národných a medzinárodných ochranárskych cieľov štátnej ochrany prírody a štátnej environmentálnej politiky, cieľov ochrany, záchrany a starostlivosti o vyčlenené územia a plánov starostlivosti o osobitne chránené časti prírody a o územia medzinárodného významu vrátane území NATURA 2000,
- nevhodným riešením alebo absenciou adaptačných opatrení zhoršenie podmienok na prirodzenú revitalizáciu ekosystémov a biotopov v chránených územiach a zvyšovanie miery zraniteľnosti krajiny ako celku na zmenu klímy a jej dopady.

1.6.2. Pravdepodobné vplyvy na chránené územia národného významu

Pravdepodobné vplyvy na ostatné chránené územia v národnej sústave budú viac-menej identické, ako sú popísané vyššie pri dopadoch a vplyvoch na medzinárodne významné chránené územia. Nakoľko však pri oddelení národnej sústavy chránených území a medzinárodne významných chránených území, kde dominujú najmä chránené vtáčie územia a územia európskeho významu siete NATURA 2000, národnú sústavu pokrývajú najmä chránené krajinné oblasti (CHKO počet 14). Pre CHKO zákon o ochrane prírody a krajiny definuje jeho ciele a charakter v § 18 ako rozsiahlejšie územie, spravidla s výmerou nad 1 000 ha, s rozptýlenými ekosystémami, významnými pre zachovanie biologickej rozmanitosti a ekologickej stability, s charakteristickým vzhľadom krajiny alebo so špecifickými formami historického osídlenia. Hlavným významom CHKO je teda charakteristický vzhľad krajiny a udržiavanie tradičných foriem a spôsobov využívania chránenej krajiny.

Veľká plocha CHKO na Slovensku by mala byť garanciou významnej adaptívnej schopnosti na zmierňovanie dopadov zmeny klímy. To však predpokladá proaktívny manažment týchto území a permanentné udržiavanie krajinnej mozaiky a ekologickej stability území CHKO. Sústava CHKO súčasne predstavuje najdôležitejšiu a koherentnú ekologickú sieť ochrany prírody vrátane ekologických koridorov, prerušovaných biokoridorov (stepping stones) a ostatných prvkov ekologickej siete na všetkých jej priestorových úrovniach. Významnou funkciou takejto ekologickej siete je konektivita medzi jej jednotlivými jadrovými prvkami slúžiacia najmä pre biologickú rozmanitosť na úrovni druhov, biotopov a vnútro druhovú diverzitu. Vyvážený ekologický stav a stabilita takejto siete je veľmi významná pre zmierňovanie sociálnych a ekologickej problémov na globálnej, národnej a miestnej úrovni. To sa týka najmä dopadov zmeny klímy na prírodné prostredie, ako aj na sídelnú štruktúru a technickú a sociálnu infraštruktúru ľudstva. Účinná realizácia aktualizovanej stratégie v ekologickej sieti národného významu (teda dominantne na územiach CHKO) bude mať obojstranný pozitívny efekt – zlepšenie stavu ochrany (ekosozologického a ekologickeho) prírody a krajiny v chránených územiach národného

významu a synergicky zvyšovanie adaptívnej kapacity celej krajiny a tým aj zmiernovanie dôsledkov zmeny klímy na sociálne a urbanizované prostredie, ktoré ho obklopuje.

Pravdepodobné vplyvy strategického dokumentu na chránené územia a národnú ekologickú sieť ochrany prírody:

- pozitívne, ale aj potenciálne negatívne vplyvy na charakteristický vzhľad krajiny v CHKO a zmeny v predmete ochrany krajinného rázu danej CHKO a jeho okolia,
- opatrenia aktualizovanej stratégie by mali zabezpečiť rovnováhu medzi ochranou územia a trvalo udržateľnými a tradičnými formami hospodárskeho využívania prírodných a krajinných zdrojov, najmä lesného hospodárstva a poľnohospodárstva,
- adaptačné opatrenia zahľadia nepriaznivé dôsledky hospodárstva v chránených územiach, najmä erodované lesné cesty a plošnú eróziu pôdy, zadržia dažďovú a pôdnu vodu a zabránia vzniku prívalových povodní, stabilizujú svahy proti svahovým poruchám a deformáciám a stabilizujú vegetačné prvky ekologickej stability (ÚSES),
- za účelom celkového zlepšenia stavu lesov v chránených územiach aktualizovaná stratégia zavedie princípy a postupy zodpovedného lesného hospodárenia aj do plánov starostlivosti o lesy vrátane sanácie negatívnych následkov ťažby dreva zavádzaním adaptačných a revitalizačných opatrení,
- pri realizácii nápravných, adaptačných a revitalizačných opatrení v chránených územiach sa bude postupovať na princípoch NBS/PBR,
- zabezpečí prirodzený vývoj ekosystémov a zvýši adaptívnu kapacitu území a krajiny,
- bude vyžadovať trvalo udržateľné hospodárske využívanie najmä hospodárskych lesov v chránených územiach a na územiach s aktívnym manažmentom bude akákoľvek iná činnosť podriadená adaptačným a stabilizačným aktivitám a biotopovým a ekologickým nárokom druhov a biotopov, pre ktorých ochranu boli dané územia vyhlásené za chránené,
- musí vyžadovať nadradenosť ochrany prírody pred ekonomickými záujmami v chránených územiach ako stabilná a odolná štruktúra na elimináciu a zmiernovanie dopadov zmeny klímy,
- adaptačné opatrenia musia zabrániť poškodeniu chránených území rozširovaním, prejavmi sucha a vysušovania biotopov, šíreniu invázných rastlinných druhov a vytláčaním pôvodných druhov nepôvodnými,
- adaptačné opatrenia zabránia alebo znížia mieru vzniku prívalových povodní s deštruktívnym vplyvom a dôsledkami na predmety ochrany prírody ako aj na chránené územia.

1.6.3. Pravdepodobné vplyvy na biodiverzitu – druhy rastlín a živočíchov a na biotopy

V rámci monitoringu druhov a biotopov európskeho významu boli sledované aj vplyvy a ohrozenia ktoré na nich pôsobia (viď nasledujúcu tabuľku). Vplyvy odrážajú aktuálne problémy na lokalite, ohrozenia, sumarizujú problémy, ktoré sú predpokladané v blízkej budúcnosti. Zaujímavým výsledkom je, že frekvencia negatívnych dôsledkov zmeny klímy je hodnotená ako nízka v porovnaní s inými priamejšími vplyvmi. Pre druhy je zmena klímy hodnotená ako negatívny vplyv v 3,8 % prípadov s očakávaným nárastom do budúcnosti na 4,7% prípadov. Pre biotopy sú tieto frekvencie ešte nižšie 1,1 %, respektíve 1%. Iné negatívne vplyvy vyplývajúce z prírodných procesov a ľudskej činnosti (ako napríklad lesníctvo, poľnohospodárstvo alebo urbanizácia) dosahujú vyššie hodnoty frekvencií (podrobnejšie viď tabuľku). Dôvody takéhoto hodnotenia môžu vyplývať z nedostatočného poznania skutočných dôsledkov zmeny klímy, pomalého priebehu pôsobenia negatívneho vplyvu otepľovania, ale aj synergického efektu spolupôsobenia s inými negatívnymi vplyvmi, kde je vyššia váha pôsobenia na druhy a biotopy pripisovaná iným (viditeľnejším a bezprostrednejším) faktorom ako zmene klímy.

Tabuľka 63 Kategorizácia a frekvencia vplyvov a ohrození zaradených do vyšších kategórií

Kategória vplyvu/hrozby	Druhy		Biotopy	
	Aktuálne vplyvy	Budúce hrozby	Aktuálne vplyvy	Budúce hrozby
prírodné biotické a abiotické procesy (okrem katastrof)	19,4 %	20,2 %	24,6 %	25,5 %
lesníctvo	14,3 %	19,1 %	11,5 %	9,6 %

Kategória vplyvu/hrozby	Druhy		Biotopy	
	Aktuálne vplyvy	Budúce hrozby	Aktuálne vplyvy	Budúce hrozby
poľnohospodárstvo	12,8 %	11,4 %	16,8 %	17,4 %
ľudské vplyvy	8,9 %	8,3 %	7,8 %	7,5 %
využívanie biologických zdrojov iných ako poľnohospodárstvo a lesníctvo	8,5 %	5,6 %	8,1 %	8,5 %
znečistenie	8,3 %	7,2 %	2,1 %	1,8 %
prírodné zmeny systému	7,0 %	8,4 %	2,6 %	2,5 %
doprava a komunikácie	6,4 %	3,9 %	14,7 %	14,6 %
urbanizácia, sídla a rozvoj	4,6 %	5,0 %	0,9 %	0,9 %
zmena klímy	3,8 %	4,7 %	1,1 %	1,0 %
invázne alebo inak problematické druhy	2,2 %	3,0 %	7,5 %	8,5 %
neznáme ohrozenia	1,7 %	1,4 %	0,0 %	0 %
baníctvo, ťažba materiálu, výroba energie	1,2 %	1,4 %	0,7 %	0,6 %
žiadne ohrozenia	0,5 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %
prírodné katastrofy	0,3 %	0,2 %	1,6 %	1,3 %

Zdroj: ŠOP SR

Tieto výsledky ilustrujú dôležitosť dostatočného vyhodnotenia a overenia účinkov adaptačných opatrení, vykonávaných najmä v sektore poľnohospodárstva, lesníctva, vodného hospodárstva a ťažbe nerastných surovín na druhy a biotopy.

Konkrétne vplyvy adaptačných opatrení na druhy a biotopy je veľmi ťažké vyhodnotiť na úroveň vplyvu a zlepšenie respektíve zhoršenie stavu ich ochrany bez poznania konkrétnych realizačných projektov opatrení realizovaných v rámci uplatňovania aktualizovanej stratégie.

Watson (2012) rozoznáva tri hlavné stratégie, ktoré je potrebné uplatňovať pri adaptácii ochrany druhov a biotopov na zmenu klímy:

- pokračovanie "najlepšej praxe" ochrany druhov a biotopov,
- rozšírenie zásad "osvedčených postupov", ktoré sa zaoberajú odpoveďou druhov a ekosystémov na minulé zmenu klímy alebo extrémne výkyvy počasia,
- začlenenie hodnotenia zraniteľnosti a citlivosti druhov na zmenu klímy do rámcov a dokumentov ochrany.

V zmysle uplatnenia týchto stratégií sa dajú očakávať tieto vplyvy adaptačných opatrení na druhy a biotopy a na biodiverzitu všeobecne:

Pozitívne vplyvy

- adaptačné opatrenia založené na podpore ekosystémov zaistia pravdepodobne nové, zlepšené podmienky pre prežívanie a rozširovanie niektorých druhov, miera pozitívneho efektu bude závisieť od negatívnych tlakov na tieto druhy a biotopy, ktoré budú spôsobené kumuláciou zmeny klímy a iných faktorov,
- zameranie na dosahovanie viacnásobných úžitkov pri realizácii adaptačných opatrení môže priniesť širšiu a rôznorodejšiu podporu pre biodiverzitu aj v oblastiach kde nebude cieľom adaptačných opatrení ochrana prírody, ale adaptácia na zvýšené riziko povodní.

Negatívne vplyvy

- opatrenia definované v sektore lesníctva, poľnohospodárstva, dopravy alebo cestovného ruchu môžu predstavovať negatívny vplyv na územia sústavy Natura 2000, pokiaľ ich realizácia nebude obsahovať posúdenie potenciálnych rizík.

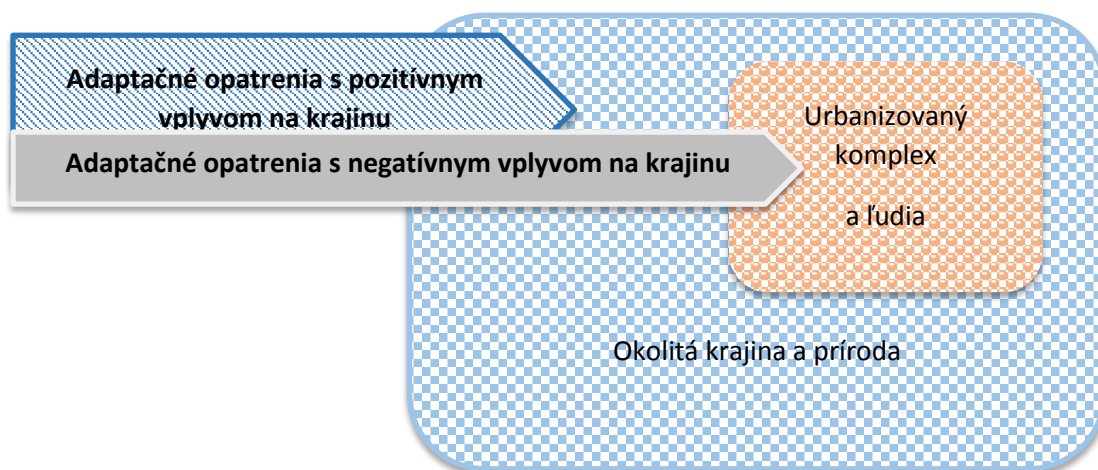
1.6.4. Pravdepodobné vplyvy na voľnú krajinu a jej prvky

Aktualizovaná stratégia a jej ciele – adaptačné opatrenia (budú špecifikované najmä v akčnom pláne) sú dominantne a logicky nasmerované na spoločnosť, na urbánny komplex miest a obcí a infraštruktúr. V podstatnej miere by sa mali adaptačné opatrenia realizovať aj v tzv. voľnej krajine obklopujúcej sídelné útvary a sociálnu a hospodársku infraštruktúru. Aktualizovaná stratégia rozčleňuje adaptačné opatrenia na jednotlivé sektory (viď kap. 4 strategického dokumentu) tak, aby sa zhodnotil ich vplyv, resp. potenciálny očakávaný účinok adaptačných opatrení v danom sektore na adaptačnú schopnosť a kapacitu Slovenska voči nepriaznivým dopadom zmeny klímy pričom sa ale synergicky a koherentne dostatočne nehodnotí miera rizika možného vplyvu na jednotlivé zložky životného prostredia, osobitne na prírodu a krajinu (realizácia opatrení bez následných a neočakávaných negatívnych následkov na krajinu a prírodu – no-regret). Aktualizovaná stratégia však požaduje zabrániť nevhodnej forme adaptácií, čo ale nie je špecifikované, predpokladá sa však vylúčenie alebo alternácia takých adaptačných opatrení, ktoré napriek adaptačnej efektívnosti prinášajú riziká negatívnych následkov. Pokiaľ v chránených územiach (vrátane vplyvov na chránené druhy a biotopov) sa dá takýmto vplyvom predísť, vo voľnej krajine je nutné zväziť synergický efekt realizácie vybraných sektorových adaptačných opatrení. Pokiaľ sa adaptačné opatrenia budú potenciálne realizovať v chránených územiach (a predpokladáme že budú v ďaleko menšej miere), tieto sa súčasne aj posúdia, či budú mať všeobecne prospešný charakter (win-win), alebo neprivodia alebo nespôsobia poškodenie predmetu ochrany v chránených územiach (no-regret). Toto posúdenie sa zabezpečí už pri tvorbe akčného plánu pre implementáciu AAS, kde sa vyjadrením správcu chránených území (SOP SR) zistí, či je tento návrh v súlade so záujmami ochrany, prípadne sa aplikuje proces EIA alebo primeraného posúdenia (v prípade riešenia v územiach NATURA 2000).

Hodnotenie vychádza aj z predpokladu, že adaptačné opatrenia budú primárne realizované v sídelných útvaroch a komplexoch pri súčasnom zabezpečení koherencie mitigačných a adaptačných opatrení ale aj do značnej miery vo voľnej krajine najmä v kontaktnej zóne s urbanizovanými komplexmi.

V nižšie uvedenej tabuľke je zhodnotená synergia vplyvov jednotlivých sektorov tak ako sú uvedené v aktualizovanej stratégii, čím sa dá vnímať predikcia potenciálnych vplyvov strategického dokumentu na voľnú krajinu a jej prvky. Je tu určená miera rizika a možného vplyvu sektorových adaptačných opatrení na voľnú krajinu. Princiálne sa však vychádza z predpokladu, že adaptačné opatrenia prinesú aj kvalitatívne zlepšenie stavu krajiny, najmä v oblastiach, kde je táto poškodená, zraniteľná alebo v tých častiach krajiny, ktorá významne vplýva (obklopuje) sídelné prostredie a urbánne komplexy.

Obrázok 28 Grafické znázornenie procesu:



Adaptačné opatrenia s pozitívnym vplyvom (pozitívny vplyv aktualizovanej stratégie ako celku) prinesú do krajiny možnosť jej revitalizácie (adaptačné revitalizačné opatrenia), ktorými sa obnovia, napravia, reštaurujú, regenerujú jednotlivé prvky krajiny, ktoré sú buď definované ako prvky ÚSES alebo aj nie, voľné, ale ekologicky významné štruktúry krajiny. Súčasne sa rozšíri plocha stabilizovanej krajiny a jej adaptačnej schopnosti,

v mnohých prípadoch aj s prepojením na chránené územia. Tento efekt sa bude týkať, na lokalitu viazané, voľne žijúce druhy rastlín a živočíchov bez ohľadu či sú, alebo nie sú chránenými druhmi.

Na druhej strane spontánne a bez zhodnotenia pozitívnej koherencie riešenia sektorových adaptačných opatrení a ich realizácie prinesie riziko poškodenia krajiny a jej prvkov a to aj v tých častiach, ktoré sú už poškodené a veľmi zraniteľné vzhľadom na dopady zmeny klímy. To synergicky prinesie aj zníženú schopnosť adaptácie a zvýšenú zraniteľnosť urbanizovaných komplexov a sídiel a infraštruktúry obyvateľstva s dopadom na zdravotný stav ľudí.

Miera možného vplyvu na voľnú krajinu a jej prvky (ÚSES) je vyjadrená v súlade s aktualizovanou stratégiou tromi základnými prejavmi :

- +1,+2 pozitívny a/alebo aj ako všeobecne prospešným efektom (win-win),
- 0 neutrálny a/alebo vrátane aj bez negatívnych následkov na ostatné prvky životného prostredia,
- 1,-2 negatívny a neprijateľný, rizikový a nevhodné formy adaptácie.

Značky plus+ a mínus- ďalej vyjadrujú aj potenciálnu silu, resp. mieru rezistencie, resiliencie a schopnosti nápravy krajiny podmienené efektom sektorových adaptačných opatrení nasledovne:

Tabuľka 64 Predpokladaná miera vplyvu a riziká sektorových adaptačných opatrení na stav voľnej krajiny - indikácia

Sektor	Miera možného vplyvu		
	+	0	-
Horninové prostredie a geológia		0	-1
Pôdne prostredie	+1		
Prírodné prostredie a biodiverzita	+2		
Vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo	+2		
Sídelné prostredie		0	
Zdravie obyvateľstva		0	
Poľnohospodárstvo	+2	0	
Lesníctvo	+2	0	
Doprava			-1
Energetika, priemysel a niektoré ďalšie oblasti podnikania			-2
Rekreácia a cestovný ruch			-1

Keďže jednou z dôležitých požiadaviek aktualizovanej stratégie je zabrániť nevhodnej adaptácii, čo v tomto kontexte je možné vnímať tak, že nevhodné formy adaptačných opatrení sú také, ktoré mimo iné poškodia ekologickú stabilitu krajiny, bude nutné synergiu adaptačného efektu zhodnotiť aj v kontexte dopadu na tie ekosystémové funkcie krajiny, ktoré primárne a v zásade nesúvisia s adaptačnou schopnosťou krajiny, ale sú významné pre jej ekologickú stabilitu a schopnosť rezistencie a resiliencie jej prvkov. Ekologicky vyvážená krajina s plnohodnotne zabezpečenými ekosystémovými funkciami krajiny je jedným z najúčinnějších a plošne najvýznamnejším adaptačným opatrením. Súčasne sa predpokladá, že na dosiahnutie takéhoto stavu, a tam kde je to možné, sa pristúpi k adaptačným opatreniam na princípe prírode blízkyh riešení (NBS/PBR). Preto bude nevyhnutné aj jednotlivé realizačné sektorové adaptačné opatrenia posúdiť z hľadiska tohto princípu a presadzovať ich všade tam, kde sa čo len trochu budú dať nahradiť sivé a iné technické riešenia adaptácie vo voľnej krajine.

Osobitne je nutné pristupovať aj k šíreniu a vplyvu invázných druhov rastlín. Pokiaľ je v chránených územiach likvidácia invázných druhov rastlín primárnou súčasťou manažmentu chráneného územia, vo voľnej krajine je potrebné vnímať problematiku šírenia invázných druhov ako synergický dôsledok zmeny klímy a nevhodného až škodlivého prístupu človeka ku krajine a jej štruktúre. Likvidáciu prirodzených brehových porastov, remízok vo voľnej krajine, krovinatých lemov, vzniku opustených plôch na poľnohospodárskych pozemkoch, nevyužívanej pôde a smetísk sa dáva priestor na tvorbu ohnísk invázných druhov, ich rýchle šírenie po zlikvidovaných nikách a koridoroch popri riekach, cestách a v okolí sídiel s následným efektom vplyvu na zdravie obyvateľstva a stratu biodiverzity krajiny. Následným efektom plošného a líniového šírenia invázných druhov sú

zvýšené nároky týchto druhov na vodu a živiny na úkor ostatných prirodzených druhov. V masívnom výskyte invázných druhov ich nároky na vodu sú tak veľké, že sú schopné až vysušiť krajinu a zmeniť vodný cyklus. Aktualizovaná stratégia sa preto primárne musí zamerať na stabilizáciu krajiny a zabránenie vzniku ohnísk a ciest šírenia najmä minimalizovaním odstraňovania prirodzených a prírodných zábran šírenia (napr. brehové porasty, krovinové lemy náletových drevín a pod.), opúšťaním a zanedbaním využívania krajiny a vzniku depónií, skládok a burinísk. Invázne druhy rastlín je nutné odstraňovať všetkými dostupnými prostriedkami, ale účinnou prevenciou a synergickým efektom adaptácie je zachovanie ekologickej štruktúry krajiny, jej prvkov ekologickej stability a krajinej diverzity. Príslušný synergický efekt by mala priniesť aj implementácia Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 1143/2014. z 22. októbra 2014. o prevencii a manažmente introdukcie a šírenia invázných nepôvodných druhov.

1.6.5. Primerané posúdenie vplyvov navrhovaného strategického dokumentu na sústavu území NATURA 2000

V zmysle § 28 zákona o ochrane prírody a krajiny, potenciálny vplyv každej navrhovanej činnosti, navrhovaného plánu alebo projektu, ktorý by mohol mať významný dopad na lokality v sústave NATURA 2000, musí prejsť procesom primeraného posúdenia a to ešte pred samotným povolením činnosti. Výsledok primeraného posúdenia je podkladom následného povoľovania. V tomto kontexte by mali byť pojmy plány a projekty interpretované čo najširšie; môžu sa tým myslieť stavebné zámery, ale aj iné zásahy, ktoré môžu narušiť integritu lokality. Pre hodnotenie vplyvov činností ako aj pripravovaného strategického dokumentu bola ŠOP SR spracovaná a odporúčaná metodika na vykonanie primeraného posúdenia vplyvov na predmet ochrany Metodika hodnotenia významnosti vplyvov plánov a projektov na územia sústavy NATURA 2000 v Slovenskej republike (ŠOP SR, 2014, aktualizácia 2016).

Aktualizovaná stratégia je rámcovým strategickým dokumentom, od ktorého sa formou realizačného plánu činností (schválený akčný plán na určené obdobie) budú realizovať adaptačné opatrenia v záujme zmierňovania dopadov zmeny klímy. Mnohé z týchto, nateraz bližšie nešpecifikovaných adaptačných opatrení budú mať, alebo môžu mať, samostatne alebo v kombinácii s iným plánom alebo projektom, na toto územie, resp. na predmet jeho ochrany významný vplyv. U vlastnej aktualizovanej stratégie sa takýto vplyv nedá identifikovať a determinovať. Preto sa principiálne neposudzuje aktualizovaná stratégia primeraným posúdením na sieť NATURA 2000 a predmety ochrany v nej, lebo vlastný strategický dokument je nasmerovaný na celé územie Slovenska, dominantne na urbánny komplex, sociálnu a hospodársku infraštruktúru našej spoločnosti v kontexte aj Adaptačnej stratégie EÚ. Podstatné bude posúdiť podľa tohto procesu navrhnuté riešenia adaptačných opatrení lokalizované v sieti NATURA 2000 a zhodnotenie ich vplyvu na predmet ochrany (druhy a biotopy európskeho významu a na vtákov európskeho významu). Je to v prvom rade princíp preventívnej opatrnosti aby sa zamedzilo alebo zabránilo negatívnemu vplyvu na predmet ochrany európskeho významu aj keď sa predpokladá pozitívny adaptačný vplyv zmierňujúci dopad zmeny klímy na spoločnosť alebo jej sociálnu a hospodársku infraštruktúru.

Po spracovaní a zverejnení jednotlivých sektorových adaptačných opatrení a ich technickom riešení a lokalizácii (viď kapitolu 4 strategického dokumentu: Dôsledky zmeny klímy na jednotlivé oblasti a navrhované adaptačné opatrenia) v akčnom pláne alebo inej forme realizačných aktivít a činností, tieto jednotlivo alebo ako logické súbory adaptačných opatrení plánované na území NATURA 2000 alebo tam, kde by sa dal predpokladať ich nepriamy významný vplyv na predmet ochrany konkrétnej lokality NATURA 2000, prebehne nevyhnutný proces primeraného posúdenia vplyvov navrhovaného riešenia podľa postupu definovanom v Metodike hodnotenia významnosti vplyvov plánov a projektov na územia sústavy NATURA 2000 v Slovenskej republike (ŠOP SR, 2014, aktualizácia 2016).

Zhrnutie primeraného posúdenia vplyvov aktualizovanej stratégie na územia NATURA 2000

Adaptačné opatrenia aktualizovanej stratégie sú formulované všeobecne a ich konkrétny vplyv môže byť pozitívny, neutrálny, ale aj negatívny v závislosti od konkrétnych okolností realizácie jednotlivých projektov implementujúcich adaptačné opatrenia. Na základe nemožnosti vyhodnotiť vplyv je potrebné zabezpečiť, primerané posúdenie v hierarchii nižšie postavených plánov alebo projektov rámcovo určených týmto strategickým dokumentom.

Aktualizovaná stratégia je rámcový dokument a nedefinuje konkrétne lokality, preto nie je možné posúdiť jeho vplyv na územia sústavy chránených území. Pri príprave plánov alebo projektov, na základe ktorých majú byť vykonávané adaptačné opatrenia, je potrebné rešpektovať záujmy ochrany prírody a krajiny vrátane predmetov ochrany území sústavy chránených území. Ak takýto plán alebo projekt môže mať vplyv na územie sústavy chránených území, je potrebné posúdiť významnosť vplyvov na toto územie postupom podľa § 28 ods. 4 zákona o ochrane prírody a krajiny alebo v rámci zisťovacieho konania, pokiaľ činnosť podlieha posudzovaniu podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých predpisov v znení neskorších predpisov (ďalej „zákon“). Ak podľa odborného stanoviska štátneho orgánu ochrany prírody a krajiny plán alebo projekt môže mať samostatne alebo v kombinácii s iným plánom alebo projektom významný vplyv na územie sústavy NATURA 2000, je predmetom posudzovania vplyvov podľa zákona.

Vzhľadom na všeobecnosť navrhnutých opatrení a absenciu podrobností o ich realizácii alebo o realizácii ich uceleného logického súboru nie je možné vyhodnotiť vplyv celého strategického dokumentu alebo určitých častí bez poznania lokalizácie a rozsahu jednotlivých adaptačných opatrení.

V prípade realizácie adaptačných opatrení, ktoré nebudú priamo súvisieť s ochranou a manažmentom územia v územiach NATURA 2000, alebo v ich blízkosti, sa posúdi, či opatrenia môžu potenciálne predstavovať negatívny vplyv na integritu územia.

V zmysle smernice o biotopoch aj potenciálny negatívny vplyv každej navrhovanej činnosti, navrhovaného plánu alebo projektu, ktorý by mohol mať významný dopad na lokality v sústave NATURA 2000, musí prejsť procesom primeraného posúdenia, a to ešte pred samotným povolením činnosti. Výsledok primeraného posúdenia je podkladom následného povoľovania. V tomto kontexte by mali byť pojmy plány a projekty interpretované čo najširšie; môžu sa tým myslieť stavebné zámery, ale aj iné zásahy, ktoré môžu narušiť integritu lokality.

Primerané posúdenie vychádza z princípov prevencie a predbežnej opatrnosti. V praxi to znamená, že ak nemožno vylúčiť, že navrhovaná činnosť, plán alebo projekt budú mať významný vplyv na lokalitu (ak pretrváva vedecká pochybnosť), možno relevantne predpokladať, že navrhovaná činnosť, plán alebo projekt budú mať významný nepriaznivý vplyv na lokalitu. Pravidlom teda je, že takéto plány alebo projekty nesmú byť povolené. Ako ďalší krok nasleduje hľadanie dostupných prijateľnejších alternatív. Ak takéto alternatívy neexistujú, je možné takýto plán alebo projekt povoliť len z výnimočných dôvodov.

Z hľadiska záujmov aktualizovanej stratégie bude potrebné konfrontovať jednotlivé navrhované opatrenia s prílohou č. 8 zákona – zoznam činností podliehajúcich posudzovaniu ich vplyvu na životné prostredie, a to aj napriek tomu, že navrhované opatrenia aktualizovanej stratégie prinesú, resp. sa od nich očakáva, zlepšenie stavu životného prostredia, najmä zvýšenie adaptačnej kapacity krajiny a prírodného prostredia. Viaceré opatrenia vo všeobecnosti vedené ako činnosti v citovanej prílohe 8 zákona (napr. objekty protipovodňovej ochrany) a považované za adaptačné opatrenia podliehajú aj mimo chránených území zisťovaciemu konaniu (napr. zalesňovanie, niektoré vybrané vodozádržné opatrenia, melioračné opatrenia a pod.). Opatrenia, ktoré sa nedajú zaradiť k činnostiam podľa uvedenej prílohy, ale mohli by mať potenciálne významný vplyv na životné prostredie (predpokladá sa však, že negatívny) v chránených územiach, na základe stanoviska odborného pracoviska štátnej ochrany prírody, alebo podnetu podľa §19 zákona EIA, sa budú hodnotiť v zisťovacom konaní, prípadne celým procesom EIA. To sa týka najmä súvislého a na seba nadväzujúceho súboru adaptačných opatrení.

Všeobecná sumarizácia vplyvov na prírodné prostredie a biodiverzitu

Celkové hodnotenie očakávaných vplyvov aktualizovanej stratégie na prírodné a krajinné prostredie vychádza najmä z predpokladu, že prioritným cieľom strategického dokumentu je zvýšiť adaptačnú schopnosť a kapacitu krajiny (a prírodného prostredia) vrátane urbanizovaných komplexov na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. Je to primárne poslanie stratégie a vyšší verejný záujem vzhľadom na ohrozenosť zdravia obyvateľstva a poškodenie, resp. znefunkčnenie sociálnej infraštruktúry na Slovensku.

Berúc do úvahy tento prioritný cieľ je potrebné však stále brať do úvahy, že pri dosahovaní tohto cieľa vo verejnom záujme by sa nemalo privodiť také poškodenie ostatných prvkov krajiny a/alebo strata biodiverzity (chránených alebo aj voľne žijúcich objektov ochrany prírody), že by cieľ adaptácie bol spochybnený

synergickým negatívnym dôsledkom na prírodné prostredie. Vo všeobecnosti sa však predpokladá, že k tomu nesmie dôjsť a nedôjde a nato sú pripravené systémy, procesy, postupy a mechanizmy, ktoré súvisia najmä s posudzovaním vplyvov projektov (podľa zákona) a vypracovaním primeraného posúdenia projektov (viď kap. V. 1.4.5). Preto sa vo všeobecnosti predpokladá, že aktualizovaná stratégia nebude mať a nesmie mať inverzný negatívny dopad na ostatné zložky životného prostredia pri jej implementácii formou realizácie adaptačných opatrení navrhnutých v následne pripravenom akčnom pláne.

Okrem uvedeného je potrebné ešte rozlíšiť také opatrenia, ktoré nie sú opatreniami zameranými na adaptáciu krajiny na zmenu klímy, ale predstavujú v prvom rade opatrenia profesionálnej ochrany prírody zamerané na dosiahnutie cieľov a záväzkov štátnej ochrany prírody tiež ako verejný záujem a podľa platnej legislatívy. O to viac sa musia jednotlivé adaptačné opatrenia následne zosúladiť s cieľmi ochrany prírody a to vo forme prístupu, realizácie a monitorovania synergického a koherentného efektu adaptácie s cieľmi ochrany prírody (ekozozológie). To sa týka jednak objektov a cieľov v chránených územiach vrátane medzinárodných záväzkov (napr. NATURA 2000), ale osobitne aj v tzv. voľnej krajine, teda v oblastiach mimo chránených území, kde sa predpokladá realizácia dominantných adaptačných opatrení. Tu o to viac je potrebné dohliadať na zosúladenie synergie pozitívnych vplyvov realizovaných opatrení.

Nasledovná tabuľka poukazuje na koherenciu a synergiu opatrení, pričom mnohé opatrenia sa realizujú v záujme ochrany prírody dlhodobu a cieľavedome.

Tabuľka 65 Synergia a koherencia jednotlivých opatrení

Opatrenia na zvýšenie adaptačnej schopnosti krajiny – ochrana prírody, biodiverzity	Má alebo nemá vplyv na adaptačnú schopnosť / kapacitu krajiny		
	Áno je to štandardný win win princíp	Áno ale súvisí to aj s ochranou prírody ako takou	Bez vplyvu
ochrana ekologickej stability a variability, udržiavanie a revitalizovanie ekologických sietí a tvorba nových ekologických sietí, tvorba nárazníkových zón okolo vysoko kvalitných biotopov	WW/NR Je to vo všeobecnosti AO zelená	EKO	
preskúmanie stavu, posilnenie resp. doplnenie sústavy chránených území podľa požiadaviek EÚ a v zmysle medzinárodných štandardov,	NR AO zelená	EKO	N
umožnenie prírodného vývoja biotopov a zabránenie úbytku a fragmentácii biotopov, kombinácia vhodného územného plánovania, alebo revitalizácie ekosystémov s cieľom zvýšiť ich ochrannú kapacitu	NR AO zelená	EKO	N
vytváranie pestrých krajinných štruktúr a krajinej pokrývky poľnohospodárskej a lesnej krajiny na riešenie zvyšujúcich sa rizík vyplývajúcich z meniacich sa klimatických podmienok	WW/NR AO zelená		
ochrana biodiverzity v pôdohospodárstve pre zabezpečenie osobitných genetických zdrojov pre adaptáciu poľnohospodárskych plodín, hospodárskych zvierat a lesných drevín na zmenu klímy (s dôrazom na tradičné a lokálne druhy, ktoré sú najviac adaptované na lokálne klimatické aj ekologické podmienky)	WW AO mierne		N
optimálne využívanie drevín v poľnohospodárskej krajine a overovanie potenciálu agrolesníckych systémov („agroforestry“)	NR AO zelená		
ochrana a revitalizácia prírodných lesov, udržateľné hospodárenie v lesoch	WW AO zelené		
dôsledné a systémovo riešené odstraňovanie invázných nepôvodných druhov	WW/NR AO zelené	EKO	N

Opatrenia na zvýšenie adaptačnej schopnosti krajiny – ochrana prírody, biodiverzity	Má alebo nemá vplyv na adaptačnú schopnosť / kapacitu krajiny		
	Áno je to štandardný win win princíp	Áno ale súvisí to aj s ochranou prírody ako takou	Bez vplyvu
opatrenia na stabilizáciu svahov a lepší manažment prietokov v čase nedostatku ale aj nadbytku vody so zohľadnením ekosystémového prístupu	WW AO modré		N
ochrana, obnova a udržateľný manažment mokradí (vrátane rašelinísk) a inundačných území pre udržiavanie prietokov a kvality vody	WW AO modré	EKO	
podpora opatrení na zadržiavanie vody v krajine (napr. sústavy malých technických zásahov rozmiestnených po celom povodí ako retenčné jamy, lesno-technické meliorácie, jazierka, obnova meandrov a vegetácie pozdĺž tokov, zalesnenie inundačných oblastí a lepšie obhospodarovanie pôdy), ktoré majú potenciál zredukovať výskyt a intenzitu záplav	WW AO modré		
podpora adaptívneho manažmentu posilňovaním monitorovania a systémov hodnotenia	WW AO mierne		

Vysvetlivky:

N- nemá vplyv/ bez vplyvu

Typ opatrenia: WW –win-win ; NR no- regret

Koncepcia: AO adaptačné opatrenie vo všeobecnosti + farba koncepcie uvedenej podľa aktualizovanej stratégie

EKO ekozozologické opatrenie

Ako príklad niektorých sektorových opatrení, kde sa bude vyžadovať dôsledné uplatnenie pozitívnej koherencie je napr. riešenie zosuvových území (aj keď v tomto prípade je to najmä o činnosti človeka, lebo väčšina zosuvov je podmienená nevhodným zásahom človeka do krajiny), keď pri ich riešení adaptačným opatrením bude potrebné brať do úvahy aj mnohé iné funkcie krajiny (napr. vplyv odvodnenia svahov a pod.). Podobne aj pri vodohospodárskych opatreniach pri výstavbe protipovodňového poldra a iných opatrení, bude potrebné brať do úvahy záujmy ochrany krajiny.

Mimoriadne dôležitá však bude zmena v hospodárskom využívaní krajiny a jej ekosystémových služieb a funkcií, konkrétne v lesnom hospodárstve, ťažbe surovín, vodnom hospodárstve a melioráciách, doprave, urbanizme a v stavebníctve. Nie je možné na jednej strane riešiť adaptáciu krajiny napr. obnovou lesných ekosystémov a na druhej strane zabezpečovať ekonomické záujmy lesného hospodárstva v čo najväčšej miere (sociálna a ekonomická preferencia nad mimoprodukčnými a adaptačnými funkciami lesa). Podobne je to aj v poľnohospodárstve, kde sa intenzívnym prístupom spôsobuje v mnohých oblastiach degradácia a kompakcia pôdy, nevyhnutné preto bude legislatívne, ale aj technologicky zmeniť prístup ku krajine.

1.7. Vplyvy na zdravie

Jedným zo základných cieľov strategického dokumentu je znižovať dopady zmeny klímy a riziká z nej vyplývajúce na obyvateľov SR. V nasledujúcom prehľade sú uvedené prejavy zmeny klímy vo vzťahu k možným dôsledkom na ľudské zdravie, a zároveň sú uvedené aj navrhované adaptačné opatrenia, ktoré sú v súlade aj so strategickými dokumentmi SR prijatými v oblasti zdravia a životného prostredia, akými sú NEHAP IV, Strategický rámec starostlivosti o zdravie pre roky 2014 – 2030 a Protokol o vode a zdraví, ako aj medzinárodných dokumentov napr. WHO²⁴.

²⁴ Euroheat, Improving public health responses to extreme weather/heat – waves, Summary for Policy makers, WHO, 2009, Health 2020: a European policy framework supporting action across government and society for health and well-being, WHO) a EEA (Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, A indicator – based report, EEA Report, No 1/2017 a Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe, Enhancing coherence of the knowledge base, policies and practices, EEA Report No 15/2017

Tabuľka 66 Navrhované adaptačné opatrenia v oblasti zdravia v dôsledku zmeny klímy

Prejav zmeny klímy	Možné dôsledky zmeny klímy na ľudské zdravie	Navrhované adaptačné opatrenie
Povodne, búrky, tornáda, silné dažde	Zvýšenie rizika zranení a úrazov	Posilniť záchranné zložky zdravotníckeho systému Posilniť existujúce odborné kapacity v rezorte zdravotníctva a zabezpečiť dostatok kvalifikovaného personálu na navrhovanie preventívnych opatrení a realizáciu programov na ochranu zdravia vo vzťahu ku zmeneným klimatickým podmienkam, a tým znížiť zraniteľnosť populácie.
	Zvýšenie rizika výskytu vodou (hepatitída) a potravinami (salmonelóza) prenosných ochorení	
	Zvýšené riziko úmrtí, psychické ochorenia.	
Sucho, vlny horúčav, extrémne teploty	Zhoršenie teplotného komfortu v dôsledku zosilnenia efektu mestského ostrova tepla (Heat Island effect).	Vytvoriť a udržiavať systém včasného informovania a varovania verejnosti v prípade extrémnych výkyvov počasia (vlny horúčav, mrazy, záplavy, suchá, alergény v ovzduší, vypuknutie ohnisk nákazy, a to najmä vektormi prenášaných ochorení a pod.) Doplniť ďalšie vzdelávanie lekárov a zvyšovať úroveň vedomostí zdravotníckeho personálu o zdravotných dôsledkoch zmeny klímy, na včasné rozpoznanie symptómov ochorení súvisiacich s teplom. Úroveň vedomostí lekárov o rizikách z vysokých teplôt, ale aj o existujúcich varovných, sociálnych a záchranných systémoch musí zaručiť, že poskytne pacientovi vo zvýšenom riziku vopred inštrukcie ako sa správať v čase výskytu vln horúčav, prípadne iných s počasím súvisiacich nepriaznivých situácií.
	Zhoršenie zdravotného stavu ľudí s kardiovaskulárnymi alebo respiračnými ochoreniami.	
	Zhoršenie celkového zdravotného stavu najviac budú postihnutí starí a osamelí vo veku nad 75 r., deti, telesne a zdravotne postihnutí.	
	Zvýšenie mortality a morbidity súvisiacej s teplom najmä u starých, chronicky chorých, veľmi mladých a sociálne izolovaných ľudí	
	Zvýšenie rizika dehydratácie	
	Zvýšenie rizika infekčných ochorení spôsobených vodou a potravinami	
Zvýšenie UV žiarenia, koncentrácií častíc PM v ovzduší, ozónu	Zvýšenie rizika rakoviny, úmrtí na respiračné ochorenia	
Predĺženie peľovej sezóny	Astma, alergie, respiračné ochorenia	Vytipovať zdravotnícke zariadenia a zvýšiť úroveň ich pripravenosti na riešenie potenciálnych náhlych udalostí vyvolaných extrémnym počasím.
Výskyt vektorov prenosu infekčných ochorení (kliešte, komáre)	Lymfská borelióza, kliešťová encefalitída, malária, žltá horúčka, západonílska horúčka	V jestvujúcich zdravotníckych zariadeniach zabezpečiť optimálnu mikroklimu vnútorného prostredia budov (najmä izieb pacientov a operačných sál), a to inštalovaním klimatizačných jednotiek a zlepšiť ich energetickú efektívnosť vhodnými stavebno-technickými a organizačnými opatreniami. Posilniť dialóg medzi inštitúciami zodpovednými za zdravie obyvateľstva, ochranu prírody a biodiverzity a manažment mimoriadnych udalostí a podporovať vypracovávanie spoločných stratégií a plánov. Podporiť opatrenia na zabezpečenie zdraviu prospešného prostredia v územnom plánovaní a výstavbe, a pri manažmente chránených a prírodných území sprístupnených pre vykonávanie zdraviu prospešných aktivít.

Prejav zmeny klímy	Možné dôsledky zmeny klímy na ľudské zdravie	Navrhované adaptačné opatrenie
		<p>Rozšíriť sieť monitorovacích staníc na sledovanie koncentrácie biologických alergizujúcich častíc (peľové zrná, spóry) vo vonkajšom ovzduší na úroveň, ktorá je nevyhnutná pre presné a komplexné vyhodnocovanie peľovej situácie v jednotlivých regiónoch Slovenska ako základ pre informovanie a varovanie verejnosti.</p> <p>Prioritizovať územia s výskytom invázných nepôvodných druhov rastlín vyvolávajúcich alergie pre ich likvidáciu a kontrolu výskytu. Integrovať systémy monitorovania ochorení prenášaných potravinami a zoonóz a zlepšiť metódy detekcie patogénov a kontaminantov v potravinách.</p> <p>Posilniť vakcinačné programy (napríklad zvýšiť počet zaočkovaných proti kliešťovej encefalitíde).</p>

Hodnotenie vplyvov adaptačných opatrení navrhovaných aktualizovanou stratégiou na zdravie obyvateľov je uvedené v prílohe č. 9 Správy o hodnotení.

Všetky vyššie uvedené opatrenia majú pozitívny vplyv na zníženie rizík na zdravie obyvateľov následkom zmeny klímy, jedná sa väčšinou o regionálno-národné opatrenia s priamymi vplyvmi na zdravie s dlhodobými účinkami. Navrhujú sa doplnenie niektorých ďalších opatrení, ktoré sú uvedené v kap. V.1.7.

Vyhodnotenie kumulatívnych a synergických vplyvov, po zohľadnení všetkých skutočností, poukazuje na skutočnosť, že zmena klímy môže ovplyvniť zdravie priamo v súvislosti s nárastom horúčav, ale aj chladu, alebo nepriamo cez zmeny správania sa ľudí (pobyt vo vonkajšom prostredí, rozšírením nákaz spôsobených potravou, vodou alebo inými vektormi). Zdravie priamo či nepriamo ovplyvňuje celý rad determinantov v rôznych oblastiach. Realizácia opatrení aktualizovanej stratégie nevyvolá negatívne kumulatívne vplyvy v oblasti zdravia v spojení s ostatnými opatreniami, naopak je možné očakávať, že adaptačné opatrenia realizované v iných oblastiach (nezdravotných) môžu mať pozitívny kumulatívny a synergický efekt aj na verejné zdravie obyvateľov SR (viď hodnotenie v nasledujúcom texte).

Súbor adaptačných opatrení navrhovaných v iných oblastiach s dopadom na zdravie obyvateľov

Väčšina navrhovaných adaptačných opatrení vo vybraných oblastiach (horninové prostredie a geológia, biodiverzita, vodný režim a vodné hospodárstvo, sídelné prostredie, poľnohospodárstvo, lesníctvo, doprava, energetika, priemysel, rekreácia a cestovný ruch) súvisiacich so zmenou klímy, priamo alebo nepriamo pozitívne ovplyvnia zdravie obyvateľov SR. Viď prílohu č. 9 so sumárnou hodnotiacou tabuľkou.

Viac-menej všetky navrhované adaptačné opatrenia by mali byť v dobrom súlade s opatreniami na ochranu zdravia obyvateľstva a zmiernenia následkov zmeny klímy. Niektoré opatrenia ovplyvňujú priamo ľudské zdravie, väčšina však nepriamo. Takmer všetky adaptačné opatrenia realizované v jednotlivých oblastiach pozitívne ovplyvnia zdravie a pohodu obyvateľov SR.

HORNINOVÉ PROSTREDIE, GEOLÓGIA A ZDRAVIE

Navrhované adaptačné opatrenia v oblasti geológie, akými sú napr. zvýšenie ochranných opatrení na infiltračných územiach, si kladú za cieľ predovšetkým ochranu podzemných vôd ako významného zdroja pitnej vody na Slovensku. Ohrozenie zdrojov pitnej vody napr. následkom veternej a vodnej erózie, a tým

sekundárnym roznosom a možnej distribúcie environmentálnych záťaží, hald, odkalísk, úložísk ťažobného odpadu a hornín s obsahom sulfidických horninotvorných minerálov najmä do okolia ľudských sídiel, predstavuje významný synergický a negatívny dopad na ľudské zdravie. Keďže následkom vysokých zrážok a privalových dažďov môže ďalej dochádzať k zmenám tvaru krajiny (napr. intenzívnemu zvetrávaniu hornín, erózií pôdy, zmene tvaru údolí v dôsledku povodní, zosuvom) a využitia krajiny (posuny vegetačných stupňov, posuny poľnohospodársky využívanéj pôdy na úkor lesa) je nevyhnutná aj realizácia celého radu vyššie uvedených adaptačných opatrení aj vo vzťahu k tzv. dobrému psychickému stavu obyvateľstva. Niektoré z opatrení týkajúce sa zosuvov, vodnej erózie a záplav zabránia bezprostrednému ohrozeniu životov. Prijatím predmetných adaptačných opatrení v oblasti horninového prostredia a geológie sa jedná väčšinou o dlhodobé, regionálne/nadregionálne účinky, prevažne s nepriamymi, ale pozitívnymi dopadmi na ľudské zdravie.

PRÍRODNÉ PROSTREDIE, BIODIVERZITA A ZDRAVIE

Navrhované adaptačné opatrenia akými sú ochrana a podpora prirodzenej obnovy prírodných lesov a ich trvalo udržateľné obhospodarovanie, obnova degradovaných mokradí a ich vytváranie, obnova inundačných území, trvalo-udržateľné obhospodarovanie trvalých trávnych porastov, zachovanie pôvodných trvalých trávnych porastov a iné, napomáhajú ochrane obyvateľstva pred povodňami a privalovými vodami. Zároveň lesné ekosystémy napomáhajú ochladzovaniu prostredia, a tým znižovaniu rizík následkov extrémnych teplôt a negatívnych dopadov na zdravie. Okrem iného aj kontrola a odstraňovanie invázných a expandujúcich nepôvodných druhov, ich systematické a dlhodobé mapovanie a monitorovanie napomáha znižovaniu alergénov v životnom prostredí a tak ovplyvňuje zdravotný stav obyvateľstva najmä v prípade astmatikov, alergikov, detskej a staršej populácie.

Prijatím adaptačných opatrení v oblasti prírodného prostredia a biodiverzity sa jedná o dlhodobé, regionálne/nadregionálne účinky, prevažne s nepriamymi, ale pozitívnymi dopadmi na ľudské zdravie.

VODNÝ REŽIM V KRAJINE, VODNÉ HOSPODÁRSTVO A ZDRAVIE

Riešiť problémy vzniknuté následkom povodní ako možného dôsledku zmeny klímy je nevyhnutné. Preto navrhované adaptačné opatrenia akými sú napr. zabezpečiť vhodné spôsoby využívania územia tam, kde hrozí zvýšené riziko erózie a vzniku povodní s opatreniami, ako je napr. spomalenie odtoku vody z povodia, príp. zmenšenia maximálneho prietoku povodne predstavujú aj pozitívny vplyv na pohodu, príp. zdravie obyvateľov. Veľmi dôležitým faktorom vo vzťahu k ochrane obyvateľstva je aktualizácia máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika, aktualizácia plánov manažmentu povodňového rizika a vytváranie podmienok na elimináciu povodňového rizika vo vzťahu k ohrozeniu kritickej infraštruktúry. V oblasti vodného režimu a vodného hospodárenia, v súčinnosti s územným plánovaním, zohráva dôležitú úlohu navrhované opatrenie obmedzenia vytvárania nepriepustných plôch v urbanizovanom priestore. Nežiaducim následkom zmeny klímy je aj sucho a jeho negatívne dopady na obyvateľov. Preto navrhované adaptačné opatrenia súvisiace s lepším hospodárením s vodou zohrávajú taktiež dôležitú úlohu.

Prijatím predmetných adaptačných opatrení v oblasti vodného režimu a vodného hospodárstva sa jedná o dlhodobé, regionálne/nadregionálne účinky, prevažne s nepriamymi, ale pozitívnymi dopadmi na ľudské zdravie.

SÍDELNÉ PROSTREDIE A ZDRAVIE

V mnohých prípadoch navrhované adaptačné opatrenia týkajúce sa sídelného prostredia ovplyvňujú priamo zdravie obyvateľstva. Podpora vytvárania zelených zón najmä v mestách zabraňuje, okrem iného, aj prehrievaniu okolia a zníženiu prašnosti. Takisto sú dôležité vhodné klimatizačné opatrenia na zabránenie a ochranu obyvateľov v prípade extrémnych horúčav, príp. výrazného chladného obdobia v obytných budovách, nemocniciach a školách.

Na druhej strane je potrebné upozorniť na to, že významnú úlohu zohrávajú malé kúreniská, ktoré vytvárajú nevhodným používaním palív vo vykurovacom období zvýšenie množstva škodlivých látok v ovzduší, čo tiež negatívne ovplyvňuje zdravie a následkom čoho dochádza k respiračným ochoreniam obyvateľov najmä v prípade detskej a staršej populácie. Vzhľadom k absencii relevantného opatrenia, ktoré by predmetnú oblasť riešilo, navrhuje sa do aktualizovanej stratégie doplnenie adaptačného opatrenia.

Prijatím predmetných adaptačných opatrení v oblasti sídelného prostredia sa jedná o dlhodobé, regionálno/nadregionálne účinky, s priamymi aj nepriamymi, jednoznačne však pozitívnymi dopadmi na ľudské zdravie.

POĽNOHOSPODÁRSTVO A ZDRAVIE

Následkom neprimeraného sucha môže dôjsť k zníženiu poľnohospodárskej produkcie a tým aj negatívnemu dopadu na zdravie a blahobyť. V dokumente EEA, Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, A indicator – based report, EEA Report, No 1/2017 sa však uvádza, že intenzívny hospodársky systém v západnej a centrálnej Európe je vo všeobecnosti nízko senzitívny k zmene klímy a to preto, že teplotné zmeny, alebo dažde majú miernejší dopad a aj preto, že poľnohospodári majú dostatočné zdroje na adaptovanie sa na tieto zmeny aj vďaka zmene ich manažérskeho prístupu. Adaptačné opatrenia v poľnohospodárstve musia zohľadňovať aj fakt, aby zvyšovaním prípadnej produkcie v poľnohospodárstve nedochádzalo k nárastu skleníkových plynov, v tomto prípade CO₂ a metánu. Takisto je potrebné zohľadňovať import potravín z oblastí krajín postihnutých zmenou klímy, najmä s ohľadom na ich potenciálnu kontamináciu spôsobenú roznosom a následnými záplavami rizikových determinantov napr. environmentálnymi záťažami, úložiskami a iné. Prijatím predmetných adaptačných opatrení v oblasti poľnohospodárstva sa jedná o dlhodobé, regionálno/nadregionálne účinky, prevažne s nepriamymi, ale pozitívnymi dopadmi na ľudské zdravie.

LESNÍCTVO A ZDRAVIE

Keďže adaptačné opatrenia v oblasti lesníctva súvisia najmä s ochranou a dobrým zdravotným stavom lesa, prijatím predmetných adaptačných opatrení v oblasti lesníctva sa jedná o dlhodobé, regionálno/nadregionálne účinky, prevažne s nepriamymi, ale pozitívnymi dopadmi na ľudské zdravie.

DOPRAVA A ZDRAVIE

Doprava má okrem iného aj významný podiel na kvalite ovzdušia a tým priamo ovplyvňuje zdravie obyvateľstva, čo znamená, že preventívne opatrenia v doprave môžu napomôcť pozitívnej situácii v súvislosti so zmenou klímy. Ukazuje sa účelné podporovať automobily na elektrický pohon, pretože sa tak zabraňuje nárastu niektorých škodlivých látok v ovzduší, ako napr. NO_x, ktoré sú zároveň skleníkovými plynmi. V tejto oblasti však Slovensko dosahuje zatiaľ len menšie pokroky. Vzhľadom k absencii relevantného opatrenia, ktoré by predmetnú oblasť riešil, navrhuje sa do aktualizovanej stratégie doplnenie adaptačného opatrenia týkajúceho sa podpory elektrických dopravných prostriedkov. Zároveň aj zvýšená prašnosť, spôsobená aj dopravou, môže negatívne ovplyvňovať ovzdušie napr. zvýšením koncentrácií častíc PM (príp. NO_x), čo v spojení s peľovou sezónou môže viesť k zvýšeniu alergických ochorení a astmy u obyvateľov (potvrdili sa nepriaznivé účinky PM častíc na dýchací a kardiovaskulárny systém).

Prijatím predmetných adaptačných opatrení v oblasti dopravy sa jedná o dlhodobé, regionálno/nadregionálne účinky, prevažne s nepriamymi, ale pozitívnymi dopadmi na ľudské zdravie.

ENERGETIKA, PRIEMYSEL A NIEKTORÉ ĎALŠIE OBLASTI PODNIKANIA

Oblasť energetiky a priemyslu zohráva, aj keď nepriamo, významné postavenie v oblasti zmeny klímy a vplyvu na zdravie. Aj keď navrhované adaptačné opatrenia určite hrajú pozitívnu úlohu, naďalej SR čelí problémom so zvýšenými emisiami CO₂ v ovzduší, ktorých významným zdrojom je práve energetika a priemysel (CO₂ patrí do skupiny skleníkových plynov, ktoré negatívne ovplyvňujú zmenu klímy a zdravie).

Prijatím predmetných adaptačných opatrení v oblasti energetiky, priemyslu a niektorých ďalších oblastí podnikania sa jedná o dlhodobé, regionálno/nadregionálne účinky, s nepriamymi, ale pozitívnymi dopadmi na ľudské zdravie.

REKREÁCIA A CESTOVNÝ RUCH

Rekreácia, ktorej súčasťou by mal byť aj aktívny pohyb vo vonkajšom prostredí, napomáha k podpore zdravia a celkovej pohode. Duševná pohoda, ale aj potenciálne ochorenia, prípadne priame ohrozenie zdravia sú aj počas rekreácie ovplyvňované celým radom vonkajších faktorov, ktoré môžu súvisieť aj so zmenou klímy (napr. zvýšené nebezpečenstvo pre návštevníkov vyplývajúce z výskytu búrok, víchric, tornád, prívalových povodní,

zosuvov pôd, polomov, požiarov, zvýšeného počtu tropických dní a častejšieho výskytu vln horúčav, ale aj výskytu obdobia sucha, nedostatku vody, prípadne výskytu infekcií a epidémií). Je potrebné zabrániť, príp. minimalizovať riziká plynúce z extrémnych situácií ako dôsledku zmeny klímy a preto sú všetky navrhované opatrenia, akými sú, okrem iného aj dôsledná informovanosť o nepriaznivých poveternostných podmienkach, peľový informačný servis, informácia o lokalitách so zvýšeným výskytom kliešťov, ale aj zabezpečenie klimatizácie rekreačných priestorov, veľmi dôležité pre zdravie a pohodu rekreatantov. Celková podpora vzdelávania, informovanosti a správneho správania sa zamestnancov a rekreatantov je tiež nevyhnutná. Prijatím predmetných adaptačných opatrení v oblasti rekreácie a cestovného ruchu sa jedná o dlhodobé, regionálne/nadregionálne účinky, prevažne s priamymi a pozitívnymi dopadmi na ľudské zdravie.

1.8. Vplyvy na sídelné prostredie

V súčasnosti polovica obyvateľov Slovenska žije v mestách (cca 54 % celkového počtu obyvateľstva). Dôsledky zmeny klímy sa na Slovensku, podobne ako inde, najviac prejavujú v sídlach mestského typu, ktoré sú charakterizované vysokou hustotou obyvateľstva, vysokým podielom zastavaného územia a nepriepustných, spevnených povrchov a vysokou koncentráciou hospodárskej činnosti a infraštruktúry.

Medzi negatívne prejavy zmeny klímy v sídelnom prostredí patrí zvýšenie počtu tropických dní a výskyt vln horúčav v letnom období, nerovnomerné časové a priestorové rozloženie zrážok, častejší výskyt extrémnych úhrnov zrážok spôsobujúcich dažďové, snehové a prívalové povodne prípadne bahnotoky, častejší výskyt období sucha spôsobujúcich pokles kapacity vodných zdrojov a výskyt extrémnych poveternostných situácií (víchrice, veterné smršte, búrky, tornáda). Pri hodnotení dôsledkov zmeny klímy v sídelnom prostredí je potrebné zaoberať funkčnými zložkami sídelného prostredia, ktorými sú: budované prostredie (stavby, inžinierske siete, modrá a zelená infraštruktúra, verejné priestranstvá); prírodná zložka sídelného prostredia (prírodné prvky a zeleň, resp. modrá a zelená infraštruktúra v sídelnom prostredí); vodné hospodárstvo (hospodárenie s vodou v sídelnom prostredí, zásobovanie pitnou vodou); poľnohospodárstvo, lesné hospodárstvo a využívanie krajiny v sídelnom prostredí a inžinierske siete, dopravná infraštruktúra; zdravie obyvateľstva; sociálna oblasť a bývanie; obchod, priemysel, služby, cestovný ruch a podobne

Zmeny klímy čoraz viac nepriaznivo ovplyvňujú životné prostredie obyvateľov miest, čo sa odzrkadľuje na ich zdraví. Rizikové skupiny obyvateľstva ako sú deti, starí ľudia, ľudia s kardiovaskulárnymi ochoreniami sú čoraz viac vystavovaní výkyvom počasia, čo sa nepriaznivo prejavuje na ich zdravotnom stave.

V súčasnej dobe vzhľadom na ekonomickú situáciu a v dôsledku zvýšenia ceny plynu, opätovne stúpa trend kúrenia tuhým palivom, často sa používa okrem uhlia, koks, drevo, mnohokrát sa spaľuje starý nábytok, vyradené podvaly z fabrík plné olejov a lakov, odpady z domácností, plastové fľaše. Opätovne dochádza k nárastu počtu malých znečisťovateľov ovzdušia, čo sa prejavuje aj na smogovej situácii na lokálnej úrovni, pri nepriaznivom počasi, až na regionálnej úrovni. Okrem znečistenia ovzdušia dochádza k znečisteniu pôdy, vody, čo sa opätovne prejaví na zdraví obyvateľstva v mestách.

Aktualizovaná stratégia uvádza adaptačné opatrenia, ktorých cieľom je zníženie zraniteľnosti sídelného prostredia voči nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy a zvýšenie schopnosti sídiel prispôbiť sa novým, často extrémnym podmienkam. Horizontálna a vertikálna štruktúra sídla do veľkej miery vplyva na jej mikroklimatické podmienky. Zastavanosť, podiel spevnených a nespevnených povrchov, priestorové rozloženie zelených plôch, tienenie a morfológické vlastnosti terénu podmieňujúce prúdenie vzduchu zohrávajú dôležitú úlohu pri tvorbe mikroklimatických podmienok sídla a kľúčovú rolu v adaptácii. Vodné a zelené plochy a prvky zelenej infraštruktúry budú zohrávať dôležitú úlohu v naplnení tohto cieľa, lebo dokážu ovplyvniť mikroklimatické podmienky v sídlach.

V budúcnosti bude dôležité špecifikovať zoznam adaptačných opatrení, ktorý by obsahoval opatrenia, ktoré sú v kompetencii samospráv (opatrenia môže samospráva realizovať sama, ku ktorým môže vydať regulácie,

strategické dokumenty alebo finančné dotácie a motivovať iné subjekty) a opatrenia, ktoré majú v kompetencii špecifickí realizátori ako vodárenské spoločnosti, vlastníci a obhospodarovatelia lesov, správcovia povodí a pod.

Adaptačné opatrenia spracované v aktualizovanej stratégii sa prevažne zameriavajú na opatrenia týkajúce sa udržania vody v mestskom prostredí, revitalizácia a úprava brehových porastov v mestách, zlepšenie, revitalizácia zelene a zvyšovanie jej plôch.

Hodnotenie vplyvov adaptačných opatrení navrhovaných aktualizovanou stratégiou v sídelnom prostredí je v prílohe č. 10 Správy o hodnotení.

Vplyvy adaptačných opatrení v sídelnom prostredí sú hodnotené aj v rámci jednotlivých čiastkových kapitol kapitoly IV. 1. Pravdepodobne významné environmentálne vplyvy na životné prostredie a vplyvy na zdravie. Adaptačné opatrenia sa dotknú zdravia obyvateľov, prírodného prostredia, vodného hospodárenia, kvality ovzdušia a pod.

Opatrenia majú pozitívny dopady na jednotlivé oblasti, ktorých sa dotýkajú. Významné negatívne dopady a riziká neboli identifikované.

Súbor adaptačných opatrení navrhovaných v iných oblastiach s dopadom na sídelné prostredie

Sídla vytvárajú životné prostredie pre väčšinu obyvateľov Slovenska. Zmeny klímy v sídlach vzhľadom na hustotu zastavania územia a počtu obyvateľov a nedostatok zelených plôch sa prejavujú oveľa intenzívnejšie ako v iných prostrediach. Bezprostredne tu dochádza k ohrozovaniu zdravia a majetku obyvateľstva.

Vplyvy adaptačných opatrení z riešených oblastí (geológia, prírodné prostredie, biodiverzita, vodného hospodárstva, zdravie, poľnohospodárstvo, lesníctvo, doprava, energetika, rekreácia a cestovný ruch) v aktualizovanej stratégii s dopadom na sídelné prostredie:

HORNINOVÉ PROSTREDIE A GEOLÓGIA

Adaptačné opatrenia v oblasti horninové prostredie a geológia, riešia dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k horninovému prostrediu na bilanciu prírodných vôd (podzemné, povrchové, zrážkové). Sprievodnými javmi sú intenzifikácia zvetrávania (zvýšená o účinky obsahu CO₂ v ovzduší), erózia, zosuvy, prenos sedimentov a zmeny v morfológií územia. Intenzitu týchto javov ovplyvňuje prítomná vegetácia (vegetačný kryt, jeho hustota a prítomnosť). Konkrétne adaptačné opatrenia sú rozdelené do šiestich hlavných kategórií: zabezpečenie zdrojov pitnej vody, riešenie procesu zvetrávania hornín, zmeny morfológie krajiny, zamedzenie svahových deformácií (zosuvov), nebezpečné javy (polomy a požiare) a využívanie krajiny.

Špecifické opatrenia sú konkrétne rozpracované v tabuľke č. 1. Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé zmeny klímy.

Sídiel sa bezprostredne dotýkajú opatrenia:

1. Na zmiernenie ohrozenia zdrojov pitnej vody
 - a. Zvýšiť ochranné opatrenia na infiltračných oblastiach podzemných vôd a hydrologických povodiach povrchových vôd: Prehodnotiť ochranné pásma vodárenských zdrojov aj s prihliadnutím na hydrologické rozvodnice povodí, hydrogeologické rozhrania a charakter horninového prostredia tam, kde to nebolo vykonané. Zalesniť a/alebo upraviť skladbu a štruktúru lesa.
 - b. Zvýšiť ochranné opatrenia tranzitných, akumuláčnych a výverových oblastí zdrojov pitných vôd.
 - c. Prehodnotiť riziko environmentálnych záťaží a úložísk ťažobného odpadu nachádzajúcich sa v dosahu novej záplavovej vlny a zdrojov podzemných vôd a prijať príslušné opatrenia.
 - d. Prehodnotiť legislatívnu úpravu ochrany a využívania zdrojov podzemných vôd.
 - e. Prehodnotiť územia Slovenska z pohľadu zdrojov povrchových a podzemných vôd v smere ich možného vývoja v kontexte prebiehajúcej zmeny klímy a tieto významné oblasti detailne

preskúmať a zabezpečiť proti ich znehodnoteniu prednostne v útvaroch podzemných vôd klasifikovaných v zlom stave resp. v riziku nedosiahnutia dobrého stavu do roku 2021 resp. 2027.

Život v sídle je priamo závislý na dostatku kvalitnej pitnej vody, jej kvalita priamo ovplyvňuje zdravie obyvateľstva. Navrhované adaptačné opatrenia navrhujú prehodnotenie legislatívnych opatrení na zabezpečenie ochrany povrchových a podzemných vôd a zvýšenie ochranných opatrení na ochranu vodu. V predložených adaptačných opatreniach chýbajú konkrétne návrhy na zabezpečenie ochrany vôd. Spracované adaptačné opatrenia sú skôr vo všeobecnej rovine.

2. Na zmiernenie zmeny krajiny

- a. Vykonať kvalitatívnu inventúru hald a odkalísk z pohľadu prebiehajúcej zmeny klímy a určiť najrizikovejšie objekty na zabezpečenie zníženia uvoľňovania ťažkých kovov do okolia.
- b. Zmeny tvaru krajiny vyvolávané povodňami, eróziou a pod. riešiť obmedzujúcimi opatreniami týchto javov a zmenami územných plánov v oblastiach dôležitých pre osídlenie krajiny v udržateľnom rozsahu. Zvýšiť inundačnú a retenčnú kapacitu krajiny, vytvoriť retenčné priestory na zachytávanie prívalových vôd a ich prevedenie na miestach pôvodnej inundácie, pri rešpektovaní geologickej stavby a zachovaní podmienok stability územia.
- c. Územia potenciálne náchylné na svahové pohyby stabilizovať: upraviť tvar svahu, vodný režim (povrchové a hĺbkové odvodnenie zosuvného územia) a zabezpečiť náročné technické stabilizačné opatrenia a vegetačné spevnenia. Do úprav zahrnúť možnosti enormných zrážok, úrovne povodňových vôd, ako aj dlhšie obdobia sucha ale tiež ekonomickú únosnosť opatrení. Poslednú etapu tvorí rekultivácia porušeného územia a obnova porastu zatrávnením, príp. zalesnením s použitím vhodných pôvodných druhov rastlín, krovín a stromov.
- d. Úprava stavebného zákona (povinnosť vykonania geologického prieskumu a rešpektovanie geologickej stavby územia).
- e. Zabezpečiť prácu s verejnosťou (informovanosť o stave horninového prostredia a zodpovednosť za stavebné a terénne zásahy).

Vzhľadom na vysokú hustotu obyvateľstva v sídlach je potrebné zabezpečiť dostatočnú ochranu sídel pred povodňami, zosuvmi, pri ktorých dochádza často k stratám na životoch a poškodeniu majetku.

Navrhované adaptačné opatrenia predstavujú spôsob, ako možno eliminovať hroziace riziká pre sídla, súvisiace priamo s klimatickými zmenami.

3. Využitelnosť krajiny

- a. Obmedziť riziko kontaminácie územia napr. roznosom environmentálnych záťaží, úložísk ťažobného odpadu a hornín s obsahom sulfidických horninotvorných minerálov.
- b. Podporovať technológie umožňujúce udržateľné sanácie environmentálnych záťaží (EZ) v meniacich sa podmienkach sprevádzajúcich zmenu klímy.
- c. Vyhodnotiť rizikovosť územia na uvedené javy a analyzovať územie z pohľadu zasiahnutia extrémnou eróziou aj eróziou environmentálnej záťaže (aj potenciálne), ktorá by mohla ohroziť kvalitu geologického prostredia.
- d. Zmenu vegetačného krytu vyvolanú zmenou klímy usmerňovať tak, aby sa obmedzil rozvoj erózie a dezertifikácie územia.

Priemyselná činnosť neustále produkuje environmentálne záťaž, vytvárajú sa skládky odpadov, úložiská ťažobného odpadu. Navrhované adaptačné opatrenia predkladajú spôsoby na zníženie možných rizík na geologické prostredie. Potrebné je zabezpečiť dostatočnú sanáciu územia aby nedochádzalo ku kontaminácii podzemného podlažia, k znečisťovaniu podzemných a povrchových vôd, ako ja možným zosuvom hald spôsobených prívalovými dažďami.

PRÍRODNÉ PROSTREDIE A BIODIVERZITA

Život človeka v sídlach priamo závisí od kvalitného prírodného prostredia. Je priamo viazaný na biotu. Biodiverzita je predpokladom pre zabezpečenie ekosystémových služieb, ktoré predstavujú príspevky ekosystémov ku kvalite života ľudí. Rámčovo sa členia na produkčné, regulačné, kultúrne a podporné služby. Niektoré, najmä regulačné (udržiavanie kvalitného ovzdušia a vody, ovplyvňovanie klimatických podmienok, zmiernenie následkov erózie pôdy a záplav) a podporné ekosystémové služby (kolobeh uhlíka a vody, tvorba kyslíka pri fotosyntéze a viazanie uhlíka), priamo súvisia s adaptáciou na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, alebo prispievajú k zmierneniu zmeny klímy. Strata biodiverzity spolu so zmenou klímy predstavujú najkritickejšiu globálnu environmentálnu hrozbu.

Prínosy zelenej infraštruktúry pre riešenie adaptácie sú nasledujúce: zachováva ekologické funkcie, zabraňuje strate biodiverzity a zabezpečuje poskytovanie ekosystémových služieb, zabezpečuje kvalitu životného prostredia, poskytuje ekologické riešenie určitých technických problémov, udržiava integritu biotopov, a ak je účinne zohľadnená v priestorovom plánovaní a pri plánovaní územného rozvoja, zabezpečuje zachovanie prírodných území v sídelnom prostredí a zlepšuje mikroklimu prostredia.

Z navrhovaných adaptačných opatrení spracovaných v tabuľke č. 2 stratégie adaptácie na zmenu klímy sa sídiel priamo dotýkajú nasledné opatrenia:

1. Opatrenia na zmiernenie fragmentácie biotopov:
 - a. Zvýšenie konektivity krajiny – budovanie zelenej infraštruktúry, udržiavanie alebo vytváranie koridorov a spojovacích článkov. Obmedzovanie bariérového vplyvu ciest a železníc, zástavby odstraňovanie bariér na tokoch.

Prepojením sídla s voľnou krajinou cez budovanie zelenej infraštruktúry, dôjde k posilneniu biodiverzity v mestách, zníženiu negatívnych vplyvov bariérových prvkov, čím sa predpokladá zlepšenie prírodného prostredia v mestách.

2. Opatrenia na zmiernenie na zmeny hydrologického režimu (zvyšovanie teploty vzduchu, sucho, povodne, ovplyvnenie kvality vodných zdrojov).
 - a. Obnova degradovaných mokradí (revitalizácia rašelinísk, obnova narušeného vodného režimu, zamedzenie zarastaniu drevinami) a inundačných území, umožnenie prirodzenej dynamiky tokov, Rozrušovanie nepoužívaných lesných ciest.
 - b. Vytváranie mokradí (vodné plochy, zvýšenie inundačnej a retenčnej kapacity horných a stredných tokov, obnova meandrov horných tokov).

V súčasnej dobe sídla často trpia na zmeny klímy a to hlavne v letných mesiacoch, kedy sa čoraz viac zvyšuje počet tropických dní. Jedným z účinným prostriedkom na zmiernenie horúčav v zastavanom prostredí je vytváranie mokradí v mestách, revitalizácia inundačných území, zvýšenie vodných tokov.

3. Opatrenia na zmeny fyzikálnych a chemických vlastností pôdy, zvýšená erózia, zmeny agroklimatického produkčného potenciálu a teplotnej zabezpečnosti rastlinnej výroby:
 - a. Diverzifikácia krajiny a krajinných štruktúr – zabezpečenie heterogenity ekosystémov, zvyšovanie rozmanitosti vegetácie, terénne úpravy pri technických protieróznych opatreniach.
 - b. Trvalo udržateľné obhospodarovanie trvalých trávnych porastov, zachovanie pôvodných trvalých porastov.

Opatrenia na zmiernenie erózie pôdy a zvýšenie produkčného potenciálu sú postavené na využití vegetačného krytu ako technického opatrenia na zmiernenie eróznej činnosti. Navrhované opatrenia pozitívne vplyvajú na život v mestách, zvýšenie zelených plôch sídlach umožňuje lepšiu adaptáciu na zmeny klímy.

4. Opatrenia proti šíreniu nepôvodných a invázných druhov a patogénov
 - a. Kontrola/odstraňovanie invázných a expandujúcich nepôvodných druhov trávnych porastov. Systematické, dlhodobé mapovanie, monitorovanie výskytu populácií invázných druhov.

Mestá sú často zdrojom a miestom šírenia nepôvodných druhov a patogénov, čo sa prejavuje na zvýšení počtu alergikov v sídlach. Navrhovaným adaptačným opatrením by malo dôjsť k zlepšeniu terajšieho stavu.

VODNÝ REŽIM V KRAJINE A VODNÉ HOSPODÁRSTVO

V oblasti adaptácie je vodným zdrojom venovaná zvýšená pozornosť, keďže voda je základnou podmienkou života, nevyhnutná pre fungovania ekosystémov, krajiny a celej ľudskej spoločnosti. Vodné zdroje zabezpečujú priaznivé podmienky pre život a stávajú sa rozhodujúcou strategickou surovinou štátu, ktorú treba chrániť a riadiť jej účelné, efektívne a udržateľné využívanie. Adaptačné opatrenia v našich podmienkach by mali byť zamerané tak na kompenzáciu prejavov sucha, teda poklesu prietokov a výdatností vodných zdrojov, jednak realizáciou opatrení zameraných na zadržanie vody v krajine, resp. povodí, ale aj realizáciou opatrení umožňujúcich nadlepšovanie prietokov vodných zdrojov počas sucha, t. j. umožňujúcich lepší manažment odtoku v povodí a na minimalizovanie negatívnych dôsledkov povodní, najmä privalových povodní v horských a podhorských oblastiach. Pri plánovaní adaptačných opatrení by sa mali dôsledky zmeny klímy na vodné hospodárstvo posudzovať a analyzovať spoločne s ostatnými vplyvmi. Nadväzne by mohli adaptačné opatrenia vychádzať z plánovaných alebo už realizovaných vodohospodárskych opatrení.

Z navrhovaných adaptačných opatrení spracovaných v tabuľke č. 3 Stratégie adaptácie na zmenu klímy sa sídiel priamo dotýkajú následné opatrenia:

- Spomalenie odtoku vody z povodia
 - a. Obnova záplavových území a mokradí, podpora prírodných opatrení na zadržiavanie vody, v obdobiach výdatných alebo nadmerných zrážok na využitie v obdobiach nedostatku.
 - b. Udržiavať a tam, kde je to možné obnovovať mokrade a záplavové územia, vytvárať podmienky na zabezpečenie spojitosti vodných tokov a odstraňovanie bariér vo vodných tokoch, podporovať biodiverzitu území.
 - c. Zabezpečiť vhodné spôsoby využívania územia tam, kde hrozí zvýšené riziko erózie a vzniku povodní, uplatňovať správne poľnohospodárske postupy – obrábanie pôdy, oševné postupy, na exponovaných lokalitách zabezpečiť trvalý vegetačný kryt, budovanie zasakovacích lesných pásov a iných prvkov zelenej infraštruktúry.
 - d. Obmedziť vytváranie nepriepustných plôch v urbanizovanom priestore, preferovať možnosti vsakovania a zachytávania dažďových vôd a ich využívanie na úžitkové účely.
 - e. Výstavba, údržba, oprava a rekonštrukcia vodných stavieb a poldrov.

Spracované adaptačné opatrenie v dostatočnej miere riešia zabezpečenie ochrany sídiel pre povodňami prostredníctvom opatrení na spomalenie odtoku vody z povodia.

- Hospodárenie s vodou
 - a. Zabezpečiť hospodárenie s vodnými zdrojmi v súlade s environmentálnou etikou, založenou na bilancovaní zdrojov a potrieb vody, resp. účtovaní vody v povodí.
 - b. Optimálne nastaviť ekologické prietoky tak, aby počas celého roka bol udržiavaný ekologický stav vodných tokov so zohľadnením kvalitatívnych a kvantitatívnych predpokladov vodného útvaru pri pridelovaní vody na rôzne využitie s cieľom šetriť vodu a v mnohých prípadoch aj energiu, a to prostredníctvom opatrení týkajúcich sa efektívnejšieho využívania vody.

Navrhované opatrenia smerujú k zmierneniu dôsledkov zmeny klímy- sucha. Navrhované adaptačné opatrenia, v porovnaní s opatreniami navrhovanými na riešenie dôsledkov povodní, sú spracované všeobecnejšie. Zvýšenie podrobnosti, upresnenie a konkrétnejšie spracovanie adaptačných opatrení by prispelo k zvýšeniu efektívnosti opatrení a k účinnejšiemu dosiahnutiu cieľov.

ZDRAVIE OBYVATELSTVA

Pribúdanie extrémnych prejavov počasia za posledných niekoľko dekád a poznatky o procesoch, ktoré k tejto situácii viedli, sú príčinou rastúceho záujmu vedcov v zdravotníctve určiť mechanizmy, ktorými zmena klímy ovplyvňuje zdravie obyvateľstva. Výsledky viacerých hodnotení, výskumných projektov a národných hodnotení

dopadov na zdravie potvrdili, že v najbližších desaťročiach bude ľudské zdravie vystavené významným prejavom zmeny klímy, pravdepodobne najmä v podobe zvýšeného počtu tropických dní a častejšiemu výskytu vln horúčav, víchric, búrok, extrémnych úhrnov zrážok, povodní alebo sucha. Okrem priameho ohrozenia životov a zdravia počas týchto udalostí hrozí obyvateľom nebezpečenstvo aj v dôsledku zhoršenia kvality vodných zdrojov, epidemiologického rizika z kontaminácie potravín, výskytu nových vektorov prenosu infekčných ochorení alebo predĺženia peľovej sezóny.

Z hľadiska ochrany zdravia populácie v SR v súvislosti so zmenou klímy, prípadne zmiernenia jej nepriaznivých dôsledkov, je možné očakávať, že adaptačné opatrenia realizované v iných, nezdravotníckych sektoroch môžu mať pozitívny efekt aj na verejné zdravie populácie a kvalitu života.

Z navrhovaných adaptačných opatrení spracovaných v Stratégii adaptácie na zmenu klímy sa sídiel priamo dotýkajú spracované všetky opatrenia. Bezprostredne sa dotýkajú zdravia obyvateľstva a teda aj miest.

POĽNOHOSPODÁRSTVO

Poľnohospodárstvo je značne vystavené nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy, pretože poľnohospodárske činnosti sú priamo závislé od klimatických podmienok. Zvyšovanie koncentrácie atmosférického CO₂, rast priemernej ročnej teploty vzduchu, zmeny v ročnom chode a časovom režime zrážok a frekvencii extrémnych prejavov počasia majú dopad na vodné zdroje, pôdu, výskyt škodcov a chorôb, ovplyvňujú množstvo, kvalitu a stabilitu produkcie potravín a vedú k zmenám v rastlinnej aj živočíšnej produkcii.

Obyvateľstvo sídel je priamo závislé na poľnohospodárstve. Poľnohospodárska výroba vo veľkej miere ovplyvňuje tvar krajiny, nesprávne využívanie pôdy vedie často k jej erózií a degradácií. Často dochádza k znečisťovaniu povrchových a podzemných vôd, znečisťovaniu ovzdušia v dôsledku poľnohospodárskej výroby, či už priamo, alebo nepriamo. Všetky opatrenia na zníženie negatívneho vplyvu poľnohospodárstva na životné prostredie, ako aj na zmenu klímy sú vítaným prínosom na zlepšenie súčasného stavu. Opatrenia navrhnuté v aktualizovanej stratégii sa priamo dotýkajú sídel, či sa jedná o zníženie erózie pôdy, ochrany rastlín, závlah, živočíšnej výroby

LESNÍCTVO

Pri adaptácii lesov na zmenu klímy je okrem tradičných poznatkov ekológie, pestovania a ochrany lesa a ďalších odborov potrebné zohľadňovať poznatky o očakávanom vývoji klímy, súčasnom stave porastov, výsledky regionálnych štúdií dopadov zmeny klímy na lesy a pozorovania o klimatických rizikách pre lesy v regiónoch, v ktorých súčasná klíma rámcovo zodpovedá našej budúcej klíme (metóda analógie). Vývoj a implementácia účinných adaptačných opatrení preto presahujú rámce tradičných lesníckych disciplín a vyžadujú interdisciplinárny prístup.

Aj keď lesné porasty sa nenachádzajú priamo v sídlach, sú súčasťou katastrálneho územia sídel. Lokálne ovplyvňujú klimatické pomery, zabezpečujú ochranu sídel pred privalovými dažďami, vytvárajú priestor na rekreáciu obyvateľov miest a obcí.

Navrhované adaptačné opatrenia by mali zabezpečiť priaznivý stav lesa aby poskytoval všetky funkcie (pôdoochrannú, vodochrannú, rekreačnú, hospodársku) a tým napomohol k zmierneniu dopadov zmeny klímy.

DOPRAVA

Nepriaznivé dôsledky zmeny klímy spôsobujú značné národohospodárske škody v jednotlivých hospodárskych odvetviach, sektor dopravy nevnímajúc. Preto je nevyhnutné, aby adaptačné opatrenia na zmenu klímy boli náležite zvažované v procese plánovania výstavby, či modernizácie dopravnej infraštruktúry a aby sa zabezpečilo, že investície v sektore dopravy budú odolné voči zmene klímy a prírodným katastrofám, ktoré so sebou prinášajú a zároveň umožnili realizáciu opatrení v iných oblastiach, napríklad v oblasti ochrany a adaptácie biodiverzity.

Navrhované adaptačné opatrenia, ktoré zabezpečuje rezort dopravy, sú vhodne kombinované s mitigačnými opatreniami a predstavujú postupný proces transformácie na ekologicky priaznivejší systém dopravy. Tie budú realizované cez Operačný program Integrovaná infraštruktúra pre programové obdobie 2014 – 2020 prostredníctvom zvyšovania kvalitatívnej úrovne cestnej a železničnej infraštruktúry, predstavovanej rozvojom

diaľničnej siete a siete rýchlostných ciest, modernizáciou železničných tratí, budovaním obchvatov a mimoúrovňových križovatiek.

Sídla a doprava spolu priamo súvisia. Obyvatelia sú vystavovaní hluku, emisiám z dopravy. Zároveň na úkor ciest (spevnených/sivých plôch) dochádza k záberu zelených plôch. Dochádza k odvodňovaniu územia. Je potrebné riešiť dopravu tak, aby sa minimalizoval negatívny vplyv na životné prostredie. Predložené opatrenia znižujú pri cestnej doprave dopady na zmenu klímy. Pri železničnej doprave je možné negatívne hodnotiť opatrenie: Preventívny výrub stromov a odstraňovanie porastov a tráv v celom obvode dráhy na zníženie rizík spojených s extrémnymi prejavmi počasia. Vzhľadom na to že sa jedná o množstvo kilometrov, ktoré by mali byť takto zbavené zelene, nejde o pozitívne adaptačné opatrenie.

ENERGETIKA, PRIEMYSEL A NIEKTORÉ ĎALŠIE OBLASTI PODNIKANIA

Oblasť energetiky a priemyslu zohráva významné postavenie v sídlach, sú súčasťou dennodenného života. Dotýka sa priamo oblasti klimatických zmien a vplyvu na zdravie. Navrhované adaptačné opatrenia určite hrajú pozitívnu úlohu, naďalej SR čelí problémom so zvýšenými emisiami CO₂ v ovzduší, ktorých významným zdrojom je práve energetika a priemysel (CO₂ patrí do skupiny skleníkových plynov, ktoré negatívne ovplyvňujú klimatické zmeny a zdravie).

Prijatím predmetných adaptačných opatrení v oblasti energetiky, priemyslu a niektorých ďalších oblasti podnikania sa jedná o dlhodobé, regionálne/nadregionálne účinky, s nepriamymi, ale pozitívnymi dopadmi na ľudské zdravie.

Znižovanie energetickej náročnosti miest a zavádzanie alternatívnych zdrojov energie

REKREÁCIA A CESTOVNÝ RUCH

Klíma definuje dĺžku a kvalitu turistickú sezónu, determinuje rozsah turistických aktivít a má dôležitý vplyv na prevádzkové ceny (napr. vykurovanie, chladenie, výroba snehu, zavlažovanie, ceny poistenia, zásobovanie vodou a potravinami). Väčšina aktivít v cestovnom ruchu je založená na určitej stabilite klimatických podmienok, a týmto podmienkam je prispôsobená celá infraštruktúra, marketing a lokálne socioekonomické aktivity. Sektor cestovného ruchu je výrazne závislý od sezónnosti, zmena klímy však spôsobuje, že turisti vyhľadávajú iné destinácie a cestujú v inom ročnom období. Zároveň zmena klímy a jej dôsledky na prírodné prostredie a socioekonomické podmienky môžu výrazným spôsobom ovplyvniť turistický potenciál jednotlivých regiónov, podnikateľov v cestovnom ruchu, aj samotných turistov.

Cestovný ruch a rekreácia je často zdrojom príjmu mnohých sídiel. Zároveň poskytujú priestor na oddych obyvateľstva, čo sa pozitívne prejavuje v jeho zdravotnom stave. Neustále sa zvyšujú požiadavky na nové služby, čo neraz je na úkor prírodného prostredia. Preto je potrebné zabezpečiť a nastaviť adaptačné opatrenia tak, aby zásah do prírodného prostredia bol čo najmenší. Navrhované opatrenia by mali minimalizovať nepriaznivé vplyvy.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že väčšina navrhovaných adaptačných opatrení vo vybraných oblastiach (horninové prostredie a geológia, biodiverzita, vodný režim a vodné hospodárstvo, poľnohospodárstvo, lesníctvo, doprava, energetika, priemysel, rekreácia a cestovný ruch) priamo alebo nepriamo pozitívne ovplyvnia sídelné prostredie. Viď prílohu č. 10 Správy o hodnotení so sumárnou hodnotiacou tabuľkou.

1.9. Vplyvy na dopravu

Keďže zmena klímy už prebieha a bude prebiehať aj po nasledujúce desaťročia, je potreba zohľadniť aj možné riziká pre dopravnú infraštruktúru spôsobenú zmenou klimatických podmienok. Ako uvádza Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy – aktualizácia 2017, vysoké a nízke teploty, intenzívne búrky a snehové kalamity, ktorých frekvencia a intenzita sa v dôsledku zmeny zvyšuje, spôsobujú vážne komplikácie pre takmer všetky druhy dopravy. Komplexná analýza možných dôsledkov zmeny klímy jednotlivých sektorov, vrátane dopravy, bola vypracovaná vo Vedeckej agentúre pre lesníctvo a ekológiu (EFRA).

Prejavy zmeny klímy v jednotlivých druhoch dopravy môžeme rozdeliť na dve základné oblasti súvisiace s meteorologickými a hydrologickými prejavmi:

- *Postupné zmeny meteorologických a hydrologických pomerov* (priemerné teploty, zrážky, vlhkosť, smer vetrov, atď.), ktoré sú riešené analýzami dlhodobých trendov a sú predpovedané pomocou scenárov, ktoré využívajú komplexné poznatky z klimatológie.
- *Extrémne meteorologické udalosti, ktoré spôsobujú možné škody, príp. i ohrozenie životov* (silný vietor, snehové javy, námrazové javy, silné dažde, povodne, búrkové javy, vysoké teploty, sucha, požiare, apod.), ktoré sú predpovedané pomocou varovných meteorologických a hydrologických systémov. Tieto systémy používajú informácie z operatívnej meteorológie a hydroológie a sú využívané v oblasti krízového riadenia.

Aktualizovaná stratégia uvádza adaptačné opatrenia, ktoré zabezpečuje rezort dopravy, sú vhodne kombinované s mitigačnými opatreniami a predstavujú postupný proces transformácie na ekologicky priaznivejší systém dopravy.

Navrhované adaptačné opatrenia sú rozdelené na dva druhy opatrení:

- manažérskeho charakteru,
- technického charakteru.

Aktualizovaná stratégia v sektore dopravy uvádza nasledovné príklady adaptačných opatrení v členení

Prejav zmeny klímy

Dôsledok zmeny

PRÍKLADY ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ

Charakteristika adaptačného opatrenia

Takto:

Cestná doprava

Extrémne prejavy počasia – búrky, záplavy

Odstávky cestných komunikácií, obchádzky, poškodenie cestnej infraštruktúry, možné zvýšenie počtu dopravných nehôd

EFEKTÍVNE RIADENIE DOPRAVY

Uvedené adaptačné opatrenie je manažérskeho charakteru a týka sa riadenia dopravy aj formou budovania národného systému dopravných informácií SR (ďalej NSDI). Jeho cieľom je vytvoriť komplexné systémové prostredie pre zber, spracovanie, zdieľanie, publikovanie a distribúciu dopravných informácií a dopravných údajov. Obsahom údajov budú informácie o aktuálnej dopravnej situácii na sieti pozemných komunikácií, informácie o sieti pozemných komunikácií, o ich súčasťach a príslušenstve. NSDI bude vytvárať prostredie optimálne pre správu a prevádzku aplikácií a systémov nad týmito dopravnými informáciami a dopravnými údajmi vo väzbe na jednotný georeferenčný model cestnej siete. Systém bude zabezpečovať poskytovanie zaručených a overených dopravných informácií pre širokú verejnosť ale i pre expertov a odborníkov. NSDI integruje do Národného dopravného informačného centra (ďalej len „NDIC“) existujúce systémy správcov komunikácií a ostatných organizácií narábajúcich s relevantnými dopravnými informáciami.

ÚPRAVA ASFALTOVEJ ZMESI ODOLNEJ VOČI NARASTAJÚCIM EXTRÉMNYM PREJAVOM POČASIA

Druhé adaptačné opatrenie je technického charakteru a je zamerané na modernizáciu a obnovu jednotlivých úrovní cestnej siete SR. Zlepšením stavebno-technického stavu ciest bude klásť dôraz najmä na rekonštrukciu havarijných úsekov ciest, mostov, priebežný monitoring a sanáciu zosuvov; rekonštrukciu hraničných priechodov a modernizáciu odpočívadiel.

Zhrnutie:

Navrhované adaptačné opatrenia majú pozitívny vplyv z hľadiska hodnotenia zmeny klímy. Napriek krátkodobému negatívnemu charakteru (budovanie cestnej infraštruktúry), z dlhodobého hľadiska je to pozitívny vplyv.

Zhoršené meteorologické podmienky – dážď, sneh, poľadovica, hmla

Zníženie bezpečnosti a plynulosti dopravy, dopravné obmedzenia, možné zvýšenie počtu dopravných nehôd

**OPTIMALIZOVAŤ NÁVRHY VOZOVIEK Z HĽADISKA VPLYVU ZMENY KLÍMY
ZLEPŠENIE POVRCHOVÝCH A PODPOVRCHOVÝCH DRENÁŽNYCH SYSTÉMOV**

Uvedené adaptačné opatrenia sú technického typu a týkajú sa modernizácie cestnej infraštruktúry. Z krátkodobého hľadiska budú negatívne vplyvať na životné prostredie a jeho zložky, ale nebudú mať žiadny významný negatívny vplyv na zmenu klímy.

Zhoršené zimné podmienky – časté sneženie, vietor, dlhé trvanie zimy

Zvýšené požiadavky na zimnú údržbu, možnosť poškodzovania krytu vozovky, vyššie nároky na kvalitu krytu vozovky, možné zvýšenie počtu dopravných nehôd

OPTIMALIZÁCIA PROJEKTOV A STRATÉGIE ÚDRŽBY S DOPADOM NA KVALITU

Adaptačné opatrenie je manažérskeho charakteru a cieľom je optimalizovať tvorbu projektov, ktoré by mali byť v súlade s cieľmi strategického dokumentu „*Strategický plán rozvoja dopravy SR do roku 2030*“, a tiež pri ich tvorbe by mali byť už zapracované dopady zmeny klímy. Uvedené opatrenie má pozitívny vplyv a prispieva k zvýšeniu adaptívnej schopnosti antropogénnych systémov ako z krátkodobého, tak aj z dlhodobého hľadiska.

OPTIMALIZÁCIA VÝBERU STAVEBNÝCH MATERIÁLOV A ÚDRŽBOVÝCH ZÁKROKOV Z HĽADISKA TUR

Adaptačné opatrenie týkajúce sa výberu stavebných materiálov, ako aj ich optimalizácia, je opäť technického typu a v procese plánovania modernizácie cestnej infraštruktúry by sa malo zabezpečiť, aby výber materiálov bol odolný voči zmene klímy a prírodným katastrofám. Uvedené opatrenie má pozitívny vplyv a prispieva k zvýšeniu adaptívnej schopnosti antropogénnych systémov ako z krátkodobého, tak aj z dlhodobého hľadiska.

Svahové zosuvy

Zavalenie dopravných trás

ZABEZPEČENIE STABILITY SVAHOV ZÁREZOV, ELIMINÁCIA ZOSUVNEJ ČINNOSTI A POTENCIÁLNEHO OHROZENIA PREMÁVKY

Súčasťou výstavby novej dopravnej infraštruktúry a jej modernizácie je realizácia opatrení na predchádzanie rizikám zosuvov a iných geodynamických javov, event. ich sanácia. Nerealizovanie projektov a opatrení zaradených do strategického dokumentu „*Strategický plán rozvoja dopravy SR do roku 2030*“ (SPRD SR 2030) by znamenalo nevyužitie potenciálu na čiastočné zlepšenie súčasného nepriaznivého stavu. Nepriamym vplyvom realizácie SPRD SR 2030 bude ťažba surovín na stavbu a s tým súvisiace otváranie zemníkov a zvýšená ťažba v existujúcich lomoch a tiež ukladanie prebytočného materiálu zo zemných prác.

V rámci týchto detailných štúdií je nutné zohľadniť aj riziko kumulatívneho vplyvu s extrémnymi zrážkovými javmi a povodňami. Svahové zvetraliny sa extrémne silne a rýchlo nasýtia vodou a nielen veľmi oťažujú, ale voda v nich pôsobí navyše aj ako mazadlo znižujúce vzájomné trenie zvetralinových častíc. Jednotlivé pôdne vrstvy nie sú rovnako nasiaknuté a pod niektorými viac nasiaknutými sa potom nadloží vplyvom gravitácie dáva do pohybu. Veľmi často sa zosúvajú časti svahov, ktoré sú prirodzene podmáčané, alebo sú na nich priamo pramene a prameniská, keďže sú zásobované vodou aj zospodu, t.j. dvojnásobne. Pri povodniach vznikajú zosuvy často v miestach, kde už boli aj v minulosti. Je teda zrejmé, že určité časti svahov k zosuvom inklinujú. Pri povodniach k zosuvom dochádza nielen po horninovom podloží, ale vznikajú tiež vo zvetralinových vrstvách a skalnom podloží v nich vystupuje len ojedinele a na nepatrných plochách, takže sa na vzniku nepodieľa.

Adaptačné opatrenie je manažérskeho charakteru a jeho cieľom je podporovať projekty týkajúce sa aktivít smerovaných k zabráneniu svahovým zosuvom, ktoré sú v riziku. Navrhované adaptačné opatrenie bude mať pozitívny vplyv nielen z krátkodobého, ale aj z dlhodobého hľadiska.

ZLEPŠOVANIE EKOLOGICKEJ PRIESTUPNOSTI DOPRAVNEJ INFRAŠTRUKTÚRY PRE ŽIVOČÍCHY A ZABEZPEČENIE MIGRAČNÝCH KORIDOROV

Vyhodnotenie vplyvu priepustnosti z hľadiska dopadov na prírodné prostredie a biodiverzitu je uvedené v predchádzajúcich kapitolách. Fragmentácia biotopov je jedným z významných faktorov prispievajúcich k úbytku biodiverzity a narušaniu ekosystémov. Fragmentácia populácií a biotopov je faktor zvyšujúci nebezpečenstvo vyhynutia populácie, vzhľadom na to, že rozdeľuje spoločenstvá na menšie časti, ktoré sú od

seba oddelené plochami bez vegetácie. Budovanie infraštruktúry tradične patrí k činnostiam, ktoré takúto fragmentáciu spôsobujú. Rozvoj udržateľnej dopravy znamená aj zosúladenie požiadaviek na budovanie infraštruktúry s požiadavkami životného prostredia, takže nové iniciatívy musia byť realizované spôsobom, ktorý predstavuje minimálny negatívny vplyv na ekosystémy a biodiverzitu, no zároveň budú navrhnuté a realizované iniciatívy na zvýšenie konektivity biotopov v oblastiach s existujúcou infraštruktúrou. (napr. budovaním ekoduktov, úprava sklenených plôch okolo diaľnic, ochranné prvky na elektrických vedeniach).

Navrhované adaptačné opatrenie súvisí s fragmentáciou krajiny a nemá priamy súvis s problematikou adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. Týka sa viac zachovania ekologickej stability krajiny a minimalizácie dopadov na biodiverzitu. Navrhované opatrenie bude mať z krátkodobého, stredného a z dlhodobého hľadiska nepriamy pozitívny vplyv.

Železničná doprava

Extrémne prejavy počasia – búrky, záplavy

Prerušenie dopravy, výluky, poškodenie infraštruktúry

PREVENTÍVNY VÝRUB STROMOV A ODSTRÁŇOVANIE PORASTOV A TRÁVY V CELOM OBVODE DRÁHY NA ZNÍŽENIE RIZÍK SPOJENÝCH S EXTRÉMNYMI PREJAVMI POČASIA

Základnou víziou v oblasti prevádzkového využitia železničnej siete je celkové zvyšovanie objemu prepráv na železnici, vrátane spätného presunu prepráv z cestnej dopravy. Železničná sieť musí byť na tento proces všestranne pripravená, musí umožňovať uspokojenie zvýšeného dopytu po osobnej aj nákladnej doprave na konkurencieschopnej úrovni. Opatrenia železničnej dopravy prispievajú k plneniu cieľov zameraných na nízkouhlíkové hospodárstvo, životné prostredie a efektívne využívanie zdrojov. Z tohto globálneho hľadiska má najvyšší význam ambícia sektoru železničnej dopravy týkajúca sa zvyšovania objemu prepráv na železnici, vrátane presunu prepráv z cestnej dopravy, čo priamo prispieje k cieľu znižovania emisií skleníkových plynov. Ďalším z efektov modernizácie tratí je znižovanie bezpečnostných rizík, a to ako vnútorných (technické zabezpečenie železničnej prevádzky), tak aj vonkajších vo vzťahu k cestujúcim a iným užívateľom dopravy. Mimoriadnym prínosom v tejto oblasti je realizácia mimoúrovňových križovaní železnice s cestnou infraštruktúrou.

Navrhované adaptačné opatrenie je technického charakteru a z pohľadu zmeny klímy a z dlhodobého hľadiska má pozitívny trend. Z krátkodobého a strednodobého je jeho dopad z hľadiska bioty negatívny, z hľadiska plynulosti a bezpečnosti premávky je pozitívny.

Zosuvy pôdy

Zavalenie trate

ZVÝŠENIE FINANČNÉHO LIMITU NA PROSTÚ REPRODUKCIU ZÁKLADNÉHO MAJETKU ŽELEZNÍC, ZABEZPEČIŤ CIELENÉ INŽINIERSKO-GEOLOGICKÉ PRIESKUMY V OBLASTIACH NÁCHYLNÝCH NA ZOSUVY

Špecifický cieľ „Ekonomicky udržateľná železnica“ v strategickom dokumente „*Strategický plán rozvoja dopravy SR do roku 2030*“ je zameraný na efektívnosť rozvojových projektov, ako aj celkovo na efektívne fungovanie železničnej infraštruktúry.

Dôležitým cieľom z hľadiska ekonomiky manažéra infraštruktúry je zvyšovanie príjmov z prevádzkovania železničnej dopravnej cesty tak, aby dochádzalo k čo najväčšiemu pokrytiu prevádzkových nákladov (nákladov na údržbu a opravy, prevádzku a riadenie infraštruktúry). To možno realizovať predovšetkým pomocou zvyšovania objemu železničnej dopravy.

Neustále znižovanie nákladov je ďalším dôležitým cieľom manažéra železničnej infraštruktúry. Ide jednak o prevádzkové náklady na údržbu, opravy a na riadenie dopravy v železničnej infraštruktúre, a taktiež o výšku investičných nákladov potrebných na realizáciu rozvojových projektov.

Jednoznačným cieľom pri príprave rozvojových projektov v železničnej infraštruktúre je ich ekonomická efektívnosť, to znamená, aby celospoločenské prínosy v hodnotenom období boli vyššie než vynaložené náklady (investičné aj neinvestičné). Z finančného hľadiska je dôležité, aby boli dosiahnuté aj prevádzkové úspory v prospech manažéra infraštruktúry, ako aj dopravcov a prípadných ďalších aktérov dopravného procesu.

Navrhované opatrenie má pozitívny vplyv ako z krátkodobého tak aj dlhodobého hľadiska.

ZLEPŠOVANIE EKOLOGICKEJ PRIESTUPNOSTI DOPRAVNEJ INFRAŠTRUKTÚRY PRE ŽIVOČÍCHY A ZABEZPEČENIE MIGRAČNÝCH KORIDOROV

Druhé navrhované adaptačné opatrenie súvisí s fragmentáciou krajiny a nemá priamy súvis s adaptáciou na zmenu klímy. Týka sa viac zachovania ekologickej stability krajiny a minimalizáciu dopadov na biodiverzitu. Navrhované opatrenie bude mať z krátkodobého, stredného a z dlhodobého hľadiska pozitívny vplyv z hľadiska priepustnosti dopravnej infraštruktúry.

Vodná doprava

Extrémne prejavy počasia – búrky, záplavy, suchá

Prerušenie plavebnej prevádzky na vodnej ceste, výluky, poškodenie infraštruktúry

Zabezpečenie požadovaných plavebných parametrov prostredníctvom vhodných hydrotechnických opatrení, údržba existujúcich vodných diel a ich pravidelné čistenie od sedimentov a v prípade potreby aj úprava časti koryta – prehĺbenie plavebnej dráhy, budovanie protipovodňových hrádzí a bariér pozdĺž vodného toku, ktoré zabránia, okrem iného, tvorbe plavebných prekážok (kmene stromov v dôsledku záplav) so zohľadnením požiadaviek na ochranu biodiverzity

Zabezpečenie garantovaných plavebných podmienok v minulosti aj v súčasnosti plní správca vodných tokov Slovenský vodohospodársky podnik, š.p. (SVP, š.p.) z prostriedkov kapitoly MŽP SR a vlastného rozpočtu. Od roku 2011 prešla preto kompetencia rozvoja a modernizácie infraštruktúry vodných ciest z rezortu životného prostredia do rezortu dopravy pod Agentúru rozvoja vodnej dopravy. Údržba vodných ciest však naďalej zostala v kompetencii rezortu životného prostredia a problémy s jej financovaním naďalej pretrvávajú.

ZLEPŠENIE PRAVIDELNEJ ÚDRŽBY VODNEJ CESTY DUNAJ

Na úseku Dunaja Bratislava – Sap sú problémom, najmä z pohľadu plynulosti plavby, neplánované havarijné opravy prevádzkovej komory pri dlhodobom odstavení druhej plavebnej komory pre poruchu, resp. údržbu. V rokoch 2010 – 2015 bola aspoň jedna z plavebných komôr odstavená skoro neustále (po viac ako 89 % tohto časového obdobia posledných šiestich rokov). Tieto skutočnosti potom pri poruche alebo akejkolvek nehode v prípade druhej plavebnej komory (napr. havária z roku 2014, keď poškodenie horných vrát pravej plavebnej komory ochromilo plavbu po Dunaji na štyri dni) nepriaznivo ovplyvňujú režim preplavovania, čo vedie k častým protestom voči SR prostredníctvom medzinárodných organizácií.

PREHĽBENIE PLAVEBNEJ DRÁHY

Dunaj, ako vodná cesta medzinárodného významu, by mal zabezpečiť podľa medzinárodnej klasifikácie vnútrozemských vodných ciest určitú dopravnú výkonnosť, ktorá je podľa kritérií Dunajskej komisie a dohody AGN (Európska dohoda o hlavných vnútrozemských vodných cestách medzinárodného významu) min. 300 dní v roku. Zlepšenie splavnosti Dunaja by malo aj významný dosah na väčšie a efektívnejšie využívanie už existujúcich prístavov na Dunaji v SR. Z vykonanej analýzy vyplýva jednoznačný záver, že každý z logicky rozdelených úsekov Dunaja (ústie rieky Morava – Bratislava, Bratislava – Sap a Sap – Štúrovo) vykazuje vážne nedostatky z pohľadu zabezpečenia zodpovedajúcich plavebných podmienok.

Navrhované adaptačné opatrenia sú technického charakteru a z krátkodobého, strednodobého a dlhodobého hľadiska budú mať pozitívny charakter. V navrhovaných opatreniach nie sú zakomponované opatrenia v prípade hydrologického sucha, čo je jeden z dôležitých dôsledkov zmeny klímy.

Zhoršené zimné podmienky – časté sneženie, vietor, dlhé trvanie zimy

Zamŕzanie tokov, prerušenie plavebnej prevádzky na vodnej ceste, problémy s ľadochodmi

Dobudovanie systému poskytovania aktuálnych meteorologických informácií na vodnej sieti v zmysle podmienok Riečnych informačných služieb (RIS, Smernica 2005/44/ES) a cieľom zvýšiť atraktivitu vnútrozemskej vodnej dopravy implementáciou a prevádzkou RIS

V súčasnosti sa ako hlavný problém javí zabezpečenie cezhraničného fungovania RIS najmä z hľadiska výmeny dát a harmonizácie služieb v zmysle požiadaviek užívateľov a plnohodnotného využívania výhod RIS na prevádzku, riadenie dopravy a logistické využívanie informácií. Medzi hlavné výzvy v tejto oblasti patrí aj

plnohodnotná integrácia všetkých druhov dopravy pozdĺž siete TEN-T a ich vzájomné informačné prepojenie, čo bude výrazným spôsobom utilizovať dopravné služby s pozitívnym dopadom na ich efektívne využívanie, ako aj životné prostredie.

Rozvoj a modernizácia vodných ciest a verejných prístavov má potenciál prispieť k rozvoju hospodárstva a zamestnanosti v SR. Infraštruktúra vodnej dopravy zabezpečujúca požadované parametre plavebnej dráhy vodnej cesty počas celého roka je zárukou konkurencieschopnosti vodnej dopravy a jej začlenenia do dopravných reťazcov. Modernizovaný stav infraštruktúry vodnej dopravy môže priaznivo ovplyvniť príľahlé regióny pozdĺž Dunaja a dolného Váhu.

Navrhované adaptačné opatrenie je manažérskeho charakteru a má pozitívny vplyv z krátkodobého, strednodobého a aj dlhodobého hľadiska.

Letecká doprava

Extrémne prejavy počasia – búrky, záplavy

Prerušenie prevádzky na letiskách, poškodenie infraštruktúry a zariadení, zrušenie alebo oneskorenie letov

PRIEBEŽNE AKTUALIZOVAŤ PRAVIDLÁ A POSTUPY PRI EXTRÉMNYCH ZMENÁCH POČASIA NA ZÁKLADE NAJNOVŠÍCH VEDECKÝCH POZNATKOV O ZMENE KLÍMY

S rozvojom leteckej dopravnej infraštruktúry siete TEN-T súvisí predpokladaný nárast objemov prepravy sprevádzaný negatívnym trendom rastu spotreby energií – v ktorom dominuje spotreba kvapalných palív – a produkcia emisií. Z globálneho hľadiska je teda rozvoj leteckej infraštruktúry v rozpore s cieľmi EÚ zameranými na redukciu emisií skleníkových plynov.

Navrhované adaptačné opatrenie bude mať z krátkodobého, strednodobého a dlhodobého hľadiska pozitívny vplyv.

Zhoršené meteorologické podmienky – dážď, sneh, poľadovica, hmla

Oneskorenie letov

PRIEBEŽNE AKTUALIZOVAŤ PRAVIDLÁ A POSTUPY PRI EXTRÉMNYCH ZMENÁCH POČASIA NA ZÁKLADE NAJNOVŠÍCH VEDECKÝCH POZNATKOV O ZMENE KLÍMY

Vzhľadom na rozlohu krajiny disponuje SR pomerne hustou sieťou letísk rôzneho charakteru a zatriedenia. Od roku 2013 prebieha iniciatíva MDVRR SR na dosiahnutie optimalizovaného stavu z pohľadu počtu letísk prevádzkovaných letiskovými spoločnosťami, pri zohľadnení územných, ekonomických a dopravných súvislostí a potrieb štátu a regiónov.

Navrhované opatrenia nebudú mať vplyv na zmenu klímy. Jedná sa o opatrenie manažérskeho charakteru.

Všeobecné opatrenia

Zabezpečenie zvýšenej frekvencie monitoringu počasia zo strany SHMÚ spolu s včasným následným hlásením nebezpečenstva v oblastiach, kde pravidelne dochádza k záplavám, zvýšenej búrkovej činnosti, tvorbe námrazy

VČASNÉ INFORMÁCIE O AKTUÁLNOH VÝVOJI POČASIA BUDÚ MAŤ POZITÍVNY VPLYV AKO AJ Z KRÁTKODOBÉHO, STREDNODOBÉHO A DLHODOBÉHO HĽADISKA.

Monitorovanie prvkov klimatického systému je v podmienkach SR nastavené, a vo vzťahu k sledovaniu dôsledkov zmeny klímy sa zistené údaje aj vyhodnocujú. Relevantnými aktivitami sú

- čiastkové monitorovacie systémy (ČMS),
- národné správy SR o zmene klímy,
- národné správy o inventarizácii emisií skleníkových plynov SR,

ale aj ďalšie aktivity tak, ako sú publikované na webovej stránke MŽP SR, v časti Témy a oblasti / Zmena klímy / Politika zmeny klímy.

ČMS Meteorológia a klimatológia

Meracie siete meteorológie a klimatológie sú jednými z najstarších systematických pozorovacích sietí na Slovensku. Úlohou meracích sietí meteorológie a klimatológie je získavanie údajov o stave a priebehu počasia a

o stave a vývoji klimatického systému. Cieľom je okrem poskytovania meteorologických informácií a výstrah, klimatologických služieb a informácií pre rôzne oblasti aj

- poskytovanie údajov na detekciu a sledovanie kolísania a zmeny klímy, na odhad a redukciu dopadov zmeny klímy,
- kvalifikované opatrenia na redukciu prípadných nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy, poskytovanie údajov na skúmanie a poznanie procesov v klimatickom systéme, na klimatologické predpovede a modelovanie.

Monitorovací systém tvorí: 1. sieť pozemných synoptických staníc, 2. sieť meteorologických radarov, 3. meteorologické družicové merania, 4. sieť staníc s klimatologickým programom pozorovania, 5. sieť zrážkomerných staníc, 6. sieť staníc na meranie slnečnej radiácie vrátane merania celkového ozónu, 7. sieť fenologických staníc, 8. sieť na meranie pôdnej teploty a pôdnej vlhkosti, 9. sieť na merania v prízemnej vrstve atmosféry, 10. rádiosondážne merania. Údaje z jednotlivých monitorovacích sietí subsystémov ČMS vstupujú do KMIS-u (Klimatologický a meteorologický informačný systém).

Navrhované adaptačné opatrenie bude mať pozitívny vplyv z krátkodobého, strednodobého aj z dlhodobého hľadiska.

Hodnotenie vplyvov adaptačných opatrení navrhovaných aktualizovanou stratégiou v oblasti dopravy je v prílohe č. 11 Správy o hodnotení.

Súbor adaptačných opatrení navrhovaných v iných oblastiach s dopadom na dopravu

Implementácia adaptačných opatrení v iných oblastiach (napr. horninové prostredie) môže mať pozitívne dopady na dopravu a s dlhodobými, nepriamymi, prevažne lokálnymi dopadmi.

Významné negatívne vplyvy adaptačných opatrení navrhovaných aktualizovanou stratégiou sa nepredpokladajú.

1.10. Vplyvy na priemysel a energetiku

Aktualizovaná stratégia správne poukazuje na potenciálne environmentálne a prevádzkové riziká, ktoré vyplývajú z charakteru jednotlivých prevádzok, zariadení a procesov; je potrebné zvažovať aj parametre ako:

- umiestnenie prevádzky alebo zariadení,
- typ zariadenia (potrubia),
- konštrukcia zariadenia (napr. vhodnosť a normy),
- životnosť projektu,
- prírodné zdroje – súčasné podmienky (napr. stav ekosystémov, dostupnosť, kvalita a kvantita vody),
- historické a súčasné pozorovanie premenlivosti klímy a scenáre zmeny klímy.

V niektorých prípadoch je vhodné uvažovať aj s ďalšími parametrami, ako je dodatočné technické a iné opatrenia tak, aby sa nezvýšilo riziko a následky na zdravie ľudí, životné prostredie a majetok.

Bezpečnosť a plynulosť prevádzky a správne nastavenie legislatívnych pravidiel je základom dobrého fungovania priemyselných podnikov.

Napriek tomu, že si podnikateľské subjekty uvedomujú, že v prípade adaptačných opatrení na extrémne prejavy počasia v dôsledku zmeny klímy ide o komplexné riešenia, potenciálne environmentálne a prevádzkové riziká vyplývajú predovšetkým z charakteru jednotlivých prevádzok a ich umiestnenia. Z tohto dôvodu je potrebné už vo fáze prvotného spracovania zámerov s dlhodobou životnosťou začleniť adaptačné postupy do územného plánovania miest, stavebných projektov a riadenia prírodných zdrojov. Dôležitým administratívnym nástrojom na posudzovanie činnosti, ktoré môžu významne ovplyvniť životné prostredie je proces EIA v zmysle zákona 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Aj na podnikanie v priemysle sa vzťahuje mnoho zákonov a noriem, ktorých úlohou je zabezpečiť udržateľný rozvoj (napr. vodný zákon, zákon o ovzduší, zákona o pôde, zákon o ochrane prírody a krajiny a iné) a ďalšie špecifické zákony týkajúce sa vybraných oblastí priemyslu. Patrí medzi nich aj zákon č. 245/2003 Z.z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, ktorý ustanovuje povoľovanie pre vybrané typy prevádzok a ich zmeny a určuje podmienky na vykonávanie činností s cieľom zaručiť účinnú integrovanú ochranu zložiek životného prostredia a udržať mieru znečistenia životného prostredia v normách kvality.

Extrémne poveternostné prejavy, ako sú napr. povodeň, búrlivý vietor, či požiar môžu byť iniciátorom závažných priemyselných havárií s rizikom ohrozenia nielen environmentu, ale aj životov a zdravia ľudí a ich majetku. Zákon č. 128/2015 Z.z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, ustanovuje podmienky a postupy pri prevencii závažných priemyselných havárií v podnikoch s prítomnosťou nebezpečných látok a na obmedzovanie ich následkov na zdravie ľudí, životné prostredie a majetok. Oblasť ohrozenia bezpečnosti a zdravia ľudí v dôsledku prejavov zmeny klímy je dostatočne riešená v časti 5. „Mimoriadne udalosti a ochrana obyvateľstva a životného prostredia“.

Aktualizovaná stratégia uvádza, že činnosti ako budovanie vedomostnej základne, spracovanie metodických príručiek a postupov, dobrá dostupnosť údajov a nástrojov pre prognostiku a modelovanie scenárov v oblasti zmeny klímy ako aj vzdelávanie odbornej verejnosti a príslušných orgánov štátnej správy môžu zásadným spôsobom znížiť dopady vyplývajúce zo zmeny klímy.

Rovnako dôležité je spoločné zdieľanie informácií, skúseností a údajov medzi priemyselnými podnikmi ako aj precvičovanie havarijných situácií, ktoré je možné predvídať. Táto myšlienka je rozvinutá napríklad aj v Koncepcii inteligentného priemyslu pre Slovensko, ktorú vláda schválila v roku 2016. Je určená pre priemyselné podniky a v oblasti výrobných procesov sa sústreďuje na podporu vývoja a zavádzania nových technológií a materiálov, ktoré sú energeticky efektívne. Jedným z dôležitých prvkov je podpora vzniku vzájomne prepojených, spolupracujúcich a inteligentných (digitálnych) tovární. Koncepcia počíta s vytváraním spojení medzi výrobnými a obchodnými procesmi, konečnými užívateľmi, dodávateľskými reťazcami, ako aj spoločnosťou a životným prostredím. Takto previazané podniky si navzájom môžu vymieňať skúsenosti, informácie, navrhnuté vnútro podnikové koncepcie a smernice a pod., čím sa zabezpečí aj rýchlejšia adaptácia na dôsledky zmeny klímy.

Nakoľko energetika a priemysel sú navzájom prepojené odvetvia (výrobné a nevýrobné systémy a služby, napríklad elektroenergetika, plynárenstvo, ropný priemysel a pod.), príklady adaptačných opatrení v sektore energetiky je možné v mnohých prípadoch aplikovať i na priemysel. Adaptačné opatrenia v sektore priemyslu a energetiky by sa mali týkať najmä zaistenia funkčnosti kritickej infraštruktúry, pretože jej nefunkčnosť má dopad na koncových spotrebiteľov a chránené záujmy štátu.

Riziká spôsobené zmenou klímy sú vzájomne prepojené s rizikami z priemyselných činností, preto využitie nástrojov hodnotenia a riadenia rizika na identifikáciu rizík a ich následná implementácia v rámci podnikových smerníc môže viesť k:

- zníženiu fyzických rizík (technické opatrenia na zvýšenie bezpečnosti priemyselných systémov a zariadení a škôd na infraštruktúre),
- určeniu pravdepodobnosti fyzikálnych rizík (využitie klimatických modelov),
- zníženiu rizík v dodávateľsko-odberateľskom reťazci (podpora diverzifikácie surovinovej základne a dopravných trás) a pod.

S priemyslom je spojená aj urbanizácia prostredia (nepriepustné povrchy), kde v dôsledku nárastu intenzity privalových zrážok a následných povodní môže dôjsť k zaplaveniu niektorých častí podnikov, zásobníkov nebezpečných látok alebo odpadov a pod. a tým k znečisteniu povrchových a podzemných zdrojov vody a k ohrozeniu bezpečnosti a zdravia ľudí.

V sektore priemyslu je z dlhodobého hľadiska najvyššia spotreba plynu, vody a elektrickej energie, v súvislosti so zmenou klímy bude v budúcnosti rásť tlak na tieto zdroje.

Zmena klímy na druhej strane prináša aj nové podnikateľské príležitosti a pracovné miesta prostredníctvom zavádzania nových technológií, inteligentných meracích systémov, monitorovacích systémov a sietí a zelených inovácií, tak ako to vo všeobecnosti uvádza aktualizovaná stratégia.

Je potrebné si uvedomiť, že najefektívnejším prostriedkom na zmiernenie dopadov zmeny klímy je prevencia, čím sa v prípade podnikateľských subjektov rozumie súbor technických, technologických, materiálnych, ale aj organizačných, riadiacich a výchovných opatrení (adaptačných opatrení) reagujúcich na extrémne prejavy počasia, ktoré sa zavádzajú na základe dôslednej identifikácie a posúdenia možných rizík spôsobených zmenou klímy.

Hodnotenie vplyvov adaptačných opatrení navrhovaných aktualizovanou stratégiou v oblasti energetiky, priemyslu a niektorých ďalších oblastí podnikania je uvedené v prílohe č. 12 Správy o hodnotení.

Z dlhodobého hľadiska sa dá očakávať prevažne pozitívny vplyv navrhovaných adaptačných opatrení aj na oblasť energetiky, priemyslu a niektorých ďalších oblastí podnikania, nakoľko riešenie rizík vyplývajúcich zo zmeny klímy v iných oblastiach má pozitívny dopad aj na oblasť priemyslu a naopak (priemyselná havária môže mať dopady na zdravie obyvateľstva, biodiverzitu, poľnohospodárstvo, lesné a vodné hospodárstvo, dopravu a iné). Riziká spôsobené zmenou klímy najmä v priemysle sú však v niektorých prípadoch nepredvídateľné alebo len málo predvídateľné. Je to najmä vtedy, keď ide o mimoriadne udalosti v spojení s následnou technickou, či technologickou chybou. Na tieto udalosti, zo štatistického hľadiska málo pravdepodobné, je zložité pripraviť sa, pretože správna reakcia závisí často od skúseností operátora a finančne náročné technologické a štrukturálne opatrenia nemusia byť dostatočne účinné.

Súbor adaptačných opatrení navrhovaných v iných oblastiach s dopadom na energetiku, priemysel a niektoré ďalšie oblasti podnikania

Implementácia adaptačných opatrení v iných oblastiach (napr. horninové prostredie, lesníctvo, poľnohospodárstvo) môže mať pozitívne dopady na energetiku, priemysel a niektoré oblasti podnikania s dlhodobými, nepriamymi, lokálnymi, v niektorých prípadoch regionálne/ nadregionálnymi dopadmi.

Významné negatívne vplyvy adaptačných opatrení navrhovaných aktualizovanou stratégiou sa nepredpokladajú.

1.11. Vplyvy na rekreáciu a cestovný ruch

V prípade zmiernenia dopadov zmeny klímy, je predpoklad, že turisti by stále mohli navštevovať súčasné destinácie a nemuseli by vyhľadávať nové z dôvodu extrémov počasia. Avšak stále treba počítať so zmenami v dĺžke a kvalite turistickej sezóny podmienenej klimatickými podmienkami pri vonkajších, outdoorových aktivitách (zimné aj letné pobyty), čo bude mať významné dôsledky na konkurencieschopnosť a ziskovosť turistických subjektov. Zmiernenie dopadov zmeny klímy na prírodné prostredie a socioekonomické podmienky pomôže zachovať turistický potenciál jednotlivých regiónov a podnikateľov v cestovnom ruchu.

Adaptácia na zmenu klímy bude závisieť od:

1. všeobecných opatrení, resp. mitigačných opatrení a opatrení realizovaných v iných alebo prierezovo všetkými odvetviami,
2. špecifických opatrení, prijímaných v odvetví cestovného ruchu – prevádzkovateľmi zariadení, samosprávou a pod.

Zároveň však rozsah hospodárskych vplyvov je silne determinovaný neklimatickými faktormi, ako napr. schopnosť turistov prispôbiť načasovanie ich dovolenky (Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, A indicator – based report, EEA Report, no 1/2017).

Čo sa týka špecifických opatrení realizovaných v cestovnom ruchu v súvislosti s adaptáciou na zmenu klímy, môžu sa tu teoreticky uplatniť dva základné prístupy:

- 1.) Prvý** vychádza z predpokladu/konceptu zachovania súčasnej štruktúry cestovného ruchu na území Slovenska (z hľadiska foriem, druhov ponuky, hlavných produktov – produktových línií, ťažiskových destinácií,...), to znamená, že adaptačné opatrenia budú pripravované pre jednotlivé formy cestovného ruchu osobitne (napr. letné pobyty pri vodných plochách, zimné športy ako lyžovanie – zjazdové, bežecké, skialpinizmus, snowboarding, a pod. tak, aby zachovali podmienky ich fungovania a dostatočnej atraktívnosti pre návštevníkov.
- 2.) Druhý** možný prístup by bol založený na zmene štruktúry cestovného ruchu, v rámci ktorej by sa rozvíjala ponuka foriem cestovného ruchu menej citlivá/ovplyvnená zmenou klímy a naopak prichádzalo by k určitej redukcii turizmu vo formách výrazne negatívne ovplyvnených zmenou klímy. Samozrejme by s tým bola spojená aj zmena teritoriálnej rozloženosti cestovného ruchu s priamym vplyvom na konkrétne regióny a destinácie na miestnej úrovni.

Druhý prístup je náročný časovo, finančne, investične aj marketingovo. Súvisel by aj so zmenou klientely, spojenej s veľkým rizikom a vysokými nákladmi. Tento prístup treba považovať za menej reálny a prichádzal by do úvahy v prípade rýchleho postupu zmeny klímy a neschopnosti cestovného ruchu sa jej prispôbiť. Možno ju skôr považovať za pesimistický scenár, dlhodobého charakteru.

Aktualizovaná stratégia v súčasnosti v rámci adaptačných opatrení navrhuje opatrenia, ktoré prislúchajú k obom typom prístupov.

V prípade úspešnej implementácie adaptačných opatrení uvedených v aktualizovanej stratégii možno očakávať priaznivé pôsobenie na vývoj cestovného ruchu, respektíve elimináciu alebo zmiernenie predpokladaných negatívnych vplyvov v porovnaní so situáciou „voľného“, neriadeného postupu, bez realizácie adaptačných opatrení. Ako pozitívne dopady adaptačnej stratégie možno očakávať:

- vývoj cestovného ruchu vo väčšej kontinuite doterajšieho vývoja bez výrazne limitujúcich dopadov zmeny klímy,
- predchádzanie ekonomickým stratám osobitne v turizme založenom na zimných športoch, ktoré by spôsobila zmena klímy bez potrebnej reakcie na ňu,
- úsporu veľmi vysokých nákladov (event. ich časti), ktoré by boli spojené so „štrukturálnymi“ zmenami cestovného ruchu v dôsledku zmeny klímy,
- úsporu prevádzkových nákladov (napr. zmeny energetických zdrojov), ktorej protiváhou však bude rast iných nákladov (spotreba vody, zasnežovacie systémy, klimatizácia,...),
- postupné zlepšovanie vzťahu prevádzkovateľov zariadení cestovného ruchu k životnému prostrediu,
- posilnenie cestovného ruchu realizovaného pri vodných plochách v dôsledku lepšieho využitia letnej sezóny.

Navrhované adaptačné opatrenia do istej miery prispievajú k zlepšeniu informovanosti na strane poskytovateľov služieb v cestovnom ruchu aj na strane návštevníkov, čo môže mať ďalšie pozitívne efekty nielen preventívneho charakteru (predchádzaniu škôd na majetku a zdraví), ale aj ďalšie, plynúce z ich meniaceho sa postoja a správania k okolitému prostrediu.

Za účelom zvýšenia efektivity adaptačných opatrení a zmiernenia dôsledkov zmeny klímy, boli navrhnuté doplnujúce adaptačné opatrenia, ktoré sa odporúča zakomponovať do aktualizovanej stratégie (viď kap. V. Navrhované opatrenia na prevenciu, elimináciu, minimalizáciu a kompenzáciu vplyvov na životné prostredie

a zdravie). Tieto sú navrhnuté s ohľadom na vyššie uvedené možnosti prístupu k problematike adaptácie na zmenu klímy v oblasti cestovného ruchu, praktickej realizovateľnosti a orientovanie sa skôr na zachovanie súčasnej štruktúry cestovného ruchu. Navrhované doplňujúce opatrenia, resp. návrhy na úpravu znenia adaptačných opatrení sú vyvolané najmä smerovaním vývoja k prvému prístupu adaptácie cestovného ruchu na zmenu klímy, t. j., adaptačné opatrenia zamerané na zachovanie šírky a kvality ponuky a jej konkurencieschopnosť v súčasnej podobe vrátane predpokladaného kontinuálneho rozvoja.

Súhrnné hodnotenie vplyvov adaptačných opatrení v oblasti rekreácie a cestovného ruchu je v prílohe č. 13 Správy o hodnotení.

Súbor adaptačných opatrení navrhovaných v iných oblastiach s dopadom na rekreáciu a cestovný ruch

Implementácia adaptačných opatrení v iných oblastiach (napr. lesníctvo, prírodné prostredie a biodiverzita, sídelné prostredie) bude mať pozitívne dopady na rekreáciu a cestovný ruch s dlhodobými, nepriamymi, regionálno/nadregionálnymi dopadmi.

Významné negatívne vplyvy adaptačných opatrení navrhovaných aktualizovanou stratégiou na rekreáciu a cestovný ruch sa nepredpokladajú.

V. Navrhované opatrenia na prevenciu, elimináciu, minimalizáciu a kompenzáciu vplyvov na životné prostredie a zdravie

Strategický dokument sa odporúča na schválenie v znení v ktorom bol predložený na posudzovanie vplyvov na životné prostredie, upravený a doplnený podľa nasledovných opatrení a odporúčaní:

Opatrenia všeobecného charakteru vzťahujúce sa k následným dokumentom:

- v rámci ďalších krokov navrhujeme kombinovať všetky tri prístupy a z dlhodobého hľadiska postupne uprednostňovať príklon k „zeleným“ a „modrým“ štruktúrnym prístupom, a „mierne“ neštruktúrnym koncepciám adaptácie.
- v rámci prípravy nadväzujúcich regionálnych štúdií a akčných plánov k národnej adaptačnej stratégii (napr. katalógy adaptačných opatrení samosprávnych krajov, lokálne adaptačné stratégie a akčné plány) spracovať analýzu klimatických charakteristík a identifikovať prejavy a dôsledky zmeny klímy v danom území. Na základe analýz aplikovať účinné a cieleňé adaptačné opatrenia.
- pri príprave adaptačných akčných plánov v prípade návrhov adaptačných opatrení v chránených územiach (NATURA 2000, národná sieť CHÚ), zabezpečiť primerané posúdenie ich všeobecného dopadu na životné prostredie/predmet ochrany.

1.1. Horninové prostredie a geológia

V súvislosti s realizáciou adaptačných opatrení, ktorých cieľom je odstrániť environmentálnu záťaž, príp. úložisko ťažobného odpadu resp. eliminovať ich nepriaznivé účinky na životné prostredie a zdravie je nutné prednostne používať také sanačné technológie a sanačné postupy, ktoré nebudú mať negatívne dopady na životné prostredie a zdravie, resp. ich negatívny vplyv bude minimálny alebo minimalizovaný oproti negatívne vplyvu environmentálnej záťaže alebo úložiska ťažobného odpadu. T. j. je nevyhnutné prednostne používať technológie priaznivé k životnému prostrediu, aby boli tieto sanácie udržateľné v meniacich sa podmienkach sprevádzajúcich zmenu klímy.

1.2. Prírodné prostredie a biodiverzita

Navrhované opatrenia v chránených územiach

- zapojiť samosprávne orgány, vlastníkov pozemkov, správcov chránených území (príslušnej správy ŠOP SR), odborne zameraných mimovládnych organizácií, vedeckého sektora a ďalších relevantných organizácií do prípravy lokálnych adaptačných stratégií, akčných plánov alebo katalógov adaptačných opatrení, ktoré sa týkajú aj chránených území a zosúladiť ich s plánmi starostlivosti alebo ostatnou dokumentáciou ochrany prírody,
- zabezpečiť monitoring vplyvu a efektu realizovaných opatrení a/alebo ich súboru na predmet ochrany prírody v chránenom území, alebo jeho súčasť, zhodnotiť efektivitu a v prípade potreby prijať a realizovať nápravné opatrenia,
- vytvoriť súbor revitalizačných opatrení na obnovenie degradovaných ekosystémov a posilnenie odolnosti (reziliencie) poškodených ekosystémov v chránených územiach.

Navrhované opatrenia vo voľnej krajine vo všeobecnosti

- obnovenie programov a urýchlená realizácia pozemkových úprav najmä v zraniteľných a poškodených častiach krajiny uskutočnenie adaptačných opatrení v záujme stabilizácie a zlepšenia adaptívnej schopnosti krajiny a jej ekologickej stability voči nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy na pozemkoch s verejno-prospešnými funkciami,

- zamedziť plošnej erózii pôdy budovaním vegetačných pásov (prvkov ÚSES) a rozčlenenie veľkoplošných poľnohospodárskych celkov a lánov (pomocou medzí, prvkov ÚSES alebo pestovaním rôznych plodín),
- zamedziť poškodzovaniu ekosystémov a strate biodiverzity vo voľnej krajine pri investičnej výstavbe a rozvoji zabezpečením dostatočnej náhrady zničených ekosystémov a biotopov (kompenzácia straty biodiverzity, prístupy no net loss).

Navrhované opatrenia pre územný systém ekologickej stability

- podľa osobitných projektov ÚSES ako aj na základe potrieb a návrhov pozemkových úprav zabezpečiť realizáciu prvkov ÚSES na všetkých úrovniach najmä tam, kde by mali priamy vplyv na stav ochrany prírody v chránených územiach alebo majú zabezpečovať konektivitu medzi nimi.

Nevyhnutné opatrenia voči šíreniu invázných druhov rastlín

- dôsledne monitorovať areál a vektory šírenia invázných druhov na Slovensku s dôrazom na druhy, ktorých šírenie bude podporené zmenou klímy,
- preventívnymi opatreniami zabrániť fragmentácii a degradácii krajiny a bariérovať prienik invázných druhov cez ich koridory, udržiavať ekologickú stabilitu a funkčnosť prirodzených biokoridorov,
- včasnou a účinnou likvidáciou ohnísk výskytu invázných druhov rastlín zabraňovať ich šíreniu.

1.3. Voda a vodné hospodárstvo

K adaptačným opatreniam ohľadom záplavových území a mokradí (údržba, obnova) je formálna pripomienka k opakovaniu požiadavky v dvoch adaptačných opatreniach. Navrhuje sa duplicitný text odstrániť, alebo preformulovať, ak táto požiadavka nevyhnutne súvisí s ďalším textom.

Navrhuje sa viac presadzovať/zdôrazniť opatrenie ústupu od odkanalizovania zrážkových vôd zo stavieb a riešením ich likvidácie vsakovaním do podložia, resp. opatrenie budovania záchytných zariadení na zrážkové vody s možnosťou ich využívania na závlahy v dobe sucha vo všetkých následných vodohospodárskych koncepciách a prostredníctvom dokumentov územného plánovania aj do konkrétnych stavebných aktivít.

ZMENŠENIE MAXIMÁLNEHO PRIETOKU POVODNE

Nenavrhujú sa žiadne opatrenia.

HODNOTENIE RIZIKA

V aktualizovanej stratégii sa odporúča bližšie špecifikovať opatrenie „vytváranie podmienok na elimináciu povodňového rizika vo vzťahu k ohrozeniu kritickej infraštruktúry“, aby bolo zrejmé, že sa jedná o technické riešenie.

Odporúča sa v aktualizovanej stratégii uviesť opatrenie na bezpečnosť protipovodňových stavieb a stavieb na tokoch. Podkladom môžu byť etapové a súhrnné etapové správy vodných stavieb z výkonu dohľadu a ďalšie dokumenty z kontrolných meraní a obhliadok vodných stavieb a technicko-bezpečnostných prehliadok.

HOSPODÁRENIE S VODOU

Na účely hospodárenia s vodou je nevyhnutné využiť existujúce informačné systémy, ktoré je potrebné prebudovať a vytvoriť integrovaný systém, ktorý bude obsahovať informácie aj o vodných resp. vodárenských (odber pre viac ako 50 osôb, alebo viac ako 50 m³/deň) zdrojoch. Napomohlo by sa podstatne v rozhodovacej

činnosti ohľadom nakladania a efektívneho využívania vôd pre zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou zo strany vodohospodárskych orgánov resp. štátnej vodnej správy a aj zo strany podnikateľskej vo vzťahu k rozvojovým zámerom a projekčnej činnosti.

Navrhuje sa, aby sa Stratégia adaptácie zasadila návrhom postupu integrácie informačných systémov aspoň na koncepcnej úrovni.

Navrhuje sa tiež v aktualizovanej stratégii vysvetliť tézu ohľadom „prideľovania vody na rôzne využitie s cieľom šetriť vodu a v mnohých prípadoch aj energiu“, časť vyznačenú podškrtnutím.

Ohľadom efektívnejšieho využívania vôd v súvislosti s prideľovaním vody na rôzne účely spomenúť, že chýba syntetizujúci materiál zohľadňujúci ekologické prietoky a ekologický stav vôd, kvantitatívne a kvalitatívne predpoklady útvarov vôd. Možnosti riešenia načrtáva prípadne Vodný plán Slovenska (2015) v Programe opatrení (kap. 8), podkapitole 8.8.3 Celkové predpokladané náklady, položka tab. 8.8.1 „Na podporu efektívneho a trvalo udržateľného využívania vody – monitorovanie podľa RVS“, s návrhom financovania z Operačného programu Kvalita životného prostredia. V prípade iného prístupu sa navrhuje autorom Stratégie adaptácie doplniť tento údaj.

VŠEOBECNÉ ADAPTAČNÉ OPATRENIE

Nenavrhujú sa žiadne adaptačné opatrenia.

1.4. Sídlné prostredie

Adaptačné opatrenia budú mať priame alebo nepriame prevažne pozitívne vplyvy na sídlné prostredie. Navrhované adaptačné opatrenia sa odporúča doplniť a zároveň formálne upraviť znenie opatrenia:

NAVROVANÉ ADAPTAČNÉ OPATRENIA V KOMPETENCII PRÍSLUŠNÝCH ŠTÁTNYCH ORGÁNOV

- adaptačné opatrenia doplniť o opatrenie zamerané na posilnenie environmentálneho povedomia verejnosti,
- zabezpečiť ochranu kultúrneho dedičstva v súlade so zákonom č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu v znení neskorších predpisov,
- zabezpečiť ochranu nerastného bohatstva v súlade so zákonom č. 44/1988 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva v znení neskorších predpisov.

OPATRENIE VOČI ČASTEJŠIEMU VÝSKYTU EXTRÉMNYCH ÚHRNOV ZRÁŽOK

- navrhované adaptačné opatrenie „Zabezpečiť zadržiavanie strešnej vody napr. strešnými alebo dažďovými záhradami“ z aktualizovanej stratégie vylúčiť „alebo dažďovými záhradami“ z dôvodu duplicity s opatrením „Zabezpečiť budovanie dažďových záhrad, vsakovacích a retenčných zariadení, mikromokradí, depresných mokradí.“,
- zabezpečiť zvýšenie podielu vsakovacích zariadení a plôch pre dažďovú vodu v sídlach,
- budovanie alternatívnych prvkov zelenej infraštruktúry (extenzívne zelené strechy, intenzívne zelené strechy, vertikálna zeleň).

1.5. Pôda a poľnohospodárstvo

Adaptačné opatrenia budú mať ťažiskovo pozitívny až významne pozitívny vplyv na pôdu a poľnohospodárstvo. Určité riziko vplyvu na životné prostredie vyplýva z nedodržania odporúčaných podmienok realizácie niektorých opatrení:

Podrývanie - môže prispieť ku vzniku tzv. orbovej erózie, ak sa vykonáva na svahu, pretože pri podrývaní dochádza k vyzdvihovaniu kyprej zeminu a tá sa môže nepatrne zosúvať dole svahom.

Vrstevnicová orba – ak nie je realizovaná vodorovne na plochých svahoch do max. 6°, môže dôjsť ku vzniku erózných rýh .

Pôdochranné minimalizačné technológie (bezorbová technika, redukované a minimálne obrábanie) - obrábanie pôdy prostredníctvom redukovaných a minimalizačných technológií je potrebné chápať ako ucelený systém a taktiež je potrebné zvažovať podmienky uplatnenia. Piesočnaté pôdy s nízkym obsahom humusu a náchylné na zhutňovanie, škodiace pre rast rastlín, sú menej vhodné. Takisto hrubozrnné ílovité pôdy, chudobné na humus, s vysokým obsahom jemného piesku, majú veľmi nestabilnú štruktúru a ľahko sa zanášajú. Rovnako aj oni sú menej vhodné pre technológiu priamej sejby. Nasiakavé pôdy v oblastiach s vysokou hladinou spodnej vody, ako aj naplaveniny, nie sú vhodné hlavne pre technológiu priamej sejby. Riziko predstavuje aj zaburinenie. Keďže mechanické ničenie burín chýba, je nutná chemická ochrana.

Regulácia odvedenia vody z pozemkov - v prípade odvedenia vody do recipienta, spôsobuje vysušovanie pozemku, resp. krajiny. Takéto opatrenie je vhodné spojiť s infiltračnými opatreniami (napr. infiltračné priekopy), prípadne je vhodné odvedenie vody do zasakovacích jám a do mokradí.

Zamedziť odvodňovaniu krajiny - prehodnotiť sústavu odvodňovacích kanálov v krajine, rozšíriť ich funkcie na zadržanie vody dobudovaním zariadení na reguláciu odtoku, alebo zrušiť tie úseky, ktoré stratili svoj účel a poslanie.

Preventívne opatrenia proti zasoľovaniu pôdy - odstránenie závlah - v prípade, že zasolenie pôdy nespôsobuje nevhodná voda na zavlažovanie, tak odstránením zavlažovania dôjde k zhoršeniu stavu.

Adaptačné opatrenia na zmenu klímy je potrebné uplatňovať komplexne so zohľadnením ich kumulatívneho a synergického účinku, čím sa zvyšuje ich účinnosť. Pri návrhu adaptačných opatrení je potrebné zohľadniť aj ich vplyv na urbánnu krajinu. Adaptáciu na zmenu klímy v rámci pôdneho prostredia a poľnohospodárstva zvyšujú aj všeobecne uvedené opatrenia vo voľnej krajine v rámci oblasti Prírodné prostredie a biodiverzita. K adaptácii prispievajú aj navrhované vybrané opatrenia v rámci iných oblastí.

V rámci všeobecných opatrení by sa mala spracovať nová regionalizácia výrobných oblastí. Medzi priority treba zahrnúť aj podporu poľnohospodárstva v ekosystémových službách prírodných zdrojov. Je potrebné podporiť zavádzanie ekologického hospodárenia na pôde s cieľom udržania krajiny v prirodzenom stave, zachovať súčasnú výmeru poľnohospodárskej pôdy v dobrom stave a vytvoriť pôdnu rezervu. Poľnohospodárske využívanie pôdy v oblastiach s nepriaznivými výrobnými podmienkami zachovať pre krajinotvorné, environmentálne a sociálne funkcie. V tejto súvislosti je potrebné realizovať obnovu vhodného hospodárenia na opustených pôdach. V oblastiach náchylných na eróziu a tam, kde to vyžaduje vodný režim je vhodné znižovať podiel ornej pôdy a realizovať zdôvodnené extenzívne sústavy hospodárenia.

1.6. Lesníctvo

Väčšina adaptačných opatrení bude mať pozitívny až významne pozitívny účinok. Určité riziko možného rozšírenia nepôvodných druhov a proveniencií predstavujú opatrenia:

- **upraviť drevinové zloženie s cieľom zvyšovania odolnosti porastov voči suchu a znižovania zraniteľnosti biotickými a abiotickými činiteľmi,**
- **podporiť druhovú a genetickú diverzitu porastov pre zlepšenie prirodzených adaptačných mechanizmov a schopnosti plniť požadované funkcie aj po disturbančných udalostiach.**

Pri zmene drevinového zloženia a podpore diverzity je potrebné presadzovať použitie vyššieho podielu pôvodných, stanovištne vhodných druhov a proveniencií (tých, ktoré majú vyšší potenciál odolávať klimatickým zmenám). Iba v prípadoch nemožnosti využitia pôvodných, stanovištne vhodných druhov a proveniencií zvažovať využitie nepôvodných druhov a proveniencií (postupy asistovanej migrácie, riadenej relokácie a pod.). Tieto postupy sú v istej miere upravené príslušným právnym predpisom o lesnom reprodukčnom materiáli, v súlade s právnymi normami EÚ.

Keďže viaceré štúdie naznačujú zraniteľnosť bukových porastov suchom a následne biotickými činiteľmi, využitie buka ako základnej dreviny, s ktorou sa uvažuje pri rekonštrukcii nepôvodných smrekových porastov, by malo byť uvážlivé a základným princípom by mala byť podpora druhovej diverzity porastov.

Za rizikové sa považuje aj opatrenie:

- **upraviť rubné doby zraniteľných drevín s cieľom zníženia výmery rizikových vekových štádií a urýchlenia zmeny drevinového zloženia.**

V prípade prehodnotenia súčasných rubných dôb má byť cieľom zníženie zastúpenia zraniteľných vysokých vekových štádií a urýchlenie zmien drevinového zloženia. Toto opatrenie však vyžaduje starostlivé plánovanie a musí byť rozložené na dlhšie obdobie, pretože môže dôjsť k neprimeranému nárastu objemov ťažieb a súvisiacim environmentálnym dopadom. Taktiež toto opatrenie je možné uplatňovať iba mimo lokalít sústavy chránených území.

Adaptáciu v rámci lesníctva zvyšujú aj navrhované vybrané opatrenia v rámci iných oblastí. Pri návrhu a realizácii adaptačných opatrení je potrebné zohľadniť ich vplyv na celý lesný ekosystém. Adaptačné opatrenia na zmenu klímy v rámci lesníctva je potrebné navrhovať komplexne aj s ohľadom (s možným dopadom) na poľnohospodársku a urbánnu krajinu v rámci povodia. Vývoj a implementácia účinných adaptačných opatrení presahuje rámce tradičných lesníckych disciplín a vyžaduje interdisciplinárny prístup.

Adaptačná stratégia lesov sa musí zameriavať na všetky oblasti manažmentu lesa, vrátane prevádzky rôznych monitorovacích systémov, podpory medzisektorovej spolupráce a zvyšovania povedomia o zmene klímy a potrebe adaptácie všetkých zainteresovaných skupín. Chýbajúcim prvkom adaptácie lesov Slovenska sú regionálne (oblastné) štúdie zraniteľnosti lesa a regionálne adaptačné plány. Tieto nástroje by mali, s ohľadom na regionálne prírodné špecifiká a socioekonomickú situáciu, prenášať koncepčné opatrenia na úroveň manažmentu lesa.

1.7. Zdravie obyvateľstva

Všetky navrhované adaptačné opatrenia predstavujú pozitívne či už priame, alebo nepriame vplyvy na zdravie nie je potrebné navrhnuť opatrenia smerujúce k eliminácii, minimalizácii ani kompenzácií vplyvov. Z hľadiska prevencie dopadov navrhovanej aktualizovanej stratégie na zdravie je žiaduce dodržanie nasledovných opatrení:

- rozšírené uplatnenie prístupu „zdravie vo všetkých politikách“ a presadzovanie vhodných verejno-zdravotníckych opatrení na všetkých úrovniach v pripravovaných rozvojových politikách, stratégiách, plánoch a koncepčných dokumentoch, vrátane reflektovania dôsledkov zmeny klímy na zdravie.

- pokračovanie v poskytovaní zdravotnej starostlivosti v súlade s príslušnými všeobecne záväznými právnymi predpismi a vytvoreným systémom opatrení a scenárov, v spolupráci s orgánmi krízového riadenia a systémom vzájomnej komunikácie v čase štátom vyhlásených krízových alebo mimoriadnych situáciách vzniknutých dôsledkom zmeny klímy.

Navrhuje sa doplnenie adaptačných opatrení aktualizovanej stratégie z hľadiska zdravia o nasledovné:

- venovať pozornosť prevencii infekčných ochorení prenášaných migráciou obyvateľstva, prípadne voľným pohybom osôb,
- pokračovať v aktívnom zapájaní do projektov a výskumov s cieľom tvorby vhodných nástrojov na predikciu dôsledkov zmeny klímy na zdravie,
- podporiť prácu s verejnosťou cez vhodný informačný portál,
- pokračovať na aktualizácii informačných systémov (IS), napr. IS o kúpaliskách a kvalite vody na kúpanie, IS o životnom prostredí a zdraví, IS Pitná voda ako aj stálej pravidelnej aktualizácii peľovej situácie (prípadne doplniť IS o ďalšie sledovania relevantné k zmene klímy),
- zvýšiť a zintenzívniť komunikáciu a spoluprácu zdravotného sektoru s univerzitami, štátnou správou a odbornými organizáciami v oblasti dôsledkov zmeny klímy na zdravie.

Na základe záverov druhej globálnej konferencie Zdravie a klíma, konanej 7. až 8. júla, 2016 v Paríži je potrebné dôraznejšie zaviesť do praxe a vytvoriť kapacity pre rozhodovací proces akým je HIA (Health Impact Assessment) do rôznych politík a technológií súvisiacich s klímou v súlade s článkom 4.1 UNFCCC, s cieľom monitorovať, hodnotiť a informovať o vplyve týchto politík a ich cost – benefitu pre ľudské zdravie.

1.8. Doprava

Navrhované opatrenia v oblasti dopravy sa odporúča doplniť a zároveň vysvetliť, resp. upresniť znenie opatrenia:

CESTNÁ DOPRAVA

Adaptačné opatrenia doplniť o opatrenie zamerané na podporu používania elektrických dopravných prostriedkov.

Adaptačné opatrenie „Zlepšenie povrchových a podpovrchových drenážnych systémov“ sa odporúča vysvetliť z hľadiska návrhu „zlepšenia podpovrchových drenážnych systémov“ a preformulovať na „zlepšenie odvádzania vody z povrchového odtoku z telesa cesty pomocou drenážnych systémov“.

1.9. Rekreačia a cestovný ruch

V aktualizovanej stratégii sa odporúča doplnenie, resp. zmenu znenia adaptačných opatrení v nasledovnom rozsahu:

Tabuľka 67 Návrh doplnenia adaptačných opatrení v oblasti rekreácie a cestovného ruchu:

Prejavy zmeny klímy	Dôsledky zmeny klímy	Adaptačné opatrenie
Extrémne poveternostné situácie	Mimoriadne udalosti predstavujúce zvýšené nebezpečenstvo pre návštevníkov (búrky, víchrice, tornáda, prívalové povodne, zosuvy pôdy, polomy)	Nepožaduje sa doplnenie adaptačných opatrení definovaných aktualizovanou stratégiou

Prejavy zmeny klímy	Dôsledky zmeny klímy	Adaptačné opatrenie
Zvýšená priemerná teplota vzduchu	Zvýšený počet tropických dní a častejší výskyt vln horúčav spôsobujúcich nárast nákladov na klimatizáciu priestorov a na chladenie potravín	Odporúča sa nasledovné doplnenie adaptačného opatrenia: <i>Na plážach pri vodných plochách, pozdĺž cyklociest a chodníkov, v kúpeľných parkoch a promenádach, ale aj na parkoviskách vybudovať tieniacu zeleň (stromy s korunou poskytujúcou dostatočný tieň, stromové aleje,...)</i> <i>Rozšírenie indoorových aktivít aj pre letnú sezónu, ako doplnkových v čase okolo poludnia v najteplejších dňoch.</i>
	Teplejšie zimy, spôsobujúce nárast nákladov na prevádzkovanie lyžiarskych stredísk	Navrhuje sa preformulovanie, event. doplnenie adaptačného opatrenia nasledovne: <i>Okraje zjazdoviek chrániť vzrastlou zeleňou, obmedzovať výstavbu zjazdoviek s južnou orientáciou v nižšie položených strediskách, vytvárať zásoby snehu (depónie) počas mrazivých dní a pod.</i>
Premenlivosť zrážkových úhrnov	Absencia zrážok a výskyt obdobia sucha – <i>pokles hladiny vodných plôch, nedostatok prírodného snehu v lyžiarskych strediskách</i> Nedostatok vody	Odporúča sa nasledovné doplnenie adaptačného opatrenia: <i>Úprava brehov a budovanie mól na vodných plochách umožňujúcich komfortný prístup do vody aj pri výraznejšom poklese vodnej hladiny a esteticky vzhľad brehov pri nízkej hladine vody.</i>
Premenlivosť zrážkových úhrnov	Extrémne úhrny zrážok (snehové, dažďové a privalové povodne).	Nepožaduje sa doplnenie adaptačných opatrení definovaných aktualizovanou stratégiou
Vznik a šírenie škodcov spôsobujúcich choroby	Nepriaznivé dopady na zdravie návštevníkov (infekcie, epidémie)	Nepožaduje sa doplnenie adaptačných opatrení definovaných aktualizovanou stratégiou
Zvýšený výskyt alergénov	Alergická senzitivita a zhoršenie alergických stavov	Odporúča sa nasledovné doplnenie adaptačného opatrenia: <i>Pravidelné kosenie alebo spásanie lúk, priestorov pri cestách a iných neudržiavaných ploch zelene.</i>
Zmenené klimatické podmienky	Znížená konkurencieschopnosť turistických destinácií	Nepožaduje sa doplnenie adaptačných opatrení definovaných aktualizovanou stratégiou
Posun vegetačných zón a stupňov	Zvýšenie záujmu o niektoré menej populárne destinácie a zníženie záujmu o niektoré populárne destinácie	Nepožaduje sa doplnenie adaptačných opatrení definovaných aktualizovanou stratégiou
Zmena vnímania témy zmeny klímy	Neinformovanosť a nesprávna interpretácia pojmov	Nepožaduje sa doplnenie adaptačných opatrení definovaných aktualizovanou stratégiou

VI. Dôvody výberu zvažovaných alternatív zohľadňujúcich ciele a geografický rozmer strategického dokumentu a opis toho, ako bolo vykonané vyhodnotenie vrátane ťažkostí s poskytovaním potrebných informácií, ako napr. technické nedostatky alebo neurčitosti

1. Dôvody výberu zvažovaných alternatív zohľadňujúcich ciele a geografický rozmer strategického dokumentu

Aktualizovaná stratégia bola posudzovaná v zmysle zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, ako strategický dokument s celoštátnym dosahom. Jej implementácia a schválenie sa tak týka celého územia Slovenska a možno povedať, že na jej základe budú následne aktualizované regionálne a miestne strategické dokumenty, pre ktoré vytvára rámec. Strategický dokument je rámcovým podkladom pre budúcu konkretizáciu jednotlivých akčných plánov a príp. projektov.

Pravdepodobné vplyvy aktualizovanej stratégie na jednotlivé zložky životného prostredia vrátane zdravia boli posudzované pre jeden variant riešenia strategického dokumentu. V rámci jednotlivých adaptačných opatrení sa pripúšťajú alternatívne riešenia alebo modely smerujúce k zvyšovaniu adaptívnej schopnosti bez uvedenia podrobností. S ohľadom na charakter a formuláciu jednotlivých adaptačných opatrení, nie je možné definovať rozdiel medzi týmito prípustnými alternatívnymi riešeniami. Hodnotené preto boli ako jeden realizačný variant. Do úvahy ich bude možné brať až v následných krokoch a procesoch, kedy napr. v akčných plánoch, budú konkretizované opatrenia.

Ako nulový variant sa bral do úvahy stav, ktorý by nastal v prípade, že by nedošlo k implementácii aktualizovanej stratégie pri zohľadnení pravdepodobného vývoja v riešenej oblasti a trendov vývoja. V rámci čiastkových hodnotení pravdepodobných vplyvov strategického dokumentu na životné prostredie vrátane zdravia sa vždy uvádzajú informácie o stave bez realizácie stratégie. Sumárne hodnotenia sú súčasťou prílohy Správy o hodnotení.

Výber zvažovaných alternatív sa odvíjal od:

- identifikácie súčasného stavu životného prostredia vrátane zdravia,
- relevantných environmentálnych problémov vrátane zdravotných problémov,
- stavu, ktorý by nastal v prípade, ak by nedošlo k implementácii aktualizovanej stratégie pri zohľadnení pravdepodobného vývoja v riešenej oblasti a trendov vývoja,
- predpokladaných vplyvov strategického dokumentu vrátane zdravia z hľadiska jeho druhu, dosahu, doby pôsobenia, významnosti očakávaných vplyvov a rizík, s ktorými sa aktualizovaná stratégia spája,
- súladu s relevantnými strategickými dokumentmi platnými na medzinárodnej, aj národnej úrovni a od identifikácie dopadov na relevantné platné právne predpisy,
- možnosti uplatnenia opatrení na prevenciu, elimináciu, minimalizáciu a kompenzáciu vplyvov a ich účinnosti.

V súvislosti s uplatňovaním strategického dokumentu sa vo vzťahu k životnému prostrediu a zdraviu neočakávajú riziká stredného ani veľkého rozsahu. Riziká sa vo väčšine prípadov neočakávajú, alebo sa očakávajú len v malom rozsahu.

V rámci posudzovania vplyvov na životné prostredie sa nepreukázali také negatívne vplyvy na životné prostredie, ktoré by mohli ohroziť schválenie strategického dokumentu.

Vo všeobecnosti sa predpokladá, že aktualizovaná stratégia je určená na zlepšenie stavu životného prostredia vo všetkých jeho častiach a prvkoch, najmä však tých, ktorých zlý stav podmieňuje zraniteľnosť krajiny Slovenska na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, resp. neschopnosť sa adaptovať na tie dopady, ktoré budú ich nevyhnutným sprievodným prejavom. Všetky pravdepodobné pozitívne vplyvy aktualizovanej stratégie budú mať (resp. musia dosiahnuť) všetky formy významných environmentálnych vplyvov z hľadiska doby ich účinnosti (krátkodobé, strednodobé, dlhodobé, trvalé) ako aj synergiu primárnych a sekundárnych vplyvov jednotlivých opatrení aktualizovanej stratégie s individuálnym alebo kumulatívnym efektom. Pravdepodobné negatívne vplyvy strategického dokumentu sa môžu prejaviť len vtedy, ak sa pri ich realizácii nedôsledne nedokáže predvídať (princíp predbežnej opatrnosti) ich neskorší efekt alebo sa zanedbá technologická disciplína a kvalita prevedenia konkrétnych opatrení, vrátane zlyhania ľudského faktora. To sa týka aj aplikácie takých opatrení, od ktorých sa bude vyžadovať, alebo v rámci predbežnej opatrnosti zabezpečiť primerané posúdenie synergických a kumulatívnych vplyvov opatrení aktualizovanej stratégie (jednotlivých alebo logického integrovaného súboru opatrení) na predmety ochrany, osobitne na predmety ochrany siete NATURA 2000.

Hodnotenie vplyvov, ako aj samotné vstupné informácie týkajúce sa zmeny klímy, vývoja a scenárov sú poznačené značnou mierou neistôt a možných odchýlok vo vývoji. Navrhovaná adaptačná stratégia však svojimi adaptačnými opatreniami pomerne neinvazívnym spôsobom reaguje na tieto zmeny a navrhuje opatrenia, ktoré nebudú mať negatívny vplyv na životné prostredie, resp. prevažne s minimálnymi negatívnymi dopadmi. Bez ohľadu na vývoj scenárov zmeny klímy, aj po zohľadnení princípu predbežnej opatrnosti a záujem smerujúci k ochrane životného prostredia a zdravia, možno považovať aktualizovanú stratégiu za prínos v oblasti zmierňovania nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy, zníženie zraniteľnosti a zvýšenie adaptívnej schopnosti prírodných a človekom vytvorených systémov voči aktuálnym alebo očakávaným negatívnym dôsledkom zmeny klímy a posilniť odolnosť celej spoločnosti zvyšovaním verejného povedomia v oblasti zmeny klímy a budovaním znalostnej základne pre účinnejšiu adaptáciu.

Rozhodujúcimi kritériami pri výbere alternatív, ktoré sa uvažovali v procese posudzovania vplyvov aktualizovanej stratégie na životné prostredie a obyvateľstvo, bola snaha o maximálnu možnú ochranu stavu životného prostredia, zachovania jeho chránených druhov, chránených území ako aj zabezpečenie preventívneho prístupu vo vzťahu k životnému prostrediu a zdraviu obyvateľstva.

Princípy aktualizovanej stratégie, na ktorých bola stratégia postavená a prioritizácia adaptačných opatrení bez negatívnych následkov (no-regret) a opatrení všeobecne prospešných (win-win), sú environmentálne prijateľné a vo väčšine prípadov s pozitívnymi dopadmi na životné prostredie a zdravie.

2. Nedostatky a neurčitosti hodnotení

Scenáre vývoja zmeny klímy v dlhodobom intervale (do r. 2050 alebo r. 2100) sú zaťažené značnými neistotami. Vo svete sú už dlhšiu dobu neustále vypracovávané nové scenáre vývoja dôsledkov zmeny klímy a hľadajú sa najvhodnejších adaptačné a mitigačné opatrenia. Pri hľadaní najvhodnejších adaptačných a mitigačných opatrení sa musia zohľadňovať špecifiká toho ktorého kontinentu a regiónu²⁵.

Odborná náročnosť témy adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy spojená s neurčitostou modelovania scenárov budúceho vývoja, vzájomné interakcie a kombinácia vedeckých, technických a ekonomických znalostí, predstavuje nový smer vedy, výskumu a vývoja, ktorému sa komplexne v súčasnosti nevenuje žiadna inštitúcia v SR.

²⁵ Climate Scenario Development – IPCC. <https://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/pdf/TAR-13.PDF>. IRIS T. STEWART, DANIEL R. CAYAN and MICHAEL D. DETTINGER: Int. J.: Health Aspects of Climate Change in Cities with Mediterranean Climate, and Local Adaptation Plans. Environ. Res. Public Health 2016, 13, 438

Hodnotenie vplyvov strategického dokumentu z hľadiska vplyvov na životné prostredie bolo vykonané pre adaptačné opatrenia uvádzané v rámci jednotlivých riešených oblastí. Toto hodnotenie je poznačené určitou mierou nedostatkov a neurčitostí danou:

- všeobecnou rovinou opatrení- bez konkrétnej lokalizácie, definovania miery implementácie opatrenia na národnej úrovni neumožnilo podrobnejšie posúdenie. Tieto posúdenia je však možné vykonať v rámci ďalších krokov v rámci spracovávania akčných plánov a konkrétnych projektov smerujúcich k realizácii adaptačných opatrení,
- posúdená bola skupina príkladov adaptačných opatrení uvedených v strategickom dokumente. Doplnenie adaptačných opatrení nad rámec príkladov v aktualizovanej stratégii sa považuje za zmenu strategického dokumentu, ktorá podlieha posudzovaniu podľa zákona. V závislosti od rozsahu zmeny sa uplatní adekvátny postup podľa §4 zákona.

V oblasti zmeny klímy bolo vypracovaných množstvo štúdií, modelov a scenárov vývoja. Aktualizovaná stratégia a rovnako aj Správa o hodnotení vychádza z nich a opiera sa o ne. S ohľadom na interdisciplinárny charakter problematiky a obrovskú databázu existujúcich údajov a štúdií, Správa o hodnotení neuvádza podrobnosti k zisteným skutočnostiam, ako aj k modelovaniu.

VII. Návrh monitorovania environmentálnych vplyvov vrátane vplyvov na zdravie

V rámci uplatnenia princípu adaptívneho riadenia sa realizujú monitorovacie opatrenia s cieľom reagovať na budúce zmeny.

1.1. Monitorovanie horninového prostredia

Z hľadiska horninového prostredia a geológie sa nenavrhuje žiadne ďalšie monitorovanie, okrem tých monitorovaní, ktoré sa realizujú resp. sú plánované realizovať, resp. sú navrhnuté na realizáciu v predkladanom strategickom dokumente.

Monitorovanie environmentálnych záťaží je zadané napr. v *Štátnom programe sanácie environmentálnych záťaží (2016 – 2021)* ako cieľ 5 (monitoring environmentálnych záťaží, monitoring sanačných prác, posačný monitoring). Monitoring environmentálnych záťaží riešených v rámci OPŽP resp. OPKŽP prípadne zo štátneho rozpočtu realizuje Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ) v rámci niekoľkých projektov. Monitoring podzemných a povrchových vôd realizuje resp. spravuje tiež Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) prípadne Výskumný ústav vodného hospodárstva (VÚVH). V rámci SHMÚ existuje tzv. Informačný systém monitoringu životného prostredia - čiastkový monitorovací systém – voda, ktorý zahŕňa: 1. Kvantitatívne ukazovatele povrchových vôd, 2. Kvantitatívne ukazovatele podzemných vôd, 3. Kvalita podzemných vôd, 4. Kvalita povrchových vôd, 5. Termálne a minerálne vody, 6. Zvlahové vody, 7. Rekreačné vody. VÚVH spravuje tzv. Integrovaný monitoring zdrojov znečistenia. Vodárenské spoločnosti, ale aj iní prevádzkovatelia resp. správcovia vodárenských zdrojov realizujú tiež monitoring zdrojov pitných vôd. Monitoring pitných vôd realizuje tiež Regionálny úrad verejného zdravotníctva (RÚVZ). Samozrejme aj organizácie prevádzkujúce napr. skládky odpadu sú povinné zabezpečovať monitorovanie skládok odpadu, podobne prevádzkovatelia rôznych priemyselných areálov sú povinní zabezpečiť monitorovanie, rovnako aj povinné osoby určené pre jednotlivé environmentálne záťažové faktory musia realizovať prieskum, sanáciu a následne aj posačný monitoring daných lokalít. Pôdu monitoruje Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy (VÚPOP) v rámci Informačného systému monitoringu životného prostredia - čiastkový monitorovací systém – pôda. V rámci strategického dokumentu *Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík (2014 – 2020)* boli stanovené ciele a jednotlivé aktivity a v rámci Cieľu 2 je vymedzená Aktivita 5 Monitoring svahových deformácií. Monitoring svahových deformácií realizuje ŠGÚDŠ, ktorý ho realizuje v rámci Informačného systému monitoringu životného prostredia - čiastkový monitorovací systém – geologické faktory. Celkovo v rámci tohto subsystému sa monitorujú: 1. Zosuvy a iné svahové deformácie, 2. Tektonická a seizmická aktivita územia, 3. Antropogénne sedimenty charakteru environmentálnych záťaží, 4. Vplyv ťažby na životné prostredie, 5. Monitoring objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí, 6. Stabilita horninových masívov pod historickými objektmi, 7. Monitorovanie riečnych sedimentov, 8. Objemovo nestále sedimenty.

V predkladanom strategickom dokumente je v rámci adaptačných opatrení v oblasti geológie navrhnuté adaptačné opatrenie Vybudovať kontinuálny monitoring a varovné systémy pre polomy a požiare.

1.2. Prírodné prostredie a krajina

Aktualizovaná stratégia ako taká nevyžaduje osobitné monitorovanie vplyvov na životné prostredie, krajinu a prírodu pokiaľ sa nezačne s realizáciou adaptačných opatrení. Tieto sa v rámci predbežnej opatrnosti zhodnotia, či ich realizácia v krajine, prírode a chránených objektoch a cieľoch prírody neprinesie nežiaduci efekt, a ak áno, tieto opatrenia sa budú považovať za nevhodné adaptačné opatrenia.

Sledovanie, monitorovanie a vyhodnocovanie vplyvov aktualizovanej stratégie na krajinu a prírodné prostredie bude spočívať v:

- stanovení indikátorov sledovania vplyvov opatrení najmä v chránených územiach na chránené druhy rastlín a živočíchov a na biotopy a ekosystémy v chránených územiach,
- systematickom a odborne nezávislom vyhodnocovaní jednotlivých vplyvov,
- vyhodnocovaní účinnosti aktualizovanej stratégie a dosiahnutia jej cieľov,
- prijímaní operatívnych opatrení, ak sa prejavia zmeny alebo negatívne vplyvy adaptačných opatrení na krajinu a prírodné prostredie, vychádzajúc aj z porovnania očakávaných vplyvov uvedených v správe o hodnotení strategického dokumentu.

Zrealizované adaptačné opatrenia bude potrebné, podľa ich charakteru a umiestnenia v krajine, monitorovať, to najmä z dvoch hľadísk:

1. z hľadiska včasného odstránenia neočakávaných a nepredvídateľných nepriaznivých vplyvov na krajinu a prírodu vrátane chránených záujmov ochrany prírody,
2. z hľadiska koherencie a/alebo synergie adaptačného opatrenia s cieľmi revitalizácie a ekologickej stabilizácie krajiny, prípadne s cieľmi ochrany prírody.

Monitorovanie vplyvov na chránené objekty prírody a prírodné prostredie je vhodné zosynchronizovať s jestvujúcimi monitorovacími programami zabezpečovanými najmä vedeckými inštitútmi, ďalej SAŽP a ŠOP SR (napr. biomonitoring.sk, hodnotenie indikátorov biodiverzity v rámci AP NSOB....). Vo voľnej krajine je to obtiažnejšie, nakoľko tu sa venuje monitorovaniu krajinného prostredia len malá pozornosť. Istou možnosťou je monitorovanie účinnosti jednotlivých zrealizovaných opatrení na krajinu napr. pri doplňovaní prvkov ÚSES, obnove hydrologického režimu v tokoch, zabraňovanie plošnej a výmolinej erózii ako aj napr. monitorovaním a sledovaním vývoja populácie niektorých vybraných (indikačných) druhov rastlín a živočíchov voľne žijúcich v krajine (napr. početnosť vtáctva v poľnohospodárskej krajine, šírenie invázných druhov rastlín, výskyt a početnosť lietavého hmyzu, výskyt rýb a obojživelníkov v tokoch a pod.).

Na úrovni prípravy, projektovania a realizácie jednotlivých adaptačných opatrení vychádzajúc z akčného plánu sa budú musieť stanoviť indikátory monitorovania špecifických opatrení na základe aj výsledkov procesov EIA a primeraného posúdenia ak sa tieto budú realizovať osobitne chránených územiach.

Komplexný a efektívny monitorovací systém je dôležitý nielen pre sledovanie procesu vykonávania a implementácie environmentálnych cieľov aktualizovanej stratégie, ale je aj základom pre objektívne zhodnotenie adaptačnej schopnosti a kapacity krajiny ako aj jej postupná revitalizácia a znižovanie miery jej zraniteľnosti nepriaznivými dôsledkami zmeny klímy.

Mimoriadne dôležité to bude aj pri hodnotení prístupu k hospodárskemu využívaniu prírodných a krajinných zdrojov na Slovensku, teda zmien v technikách a technológiách pri využívaní lesov, vôd a pôdy. Dôležité bude prejsť z intenzívnych foriem využívania krajiny na ekosystémové využívanie produkčných a mimoprodukčných funkcií krajiny a dôsledky týchto zmien v hospodárstve monitorovať vzhľadom na zvyšovanie ekosystémových funkcií a služieb krajiny vo vzťahu k zmene klímy.

Výsledky zistení a nových praktík a prístupov v hospodárskom využívaní krajiny (lesov, vôd a pôdy) zverejňovať formou verejne prístupných informácií.

1.3. Zdravie

Experti predpovedajú, že do roku 2030 dôsledkom zmeny klímy môže dôjsť k ďalším 250 tisícom úmrtí na následky chorôb akými sú malária, hnačkové ochorenia, stres z horúčav a podvýživa, pričom najväčšia záťaž zasiahne detskú populáciu, ženy, starších ľudí, príp. chudobnejšiu podskupinu. Z tohto dôvodu sa navrhuje venovať zvýšenú pozornosť práve týmto cieľovým skupinám. Ďalej sa v prípade zdravia navrhuje dôsledne sledovať nasledovné relevantné indikátory, ktoré sú kľúčové z hľadiska posudzovania rizík v oblasti zdravia obyvateľov následkom zmeny klímy, a to na základe odporúčaní EÚ : Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, A indicator – based report, EEA Report, No 1/2017.

- Záplavy a zdravie (floods and health),

- Extrémne teploty a zdravie (extreme temperatures and health focussing on extreme high temperatures),
- Ochorenia prenosné vektormi (vector – borne diseases) napr. malária, horúčka dengue,
- Ochorenia spôsobené vodou a potravinami (water and food –borne diseases).

Keďže zmena klímy môže ovplyvňovať aj koncentrácie prízemného ozónu je potrebné venovať zvýšenú pozornosť systému opatrení na prevenciu ochorení s narastajúcimi koncentraciami ozónu, prípadne častíc PM₁₀ a PM_{2,5}.

1.4. Návrh monitorovania v oblasti rekreácie a cestovného ruchu

V súčasnosti existuje v rámci Slovenskej agentúry životného prostredia informačný systém indikátorov relevantných pre cestovný ruch. Jedná sa o nasledujúce indikátory:

- Kvalita vôd prírodných kúpalísk,
- Ubytovacie zariadenia,
- Počet návštevníkov jaskýň,
- Turistická infraštruktúra,
- Výdavky v cestovnom ruchu,
- Motívy a typy návštevníkov,
- Erózia pôdy vplyvom cestovného ruchu,
- Počet ohrozovaných MCHÚ vplyvom cestovného ruchu,
- Produkcia odpadov z cestovného ruchu,
- Počet posudzovaných zásahov do prírody a krajiny súvisiacich s aktivitami cestovného ruchu,
- Náklady na ochranu životného prostredia v cestovnom ruchu,
- Environmentálna certifikácia v cestovnom ruchu.

Z hľadiska monitorovania strategického dokumentu z pohľadu životného prostredia a cestovného ruchu by mohli byť zaujímavé nasledovné indikátory:

- Meranie výšky snehovej pokrývky v pravidelných intervaloch vo vytipovaných lokalitách (lyžiarskych strediskách)
- Meranie reakcie umelého/technického snehu na výkyvy teplôt (mechanický sneh má iné vlastnosti v dôsledku odlišnej kryštalizácie od prírodného snehu)
- Meranie množstva umelého snehu (v m³) na vytipovaných plochách na zjazdovkách
- Počet turistov na netienených chodníkoch v dňoch extrémne vysokých teplôt
- Počet pobytov na Slovensku predaných ako „first moment“.

VIII. Pravdepodobne významné cezhraničné environmentálne vplyvy vrátane vplyvov na zdravie

Implementáciou aktualizovanej stratégie sa nepredpokladajú významné cezhraničné negatívne environmentálne vplyvy ani významné negatívne vplyvy na zdravie.

IX. Netechnické zhrnutie poskytnutých informácií

Na Slovensku sú pozorované čím ďalej, tým častejšie dôsledky zmeny klímy v podobe extrémnych prejavov počasia s nepriaznivými dôsledkami ako sú povodne, zosuvy, dlhotrvajúce obdobia sucha, vzrastajúce riziko požiarov a. i. Analýzou a hodnotením možných dôsledkov zmeny klímy na jednotlivé sektory na Slovensku sa zaoberal projekt SHMÚ „Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch“, ktorý bol realizovaný v rokoch 2009 – 2011. Výstupom projektu je záverečná správa (Mindáš, J., a kol. 2011), ktorá detailne analyzuje problematiku zmeny klímy a jej dôsledkov na prírodné prostredie, zdravie ľudí a vybrané sektory národného hospodárstva SR. Súčasťou dokumentu je aj návrh vhodných adaptačných opatrení vrátane ekonomických analýz možných dopadov na tvorbu HDP a zamestnanosť.

Slovenská republika má k dispozícii tiež široký výber sektorových stratégií a akčných plánov, ktoré riešia problematiku adaptácie, avšak nezohľadňujú dostatočne vzájomné synergie a medzisektorálne aspekty. Prvým komplexnejším dokumentom v tejto oblasti, ktorý sa snaží v čo najširšom rozsahu oblastí a sektorov prepojiť scenáre a možné dôsledky zmeny klímy s návrhmi vhodných proaktívnych adaptačných opatrení je „Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy“, ktorá bola schválená uznesením vlády SR č. 148/2014. Stratégia považuje za prioritné: šírenie informácií a vedomostí o problematike adaptácie na všetkých stupňoch riadenia, ako aj pre širokú verejnosť; posilnenie inštitucionálneho rámca pre adaptačné procesy v SR; vypracovanie a rozvoj metodík komplexného hodnotenia rizík v súvislosti so zmenou klímy od národnej až po lokálnu úroveň; rozvoj a aplikáciu metodík ekonomického hodnotenia adaptačných opatrení (makroekonomických dopadov) a vypracovanie a zavedenie nástroja na výber investičných priorít na základe posúdenia medzisektorových aspektov adaptačných opatrení.

Aktualizovaná stratégia nadväzuje na vyššie uvedenú schválenú stratégiu z roku 2014. Adaptačné opatrenia v aktualizovanej stratégii smerujú k splneniu stanovených cieľov:

Hlavným cieľom aktualizovanej Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy je zlepšiť pripravenosť SR čeliť nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy, priniesť čo najširšiu informáciu o súčasných adaptačných procesoch v SR a na základe ich analýzy ustanoviť inštitucionálny rámec a koordinačný mechanizmus na zabezpečenie účinnej implementácie adaptačných opatrení na všetkých úrovniach a vo všetkých oblastiach, ako aj zvýšiť celkovú informovanosť o tejto problematike.

Aktualizácia stratégie sa snaží v čo najširšom rozsahu oblastí a sektorov prepojiť scenáre a možné dôsledky zmeny klímy s návrhmi vhodných adaptačných opatrení. Z hľadiska adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy sa za kľúčové považujú nasledovné oblasti a sektory:

- horninové prostredie a geológia,
- pôdne prostredie,
- prírodné prostredie a biodiverzita,
- vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo,
- sídelné prostredie,
- zdravie obyvateľstva,
- poľnohospodárstvo,
- lesníctvo,
- doprava,
- rekreácia a cestovný ruch,
- energetika, priemysel a niektoré ďalšie oblasti podnikania,
- oblasť manažovania mimoriadnych udalostí a ochrany obyvateľstva a životného prostredia.

Na základe analýzy situácie na medzinárodnej, európskej a národnej úrovni, medzirezortnej diskusie a konzultácií so zainteresovanými subjektmi sa identifikovalo niekoľko čiastkových cieľov a rámcových opatrení v oblasti adaptácie, ktoré priamo alebo nepriamo prispievajú k naplneniu hlavného cieľa národnej adaptačnej stratégie:

1. Zabezpečenie aktívnej tvorby národnej adaptačnej politiky

Rámcové opatrenia:

- Periodicky vyhodnotiť stav adaptačnej politiky a aktualizovať všetky smerodajné dokumenty v súlade so získanými poznatkami.
- Zdokonaľiť inštitucionálny rámec a koordinačný mechanizmus pre adaptáciu na národnej úrovni.
- Doplniť alebo prispôbiť legislatívny rámec pre podporu procesu adaptácie.
- Začleniť aktuálne poznatky vedy a výskumu do tvorby adaptačnej politiky.

2. Efektívna implementácia adaptačných opatrení a monitoring účinnosti týchto opatrení v praxi

Rámcové opatrenia:

- Zabezpečiť udržateľnosť financovania implementácie prioritných adaptačných opatrení z medzinárodných dotačných programov a verejných zdrojov do roku 2020, hľadanie možností z verejných a súkromných zdrojov po roku 2020.
- Pripraviť súbor indikátorov pre monitoring, hodnotenie a revíziu adaptačných opatrení.

3. Posilnenie premietnutia cieľov a odporúčaní národnej adaptačnej stratégie v rámci viacúrovňovej správy vecí verejných a podpory podnikania

- 3.1. Premietnutie adaptácie na horizontálnej úrovni riadenia – do sektorových, socioekonomických a územných politík.

Rámcové opatrenia:

- Vytvoriť systém akčných plánov k národnej adaptačnej stratégii, ktorý by posilnil implementáciu kľúčových adaptačných opatrení v dotknutých oblastiach a prispel k lepšiemu premietnutiu adaptačných opatrení do sektorových politík dotknutých rezortov. Kľúčové adaptačné opatrenia budú určené v procese prípravy akčných plánov. Akčné plány budú zohľadňovať najnovšie odborné poznatky a zároveň aj podporovať vedeckú a výskumnú činnosť v predmetných oblastiach tak, aby bolo prihliadnuté na zmenu klímy. V akčných plánoch budú určené konkrétne ciele, opatrenia a nástroje pre vybrané oblasti a vyčíslené ekonomické náklady na ich realizáciu, ako aj časový rámec.

- 3.2. Premietnutie adaptácie na vertikálnej úrovni riadenia a posilnenie adaptačného procesu na regionálnej a lokálnej úrovni.

Rámcové opatrenia:

- Budovať inštitucionálne kapacity na regionálnej a lokálnej úrovni, posilniť postavenie samospráv v tomto procese.
- Vypracovať regionálne adaptačné stratégie a adaptačné stratégie veľkých miest kvôli potenciálne najväčšiemu dopadu na obyvateľstvo.
- Pre začleňovanie adaptačných opatrení do relevantných strategických dokumentov sídiel a pre zvýšenie efektívnosti ich uplatňovania budú podporené legislatívne zmeny, ktoré zabezpečia v primeranej miere povinnosť prípravy adaptačných stratégií s jasne stanovenými opatreniami a dostatočnými vyčlenenými rozpočtovými prostriedkami a predovšetkým zabezpečia ich premietnutie do územných plánov.
- Podporiť implementáciu proaktívnych adaptačných opatrení na posilnenie odolnosti a adaptívnej schopnosti na riziká spojené so zmenou klímy a prírodnými katastrofami v sídelnom prostredí.
- Podporiť dobrovoľné iniciatívy miest a obcí v oblasti adaptácie.

- 3.3. Premietnutie adaptácie do zvyšovania odolnosti podnikateľských subjektov a ich firemných aktivít voči nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy.

Rámcové opatrenia

- Využívať nástroje na identifikáciu a hodnotenie rizík vyplývajúcich zo zmeny klímy a následne využívať inovatívne nástroje na plánovanie a riadenie firemných postupov, znižovanie alebo elimináciu rizík vplývajúcich na hodnotový reťazec alebo identifikovaných ako riziká externých zainteresovaných strán.
- V energetike zvyšovať spôsobilosť energetických systémov reagovať na zmenu klímy spôsobom, pri ktorom si zachovávajú svoje základné funkcie, identitu a štruktúru, pričom zároveň zachováva schopnosť adaptácie, učenia sa a transformácie.
- Podporovať efektívne partnerstvo štátu a poisťovacieho sektora s cieľom zvyšovať informovanosť, zodpovednosť a motiváciu rozličných subjektov na ochranu svojho majetku adekvátnym poistením.

4. Zvyšovanie verejného povedomia o problematike zmeny klímy a budovanie znalostnej základne pre účinnejšiu adaptáciu.

Rámcové opatrenia:

- Podporovať relevantný dialóg verejného a súkromného sektora, zvyšovať informovanosť, podporovať ciele vzdelávanie a výchovu.
- Využívať viaceré informačné kanály a vytvoriť oficiálny internetový portál, kde sa priamo alebo cez odkazy zhromažďujú a aktualizujú všetky relevantné a overené informácie k problematike adaptácie z medzinárodných, ako aj z domácich zdrojov.

5. Podpora synergie medzi adaptačnými a mitigačnými opatreniami a využívanie ekosystémového prístupu pri realizácii adaptačných opatrení všade, kde podmienky umožnia uplatnenie tohto prístupu.

6. Podpora premietnutia cieľov a odporúčaní základných medzinárodných právnych nástrojov pre hľadanie riešenia problematiky zmeny klímy, ktorými sú predovšetkým Agenda 2030 pre udržateľný rozvoj, Rámcový dohovor OSN o zmene klímy a Parížska dohoda.

Pomocou implementácie rámcových opatrení sa dosiahne výsledný stav, ktorým je znížená zraniteľnosť a zvýšená adaptívna schopnosť prírodných a človekom vytvorených systémov voči aktuálnym alebo očakávaným negatívnym dôsledkom zmeny klímy, posilnená odolnosť celej spoločnosti, zvýšené verejné povedomie v oblasti zmeny klímy a vybudovaná znalostná základňa pre účinnejšiu adaptáciu.

Aktualizovaná stratégia bola posúdená cez príklady adaptačných opatrení uvedených v jednotlivých riešených oblastiach. Posúdená bola skupina príkladov adaptačných opatrení uvedených v strategickom dokumente. Doplnenie adaptačných opatrení nad rámec príkladov v aktualizovanej stratégii, resp. nad rámec opatrení uvedených v rámci tejto Správy o hodnotení, sa považuje za zmenu strategického dokumentu, ktorá podlieha posudzovaniu podľa zákona. V závislosti od rozsahu zmeny sa uplatní adekvátny postup (zistovacie konanie alebo posudzovanie, t.j. povinné hodnotenie).

Potenciálne vplyvy aktualizácie stratégie a návrhov adaptačných opatrení sa, s ohľadom na prierezový charakter problematiky, dotýkajú celého radu sektorov, resp. oblastí, zložiek životného prostredia. Návrhy a nástroje v stratégii smerujú k zlepšeniu pripravenosti na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy a zmiernenie jej dopadov. Aktualizovaná stratégia je navrhnutá všeobecne a obsahuje súbor opatrení, ktorých implementáciou je možné predpokladať neutrálne alebo skôr priame ako aj nepriame prevažne pozitívne vplyvy/dopady na životné prostredie. Rozsah dopadov je pritom závislý od riešenej oblasti, charakteru a spôsobu implementácie jednotlivých opatrení. Schválením aktualizácie stratégie a realizáciou adaptačných opatrení v jednotlivých sektoroch a oblastiach sa očakávajú prevažne pozitívne dopady na ľudské zdravie.

V súvislosti s uplatňovaním strategického dokumentu sa vo vzťahu k životnému prostrediu a zdraviu neočakávajú riziká stredného ani veľkého rozsahu. Riziká sa vo väčšine prípadov neočakávajú, alebo sa očakávajú len v malom rozsahu.

Rozhodujúcimi kritériami pri výbere alternatív, ktoré sa uvažovali v procese posudzovania vplyvov aktualizovanej stratégie na životné prostredie a obyvateľstvo, bola snaha o maximálnu možnú ochranu stavu životného prostredia, zachovania jeho chránených druhov, chránených území ako aj zabezpečenie preventívneho prístupu vo vzťahu k životnému prostrediu a zdraviu obyvateľstva.

Aktualizovaná stratégia definuje tri základné kategórie prístupu k adaptácii, ktoré sa spájajú s nasledovnými najčastejšími vplyvmi na životné prostredie (viď nasledujúcu tabuľku)

Tabuľka 68 Hodnotenie vplyvov podľa kategórií prístupu k adaptácii

Kategória konceptu adaptácie	Všeobecné priame alebo nepriame vplyvy	
	pozitívne	negatívne
<p><i>„sivá“ infraštruktúrna koncepcia</i></p> <p>Koncepcia založená na fyzických zásahoch alebo stavebných opatreniach voči extrémnym javom s využitím inžinierskych služieb, na účely zvýšenia odolnosti budov a infraštruktúr, ktoré majú zásadný význam z hľadiska sociálneho a hospodárskeho blahobytu spoločnosti</p>	<p>sídlné prostredie obyvateľstvo podzemné, príp. povrchové vody horninové prostredie poľnohospodárstvo rekreácia a cestovný ruch infraštruktúra</p>	<p>záber pôdy fauna, flóra, biotopy chránené územia, druhy a biotopy</p> <p>Nulový variant=súčasný stav</p>
<p><i>„zelená“ a „modrá“ štruktúrna</i></p> <p>Prístup, ktorý prispieva k zvýšeniu odolnosti ekosystémov, s cieľom zastaviť stratu biologickej rozmanitosti a degradáciu ekosystémov a obnoviť vodné cykly, súčasne využívajú funkcie a služby, ktoré poskytujú ekosystémy, na dosiahnutie nákladovo efektívnejšieho a niekedy vhodnejšieho riešenia prispôbenia sa ako keď sa opierajú iba o sivú infraštruktúru;</p>	<p>sídlné prostredie obyvateľstvo podzemné, príp. povrchové vody horninové prostredie pôda poľnohospodárstvo rekreácia a cestovný ruch fauna, flóra, biotopy chránené územia, druhy a biotopy, biodiverzita krajina infraštruktúra</p>	<p>Záber pôdy Záber biotopov a biotopov druhov</p> <p>Nulový variant=súčasný stav</p>
<p><i>„mierne“ neštruktúrna koncepcia</i></p> <p>Koncepcia založená na návrhu a uplatňovaní politiky a postupov, kontroly využívania pôdy, šírenie informácií a hospodárske stimuly na zníženie alebo prevenciu ohrozenia katastrofami. Vyžadujú si dôkladnejšie riadenie príslušných ľudských systémov</p>	<p>sídlné prostredie obyvateľstvo podzemné, príp. povrchové vody horninové prostredie pôda poľnohospodárstvo rekreácia a cestovný ruch fauna, flóra, biotopy chránené územia, druhy a biotopy, biodiverzita krajina infraštruktúra</p>	<p>Nulový variant=súčasný stav</p>

Stratégia navrhuje kombinovať všetky tri prístupy s vyšším dôrazom na „zelené“ štruktúrne prístupy, a „mierne“ prístupy. Uplatňovaním týchto prístupov sa nepredpokladajú negatívne vplyvy na životné prostredie. Implementácia aktualizácie stratégie sa spája skôr so všeobecne prospešnými dopadmi alebo dopadmi bez negatívneho následku. Negatívne dopady „sivých“ infraštruktúrnych koncepcií budú závislé od mnohých

faktorov ako technické riešenie, lokalizácia, rozsah a pod. Nakoľko avizované opatrenia dávajú predpoklad budúcich projektov, tieto budú vo veľkej miere podrobené posudzovaniu vplyvov činností na životné prostredie a bude definovaná miera, významnosť a riziká, s ktorými sa projekt spája. Tieto „sivé“ adaptačné opatrenia nepatria ani k jednému z preferovaných princípov definovaných pre prioritizáciu realizácie opatrení, t.j. nepatria ani do kategórie „win-win“ ani „no-regret“. Ich realizácia je akceptovateľná v protíváhe s nulovým variantom, t.j. stavom ktorý by nastal v prípade, že by sa tieto opatrenia nerealizovali. Vhodne dimenzované, lokalizované a technicky riešené „sivé“ adaptačné opatrenia môžu mať z dlhodobého hľadiska pozitívny prínos pre niektoré zložky životného prostredia a pre zdravie a pohodu života obyvateľov.

Vo všeobecnosti sa predpokladá, že aktualizovaná stratégia je určená na zlepšenie stavu životného prostredia vo všetkých jeho častiach a prvkoch, najmä však tých, ktorých zlý stav podmieňuje zraniteľnosť krajiny Slovenska nepriaznivými dopadmi zmeny klímy, resp. neschopnosť adaptovať sa na tie dopady, ktoré budú ich nevyhnutným sprievodným prejavom. Všetky pravdepodobné pozitívne vplyvy aktualizovanej stratégie budú mať (resp. musia dosiahnuť) všetky formy významných environmentálnych vplyvov z hľadiska doby ich účinnosti (krátkodobé, strednodobé, dlhodobé, trvalé), ako aj synergiu primárnych a sekundárnych vplyvov jednotlivých opatrení aktualizovanej stratégie s individuálnym alebo kumulatívnym efektom. Pravdepodobné negatívne vplyvy strategického dokumentu sa môžu prejaviť len vtedy, ak sa pri ich realizácii nedokáže dôsledne predvídať (princíp predbežnej opatrnosti) ich neskorší afekt, alebo ak sa zanedbá technologická disciplína a kvalita realizácie konkrétnych opatrení vrátane zlyhania ľudského faktora. To sa týka aj aplikácie takých opatrení, v rámci ktorých sa bude vyžadovať, alebo v duchu predbežnej opatrnosti zabezpečovať primerané posúdenie synergických a kumulatívnych vplyvov opatrení aktualizovanej stratégie (jednotlivých alebo logického integrovaného súboru opatrení) na predmety ochrany, osobitne na predmety ochrany siete NATURA 2000.

Hodnotenie vplyvov, ako aj samotné vstupné informácie týkajúce sa zmeny klímy, vývoja a scenárov sú poznačené značnou mierou neistôt a možných odchýlok vo vývoji. Navrhovaná adaptačná stratégia však svojimi adaptačnými opatreniami pomerne neinvazívnym spôsobom reaguje na tieto zmeny a navrhuje opatrenia, ktoré nebudú mať negatívny vplyv na životné prostredie, resp. prevažne s minimálnymi negatívnymi dopadmi. Bez ohľadu na vývoj scenárov zmeny klímy, aj po zohľadnení princípu predbežnej opatrnosti a záujem smerujúci k ochrane životného prostredia a zdravia, možno považovať aktualizovanú stratégiu za prínos v oblasti zmierňovania nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy, zníženia zraniteľnosti a zvýšenia adaptívnej schopnosti prírodných a človekom vytvorených systémov voči aktuálnym alebo očakávaným negatívnym dôsledkom zmeny klímy a v oblasti posilnenia odolnosť celej spoločnosti zvyšovaním verejného povedomia v oblasti zmeny klímy a budovaním znalostnej základne pre účinnejšiu adaptáciu.

Strategický dokument je rámcovým podkladom budúcej konkretizácie jednotlivých akčných plánov, alebo projektov. Nakoľko avizované opatrenia, majúce charakter „sivých“ infraštruktúrnych koncepcií, spájajúcich sa s fyzickými zásahmi alebo stavebnými opatreniami, dávajú predpoklad pre budúce projekty, ktoré sa budú vo veľkej miere podrobovať posudzovaniu vplyvov činností na životné prostredie. Akčné plány a projekty, ktoré budú v strete s územiaми Natura 2000, budú musieť byť podrobené tzv. primeranému posúdeniu vplyvov na územia sústavy Natura 2000. Pričom plán alebo projekt bude schválený alebo povolený, len ak sa preukáže, že nebude mať nepriaznivý vplyv na integritu územia sústavy chránených území z hľadiska cieľov jeho ochrany. V prípade, že plán alebo projekt môže mať nepriaznivý vplyv na integritu územia, bude ho možné povoliť a schváliť len po splnení požiadaviek definovaných v ods. 6 až 8 §28 zákona 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

Z vykonaných hodnotení vplyvov strategického dokumentu s celoštátnym dosahom na životné prostredie vrátane zdravia vyplýva, že strategický dokument „Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy – aktualizácia,“ je možné odporučiť na schválenie v znení, v ktorom bol predložený na posudzovanie vplyvov na životné prostredie za predpokladu dodržania odporúčaní na prepracovanie, doplnenie a úpravu návrhu strategického dokumentu.

X. Informácia o ekonomickej náročnosti (ak to charakter a rozsah strategického dokumentu umožňuje)

Pre aktivity v oblasti adaptácie platí všeobecné pravidlo, že najlacnejším spôsobom ich financovania je ich priame začlenenie do sektorových politík. Druhým pravidlom, na ktoré by sa pri financovaní malo prihliadať, je identifikácia pozitívnych medzisektorálnych synergii a spájanie viacerých finančných zdrojov na realizáciu rozsiahlejších opatrení a projektov – napríklad na úrovni miest a obcí.

V tomto kontexte bolo na zasadaní Rady EÚ vo februári 2013 schválené, že na aktivity v oblasti zmeny klímy (mitigácie aj adaptácie) má byť v období 2014 – 2020 použitých najmenej 20 % z rozpočtu EÚ, ktoré predstavujú celkovo zdroje vo výške 959 miliárd EUR. Ide o trojnásobné navýšenie podielu v porovnaní s obdobím 2007 – 2013 (6 – 8 %). Financovanie sa má realizovať predovšetkým cez mainstreaming, teda priame začlenenie mitigačných a adaptačných aktivít do štrukturálnych politík s využitím piatich fondov (ERDF, Kohézny fond, ESF, EAFRD a EMFF)²⁶.

Ako je z poskytnutého prehľadu možností financovania adaptačných opatrení zrejmé, už v súčasnosti sa na projekty, ktoré špecificky, v užšom rozsahu, alebo nepriamo prispievajú k účinnejšej adaptácii na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, využívajú v SR nemalé finančné zdroje. Podstatnú časť zdrojov na financovanie adaptačných opatrení predstavujú Operačné programy na roky 2014 – 2020, program LIFE + a finančný mechanizmus Európskeho hospodárskeho priestoru a Nórsky finančný mechanizmus. Vzhľadom na rozsah a špecifický charakter adaptačných opatrení – mnohé sa u nás dlhodobo realizujú v rámci štrukturálnych politík alebo ako „dobrá prax“ bez špecifického sledovania adaptačného aspektu – na ich financovanie sa využívajú aj verejné zdroje.

V súčasnosti nie je k dispozícii komplexná databáza finančných zdrojov, adaptačných projektov a aktivít za obdobie do roku 2017. Jedným z cieľov stratégie je aj to, aby sa téma plánovanej a proaktívnej adaptácie v SR začala sledovať komplexnejšie, vrátane mapovania použitých finančných zdrojov, vyhodnotenia efektívnosti, v ideálnom prípade aj sledovania väzby medzi nákladmi a prínosmi. To je však cieľ, ktorý sa dá naplniť len v stredno- alebo dlhodobom horizonte a v podmienkach systémovjšieho riešenia tejto témy.

Pre financovanie adaptačných opatrení je teda primárne nevyhnutné naďalej cielene využívať verejné zdroje (štátny rozpočet, rozpočty VÚC, miest a obcí) s využitím existujúcich dotačných programov a premietat adaptačné opatrenia do aktualizovaných znení týchto programov. Príkladmi takýchto dotačných programov sú Program rozvoja vidieka a Program obnovy dediny.

V nasledujúcej časti prinášame stručný prehľad súčasných programov a finančných mechanizmov využívaných na financovanie plánovaných adaptačných opatrení spolu s prehľadom možností a zdrojov, ktoré sú k dispozícii od roku 2017.

Európske štrukturálne a investičné fondy – Operačné programy na roky 2014 – 2020

Zdrojom, z ktorého aj v minulosti bolo možné a aj v budúcom období, do roku 2020 sa plánuje financovanie, sú fondy EÚ a vybrané operačné programy, ktoré umožňujú priamu alebo nepriamu podporu adaptačných projektov a aktivít.

Operačný program Kvalita životného prostredia

V rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia (ďalej len „OP KŽP“) je možné podporiť opatrenia zamerané na adaptáciu na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy v rámci druhej a tretej prioritnej osi.

Projekty, kde bola plánovaná adaptácia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy hlavným cieľom alebo nepriamym prínosom realizácie, sú podporované v rámci nasledujúcich prioritných osí:

Prioritná os 2: Adaptácia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy so zameraním na ochranu pred povodňami

²⁶ Podiel 20 % je priemerom, nie podmienkou pre všetky fondy, napríklad v rámci spoločnej poľnohospodárskej praxe by malo byť zhruba 30 % zdrojov použitých na projekty s klimatickým aspektom a to nielen cez agro-environmentálne opatrenia, ale aj na priame investičné projekty. Podobne pre Výskumný a inovačný program sa predpokladá klimatické zameranie v objeme zhruba 35 % celkových zdrojov.

Špecifický cieľ 2.1.1: Zníženie rizika povodní a negatívnych dôsledkov zmeny klímy

Špecifický cieľ je prioritne zameraný najmä na posilnenie preventívnej ochrany pred povodňami a zmiernenie ich negatívnych dôsledkov. Súčasťou uvedeného špecifického cieľa je zároveň zníženie rizika kontaminácie životného prostredia škodlivými látkami v prípade povodní, ako aj zmiernenie ďalších negatívnych dôsledkov zmeny klímy, a to sucha vhodným zadržiavaním vody v krajine. Tento špecifický cieľ bude napĺňaný prostredníctvom podpory opatrení v rámci nasledujúcich aktivít:

- A. Preventívne opatrenia na ochranu pred povodňami viazané na vodný tok;
- B. Preventívne opatrenia na ochranu pred povodňami realizované mimo vodných tokov;
- C. Vodozádržné opatrenia v urbanizovanej krajine (zastavané územia obcí);
- D. Aktualizácia máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika a aktualizácia plánov manažmentu povodňových rizík;
- E. Rozvoj metodík pre hodnotenie investičných rizík spojených s nepriaznivými dôsledkami zmeny klímy;
- F. Informačné programy o nepriaznivých dôsledkoch zmeny klímy a možnostiach proaktívnej adaptácie.

Špecifický cieľ 2.1.2: Zlepšenie účinnosti sanácie, revitalizácie a zabezpečenia úložísk ťažobného odpadu

Špecifický cieľ je zameraný na riešenie sekundárnych problémov spôsobených prejavmi zmeny klímy, konkrétne na riziká spojené so zaplavením starých úložísk ťažobného odpadu či už vplyvom povodní, alebo prívalovými dažďami čo môže mať za následok ich preliatie, či pretrhnutie hrádze odkaliska a následné rozplavenia materiálu haldy na veľké územia a tým k zdevastovaniu zasiahnutých zložiek životného prostredia. Tento špecifický cieľ bude napĺňaný prostredníctvom podpory opatrení v rámci aktivity A. Rekultivácia uzavretých úložísk a opustených úložísk ťažobného odpadu.

Prioritná os 3: Podpora riadenia rizík, riadenia mimoriadnych udalostí a odolnosti proti mimoriadnym udalostiam ovplyvneným zmenou klímy

Špecifický cieľ 3.1.1: Zvýšenie úrovne pripravenosti na zvládanie mimoriadnych udalostí ovplyvnených zmenou klímy

Špecifický cieľ je zameraný na systémové opatrenia na pripravenosť a prevenciu, ktoré prispievajú k zníženiu negatívnych dôsledkov zmeny klímy na ekologickú, sociálnu a ekonomickú infraštruktúru krajiny prostredníctvom ich komplexného monitorovania. Uvedený špecifický cieľ bude napĺňaný prostredníctvom nasledujúcich aktivít:

- A. Modelovanie vývoja mimoriadnych udalostí, monitorovanie a vyhodnocovanie rizík viazaných na zmenu klímy a jej dôsledkov;
- B. Budovanie systémov vyhodnocovania rizík a včasného varovania a pripravenosti na zvládanie mimoriadnych udalostí ovplyvnených zmenou klímy.

Špecifický cieľ 3.1.2: Zvýšenie účinnosti preventívnych a adaptačných opatrení na elimináciu environmentálnych rizík (okrem protipovodňových opatrení)

Špecifický cieľ je zameraný najmä na riešenie ďalšieho sekundárneho problému spôsobovaného prejavmi zmeny klímy, ktorým je vznik zosuvov, ktoré sa často aktivujú po prívalových dažďoch. Špecifický cieľ prispieva aj k riešeniu problémov sucha v nadväznosti na nedostatok pitnej vody v deficitných oblastiach podporou vyhľadávania, overovania a zabezpečenia jej náhradných zdrojov. Podporované aktivity v rámci špecifického cieľa sú:

- A. Podpora prevencie, prieskumu a sanácie havarijných zosuvov súvisiacich so zmenou klímy;
- B. Hydrogeologický prieskum zameraný na vymedzenie deficitných oblastí a zabezpečenie zdrojov pitnej vody, ich akumuláciu a vodohospodársku bilanciu.

Špecifický cieľ 3.1.3: Zvýšenie efektívnosti manažmentu mimoriadnych udalostí ovplyvnených zmenou klímy

Špecifický cieľ je zameraný na riešenie vybraných mimoriadnych udalostí a zmiernenie negatívnych dôsledkov zmeny klímy posilnením odolnosti proti mimoriadnym udalostiam komplexne pre osoby, infraštruktúru a ekosystémy. V rámci špecifického cieľa sú podporované nasledovné aktivity:

- A. Optimalizácia systémov, služieb a posilnenie intervenčných kapacít pre manažment mimoriadnych udalostí na lokálnej a regionálnej úrovni;
- B. Vybudovanie technickej a inštitucionálnej podpory špecializovaných záchranných modulov.

Ďalšie relevantné operačné programy

Okrem OP KŽP boli adaptačné opatrenia premietnuté aj do Operačného programu Integrovaná infraštruktúra, Operačného programu Efektívna verejná správa, Operačného programu Výskum a inovácie, Integrovaného regionálneho operačného programu a do Programu rozvoja vidieka SR.

Ďalšou z možností financovania adaptačných aktivít v SR po roku 2013 sú aj programy cezhraničnej spolupráce. Podľa čl. 27, ods. 6 Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 1303/2013 zo 17. decembra 2013, ktorým sa stanovujú spoločné ustanovenia o Európskom fonde regionálneho rozvoja, Európskom sociálnom fonde, Kohéznom fonde, Európskom poľnohospodárskom fonde pre rozvoj vidieka a Európskom námornom a rybárskom fonde a ktorým sa stanovujú všeobecné ustanovenia o Európskom fonde regionálneho rozvoja, Európskom sociálnom fonde, Kohéznom fonde a Európskom námornom a rybárskom fonde, a ktorým sa zrušuje nariadenie Rady (ES) č. 1083/2006: „v každom programe, s výnimkou tých, kde sa technická pomoc realizuje v rámci konkrétneho programu, sa uvádza orientačná výška podpory, ktorá sa má použiť na ciele týkajúce sa zmeny klímy“.

Tabuľka 69 Indikatívna alokácia na podporu cieľov zmeny klímy (EUR)

Operačné programy cieľa Investovanie do rastu a zamestnanosti PO 2014-2020	
<i>Integrovaný regionálny operačný program</i>	
PO 1 - Bezpečná a ekologická doprava v regiónoch	63 600 000
PO 4 - Zlepšenie kvality života v regiónoch s dôrazom na životné prostredie	121 519 800
<i>Spolu</i>	182 119 800
<i>OP Integrovaná infraštruktúra</i>	
PO 1 – Železničná infraštruktúra (TEN-T CORE) a obnova mobilných prostriedkov	290 335 666
PO 2 – Cestná infraštruktúra (TEN-T CORE)	8 000 000
PO 3 – Verejná osobná doprava	128 940 000
PO 4 – Infraštruktúra vodnej dopravy (TEN-T CORE)	46 580 000
PO 5 – Železničná infraštruktúra (mimo TEN-T CORE)	112 892 891
PO 6 – Cestná infraštruktúra (mimo TEN-T CORE)	4 000 000
<i>Spolu</i>	590 748 557
<i>OP Ľudské zdroje</i>	
PO 1 - Vzdelávanie	11 927 409
PO 3 - Zamestnanosť	11 691 371
<i>Spolu</i>	23 618 780
<i>OP Výskum a inovácie</i>	
PO 1 – Podpora výskumu, vývoja a inovácií	26 726 329
PO 2 – Podpora výskumu, vývoja a inovácií v Bratislavskom kraji	2 695 922
PO 3 – Posilnenie konkurencieschopnosti a rastu MSP	11 260 000
PO 4 – Rozvoj konkurencieschopnosti MSP v Bratislavskom kraji	790 609
<i>Spolu</i>	41 472 860
<i>OP Kvalita životného prostredia</i>	
PO 1 – Udržateľné využívanie prírodných zdrojov prostredníctvom rozvoja environmentálnej infraštruktúry	176 841 518
PO 2 – Adaptácia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy so zameraním na ochranu pred povodňami	419 346 261
PO 3 – Podpora riadenia rizík, riadenia mimoriadnych udalostí a odolnosti proti mimoriadnym udalostiam ovplyvnených zmenou klímy	260 901 369
PO 4 – Energeticky efektívne nízkouhlíkové hospodárstvo vo všetkých sektoroch	938 886 480
<i>Spolu</i>	1 795 975 628
<i>Program rozvoja vidieka</i>	
Investície do rozvoja lesných oblastí a zlepšenia životaschopnosti lesov	100 717 668
Agroenvironmentálno-klimatické opatrenie	106 732 938
Lesnícko-environmentálne a klimatické služby a ochrana lesov	3 712 500
<i>Spolu</i>	211 163 106

Operačné programy cieľa Investovanie do rastu a zamestnanosti PO 2014-2020	
<i>OP Rybné hospodárstvo</i>	
Spracovanie produktov rybolovu a akvakultúry	1 316 548
<i>Spolu</i>	1 316 548
Operačné programy cieľa Európska územná spolupráca PO 2014-2020	
Programy cezhraničnej spolupráce	
Interreg V-A SK – CZ	
PO 2 – Kvalitné životné prostredie	9 623 606
<i>Spolu</i>	9 623 606
Interreg V-A Poľsko – Slovensko	
PO 1 – Ochrana a rozvoj prírodného a kultúrneho dedičstva cezhraničného územia	15 100 000
PO 2 – Trvalo udržateľná cezhraničná doprava	2 480 000
<i>Spolu</i>	17 580 000
Programy nadnárodnej spolupráce	
Program spolupráce Stredná Európa 2020	
PO 1 – Spolupráca v inováciách s cieľom zvýšiť konkurencieschopnosť STREDNEJ EURÓPY	4 971 072
PO 2 – Spolupráca v oblasti nízkouhlíkových stratégií v STREDNEJ EURÓPE	39 857 371
PO 3 – Spolupráca v oblasti prírodných a kultúrnych zdrojov pre udržateľný rast v STREDNEJ EURÓPE	16 866 148
PO 4 – Spolupráca v oblasti dopravy pre lepšie prepojenie STREDNEJ EURÓPY	11 835 893
<i>Spolu</i>	73 530 484
Dunajský nadnárodný program 2014-2020 - INTERREG V-B DUNAJ	
PO 1 – Inovatívny a sociálne zodpovedný dunajský región	6 190 490
PO 2 – Dunajský región zodpovedný voči životnému prostrediu a kultúre	16 286 578
PO 3 – Lepšie prepojený a energeticky zodpovedný dunajský región	27 855 421
<i>Spolu</i>	50 332 489
<i>Spolu alokácia PO 2014-2020 na podporu cieľov zmeny klímy (EUR)</i>	2 997 481 858

Na monitorovanie výšky alokovaných zdrojov pre adaptačné aktivity EK využívala tzv. Rio markers (DAC OECD68). Pre obdobie 2014 – 2020 EK navrhla metodiku pre sledovanie podpory cieľov v oblasti zmeny klímy. Táto metodika spočíva v tom, že jednotlivé opatrenia budú priradené k vopred zadefinovaným kódom pre tzv. oblasti intervencie, pričom jednotlivé kódy majú stanovené koeficienty miery príspevku k cieľom v oblasti zmeny klímy (0% - žiadny, 40% - čiastočný, 100% - priamy príspevok). Na základe koeficientov bude prepočítaný podiel alokácie na dané opatrenie a teda finančný príspevok k cieľom v oblasti zmeny klímy. Metodika pritom nerozlišuje adaptačné a mitigačné opatrenia. Metodika je navrhnutá ako implementačný (vykonávací) akt vo vzťahu k všeobecnému nariadeniu.

Z hľadiska konečnej efektívnosti využitia zdrojov bude dôležité v ďalšej fáze na úrovni EÚ, ale aj národnej, navrhnuť metodiku a postupy, ktoré by umožnili hodnotiť väzbu medzi výškou zdrojov a dosiahnutými prínosmi.

Program LIFE +

Špecifický finančný nástroj Európskeho spoločenstva pre životné prostredie (LIFE) bol schválený Nariadením Rady (EHS) č. 1973/1992. Jeho cieľom bolo prispieť k praktickej realizácii a rozvoju environmentálnej politiky a právnych predpisov EÚ v oblasti životného prostredia. Program bol realizovaný od roku 1992 do roku 2004 v troch fázach. SR sa do programu zapojila až v III. fáze, ktorej ciele a výška alokovaných zdrojov boli schválené Nariadením Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1655/2000. Jej hlavným cieľom bola realizácia, aktualizácia a rozvoj environmentálnej politiky a legislatívy v oblasti životného prostredia, najmä z hľadiska začlenenia ochrany životného prostredia do iných stratégií a trvalo udržateľného rozvoja v Spoločenstve. Na základe 6. environmentálneho akčného programu a z neho vyplývajúcich tematických stratégií bolo potrebné preklenúť obdobie od skončenia III. fázy do konca roka 2006. Tento cieľ bol splnený pomocou legislatívneho nástroja a navýšením rozpočtu pre fázu LIFE III o 317 mil. EUR.

Na program LIFE III plynule nadviazal finančný nástroj LIFE+ schválený Nariadením Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 614/2007. Všeobecné ciele LIFE + sú identické s cieľmi pre program LIFE. Špecifickým zámerom je,

aby prispieval k plneniu cieľov 6. akčného environmentálneho programu a z neho vyplývajúcich tematických stratégií a projektov s európskou pridanou hodnotou. Na program LIFE + v programovom období 2014 – 2020 nadväzuje program LIFE. Jeho cieľom je urýchľovanie zmien pri tvorbe a vykonávaní politik prostredníctvom poskytovania a rozširovania riešení a najlepších postupov zameraných na dosiahnutie environmentálnych a klimatických cieľov, ako aj podpora inovatívnych technológií v oblasti životného prostredia a zmeny klímy. V tomto úsilí by mal program LIFE podporovať vykonávanie všeobecného environmentálneho akčného programu Únie do roku 2020 „Dobrý život v rámci možnosti našej planéty“ zriadeného rozhodnutím Európskeho parlamentu a rady (7. environmentálny akčný program).

Program LIFE pre programové obdobie 2014 – 2020 je rozdelený do dvoch viacročných pracovných programov. Prvý v rokoch 2014 – 2017 a druhý v rokoch 2018 – 2020. Program LIFE má dva podprogramy Životné prostredie a Ochrana klímy. Schválený viacročný finančný rámec EÚ do roku 2020 obsahuje financovanie podprogramu Ochrana klímy t.j. LIFE – Climate Action (ďalej len „LIFE – CA“) na priamu podporu klimatických aktivít. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č.1293/2013 z 11. decembra 2013 o zriadení programu pre životné prostredie a ochranu klímy (LIFE) a o zrušení nariadenia (ES) č. 614/2007 je účinné od 1.1.2014. Špecifikom programu LIFE sú tzv. integrované projekty, ktoré majú za cieľ združovať prostriedky viacerých fondov EÚ tak, aby boli nastavené ciele v oblasti LIFE – CA dosiahnuté v súlade s princípom doplnkovosti. Program LIFE má ambíciu združiť prostriedky veľkých operačných programov a vyčleniť tak dostatok financií na riešenie klimatických zmien na regionálnej, nadregionálnej, národnej a nadnárodnej úrovni.

Podprogram LIFE - CA predpokladá zhruba rovnaký podiel na mitigačné a adaptačné aktivity, z nich asi 10 % by malo byť použitých na riadenie a informačné kampane. Z celkového objemu 449,2 mil. EUR na roky 2014 – 2017 by sa mali zdroje rozdeliť na:

- Granty na opatrenia v objeme 243,8 mil. EUR,
- Finančné nástroje v objeme 110 mil. EUR
- Granty na prevádzku v objeme 8,6 mil. EUR,
- Verejné obstarávanie v objeme 63 mil. EUR,
- Podporné výdavky v objeme 17,6 mil. EUR,
- Budovanie kapacít a technickú asistenciu v objeme 6,2 mil. EUR.

Finančný mechanizmus Európskeho hospodárskeho priestoru (ďalej len „FM EHP“) a Nórsky finančný mechanizmus (ďalej len „NFM“)

FM EHP a NFM predstavujú dva osobitné nástroje finančnej pomoci založené na spoločných princípoch. Ich cieľom je prispieť k zníženiu ekonomických a sociálnych rozdielov medzi regiónmi Európskeho hospodárskeho priestoru, ktorý okrem členských štátov EÚ zahŕňa aj Nórske kráľovstvo, Island a Lichtenštajnské kniežactvo. Finančné zdroje sú tvorené z príspevkov Nórskeho kráľovstva, Islandu a Lichtenštajnského kniežactva, príspevok Nórskeho kráľovstva tvorí približne 97 % z celkového objemu disponibilných finančných zdrojov. Jednu z možností financovania adaptačných a mitigačných opatrení v období rokov 2014 – 2021 predstavuje FM EHP a NFM (ďalej iba „finančné mechanizmy“). Celkovým cieľom finančných mechanizmov pre obdobie 2014 – 2021 je prispieť k redukcii ekonomických a sociálnych disparít v Európskom hospodárskom priestore a posilniť bilaterálne vzťahy medzi prispievateľskými štátmi a prijímateľskými štátmi prostredníctvom finančných príspevkov. Prioritné sektory a programové oblasti definuje Modrá kniha, pričom opatrenia vo vzťahu k zmene klímy spadajú pod Programovú oblasť č. 13 Zmierňovanie a adaptácia na zmenu klímy. Medzi oblasti podpory v rámci tejto programovej oblasti patria: stratégie, akčné plány a/alebo rizikové plány; zníženie emisií skleníkových plynov; opatrenia na adaptáciu na zmenu klímy; pripravenosť na klimatické zmeny spojené s extrémnym počasím a ich prevencia; zachytávanie a uskladňovanie uhlíka. Správcom programu v rámci Programovej oblasti č. 13 je MŽP SR. Alokácia na program z oboch finančných mechanizmov je 16 mil. eur a národné spolufinancovanie je 2 823 530 eur (spolu na program 18 823 530 eur).

Zoznam použitej literatúry

- Air quality in Europe — 2016 report. EEA Report No 28/2016. ISBN 978-92-9213-847-9
- Akčný plán pre životné prostredia a zdravie obyvateľov Slovenskej republiky IV.
- Atmospheric Environment, 105 (2015), pp. 130-137.
- C. Fountoukis, T. Butler, M.G. Lawrence, H.A.C. Denier van der Gon, A.J.H. Visschedijk, P. Charalampidis, C. Pilinis, S.N. Pandis: Impacts of controlling biomass burning emissions on wintertime carbonaceous aerosol in Europe. Atmospheric Environment 87 (2014) 175-182
- Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, A indicator – based report, EEA Report, no 1/2017
- Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe, Enhancing coherence of the knowledge base, policies and practices, EEA Report No 15/2017
- Climate Scenario Development – IPCC. <https://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/pdf/TAR-13.PDF>. IRIS T. STEWART, DANIEL R. CAYAN and MICHAEL D. DETTINGER: Int. J.: Health Aspects of Climate Change in Cities with Mediterranean Climate, and Local Adaptation Plans. Environ. Res. Public Health 2016, 13, 438
- Cornelius Oertela et al: Greenhouse gas emissions from soils—A review. Chemie der Erde 76 (2016) 327–352
- David J. Nowak et al: Tree and forest effects on air quality and human health in the United States. Environmental Pollution. Volume 193, October 2014, Pages 119-129.
- David J. Nowak et al: Author's response to letter by Whitlow et al. Environmental Pollution, Volume 191, August 2014, Page 257
- Demografický obraz najväčších miest Slovenska, Infostat- Výskumné demografické centrum 2016
- Eliáš P. jr., Dítě D., Kliment J., Hrivnák R. & Feráková V., 2015. Red List of ferns and flowering plants of Slovakia, Biologia 70/2: 218—228, 2015, Section Botany, DOI: 10.1515/biolog-2015-0018
- Emissions Scenarios. A Special Report of IPCC Working Group III. Intergovernmental Panel on Climate Change. 2000. ISBN: 92-9169-113-5. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007. Working Group I: The Physical Science Basis. https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/spmssp-projections-of.html.
- Kristie L. Ebi: Health in the New Scenarios for Climate Change Research. Int. J. Environ. Res. Public Health 2014, 11, 30-46; doi:10.3390/ijerph110100030. Shlomit Paz, Maya Negev, Alexandra Clermont and Manfred S. Green: Health Aspects of Climate Change in Cities with Mediterranean Climate, and Local Adaptation Plans. Int. J. Environ. Res. Public Health 2016, 13, 438; doi:10.3390/ijerph13040438
- Euroheat, Improving public health responses to extreme weather/heat – waves, Summary for Policy makers, WHO, 2009, Health 2020: a European policy framework supporting action across government and society for health and well-being, WHO
- Friederike Fachinger, Frank Drewnick, Reto Giere, Stephan Borrmann: How the user can influence particulate emissions from residential wood and pellet stoves: Emission factors for different fuels and burning conditions. Atmospheric Environment 158 (2017) 216e226
- Francesca Bottalico et al: Air Pollution Removal by Green Infrastructures and Urban Forests in the City of Florence. Agriculture and Agricultural Science Procedia. Volume 8, 2016, Pages 243-251

Francesco Ferrini, Cecil C. Konijnendijk van den Bosch, Alessio Fini: Routledge Handbook of Urban Forestry. Taylor & Francis, 2017, 574 s

Haines A., Kovats R.S., Campbell-Lendrum D. & Corvalan C. (2006): Climate change and human health: impacts, vulnerability and public health. Public Health. 120(7): 585-96. DOI:10.1016/j.puhe.2006.01.002

HLÁSNY, T., a kol., 2012: Zmena klímy a lesy Slovenska, Možné dopady, adaptácia a odporúčania pre prax

Hofman et al., 2014: On the relation between tree crown morphology and particulate matter deposition on urban tree leaves: A ground-based LiDAR approach. Atmospheric Environment, 99 (2014), pp. 130-139

Impact of Europe's changing climate – 2008 indicator-based assessment, EEA-JRC-WHO, 2008

IPCC Fourth Assessment Report. Working Group I Report "The Physical Science Basis". Oct. 2007. 996 pp. Available at: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>

Janhäll, S., 2015: Review on urban vegetation and particle air pollution - Deposition and dispersion. Atmospheric Environment, 105 (2015), pp. 130-137.

MINĐAŠ, J. a kol. 2011: Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch. EFRA Vedecká agentúra pre lesníctvo a ekológiu, Zvolen 2011.

MŽP SR, 2014: Program prevencie a manažmentu rizík vyplývajúcich z uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu (2014 – 2020)

MŽP SR, 2015: Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík (2014 – 2020)

MŽP SR, 2016: Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2016 – 2021),

MŽP SR, 2016: Orientácia, zásady a priority vodohospodárskej politiky SR do r. 2027

MŽP SR, 2015: Vodný plán Slovenska, Plán manažmentu správneho územia povodia Dunaja, Plán manažmentu správneho územia povodia Visly, aktualizácia

MŽP SR, SAŽP, 2017: Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2016

MŽP SR, SVP, š.p.: Plány manažmentu povodňového rizika, Mapy povodňového rizika

Národný plán ochrany lesov Slovenskej republiky 2014

Novák, P., Zlatušková, S., 2000: Odvodnení a rekultivace: důsledky pro půdu a vodu. In: Antropizácia pôd. Zb. z medzinárodnej konferencie. Bratislava, 2000: 8-10

Pauditšová, E. (2014): Hodnotenie vplyvov na krajinu v procese posudzovania vplyvov na životné prostredie In Acta Environ. Univ. Comeniana (Bratislava), 22, 2014(1): 72-96

Populačný vývoj v Slovenskej republike 2014, Infostat- Výskumné demografické centrum 2015

POVAŽAN, R., 2017: Scenáre vývoja v životnom prostredí 2020+; udržateľný rast v kontexte ochrany biodiverzity a zmeny klímy

Protokol o vode a zdraví k Dohovoru o ochrane a využívaní hraničných vodných tokov a medzinárodných jazier z roku 1992

Rao et al., 2014: Assessing the relationship among urban trees, nitrogen dioxide, and respiratory health. Environmental Pollution, 194 (2014), pp. 96-104.

Sara Janhäll: Review on urban vegetation and particle air pollution – Deposition and dispersion

Slovenská republika a ciele udržateľného rozvoja AGENDY 2030, Štatistický úrad Slovenskej republiky 2016

Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2016

Storočie populačného vývoja Slovenska II.: populačné štruktúry, Infostat- Výskumné demografické centrum 2016

Straka, P. a kol., (2015): RASHO – Regionálna adaptačná stratégia horného povodia rieky Ondava. Projekt ACC01 Obnova ekosystémových funkcií krajiny horného povodia rieky Ondavy – ONDAVA PRE ŽIVOT, Úrad vlády SR – Finančný mechanizmus EHP

Strategický rámec starostlivosti o zdravie pre roky 2014 – 2030

Šiška, B., Igaz, D.: Emisie amoniaku z priemyselných hnojív aplikovaných na poľnohospodárske pôdy a možnosti ich znižovania v zmysle Gothenburgského protokolu na Slovensku. In: Rožnovský, J., Litschmann, T. (ed.): XIV. Česko-slovenská bioklimatologická konferencia, Lednice na Moravě 2.-4. září 2002, ISBN 80-85813-99-8, s. 420-428

ŠOP SR (2014): Metodika hodnotenia významnosti vplyvov plánov a projektov na územia sústavy NATURA 2000 v Slovenskej republike

The Health Effects of Climate Change in the WHO European Region, Tanja Wolf at.al, Climate 2015

The seventh national communication of the Slovak republic on climate change; Under the United National Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol, Bratislava 2017

Thomas H. Whitlow et al: Response to authors' reply regarding "Modeled PM2.5 removal by trees in ten U.S. cities and associated health effects" by Nowak et al. (2013). Environmental Pollution, Volume 191, August 2014, Pages 258-259. Thomas H. Whitlow et al: Comments on "Modeled PM2.5 removal by trees in ten U.S. cities and associated health effects" by Nowak et al. (2013). Environmental Pollution. Volume 191, August 2014, Page 256).

TURČÁNI, M., HLÁSNY, T., KALINA, V., VACH, M. 2007. Modelování gradačního areálu píďalky podzimní (Operophtera brumata L. 1758) při předpokládaných změnách klimatu na Slovensku. Zprávy lesnického výzkumu 52: 8–13.

William H. Smith: Air Pollution and Forests: Interactions Between Air Contaminants and Forest Ecosystems. Springer Science & Business Media, 6. 12. 2012 - 379 strán (strany). ISBN 978-1-4684-0104-2

Watson, J. E. M., M. Rao, A.-L. Kang, et al., (2012): Climate change adaptation planning for biodiversity conservation: A review. Adv. Clim. Change Res., 3(1), doi: 10.3724/SP.J.1248.2012.00001

Zhu L, Liu J, Cong L, Ma W, Ma W, Zhang Z (2016): Spatiotemporal Characteristics of Particulate Matter and Dry Deposition Flux in the Cuihu Wetland of Beijing. PLoS ONE 11(7): e0158616. doi:10.1371/journal.pone.0158616

Informačný systém environmentálnych záťaží: <http://www.enviroportal.sk/environmentalne-temy/vybrane-environmentalne-problemy/environmentalne-zataze/informacny-system-ez>

Informačný systém nakladania s ťažobným odpadom: http://charon.sazp.sk/Odpady_tp/

SHMÚ: Informačný systém monitoringu životného prostredia - Čiastkový monitorovací systém voda – Vodohospodárska bilancia SR

VÚPOP: Informačný systém monitoringu životného prostredia - Čiastkový monitorovací systém pôda

VÚVH: Integrovaný monitoring zdrojov znečistenia

www.geology.sk

www.sopsr.sk

www.sazp.sk

www.enviroportal.sk

www.ec.europa.eu

www.eurosite.org

www.eea.europa.eu

www.minzp.sk

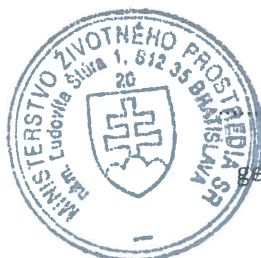
www.unep-wcmc.org


www.biomonitoring.sk

Zoznam spracovateľov správy o hodnotení vplyvu strategického dokumentu na životné prostredie

Spracovateľ:	Slovenská agentúra životného prostredia Tajovského 28 975 90 Banská Bystrica
Koordinátor úlohy:	Ing. Andrea Saxová
Riešitelia:	Ing. Katarína Kováčová- vyhodnotenie environmentálnych aspektov Ing. Jaromír Helma, PhD.– horninové prostredie a geológia Doc. Ing. Ľubica Zaušková, PhD.– pôdne prostredie; lesníctvo; poľnohospodárstvo RNDr. Peter Straka, PhD.– prírodné prostredie a biodiverzita Mgr. Rastislav Rybanič – prírodné prostredie a biodiverzita RNDr. Iveta Mociková, PhD. – vodný režim a vodné hospodárstvo Ing. Marta Slámková- sídelné prostredie Ing. Mária Garčárová- sídelné prostredie Prof. Mgr. Jura Ladomerský, CSc. – klíma a ovzdušie Doc. Ing. Emília Hroncová, PhD. – klíma a ovzdušie Ing. Katarína Paluchová – zdravie obyvateľstva Ing. Ľubica Koreňová – doprava RNDr. Margita Galková – energetika, priemysel a iné ďalšie oblasti podnikania Ing. Jozef Vengrin – energetika, priemysel a iné ďalšie oblasti podnikania RNDr. Radoslav Považan, PhD. – rekreácia a cestovný ruch Ing. Pavol Weiss, CSc. – rekreácia a cestovný ruch

Potvrdenie správnosti údajov podpísom oprávneného zástupcu
obstarávateľa, pečiatka




Ing. Gabriela Fischerová
generálna riaditeľka sekcie zmeny klímy a
ochrany ovzdušia

Zoznam príloh

Príloha č. 1	Vyhodnotenie stretov záujmov
Príloha č. 2	Vyhodnotenie environmentálnych aspektov vrátane zdravotných aspektov zistených na medzinárodnej, národnej a inej úrovni, ktoré sú relevantné z hľadiska strategického dokumentu, ako aj to, ako sa zohľadnili počas prípravy strategického dokumentu
Príloha č. 3	Sumárne vyhodnotenie vplyvov adaptačných opatrení na vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo
Príloha č. 4	Sumárne vyhodnotenie vplyvov adaptačných opatrení na horninové prostredie
Príloha č. 5	Sumárne vyhodnotenie vplyvov adaptačných opatrení na kvalitu ovzdušia
Príloha č. 6	Sumárne vyhodnotenie vplyvov adaptačných opatrení na pôdu a poľnohospodárstvo
Príloha č. 7	Sumárne vyhodnotenie vplyvov adaptačných opatrení na lesné hospodárstvo
Príloha č. 8	Sumárne vyhodnotenie vplyvov adaptačných opatrení na prírodné prostredie a biodiverzitu
Príloha č. 9	Sumárne vyhodnotenie vplyvov adaptačných opatrení na zdravie
Príloha č. 10	Sumárne vyhodnotenie vplyvov adaptačných opatrení na sídelné prostredie
Príloha č. 11	Sumárne vyhodnotenie vplyvov adaptačných opatrení na dopravu
Príloha č. 12	Sumárne vyhodnotenie vplyvov adaptačných opatrení na priemysel a energetiku
Príloha č. 13	Sumárne vyhodnotenie vplyvov adaptačných opatrení na rekreáciu a cestovný ruch
Príloha č. 14	Vyhodnotenie stanovísk doručených k oznámeniu o strategickom dokumente
Príloha č. 15	Vyhodnotenie splnenia jednotlivých bodov rozsahu hodnotenia
Príloha č. 16	Vyhodnotenie stanovísk doručených k rozsahu hodnotenia strategického dokumentu