



Ministerstvo životného prostredia
Slovenskej republiky

Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy

Ministerstvo životného prostredia SR
január 2014

Obsah

POUŽITÉ SKRATKY	4
1. ÚVOD	6
2. PREJAVY A TRENDY ZMENY KLÍMY	8
3. RÁMEC PRE PRÍPRAVU STRATÉGIE	13
4. ZÁSADY A PRINCÍPY PROAKTÍVNEJ ADAPTÁCIE	17
5. CIELE STRATÉGIE	19
6. VÝCHODISKOVÝ STAV	21
6.1 Koncepčný a legislatívny rámec	21
6.2 Sociálne a ekonomické aspekty.....	27
6.3 Veda a výskum	29
6.4 Dobré príklady z praxe.....	33
6.5 Adaptácia na lokálnej úrovni	35
6.6 Regionálna a cezhraničná spolupráca.....	35
6.7 Informácie, komunikácia a vzdelávanie	36
6.8 Komplexné hodnotenie rizík.....	37
6.9 Poisťovníctvo	38
7. MOŽNÉ DÔSLEDKY ZMENY KLÍMY V JEDNOTLIVÝCH OBLASTIACH	41
7.1 Prírodné prostredie	41
7.2 Biodiverzita	44
7.3 Sídlné prostredie	45
7.4 Zdravie obyvateľstva	48
7.5 Sektory ekonomických činností	49
7.5.1 Poľnohospodárstvo.....	49
7.5.2 Lesníctvo	50
7.5.3 Vodné hospodárstvo	52
7.5.4 Doprava	53
7.5.5 Energetika.....	53
7.5.6 Priemysel	54
7.5.7 Služby a rekreácia	56
8. NAVRHOVANÉ ADAPTAČNÉ OPATRENIA V JEDNOTLIVÝCH OBLASTIACH	58
8.1 Prírodné prostredie	58
8.2 Biodiverzita	60
8.3 Sídlné prostredie	63

8.4	Zdravie obyvateľstva	65
8.5	Sektory ekonomických činností	66
8.5.1	Poľnohospodárstvo.....	66
8.5.2	Lesníctvo	70
8.5.3	Vodné hospodárstvo	71
8.5.4	Doprava	73
8.6	Komplexné hodnotenie rizík.....	74
8.7	Súkromný sektor a jeho úlohy v adaptácii	75
8.8	Medzisektorálne aspekty.....	77
9.	PRIORITNÉ OPATRENIA	80
9.1	Prioritné opatrenia ako nástroje pre rozhodovací proces v adaptácii.....	81
10.	MOŽNOSTI FINANCOVANIA ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ	82
10.1	Možnosti financovania adaptačných aktivít v SR – súčasný stav	82
10.2	Možnosti financovania adaptačných aktivít v SR po roku 2013	85
11.	POSILNENIE LEGISLATÍVNEHO RÁMCA V SR.....	88
12.	ZODPOVEDNOSŤ PRI PLNENÍ ÚLOH VYPLÝVAJÚCICH ZO STRATÉGIE	90
13.	MONITOROVANIE, HODNOTENIE A REVÍZIA	92
14.	ZÁVER.....	94
15.	SLOVNÍK.....	95
16.	LITERATÚRA.....	96
17.	PRÍLOHY	103

POUŽITÉ SKRATKY

CO ₂	Oxid uhličitý
COP	Konferencia zmluvných strán Rámcového dohovoru Organizácie Spojených národov o zmene klímy
EAFRD	European Agricultural Fund for Rural Development / Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka
EEA	European Environment Agency/Európska environmentálna agentúra
EFRA	Ecological and Forestry Research Agency/ Vedecká agentúra pre lesníctvo a ekológiu
EK	Európska komisia
EMFF	European Maritime and Fisheries Fund/ Európsky fond pre námorníctvo a rybolov
EO	Ekvivalentný obyvateľ
EP	Európsky parlament
ERDF	European Regional Development Fund/ Európsky fond pre regionálny rozvoj
ES	Európske spoločenstvo
ESF	European Social Fund/ Európsky sociálny fond
EÚ	Európska únia
FM EHP	Finančný mechanizmus Európskeho hospodárskeho priestoru
GAEC	Dobré poľnohospodárske a environmentálne podmienky
GEF	The Global Environmental Fund/ Globálny environmentálny fond
HDP	Hrubý domáci produkt
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change/Medzivládny panel pre zmenu klímy
KPZK	Komisia pre koordináciu politiky zmeny klímy
KRI	Karpatský rozvojový inštitút
MDVRR SR	Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky
MH SR	Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
MPRV SR	Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky
MŠVVŠ SR	Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky
MV SR	Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky
MZ SR	Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NFM	Nórsky finančný mechanizmus
NR SR	Národná rada Slovenskej republiky
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development/ Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj
OP KŽP	Operačný program Kvalita životného prostredia
OSN	Organizácia Spojených národov
OZE	Obnoviteľné zdroje energie
PRK IMP	Program revitalizácie krajiny a integrovaného manažmentu povodí
PS	Pracovná skupina
REC	Regionálne environmentálne centrum
SAV	Slovenská akadémia vied
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SR	Slovenská republika
ŠFM	Švajčiarsky finančný mechanizmus
TUR	Trvalo udržateľný rozvoj
UNDP	United Nations Development Programme/ Rozvojový program Spojených národov

UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change/ Rámcový dohovor Organizácie Spojených národov o zmene klímy
ÚPD	Územnoplánovacia dokumentácia
ÚVZ SR	Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky
VN	Vodná nádrž

1. ÚVOD

Zmena klímy ako fenomén 21. storočia sa stáva jednou z najväčších výziev environmentálnej politiky. World Economic Forum Global Risks 2013 Report¹, ktorý pravidelne vyhodnocuje 50 najväčších globálnych rizík z hľadiska ich účinku, pravdepodobnosti a vzájomných interakcií, zaradil zmenu klímy medzi 5 najväčších rizík súčasnosti. Negatívne hodnotí tiež pretrvávajúci poddimenzovaný ekonomický potenciál na riešenie globálnych environmentálnych problémov. Aj keď sú prejavy zmeny klímy na celom svete a v regiónoch rôzne, jej nepriaznivé dôsledky na sociálno-ekonomické a prírodné systémy sú stále významnejšie a vyžadujú si aktívne riešenie.

5. hodnotiacia správa IPCC² potvrdzuje, že globálne otepľovanie jednoznačne prebieha, je rýchlejšie ako predpokladali niektoré scenáre v minulosti a do roku 2100 sa môže Zem oteplieť v priemere o 1,5 až 4,5 °C v porovnaní s predindustriálnou úrovňou. Správa tiež hovorí o tom, že koncentrácie atmosférického oxidu uhličitého, metánu a oxidu dusného stúpili na úrovne, ktoré presahujú úrovne za posledných 800 tisíc rokov, najmä v dôsledku ľudskej činnosti (emisie zo spaľovania fosílnych palív a zo zmeny využívania pôdy a odlesňovania).

Pre Slovensko by naplnenie scenára so štvorstupňovým globálnym oteplením mohlo znamenať zvýšenie priemernej ročnej teploty o 5 až 6 °C, čo je obrovský skok, ktorý by mal výrazný negatívny vplyv na biosféru, produkciu potravín, ale aj zdroje pitnej vody a zdravie obyvateľstva. Adaptácia na tieto klimatické podmienky by bola spojená s enormne vysokými nákladmi.

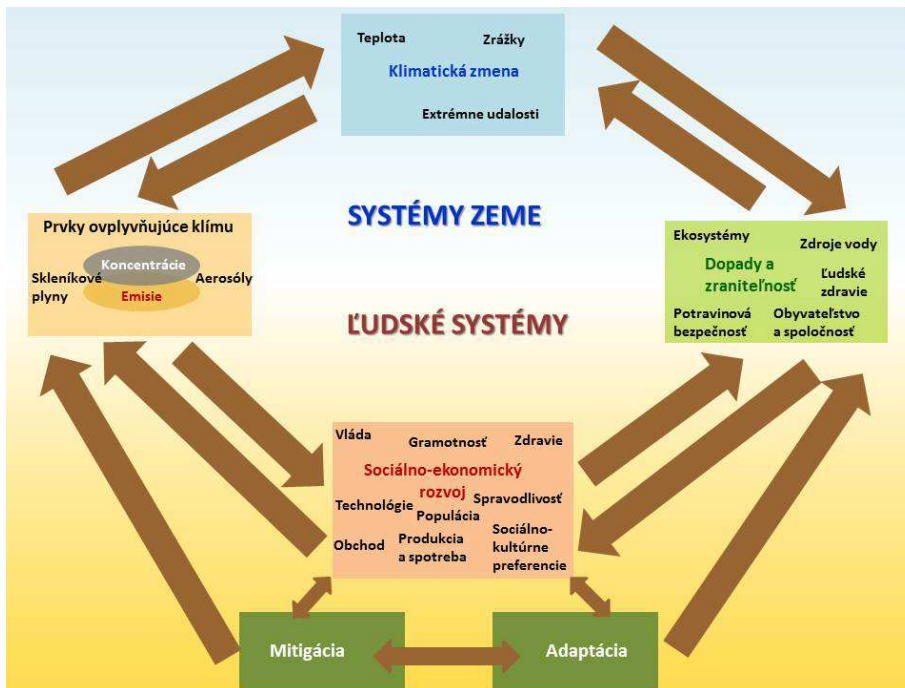
Analýzy scenárov zmeny klímy, očakávaných prejavov a možných dôsledkov na jednotlivé sledované oblasti, ktoré sú prezentované v predkladanej stratégii, boli pripravené s využitím výstupov 4. hodnotiacej správy IPCC³ a nepredpokladajú do roku 2100 zvýšenie teploty podľa scenárov s maximálnym oteplením. V prípade zmeny klímy je jej budúci priebeh a skutočný rozsah stále zaťažený vysokým stupňom neistoty a naše aktivity determinované súčasným poznaním problému. Komplexnosť problematiky a jej vzájomné súvislosti ilustruje Obr. 1.

¹ <http://www.weforum.org/reports/global-risks-2013-eighth-edition>

² http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5_WGI-12Doc2b_FinalDraft_All.pdf

³ http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html

Obr. 1 Vplyv ľudskej činnosti na klimatický systém Zeme a vzájomné súvislosti



Zdroj: Schematic Framework of anthropogenic climate change drivers, impacts, and responses. IPCC.
http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/figure-i-1.html

Riešením, ktoré by malo v konečnom výsledku zabrániť alebo aspoň minimalizovať riziká a negatívne dôsledky zmeny klímy, je kombinácia opatrení zameraných na znižovanie emisií skleníkových plynov (mítigácia) s opatreniami, ktoré znížia zraniteľnosť a umožnia adaptáciu človeka a ekosystémov s nižšími ekonomickými, environmentálnymi a sociálnymi nákladmi. Musíme priznať, že väčšiu politickú pozornosť venovalo donedávna medzinárodné spoločenstvo, ale aj Slovenská republika (ďalej len „SR“), opatreniam na obmedzenie tvorby emisií skleníkových plynov (mítigácia) a adaptácia prebiehala skôr spontánne, len ako reakcia na extrémne výkyvy počasia a ich následky, nie systémovo ako súbor predbežných a plánovaných opatrení zavádzaných s cieľom minimalizovať straty a ekonomické náklady. Dôvodom, prečo SR nemá zatiaľ k dispozícii komplexný strategický dokument k možnostiam proaktívnej adaptácie a manažovaniu rizík spojených s extrémnymi výkyvmi počasia môže byť viac. Na jednej strane musíme objektívne priznať, že aj v rámci Európskej únie (ďalej len „EÚ“) nepatríme medzi najviac ohrozené regióny a téma adaptácie sa u nás rieši najmä v rámci špecifických sektorových stratégií a programov bez väčšej systémovej podpory, alebo len ako „dobrá prax“ pri investíciách zvlášť citlivých na extrémny počasia.

Na druhej strane je dôvodom aj odborná náročnosť témy spojená s neurčitou modelovaním scenárov budúceho vývoja, vzájomné interakcie a kombinácia vedeckých, technických a ekonomických znalostí, ktorej sa komplexne v súčasnosti nevenuje žiadna inštitúcia v SR.

Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy je predkladaná s cieľom priniesť čo najširšiu informáciu o súčasných adaptačných procesoch SR a na základe ich analýzy navrhnuť rámcový koordinačný mechanizmus, ktorý by mal pomôcť pri ich zefektívnení a tiež zvýšiť celkovú informovanosť o tejto problematike.

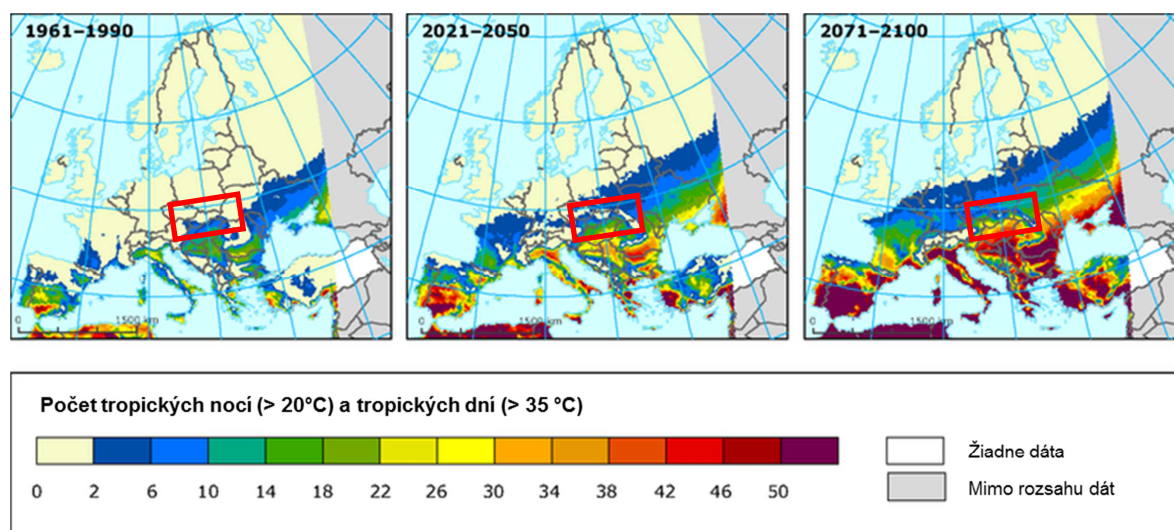
2. PREJAVY A TRENDY ZMENY KLÍMY

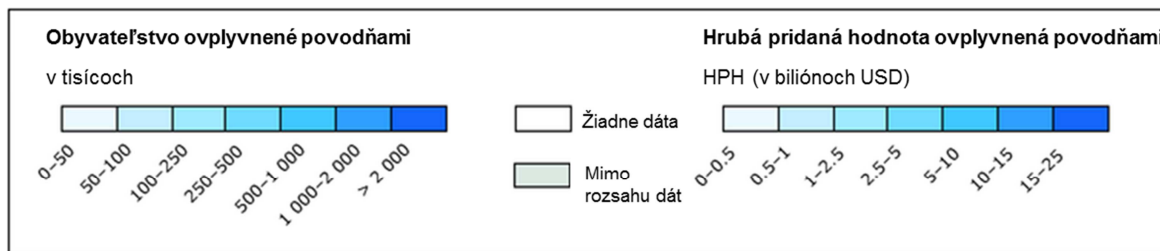
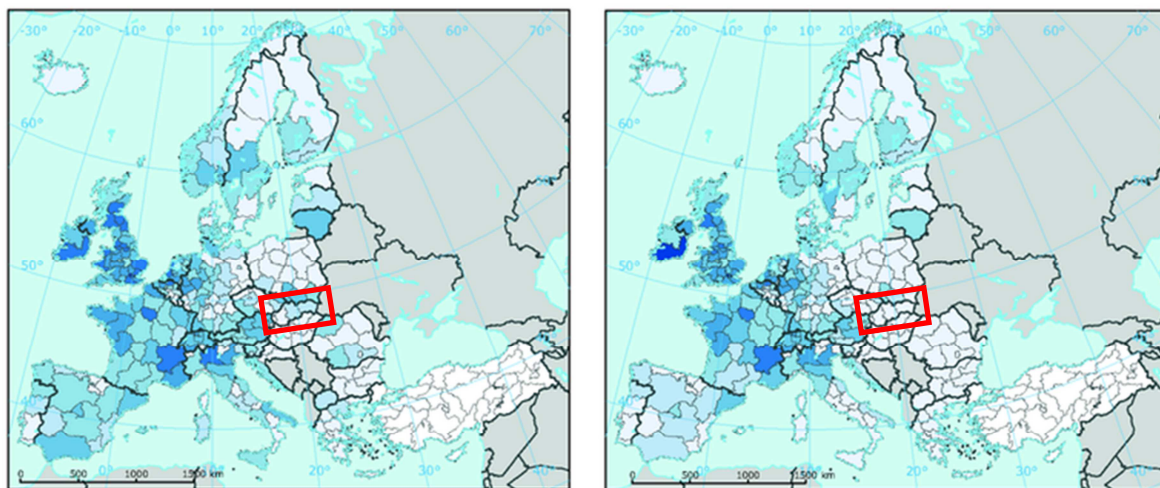
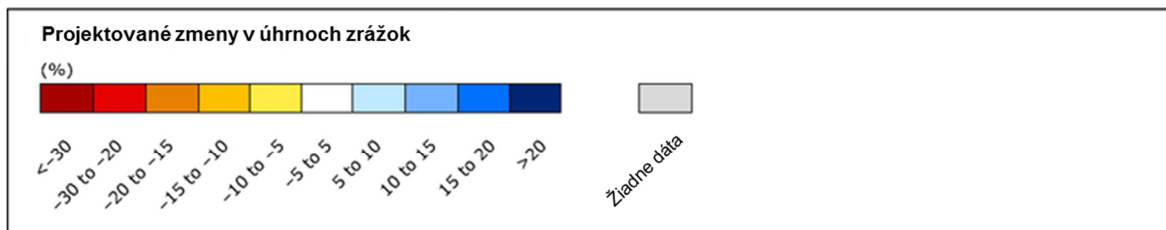
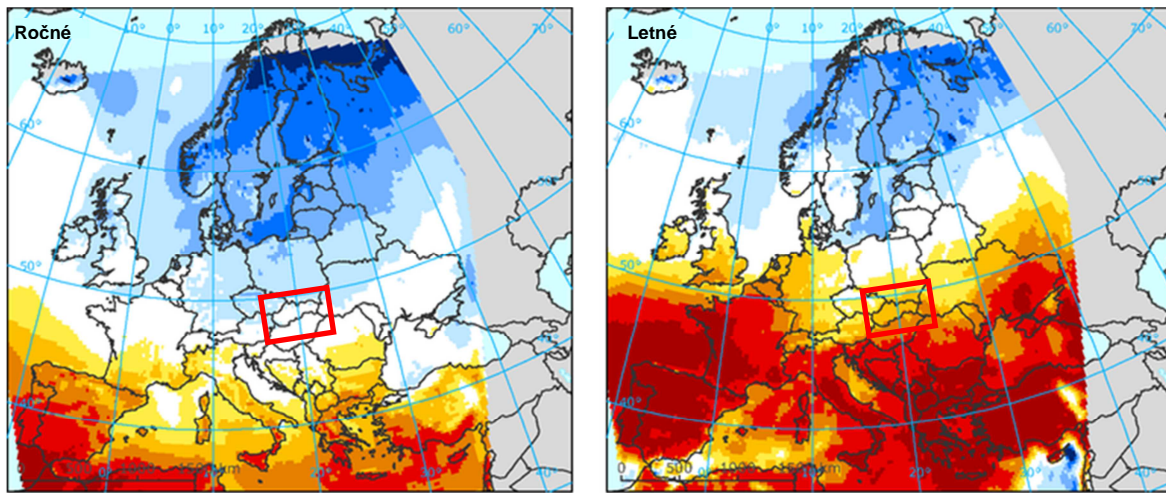
Zmena klímy na globálnej úrovni

Pozorovaný stúpajúci trend povrchovej teploty Zeme je najviac znateľným prejavom zmeny klímy. Globálna teplota vzrástla už v priemere o vyše 0,8 °C od čias priemyselnej revolúcie, pričom najväčšie oteplenie sa ukázalo v severných polárnych oblastiach. Podobne sa zmenili aj iné ukazovatele, napr. teplota vody v oceánoch sa zvýšila až do hĺbky 3000 m, zvýšilo sa tiež množstvo vodnej pary v ovzduší, začalo topenie permafrostu, polárneho ľadu i horských ľadovcov. Značné zmeny boli zistené aj v úhrnoch zrážok, slanosti a pH morskej vody, ale tiež v cirkulácii atmosféry.

Európska pevnina zaznamenala zvýšenie teploty od industriálnej revolúcie do roku 2011 o 1,3 °C. Trend ročnej teploty vzduchu za obdobie 1960 – 2012 dosiahol 0,2 °C za dekádu v juhovýchodnej Európe a v severnej a severovýchodnej Európe 0,3 až 0,4 °C za dekádu. Na území Európy od roku 1950 doteraz ročné zrážkové úhrny vzrastali na severovýchode a severozápade kontinentu o 70 mm za dekádu, v niektorých častiach južnej Európy ale poklesli do 70 mm za dekádu.

Obr. 2 Predpokladané vplyvy zmeny klímy a súvisiace hrozby





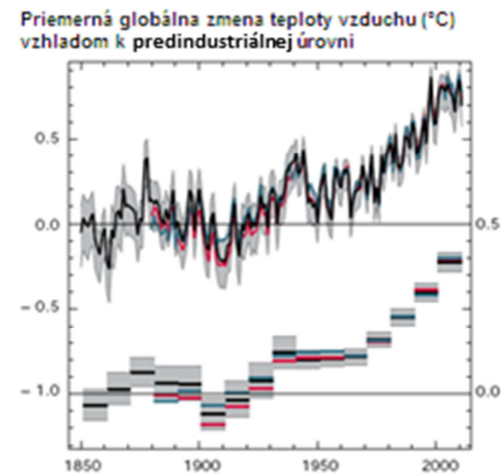
Zdroj: Na základe správy EEA *Climate Change Impacts and Vulnerability in Europe (2012)* (Vplyvy zmeny klímy a zraniteľnosť v Európe, 2012)

Modely potvrdili, že minulé ľudské aktivity budú spôsobovať budúce otepľovanie klímy a vzostup hladiny svetových morí počas mnohých nasledujúcich dekád. Budúca klimatická zmena je podmienená dlhým zotrvaním skleníkových plynov v atmosfére a veľkou zotrvačnosťou klimatického systému.

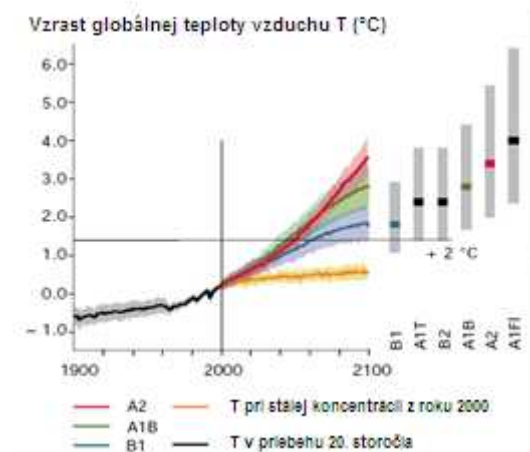
Podobne, projekcie budúcej klímy ukazujú na ďalšie otepľovanie európskeho kontinentu, podľa umiernených scenárov medzi 1,0 a 2,5 °C v období 2012 – 2050, extrémne vysoké teploty sa

budú vyskytovať častejšie a potrvajú dlhšie. Zrážky by naďalej mali narastať v severnej a klesať v južnej polovici Európy.

Obr. 3 Zmeny globálnej priemernej teploty vzduchu vzhľadom k predindustriálnemu obdobiu



Obr. 4 Projektované globálne oteplenie povrchu Zeme vzhľadom k obdobiu 1980–1999 pre rôzne emisné scenáre. Sivé pole označuje rozptyl výsledkov jednotlivých modelov. (perióda 1900 - 2100)



Zdroj: SHMÚ

Zmena klímy na Slovensku

Región strednej Európy nesie všeobecné črty klimatickej zmeny. 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 zúveternými vplyvmi.

Za obdobie 1881 – 2010 sa na Slovensku pozoroval:

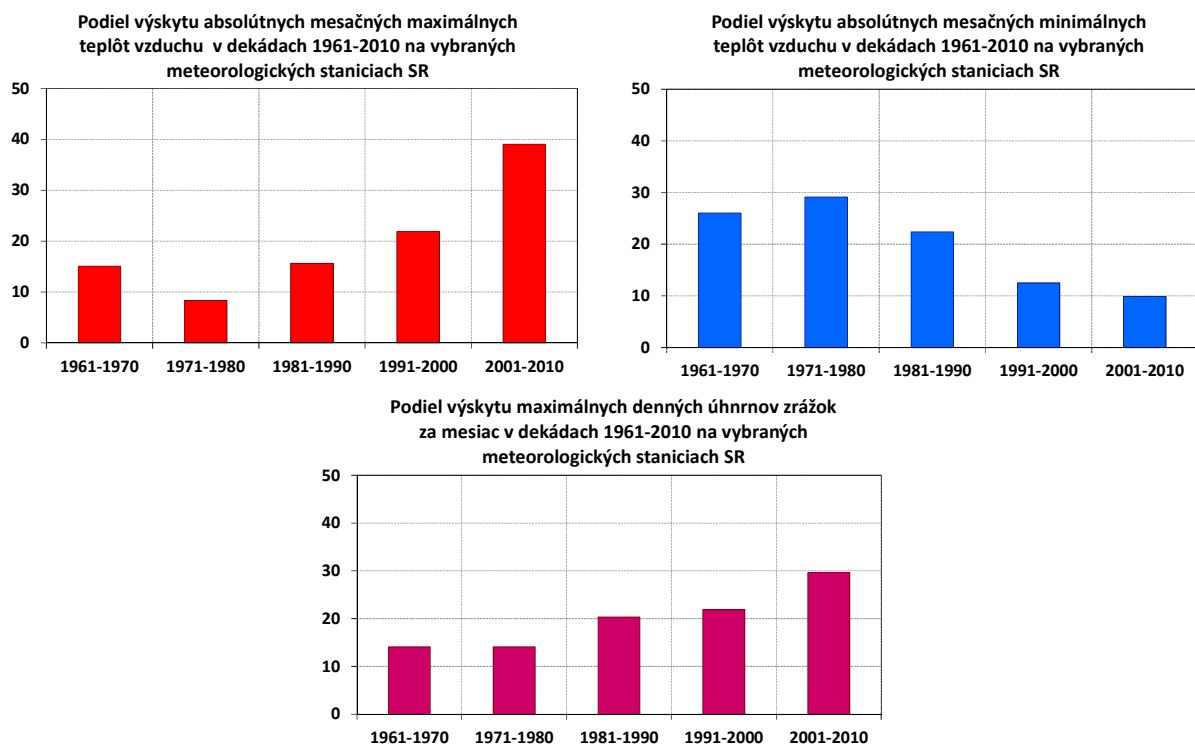
- rast priemernej ročnej teploty vzduchu asi o 1,7 °C;
- pokles ročných úhrnov atmosférických zrážok v priemere asi o 0,5 % (na juhu SR bol pokles miestami aj viac ako 10 %, na severe a severovýchode ojedinele úhrn zrážok vzrástol do 3 %);
- pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (na juhu Slovenska od roku 1900 doteraz o 5 %, na ostatnom území menej);
- pokles všetkých charakteristík snehovej pokrývky do výšky 1000 m takmer na celom území SR (vo väčšej nadmorskej výške bol zaznamenaný jej nárast);
- 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 za sebou v krátkom časovom intervale idúce extrémne suchý rok 2003 a čiastočne aj 2007, extrémne vlhký rok 2010 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 – 2012 sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho, ktoré bolo zapríčinené predovšetkým dlhými periódami 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.

Desaťročie 1991 – 2000, ale aj obdobie 2001 – 2010 sa charakteristikami teploty vzduchu, úhrnov zrážok, výparu, snehovej pokrývky, ako aj iných prvkov, priblížilo k predpokladaným podmienkam klímy okolo roku 2030, ktoré boli vyčíslené v zmysle scenárov klimatickej zmeny pre naše územie, výnimkou sú iba nižšie úhrny zrážok v chladnom polroku a v zime v desaťročí 1991 – 2000.

Ukazuje sa, že počasie sa v posledných dekádach stalo viac extrémnym (obr. 5.). Štatistické spracovania mesačných teplotných extrémov poukazujú na výkyvy vo výskyte extrémnych teplôt a zrážok počas jednotlivých dekád od roku 1961 doteraz, avšak trendy daných charakteristík sú pomerne jednoznačné.

Obr. 5 Podiel výskytu extrémnych teplôt a úhrnov zrážok v jednotlivých dekádach obdobia 1961 – 2010



Zdroj: SHMÚ

Všeobecné závery ďalšieho vývoja klímy na Slovensku možno formulovať nasledovne:

Teplota vzduchu

- 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;

- trochu 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 v zvyšnej časti roka;

Úhrn zrážok

- ročné úhrny zrážok by sa nemali podstatne meniť, skôr sa ale 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 strane jednej a budú 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 1200 m n. m., tieto polohy ale predstavujú na Slovensku menej ako 5 % rozlohy, čo nemôže podstatne ovplyvniť odtokové pomery;

Iné klimatické prvky a charakteristiky

- neočakávajú sa žiadne významné zmeny v priemeroch globálneho žiarenia, rýchlosti a smeru vetra;
- vzhľadom na zosilnenie búrok v teplej časti roka sa očakáva častejší výskyt silného vetra, víchríc a tornád v súvislosti s búrkami;
- pokles vlhkosti pôdy na juhu Slovenska (rast potenciálnej evapotranspirácie vo vegetačnom období roka asi o 6 % na 1 °C oteplenia, úhrny zrážok sa vo vegetačnom období roka podstatne nezvýšia).

3. RÁMEC PRE PRÍPRAVU STRATÉGIE

Na rozdiel od právne záväzných cieľov na znižovanie emisií skleníkových plynov, ktoré vyspelé krajiny prijali v Kjótskom protokole k Rámcovému dohovoru OSN o zmene klímy (ďalej len „dohovor“) na prvé (2008 – 2013) a druhé záväzné obdobie (2013 – 2020) majú záväzky SR v oblasti adaptácie odlišný charakter a sú definované skôr nepriamo – cez povinnosť informovať medzinárodné spoločenstvo a EÚ o tom, aké aktivity a opatrenia krajina v danej oblasti realizuje. Viac ako akýkoľvek záväzok by však mali byť iniciatívy v danej oblasti stimulované našou zodpovednosťou za ochranu prírodných, ľudských zdrojov a ekonomických zdrojov.

Medzinárodné záväzky Slovenskej republiky

Slovenská republika je jednou zo 194 signatárskych krajín dohovoru, ktorý je základným medzinárodným právnym nástrojom pre hľadanie globálnych riešení problematiky zmeny klímy. Pre SR nadobudol dohovor platnosť 23. novembra 1994.

Ako zmluvná strana musí aj SR rešpektovať princípy definované v Článku 3:

„Zmluvné strany by mali urobiť predbežné opatrenia na predvídanie, predchádzanie alebo minimalizáciu príčin zmeny klímy a zmierniť jej nepriaznivé účinky. Tam, kde existuje hrozba vážnej alebo nenapraviteľnej škody, by nedostatok vedeckých informácií nemal byť dôvodom pre odloženie takýchto opatrení, berúc do úvahy to, že nariadenia a opatrenia, ktoré sa týkajú zmeny klímy, by mali byť finančne efektívne tak, aby zabezpečovali celosvetový prospech za najnižšie možné náklady. Na dosiahnutie týchto cieľov by takéto nariadenia a opatrenia mali zohľadňovať rôzne sociálno-ekonomické aspekty, mali by byť komplexné, mali by pokrývať všetky relevantné zdroje, záchyty a rezervoáre plynov spôsobujúcich skleníkový efekt, ako aj adaptáciu a mali by zahŕňať všetky ekonomické sektory. Zainteresované zmluvné strany môžu spolupracovať pri snahe riešiť zmenu klímy.“

a plniť záväzky definované v Článku 4 dohovoru, konkrétne:
podľa odseku b)

„formulovať, realizovať, publikovať a pravidelne aktualizovať vnútroštátne a tam, kde je to vhodné, aj regionálne programy, ktoré obsahujú opatrenia na zmiernenie zmeny klímy riešením antropogénnych emisií zo zdrojov a záchytov všetkých plynov spôsobujúcich skleníkový efekt, ktoré nespádajú pod Montrealský protokol, ako aj opatrenia, ktoré uľahčia adekvátnu adaptáciu na zmenu klímy“

podľa odseku e)

„spolupracovať na príprave adaptácie na dôsledky zmeny klímy, vyvíjať a vypracovávať primerané a integrované plány pre riadenie pobrežných zón, pre vodné zdroje a poľnohospodárstvo a pre ochranu a obnovenie oblastí, najmä v Afrike, ktoré sú postihnuté suchom a rozširovaním púští, ako aj záplavami“

podľa odseku f)

„brať do úvahy zmenu klímy v primeranom rozsahu v rámci príslušných sociálnych, ekonomických a environmentálnych opatrení a akcií, ako aj aplikovať vhodné metódy, napr. odhad vplyvu, ktoré budú formulované a určované na vnútroštátnej úrovni s cieľom minimalizovať nepriaznivé účinky na ekonomiku, na zdravie ľudí a na kvalitu životného prostredia, projektov a opatrení, ktoré boli nimi prijaté na zmiernenie alebo adaptáciu na zmenu klímy“

podľa odseku g)

„podporovať a spolupracovať na vedeckom, technologickom, technickom, spoločensko-ekonomickom a inom výskume na systematickom pozorovaní a vývoji archívnych záznamov týkajúcich sa klimatického systému a určených na ďalšie pochopenie a na zníženie alebo elimináciu zostávajúcich neistôt, pokiaľ ide o príčiny, účinky, veľkosť a časový harmonogram zmien klímy a ekonomických a sociálnych následkov rôznych stratégií odozvy na zmeny“.

Kontext EÚ

V prípade adaptácie musia akékoľvek stratégie a aktivity vychádzať z prejavov zmeny klímy na danom mieste a v danom regióne. Potvrdzuje to aj Obr. 2 (str. 8 – 9), ktorý znázorňuje historické a projektované prejavy zmeny klímy v Európe až do roku 2100. Práve intenzita prejavov do veľkej miery určuje koľko pozornosti jednotlivé členské štáty problematike venujú. Iniciatívy EÚ v tejto téme nesmerujú ku hľadaniu univerzálnych riešení a opatrení, ale sú zamerané najmä na rozvoj dôležitých podporných mechanizmov, ako je budovanie znalostnej základne, vzájomná výmena skúseností, podpora výskumnej a metodologickej činnosti a spolupráce členských krajín. Cieľom je zabezpečiť, aby sa proaktívne adaptačné opatrenia v rámci EÚ realizovali integrovaným a koordinovaným spôsobom, ktorý bude:

- brať do úvahy cezhraničné vplyvy;
- zaručí vzájomnú solidaritu;
- zabráni nevhodnej adaptácii;
- umožní zohľadňovať aspekty adaptácie v spoločných politikách a v rámci jednotného trhu⁴.

K základným dokumentom, ktoré Európska komisia k problematike adaptácie pripravila, patria:

Zelená kniha – prispôsobenie sa zmene klímy v Európe – možnosti na uskutočnenie opatrení na úrovni EÚ (2007)⁵

Dokument definuje základné prejavy zmeny klímy a navrhuje štyri základné piliere v rámci procesu adaptácie celej EÚ:

1. Včasné opatrenia v rámci EÚ;
2. Začlenenie procesu prispôsobenia sa zmene klímy do zahraničnej politiky EÚ;
3. Zníženie stupňa neistoty rozšírením vedomostnej základne prostredníctvom integrovaného výskumu v oblasti zmeny klímy;
4. Zapojenie európskej spoločnosti, podnikateľskej sféry a verejnosti do procesu prípravy koordinovaných a komplexných stratégií na adaptáciu .

Biela kniha – Adaptácia na zmenu klímy: Európsky rámec opatrení (2009)⁶

Opiera sa o výsledky rozsiahlych konzultácií, ktoré podnietila Zelená kniha o prispôsobení sa zmene klímy v Európe, ako aj ďalších vedeckých prác, v rámci ktorých boli identifikované opatrenia, ktoré je z krátkodobého hľadiska nevyhnutné realizovať. Zároveň má stimulovať členské štáty k vypracovaniu národných adaptačných stratégií. Cieľom rámca EÚ pre adaptačné opatrenia je podporiť pružnejšiu reakciu EÚ na dôsledky zmeny klímy. Podľa plánu sa mal počas fázy 1 (2009 – 2012) pripraviť základ komplexnej adaptačnej stratégie EÚ. Tá sa následne začala realizovať počas fázy 2 na začiatku roka 2013.

⁴ SEK(2009) 388 Pracovný dokument útvarov Komisie – sprievodný dokument k dokumentu Biela kniha: adaptácia na zmenu klímy: európsky rámec opatrení: zhrnutie posúdenia vplyvu (2009)

⁵ KOM(2007) 354

⁶ KOM(2009) 147

Fáza 1 sa koncentrovala na štyri piliere opatrení:

- Vybudovanie solídnej vedomostnej základne o prejavoch a dôsledkoch zmeny klímy v EÚ;
- Začlenenie aspektu adaptácie do dôležitých politických oblastí EÚ;
- Kombinácia politických nástrojov (trhovo orientované nástroje, usmernenia, partnerstvá medzi verejným a súkromným sektorom) zameraná na zabezpečenie účinnej realizácie adaptácie;
- Intenzívnejšia medzinárodná spolupráca v otázkach adaptácie.

Adaptačné stratégie vypracovalo zatiaľ 15 členských štátov EÚ⁷, ďalšie na príprave dokumentu pracujú.

Stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy, 2013⁸

Bola pripravená v súlade so závermi Rady ministrov životného prostredia EÚ z mája 2009 k Bielej knihe, s cieľom prispieť k lepšej odolnosti EÚ na zmenu klímy, ktorá by mala, okrem iného, znamenať menšie ekonomické straty a nižšie sociálne náklady. Ide o komplexný dokument, ktorý na základe najnovších poznatkov definuje zásady a princípy pre určenie investičných priorít v oblasti proaktívnej adaptácie na všetkých jej úrovniach, vrátane potreby medzinárodnej a cezhraničnej spolupráce. Dokument bol schválený závermi Rady ministrov životného prostredia krajín EÚ v júni 2013⁹.

Podľa článku 15 Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 525/2013 o mechanizme monitorovania a nahlasovania emisií skleníkových plynov a nahlasovania ďalších informácií na úrovni členských štátov a Únie relevantných z hľadiska zmeny klímy a o zrušení rozhodnutia č. 280/2004/ES:

„Členské štáty nahlásia Komisii do 15. marca 2015 a potom každé štyri roky, v súlade s termínmi nahlasovania k dohovoru, informácie o svojich vnútroštátnych adaptačných plánoch a stratégiách, v ktorých uvedú svoje vykonané alebo plánované opatrenia na uľahčenie adaptácie na zmenu klímy. Súčasťou týchto informácií sú hlavné ciele a kategória vplyvu zmeny klímy, na ktorú sa zameriavajú, napríklad záplavy, zdvihnutie hladiny morí, extrémne teploty, sucho a iné extrémne poveternostné javy“...

Podľa Prílohy k rozhodnutiu Európskeho parlamentu a Rady č. 1386/2013/EÚ z 20. novembra 2013 o všeobecnom environmentálnom akčnom programe Únie do roku 2020 „Dobrý život v rámci možností našej planéty“, bod 99:

„...Bez prijatia rozhodnejších celosvetových opatrení je zmiernenie zmeny klímy nepravdepodobné. Aj v tom najlepšom prípade budú krajiny vo zvýšenej miere čeliť nevyhnutným dôsledkom zmeny klímy vzhľadom na historické emisie skleníkových plynov a budú musieť vypracovať stratégie na prispôbenie sa tejto zmene...“

Národný rámec

Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy bola pripravená na základe iniciatívy MŽP SR v nadväznosti na aktuálny vývoj témy v širšom medzinárodnom, ale aj EÚ kontexte, najmä však z dôvodu absencie relevantného dokumentu pre danú oblasť. Dôvodom je

⁷ <http://climate-adapt.eea.europa.eu/web/guest/adaptation-strategies>

⁸ KOM(2013) 216

⁹ Závery Rady 11151/13 (18. júna 2013)

tiež naliehavá potreba zlepšiť a zefektívniť adaptačné procesy u nás v odozve na stále intenzívnejšie prejavy a dôsledky zmeny klímy v našom regióne.

Rozhodnutie o vypracovaní stratégie bolo schválené na 2. zasadaní Komisie pre koordináciu politiky zmeny klímy na úrovni štátnych tajomníkov dňa 26. júla 2012. Na tomto zasadaní sa tiež dohodlo, že prípravu strategického dokumentu k adaptácii bude zabezpečovať ad hoc pracovná skupina zložená zo zástupcov relevantných rezortov, vedeckých a odborných inštitúcií. Koordinátorom prípravy bolo MŽP SR, členmi pracovnej skupiny sú zástupcovia MŠVVŠ SR, MZ SR, MH SR, MV SR, MPRV SR, MDVRR SR, ÚVZ SR, SHMÚ, REC Bratislava, KRI, o. z., SAV a ďalších odborných inštitúcií.

Úloha na vypracovanie stratégie bola zaradená do Plánu hlavných úloh MŽP SR na rok 2013 a Plánu práce vlády Slovenskej republiky na rok 2013 (uznesenie č. 708 z 19. decembra 2012).

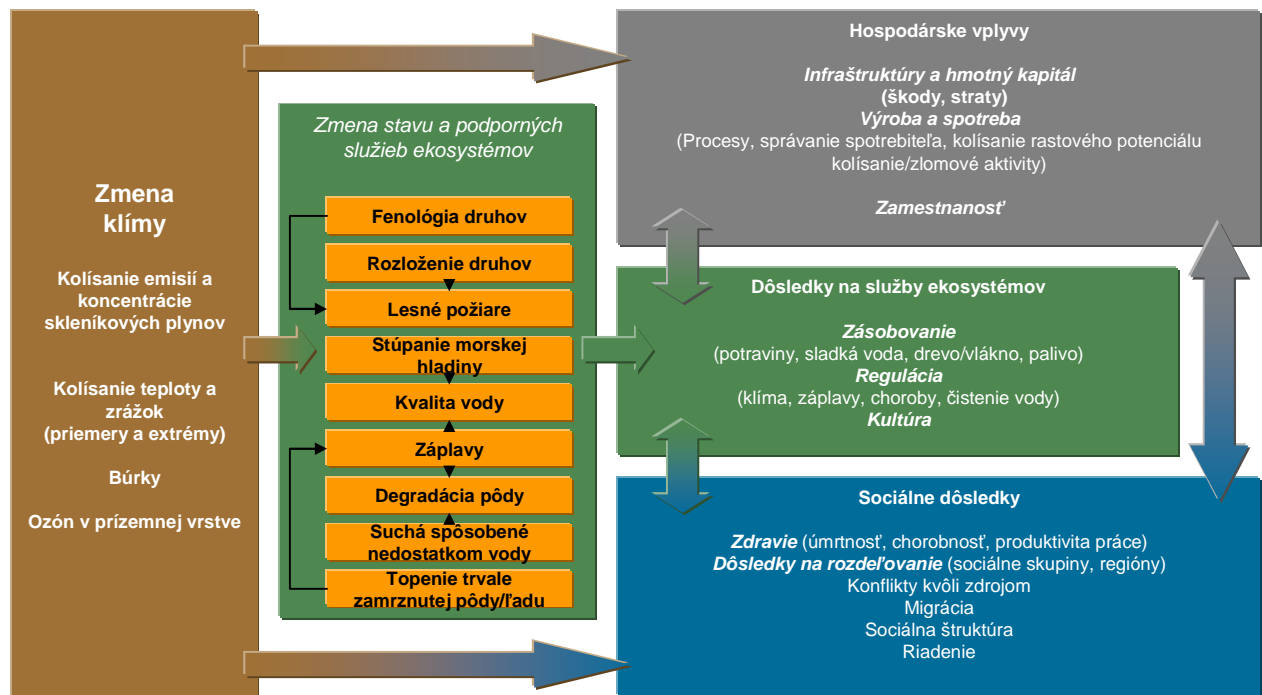
V rámci schváleného Viacročného finančného rámca EÚ na obdobie 2014 – 2020 sa podarilo výrazne posilniť zdroje na riešenie zmeny klímy tak v oblasti mitigácie, ako aj adaptácie prostredníctvom priemetu do sektorových politík, ale aj cez samostatný finančný nástroj LIFE.

Vypracovanie národnej adaptačnej stratégie bolo aj jednou z podmienok plnenia ex ante kondicionalít v rámci prípravy programového obdobia na roky 2014 – 2020 v oblasti životného prostredia pre Tematický cieľ 5: Podpora prispôsobovania sa zmene klímy, predchádzanie a riadenie rizika.

4. ZÁSADY A PRINCÍPY PROAKTÍVNEJ ADAPTÁCIE

Analýza súčasných a budúcich scenárov zmeny klímy potvrdzuje existenciu extrémov a rizík, ktorých vzájomnú súvislosť a možné dôsledky v celom rozsahu od ekosystémov, prírodných zdrojov až po hospodárstvo a sociálnu oblasť ilustruje nasledujúci obrázok.

Obr. 6 Ret'azenie možných dôsledkov zmeny klímy



Zdroj: SEK (2009) 388 Pracovný dokument útvarov Komisie – sprievodný dokument k dokumentu Biela kniha: adaptácia na zmenu klímy: európsky rámec opatrení: zhrnutie posúdenia vplyvu (2009)

Obr. 6 potvrdzuje, že 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 limitované aj neistotami scenárov budúceho vývoja.

Už v úvode sme spomenuli, že možnosťou na riešenie nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy je bez zbytočných odkladov realizovať vhodné mitigačné a adaptačné opatrenia. Mohlo by sa teda zdať, že extenzívna mitigácia môže nahradiť aj plánovanú adaptáciu.

Projekcie budúcej zmeny klímy a výsledky modelovania, ktoré sme podrobnejšie analyzovali v Kapitole 2, však 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.

Naša povinnosť včas identifikovať a realizovať preventívne adaptačné opatrenia je daná tým, že očakávané nepriaznivé dôsledky budú predstavovať významné ekonomické a sociálne náklady. V prípade absencie adaptačných opatrení sú pre EÚ ako celok v roku 2020 odhadované na úrovni 100 miliárd EUR, v roku 2050 vo výške 250 miliárd EUR ročne¹⁰.

¹⁰ KOM(2013)216

Pre ilustráciu uvádzame, že len v období rokov 2000 – 2012 dosiahli škody a náklady spojené s povodňami v SR celkový objem 961 miliónov EUR¹¹.

Na základe detailnejšej analýzy relevantných dokumentov možno **zásady proaktívnej adaptácie** definovať ako súbor nasledujúcich krokov:

- Prognózy a analýzy očakávaných dôsledkov zmeny klímy;
- Hodnotenie sociálnych, ekonomických a environmentálnych rizík – a nákladov;
- Identifikácia najlepších adaptačných opatrení;
- Ich realizácia, monitorovanie a vyhodnocovanie.

Pri výbere z možných **kategórií prístupu k adaptácii**¹²:

- **„sivé“ infraštruktúrne koncepcie**, t.j. fyzické zásahy alebo stavebné opatrenia s využitím inžinierskych služieb, na účely zvýšenia odolnosti budov a infraštruktúr, ktoré majú zásadný význam z hľadiska sociálneho a hospodárskeho blahobytu spoločnosti, voči extrémnym javom;
- **„zelené“ štrukturálne prístupy**, ktoré prispievajú k zvýšeniu odolnosti ekosystémov, a 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 prispôsobenia sa ako keď sa opierajú iba o šedú infraštruktúru;
- **„mierne“ neštrukturálne 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.

navrhujeme kombinovať všetky tri prístupy s vyšším dôrazom na „zelené“ štrukturálne prístupy, ktoré sú najefektívnejšie (riešia adaptácie komplexne) a „mierne“ neštrukturálne koncepty adaptácie.

Pokiaľ ide o princípy, z ktorých by mala Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vychádzať, za najdôležitejšie považujeme:

- Vzhľadom na prierezový charakter témy bude pri analýze dôsledkov a výbere opatrení kľúčový **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.**

¹¹ <http://www.minzp.sk/tlacovy-servis/tlacove-spravy/tlacove-spravy-2013/tlacove-spravy-oktober-2013/envirorezort-predstavil-program-protipovodnovej-ochrany-do-roku-2020.html>

¹² SEK(2009)388

5. CIELE STRATÉGIE

Ako sme uviedli v predchádzajúcej kapitole, väzby a interakcie medzi prejavmi zmeny klímy, jej možnými nepriaznivými dôsledkami na ekosystémy, prírodné zdroje, hospodárstvo a sociálnu oblasť, vrátane zdravia obyvateľstva, a výberom vhodných adaptačných opatrení predstavujú veľmi komplexný a dynamický systém, ktorého riadenie si vyžaduje veľký objem relevantných informácií, ich priebežnú aktualizáciu a koordinovanú implementáciu.

SR nemá zatiaľ k dispozícii dokument, ktorý by v čo najširšom rozsahu oblastí a sektorov prepojil scenáre zmeny klímy a očakávané dôsledky so súborom proaktívnych opatrení, vrátane indikátorov na ich monitorovanie, hodnotenie a revíziu. Sektorové stratégie, akčné plány alebo programy v oblasti adaptácie, ktoré sú v súčasnosti k dispozícii, nie sú vzájomne prepojené, nezohľadňujú vôbec, alebo len v malej miere synergie, medzisektorálne aspekty a ich realizácia prebieha ad hoc, bez užšej koordinácie a definovania priorít.

Ciele predkladanej Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy:

- Poskytnúť objektívnu informáciu o súčasnom stave adaptačných procesov v SR;
- Na základe dostupných scenárov vývoja zmeny klímy popísať jej prejavy v SR;
- Analyzovať očakávané dôsledky zmeny klímy pre rozhodujúce oblasti/sektory ekonomických činností;
- Navrhnuť súbor vhodných proaktívnych adaptačných opatrení a mechanizmus na ich realizáciu v rámci sektorových politík, rozvojových stratégií a akčných plánov na všetkých úrovniach procesu;
- Určiť postupy pri predchádzaní a manažovaní rizík spojených s extrémnymi prejavmi počasia, s cieľom minimalizovať sociálne a ekonomické náklady s tým spojené;
- Podporiť rozvoj a aplikácie metodík, modelov a nástrojov na lepšie posudzovanie investičných rizík spojených s nákladmi na škody a adaptáciu na regionálnej, lokálnej úrovni, ale aj na úrovni individuálneho projektu;
- Na základe inventarizácie súčasného stavu prijať odporúčania pre rozvoj informačných technológií a budovania znalostnej základne pre účinnejšiu adaptáciu;
- Identifikovať príležitosti spojené s procesom adaptácie a vytvoriť podmienky na ich praktickú realizáciu;
- Navrhnuť kritériá pre výber a hodnotenie investičných priorít v rámci adaptačných opatrení;
- Navrhnuť systém na monitorovanie, hodnotenie a revíziu adaptačných opatrení s ohľadom na dynamiku a neistoty budúceho vývoja scenárov zmeny klímy;
- Umožniť efektívne prepojenie proaktívnych adaptačných opatrení na finančné zdroje v rámci pripravovaných Operačných programov na obdobie 2014 – 2020¹³ a v rámci nového finančného nástroja LIFE¹⁴;
- Konečným cieľom je vytvoriť základnú inštitucionálnu a informačnú infraštruktúru, ktorá by SR umožnila účinnú a nákladovo efektívnu adaptáciu na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy do roku 2020.

¹³ <http://www.nsrr.sk/sk/programove-obdobie-2014---2020/>

¹⁴ <http://ec.europa.eu/environment/life/about/beyond2013.htm#proposal>

V záujme objektivnosti musíme konštatovať, že uvedené ciele sú ambiciózne a aj napriek nášmu úsiliu o integrovaný prístup a čo najširšiu spoluprácu pri jej príprave považujeme predkladanú stratégiu za nultý variant, ktorý bude potrebné na základe skúseností a nových vedeckých informácií v časovom horizonte 5 – 10 rokov aktualizovať.

6. VÝCHODISKOVÝ STAV

6.1 Konceptčný a legislatívny rámec

Konceptčné dokumenty

V Kapitole 3 sme popísali medzinárodný právny rámec a konceptčné dokumenty EK, ktoré boli pri príprave národnej adaptačnej stratégie použité. K nim ďalej pribudli špecifické sektorové stratégie, akčné plány, programy a iniciatívy SR. Vypracované adaptačné stratégie pre jednotlivé oblasti nezohľadňujú dostatočne vzájomné synergie a medzisektorové aspekty, ktoré sú z hľadiska konečného výsledku dôležité, sú však dobrým základom a tvoria východiskovú základňu pre prípravu stratégie. Obr. 7 uvádza prehľad najdôležitejších dokumentov SR pre danú oblasť.

Obr. 7 Rozhranie adaptačnej stratégie na existujúce alebo pripravované stratégie a plány



Zdroj: na základe podkladov od členov ad hoc pracovnej skupiny pre prípravu Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy

Anotáciu konceptčných dokumentov a prehľad ďalších relevantných dokumentov uvádzame v Prílohe 1.

Tab. 1 Legislatívny rámec

Oblasť	Právne predpisy	Ciele regulácie	Doplňujúce informácie
Vodné hospodárstvo	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 (vodný zákon) v znení neskorších predpisov	<ul style="list-style-type: none"> ■ všestranná ochrana vôd vrátane vodných ekosystémov a od vôd priamo závislých ekosystémov v krajine; ■ zachovanie alebo zlepšenie stavu vôd; ■ účelné, hospodárne a trvalo udržateľné využívanie vôd 	
	Zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami v znení zákona č. 180/2013 Z. z.	<ul style="list-style-type: none"> ■ opatrenia na ochranu pred povodňami a povinnosti pri hodnotení a manažmente povodňových rizík s cieľom znížiť nepriaznivé dôsledky povodní na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodárske činnosti ■ zákon spolu s všeobecne záväznými predpismi, ktoré ustanovujú podrobnosti jeho vykonávania, obsahujú komplexný systém plánovania manažmentu povodňových rizík 	
Biodiverzita	Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	<ul style="list-style-type: none"> ■ ochrana najvýznamnejších ekosystémov a druhov dôležitých aj z hľadiska adaptácie na zmenu klímy; ■ tvorba a údržba územného systému ekologickej stability ako formy zelenej infraštruktúry; 	
Poľnohospodárstvo	Zákon č. 57/2013 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ ochrana vlastností a environmentálnych funkcií poľnohospodárskej pôdy; ■ zabezpečenie trvalo udržateľného obhospodarovania a poľnohospodárskeho využívania pôdy; 	V oblasti ochrany poľnohospodárskej pôdy pred degradáciou sa zameriava hlavne na riešenie vodnej a veternej erózie, zhutnenia, straty organickej hmoty a ochrany pred rizikovými látkami.

	<p>zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov</p>		
	<p>Zákon č. 145/2013 Z. z., ktorým sa dopĺňa zákon Slovenskej národnej rady č. 330/1991 Zb. o pozemkových úpravách, usporiadaní pozemkového vlastníctva, pozemkových úradoch, pozemkovom fonde a o pozemkových spoločenstvách v znení neskorších predpisov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ pozemkové úpravy, ktoré sú komplexným nástrojom na riešenie ochrany životného prostredia a územného systému ekologickej stability a s tým súvisiaceho priestorového usporiadania pozemkového vlastníctva; 	
	<p>Nariadenie vlády SR č. 151/2013 Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 488/2010 Z. z. o podmienkach poskytovania podpory v poľnohospodárstve formou priamych platieb v znení neskorších predpisov,</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zachovávanie dobrých poľnohospodárskych a environmentálnych podmienok pôd (GAEC), ktoré je zabezpečené pomocou mechanizmu kontroly a sankcií vyplývajúcich z krížového plnenia; 	
	<p>Nariadenie vlády SR č. 230/2013 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 499/2008 Z. z. o podmienkach poskytovania podpory podľa programu</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ dodržiavanie trvalo udržateľného využívania poľnohospodárskej pôdy prostredníctvom podmienok pre poskytovanie podpory; ■ agroenvironmentálne platby sú smerované najmä na ekologické poľnohospodárstvo, ochranu proti erózii poľnohospodárskej pôdy, zatravnňovanie ornej pôdy a ochranu biotopov; 	

	rozvoja vidieka v znení neskorších predpisov.		
	Zákon č. 543/2007 Z. z. o pôsobnosti orgánov štátnej správy pri poskytovaní podpory v poľnohospodárstve a rozvoji vidieka v znení neskorších predpisov.	<ul style="list-style-type: none"> ■ ustanovuje Program poľnohospodárskych činností vo vyhlásených zraniteľných oblastiach; 	
Zdravie obyvateľstva	Zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov	<ul style="list-style-type: none"> ■ upravuje postup orgánov verejného zdravotníctva pri mimoriadnych udalostiach ako sú napr. povodne, hromadný výskyt prenosných ochorení 	
Sídlné prostredie	Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov	<ul style="list-style-type: none"> ■ ustanovuje v územných plánoch obcí a územných plánov zón zásady a regulatívy funkčného využitia územia, prostredníctvom ktorých je možné realizovať ochranu pred nepriaznivými dôsledkami klímy (napr. ochranu pred povodňami, zosuvmi, zeleň v sídlach) 	
Komplexné hodnotenie rizík	Zákon č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov	<ul style="list-style-type: none"> ■ úprava podmienok na účinnú ochranu života, zdravia a majetku pred následkami mimoriadnych udalostí, ako aj ustanoviť úlohy a pôsobnosť orgánov štátnej správy, obcí a práva a povinnosti fyzických osôb a právnických osôb pri zabezpečovaní civilnej ochrany obyvateľstva ■ ukladá vypracovať analýza územia z hľadiska možných mimoriadnych udalostí 	Analýza územia je v súčasnosti základným dokumentom vypracovávaným na regionálnej i národnej úrovni, v ktorom sú analyzované a definované všetky riziká nachádzajúce sa na danom území, ako aj z nich vyplývajúci možný vznik mimoriadnej udalostí.
	Zákon č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných	<ul style="list-style-type: none"> ■ ustanovenie postupov pri prevencii závažných priemyselných havárií, na pripravenosť na ich 	

	<p>priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov</p>	<p>zdoľovanie a obmedzovanie následkov na život a zdravie ľudí, životné prostredie a majetok;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ systém hodnotenia rizika závažných priemyselných havárií zahŕňa: <ul style="list-style-type: none"> - identifikáciu nebezpečenstiev(zdrojov rizika), kvantifikáciu pravdepodobnosti vzniku závažných priemyselných havárií - analýzu príčin a následkov (hodnotenie rozsahu a závažnosť) závažnej priemyselnej havárie vrátane analýzy vonkajších udalostí (napr. vplyv nepriaznivých meteorologických a geologických podmienok) 	
	<p>Zákon č. 45/2011 Z. z. o kritickej infraštruktúre</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ analýza rizík sektora kritickej infraštruktúry, ktorá obsahuje posúdenie hrozby narušenia alebo zničenia sektora, jeho zraniteľné miesta, ako aj predpokladané dôsledky narušenia alebo zničenia sektora 	
	<p>Zákon č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo čase vojny a vojnového stavu v znení neskorších predpisov</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ vedenie prehľadov zdrojov rizík, ktoré môžu spôsobiť krízovú situáciu, analyzovanie týchto rizík a prijímanie opatrení na odstránenie ich príčin; ■ orgány krízového riadenia, ktorými sú vláda Slovenskej republiky, Bezpečnostná rada Slovenskej republiky, ministerstvá a ostatné ústredné orgány štátnej správy, Národná banka Slovenska, bezpečnostná rada kraja, obvodný úrad, bezpečnostná rada okresu a obec; ■ ministerstvá a ostatné ústredné orgány štátnej správy zriaďujú krízový štáb a osobitný útvar. Krízový štáb ako výkonný orgán krízového riadenia analyzuje riziká krízovej situácie, navrhuje opatrenia na jej riešenie a koordinuje činnosť zložiek vo svojej pôsobnosti; ■ Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky koordinuje činnosť orgánov krízového riadenia – ministerstvá, ostatné ústredné orgány štátnej správy, Národná banka Slovenska, obvodný úrad a obec; 	

	<p>Zákon č. 129/2002 Z. z. o integrovanom záchrannom systéme v znení neskorších predpisov</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ úprava organizácie integrovaného záchranného systému, pôsobnosť a úlohy orgánov štátnej správy a záchranných zložiek v rámci integrovaného záchranného systému, práva a povinnosti obcí a iných právnických osôb, fyzických osôb oprávnených na podnikanie a ostatných fyzických osôb pri koordinácii činností súvisiacich s poskytovaním pomoci, ak je bezprostredne ohrozený život, zdravie, majetok alebo životné prostredie. 	
	<p>Ústavný zákon č. 227/2002 Z. z. o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu v znení neskorších predpisov</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ úprava vykonávania všetkých potrebných opatrení na obranu štátu a zachovanie jeho bezpečnosti, na ochranu života a zdravia osôb, na ochranu majetku, na dodržiavanie základných práv a slobôd, na odvrátenie ohrozenia alebo na obnovu narušeného hospodárstva, najmä riadneho fungovania zásobovania, dopravy a verejných služieb v obciach a na riadne fungovanie ústavných orgánov po vyhlásení krízového stavu. 	
	<p>Zákon č. 179/2011 Z. z. o hospodárskej mobilizácii a o zmene a doplnení zákona č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu v znení neskorších predpisov</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ úprava úloh subjektov hospodárskej mobilizácie pri príprave na krízovú situáciu a pri jej riešení, ■ úprava podmienok na obstaranie životne dôležitých výrobkov alebo životne dôležitých tovarov na prežitie obyvateľstva a potrieb nevyhnutných na zabezpečenie činnosti ozbrojených síl, ozbrojených bezpečnostných zborov, informačných a spravodajských služieb a záchranných zložiek integrovaného záchranného systému 	

6.2 Sociálne a ekonomické aspekty

Kľúčová otázka, na ktorú by mali dať ekonomické analýzy odpoveď pre investorov a rozhodovací proces je, či, kedy a ako sa adaptovať na rastúce riziká súvisiace so zmenou klímy. Na jednej strane máme k dispozícii celý rad vedeckých štúdií a znalosti o fyzikálnych dôsledkoch zmeny klímy, na druhej strane absentujú metodiky hodnotenia, pri ktorých sa náklady a prínosy adaptačných opatrení hodnotia vzhľadom na iné varianty riešenia alebo náklady na „ničnerobenie“.¹⁵

Analýza východiskového stavu v SR potvrdzuje, že na jednej strane máme vypracované špecifické adaptačné stratégie, akčné plány a základný právny rámec chýbajú však detailnejšie analýzy vzájomných interakcií opatrení a tiež kritéria pre posudzovanie a výber priorít.

Ďalším chýbajúcim elementom, ktorý je pritom pre rozhodovací proces kľúčový, sú metodiky a praktické aplikácie ekonomického modelovania, ktoré umožňuje kvantifikovať priame sociálne a ekonomické kategórie pre realizované preventívne alebo plánované adaptačné opatrenia v porovnaní s nákladmi na ničnerobenie.

Vzhľadom na odbornú náročnosť a špecifiká procesov adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy 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.

Svetlou výnimkou v tomto kontexte je správa *Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch*¹⁶. Okrem detailnej analýzy trendov a prejavov zmeny klímy v jednotlivých oblastiach dokument obsahuje návrhy vhodných adaptačných opatrení a tiež výsledky prvotnej analýzy očakávaných makroekonomických dopadov, spracovanej s využitím modelu všeobecnej vypočítateľnej rovnováhy (CGE). Zatiaľ, čo priame dôsledky, ktoré sa prejavujú rastúcimi nákladmi, znížením produkcie alebo stratou trhového podielu je možné relatívne ľahko stanoviť, problémom je definovanie kumulatívnych nepriamych a sektorovo prepojených ekonomických efektov.

V správe je detailne popísaný aj prístup, ktorý autori zvolili. 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.

Submodel sa skladal z dvoch čiastkových modelov. Prvý určoval intenzitu dôsledkov vyplývajúcich zo zmeny klímy. Jeho výsledky boli vstupom pre makroekonomický štruktúrny submodel, ktorý v závislosti od charakteru a spôsobu financovania adaptačných opatrení kvantifikoval ich vplyv na vybrané makroekonomické ukazovatele ako je HDP a zamestnanosť tak na národnej, ako aj na úrovni vybraných výrobných odvetví podľa klasifikácie ekonomických činností. Exogénnym vstupom do modelu boli výsledky z klimatických scenárov pre základné indikátory, ako je teplota, zrážky, atď. Na základe nich sa konzistentne prepojili dôsledky zmeny klímy na ekonomické správanie. Podľa výsledkov projektu by na základe projekcií budúceho vývoja do roku 2050, v prípade, že sa nebudú realizovať adaptačné opatrenia, došlo

¹⁵ Economic framework for analysis of climate change adaptaton options, AECOM, Austrália

¹⁶ <http://www.shmu.sk/sk/?page=1817>

k spomaleniu hospodárskeho rastu na úrovni 0,4 – 0,7 % HDP, realizáciou preventívnych adaptačných opatrení by sa dopady mohli znížiť na 0,1 – 0,15 % ročného HDP.

Aj keď, s ohľadom na skutočnosť, že išlo o prvé použitie ekonomického modelu pri analýze adaptačných procesov v SR, nie je možné jeho výstupy automaticky použiť pre rozhodovací proces, nesporným prínosom je vypracovaná metodika a prepojenie modelov, ktoré určujú intenzitu vplyvov zmeny klímy s makroekonomickým modelom, ktorý na základe financovania adaptačných opatrení umožní kvantifikovať vplyvy na HDP a zamestnanosť¹⁷. V poslednom období sa ako osobitný hospodársky sektor, ktorý môže mať pozitívny prínos pre zamestnanosť, označuje oblasť tzv. zelených pracovných miest. Záverečná správa projektu uvádza detailnejšiu kvantifikáciu očakávaných makroekonomických vplyvov aj v rozdelení na jednotlivé sledované oblasti.

Okrem zamestnanosti patria medzi sociálne dôsledky zmeny klímy chorobnosť a úmrtnosť obyvateľstva, ktoré budú, okrem geografickej polohy, odlišné aj v závislosti od toho, či ich budeme analyzovať v mestských alebo vidieckych sídlach. Mestské sídla majú unikátne charakteristiky, ktoré robia obyvateľov a ich majetky, ako aj verejné vlastníctvo, zvlášť citlivými na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. K faktorom, ktoré činia mestá zraniteľnejšími, patrí vysoká koncentrácia obyvateľstva a ich majetkov či efekt tepelného ostrova. Mnohé mestá sú lokalizované a koncipované tak, že dopady, ako sú napríklad záplavy, vlny horúčav, suchá či búrky, im môžu spôsobiť ekonomické a sociálne problémy, napríklad vrátane výpadkov dodávky elektrického prúdu, poškodenia cestnej infraštruktúry, straty v ekonomike mesta, resp. nedostatok vody a potravy.

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 na dôsledky zmeny klímy v budúcnosti ešte zvýšiť. Najvýraznejšie sa negatívne dôsledky zmeny klímy prejavujú u najzraniteľnejšej populácie. V našich podmienkach sú to starí ľudia, osamelo žijúci, deti, ľudia s nízkym príjmom a ľudia, ktorí trpia nejakým postihnutím.

Sociálne a ekonomické dôsledky zmeny klímy v mestách môžu viesť aj k zmenám vzorcov správania – ľudských noriem, hodnôt a dôvery, ktoré sú základom spoločnosti. Tie sa budú prejavovať v rodinách, komunitách či územiach, v závislosti od ich citlivosti a adaptívnej kapacity.

Ďalšou kategóriou, ktorú je v kontexte negatívnych sociálnych a ekonomických vplyvov zmeny klímy potrebné sledovať, sú zosuvy, intenzívne zvetrávanie hornín, environmentálne záťaž, 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.

Kľúčom pre úspech všetkých adaptačných stratégií a plánov bude, akým spôsobom zabezpečia ochranu 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

¹⁷<http://www.shmu.sk/File/projekty/Zaverecna%20Sprava%20projektu%20Klim.%20zmena%20a%20Adaptacie%202012.pdf>

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.

Nie vždy však hovoríme len o negatívnych dôsledkoch zmeny klímy. Mnohé z adaptačných opatrení v lesnom hospodárstve, napríklad plnenie cieľov v oblasti zmierňovania dôsledkov zmeny klímy a podpory prispôsobovania lesov účinkom zmeny klímy, môžu mať významné pozitívne ekonomické a sociálne vplyvy na toto odvetvie, resp. na národné hospodárstvo ako také. Jedným z nich je ovplyvnenie produkčnej funkcie lesov, ktorá predstavuje a v budúcnosti aj bude predstavovať, hospodársky najvýznamnejšiu ekosystémovú funkciu lesa.

Ďalším pozitívnym príkladom je poľnohospodárska výroba, ktorá môže 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 nízko-nákladovým 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.

6.3 Veda a výskum

Vedecká a výskumná činnosť pri modelovaní očakávaných prejavov, odhade zraniteľnosti ekosystémov a vybraných sektorov ekonomických činností na zmenu klímy spolu s návrhmi vhodných adaptačných opatrení prebieha na Slovensku dlhodobo a v rôznych realizačných tímoch. Výsledky tejto činnosti sú pravidelne publikované v zborníkoch k Národnému klimatickému programu SR, ale aj v Národných správach SR o zmene klímy predkladaných sekretariátu Dohovoru¹⁸.

V kontexte všeobecných výziev vypisovaných *Agentúrou na podporu výskumu a vývoja*¹⁹ boli a sú riešené desiatky projektov zaoberajúcich sa výskumom prispôsobenia sa očakávaným dôsledkom zmeny klímy, predovšetkým v oblasti pôdohospodárstva, vodohospodárstva, zdravotníctva, ale aj v oblastiach ako sú biodiverzita, energetika, doprava. Projekty sú riešené riešiteľskými kolektívami inštitúcií z rôznych sektorov výskumu a vývoja, najmä však zo sektora vysokých škôl a štátneho sektora výskumu a vývoja prostredníctvom ústavov Slovenskej akadémie vied a rezortných výskumných ústavov. Aj v rámci bilaterálnej spolupráce (napr. s Českou a Maďarskou republikou) je časť projektov zameraná na riešenie problémov spojených so zmenou klímy.

Projekty s nižšími finančnými objemami zamerané na uvedenú tematiku sú realizované prostredníctvom Vedeckej grantovej agentúry Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR a Slovenskej akadémie vied (VEGA) a Kultúrnej a edukačnej grantovej agentúry Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR (KEGA). Z projektov podporovaných v zmysle „zákona č. 185/2009 Z. z. o stimuloch pre výskum a vývoj a o doplnení zákona č. 595/2003 Z. z. o dani z

¹⁸ www.unfccc.int.

¹⁹ <http://www.apvv.sk/>

príjmov v znení neskorších predpisov“, ktoré sú určené pre podnikateľský sektor výskumu a vývoja, sa 6 projektov dotýkalo riešenia problematiky adaptácie na zmenu klímy v oblasti zdravotníctva.

Tab. 2 Prehľad výskumných projektov a úloh zameraných na adaptáciu na zmenu klímy

Oblasť	Projekt	Opis/úloha
horninové prostredie	Geologický informačný systém GeoIS (výsledky riešených geologických úloh sú publikované na stránke www.geology.sk)	<ul style="list-style-type: none"> geologické úlohy na zabezpečenie zdrojov podzemných vôd, geotermálnych ako aj liečivých a minerálnych vôd; problematika environmentálnych záťaží spôsobených priemyslom alebo ťažbou nerastných surovín; zdravotný stav obyvateľstva ovplyvnení kvalitou horninového prostredia; geodynamické javy a dôsledky prírodných katastrof na horninové prostredie; možnosti realizácie geologickej sekvestrácie CO₂ v geologických podmienkach SR
biodiverzita	UNDP GEF Program malých grantov	<ul style="list-style-type: none"> metodika na rýchle hodnotenie ekosystémových služieb v karpatských chránených územiach so zameraním na Slovensko, ktoré berú do úvahy aj význam chránených území a ich ekosystémových služieb z hľadiska adaptácie na klimatické zmeny a mitigácie
lesníctvo	Projekty podporované MPRV SR, národnými grantovými agentúrami v pôsobnosti MŠVVŠ SR a projekty 6. a 7. Rámcového programu Európskej únie pre vedu a výskum	<ul style="list-style-type: none"> úloha: Dôsledky klimatickej zmeny na lesy a adaptačné opatrenia zahrňujúce pestovateľské princípy obhospodarovania lesov; úloha: Vplyv globálnej klimatickej zmeny na lesy Slovenska; úloha: Výskum, klasifikácia a uplatňovanie funkcií lesa v krajine – časť zaoberajúca sa možnosťami využitia lesa a jeho funkcií na zmiernenie nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy na krajinu a spoločnosť;
	EPOL „Výskum efektívneho využívania environmentálneho, ekonomického a sociálneho potenciálu lesov na Slovensku“	<p>syntetické poznatky z oblasti dôsledkov zmeny klímy na lesy Slovenska a odporúčania pre manažment lesa</p> <ul style="list-style-type: none"> klúčovou časťou je prehľad opatrení, ktoré je možné využiť pri adaptácii lesov za účelom zníženia rizík pre produkciu lesa, zvýšenie rezistencie porastov voči biotickým škodcom a podpore udržateľnosti plnenia produkčných a mimoprodukčných funkcií lesa.
poľnohospodárstvo	Projekty podporované MPRV SR	<p>Prebiehajúca zmena klímy a jej dôsledky:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dôsledky zmeny klímy v oblasti závlahového hospodárstva
		<p>Adaptačné opatrenia v pôdohospodárstve:</p> <ul style="list-style-type: none"> Parametrizovanie a využitie genetických zdrojov v tvorbe genotypov adaptovaných na zmenu klímy

		<ul style="list-style-type: none"> ■ Opatrenia zohľadňujúce adaptáciu na klimatickú zmenu v oblasti lúkarstva, pasienkárstva a pestovania poľných plodín ■ Adaptácie produkčných ekosystémov na zmenu klímy ■ Výskum a vývoj technológií pestovania, spracovania a využívania biomasy na energetické účely
	Projekt v rámci Operačného programu „Program cezhraničnej spolupráce Maďarská republika - Slovenská republika 2007-13“	<ul style="list-style-type: none"> ■ Skúška vplyvu spôsobov využívania pôdy na obeh vody a látok v pôde v pohraničnom území
doprava	POTHOLE - Rapid and Durable Maintenance Methods and Techniques	<ul style="list-style-type: none"> ■ výskum nových materiálov používaných na opravu výtlkov v asfaltových vozovkách
	TPA Spoločnosť pre zabezpečenie kvality a inovácie Bratislava – Vplyv prírodnej asfaltovej zmesi na vylepšenie parametrov vybraného druhu asfaltovej zmesi	<ul style="list-style-type: none"> ■ zlepšenie vlastností asfaltových zmesí proti trvalým deformáciám

Z medzinárodných projektov môžeme uviesť napríklad projekt *Podpora budovania odborných kapacít pre aktivity v oblasti zmeny klímy a adaptácie*, do ktorého sa zapojil SHMÚ. Projekt bol realizovaný v rokoch 2010 – 2011 a jeho cieľom bolo efektívnejšie a lepšie využitie kapacít na riešenie otázok týkajúcich sa zmiernenia dôsledkov zmeny klímy v Keni. V súčasnosti sa realizuje aj projekt *Joint Disaster Management Risk Assessment and Preparedness in the Danube macro-region (SEERisk)*, ktorý je zameraný na hodnotenie rizík a zlepšovanie spoločnej pripravenosti v juhovýchodnej Európe. Jeho cieľom je posilniť povedomie a účinnosť opatrení v mimoriadnych situáciách spôsobených zmenou klímy.

Z Európskeho fondu regionálneho rozvoja boli na tému adaptácie poskytované prostredníctvom Agentúry MŠVVaŠ SR pre štrukturálne fondy EÚ prostriedky z operačného programu „Výskum a vývoj“. Významným prínosom tejto podpory je vznik *centier excelentnosti* v oblasti výskumu a vývoja, v ktorých sú koncentrované najlepšie výskumno-vzdelávacie kolektívy. Mnohé centrá excelentnosti veľmi úzko súvisia s adaptáciou na meniacu sa klímu, napr. Centrum excelentnosti ekológie živočíchov lesa, Centrum kozmického výskumu: vplyvy kozmického počasia, Extrem-Centrum pokročilých fyzikálnych štúdií materiálov v extrémnych podmienkach, Centrum excelentnosti pre ochranu a využívanie krajiny a biodiverzitu, Centrum excelentnosti integrálnej protipovodňovej ochrany územia, Excelentné centrum ochrany a využívania agrobiodiverzity, atď.

Tab. 3 Vedecké a výskumné inštitúcie SR, ktoré riešia úlohy spojené s adaptáciou na zmenu klímy

Oblasť	Inštitúcia
horninové prostredie	Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava
lesníctvo	Národné lesnícke centrum, Zvolen
poľnohospodárstvo	Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra
	Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany
	Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy Bratislava

	Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav agroekológie Michalovce
	Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Technický skúšobný ústav pôdohospodársky Rovinka
	Pracoviská Slovenskej poľnohospodárskej univerzity, Nitra
	Hydromeliorácie, š.p., Bratislava
vodné hospodárstvo	Ústav hydrológie Slovenskej akadémie vied, Bratislava
	Katedra vodného hospodárstva krajiny Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity, Bratislava
	Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava
	Výskumný ústav vodného hospodárstva, Bratislava
doprava	Stavebná fakulta, Žilinská univerzita, Žilina

Slovenská republika je jednou z prvých členských krajín EÚ, ktorej sa podarilo v spolupráci všetkých relevantných partnerov z akademickej sféry, výskumnej komunity a podnikateľského sektora schváliť národnú stratégiu pre inteligentnú špecializáciu. Dokument pod názvom „Poznatkami k prosperite – Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR“ – RIS3 SK schválila vláda SR 13. novembra 2013. Hlavným cieľom RIS3 SK je podnietiť štruktúrnu zmenu slovenskej ekonomiky smerom k rastu založenému na zvyšovaní inovačnej schopnosti a excelentnosti vo výskume a inováciách s cieľom podporovať udržateľný rast príjmov, zamestnanosti a kvality života. Jedným z konkrétnych opatrení RIS3 SK je aj podpora výskumu a inovácií v environmentálnych oblastiach, vrátane adaptácie na zmenu klímy.

Z hľadiska medzinárodnej spolupráce sa výskumu v oblasti adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy bude venovať veľká pozornosť aj naďalej v nastupujúcom rámcovom programe EÚ HORIZONT 2020, ako aj v medzinárodných programoch (napr. COST, EUREKA) a iných iniciatívach. Okrem týchto programov bude možné zapojiť sa aj do ďalších iniciatív a programov v rámci Európskeho výskumného priestoru, napr. Dunajská stratégia, aktivity Európskej vesmírnej agentúry, a pod.

Program Copernicus, známy pod starším názvom “GMES” (Global Monitoring for Environment and Security) je spoločná iniciatíva Európskej komisie a Európskej vesmírnej agentúry, ktorá má za cieľ vybudovať komplexnú sieť určenú na pozorovanie Zeme a prostredníctvom integrovaných dát poskytnúť užívateľom čo najkomplexnejšiu informáciu o stave planéty Zem vo vzťahu k otázkam bezpečnosti a životného prostredia. SR nie je zatiaľ členom Európskej vesmírnej agentúry, naše inštitúcie preto nemajú priamu možnosť podieľať sa na vývoji vesmírnej komponenty projektu Copernicus. V najbližších rokoch sa však očakáva pristúpenie SR k prípravnému 5-ročnému programu ESA s názvom PECS (Plan for European Cooperating States), v rámci ktorého by sa do niektorých komponentov projektu mohli zapojiť aj slovenské výskumno-vývojové inštitúcie.

V rámci Stratégie EÚ pre podunajský región má byť zo zdrojov EK ako aj z príspevkov z verejných zdrojov 14 zúčastnených krajín vytvorený *Fond pre výskum a inovácie v podunajskej oblasti DRRIF (Danube Region Research and Innovation Fund)*. Predpokladá sa, že zo zdrojov fondu budú podporované aj projekty výskumu a vývoja zamerané na adaptáciu v povodí Dunaja, napríklad výskum hydrodynamiky, morfodynamiky, transport sedimentov a ekologické procesy v rôznych úsekoch toku Dunaja.

V oblasti sídelného prostredia sa v súvislosti so zmenou klímy na Slovensku realizovali len niektoré čiastkové výskumné úlohy. V roku 2012 bola v rámci hlavných úloh Urbionu²⁰

²⁰ Inštitút urbanizmu a územného plánovania

vypracovaná výskumná úloha *Ekoindex – stanovenie regulatívov eko-indexu pre metódu spracovania územnoplánovacej dokumentácie (ďalej len „ÚPD“) so zameraním na zadržiavanie dažďových vôd v urbanizovanom prostredí*. Táto práca bola v roku 2013 ďalej rozpracovaná v úlohe *Zadržiavanie a využívanie dažďových vôd v urbánnej krajine – podklad pre metódu spracovania ÚPD a vykonávaciu vyhlášku*.

Význam týchto prác sa zvyšuje v súvislosti s rastúcimi extrémnymi prejavmi počasia. Napríklad pre intenzívne zrážky v podobe príválových dažďov, kedy v mestách s vysokým stupňom zástavby už nemusí byť kapacita kanalizačného systému na odvádzanie zrážkovej vody dostatočná a to môže spôsobovať povrchové záplavy²¹.

Vzhľadom na význam by bolo vhodné, aby sa výskumné programy a projekty špecificky zameriavali aj na nasledovné oblasti:

- Vplyv klimatických zmien na kvalitu primárnych potravinových surovín z hľadiska ich zloženia a technologických vlastností, potreba prispôsobenia technológií a postupov zmenenej kvalite surovín;
- Potreba zmeny / optimalizácia stravovacích zvyklostí v súvislosti so zmenami klímy a nimi spôsobenými kvalitatívnymi zmenami potravinových surovín;
- Dopad klimatických zmien na bezpečnosť potravín (zvyšená teplota), technologické aspekty a energetická náročnosť výroby potravín pri zmene klímy (zvyšené nároky na chladenie).

Prehľad aktivít, ktoré tu uvádzame, potvrdzuje, že v oblasti vedy a výskumu spojeného s prejavmi zmeny klímy sa slovenská vedecká a odborná obec intenzívne angažuje. Čo však chýba je kapacitný rámec na zabezpečenie lepšej koherencie týchto aktivít a tiež vzájomnej informovanosti medzi relevantnými inštitúciami. Výsledkom je pomerne veľký nevyplnený priestor medzi vedeckými poznatkami a ich priemetom do praktických aplikácií až po konečnú realizáciu účinných adaptačných opatrení.

6.4 Dobré príklady z praxe

Dobré príklady z praxe majú v procese adaptácie veľmi dôležitú úlohu, bez ohľadu na to, čo bolo motívom pre ich realizáciu. Predstavujú súbor možných odpovedí a prístupov k riešeniu úloh v adaptácii a umožňujú navrhovať nové riešenia už na základe praktických skúseností a bez zbytočných chýb a omylov.

V rámci analýzy východiskového stavu uvádzame len niektoré príklady opatrení, ktoré boli realizované aj s cieľom zmierniť nepriaznivé dôsledky zmeny klímy v danej oblasti/sektore. Spontánna adaptácia prebieha dlhodobo, praktických príkladov je určite omnoho viac, doteraz však neboli vždy špecificky realizované a mapované ako adaptačné opatrenia.

Biodiverzita

- Program revitalizácie krajiny a integrovaného manažmentu povodí SR (<http://www.uzemneplany.sk/zakon/program-revitalizacie-krajiny-a-integrovaneho-manazmentu-povodi-sr>).

²¹ Spracované podľa dokumentu „Usmernenia týkajúce sa najlepších postupov na obmedzenie, zmiernenie alebo kompenzovanie zástavby pôdy“, on-line <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/SK%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf>

Horninové prostredie

- Registrácia, zhodnotenie a protihavarijné opatrenia na novovzniknutých svahových deformáciách v roku 2010 v Prešovskom a Košickom kraji - spoluprácou s obcami a rýchlym mapovaním zosuvov spôsobených nadmernými zrážkami v roku 2010 boli na základe získaných údajov realizované sanácie týchto havarijných zosuvov v najkritickejších územiach.

Lesné hospodárstvo

- Podporené projekty z Programu rozvoja vidieka SR 2007 – 2013, opatrenia *Obnova lesného potenciálu a zavedenie preventívnych opatrení*.
- Dlhodobá účasť subjektu PRO POPULO spol. s r. o., ktorý obhospodaruje cirkevné lesy v Spišskom Podhradí, vo výskumných projektoch Národného lesníckeho centra relevantných z hľadiska adaptácie lesov na zmenu klímy a následná aktívna implementácia získaných poznatkov pri praktickom obhospodarovaní lesov.

Poľnohospodárstvo

- Poľnohospodárske-podielnícke družstvo Prašice so sídlom v Jacovciach hospodári na ploche cca 4 600 ha, kde sa od roku 1997 využívajú minimalizačné technológie obrábania pôdy, ktoré pomáhajú zmierňovať nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na poľnohospodárstvo a prispievajú aj k znižovaniu emisií skleníkových plynov a zvyšovaniu záchytovej schopnosti pôdy.
- Zaujímavá skúsenosť Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra - Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra na základe hodnotenia 36 chovov vysokoúžitkových dojníc na Slovensku je, že zavedené účinné metódy ochladzovania zvyšujú úžitkovosť a zlepšujú welfare v chovoch dojníc, ošípaných a hydiny. Poznatky boli ďalej využité v rámci školení Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra - Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra v rokoch 2008 – 2010, venovaných ochrane zvierat pred vysokými teplotami.

Vodné hospodárstvo

- SR má skúsenosti z povodňových situácií v rokoch 2002 a najmä 2013, kedy protipovodňové opatrenia v Bratislave dokázali zabrániť obrovským materiálnym škodám a ochrániť zdravie a životy obyvateľov ohrozených území.
- Opačným príkladom je dlhotrvajúce obdobie nedostatku zrážok a následného sucha v rokoch 2011 a 2012. Najvýraznejšie sa nedostatky vody prejavili v povodí Ondavy, kde VN Veľká Domaša zlepšovala prietoky a dotovala potreby regiónu. Jej zásobný objem poklesol na 23,0 %, a najmä v letnom období bolo potrebné prijímať mimoriadne opatrenia na zabezpečenie požiadaviek užívateľov na vodu.

Doprava

- Testovanie prírodnej asfaltovej zmesi s označením „Trinidad Epuré Z 0/8“ (TE)²² na zmenu vybraných parametrov. Výsledky potvrdili, že po pridaní prírodného asfaltu do asfaltovej zmesi došlo k zlepšeniu priľnavosti asfaltu ku kamenivu, čím sa zvýšila jeho tuhosť a zároveň došlo k zníženiu náchylnosti k tvorbe trvalých deformácií. Taktiež sa

²² prírodný asfalt pochádzajúci z ostrova Trinidad

zvýšila odolnosť proti vypieraniu zŕn vplyvom vlhkosti a pomalšiemu starnutiu vplyvom oxidácie.

6.5 Adaptácia na lokálnej úrovni

V súčasnosti nie je možné na lokálnej úrovni v SR hovoriť o systémovom prístupe k adaptácii. Zmena klímy a jej dôsledky na územie, obyvateľstvo alebo hospodárstvo nie sú štandardnou súčasťou plánovacích procesov²³ rozvoja miest a regiónov v SR. Nie sú tiež definované kritériá pre rozhodovanie subjektov verejnej správy s ohľadom na zmierňovanie dôsledkov zmeny klímy v sídlach a chýbajú aj metodiky a záväzné postupy pre lokálnu adaptáciu. Aj keď sa, s ohľadom na rozdielnosť prejavov zmeny klímy v rôznych oblastiach resp. regiónoch, neočakáva jednotná metodika a postupy, rámcové pravidlá by mohli procesy zjednodušiť a zefektívniť.

6.6 Regionálna a cezhraničná spolupráca

V rámci cezhraničnej spolupráce sa v minulosti realizovali viaceré medzinárodné projekty zamerané na zmenu klímy a adaptáciu v sídelnom prostredí. Medzi ne patria napríklad projekt *Green and blue space adaptation for urban areas*²⁴ a *Regioclimate*²⁵, obidva financované prostredníctvom programu INTERREG IVC z ERDF.

Členmi medzinárodnej asociácie miest a obcí **Klimatická aliancia**²⁶, ktorá sa venuje osobitne znižovaniu emisií CO₂, a združuje 1600 zástupcov miest a obcí sú aj 4 zástupcovia zo Slovenska.

Problematikou zmeny klímy, znižovania emisií CO₂, podporou využívania obnoviteľných zdrojov energie a následne aj adaptáciou na zmenu klímy sa zaoberá aj tzv. **Dohovor primátorov a starostov a projekt NET-CoM**, ktorý predstavuje sieťovú spoluprácu zameranú na podporu implementácie Dohovoru primátorov a starostov. Zo Slovenska je do uvedených medzinárodných aktivít zapojených spolu 8 miest a obcí²⁷.

Regionálna a cezhraničná spolupráca sa realizuje aj prostredníctvom regionálnych dohovorov ako je Rámcový dohovor o ochrane a trvalo udržateľnom rozvoji Karpát (**Karpatský dohovor**), či Dohovor o spolupráci pri ochrane a trvalo udržateľnom využívaní rieky Dunaj (**Dohovor o ochrane rieky Dunaj**).

Súvisiace dokumenty:

- **Strategický akčný plán pre karpatskú oblasť**²⁸, prijatý na 3. zasadnutí konferencie zmluvných strán Karpatského dohovoru. Požaduje, aby sa problematika zmeny klímy priamo premietla do aktivít pracovných skupín Karpatského dohovoru (vrátane ich plánov práce a rozhodovania).
- Rozpracovaná **Strategická agenda pre adaptáciu na zmenu klímy v karpatskom regióne**²⁹ (2012), navrhuje v oblasti biodiverzity (v súlade aj s inými relevantnými stratégiami EÚ, napríklad Rámcovou smernicou o vode, Smernicou o povodniach a Stratégiou o nedostatku vody a suchu) vychádzať zo zásad budovania odolnosti a pružnosti ekosystémov voči ďalším rizikám zmeny klímy, prostredníctvom pôsobenia

²³ územné plány, programy hospodárskeho a sociálneho rozvoja, odvetvové/ktorové koncepcie

²⁴ <http://www.grabs-eu.org/>

²⁵ <http://www.regioclimate.eu/>

²⁶ http://www.klimabuendnis.org/our_profile0.html

²⁷ Bratislava, Drienovec, Háj, Janík, Moldava nad Modvou, Nitra, Peder, Turčianske Teplice

²⁸ Strategic Action Plan for the Carpathian Area. UNEP/CC/COP3/DOC9, Third Meeting of the Conference of the Parties to the Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians.

²⁹ Strategic Agenda on Adaptation to Climate Change in the Carpathian Region. The revised draft version dates December 2012.

na už existujúce antropogénne vplyvy, využívania princípu cyklického a adaptívneho manažmentu, zamerania na obnovu funkcie prírodných ekosystémov v povodiach (predovšetkým schopnosti zadržiavať a pomaly uvoľňovať vodu), na zníženie fragmentácie a zlepšenie konektivity biotopov, s cieľom umožniť presúvanie druhov a začlenenie ekosystémovo založených opatrení a prístupov s ohľadom na zmenu klímy do iných strategických oblastí, programov, procesov a finančnej podpory.

- **Stratégia Medzinárodnej komisie pre ochranu rieky Dunaj ICPDR** pre adaptáciu na zmenu klímy³⁰ (ICPDR 2013). Pri analýze dôsledkov na ekologické pomery predpokladá dlhodobé vplyvy zvýšenej teploty ovzdušia a vody kombinované so zmenami v zrážkových pomeroch, v dostatku vody, kvalite vody a narastajúce extrémne prejavy, ako sú povodne, nízke prietoky a sucho. Ich očakávaným výsledkom budú zmeny v ekosystémoch, životných cykloch a v biodiverzite povodia Dunaja.
- V rámci implementácie **Akčného programu trvalo udržateľnej ochrany pred povodňami v povodí Dunaja** bolo vypracovaných 17 akčných plánov na ochranu pred povodňami vo všetkých čiastkových povodiach Dunaja, ktoré pokrývajú celú plochu povodia medzinárodnej rieky. Akčné plány ochrany pred povodňami v čiastkových povodiach Dunaja schválili príslušní rezortní ministri členských štátov Medzinárodnej komisie na ochranu Dunaja. SR sa podieľala na vypracovaní štyroch akčných plánov.

Cezhraničná a regionálna spolupráca v oblasti adaptácie na zmenu klímy prostredníctvom ochrany a revitalizácie mokradí a integrovaného manažmentu povodí je tiež jedným z cieľov regionálnej iniciatívy Ramsarského dohovoru o mokradiach – **Karpatskej iniciatívy pre mokrade CWI**, koordinovanej na Slovensku.

6.7 Informácie, komunikácia a vzdelávanie

Pri hodnotení súčasnej situácie musíme objektívne konštatovať, že informačné kampane a vzdelávanie v problematike adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy sa v SR nerealizuje systémovo a na základe špecifickej koncepcie, ale skôr ad hoc a nepravidelne formou konferencií, prednášok a článkov v odborných časopisoch.

Ďalším zdrojom informácií sú výsledky vedeckých úloh a projektov, ktoré sú zverejňované na internetových portáloch odborných inštitúcií. Ako príklad možno uviesť výsledky geologického prieskumu sprístupnené v *Digitálnom archíve Geofondu ŠGÚDŠ* s možnosťami exportu a tlačových zostáv (www.geology.sk), projekt SHMÚ³¹, Národné správy SR o zmene klímy dostupné na www.enviro.gov.sk a na www.unfccc.int³² alebo mapy povodňového ohrozenia a mapy povodňového rizika³³.

Zvyšovanie povedomia verejnosti je tiež integrálnou súčasťou niektorých sektorových stratégií a akčných plánov, príkladom je Akčný plán Národného lesníckeho programu 2009 – 2013, či Aktualizovaná národná stratégia ochrany biodiverzity do roku 2020.

Dôležitú úlohu pri podpore šírenia informácií v tejto téme zohrávajú v SR aj organizácie mimovládneho sektora. Doteraz boli spracované publikované dokumenty zamerané na

³⁰ ICPDR Strategy on Adaptation to Climate Change, ICPDR 2013.

³¹ <http://www.shmu.sk/sk/?page=1817>

³² http://unfccc.int/national_reports/items/1408.php

³³ <http://www.minzp.sk/sekcie/temy-oblasti/voda/ochrana-pred-povodnami/manazment-povodnovych-rizik/povodnove-mapy.html>

adaptáciu v sídelnom prostredí, a to *Ekologická stopa, klimatické zmeny a mestá* (2007)³⁴ a *Klimatická zmena – výzva pre lokálny rozvoj na Slovensku*³⁵ (2012).

Efektívnym nástrojom pre zlepšenie informovanosti a vzdelávanie na národnej úrovni je aj využívanie zdrojov programu LIFE+, resp. iných štrukturálnych fondov EÚ, komunitárnych programov EÚ, finančného mechanizmu EHP a Nórskeho finančného mechanizmu na projekty v oblasti vzdelávania.

V novom programovom období 2014 – 2020 umožní účelnú osvetu, prenos poznatkov z vedy a výskumu do praxe a využívanie adaptačných opatrení v oblasti poľnohospodárstva napríklad Program rozvoja vidieka SR na roky 2014 – 2020 ale aj možnosť podpory informačných a vzdelávacích projektov v rámci pripravovaného Operačného programu Kvalita životného prostredia (Tematický cieľ 5).

V záujme zlepšenia súčasného stavu v oblasti poskytovania informácií pre danú oblasť bude potrebné vytvoriť oficiálny internetový portál, kde budú priamo alebo cez odkazy zhromažďované a aktualizované všetky dostupné informácie k problematike adaptácie z medzinárodných, aj z domácich zdrojov.

6.8 Komplexné hodnotenie rizík

EÚ je, vzhľadom na svoj rozsah a polohu, vystavená celej škále potenciálnych rizík a katastrofických udalostí. V Kapitole 2 sme uviedli základné informácie o možných prejavoch a dôsledkoch zmeny klímy v EÚ. Je zrejmé, že s ohľadom na rozsah a náklady si táto medzisektorová hrozba vyžaduje zlepšenie účinnosti a koherencie pri dlhodobom krízovom riadení a zvládaní katastrof, ktoré sú s ňou spojené.

Najmä v poslednom období sa komplexnému hodnoteniu rizík v EÚ a v SR venuje zvýšená pozornosť. Výsledkom sú napríklad vypracované koncepčné dokumenty ako je *Európska bezpečnostná stratégia*³⁶, *Stratégia vnútornej bezpečnosti EÚ*³⁷, *Stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy*³⁸. Aj keď sa zaoberajú rizikami v rôznych oblastiach, ich spoločným cieľom je zvýšiť odolnosť nielen EÚ, ale najmä jej členských štátov voči krízam a katastrofám. V tomto kontexte EÚ vyzvala členské štáty, aby dokončili a pravidelne aktualizovali svoje vnútroštátne posúdenia rizík a realizovali iniciatívy na zlepšenie pochopenia rizík súvisiacich s katastrofami. Je potrebné vypracovať štatistický prehľad prírodných a antropogénnych rizík, ktorý by identifikoval najproblematickejšie oblasti a bol by základom pre vytvorenie systému automatickej reakcie a záchrany, ktorý by dokázal účinne a rýchlo reagovať na mimoriadne udalosti. Aby sa zaistilo účinné riadenie bezpečnostných rizík, je potrebné vypracovať a aplikovať dôveryhodnú metodiku ich posudzovania.

V rámci procesu sú kvalitné a dostupné informácie dôležitou zložkou prevencie, ale aj reakcie na mimoriadne udalosti. Kľúčové pre konečný výsledok je, aby boli k dispozícii vždy aktuálne informácie o možných rizikách ktoré sa na danom území nachádzajú a môžu viesť ku mimoriadnej udalosti. Rovnako dôležité je mať objektívnu informáciu o ich možných dôsledkoch, frekvencii výskytu, a podobne. Konečným cieľom je vytvorenie čo najširšieho systému hodnotenia rizík pre každú oblasť ľudského života. Riziká je nevyhnutné analyzovať

³⁴ http://www.rec.sk/NOVY%20TEMPLATE%20A%20STRUKTURA/Publikacie/Ekologicka_stopa.pdf

³⁵ http://www.kri.sk/web_object/378.pdf

³⁶ http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/librairie/PDF/QC7809568SKC.pdf

³⁷ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0673:FIN:SK:PDF>

³⁸ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0216:FIN:SK:PDF>

a hodnotiť komplexne, keďže synergický efekt alebo domino efekt prírodných rizík môže mať vplyv na sekundárne riziká spojené s ľudskou technológiou a podobne. Na základe komplexného hodnotenia rizík je možné následne vytvoriť pre každú oblasť mechanizmy na zvládanie krízových situácií.

V uznesení EP z 12. septembra 2013 k Druhej správe o vykonávaní stratégie vnútornej bezpečnosti EÚ sa uvádza, že náležitá analýza budúcich hrozieb pre bezpečnosť je zásadným predpokladom efektívnej stratégie vnútornej bezpečnosti. Vznik živelných pohrôm môže postihnúť obyvateľstvo na rozsiahlom území. Môže tiež spôsobiť poškodenie zdravia i smrť veľkého počtu ľudí i zvierat, vrátane možnosti celkového narušenia chodu života a výroby. Rozsah priamych a sekundárnych účinkov živelných pohrôm sa prejavuje v tom, že celkové narušenie života v postihnutom území nie je zvyčajne možné zvládnuť vlastnými silami územného obvodu v optimálnom časovom úseku.

Na poskytovanie pomoci v prípade vzniku živelných pohrôm je potrebné mať vopred pripravené nielen materiálne prostriedky, ale aj vyriešenú organizačný, kompetenčný a najmä legislatívny rámec plánovaných opatrení tak, aby poskytovanie pomoci bolo adekvátne vzniknutej situácii, pohotovú a veľmi rýchle.

Aktívny prístup k riešeniu mimoriadnych udalostí si vyžaduje účinnú stratégiu, komplexné hodnotenie rizík, permanentné monitorovanie krízových faktorov a ich analýzu, ako aj vytvorenie riadiacich orgánov, síl, prostriedkov a nevyhnutných zdrojov na minimalizáciu následkov týchto ohrození.

Jedným z najvhodnejších postupov je určenie rizík a ohrozených osôb, zhodnotenie rizík a určenie poradia ich dôležitosti, stanovenie preventívnych opatrení, prijatie opatrení a následné monitorovanie s vykonanou kontrolou.

6.9 Poistovníctvo³⁹

Zvyšujúci sa rozsah škôd spôsobených extrémnym počasím sa odzrkadľuje na dostupnosti a ekonomickej únosnosti poistenia. Ak chce poistovníctvo prežiť príchod nových rizík súvisiacich so zmenou klímy, musí sa nimi čo najskôr aktívne a v primeranom rozsahu zaoberať. Základom poistovacej činnosti je „starat' sa o riziko“, poistovatelia sa preto musia na prípadné budúce negatívne dôsledky zmeny klímy pripravovať už dnes.

Napriek mnohým výskumom nie je zatiaľ možné s určitosťou kvantifikovať rozsah a dôsledky budúcej zmeny klímy. To ale nijako neznižuje význam a hodnotu poistenia voči jej negatívnym dôsledkom. Kľúčovú úlohu zohráva poistenie napríklad v prípade poľnohospodárstva, kde sú možnosti prevencie voči extrémnym prejavom počasia veľmi limitované a poistenie preto slúži ako nevyhnutná finančná prevencia na budúce obdobia.

Klasickou reakciou poistovateľov na zvyšujúci sa počet katastrofických škôd je stiahnutie krytia z rizikových oblastí a zvýšenie poistného. Každý z týchto krokov však znamená zníženie objemu obchodu, preto sú z dlhodobého hľadiska pre mnohých poistovateľov neperspektívne.

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.

³⁹ Spracované podľa: PALACKOVÁ, J. 2007. Poistovací priemysel vo víre klimatických zmien. Ekonomická univerzita Bratislava. Slovenská asociácia poistovní, 2013, interné materiály.

Poistovatelia musia brať do úvahy dlhodobý charakter zmeny klímy a pre čo najlepšie krytie musia byť schopní vytvárať produkty cieleňé priamo na hroziace riziká.

Poistovne by sa mali snažiť o využívanie prospektívneho prístupu, ktorý by bral do úvahy viac ako len historické dáta a schémy. Modely na oceňovanie a alokáciu kapitálu v poisťovníctve musia byť aktualizované pravidelne tak, aby zodpovedali najnovším vedeckým poznatkom, a teda nielen na základe „historických údajov“ po extrémnych udalostiach.

Napriek tomu, že zmena klímy predstavuje pre celú spoločnosť, a pre poisťovníctvo obzvlášť, veľké riziko, zároveň je táto téma zdrojom širokej škály nových príležitostí. Medzi ne patrí aj priestor na vytváranie nových produktov pre manažment rizík určených pre klientov, ktorí sa obávajú vplyvu zmeny klímy na ich podnikateľské aktivity (najvýznamnejšie napríklad v oblasti ťažby, dopravy a spracovania ropy, plynu, výrobu a distribúciu elektriny).

V súvislosti so zmenou klímy možno očakávať výrazný nárast aj v oblasti zodpovednostného poistenia. Medzi žiadané typy poistení budú zrejme patriť rôzne druhy poistenia korporátnej zodpovednosti. Možno totiž predpokladať, že verejnosť sa bude dovolávať zverejnenia informácií (tzv. disclosure) týkajúcich sa finančných dopadov rizík danej spoločnosti súvisiacich so zmenou klímy.

Na adekvátne zachytenie a ocenenie budúcich rizík bude nevyhnutné čoraz viac využívať výsledky vedeckých štúdií a prognóz. To platí pre poisťovníctvo, ale týka sa to aj všetkých ďalších investícií s plánovanou dlhodobou životnosťou, ktorých životný cyklus budú dlhodobé scenáre zmeny klímy významne ovplyvňovať. Poistovne budú nútené vypracovávať vlastné scenáre zachytávajúce potenciálny vývoj rizika. 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, sa neustále objavujú snahy zapojiť poisťovateľov do náhrady škôd zavedením systémov povinného poistenia, či už na strane poisťovateľov alebo potenciálnych poškodených. Avšak iba 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. Akékoľvek 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 javov, 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). Výsledkom efektívneho partnerstva štátu a poisťovní by mal byť informovaný, zodpovedný jednotlivec (alebo spoločnosť), ekonomicky motivovaný na ochranu svojho majetku adekvátnym poistením. Na dosiahnutie tohto stavu je potrebné vytvorenie adekvátnych ekonomických stimulov pre poistenie zo strany štátu (napr. previazanosť alebo podmienenosť rôznych foriem štátnej pomoci a dotácií na odstraňovanie nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy so súčasným krytím týchto rizík poistením).

Snahy o globalizáciu systémov poistenia v rámci široko geograficky ohraničených území (EÚ) voči následkom prírodných katastrof ako javov vyvolaných aj zmenou klímy neprinášajú želateľný efekt, pretože jedno univerzálne riešenie neexistuje a v tejto oblasti viac ako v iných je potrebné brať do úvahy lokálne špecifiká a riziká.

7. MOŽNÉ DÔSLEDKY ZMENY KLÍMY V JEDNOTLIVÝCH OBLASTIACH

7.1 Prírodné prostredie

Horninové prostredie

Zmena klímy vo vzťahu k horninovému prostrediu má predovšetkým vplyv na bilanciu prírodných vôd (podzemné, povrchové, zrážkové) a na zvýšenie intenzity vzniku lesných polomov a požiarov. Sprievodnými javmi sú intenzifikácia zvetrávania (zvýšená o účinky obsahu CO₂ v ovzduší), erózie, zosuvy, prenosy materiálu a zmeny tvaru a využitia krajiny.

Horninové prostredie poskytuje aj nástroje na zmiernenie dôsledkov zmeny klímy, konkrétne nástroje na zníženie obsahu CO₂ v ovzduší. Horninové prostredie poskytuje geologické štruktúry na trvalé ukladanie CO₂ a zároveň horniny, ktoré svojou chemickou reakciou dokážu na svoj úkor viazať CO₂ v podobe stabilných novovzniknutých minerálov, čo je tiež využiteľná technológia na znižovanie jeho koncentrácie v atmosfére.

Tab. 4 Dôsledky zmeny klímy na horninové prostredie

Dôsledky zmeny klímy na horninové prostredie		
Ohrozenie zdrojov pitnej vody		
Zmena tvaru a využitia krajiny	Tvar krajiny	Intenzívne zvetrávanie hornín, erózia pôdy
		Zmena tvaru údolí v dôsledku povodní a prítalových dažďov
		Presuny horninového materiálu (zosuvy)
	Využitie krajiny	Posuny pásiem lesa
		Roznos materiálu environmentálnej záťaže
		Polomy, požiare
		Dezertifikácia

Extrémne zrážky a povodne od roku 2010 zhoršili pomery stability územia Slovenska. V tomto období bolo zaregistrovaných viac ako 550 nových alebo reaktivovaných deformácií svahov. Tie ohrozujú v súčasnosti viac ako 98,8 km diaľnic a ciest I. triedy, 571 km ciest II. a III. triedy, 62 km železníc, 11 km nadzemných vedení, 3,5 km ropovodov, 101 km plynovodov, 291 km vodovodov a viac ako 30-tisíc pozemných stavieb. Vie sa o 103 lokalitách, kde v čase vzniku zosuvov bolo viac ako 250 objektov porušených (rodinné domy, hospodárske budovy, oporné múry, cesty), z toho 38 rodinných domov zbúraných, a zhruba 450 objektov ohrozených deformáciami⁴⁰.

⁴⁰ Správa o havarijných svahových deformáciách a o nevyhnutnosti eliminácie hrozieb na životy a majetok obyvateľov, MŽP SR, <http://www.minzp.sk/tlacovy-servis/tlacove-spravy/tlacove-spravy-2013/tlacove-spravy-august-2013/nahavarijne-zosuvy-pojde-vyse-56-mil-eur.html>

Povrchové a podzemné vody

Pestrá vertikálna členitosť územia má praktický význam, lebo nadmorská výška determinuje klimatické pomery územia čím výrazne ovplyvňuje vlastnosti ostatných zložiek prírodného prostredia. Na relatívne malom území Slovenska je výšková členitosť pomerne veľká, čo vplyva na hydrologické procesy povrchových aj podzemných vôd.

Z hľadiska celkovej vodnosti za referenčné obdobie 1961 – 2000 boli ako najzraniteľnejšie vyhodnotené povodia Ipl'a, Slanej a Bodvy, stredne zraniteľné povodia východného Slovenska, hornú časť povodia Váhu a jeho ľavostranné prítoky, povodia Popradu, Nitry a Hrona a málo zraniteľné pravostranné prítoky Váhu a samotný Dunaj. V období 2001 – 2010 s neprehliadnuteľným podielom roka 2010 sa táto pomyselná mapa SR zmenila. K najmenej zraniteľným územiám, v ktorých sa celková vodnosť zväčšuje, sa zaraďujú povodia Bodrogu, Popradu a Dunajca. K povodiam, v ktorých vodnosť zostala rovnaká, resp. sa ešte nepatrne zväčšila, patrí Váh, Hornád a samotný tok Dunaja.

Analýza vývoja priemerných mesačných prietokov ukázala, že zatiaľ nedochádza k zásadným zmenám v prerozdelení odtoku počas roku. Veľmi vodné roky 2006 a 2010 predovšetkým na tokoch východného Slovenska spôsobili zväčšenie priemerných mesačných prietokov v letných mesiacoch. Nasledujúce roky ukážu, či ide o dlhodobejšiu zmenu.

Riziko rozsahu povodní na území Slovenska je najvyššie v povodiach flyšového pásma, v horných častiach povodia Tople, Ondavy a v povodiach Oravsko – Kysuckých Beskýd.

Aktuálne hodnotené trendy maximálnych ročných a maximálnych mesačných prietokov (najväčších priemerných denných prietokov v roku a v mesiaci) zatiaľ nepotvrdzujú zvýšený výskyt povodní v posledných rokoch. O privalových povodniach existuje málo historických záznamov, ktoré by umožňovali urobiť detailnejšiu analýzu ich trendov. Na základe hodnotenia maximálnych prietokov v dlhodobých hydrologických radoch možno dospieť k prekvapujúcemu záveru, že pozorujeme skôr klesajúci trend povodní.

Vo všeobecnosti je možné výsledky analýz pre zdroje a zásoby pitnej vody zhrnúť nasledovne:

Možné dôsledky zmeny klímy na podzemné vody v období 1981 – 2009 (pramene) v porovnaní s referenčným obdobím do roku 1980:

- prevažovali negatívne dôsledky klimatických zmien na zdroje podzemných vôd po roku 1980 takmer na celom území Slovenska;
- viac ako 65 % územia Slovenska leží v škále štatisticky vypočítaných dôsledkov na zdroje podzemných vôd s dokumentovaným poklesom ich výdatností v intervale -5 % až -15 %, dokonca v niektorých lokalitách aj menej (-20 %).

Možné dôsledky zmeny klímy na zásoby podzemných vôd v nížinách a kotlinách SR (sondy) v období 1981 – 2009, v porovnaní s referenčným obdobím do roku 1980:

- prevažná časť územia nížin a kotlin Slovenska má odhadovanú zápornú zmenu v zásobách podzemných vôd medzi obdobím 1981 – 2009 a referenčným obdobím do roku 1980;
- hodnoty poklesov špecifických zásob podzemných vôd sa tu pohybujú v intervale okolo 50 až -200 tisíc m³.km⁻²;
- významnejšie poklesy zásob podzemných vôd na úrovni -200 až -350 tisíc m³.km⁻² sú v oblastiach stredného Záhoria a dolného Považia, celého severozápadného Slovenska a južného pásu Slovenska až po štátnu hranicu s Maďarskom.

Pedosféra

V súvislosti so zmenou klímy sa očakávajú:

- zvýšené prejavy degradácie pôdneho fondu - predovšetkým zníženie pôdnej organickej hmoty v pôde,
- zrýchlené eróžno-akumulačné procesy (veterná a vodná erózia),
- zhoršenie štruktúry pôdy (kompakcia),
- znížená dostupnosť vody v pôdnom profile,
- procesy salinizácie a sodifikácie.

Predpokladané *vysušovanie pôdy* a krajiny v južnej časti Slovenska (asi do 400 m n. m.) spôsobí rýchlejší rozklad pôdnej organickej hmoty, pričom tento proces bude sprevádzaný *poklesom pôdnej organickej hmoty*. Mineralizačné procesy budú mierne prevažovať nad tvorbou a akumuláciou humusu. Pri nešetrnom hospodárení na pôde a pri nedodržaní pôdoochranných opatrení môžu pôdy rýchle *degradovať*, hoci ich úrodnostný potenciál je vysoký.

V oblastiach náchylných na eróziu sa negatívne prejavia účinky intenzívnych búrok. *Zrýchlená plošná vodná erózia* sa bude vyskytovať hlavne vo vypuklých častiach sprašových pahorkatín, ale aj v odlesnenom flyšovom pásme s nedostatočnou protieróznou ochranou.

Znižovanie prietokov nížinných riek a pokles hladín podzemnej vody bude viesť k zmene oxidačno-redukčných podmienok. Oblasti s výparným pôdnym režimom sa budú zväčšovať. V najjužnejších oblastiach Slovenska sa predpokladá zvýšená mineralizácia podzemných vôd, čo spôsobí mierny až stredný nárast *zasoľovania pôd*. Všeobecne možno v dôsledku zmeny klímy predpokladať spätný vývoj pôd.

Biosféra

Na zmenu klímy vplyvajú dva najvýznamnejšie celopriestorové životné procesy na Zemi – kolobeh uhlíka a vody, ktoré sú tiež závislé na biodiverzite. Kolobeh vody je ovplyvnený fyzikálnymi (napr. topografiou, geológiou) aj ekologickými faktormi (t.j. transpiráciou z rastlín, vplyvmi krajiny pokrývky na prietoky). Vodný cyklus tiež podmieňuje a je ovplyvnený kolobehom živín (ovplyvňuje kvalitu vody) a cyklom uhlíka (ovplyvňuje krajinný pokryv a organický uhlík v pôde, vrátane vysoko uhlíkových ekosystémov, ako sú rašeliniská, ktoré tiež ovplyvňujú prietoky).

Rašeliniská patria k najvýznamnejším oblastiam, v ktorých sa ukladá uhlík. Rovnováha medzi produkciou a rozkladom je však v rašeliniskách veľmi krehká a je ľahko narušiteľná ľudskou činnosťou. Odvodňovanie pre poľnohospodárske alebo lesohospodárske využitie premieňa rašeliniská zo zachytávača uhlíka na zdroj uhlíka. Z tohto dôvodu je revitalizácia a ochrana rašelinísk kľúčovou stratégiou pre zmierňovanie zmeny klímy.

Podobne sa pre sekvestráciu uhlíka zdôrazňuje dôležitosť riečnych alúvií, ktorých devastácia a intenzívne využívanie na druhej strane vedú k zvýšenej tvorbe emisií CO₂. Preto je riešením obnova neaktívnych alúvií, napr. úpravou (odstránením, posunutím) hrádzí, čo zároveň zvýši retenciu živín a pomôže zlepšiť kvalitu vody⁴¹.

Kombinované účinky zvyšovania teploty a množstva CO₂ v ovzduší sa v biosfére prejavujú zmenou abiotických podmienok. Vplýva to na procesy, ktoré ovplyvňujú kvalitu biotopu a môže to viesť k ich úbytku. Medzi ďalšie dôsledky zmeny klímy s negatívnym vplyvom na biosféru

⁴¹ Russi et al. 2013

patrí vyššia frekvencia silných búrok, záplav, erózie, úbytok zrážok a následné znižovanie hladín v tokoch a jazerách, prípadne až ich sezónne vyschnutie. Hodnotenie zraniteľnosti biotopov na zmenu klímy je zložitá a závisí od lokalizácie a schopnosti obnovy biotopov. Menia sa v nich aj vzťahy medzi druhmi, ktoré rôzne reagujú na suchu, záplavy, požiare, víchrice, mení sa štruktúra druhov, ale možný je aj návrat do porovnateľného stavu.

Tab. 5 Dôsledky zmeny klímy na biosféru

Vplyv	Dôsledok
Zvýšená teplota vzduchu a zmena zrážkových pomerov	posun vhodných klimatických pásiem pre niektoré druhy smerom na sever a do vyšších nadmorských výšok (zmena areálu biotopov a druhov, prípadná izolácia, v krajných prípadoch ich prípadoch ich vymiznutie)
	ovplyvnenie fenológie a fyziologických procesov fauny a flóry (rozmnožovanie a i.)
	úbytok pôvodných prírodných ekosystémov a citlivých druhov na úkor xerothermných biotopov a vegetácie
	ohrozenie stability a kvality koridorov pre migráciu vzácných a endemických druhov
	fragmentácia biotopov a úbytok (hlavne migrujúcich) druhov
	šírenie škodcov a invázných nepôvodných druhov
	zmeny v kvalite vody, zakalenie, zvýšená sedimentácia a zanášanie napr. miest rozmnožovania rýb, zhoršená dostupnosť potravy, zvýšená eutrofizácia a výskyt toxických siníc a rias
	zvýšená evapotranspirácia, vysychanie pôd až vysychanie mokradí

7.2 Biodiverzita

Strata biodiverzity spolu so zmenou klímy, s ktorou je neoddeliteľne spätá, predstavuje najkritickejšiu globálnu environmentálnu hrozbu. Existuje dostatok dôkazov, že zmena klímy ovplyvňuje biodiverzitu, zároveň je zrejmé, že zmena biodiverzity a fungovania ekosystémov ovplyvňuje klimatické procesy, napríklad degradácia rašelinísk je významným zdrojom skleníkových plynov. Podľa Miléniového hodnotenia ekosystémov sa zmena klímy do konca tohto storočia pravdepodobne stane jedným z najvýznamnejších hnacích prvkov úbytku biodiverzity. Okrem priamych vplyvov zmeny klímy (napr. vysušovanie, zvýšené riziko požiarov, zvýšená teplota a obmedzená doba so snehovou pokrývkou, šírenie invázných druhov) budú ovplyvňovať biodiverzitu aj súvisiace sociálno-ekonomické zmeny, najmä zmeny vo využívaní územia, ktoré môžu byť významnejšie ako priame vplyvy.

Dôsledky zmeny klímy na druhy a biotopy

Priame:

- zmeny v životnom cykle rastlín a živočíchov (začiatok a koniec vegetačnej sezóny, obdobie rozmnožovania),
- zmeny vo vzájomnej závislosti druhov (vzťahy predátor – korisť, rastlina – opel'ovač, symbiotické závislosti),

- na fyziológiu druhov zvýšenou úrovňou fotosyntézy a respirácie,
- zmeny v štruktúre a zložení biotopov a odolnosti ekosystémov – výmena druhov v biotopoch a štrukturálne zmeny (smerom od špecializovaných druhov k prispôsobivým, prípadne inváznym druhov) spôsobia zníženie odolnosti ekosystémov, zníženie produkcie ich služieb alebo dokonca ich rozpad,
- oslabenie adaptačného potenciálu druhov v dôsledku straty genetických zdrojov.

Nepriame:

- prostredníctvom zmien v abiotických podmienkach biotopov – napr. zmeny v hladine povrchovej alebo podzemnej vody, zvýšená erózia,
- zmeny v geografickej distribúcii druhov – limitované fragmentáciou biotopov a dostupnosťou vhodných biotopov v nových územiach, ktoré sú klimaticky vhodné,
- rýchlosť prebiehajúcich zmien,
- zmeny vo využívaní územia a zdrojov v nadväznosti na prispôsobovanie sa spoločnosti zmene klímy – vplyv väčší ako priame dopady vzhľadom na ich rozsah a rýchlosť.

Reakcia jednotlivých druhov a biotopov na klimatickú zmenu je rôzna a závisí od viacerých faktorov:

- expozícia,
- citlivosť na zmenu a rozsah vnútrodruhovej variability
- závislosť od iných druhov a schopnosť adaptácie,
- využívanie územia v okolitej krajine,
- rozsah fragmentácie biotopov.

Okrem zmien v biotopoch je dôležitou otázkou tiež *priestorový posun biotopov*, kedy extrémne udalosti môžu poškodiť biotopy na určitom mieste, ale môžu zároveň vytvoriť nové biotopy na nových miestach. Limitujúcou otázkou prežitia dotknutých druhov bude ich schopnosť (rozptyl druhov) a možnosť (existencia vhodných koridorov) presunu na miesta z novými vyhovujúcimi podmienkami. Klimatické zmeny ovplyvnia tiež vzťahy medzi druhmi (napr. mutualizmus, predátor – korisť, hostiteľ a parazit, nové patogény, invázne druhy) a ich konkurencieschopnosť. Fyziologický stres môže viesť k väčšej mortalite a náchylnosti na choroby.

Najzraniteľnejšími typmi biotopov sú sladkovodné biotopy, rašeliniská, slatiny a vysokohorské biotopy. Z druhov budú najzraniteľnejšie úzko špecializované druhy a zo skupín sú hodnotené ako najcitlivejšie obojživelníky a ryby.

7.3 Sídelné prostredie

Životné prostredie v sídlach, osobitne mestského typu sa v súčasnosti výrazne odlišuje od okolitej prírodnej krajiny vo viacerých charakteristikách, ako je teplota, vlhkosť, znečistenie ovzdušia. V sídlach mestského typu je veľká koncentrácia povrchov, ktoré sa prehrievajú a majú veľkú tepelnú kapacitu. To spôsobuje značnú akumuláciu tepla v ich prostredí. Na zvyšovanie teploty má vplyv aj teplo uvoľňované z priemyselných procesov, spaľovacích motorov v doprave a vykurovania obytných budov. Spolupôsobením týchto faktorov sa nad mestom vytvára tzv. tepelný ostrov. Nad mestom sa oteplujú vzduchové vrstvy a spolu s prítomnosťou kondenzačných jadier napomáhajú zvyšovaniu oblačnosti nad mestami oproti okolitej krajine. V ročnom priemere predstavuje tento rozdiel 5 až 10 %. V dôsledku zvýšenej oblačnosti sa zvyšuje aj množstvo zrážok, avšak z dôvodu, že v urbanizovanom prostredí nepriepustné povrchy zaberajú vysoký percentuálny podiel, je prirodzený kolobeh vody značne ovplyvnený

a negatívne poznačený. Urbanizácia má vplyv na hydrologický cyklus presahujúci hranice samotného sídla a môže zásadne negatívne ovplyvňovať aj prírodné prostredie, vrátane fauny aj flóry v príslušnom povodí⁴².

Kľúčové oblasti sídelného prostredia pre posudzovanie dôsledkov zmeny klímy sú:

- Obytné prostredie (stavby, siete, verejné priestranstvá...);
- Prírodná zložka sídelného prostredia (biodiverzita, prírodné prvky a zeleň v sídelnom prostredí);
- Vodné hospodárstvo (hospodárenie s vodami v sídelnom prostredí, zásobovanie pitnou vodou...);
- Poľnohospodárstvo, lesné hospodárstvo a využívanie krajiny v sídelnom prostredí;
- Energetika, energetická infraštruktúra;
- Doprava, dopravná infraštruktúra;
- Zdravie obyvateľstva a sociálna oblasť;
- Obchod, priemysel, služby (turistický ruch) a i.

K najvýznamnejším vplyvom zmeny klímy v sídelnom prostredí patrí :

- zvýšenie priemernej teploty, zvýšenie počtu extrémne horúcich dní,
- nerovnomernosť, zmeny v časovom rozmiestnení zrážok ako aj ich intenzity a zároveň pokles kapacity vodných zdrojov, osobitne v južnej časti Slovenska, častejší výskyt období sucha, častejšie a intenzívnejšie búrky,
- poveternostné situácie, osobitne veterné smršte, snehové kalamity a iné.

Tab. 6 Dôsledky zmeny klímy v sídelnom prostredí

Dôsledky v jednotlivých oblastiach	Vplyvy zmeny klímy			
	Letné horúčavy	Častejší výskyt obdobia sucha	Intenzívne zrážky	Extrémne poveternostné situácie
Energetická infraštruktúra	zvýšená spotreba elektrickej energie (chladiace zariadenia), častejšie výpadky rozvodných systémov a energetických výrobných technológií		výpadky v dodávke energií, poruchy a poškodenie zariadení	výpadky v dodávke energií, zvýšenie komplikácií pri opravách, predĺženie doby opráv, väčšie škody na energetických rozvodoch, nárast škôd spôsobených výpadkom energií u odberateľov
Budovy	prehrievanie budov		zatopenie budov, poškodenie fasád a omietok, poškodenie základov budov hlavne z dôvodu „záplav“ spôsobených prívalovými	poškodenie zariadení budov (solárne panely, fotovoltaické články), poškodenie povrchov a zariadení na verejných priestranstvách

⁴² <http://www.uzemneplany.sk/zakon/nakladanie-s-vodami-z-povrchoveho-odtoku-v-mestach>

			zrážkami a zrútenie budov v dôsledku zosuvov spôsobených prívalovými zrážkami a nevhodným zásahom človeka do územia náchylného na zosuvy	
Doprava	poškodenie železnice a povrchov ciest, únava materiálu, prehriatie zariadení (chladenie motorov, potrebná klimatizácia)	obmedzenie, prípadne prerušenie riečnej plavby	zhoršenie bezpečnosti a plynulosti dopravy	znižená bezpečnosť pozemnej dopravy
Vodné hospodárstvo	zvýšené nároky na spotrebu vody	problém so zásobovaním pitnou vodou	zvýšené nároky na stokovú sústavu odvádzať prívalové zrážky	zhoršenie vodohospodárskych podmienok pre zásobovanie poľnohospodárstva a priemyslu vodou
Zelená infraštruktúra	zmeny v druhovej štruktúre, zmeny vlastností a funkcie pôdneho pokryvu, zvýšený potenciál využitia xerothermných druhov drevín v štruktúrach zelene sídiel	usychanie vegetácie, chradnutie drevín, oslabenie odolnosti drevín voči chorobám a škodcom	pôdna erózia, oslabenie koreňového systému drevín, ochudobnenie pôdneho substrátu o živiny	poškodzovanie drevín zlomami a vývratmi, poškodzovanie chodníkov, zariadení v mestských lesoparkoch, poškodzovanie drevín jarnými mrazmi
Šport, rekreácie	zvýšený dopyt po kúpaní a rekreácii pri vode	zhoršenie možnosti rekreácie z dôvodu poklesu hladiny vody v prírodných lokalitách určených na kúpanie, zmena kvality vody na kúpanie, zhoršenie podmienok pre rekreačné splavovanie tokov (pokles hladiny vody vo vodných tokoch)		zhoršenie podmienok pre outdoorové športy

7.4 Zdravie obyvateľstva

Pribúdanie extrémnych udalostí v počasí za posledných niekoľko dekád minulého storočia a v prvej dekáde tohto storočia a poznatky o procesoch, ktoré k tejto situácii viedli, sú príčinou rastúceho záujmu vedcov v zdravotníctve určiť potenciálne mechanizmy, ktorými zmena klímy ovplyvňuje zdravie obyvateľstva. Zistili, že dôsledky zmeny klímy na zdravie budú závisieť aj od iných ako environmentálnych faktorov, predovšetkým stupňa sociálno-ekonomického rozvoja alebo od miery zavádzania účinných mitigačných a adaptačných opatrení.

Zdravie populácie je výrazne závislé ma stabilite, produktivite a odolnosti prírodného prostredia. Výsledky viacerých hodnotení, výskumných projektov a národných hodnotení dopadov na zdravie už potvrdili, že v najbližších desaťročiach bude ľudské zdravie vystavené významným vplyvom klimatických zmien pravdepodobne najmä v podobe extrémnych poveternostných udalostí. Ďalšie dôsledky sa môžu prejavovať v náraste podvýživy v oblastiach, kde sú populácie obzvlášť závislé od rastlinnej a živočíšnej produkcie, v zmene distribúcie infekčných ochorení, v náraste ochorení súvisiacich s vodou najmä tam, kde je sanitácia a osobná hygiena na nízkej úrovni, v náraste respiračných ochorení v dôsledku znečistenia ovzdušia a distribúcie peľov, vo vysídľovaní obyvateľstva v dôsledku erózie pobrežia a zmene poľnohospodárskej produktivity. Najčastejšie prejavy klimatických zmien v Európskom regióne a ich zdravotné dôsledky sú uvedené v Tab. 7.

Tab. 7 Najčastejšie prejavy klimatických zmien v Európskom regióne a ich zdravotné dôsledky

Vplyv	Dôsledky na ľudské zdravie
Záplavy	Úmrtia, úrazy, infekčné ochorenia
Výkyvy teplôt (extrémne vysoké teploty, veľmi nízke teploty) v kombinácii so znečisteným ovzduším a vyšším výskytom prízemného ozónu	Zhoršenie stavu ľudí s kardiovaskulárnym, respiračným ochorením, astmy, predčasné úmrtia, dehydratácia
Vektory prenosu infekčných ochorení (komáre, kliešte)	Malária, žltá horúčka, Lymská borelióza, kliešťová encefalitída, západonílska horúčka
Vodou prenosné ochorenia	hepatitída, diarrhea
UV žiarenie	Ochorenia kože
Peľové alergény	Alergická senzitivita, zhoršenie alergických stavov, zvýšenie počtu astmatických záchvatov,
Potraviny	Prípady salmonelóz

Tab. 8 Účinky na zdravie predpokladané na základe výsledkov modelovania zmeny klímy v SR do r. 2100

Vplyv	Pravdepodobnosť výskytu podľa projekcie	Dôsledky na ľudské zdravie
Extrémne teploty, zvýšenie frekvencie ich výskytu, doba trvania vln horúčav	veľmi pravdepodobné	Zvýšenie mortality a morbidity súvisiacich s teplom najmä u starých, chronicky chorých, veľmi mladých a sociálne izolovaných ľudí
Zvýšenie počtu horúcich dní/nocí	veľmi pravdepodobné	Zhoršenie celkového zdravotného stavu najviac budú postihnutí starí a osamelí vo veku nad 75, deti, telesne a zdravotne

		postihnutí
Obdobia s vysokými zrážkami, silné dažde, búrky, tornáda, povodne	veľmi pravdepodobné	Zvýšenie rizika úmrtia, zranenia spôsobených záplavami, vzniku respiračných ochorení a ochorení spôsobených vodou (Hepatitída) a potravinami (Salmonelóza)
Obdobia sucha	pravdepodobné	Zvýšenie rizika infekčných ochorení spôsobených vodou a potravinami
Výskyt prudkých zmien/výkyvy v počasí	pravdepodobné	Zvýšené riziko úmrtí, psychické ochorenia
Predĺženie peľovej sezóny	pravdepodobné	Astma, alergie, respiračné ochorenia
Výskyt vektorov prenosu infekčných ochorení	málo pravdepodobné	Malária, Lymeská borelióza, kliešťová encefalitída, západonílska horúčka
Zvýšenie UV žiarenia, PM₁₀, koncentrácie prízemného ozónu	veľmi pravdepodobné	Zvýšenie rizika rakoviny, úmrtí na respiračné ochorenia

7.5 Sektory ekonomických činností

7.5.1 Poľnohospodárstvo

Očakávané dôsledky zmeny klímy v poľnohospodárstve možno zhrnúť ako:

- zmeny v skladbe škodlivých organizmov (chorôb, škodcov, burín), ale najmä v náraste počtu hospodársky významných škodlivých organizmov.,
- zmeny teplotnej zabezpečnosti rastlinnej výroby,
- zmeny fenologických pomerov,
- zmeny agroklimatického produkčného potenciálu,
- zmeny v rozdelení zrážok a vlhkostnej zabezpečnosti (do 400 m n. m. pokles vlahovej zabezpečnosti),
- zmeny podmienok prezimovania (absencie snehovej pokrývky),
- zmeny pôdnej diverzity a fyzikálnych a chemických vlastností pôdy,
- urýchlený rozklad organickej hmoty, zrýchlený rast koreňovej sústavy,
- zvýšená veterná erózia,
- predĺženie hlavného vegetačného obdobia (T nad 10 °C) do horizontu roku 2075 o 43 dní na južnom Slovensku a o 84 dní na severe Slovenska,
- nové druhy rastlín.

Vo vedeckých zdrojoch sa uvádza vplyv vysokých teplôt na zníženie úžitkovosti hospodárskych zvierat o 10 až 25 %. Úhyny sa zvyšujú o 50 až 120 %. Klimatické faktory majú významný vplyv aj na populácie poľnej fauny. Ich vplyv je v súčasnosti skúmaný len v obmedzenej miere a nie sú objasnené závislosti na vybraných klimatických faktoroch. Vhodným druhom na sledovanie týchto vplyvov je zajac poľný. Komplexným výskumom je možné objasniť vplyvy klímy nielen na zajace, ale na celkovú faunu v ekosystéme.

Spotreba technologickej a pitnej vody bude v budúcom období pre chov hospodárskych zvierat limitujúca. Výrazný vplyv na príjem vody má totiž teplota vzduchu a relatívna vlhkosť.

Taktiež by mala vzrásť celková spotreba závlahovej vody v hlavných závlahových oblastiach v priebehu najbližších 65 rokov o zhruba 115 %, zo súčasných 310 mil. m³ na prognózovaných 668 mil. m³. Tento nárast potreby vody pre závlahy na vodné zdroje bude spôsobený nielen zvýšeným deficitom potenciálnej a aktuálnej evapotranspirácie, ale aj potrebou zvýšenia výmery závlah o cca 100 % v porovnaní so súčasným stavom, resp. stavom k roku 2010.

Na základe doterajších poznatkov agroklimatických podmienok poľnohospodárskej výroby na Slovensku sa dá odhadnúť miera rizika negatívneho vplyvu zmeny klímy na oblasť poľnohospodárstva aj na regionálnej a lokálnej úrovni. Potvrdzujú to aj výsledky v Záverečnej správe projektu *Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch*⁴³, ktorý realizoval SHMÚ v spolupráci s EFRA Zvolen v rokoch 2009 – 2011. Miera rizika negatívneho vplyvu zmeny klímy na oblasť poľnohospodárstva bola odhadnutá pre vybrané geomorfologické celky (Tab. 9). Podobne možno určiť mieru rizika negatívneho vplyvu zmeny klímy aj na iné oblasti hospodárstva.

Tab. 9 Miera rizika negatívneho vplyvu zmeny klímy na oblasť poľnohospodárstva odhadnutá pre vybrané geomorfologické celky

Oblasť	Geomorfologické celky	Riziko
1	Malé Karpaty, Biele Karpaty, Považský Inovec, Záhorská nížina, Podunajská nížina, Považské podolie, Podunajská pahorkatina, Pohronský Inovec	***
2	Lučensko-košická zníženina, Krupinská planina, Javorie, Matransko-Slanská oblasť a priľahlé kotliny	**
3	Východoslovenská nížina, Vihorlatské vrchy	**
4	Poloniny, Nízke Beskydy, Východné Beskydy, Spišská Magura	0
5	Stredné Beskydy, Západné Beskydy, Javorníky	0
6	Tatry, Nízke Tatry, Chočské vrchy, Malá Fatra- Krivánska a priľahlé kotliny	0
7	Slovenské rudohorie, Branisko a priľahlé kotliny	0
8	Veľká Fatra, Malá Fatra - Lúčanská, Kremnické vrchy, Štiavnické vrchy, Starohorské vrchy, Poľana a priľahlé kotliny	0
9	Vtáčnik, Trábeč, Strážovské vrchy, Žiar	0
Riziko negatívneho vplyvu KZ		
0 - minimálne riziko, *mierne riziko **vysoké riziko ***veľmi vysoké riziko		

Zdroj: Záverečná správa projektu „Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch“, EFRA, 2011, str. 73

7.5.2 Lesníctvo

Riziká vyplývajúce zo zmeny klímy a potenciálne ovplyvňujúce hospodárenie v lesoch súvisia najmä so zníženou dostupnosťou vody. To môže predstavovať riziko najmä pre regionálnu produkciu lesov. Obzvlášť zraniteľné môžu byť bukové porasty v nižších a stredných polohách. Je možné očakávať zvýšenie rizika vzniku lesných požiarov. Kľúčový vplyv na integritu lesov a udržateľné poskytovanie ekosystémových služieb môžu mať zmeny v populačnej dynamike viacerých škodcov, najmä lykožrúta smrekového a mníšky veľkohlavej, ako aj zmeny virulencie niektorých patogénov (*Armillaria, Phytophthora*).

Reakcie lesných ekosystémov na klimatické zmeny sú, napríklad v porovnaní s poľnohospodárskymi kultúrami, komplexné a ťažko predpovedateľné. Dôvodom je rôzna citlivosť jednotlivých zložiek lesného ekosystému (dreviny, prízemná vegetácia, autochtónni

⁴³<http://www.shmu.sk/File/projekty/Zaverecna%20Sprava%20projektu%20Klim.%20zmena%20a%20Adaptacie%202012.pdf>

a introdukovaní škodcovia, pôdne prostredie, hydrologický cyklus porastov a pod.) na zmenu klímy, čo výrazne komplikuje projekcie vývoja celého ekosystému.

Druhým významným faktorom je dlhovekosť lesa a skutočnosť, že po dobu jedného životného cyklu lesa môže dôjsť k fyziologicky významnej zmene klímy, čo môže ovplyvniť rast, reprodukciu a ďalšie životné prejavy drevín. Ďalším faktorom vnášajúcim neistotu do možnosti adaptácie lesov sú výrazne limitované poznatky o metódach manažmentu lesa a ich využití pri zmierňovaní dôsledkov zmeny klímy.

Niektoré zo zmien (či už negatívnych alebo pozitívnych) pozorovaných v lesných ekosystémoch v posledných desaťročiach evidentne odrážajú meniace sa klimatické podmienky, pri iných je možné na vplyv meniacej sa klímy usudzovať len nepriamo, iné sú dôsledkom pôsobenia neklimatických faktorov, ako je zmena spôsobu hospodárenia v lesoch či znečistenie ovzdušia. Dlhodobý negatívny vplyv neklimatických faktorov môže byť často zosilnený nepriaznivým pôsobením klímy, čo môže vyústiť do rozpadu lesa na rozsiahlych územiach. Z tohto dôvodu je potrebné venovať v kontexte zmeny klímy zvýšenú pozornosť oblastiam dlhodobo vystaveným znečisteniu ovzdušia, so zmeneným pôdnym prostredím, alebo s nepriaznivým drevinovým zložením.

V podmienkach SR ide najmä o územia Spiša, Kysúc, Oravy, ako aj o ďalšie rozsiahle územia s výskytom nepôvodných smrekových porastov mimo areálu ich prirodzeného výskytu, resp. s podielom ich výskytu nad rámec pôvodného výskytu (rozsiahle monokultúry smreka).

Jedným z očakávaných dôsledkov zmeny klímy je *ovplyvnenie produkčnej funkcie lesov*, ktorá predstavuje, a v budúcnosti aj bude predstavovať, hospodársky najvýznamnejšiu ekosystémovú funkciu lesa. Dôsledkom zmeny klímy môže byť tak zníženie produkcie vplyvom sucha, ako aj jej zvýšenie vplyvom predĺženia vegetačnej sezóny či rýchlejšieho rozkladu organickej hmoty a následnej vyššej dostupnosti živín. V dôsledku zmeny klímy je možné očakávať posun produkčného optima drevín do vyšších nadmorských výšok, kde je však rozloha lesa (resp. priestoru) menšia, čo môže vyústiť do celkového poklesu produkcie lesov v SR. Očakávaný nárast produkcie vo vyšších polohách však nemôže kompenzovať straty v dôsledku sucha v nižších polohách.

Nepriaznivé dôsledky zmeny klímy sú zrejme aj pre *produkcii buka v nižších vegetačných stupňoch*. Tu môže dôjsť k výraznému poklesu produkcie, dokonca až k suchom podmienenej mortalite. V súvislosti s pestovaním smreka je potrebné zdôrazniť, že okrem nižších a stredných polôh môžu byť *smrekové porasty ohrozené* vývojom tretej generácie lykožrúta smrekového a narastajúcim stresom suchom, ktorý zvýši náchylnosť smreka na napadnutie sekundárnymi činiteľmi aj vo vyšších polohách.

Reakcia škodcov a patogénov na zmenu klímy predstavuje jedno z *najväčších rizík pre lesy*. 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 (nárast areálov premnoženia, vytvorenie väčšieho počtu generácií a pod.), v prípade niektorých škodcov však môže dôjsť k ich útlmu napr. defoliátor listnatých drevín porastov piadivka jesenná (*Operopthera brumata*). Najmä zmeny teploty vzduchu môžu ovplyvňovať úspešnosť škodcov a ich populácií, keďže teplota ovplyvňuje vývoj a prežívanie množstva hmyzích škodcov ako aj dostupnosť hostiteľských drevín a ich fyziológiu.

Najvýznamnejšieho škodcu smrekových lesov predstavuje lykožrút smrekový (*Ips typographus*). Ďalším významným škodcom slovenských lesov je mniška veľkohlavá (*Lymantria dispar*), ktorá je jedným z najvýznamnejších defoliátorov listnatých porastov.

7.5.3 Vodné hospodárstvo

Významným prejavom zmeny klímy na našom území môžu byť *dlhotrvajúce obdobia sucha* v letných a jesenných mesiacoch, spojené s nedostatkom vody. Tieto suché periódy môžu byť prerušované niekoľkodennými dažďami s vysokým úhrnom zrážok, prípadne silnou búrkovou činnosťou s intenzívnymi zrážkami, ktoré vedú k vzniku *povodní*.

Najčastejšími príčinami povodní sú:

- dlhotrvajúce zrážky spôsobené regionálnymi dažďami zasahujúcimi veľké územia, ktoré nasýtia povodia, následkom čoho je veľký povrchový odtok;
- privalové 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.

Vznik ničivej povodne, okrem vysokých zrážok, spoločne podmieňujú mnohé ďalšie činitele. Okrem daných orografických, hydrogeologických, pedologických a vegetačných pomerov, sú to nasýtenosť povodia predchádzajúcimi zrážkami, akumulovaný sneh, činnosť človeka (napríklad hospodárenie v lesoch a na poľnohospodárskej pôde, rozvoj miest, vidieckeho osídlenia a krajiny, neodborná výstavba retenčných priestorov, nedostatočná kapacita úprav vodných tokov a pod.), ale napríklad aj výskyt kladných teplôt vzduchu v zime. Každá povodeň je, z hľadiska vzniku, rozsahu a priebehu, jedinečným prírodným úkazom.

Dlhotrvajúce obdobia sucha môžu spôsobovať *významný nedostatok vody*. 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).

Tendencie zmien hydrologického režimu poukazujú na zvýšenú potrebu a význam prerozdelenia odtoku v priestore medzi severom a juhom (resp. vyššie a nižšie položenými časťami územia), medzi jednotlivými rokmi a v priebehu roka. Je dôležité uvažovať aj s možnosťou, že bude potrebné kompenzovať pokles výdatnosti zdrojov vody, najmä v nížinných častiach na strednom a východnom Slovensku a v letnom období.

Zmeny zrážkových a odtokových pomerov, zvyšovanie počtu a intenzity extrémnych hydrometeorologických a hydrologických udalostí vplyvom zmeny klímy môže mať *výrazný vplyv na zdravie a životy obyvateľov*, a to v dôsledku povodní, ako aj v dôsledku sucha. Okrem priameho ohrozenia životov a zdravia povodňovou vlnou, hrozí obyvateľom nebezpečenstvo v dôsledku zhoršenia kvality vo vodných zdrojoch, epidemiologické riziko z kontaminácie potravín a pod.

Zmena klímy môže negatívne vplývať aj na *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. Nedostatok vody môže mať tiež vplyv na činnosť hospodárskych odvetví (zabezpečenie potrieb priemyselných podnikov, zhoršené podmienky na rozvoj turizmu a. i.).

7.5.4 Doprava

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. 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 jednotlivé sektory, vrátane dopravy, bola vypracovaná vo Vedeckej agentúre pre lesníctvo a ekológiu (EFRA). Jej výsledky sú pre sektor dopravy súhrnne uvedené v Tab. 10.

Tab. 10 Dôsledky zmeny klímy v doprave

Doprava	Vplyvy	Dôsledky
Cestná	Extrémy počasia – búrky, záplavy	Odstávky cestných komunikácií, obchádzky, poškodenie cestnej infraštruktúry
	Zhoršené meteorologické podmienky – dážď, sneh, poľadovica, hmla...	Zníženie bezpečnosti a plynulosti dopravy, dopravné kongescie
	Zhoršené zimné podmienky – časté sneženie, vietor, dlhé trvanie zimy	Zvýšené požiadavky na zimnú údržbu, možnosť poškodzovania krytu vozovky, vyššie nároky na kvalitu krytu vozovky
Letecká	Extrémy 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	Extrémy 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
Vodná	Extrémy počasia – búrky, záplavy, suchá	Prerušenie plavebnej prevádzky na vodnej ceste, výluky, poškodenie infraštruktúry
	Zhoršené zimné podmienky – časté sneženie, vietor, dlhé trvanie zimy	Zamŕzanie tokov, prerušenie plavebnej prevádzky na vodnej ceste

7.5.5 Energetika

Dôsledky zmeny klímy sa prejavujú aj v oblasti energetiky. Pozitívnym výsledkom zvyšovania priemernej ročnej teploty je zníženie energetickej spotreby na vykurovanie. Na druhej strane zvyšovanie priemernej ročnej teploty neznamená, že v zime nebudú aj extrémne chladné dni. Vykrytie tepelných potrieb v takýchto dňoch si vyžaduje primeraný inštalovaný tepelný výkon, aj keď jeho ročné využitie sa pravdepodobne zníži. To kladie zvýšené nároky na flexibilnejšiu energetickú produkciu.

Letné horúčavy a zvyšovanie priemernej teploty sa s určitosťou prejavujú zvýšením dopytu po chladení, teda klimatizačných zariadeniach. Dobrým príkladom je leto 2013, kedy sme zaznamenali výrazný nárast ich predaja. Počet tropických nocí (nad 20 °C) a horúcich dní bude stúpať, čím vznikne v strednodobom horizonte dopyt po klimatizačných jednotkách, ktorý bude automaticky znamenať nárast spotreby elektriny v horúcich dňoch.

Extrémne výkyvy počasia, ako sú búrky, suchá a obdobie vysokej a nízkej vody môže negatívne ovplyvniť prevádzku zariadení na premenu energie, dopravu a zásobovanie. Častejšie a prudšie extrémne poveternostné javy, ako sú búrky, úder blesku alebo snehová kalamita môžu poškodiť elektrické vedenia, čo predstavujú zvýšené riziko pre prenos a distribúciu elektriny a zvýšené nároky na kvalitu a údržbu distribučných sietí.

Výsledkom môže byť prerušenie dodávok energie alebo krátkodobé zvýšenie cien, z dôvodu nedostatku energie v reálnom čase. Možné vplyvy v odvetví energetiky sa týkajú najmä ponuky a dopytu elektriny a tepla, ponuky primárnych zdrojov energie a prenosu a distribúcie energetických komodít.

Rozhodujúcim faktorom pre výrobu elektriny v tepelných a jadrových elektrárňach je primeraná dostupnosť chladiacej vody. To znamená, že prevádzka týchto elektrární by mohla byť negatívne ovplyvnená v letných mesiacoch nedostatkom vody alebo vyššou teplotou riečnej vody.

Suché obdobia budú znamenať aj zvýšené odbery vody na zavlažovanie, čo bez primeraných opatrení zvyšuje pravdepodobnosť nedostatku chladiacej vody pre elektrárne. Nedostatok chladiacej vody znamená zníženie výkonu, alebo môžu byť vznesené požiadavky na zvýšenie teploty vypúšťanej vody.

V oblasti obnoviteľných energetických zdrojov (OZE) môže zmena klímy v danom regióne viesť najmä ku zmene potenciálu biomasy a pri jej nedostatku k zvýšeniu jej ceny z dôvodu nižšej ponuky. V suchom roku bude potrebné zabezpečiť dostatok vody pre plantáže s energetickými plodinami.

Pri využití vodnej energie malými vodnými elektrárňami je potrebné rešpektovať Rámcovú smernicu o vodách. Odstránením a priebežným čistením sedimentov v existujúcich vodných dielach spolu so zlepšením ich technického stavu je možné zefektívniť výrobu energie v existujúcich vodných elektrárňach.

Opatrením, ktoré môže negatívne dôsledky zmeny klímy na OZE zmierniť je najmä ich decentralizácia. Tá vedie k vyššej bezpečnosti dodávok, a to najmä v prípade, že infraštruktúra zdrojov je vzájomne komplementárna.

7.5.6 Priemysel

Dôsledky zmeny klímy, podobne ako v oblasti energetiky, tak aj v priemysle, sa prejavujú skôr sekundárne. Nevyhnutné pre obe oblasti je posúdenie rizík spojených so zmenou klímy na základe dostupných údajov (historické) ale tiež – najmä v prípade investícií s dlhým životným cyklom – posúdenie potenciálnych budúcich rizík na základe dostupných klimatických scenárov. Význam komplexného prístupu ku manažovaniu rizík spojených so zmenou klímy rastie aj pri nadnárodných spoločnostiach, ktorých prevádzky sú umiestnené v rôzne zraniteľných regiónoch.

Dôležité parametre⁴⁴, ktoré je potrebné pri posudzovaní rizík zohľadniť, sú napr.

- umiestnenie prevádzky alebo zariadení,
- typ zariadenia (potrubia),
- konštrukcia zariadenia (napr. vhodnosť a normy),
- životnosť projektu,

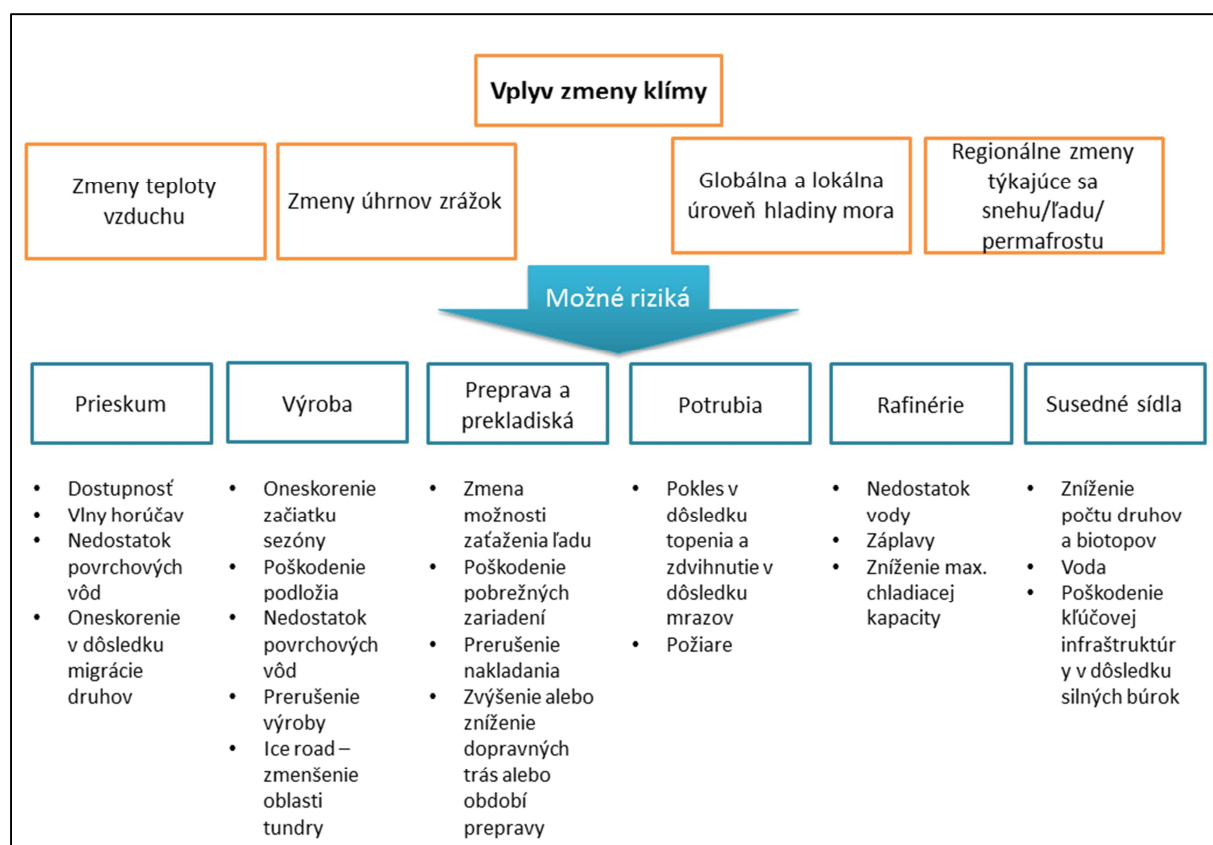
⁴⁴ <http://www.ipieca.org/publication/addressing-adaptation-oil-and-gas-industry>

- prírodné zdroje – súčasné podmienky (napr. stav ekosystémov, dostupnosť, kvalita a kvantita vody),
- historické a súčasné pozorovanie premenlivosti klímy a scenáre zmeny klímy.

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.

Pri téme adaptácie zatiaľ nevidujeme špecifický záujem priemyslu o dlhodobé klimatické scenáre, ktoré by využívali ako podklad pre manažovanie potenciálnych rizík budúcich období vo vzťahu k investíciám s dlhou dobou životnosti. Väčšina firiem – ale nielen na Slovensku, potvrdzujú to aj príklad zo zahraničia - používa pri hodnotení rizík, zraniteľnosti a plánovaní opatrení na zníženie rizika skôr historické údaje o extrémoch počasia a s tým spojených rizikách. Tie však, s ohľadom na zrýchlenie globálneho otepľovania, pre investície s 30 a viacročnou plánovanou životnosťou (najmä energetický, ropný a plynárenský priemysel) na efektívne plánovanie nemusia postačovať. Svetová asociácia ropného a plynárenského priemyslu pre environmentálne a sociálne otázky (IPIECA) prezentovala na 19. konferencii zmluvných strán Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy vo Varšave⁴⁵ cenné prístupy a skúsenosti svojich členov.

Obr. 8 Možné riziká pre ropný a plynárenský priemysel vplyvom zmeny klímy



Zdroj: <http://www.iecea.org/publication/addressing-adaptation-oil-and-gas-industry>

⁴⁵ <http://unfccc.int/meetings/items/6240.php>

7.5.7 Služby a rekreácia

Cestovný ruch je odvetvím, ktoré má prierezový charakter a na jeho realizácii sa priamo podieľa celý rad ďalších odvetví, najmä doprava, kultúra, stavebníctvo, zdravotníctvo, priemyselné odvetvia, poľnohospodárstvo. Priemerný medziročný rast cestovného ruchu vo svetovom meradle sa prognózuje na úrovni 2,5 - 2,8 %, čo je v súlade s rastom voľného času, dôchodkov, rozvojom dopravy, rastom vzdelanostnej úrovne i zmenami životného štýlu. Zmena klímy môže výrazným spôsobom zmeniť prírodné a socioekonomické podmienky pre turistický potenciál jednotlivých regiónov alebo krajín. Väčšina turistických aktivít je založená na „určitej“ stabilite klimatických podmienok, a týmto podmienkam je prispôbená celá infraštruktúra, marketing a lokálne socioekonomické aktivity.

Z globálneho hľadiska môžeme definovať štyri hlavné kategórie dôsledkov zmeny klímy na sektor turistiky, jeho konkurencieschopnosť a udržateľný rozvoj:

- priame dôsledky zmeny klímy,
- nepriame dôsledky environmentálnych zmien,
- dôsledky mitigačnej politiky na turistickú mobilitu
- nepriame dôsledky na sociálne zmeny

Klíma výrazne determinuje rozsah turistických aktivít, je principiálnym determinantom globálnej sezónnosti v turistických požiadavkách a má dôležitý vplyv aj na prevádzkové ceny, ako sú napr. vykurovanie – chladenie, výroba snehu, zavlažovanie, zásobovanie vodou a potravinami a ceny poistenia. Takže zmeny v dĺžke a kvalite turistickej sezóny podmienenej klímou (napr. slnko a more, zimné lyžiarske pobyty) majú významné dôsledky pre konkurencieschopnosť v rámci podobných destinácií a významným spôsobom determinujú ziskovosť turistických subjektov. Záverečná správa – Zhrnutie k dokumentu *Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch*⁴⁶ prináša podrobnú analýzu priamych a nepriamych dôsledkov zmeny klímy v tomto sektore, aj s ohľadom na možný vývoj jeho produkčného potenciálu a zamestnanosti pre rôzne modelované scenáre.

Projektované dôsledky zmeny klímy na turizmus v SR môžu byť pozitívne aj negatívne:

- Zlepšenie podmienok pre letné turistické aktivity viazané na kúpanie a horskú turistiku;
- Zhoršovanie podmienok pre prevádzkovanie zimných športov viazaných na výskyt snehovej pokrývky – najmä v nižšie položených zimných strediskách pod 1000 m n. m.;
- Zhoršovanie podmienok pre zimné turistické aktivity na horách (bežecké lyžovanie, skialpinizmus).

Pozitívne dôsledky zmeny klímy:

- *Letný cestovný ruch* – zvýšenie teploty vzduchu a počtu letných dní umožňuje rozvoj cestovného ruchu v SR aj na doteraz málo využívaných územiach a formách (akvaparky, prírodné vodné plochy).

Negatívne dôsledky zmeny klímy:

- *Letný cestovný ruch* – v prírodných lokalitách (v stojatých vodách) môže dôjsť k zhoršeniu kvality vody (eutrofizácia), k poklesu hladiny vody a obnaženiu bahnitých brehov.

⁴⁶ <http://www.shmu.sk/File/projekty/Zhrnutie%20projektu%20Klim.%20zmena%20a%20Adaptacie%202012.pdf>

- *Zimný cestovný ruch* – zníženie počtu dní so snehovou pokrývkou, posun hraníc oblastí s lyžiarskymi zariadeniami do vyšších nadmorských výšok.
- *Kúpeľný a zdravotný cestovný ruch* – predĺžením vegetačného obdobia a tým aj peľovej sezóny⁴⁷ sa zníži počet dní v roku vhodných pre tento typ rekreácie. Posun hraníc (teplota vzduchu, vegetačné pásma) do vyšších nadmorských výšok, kde je najväčšia hustota kúpeľných zariadení, môže spôsobiť menšiu návštevnosť v dôsledku nepriaznivých podmienok.
- *Kultúrny a mestský cestovný ruch* – zvyšovaním vln horúčav a extrémnych prejavov počasia bude ovplyvňované najmä zabezpečenie organizovaných podujatí, ktorých nositeľom sú mestá a obce (plánovacia a realizačná úroveň).
- *Vidiecky cestovný ruch a agroturistika* – dôsledky zmeny klímy v rastlinnej a živočíšnej výrobe sa sekundárne odrazia práve v tomto type cestovného ruchu.

Pokiaľ ide o rozsah, v prípade SR, v dôsledku jej polohy, je predpokladaný negatívny vplyv zvyšovania priemerných teplôt najmä na zimný turizmus vyšší ako možný pozitívny účinok zvyšovania priemerných ročných teplôt na letný turizmus. Na základe dostupných informácií bola zhodnotená miera rizika negatívneho vplyvu zmeny klímy na sektor turizmus pre jednotlivé samosprávne kraje. Výsledky hodnotenia uvádzame v Tab. 11

Tab. 11 Miera rizika negatívneho vplyvu zmeny klímy na sektor turizmus pre jednotlivé samosprávne kraje

Turistika	Vyšší územný celok							
	BA-SK	TT-SK	NR-SK	TN-SK	BB-SK	ZA-SK	PO-SK	KE-SK
Turistika v mestách	*	*	*	0	0	0	0	*
Letná turistika - kúpaliská	+	+	+	+	+	+	+	+
Letná turistika - hory	+	+	+	+	+	+	+	+
Zimná turistika - hory	***	***	***	**	**	*	*	**

Riziko negatívneho vplyvu KZ na turizmus

+ - pozitívny vplyv 0 – minimálne riziko, *mierne riziko **vysoké riziko ***veľmi vysoké riziko

Zdroj: Záverečná správa projektu „Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch“, EFRA, 2011, str. 162

⁴⁷ Pozri kapitola 7.4 Zdravie obyvateľstva

8. NAVRHOVANÉ ADAPTAČNÉ OPATRENIA V JEDNOTLIVÝCH OBLASTIACH

8.1 Prírodné prostredie

Horninové prostredie

Tab. 12 Navrhované adaptačné opatrenia pre horninové prostredie

Vplyv zmeny klímy na horninové prostredie			Navrhované adaptačné opatrenia
Ohrozenie zdrojov pitnej vody			Zvýšiť ochranné opatrenia na infiltračných územiach.
			Zvýšiť ochranné opatrenia tranzitných, akumuláčnych a výverových oblastí zdrojov pitných vôd.
			Prehodnotiť riziko environmentálnych záťaží nachádzajúcich sa v dosahu nožnej záplavovej vlny a zdrojov podzemných vôd a prijať príslušné opatrenia.
			Prehodnotiť územie Slovenska z pohľadu zdrojov povrchových a podzemných vôd v smere ich možného vývoja v kontexte pokračujúcich klimatických zmien a tieto významné oblasti detailne preskúmať a zabezpečiť proti ich znehodnoteniu.
Zmena tvaru a využitia krajiny	Tvar krajiny	Intenzívne zvetrávanie hornín, erózia pôdy	Vykonať kvalitatívnu inventúru hald a odkalísk z pohľadu nastupujúcich klimatických zmien 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 riešiť obmedzujúcimi opatreniami a podporou prírodných procesov. Zvýšiť inundačnú a retenčnú kapacitu krajiny, vytvoriť retenčné priestory na zachytávanie privalových vôd a ich prevedenie na vsak 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 vodný režim a zabezpečiť vegetačné spevnenia. Do úprav zahrnúť možnosti enormných zrážok, úrovne povodňových vôd, ako aj dlhšie obdobia sucha ale tiež ekonomickú únosnosť opatrení.
	Využitie krajiny	Posuny vegetačných stupňov	

	Posuny poľnohospodársky využívanej pôdy na úkor lesa	
	Roznos materiálu environmentálnej záťaže	Obmedziť riziko kontaminácie územia napr. roznosom environmentálnych záťaží 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.
	Dezertifikácia	Zmenu vegetačného pokryvu vyvolanú klimatickými zmenami usmerňovať tak, aby sa obmedzil rozvoj erózie a dezertifikácie územia.

Pedosféra

Tab. 13 Navrhované adaptačné opatrenia pre pedosféru

Navrhované adaptačné opatrenia pre pedosféru	
Zachovanie a zvýšenie množstva organického uhlíka v pôde	Zmeny vo využívaní poľnohospodárskej krajiny (výsadba trvalých kultúr a drevín vhodných z hľadiska pôdných a vodných podmienok, podpory stability ekosystémov a tvorby krajiny v súlade so zákonom č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy v znení neskorších predpisov)
	Organické poľnohospodárske systémy
	Agrotechnické opatrenia
Eliminácia erózie pôdy	Produkčné systémy prispôbené kapacite krajiny a vhodnosti pôdy
	Zachovanie a obnova líniových prvkov v krajine (medze, vetrolamy)
	Postupy tzv. konzervačného poľnohospodárstva (ponechanie veľkého množstva rastlinných zvyškov na povrchu pôdy alebo udržiavanie trvalého rastlinného porastu dlhoročnými plodinami)
	Ochranné systémy orby (vrstevnicová orba, bezorebná technika, redukované a minimálne obrábanie)
	Opatrenia krajinného inžinierstva (veľkosť, tvar a smer poľnohospodárskych blokov, poľné cesty, regulácia odvedenia vody z pozemkov)
	Konštrukcia nových krajinných prvkov (zalesnené pásy v smere vrstevníc, trvalo zatravnené pásy, vegetačné pásy pozdĺž riečnych brehov, terasy)
	Opatrenia pre pasienky a riadenie pasenia
	Výsadba stromových alejí a vegetačných pásov pozdĺž ciest
Adaptačné opatrenia proti zasoľovaniu	Preventívne opatrenia (zmena zdroja závlahovej vody, zmena intenzity zavlažovania, odstránenie závlah, zmena vodného režimu nezavlažovaných pôd)

pôdy	Opatrenia na elimináciu solí (slanomilné rastliny, fytoremediácia – s výnimkou vybraných biotopov európskeho a národného významu viazaných na slané prostredie)
	Melioračné opatrenia (zlepšenie štruktúry pôdy podrývaním a hĺbkovým kyprením a hnojenie maštal'ným hnojom)
Adaptačné opatrenia proti vysychaniu pôd	Zavlažovacie systémy a opatrenia vedúce k zachovaniu vody v pôde (napr. zasakovacie pásy)

Biosféra

Úsilie pri znižovaní negatívnych dôsledkov zmeny klímy môže výrazne podporiť biologická rozmanitosť a podpora stability ekosystémov. Bilanciu oxidu uhličitého v atmosfére môže pozitívne ovplyvniť znižovanie emisií pri obmedzení odlesňovania a degradácie lesov, ale aj zachované, chránené alebo revitalizované biotopy, ktoré môžu odstraňovať oxid uhličitý z atmosféry prostredníctvom záchytovej (sekvestračnej) ochrany. Ochrana nedotknutých ekosystémov môže pomôcť aj pri znižovaní negatívnych dôsledkov zmeny klímy akými sú záplavy a privalové dažde.

8.2 Biodiverzita

Stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy⁴⁸ (2013) medzi adaptačné riešenia, ktoré sú vhodné pre všetky, finančne nenáročné a bez ďalších negatívnych dôsledkov zaradila udržateľné hospodárenie s vodou, systémy včasného varovania a nákladovo efektívne prístupy založené na ekosystémoch.

Adaptácia založená na ekosystémoch, ktorá integruje využívanie biodiverzity a ekosystémové služby do celkových adaptačných stratégií, generuje sociálne, ekonomické a kultúrne úžitky a prispieva k zachovaniu biodiverzity. Rozsah a veľkosť zmeny klímy môže presiahnuť schopnosti prírodnej adaptácie.

Vhodné opatrenia na zvýšenie adaptačnej schopnosti druhov a ekosystémov voči nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy sú:

- znižovanie neklimatických vplyvov, akými sú znečisťovanie a nadmerná exploatacia zdrojov,
- zabránenie úbytku a fragmentácie biotopov,
- dôsledné a systémovo riešené odstraňovanie invázií nepôvodných druhov,
- širšie prispôbovanie praxe ochrany prírody a trvalo udržateľného využívania posilňovaním sústavy chránených území,
- podpora adaptívneho manažmentu posilňovaním monitoringu a systémov hodnotenia,
- ochrana a trvalo udržateľný manažment a revitalizácia mokradí a inundačných území pre udržiavanie prietokov a kvality vody,
- ochrana a revitalizácia prírodných lesov na stabilizáciu svahov a regulovanie prietokov,
- vytváranie pestrých krajinných štruktúr a krajinej pokrývky poľnohospodárskej a lesnej krajiny na riešenie zvyšujúcich sa rizík z meniacich sa klimatických podmienok,

⁴⁸ KOM(2013) 216

- ochrana biodiverzity v pôdohospodárstve pre zabezpečenie osobitných genetických zdrojov pre adaptáciu poľnohospodárskych plodín, hospodárskych zvierat a lesných drevín na klimatickú zmenu,
- podpora a udržiavanie kultúrnych typov krajiny, vrátane prvkov historických štruktúr poľnohospodárskej krajiny a prvkov krajinnej a záhradnej architektúry (komponované krajinné celky, historické parky, regionálne krajinné typy), ako prvky kultúrneho dedičstva a kultúrnej diverzity krajiny.

K najvýznamnejším adaptačným opatreniam patria tie, ktoré sú zamerané na vodné zdroje a vodné hospodárstvo:

- trvalo udržateľný manažment mokradí a lesov,
- revitalizácia rašelinísk, obnova mokradí (zníži riziko záplav v osídlených územiach a nedostatku vody v obdobiach sucha),
- podpora opatrení na zadržiavanie vody v krajine (napr. sústavy malých technických zásahov rozmiestnených po celom povodí ako sú retenčné jamy, leso-technické meliorácie, jazierka, obnova meandrov a vegetácie pozdĺž tokov, zalesnenie alúvií a lepšie obhospodarovanie pôdy) môže podstatne zredukovať výskyt a intenzitu záplav,
- kombinácia vhodného územného plánovania a udržiavania, alebo revitalizácie ekosystémov s cieľom zvýšiť ich ochrannú kapacitu.

Pri navrhovaní konkrétnych preventívnych opatrení na ochranu pred povodňami v jednotlivých lokalitách sa musí vychádzať z komplexného vyhodnotenia príčin vzniku povodní, smerov a intenzity pôsobenia povodňových rizík. Vhodné a veľmi účinné je kombinovanie jednotlivých druhov preventívnych opatrení, či m sa navzájom dopĺňajú a vytvárajú synergicky pôsobiaci celok.

Významná je v kontexte adaptácie tiež úloha chránených území (či už národnej siete, alebo medzinárodnej – ramsarské lokality, územia Natura 2000). Chránené územia slúžia ako významný prvok pri adaptácii na zmenu klímy tým, že:

- zabezpečujú kompaktné celky nedotknutých biotopov,
- poskytujú miesta pre posun areálov druhov a ekosystémov,
- zvyšujú odolnosť ekosystémov a schopnosť obnovy zabezpečením nedotknutých štruktúr a prírodných procesov,
- zabezpečujú ochranu proti fyzikálnym vplyvom zmeny klímy ako je zvyšovanie teploty či extrémne prejavy počasia,
- udržiavajú vodné zdroje a zvyšujú zabezpečenie vody pri meniacich sa hydrologických podmienkach,

Chránené územia sú tiež dôležitou bariérou pre transformáciu pôdy a pomáhajú pri zadržiavaní skleníkových plynov z premenených území pri odlesňovaní a odvodňovaní. Osobitné postavenie majú lesné chránené územia, ktoré o. i. zmierňujú teplotu prostredia, zadržiavajú vodu a postupne ju uvoľňujú a spevňujú pôdu. Kapacita zadržiavania uhlíka je veľká tiež v rašeliniskách. V dobre obhospodarovaných lesných územiach je vysoká diverzita druhov drevín v rôznej vekovej štruktúre, čo znižuje riziko požiarov a kalamít. Prírodné úseky tokov s funkčnými alúviami zmierňujú záplavové vlny a vytvárajú priestor pre zadržanie vôd. Očakáva sa, že tieto požiadavky na funkciu ekosystémov budú v spoločnosti čoraz väčšie.

Rozvoj zelenej infraštruktúry, ako je rozširovanie prírodných území a prepojenie mokradí a riečnych alúvií vedie k ochrane a udržiavaniu prírodných ekosystémov a môže tiež pomôcť pri znižovaní povodňových vln. Ďalším pozitívnym synergickým prvkom, ktorý môže byť dosiahnutý takýmto adaptačným opatrením, môže byť zlepšené prepojenie medzi povrchovými a podzemnými vodami, vedúce k zvýšenej odolnosti v obdobiach s nedostatkom vody.

Tab. 14 Navrhované adaptačné opatrenia v oblasti biodiverzity založené na ekosystémoch

Vplyv / dôsledky zmeny klímy	Navrhované adaptačné opatrenia	Nástroje	Súvislosti a synergia
Zmena priaznivého stavu lesných biotopov, rozpad lesa, polomy, požiare, nárast škodcov, vznik sucha a povodní	Ochrana a podpora prirodzenej obnovy prírodných lesov, trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov	Leso-environmentálne schémy, Natura 2000; leso-technické meliorácie a iné opatrenia na zadržiavanie vody v krajine	udržiavanie živín a prietokov; prevencia zosuvov; ochrana biotopov pre druhy rastlín a živočíchov; znižovanie rizika kalamít a požiarov; rekreácia a turizmus; zachovanie uloženého uhlíka
Vznik sucha a povodní, zmeny hydrologického režimu, ovplyvnenie kvality vodných zdrojov; zvyšovanie teploty vzduchu	Obnova degradovaných mokradí (revitalizácia rašelinísk, obnova narušeného vodného režimu, zamedzenie zarastaniu drevinami) a inundačných území, umožnenie prirodzenej dynamiky tokov, rozrušovanie nepoužívaných lesných ciest	Agro-environmentálne schémy, leso-technické meliorácie a iné opatrenia na zadržiavanie vody v krajine, rámcová smernica o vode, Natura 2000, Ramsarský dohovor, územné plánovanie	udržiavanie živín a prietokov, kvality vody; zadržiavanie vody; ochrana pred povodňami a prívalovými vodami; zvyšovanie rezistencie a reziliencie na klimatickú zmenu; obnova biotopov a populácií ohrozených a migrujúcich druhov; zadržiavanie uhlíka; ochladzovanie prostredia
	Vytváranie mokradí (vodné plochy, zvýšenie inundačnej a retenčnej kapacity horných a stredných tokov, obnova meandrov horných tokov)	Plány povodí, Natura 2000, Ramsarský dohovor, leso-technické meliorácie a iné opatrenia na zadržiavanie vody v krajine; územné plánovanie	minimalizácia výskytu veľkých priestorových medzier v ekologickej sieti; zvyšovanie rezistencie a reziliencie na klimatickú zmenu; ochrana pred povodňami, zadržiavanie vody, zabezpečenie množstva vody; zvyšovanie biodiverzity; ochladzovanie prostredia
Zvýšená erózia, zmeny teplotnej zabezpečnosti rastlinnej výroby a agroklimatického produkčného potenciálu, zmeny fyzikálnych	Diverzifikácia krajiny a krajinných štruktúr – zabezpečenie heterogenity ekosystémov, zvyšovanie rozmanitosti vegetácie, zvyšovanie morfológie terénu,	Územné plánovanie, leso-technické meliorácie a iné opatrenia na zadržiavanie vody v krajine	diverzifikácia poľnohospodárskej produkcie; ochrana biodiverzity v poľnohospodárskej krajine; zadržiavanie uhlíka v biomase

a chemických vlastností pôdy	zabezpečenie dynamických prírodných procesov		
	Trvalo udržateľné obhospodarovanie trávnych porastov	Agro-environmentálne schémy, Natura 2000	ochrana pred povodňami, zachytávanie živín; udržiavanie pôdnej štruktúry; zabezpečenie rôznych biotopov; udržiavanie pôdneho uhlíka
Fragmentácia biotopov	Zvýšenie konektivity krajiny – budovanie zelenej infraštruktúry, udržiavanie alebo vytváranie koridorov a spojovacích článkov, obmedzovanie bariérového vplyvu ciest a železníc, odstraňovanie bariér na tokoch	Územné plánovanie, územný systém ekologickej stability, Rámcová smernica o vode a zákon o vodách, agro-environmentálne programy	rozvoj ekologických sietí; zabezpečenie mobility a priestorovej distribúcie druhov a prepojenia biotopov; defragmentácia infraštruktúry medzi chránenými územiami
Šírenie invázných nepôvodných druhov a patogénov	Kontrola/odstraňovanie invázných a expandujúcich nepôvodných druhov	Natura 2000, zákon o ochrane prírody a krajiny a príslušné stratégie a koncepcie, programy v oblasti poľnohospodárstva	znižovanie alergénov, zdravotný stav obyvateľstva; ochrana biodiverzity pôvodných ekosystémov
	Systematické, dlhodobé mapovanie, monitoring výskytu populácií invázných druhov		

8.3 Sídelné prostredie

Dopady zmeny klímy ohrozujú konkrétne sídla, teda dotýkajú sa systémov v nich fungujúcich či už ľudských, infraštruktúrnych alebo prírodných, a súčasne ovplyvňujú ich rozvojové neinvestičné a investičné zámery. Predchádzanie a zmierňovanie dôsledkov zmeny klímy a zvyšovanie odolnosti sídel sa stáva neoddeliteľnou súčasťou činnosti samosprávy na lokálnej úrovni, či už v operačnej, rozhodovacej alebo plánovacej rovine. Sídla a ich samosprávne orgány majú široko a jasne definovaný priestor pre výkon a rozhodovanie a majú, v zmysle platnej legislatívy, viacero možností ako systémovo začleniť tému zmeny klímy a zmierňovanie jej dôsledkov do strategických dokumentov a rozvojových plánov samosprávy.

Účinným nástrojom pre systémový prístup k adaptácii a na súčasné i budúce dopady zmeny klímy je *adaptačná stratégia*.

Je potrebné určiť časový rámec pre realizáciu cieľov v krátkodobom (3 – 5 rokov), strednodobom (5 – 10 rokov) i dlhodobom horizonte (10 – 15 rokov). Súčasne je nevyhnutné vytvárať na prípravu a realizáciu adaptačnej stratégie formalizované verejno – súkromné partnerstvá, ktoré pod vedením miestnej samosprávy sú nositeľmi adaptačnej stratégie a sú spoluzodpovedné za jej realizáciu.

Na základe analýz a vyhodnotenia zraniteľnosti a potenciálnych rizík všetkých kľúčových oblastí je následne možné cielene navrhnúť opatrenia, ktoré môžu byť realizované na zníženie zraniteľnosti resp. zvýšenie reziliencie (odolnosti) sídla/mesta.

a) Krátkodobé a strednodobé opatrenia

V návrhu nového zákona o územnom plánovaní a výstavbe je stanovená povinnosť spracovať územné plány obcí postupne pre všetky obce podľa počtu obyvateľov do stanovených termínov. Tieto územné plány by mali byť spracované podľa nových kritérií, ktoré budú zapracované v nových vykonávacích vyhláškach k zákonu, a ktoré by mali podporovať implementáciu adaptačných opatrení načrtnutých nižšie.

Tab. 15 Navrhované adaptačné opatrenia pre samosprávy

Navrhované adaptačné opatrenia pre samosprávy	
Opatrenia voči častejším a intenzívnejším vlnám horúčav	Koncipovať urbanistickú štruktúru mesta tak, aby umožňovala lepšiu cirkuláciu vzduchu
	Zabezpečiť zvyšovanie podielu vegetácie a vodných prvkov v sídlach, osobitne v zastavaných centrách miest
	Zabezpečiť a podporovať zamedzovanie prílišného prehrievania stavieb, napríklad vhodnou orientáciou stavby k svetovým stranám, tepelnú izoláciu, tienením transparentných výplní otvorov
	Podporovať a využívať vegetáciu, svetlé a odrazové povrchy na budovách a v dopravnej infraštruktúre
	Zabezpečiť a podporovať, aby boli dopravné a energetické technológie, materiály a infraštruktúra prispôsobené meniacim sa klimatickým podmienkam
	Vytvárať a podporovať vhodnú mikroklimu pre chodcov, cyklistov v meste
	Zabezpečiť a podporovať ochranu funkčných brehových porastov v intraviláne aj extraviláne sídiel
	Zabezpečiť prispôsobenie výberu drevín pre výsadbu v sídlach meniacim sa klimatickým podmienkam
	Vytvárať komplexný systém plôch zelene v sídle v prepojení do kontaktných hraníc sídla a do priľahlej krajiny
Opatrenia voči častejšiemu výskytu silných vetrov a víchríc	Zabezpečiť a podporovať výsadbu lesa, alebo spoločenstiev drevín v extravilánoch miest a obcí
	Zabezpečiť udržiavanie dobrého stavu, statickej a ekologickej stability stromovej vegetácie
	Zabezpečiť dostatočnú odstupnú vzdialenosť v blízkosti elektrického vedenia
	Zabezpečiť a podporovať implementáciu opatrení proti veternej erózii, napríklad výsadbu vetrolamov, živých plotov, aplikáciu prenosných zábran
Opatrenia voči častejšiemu výskytu sucha	Podporovať a zabezpečiť opätovné využívanie dažďovej a odpadovej vody
	Zabezpečiť minimalizáciu strát vody v rozvodných sieťach
	V menších obciach podporovať výstavbu domových čistiarní odpadových vôd
	V prípade, že samospráva je vlastníkom lesov, zabezpečiť opatrenia voči riziku lesných požiarov
	Samosprávy by mali podporovať a pokiaľ možno zabezpečiť zvýšené

	využívanie lokálnych vodných plôch a dostupnosť záložných vodných zdrojov
Opatrenia voči častejšiemu výskytu intenzívnych zrážok	V prípade že samospráva je vlastníkom lesov, zabezpečiť udržiavanie a rozširovanie plochy prírody blízkyh lesov, resp. prirodzených lesov
	Zabezpečiť a podporovať zvýšenie retenčnej kapacity územia pomocou hydrotechnických opatrení, navrhnutých ohľaduplne k životnému prostrediu, ak opatrenia zelenej infraštruktúry nepostačujú
	Zabezpečiť a podporovať zvýšenie infiltračnej kapacity územia diverzifikovaním štruktúry krajinskej pokrývky s výrazným zastúpením vsakovacích prvkov v extraviláne a minimalizovaním podielu nepriepustných povrchov a vytvárania nových nepriepustných plôch na urbanizovaných pôdach v intraviláne obcí
	Zabezpečiť a podporovať zvyšovanie podielu vegetácie pre zadržiavanie a infiltráciu dažďových vôd v sídlach, osobitne v zastavaných centrách miest
	Zabezpečiť a podporovať renaturáciu a ochranu tokov a mokradí
	V prípade, že samospráva vlastní lesy, zabezpečiť udržiavanie siete lesných ciest s účinnou protipovodňovou ochranou a rozrušovať nepotrebné lesné cesty
	Usmernenie odtoku pomocou drobných hydrotechnických opatrení
	Zabezpečiť a podporovať opatrenia proti vodnej erózii, zosuvom pôdy

b) Opatrenia strategického strednodobého a dlhodobého plánovania

V pripravovanom novom zákone o územnom plánovaní a výstavbe je stanovená stratégia, aby mali všetky obce do určitého termínu územné plány. V územných plánoch obcí budú premietnuté príslušné opatrenia zo Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy.

c) Opatrenia v oblasti výskumu a vývoja

Pri riešení dôsledkov zmeny klímy na sídelné prostredie je potrebné zabezpečiť vypracovanie podporných dokumentov a metodík, ktoré budú účinným nástrojom pre praktické riešenie:

- územné dopady zmeny klímy na sídelné prostredie,
- komplexný krajinnno-ekologický, krajinnno-architektonický a sociologický výskum zelene v sídlach,
- jednotná metodika hodnotenia a plánovania komplexného územného rozvoja, vrátane zelene v sídlach.

d) Opatrenia v oblasti informácií, komunikácie, vzdelávania

V novom zákone o územnom plánovaní a výstavbe sa bude zavádzať informačný systém o územnom plánovaní a výstavbe, v ktorom budú vedené registre územného plánovania a registre výstavby. Údaje z týchto registrov budú elektronicky sprístupnené verejnosti.

8.4 Zdravie obyvateľstva

Z hľadiska komplexnosti ochrany zdravia populácie v SR v súvislosti so zmenou klímy, prípadne zmiernenia jej nepriaznivých účinkov, je možné očakávať, že adaptačné opatrenia realizované v iných, nezdravotníckych sektoroch budú mať pozitívny efekt aj na zdravie populácie. Tento predpoklad však nemusí mať univerzálnu platnosť. Manažmenty zdravotníckych zariadení, v súčinnosti s ich zriaďovateľmi, si musia stanoviť krátkodobé i dlhodobé ciele a vytvoriť

podmienky, ktoré im umožnia v reálnom čase reagovať na **mimoriadne udalosti** vyvolané extrémnym počasím v závislosti od regionálnych podmienok.

Tab. 16 Návrh adaptačných opatrení na ochranu zdravia obyvateľstva

Návrh adaptačných opatrení na ochranu zdravia obyvateľstva
Rozšíriť sieť monitorovacích staníc na sledovanie koncentrácie biologických alergizujúcich častíc (peľové zrná, spóry) vo vonkajšom ovzduší ako základ pre informovanie a varovanie verejnosti.
Vytvoriť a trvale udržiavať systém včasného informovania a varovania verejnosti v prípade extrémnych výkyvov počasia (vlny horúčav, mrazy, záplavy, suchá, alergény v ovzduší, vypuknutie ohnísk nákazy, a to najmä vektormi prenášaných ochorení a pod.)
Vytipovať zdravotnícke zariadenia a zvýšiť úroveň ich pripravenosti na riešenie potenciálnych náhlych udalostí vyvolaných extrémnym počasím.
V jestvujúcich zdravotníckych zariadeniach zabezpečiť optimálnu mikroklímu 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.
Zaviesť pravidelné sledovanie indikátorov vplyvu zmeny klímy na zdravie obyvateľov na základe testovania vybraných indikátorov, s využitím systému elektronického zdravotníctva (E-Health).
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 zmene klímy, a tým obmedziť zraniteľnosť populácie.
Doplniť ďalšie vzdelávanie lekárov a zvyšovať úroveň vedomostí zdravotníckeho personálu o zdravotných dôsledkoch zmeny klímy, na včasné rozpoznanie symptómov ochorení súvisiacich s teplotou. 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.

8.5 Sektory ekonomických činností

8.5.1 Poľnohospodárstvo

Rastlinná výroba

Príspevkom k zmierneniu negatívnych dôsledkov zmeny klímy na pôdu a následne na jej produkčnú funkciu je aplikácia takých opatrení, ktoré prispievajú k adaptácii pestovaných plodín na zvyšujúcu sa teplotu vzduchu a zmenený režim zrážok. Pre úspešnosť zavádzania tzv. pôdoochranných technológií je nevyhnutná ich komplexnosť (aplikácia ako celého systému hospodárenia) a kontinuita systému.

Nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na pôdohospodárstvo je možné eliminovať využívaním *pôdoochranných technológií* prípravy pôdy pred sejbou poľných plodín. Pri regulačných technológiách dochádza k zníženiu hĺbky a intenzity prípravy pôdy a často sú zvyšky po predplodinách využívané na zníženie vodnej a veternej erózie. Využívanie pôdoochranných technológií v produkčnom procese je pre rastlinu určitou formou stresu, preto je dôležité poznať vplyv týchto technológií na príjem živín a ich využiteľnosť pri tvorbe úrody, na prípadnú zmenu pôdnej úrodnosti, ale tiež na dynamiku zmien vlastností najmä ťažkých pôd a znevýhodnených oblastí.

Stresovým faktorom pre poľné plodiny sú aj výkyvy v priebehu 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. Pre posúdenie vplyvu zmeny klímy na pôdu a jej vlastnosti a na predikciu vplyvu zmenených poveternostných podmienok na priebeh produkčného procesu a výslednú úrodu je veľmi vhodné použitie matematických simulačných modelov, ktoré využívajú on-line dáta získané prostredníctvom lyzimetrických zariadení. Ich využitie v konkrétnych podmienkach vybraných oblastí (validácia, verifikácia, parametrizácia) prispeje k lepšiemu prognózovaniu vplyvu zmeny klímy na pôdu a rastliny. 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. Zároveň využívanie pôdoochranných technológií pri obrábaní pôdy sa odrazí aj v ekonomike hospodárenia konkrétneho poľnohospodárskeho subjektu. 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 druhovej skladby, prispôbenie agrotechnických termínov, striedanie plodín v osevných postupoch, pestovanie viacročných plodín a d'ateľovín na ornej pôde, údržbu trvalých trávnych porastov.

Aby predpokladané zmeny mali na produkčný proces čo najmenší vplyv, je potrebné v dostatočnom predstihu pripraviť opatrenia na minimalizovanie následkov, ako napr. prepracovať rajonizáciu a štruktúru pestovaných druhov plodín, pripraviť nový genetický materiál, prepracovať koncepciu ochrany plodín, využívať nové technológie spracovania pôdy, upravovať vodný režim pôd, realizovať zúrodňovacie opatrenia pre zachovanie pôdnej úrodnosti. Tieto dôvody prispeli k tomu, že aj v podmienkach SR sa začínajú uplatňovať *nové pestovateľské technológie*, ktoré majú prispieť k znižovaniu dôsledkov zmeny klímy na rastlinnú výrobu a súčasne v produkčnom procese uplatňovať zásady udržateľného poľnohospodárstva.

Navrhované nástroje a adaptačné opatrenia:

- vypracovať analýzu dôsledkov zmeny klímy na produkciu a kvalitu produkcie pre konkrétne plodiny: pšenica, jačmeň, kukurica, repka olejná, slnečnica, cukrová repa a iné,
- zefektívniť poradenstvo a prepojenosť výskumu s praxou a samotným pestovateľom pre problematiku zmeny klímy ,
- povinné používanie certifikovaného osiva v oblastiach špecificky zasiahnutých nepriaznivými vplyvmi zmeny klímy (oblasti s prejavmi sucha, a pod.),
- vývoj nových odrôd a hľadanie alternatív, ktoré nahradia pokles produkcie kukurice, pšenice a zemiakov v dôsledku zmeny klímy, bude tiež potrebné šľachtiť odrody s kratšou vegetačnou dobou,
- zamerať výskum na odrody (aj geneticky modifikované) odolnejšie voči zvýšenému výskytu plesní a chorôb plodín.

Živočíšna výroba

V oblasti živočíšnej výroby je treba riešiť metódy ochladzovania, systémy ustajnenia, výber plemien vhodných pre vyššie teploty (použitie tradičných, odolných plemien). Nesmie sa zabudnúť na samovoľné a nútené premiestňovanie zvierat v reakcii na zmenu klímy, kvôli zachovaniu génových rezerv pre budúcnosť. Upraviť sa bude musieť výživa zvierat aj technika kŕmenia.

Bude dôležité zamerať sa tiež na alternatívne krmoviny (napr. cirok obyčajný, maniok). Pestovanie obilnín na kŕmenie zvierat sa bude musieť presunúť do chladnejších oblastí.

Bude tiež potrebné začínať so sejbou skôr a šľachtiť odrody s kratšou vegetačnou dobou. Zmena podnebia zrejme povedie k zvýšenému výskytu plesní a chorôb krmovín. Preto je dôležité, aby sa výskum zamerlal na odolnejšie odrody.

V súčasnosti nie je SR 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). Súčasná krajina je, vzhľadom na svoju nevyhovujúcu štruktúru, vystavená v oveľa väčšej miere nepriaznivým vplyvom zmeny klímy ako to bolo v minulosti.

Tab. 17 Navrhované adaptačné opatrenia pre oblasť poľnohospodárstva

Navrhované adaptačné opatrenia pre oblasť poľnohospodárstva	
Ochrana rastlín	úprava osevného postupu
	využitie rezistentných odrôd a používanie certifikovaného množiteľského materiálu
	rozvoj nezávislého poradenstva a objektívnej signalizácie
	podpora biologickej ochrany, integrovanej produkcie a ekologickej stability územia
Odrodové skúšobníctvo	podporiť šľachtenie a výrobu osív, ktoré budú vhodné do zmenených klimatických podmienok
	zabezpečenie odrôd slovenského šľachtenia – podpora slovenského šľachtenia a následne vytvorenie domácich odrôd adaptabilných do našich klimatických podmienok, ktoré budú zárukou dosiahnutia stabilnejších úrod a celkovej produkcie
	vytvorenie podmienok výkonu skúšok na účely registrácie a neustále sa meniacich klimatických podmienkach
	vytvorenie národnej zbierky kultúrnych rastlín, v ktorej bude konzervované osivo pôvodných aj moderných odrôd a líní pre uchovanie biodiverzity zajtrajška a pre šľachtenie budúcich odrôd
	určiť uhlíkové stopy, ktoré vznikajú pri výrobe jednotlivých potravín rastlinného pôvodu, rozlíšiť rody aj odrody rastlín
Závlahy	Ovplyvňovanie vodného režimu zóny aerácie pôd retardáciou odtoku, resp. reguláciou hladiny podzemných vôd
	Využívanie závlah s dôrazom na efektívnosť zavlažovania a šetrenie vody
	Zvýšiť podiel uplatňovania mikrozávlahových technológií v súčasnej štruktúre spôsobov zavlažovania
	Zvýšiť viacúčelové využívanie rekonštruovaných alebo novobudovaných systémov závlah, najmä využívanie fertigácie
	Zabezpečiť rekonštrukciu, resp. modernizáciu vybudovaných závlahových

	<p>systémov na systémy s prvkami mikrozávlah</p> <p>Realizovať know – how presného poľnohospodárstva aj v oblasti závlahového hospodárstva</p>
Živočíšna výroba	Adaptabilita hospodárskych zvierat na prostredie (testovanie odolnosti plemien na vysoké teploty)
	Rozpracovanie metód ochladzovania zvierat
	Návrhy typov maštal'ných objektov a dispozičných riešení
	Návrhy kŕmnych dávok pre zvieratá počas extrémnych teplôt
	Návrhy metód a postupov kŕmenia zvierat
	Rozpracovanie postupov záchrany a manipulácie so zvieratami pri záplavách a požiaroch
	Analyzovanie spotreby technologickej vody a pitnej vody pre jednotlivé druhy, plemená a kategórie zvierat
	Testovanie krmovín odolných proti suchu, pestovaných v zahraničí
	Vytipovanie krmovín vhodných do jednotlivých oblastí s dlhodobým nedostatkom zrážok, stanoviť optimálne obdobie ich siatia a zberu
	Konzervovanie vybratých krmovín a ich zaradenie do kŕmnych dávok hospodárskych zvierat
	Výber a testovanie biologických a biologicko-enzymatických silážnych prípravkov na usmernenie silážneho procesu
	Zmapovanie genofondu šľachtiteľských chovov PCR analýzou pomocou mikrosatelitov, stanovenie kritických bodov ohrozenia čistoty plemena
	Legislatívne zabezpečenie územnej ochrany plemenných chovov s cieľom zachovania plemennej čistoty a ochrany pred prekrížením
	Zadefinovanie zdravotných opatrení v súvislosti s aridizáciou prostredia a nástupom nových patogénov
	dopracovať charakterizáciu a inventarizáciu plemien hospodárskych zvierat (aj autochtónnych a domácich) a ich reakcie na zmeny teplôt
vývoj genetických programov šľachtenia na lepšiu adaptáciu zvierat pri zmenách teplôt	
určiť uhlíkové stopy, ktoré vznikajú pri výrobe jednotlivých potravín živočíšneho pôvodu, rozlíšiť druhy, plemená a spôsoby využitia hospodárskych zvierat	
Chov včiel	Využitie systémových opatrení pri sledovaní pohybu včelstiev, matiek
	Mapovanie nebezpečných ochorení včiel
	Využitie technických vymožeností na elimináciu nepriaznivých vplyvov klimatických zmien na včelstvá
	Ochrana rastlín v súvislosti s ochranou včiel a iných opel'ovačov
	Dopad zmeny klímy na výživové zdroje pre včely (zmena znáškových zdrojov)
	Dopad zmeny znáškových zdrojov na zdravotný stav včelstiev

8.5.2 Lesníctvo

Pri adaptácii lesov na zmenu klímy je potrebné posúdiť minulé a súčasnú zraniteľnosť lesov na klimatické faktory, prirodzenú adaptačnú schopnosť jedincov a spoločností, napríklad s využitím schopnosti migrácie, alebo s adaptačným potenciálom fenotypickej plasticity, a možnosti prostredníctvom lesného manažmentu zmierňovať dôsledky zmeny klímy.

Adaptácia lesov na možné negatívne dôsledky zmeny klímy si vyžaduje viaceré zmeny hospodárenia, pomocou ktorých je možné v istom rozsahu tieto dôsledky zmierňovať. Intenzita a prioritizácia adaptačných opatrení, najmä zmeny drevinového zloženia, závisí od viacerých faktorov, najmä však od:

- očakávanej intenzity zmeny klímy, hodnotenej na základe dlhodobých scenárov,
- exponovanosti lesných porastov voči iným ako klimatickým faktorom,
- poznatkov získaných z projekcií dôsledkov zmeny klímy na les,
- analogických pozorovaní dokumentovaných v iných prírodných podmienkach.

Navrhované adaptačné opatrenia nepredstavujú radikálne zásahy do štruktúry lesov, prípadne zavádzanie alternatívnych postupov s neznámymi dôsledkami, ale skôr možný základ adaptácie lesov, ktorý v spojení s ďalšími postupmi pestovania a ochrany lesa môže pomôcť vybudovať stabilnejšie lesné porasty plnohodnotne plniace širokú škálu funkcií aj v meniacich sa prírodných podmienkach.

V lesnom hospodárstve by sa adaptačné opatrenia mali prioritne realizovať v týchto oblastiach:

- obnova lesa a zmena drevinového zloženia,
- pestovanie lesa a využívanie zdrojov reprodukčného materiálu,
- ťažbová činnosť a úprava rubných dôb,
- ochrana lesa,
- monitoring lesa,
- iné špecifické opatrenia,
- lesnícky výskum (prierezová oblasť).

Tab. 18 Návrh adaptačných opatrení v lesníctve

Návrh opatrení adaptácie (v súlade s Národným lesníckym programom)
Opatrenia zamerané na zachovanie alebo zlepšenie biodiverzity, ekologickej stability lesov a plnenia ich verejnoprospešných funkcií
Zdokonaľovanie modelov hospodárenia v lesoch (ciele, základné rámce a zásady), s ohľadom na potrebu zvyšovania adaptačnej kapacity lesných porastov na zmenu klímy (podľa najnovších výsledkov výskumu)
Podporovať <i>ex situ</i> opatrenia na zachovanie a trvalo udržateľné využívanie genetických zdrojov lesných drevín akútne ohrozených zmenou klímy, s dôrazom na zakladanie semenných sadov a reprodukčných výsadiieb
Realizovať ochranné opatrenia v lesoch

Realizovať monitoring lesov podľa požiadaviek národných a medzinárodných informačných systémov
Zabezpečiť primeranú dopravnú prístupnosť lesov v súlade s princípmi ich trvalo udržateľného obhospodarovania
Vytvoriť špecifické metodické materiály (informačné brožúry, metodické príručky) propagujúce význam a prínosy adaptácie lesov a lesného hospodárstva na zmenu klímy
Vybudovať demonštračné objekty adaptácie lesných porastov na zmenu klímy

8.5.3 Vodné hospodárstvo

Adaptačné opatrenia v našich podmienkach by mali byť zamerané tak na kompenzáciu prejavov sucha, teda poklesu prietokov a výdatností vodných zdrojov, ako aj na minimalizovanie negatívnych dôsledkov povodní, najmä prívalových povodní v horských a podhorských oblastiach.

Klimatológovia, hydrológovia a ďalší odborníci upozorňujú, že je potrebné pripraviť a realizovať také adaptačné opatrenia, ktoré negatívne dopady zmeny klímy v dostatočnej miere zmiernia. Oprávnené je najväčšia pozornosť venovaná vodným zdrojom, ich ochrane a potrebe ich efektívnejšieho využívania. Voda sa stáva rozhodujúcou strategickou surovinou štátu, ktorú treba chrániť a riadiť jej účelné a efektívne využívanie, v súlade s cieľom zabezpečiť trvalo udržateľný rozvoj.

Adaptácia na zmenu klímy v oblasti vodného hospodárstva by mala byť orientovaná aj na realizáciu opatrení, ktorými sa vytvoria podmienky na lepšie riadenie odtoku v povodí. V súlade s Koncepciou na ochranu vodných zdrojov Európy⁴⁹ budú v oblasti vodného hospodárstva uprednostnené prvky zelenej infraštruktúry, zelené štrukturálne prístupy a neštrukturálne koncepty adaptácie pred prvkami sivej infraštruktúry, tam, kde je to technicky možné a efektívne.

Tab. 19 Navrhované adaptačné opatrenia pre oblasť vodného hospodárstva

Navrhované adaptačné opatrenia pre oblasť vodného hospodárstva	
Opatrenia zamerané na spomalenie odtoku vody z povodia	udržiavať a obnovovať vegetáciu s dôrazom na lesy v horských oblastiach, lužné lesy a horské lúky
	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 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 pokryv
	obmedziť vytváranie nepriepustných plôch v urbanizovanom priestore, preferovať možnosti vsakovania a zachytávania dažďových vôd a ich využívanie na úžitkové účely
Opatrenia zamerané	výstavba, údržba, oprava a rekonštrukcia vodných stavieb a poldrov

⁴⁹ KOM (2012) 673 - A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources

na zmenšenie maximálneho prietoku povodne		
Opatrenia na ochranu územia pred zaplavením vodou z vodného toku	podpora prirodzenej akumulácie vody v krajine; výstavba, údržba, oprava a rekonštrukcia ochranných hrádzí a protipovodňových línií pozdĺž vodných tokov	
Opatrenia na zvýšenie prietokovej kapacity korýt	v stredných a dolných úsekoch vodných tokov - odstraňovanie nánosov z koryta vodného toku, odstraňovanie prekážok v prúde	
Opatrenia v oblasti územného plánovania	opatrenia vo vzťahu k využívaniu územia, zonácii a hodnoteniu rizík, ktoré zabezpečia, že nová výstavba sa bude realizovať na bezpečných miestach	
Využívanie danosti územia na zvyšovanie retenčnej kapacity prostredia	opatrenia zamerané na zadržiavanie a akumuláciu vôd, umelé usmerňovanie odtokového režimu povrchových vôd, vytváranie podmienok na ochranu a užívanie vody, nakladanie s vodami, ochranu pred škodlivými účinkami vôd a na úpravu vodných pomerov v povodí. Za týmto účelom budú realizované podľa vhodnosti šedé a zelené opatrenia.	
Opatrenia na hospodárenie s vodou	zvýšenie efektívnosti riadenia existujúcich vodných diel v nestacionárnych podmienkach	
	zvýšenie flexibility a efektívnosti vodohospodárskych sústav a integrované využívanie vodných zdrojov	
	realizácia opatrení na efektívne využívanie zdrojov vody s cieľom zabezpečiť trvalú udržateľnosť	podporovať využívanie zariadení a technológií s nízkou spotrebou vody
		požiadavky na zabezpečenie vyššej úrovne recyklácie vody podľa miestnych podmienok, resp. dostupnosti vody
	podporovať opatrenia na znižovanie strát vody v rozvodoch	
Opatrenia na zabránenie znehodnocovania vody kontamináciou	znižovanie kontaminantov vo vodných útvaroch v súlade s Vodným plánom Slovenska	
Opatrenia na minimalizáciu znečistenia vodných zdrojov vypúšťaním nečistených alebo nedostatočne čistených komunálnych odpadových vôd	výstavba, rozšírenie a zvýšenie kapacity stokových sietí, výstavba, rozšírenie a zvýšenie kapacity čistiarní odpadových vôd a odstraňovanie nutričov v aglomeráciách nad 2 000 EO	

Opatrenia na hodnotenie rizika	aktualizácia máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika a aktualizácia plánov manažmentu povodňových rizík, Aktualizácia predbežného hodnotenia povodňového rizika
	vytváranie podmienok na elimináciu povodňového rizika vo vzťahu k ohrozeniu kritickej infraštruktúry
Opatrenia v oblasti výskumu	identifikácia a kvantifikácia vplyvu klimatickej zmeny na hydrologický režim a vodné hospodárstvo
	spracovanie výhľadovej hydrologickej bilancie (vývoj a hodnotenie vodných zdrojov)
	spracovanie výhľadovej vodohospodárskej bilancie (bilancia výhľadových potrieb vody v jednotlivých sektoroch hospodárstva a využiteľných množstiev zdrojov vody)
	realizácia hydrogeologického prieskumu zameraného na vymedzenie deficitných oblastí a zabezpečenie zdrojov pitnej vody, prehodnotenie využiteľných množstiev podzemnej vody
	tvorba homogénnych dát, digitálne mapovanie, tvorba a centralizácia databáz, ktoré sú porovnateľné medzi jednotlivými krajinami a regiónmi

8.5.4 Doprava

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 Doprava a 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, podporou verejnej osobnej dopravy, ďalej zabezpečením budovania integrovaných dopravných systémov a presunom dopravy na ekologicky priaznivejšie druhy dopravy.

Tab. 20 Navrhované adaptačné opatrenia v doprave

Navrhované adaptačné opatrenia pre oblasť doprava	
Cestná doprava	úprava asfaltovej zmesi odolnej voči narastajúcim extrémnym prejavom počasia
	efektívnejšie riadenie dopravy
	zlepšenie povrchových a podpovrchových drenážnych systémov
	optimalizácia projektov a stratégie údržby s dopadom na kvalitu
	optimalizovať návrhy vozoviek z hľadiska vplyvu zmeny klímy
	optimalizácia výberu stavebných materiálov a údržbových zákrokov z hľadiska TUR
Železničná doprava	zvýšenie finančného limitu na prostú reprodukciu základného majetku železníc, zabezpečiť cielené inžiniersko-geologické prieskumy 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
Vodná doprava	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)
	dobudovať systém poskytovania aktuálnych meteorologických informácií na vodnej sieti v zmysle podmienok Riečnych informačných služieb (RIS, Smernica 2005/44/ES)
Letecká doprava	priebežne aktualizovať pravidlá a postupy pri extrémnych zmenách počasia na základe najnovších vedeckých poznatkov o zmene klímy
Všeobecne	zabezpečiť zvýšenú frekvenciu monitoringu počasia zo strany SHMÚ spolu s včasným následným hlásením nebezpečenstva v oblastiach, kde pravidelne dochádza k záplavám, zvýšenej búrkovej činnosti, tvorbe námrazy

8.6 Komplexné hodnotenie rizík

V oblasti manažmentu rizík by sa prioritné adaptačné opatrenia mali realizovať v nasledujúcich oblastiach:

- **Monitoring hrozieb a rizík** - posudzovanie hrozieb a rizík na základe prístupu zohľadňujúceho všetky riziká,
- **Ochrana kritickej infraštruktúry** - zavedenie komplexných opatrení na zvýšenie odolnosti kritickej infraštruktúry na základe prístupu zohľadňujúceho opatrenia v jednotlivých sektoroch ochrany kritickej infraštruktúry,
- **Systém civilnej ochrany** - pripravenosť systému civilnej ochrany na riziká a katastrofy vyplývajúce zo zmeny klímy. Účinná prevencia a pripravenosť si vyžadujú informovaných a dostatočne pripravených obyvateľov, dobrovoľníkov a komunity, schopných identifikovať riziká, podieľať sa na prevencii, príprave, ochrane seba, rodiny a komunity počas ohrozenia a obnovy po katastrofách.
- **Systém krízového riadenia** - prepojiť koordinačné strediská, operačné strediská, dispečerské pracoviská a iné informačné strediská pre rôzne situácie. Pripraviť zamestnancov verejnej správy na manažment rizík na všetkých úrovniach riadenia.

Tab. 21 Navrhované adaptačné opatrenia pre oblasť komplexného hodnotenia rizík a manažmentu rizík

Navrhované adaptačné opatrenia pre oblasť komplexného hodnotenia rizík a manažmentu rizík	
Hodnotenie rizík	Zaviesť metodiky, systémy a technológie komplexného riadenia rizík. Prispôbiť súčasné nástroje prevencie tak, aby sa zlepšila pripravenosť SR na efektívne riadenie a zvládanie kríz.
	Podporovať úsilie o zlepšovanie metód na posudzovanie rizík a výmenu a zdieľanie skúseností medzi členskými štátmi EÚ a tak isto nečlenskými štátmi, pokiaľ ide o činnosti súvisiace s riadením rizík.
	Vytvoriť medziodvetvový prehľad prírodných a antropogénnych rizík.

	Posudzovať hrozby a riziká na základe prístupu zohľadňujúceho všetky riziká, v súlade so stratégiou vnútornej bezpečnosti EÚ.
	Vybudovať vedomostnú základňu na poskytovanie objektívnych informácií pre rozhodovací proces na všetkých jeho úrovniach.
Manažment rizík	Zvýšiť pripravenosť systému civilnej ochrany na riziká a katastrofy vyplývajúce zo zmeny klímy (SR by mala byť schopná reagovať na katastrofy, ku ktorým došlo tak na jeho území, v rámci EÚ, ako aj mimo jej územia).
	Zlepšiť rýchlosť poskytovania pomoci a primeranosť opatrení, operačnú a politickú koordináciu a zviditeľnenie reakcie SR a EÚ na katastrofu na internej, ako aj na externej úrovni.
	V SR dobudovať kapacity na núdzové reakcie.
	Zaviesť komplexné opatrenia na zvýšenie odolnosti kritickej infraštruktúry na základe prístupu zohľadňujúceho opatrenia v jednotlivých sektoroch ochrany kritickej infraštruktúry.
	Prepojiť, koordinačné strediská, operačné strediská, dispečerské pracoviská a iné informačné strediská pre rôzne situácie.
	Pripraviť zamestnancov verejnej správy na manažment rizík na všetkých úrovniach riadenia.
	Zlepšiť informovanosť a pripravenosť obyvateľstva na riziká a katastrofy vyplývajúce zo zmeny klímy.
	Zapojiť jednotlivcov a komunity do manažmentu rizík.
	Zabezpečiť ich prípravu a podporu vybavením vhodnými prostriedkami na prevenciu rizík a zvládanie špecifických situácií, spojených so systematicky poskytovanými informáciami o spôsobe ich použitia a vhodného správania (postupu) v konkrétnych situáciách.
	Do mechanizmov civilnej ochrany systematicky zapájať aj organizácie občianskej spoločnosti, vrátane dobrovoľníkov, ktoré dokážu tvoriť komplementárne zdroje podpory.

8.7 Súkromný sektor a jeho úlohy v adaptácii

Podnikateľské subjekty sú často vystavené (priamo alebo nepriamo) dôsledkom zmeny klímy, najmä prostredníctvom nedostatku prírodných zdrojov, ktoré sú príčinou prerušenia výrobných alebo logistických činností, čo v konečnom dôsledku vedie ku finančným alebo ekonomickým problémom.

Typy vhodných adaptačných opatrení závisia do značnej miery od *expozície podniku* – či *dôsledky zmeny klímy* zasiahnu podnik *priamo* cez jeho hlavnú činnosť, alebo *nepriamo* prostredníctvom dodávateľského reťazca.

Zmena klímy však pre podnikateľskú sféru môže znamenať aj *príležitosť*. Napríklad, zapojenie súkromného sektora do procesu adaptácie v rozvojových krajinách je dôležitým príspevkom k zabezpečeniu našich medzinárodných záväzkov, a súčasne môže pre súkromnú sféru znamenať uplatnenie na nových trhoch a v nových regiónoch.

Inovatívne postupy a adaptačné opatrenia môžu predstavovať *nové trhové príležitosti a pracovné miesta* najmä v odvetviach, ako sú poľnohospodárske technológie, riadenie ekosystémov,

stavebníctvo, vodohospodárstvo a poisťovníctvo. Európske spoločnosti, vrátane malých a stredných podnikov, môžu ako prvé prísť s produktami a službami odolnými voči zmene klímy a chopiť sa obchodných príležitostí na celom svete⁵⁰.

Na druhej strane, každý podnikateľský subjekt vo svojom odbore podnikania, predovšetkým však v poľnohospodárstve, potravinárskom priemysle, lesnom a vodnom hospodárstve, v priemyselnej výrobe, je povinný s ohľadom na zmenu klímy a trvalo udržateľné využívanie vodných zdrojov prispôbiť svoje činnosti tak, aby zabezpečil ochranu vodných zdrojov a ich efektívne využívanie. Je nevyhnutné, aby pri realizácii svojich podnikateľských zámerov uplatňovali správnu hospodársku prax v súlade s platnou legislatívou a osvedčenými postupmi (pri obhospodarovaní pôdy, pestovaní vhodných plodín, skladovaní znečisťujúcich látok, vypúšťaní odpadových vôd, vo výrobných postupoch využívali efektívne technológie a pod.).

Slabou stránkou neštátneho sektora je relatívne nízka úroveň povedomia o možných rizikách vyplývajúcich z nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy a potrebe ich zmiernenia. Súvisí to s nedostatočnou informovanosťou a nedostatočným prenosom výsledkov výskumu do prevádzkovej praxe. Súkromný sektor je zodpovedný za neodkladnú *aplikáciu výsledkov z prieskumov a výskumu*. Napríklad zohľadnenie zosuvnej situácie pri zakladaní stavieb alebo pri zostavovaní územných plánov predchádza havarijným situáciám s vysokými materiálnymi a ekonomickými škodami. Podobne situovanie bytovej alebo priemyselnej výstavby do inundačných oblastí nesie so sebou riziko deštrukcie objektov a prípadnej kontaminácie prírodných vôd alebo pôd.

Ďalším príkladom je nezastupiteľná úloha súkromného sektora pri zmiernení dôsledkov zmeny klímy a podpore prispôsobovania sa lesov jej účinkom v lesnom hospodárstve. K 31. decembru 2012 obhospodarovali neštátne subjekty celkovo 881 tis. hektárov porastovej pôdy (výmera lesných porastov), čo predstavuje takmer polovicu (45,4 %) celkovej výmery lesných porastov v SR. Tento podiel môže byť v budúcnosti vyšší, vzhľadom na stále prebiehajúci proces usporiadania vlastníckych a užívacích práv k lesným pozemkom (reštitúcie). K 31. decembru 2012 bolo v SR evidovaných 248 tis. ha porastovej pôdy tzv. neznámych vlastníkov (nezistené vlastníctvo), čo predstavuje 12,8 % z celkovej výmery porastovej pôdy.

V kapitole 7.5.6. sme zdôraznili špecifické postavenie a zraniteľnosť ropného, plynárenského a energetického priemyslu vo vzťahu k rizikám spojeným so zmenou klímy. Rovnaký princíp možno uplatniť aj pri iných odvetviach s výrobnými zariadeniami projektovanými na dlhšie životné cykly. V tomto prípade je možné zvýšené riziká riešiť poistením, ktoré však v mnohých prípadoch predstavuje enormné finančné náklady, alebo dôslednejším výberom technológie a opatrení na základe kombinovania historických údajov s najnovšími scenármi budúceho vývoja.

Na záver musíme ešte raz zopakovať, že v prípade súkromného sektora je výber a prioritizácia adaptačných opatrení jeho priamou zodpovednosťou, povinnosťou riadiacej sféry je poskytnúť mu priebežne všetky dostupné, aktuálne a objektívne informácie v danej oblasti.

S ohľadom na intenzitu, frekvenciu, rozsah a negatívne dopady extrémov počasia v posledných rokoch sa adaptácia na zmenu klímy stala priamou súčasťou analýz a rozhodovania aj pre sektor bankovníctva, najmä vo vzťahu k poskytovaniu úverov.

⁵⁰ COM(2013) 216 final

8.8 Medzisektorálne aspekty

V Úvode sme názorne ilustrovali, aký komplexný a vzájomne prepojený systém musíme riešiť v prípade zmeny klímy a adaptácie na jej nepriaznivé dôsledky. Je zrejmé, že adaptačné stratégie a rozhodovací proces musia okrem regionálnych rozdielov primerane zohľadňovať aj potenciálne pozitívne alebo negatívne vplyvy adaptačných opatrení na iné oblasti a aktivity. Tu narážame najmä na metodický problém, keďže pre oblasť adaptácie nie sú k dispozícii metodiky, ktorými by sme vedeli potenciálne prínosy alebo negatíva daného opatrenia pre iné oblasti presnejšie kvantifikovať. V tejto fáze sa preto obmedzíme len na expertný odhad a kvalitatívne zhodnotenie, ktoré je, aj napriek existujúcim obmedzeniam, užitočným nástrojom pre posúdenie a výber prioritných opatrení.

Analýze medzisektorálnych aspektov adaptačných opatrení by sa mala venovať aj v budúcnosti náležitá pozornosť, keďže sú dôležité aj pre objektívnejšie posudzovanie ekonomických nákladov na adaptačné opatrenia (možnosť ďalšieho zhodnotenia investície cez pozitívne prínosy aj pre iné oblasti – napr. podpora exaktného vyhodnotenia ekosystémových služieb biotopov). Príkladom, ako je možné medzisektorálne aspekty v prípade adaptácie kvantifikovať v kategóriách vplyvu na HDP a zamestnanosť, ktorý dávame do pozornosti, sú aj výsledky prezentované v dokument s názvom: Záverečná správa – Zhrnutie k dokumentu „Dôsledky klimatekovej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch“⁵¹.

V nasledujúcej tabuľke uvádzame príklady adaptačných opatrení spolu s identifikovanými ďalšími oblasťami, kde očakávame ich pozitívny prínos. Pri všetkých uvádzaných opatreniach predpokladáme, v súlade s Návrhom akčného plánu pre životné prostredie a zdravie obyvateľstva⁵², implicitne aj ich pozitívny vplyv na zdravie obyvateľstva.

Tab. 22 Príklady adaptačných opatrení s prínosom pre viac oblastí

Príklady adaptačných opatrení	Predpokladaný prínos pre oblasti
Výskum scenárov zmeny klímy a ich očakávaných nepriaznivých dôsledkov na jednotlivé oblasti aj vo väzbe na adaptačné opatrenia	všetky oblasti
Vypracovanie metodiky hodnotenia a manažovania rizík s cieľom zvýšiť odolnosť voči extrémnym vplyvom počasia	všetky oblasti
Rozvoj metodík pre hodnotenie sociálno-ekonomických nákladov adaptačných opatrení	všetky oblasti
Informačné kampane, vzdelávacie programy v oblasti adaptácie	všetky oblasti
Rozvoj a podpora vzájomného prepojenia informačných systémov (napr. prepojenie systémov včasného varovania, agro-meteorologických informačných systémov)	všetky oblasti
Spracovanie výhľadovej vodohospodárskej bilancie	všetky oblasti

⁵¹ <http://www.shmu.sk/File/projekty/Zhrnutie%20projektu%20Klim.%20zmena%20a%20Adaptacie%202012.pdf>

⁵² Cieľ NEHAP IV (Uznesenie vlády SR č. 10/2012): Integrovať záležitosti zdravia do všetkých adaptačných a mitigačných opatrení, politík a stratégií zameraných na zmenu klímy vo všetkých sektoroch a na všetkých úrovniach.

Vypracovanie územných plánov miest a obcí s ohľadom na aktuálne klimatické scenáre	všetky oblasti
Vypracovanie a aktualizácia máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika na základe aktuálnych klimatických scenárov	vodné hospodárstvo, sídelné prostredie, poľnohospodárstvo, priemysel, služby, doprava
Ochrana a podpora prirodzenej obnovy prírodných lesov, trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov	prírodné prostredie, vodné hospodárstvo, lesné hospodárstvo, služby, turizmus
Obnova degradovaných mokradí a inundačných území, umožnenie prírodnej dynamiky tokov, vytváranie mokradí	prírodné prostredie, vodné hospodárstvo, lesné hospodárstvo, poľnohospodárstvo, turizmus, sídelné prostredie
Zvýšenie konektivity krajiny – budovanie zelenej infraštruktúry	prírodné prostredie, poľnohospodárstvo, lesné hospodárstvo, vodné hospodárstvo, turizmus, sídelné prostredie
Systematická kontrola a odstraňovanie populácií invázných nepôvodných druhov a expandujúcich druhov a chorôb	poľnohospodárstvo, lesné hospodárstvo, prírodné prostredie, biodiverzita, sídelné prostredie, turizmus
Opatrenia zamerané na spomalenie odtoku vody z povodia a územia	vodné hospodárstvo, lesné hospodárstvo, poľnohospodárstvo, biodiverzita, sídelné prostredie
Opatrenia zamerané na zvýšenie objemu zadržavanie a akumuláciu vôd	vodné hospodárstvo, biodiverzita, poľnohospodárstvo, priemysel, služby, turizmus, energetika
Úpravy vodného režimu na územiach potenciálne náchylných na svahové pohyby – stabilizácia. Pri úpravách zohľadniť možnosti enormných zrážok, úrovne povodňových vôd, dlhšie obdobia sucha ako aj ekonomickú únosnosť opatrení	prírodné prostredie, sídelné prostredie, energetika, doprava, priemysel, služby, turizmus
Zmenu vegetačného pokryvu vyvolanú klimatickými zmenami usmerňovať tak, aby sa obmedzil rozvoj erózie a dezertifikácie územia.	poľnohospodárstvo, lesné hospodárstvo, vodné hospodárstvo, biodiverzita
Projekty zamerané na zachovanie alebo zlepšenia biodiverzity, ekologickej stability lesov a plnenia verejnoprospešných funkcií lesov	lesné hospodárstvo, biodiverzita, vodné hospodárstvo, energetika, doprava
Podpora zlepšovania modelov hospodárenia v lesoch (ciele, základné rámce a zásady) s ohľadom na potrebu zvyšovania adaptačnej kapacity lesných porastov na aktuálne klimatické scenáre	lesné hospodárstvo, biodiverzita, vodné hospodárstvo, energetika, doprava
Výskum s cieľom zníženia rizika environmentálnych záťaží nachádzajúcich sa v dosahu novej záplavovej vlny a zdrojov podzemných vôd	prírodné prostredie, vodné hospodárstvo, biodiverzita
Kvalitatívna inventúra hľadísk a odkalísk pre aktuálne klimatické scenáre s cieľom obmedziť riziko kontaminácie územia (napr. roznosom environmentálnych záťaží a hornín s obsahom sulfidických horninotvorných minerálov) a určiť	prírodné prostredie, vodné hospodárstvo, biodiverzita

najrizikovejšie objekty na zabezpečenie zníženia uvoľňovania ťažkých kovov do okolia	
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 výsadiieb	lesné hospodárstvo, biodiverzita

9. PRIORITNÉ OPATRENIA

V predchádzajúcej kapitole sme hovorili o existujúcich obmedzeniach pre kvantitatívne hodnotenie vzájomných súvislostí adaptačných opatrení. Podobne aj pri definovaní kritérií a výbere prioritných opatrení je v prípade adaptácie situácia, v porovnaní s inými témami, zložitá. Na rozdiel od mitigácie, kde máme k dispozícii modely na stanovenie redukčného potenciálu a očakávaných nákladov pre jednotlivé opatrenia (tzv. mikroMAC⁵³ alebo makroMAC krivky⁵⁴), proaktívna adaptácia je zaťažená vysokým stupňom neurčitosti klimatických scenárov, ale tiež náročnosťou metodík pre stanovenie nákladov a makroekonomických dopadov jednotlivých opatrení a najmä limitovaným počtom ich praktických aplikácií. V súčasnosti nemáme v SR k dispozícii nástroj, metodiku, ktorá by umožnila jednoduché stanovenie priorit pre výber adaptačných opatrení. Je však zrejmé, že pri ich výbere sa musíme okrem zohľadnenia regionálnych a miestnych špecifik riadiť aj objektívnymi kritériami a princípmi platnými pre tieto procesy.

Je nesporné, že najvyššou prioritou musia byť adaptačné opatrenia, ktoré majú priamy alebo nepriamy pozitívny vplyv na zdravie obyvateľstva, za predpokladu, že budú výsledkom objektívneho výberu na základe najnovších vedeckých poznatkov.

Určujúce kritéria pre výber prioritných opatrení sú:

- Naliehavosť problému,
- Komplexnosť riešenia (pozitívne prínosy v čo najširšom rozsahu oblastí),
- Realizovateľnosť opatrenia,
- Identifikované ďalšie príležitosti.

V ďalšom stupni by malo byť navrhované opatrenie posúdené v rámci kategórií:

a) všeobecne prospešné, principiálne opatrenia (win-win):

- výskum scenárov zmeny klímy a ich očakávaných nepriaznivých dôsledkov,
- vzdelávanie, informačné kampane a programy,
- rozvoj a aplikácia metodík pre identifikáciu a hodnotenie rizík,
- rozvoj a aplikácia metodík pre hodnotenie sociálno-ekonomických nákladov,
- podpora rozvoja špecifických adaptačných stratégií a programov,
- rozvoj meteorologických a klimatických informačných systémov.

b) opatrenia bez negatívnych následkov (no regret):

- posilnenie inštitucionálnej spolupráce, koordinačné mechanizmy pre adaptačné procesy,
- dostupnosť informácií a nástrojov na zníženie rizík spojených s extrémnymi vplyvmi počasia,
- systematický dialóg, výmena informácií a spolupráca rozhodovacej sféry s odbornými inštitúciami,
- rozvoj a prepájanie monitorovacích systémov (napríklad systémy včasného varovania, agro-meteorologické informačné systémy, atď.).

⁵³ Redukčný potenciál a jednotková cena zníženia pre dané opatrenie

⁵⁴ Vplyv realizácie daného opatrenia na HDP a zamestnanosť

9.1 Prioritné opatrenia ako nástroje pre rozhodovací proces v adaptácii

Na základe zhodnotenia východiskového stavu, princípov uvedených v Kapitole 4, prehľadu navrhovaných adaptačných opatrení v Kapitole 8, zvolených kritérií a analýzy prospešnosti opatrení možno konštatovať, že pre úspešné plánovanie a rozhodovací proces v oblasti adaptácie na všetkých úrovniach je v SR potrebné zabezpečiť:

- Vypracovanie metodiky hodnotenia rizík – až po lokálnu a projektovú úroveň;
- Posilnenie inštitucionálneho rámca pre adaptačné procesy v SR, vytvorenie koordinačného mechanizmu;
- Prístup k najnovším informáciám na všetkých stupňoch riadenia a pre širokú verejnosť;
- Rozvoj a aplikácie metodík pre ekonomické hodnotenie adaptačných opatrení (makroekonomické dopady) so zohľadnením ich vzájomnej synergie, koherencie adaptačných a mitigačných opatrení;
- Vypracovanie metodiky na posúdenie medzisektorálnych aspektov ako nástroja na výber investičných priorít (s cieľom „znásobiť“ prínosy investícií);

10. MOŽNOSTI FINANCOVANIA ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ

Adaptačné opatrenia ako reakcia na extrémne vplyvy počasia, ale aj snaha predchádzať nepriaznivým sociálnym a ekonomickým dôsledkom prírodných katastrof, sa v SR realizujú dlhodobo a najmä v oblasti prevencie proti povodniam aj systémovo a plánovane. Okrem verejných zdrojov sa na ich financovanie využívajú aj špecifické programy a mechanizmy, podstatnú časť zdrojov predstavujú aj štrukturálne fondy EÚ.

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 (najmä v oblasti dopravy a v poľnohospodárstve), nie je v súčasnosti k dispozícii komplexná databáza finančných zdrojov, adaptačných projektov a aktivít za obdobie do roku 2013. Jedným z cieľov stratégie je aj to, aby sa téma plánovanej a proaktívnej adaptácie v SR začala sledovať komplexnejšie, vrátane mapovania použitých finančných zdrojov a, 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 systémovejšieho riešenia tejto témy. V nasledujúcej časti prinášame stručný prehľad súčasných programov a finančných mechanizmov využívaných na financovanie plánovaných adaptačných opatrení spolu s prehľadom možností a zdrojov, ktoré by mali byť k dispozícii od roku 2014.

10.1 Možnosti financovania adaptačných aktivít v SR – súčasný stav

Program švajčiarsko-slovenskej spolupráce – Švajčiarsky finančný mechanizmus (ďalej len „ŠFM“)

Ciele Programu:

- prispieť k zníženiu hospodárskych a sociálnych rozdielov medzi SR a vyspelejšími krajinami rozšírenej Európskej únie,
- prispieť, v rámci SR, k zníženiu hospodárskych a sociálnych rozdielov medzi dynamicky rozvíjajúcimi sa mestskými oblasťami a štrukturálne slabšími okrajovými regiónmi.

Projektové návrhy sa môžu realizovať ako:

- individuálne projekty,
- blokové granty,
- štipendijný fond,
- technická asistencia.

Predkladať žiadosti o poskytnutie nenávratného príspevku zo ŠFM sú oprávnené orgány verejného a súkromného sektora, mimovládne a neziskové organizácie, ďalej sú to národné, regionálne a miestne orgány, vzdelávacie a výskumné inštitúcie ako aj verejno-súkromné partnerstvá. Národným kontaktným bodom pre ŠFM je Úrad vlády SR, Odbor riadenia a implementácie ŠFM. Podrobnejšie informácie o ŠFM a aktuálnych výzvach sú prístupné na stránke www.swiss-contribution.sk. Prehľad vybraných projektov, ktoré boli v rámci ŠFM podporené a možno ich zaradiť do kategórie aktivít s adaptačným elementom, je uvedený v Tab. 24 v Prílohe 2.

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 Nórsko, Island a Lichtenštajnsko.⁵⁵ Finančné zdroje sú tvorené z príspevkov Nórska, Islandu a Lichtenštajnska, príspevok Nórska tvorí približne 97 % z celkového objemu disponibilných finančných zdrojov.

Národným kontaktným bodom pre koordináciu finančných mechanizmov FM EHP a NFM je Úrad vlády SR. V súčasnosti beží už druhá fáza programu spolupráce, prvá bola realizovaná v rokoch 2004-2009. V Tab. 25 v Prílohe 2 je uvedený prehľad projektov s adaptačným elementom, ktoré boli realizované v prvej fáze.

Na obdobie 2009 – 2014 bola pre SR alokovaná čiastka 38,35 mil. EUR z FM EHP a 42,4 mil. EUR z NFM. Zdroje by mali byť použité na projekty v oblastiach:

- prispôsobenie sa zmene klímy (adaptácia),
- zelené inovácie v priemysle,
- kultúrne dedičstvo,
- sociálna inklúzia,
- cezhraničná spolupráca,
- domáce násilie.

Dňa 16. októbra 2012 bol schválený program **„Prispôsobenie sa zmene klímy - prevencia povodní a sucha“** s celkovým finančným príspevkom v objeme 12 463 750 EUR. Základným cieľom programu je znižovanie zraniteľnosti ľudí a ekosystémov na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. Program je zameraný na ochranu schopnosti zadržiavania vody v pôde, lesoch a lúkach, obnovu lesných ekosystémov, zvýšenú ochranu proti eróziám a revitalizáciu vodných tokov. Jeho výsledkom by malo byť aj zlepšenie vymedzenia záplavových území a ohrozených oblastí v prípade vzniku povodní a tiež zvýšenie informovanosti verejnosti o rizikách spojených s extrémnymi výkyvmi počasia a možnostiach ich znižovania. Podrobnejšie informácie k finančným mechanizmom a konkrétnym programovým oblastiam sú k dispozícii aj na <http://www.eeagrants.sk/7412/zakladne-informacie-o-programe/>.

Program revitalizácie krajiny a integrovaného manažmentu povodí SR

Uznesením vlády SR č. 744/2010 bol schválený „Program revitalizácie krajiny a integrovaného manažmentu povodí Slovenskej republiky“ (ďalej len „PRK IMP“) a návrh jeho realizačného projektu v roku 2010. Zároveň bola týmto uznesením uložená povinnosť pripraviť a predložiť dva realizačné projekty programu aj na rok 2011.

Prvý realizačný projekt programu revitalizácie krajiny a integrovaného manažmentu povodí SR bol zahájený v roku 2010⁵⁶. Vyhodnotenie prvého realizačného projektu je k dispozícii v „Súhrnnej správe o realizácii prvého realizačného projektu PRK IMP 2011“⁵⁷.

⁵⁵ <http://www.euroinfo.gov.sk/24149/norsky-financny-mechanizmus/>

⁵⁶ Uznesenie vlády SR č. 556/2010

⁵⁷ <http://www.rokovanie.sk/File.aspx/Index/Mater-Dokum-142396>

PRK IMP SR mal predstavovať nový prístup k protipovodňovým opatreniam, jeho hlavným cieľom bola revitalizácia a obnova poškodenej krajiny. Navrhované opatrenia mali preventívny charakter s cieľom spomaliť povrchový odtok a umožniť vsakovanie dažďovej vody do pôdy, ako aj eliminovať erózne procesy v pôde.

Konkrétne opatrenia na plnenie cieľov programu je možné rozčleniť do nasledujúcich kategórií:

- ekologická revitalizácia územia/krajiny,
- technika vsakovania dažďovej vody do pôdnych štruktúr,
- drobné technické opatrenia v krajine a aplikácie ich vhodných kombinácií s cieľom zadržať dažďovú vodu.

V Tab. 26 v Prílohe 2 sú podrobnejšie informácie o vynaložených finančných prostriedkoch a skutočných, resp. plánovaných vytvorených pracovných miestach pre všetky etapy programu.

Financovanie druhého realizačného projektu PRK IMP bolo zabezpečené v rozpočtovej kapitole Úradu vlády SR (8,04 mil. EUR) a z prostriedkov Európskeho sociálneho fondu. Do projektu bolo zapojených spolu 354⁵⁸ obcí a miest, priemerne bolo v jednej obci pri realizácii zamestnaných 10 uchádzačov o prácu.

Fondy EÚ – Operačné programy na roky 2007 – 2013

Ďalším zdrojom, z ktorého bolo možné a aj v budúcom období sa plánuje financovanie, sú fondy EÚ a vybrané operačné programy, ktoré umožňujú priamu alebo nepriamu podporu adaptačných projektov a aktivít.

Operačný program životné prostredie 2007 – 2013⁵⁹

Projekty, kde bola plánovaná adaptácia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy hlavným cieľom alebo nepriamym prínosom realizácie, sú podporované v rámci nasledujúcich operačných cieľov:

- Operačný cieľ 2.1 - ochrana pred povodňami
- Operačný cieľ 3.1 - ochrana ovzdušia (zazelenanie, budovanie záchytných parkovísk)
- Operačný cieľ 3.2 - minimalizácia nepriaznivých vplyvov zmeny klímy (Štúdie dopadov zmeny klímy na zložky životného prostredia)
- Operačný cieľ 5.1 - ochrana a regenerácia prírodného prostredia
- Operačný cieľ 5.2 - zlepšenie infraštruktúry ochrany prírody a krajiny
- Operačný cieľ 5.3 - zlepšenie informovanosti a environmentálneho povedomia verejnosti
- Operačný cieľ 7 - budovanie povodňového varovného a predpovedného systému

Počet podporených projektov a schválená výška nenávratného finančného príspevku na podporu adaptačných aktivít je uvedená v Tab. 27 v Prílohe 2.

Iné relevantné operačné programy

- Program rozvoja vidieka⁶⁰

⁵⁸ 177 obcí z Prešovského kraja, 71 obcí z Banskobystrického kraja, 59 obcí z Košického kraja, 41 obcí zo Žilinského kraja, 9 obcí z Trenčianskeho kraja, 9 obcí z Nitrianskeho kraja, 3 obce z Bratislavského kraja a 2 obce z Trnavského kraja.

⁵⁹ <http://www.minzp.sk/eu/moznosti-financovania-projektov/operacny-program-zivotne-prostredie/operacny-program-zivotne-prostredie-programove-obdobie-2007-2013.html>

⁶⁰ <http://www.apa.sk/index.php?start&navID=121>

- Regionálny operačný program⁶¹

Program LIFE (III. fáza) a 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 plynule nadväzuje 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.

Skladá sa z 3 tematických segmentov:

- LIFE Príroda a Biodiverzita
- LIFE Environmentálna politika a riadenie v oblasti životného prostredia
- LIFE Informovanie a komunikácia

Prehľad projektov s adaptačným elementom, ktoré boli podporené zo zdrojov LIFE a LIFE+ uvádzame v Tab. 28 v Prílohe 2. Podrobnejšie informácie o týchto mechanizmoch sú k dispozícii na: <http://www.minzp.sk/eu/moznosti-financovania-projektov/projekty-so-zahranicnou-pomocou/life/life-zakladne-informacie/strucna-historia-life-life/>.

10.2 Možnosti financovania adaptačných aktivít v SR po roku 2013

Ako je z prehľadu v časti 10.1 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. Ich objem, ciele a efektívnosť sa zatiaľ systémovo nevyhodnocovali.

Pre aktivity v oblasti mitigácie a 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 (mitigácia a 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 %) ⁶². Financovanie sa má realizovať predovšetkým cez mainstreaming, teda priame začlenenie

⁶¹ <http://www.ropka.sk/>

⁶² http://ec.europa.eu/clima/policies/finance/budget/index_en.htm

mitigačných a adaptačných aktivít do štrukturálnych politík s využitím piatich fondov (ERDF⁶³, Kohézny fond, ESF⁶⁴, EAFRD⁶⁵ a EMFF⁶⁶).

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.

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 mil. EUR na roky 2014 – 2017 by sa mali zdroje rozdeliť na:

- Granty a finančné nástroje v objeme 360 mil. EUR,
- Granty pre mimovládne organizácie v objeme 8 mil. EUR,
- „Klimatické verejné obstarávanie“ v objeme 60,4 mil. EUR,
- Technickú asistenciu v objeme 20,8 mil. EUR.

Vzhľadom na limitované verejné zdroje a v snahe zabezpečiť čo najefektívnejšie financovanie mitigačných a adaptačných projektov v nadchádzajúcom programovacom období prebiehal počas prípravy Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy aktívny dialóg aj so spracovateľmi Partnerskej dohody SR na roky 2014 – 2020 a s pracovníkmi zodpovednými za prípravu Operačných programov na toto obdobie. Jeho cieľom bolo čo najefektívnejšie prepojiť adaptačnú stratégiu a navrhované opatrenia so špecifickými cieľmi a aktivitami v relevantných operačných programoch. Výsledkom je priemet navrhovaných opatrení do nasledujúcich operačných programov:

- Operačný program Kvalita životného prostredia (ďalej len OP KŽP)⁶⁷
- Program rozvoj vidieka SR na roky 2014 – 2020
- Operačný program Integrovaná infraštruktúra

⁶³ Európsky fond regionálneho rozvoja

⁶⁴ Európsky sociálny fond

⁶⁵ Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka

⁶⁶ Európsky fond pre námorníctvo a rybolov

⁶⁷ Príloha 3 Priemet navrhovaných adaptačných opatrení do OP KŽP

- Operačný program Efektívna verejná správa
- Operačný program Výskum a inovácie
- Integrovaný regionálny operačný program

Na monitorovanie výšky alokovaných zdrojov pre adaptačné aktivity EK využívala tzv. Rio markers (DAC OECD⁶⁸). Pre obdobie 2014 – 2020 EK navrhla metodológiu pre sledovanie podpory cieľov v oblasti zmeny klímy. Táto metodológia 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. Upozorňujem však, že metodológia nerozlišuje adaptačné a mitigačné opatrenia. Metodológia je navrhnutá ako implementačný (vykonávací) akt vo vzťahu k všeobecnému nariadeniu.

V štádiu prípravy sú aj informačné brožúrky o tom, akým spôsobom sa dajú začleniť klimatické aktivity do štrukturálnych politík tak, aby sa na ich podporu mohli využívať zdroje z jednotlivých Európskych štrukturálnych a investičných fondov. 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.

Ďalšou z možností financovania adaptačných aktivít v SR po roku 2013 sú aj programy cezhraničnej spolupráce.

⁶⁸ <http://www.oecd.org/dac/stats/48785310.pdf>

11. POSILNENIE LEGISLATÍVNEHO RÁMCA V SR

Aspekty zmeny klímy a adaptácie na jej nepriaznivé dôsledky by sa, s ohľadom na prierezovosť a význam, mali primerane zohľadňovať pri tvorbe legislatívneho rámca v každej oblasti hospodárstva.

Jednou z významných oblastí, ktorá si v budúcnosti bude vyžadovať zmeny v legislatíve je **územné plánovanie**. V súčasnosti sa pripravuje nový Stavebný zákon, kde je potrebné relevantne premietnuť problematiku zmeny klímy priamo do základných nástrojov územného plánovania, ktorými budú územnoplánovacia štúdiá a územnotechnické podklady. Pri tvorbe Koncepcie územného rozvoja SR okrem východiskového podkladu, ktorým by mala byť Národná stratégia regionálneho rozvoja SR, by medzi východiskové podklady mala patriť aj Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy.

V samotnom koncepte a návrhu územného plánu (ďalej ako ÚP) by sa mali popri demografických, sociálnych a ekonomických uvádzať aj predpoklady rozvoja obce z pohľadu negatívnych vplyvov zmeny klímy. Tieto by sa mali konkrétne premietnuť napr. do návrhu funkčného využitia územia obce osobitne do riešenia záujmov ochrany pred povodňami, do návrhu krajiny štruktúry, konceptu aplikácie prepojenia jednotlivých plôch zelene formou "zelenej infraštruktúry" a pod. Negatívne vplyvy zmeny klímy (zvýšenie teploty, letných horúčav, potreba zadržiavania vody v krajine a pod.) sa musia premietnuť aj do určenia tzv. stabilizovaného územia, ktorým sú plochy alebo územie, na ktorých sa musí zachovať súčasná priestorová a funkčná skladba alebo súčasná krajinná štruktúra, ale aj do návrhu funkčnej regulácie (povolená a zakázaná funkcia), ako aj do priestorovej regulácie.

Zákon č. 539/2008 Z. z o podpore regionálneho rozvoja určuje rámce pre vypracovanie Programu hospodárskeho a sociálneho rozvoja (PHSR) ako dokumentu, v ktorom si obec stanovuje svoje rozvojové ciele a priority. Je potrebné ho novelizovať v zmysle začlenenia textov, ktoré si explicitne vyžadujú, či už v analyticko-strategickej, alebo v programovej časti, zapracovanie problematiky adaptácie na zmenu klímy. Súčasne je potrebné, aby Národná adaptačná stratégia bola jedným z kľúčových dokumentov, ktorý bude pri tvorbe PHSR miest a regiónov zohľadňovaný.

Poznatky o vplyvoch a dôsledkoch zmeny klímy a ich zohľadnenie a zapracovanie formou vhodných adaptačných opatrení do praxe (napr. vhodná regulácia územia formou ÚPD) ušetrí obrovské finančné zdroje v budúcnosti. Ako príklad môžeme uviesť rešpektovanie možných záplavových území, alebo území s možnými zosuvmi pôdy, správne dimenzovanie sietí (napr. kanalizácie), vhodná ochrana vodných zdrojov, neplánovanie aktivít, ktoré budú novými klimatickými podmienkami ohrozené, resp. plánovať ich tak, aby adaptácia bola ich súčasťou.

Sídlné prostredie a problematika zmeny klímy by mala významne rezonovať aj v ďalších dokumentoch a politikách na národnej, regionálnej a miestnej úrovni.

Praktická realizácia adaptačných opatrení si bude vyžadovať zmeny aj v predpisoch na budovanie ekologických sietí, kompenzačné opatrenia pre vlastníkov pozemkov s prvkami ekologickej siete, na sprísnenie ochrany jadrových zón a pod. Ďalšie oblasti, kde bude v súvislosti s adaptáciou potrebné posilniť legislatívny a regulačný rámec sú:

- Vypracovanie alebo zmena štandardov, kódexov, registrov rizík,
- Zavedenie hodnoty prírodného kapitálu do národného účtovníctva,

- Zavedenie trhových nástrojov a ich reforma pre ekosystémové služby (dane, poplatky, podpora, zrušenie škodlivých podporných nástrojov, platby za ekosystémové služby, preventívne a nápravné nástroje),
- Doplnenie štandardov, praktických manuálov na implementáciu opatrení,
- Zahnutie rizík spojených so zmenou klímou na druhy a biotopy ako aj ich manažment do právneho rámca pre hodnotenie vplyvov.

MŽP SR má v pláne vypracovať návrh zákona o krajine, ktorý bude komplexne riešiť problematiku ochrany krajiny.

Dôležité bude tiež reflektovať v štandardoch a normách očakávaný vplyv zmeny klímy na materiály, zariadenia a technológie tak, aby pôsobili motivačne smerom k vývoju a využívaniu nových technológií s vyššou odolnosťou na extrémne prejavy počasia.

12. ZODPOVEDNOSŤ PRI PLNENÍ ÚLOH VYPLÝVAJÚCICH ZO STRATÉGIE

V predkladanej stratégii sme už niekoľkokrát a v rôznych súvislostiach zdôraznili, že v prípade adaptácie máme do činenia s prierezovou problematikou a procesmi, ktoré už dlhodobo prebiehajú prakticky vo všetkých oblastiach hospodárstva bez špecifickej koordinácie a plánovania. Často tiež bez toho, aby boli priamo spájané s vplyvmi a dôsledkami zmeny klímy.

Väzby a interakcie medzi prejavmi zmeny klímy, jej možnými nepriaznivými dôsledkami na ekosystémy, prírodné zdroje, hospodárstvo a sociálnu oblasť, vrátane zdravia obyvateľstva, a výberom vhodných adaptačných opatrení predstavujú veľmi komplexný a dynamický systém, ktorý nie je možné a ani vhodné „riadiť“ z jedného miesta.

Analýza východiskového stavu potvrdila, že v SR máme k dispozícii celý rad špecifických sektorových stratégií, akčné plány, programy a výsledky výskumných projektov ako základ pre prípravu plánovaných, proaktívnych opatrení. Vypracované adaptačné stratégie a programy pre jednotlivé oblasti však nezohľadňujú dostatočne vzájomné synergie a medzisektorové aspekty, ktoré sú z hľadiska konečného výsledku a konečných nákladov dôležité.

Naša povinnosť včas identifikovať a realizovať preventívne adaptačné opatrenia je daná tým, že očakávané nepriaznivé dôsledky budú predstavovať významné ekonomické a sociálne náklady. Rámcom pre určenie zodpovednosti za naplnenie tejto úlohy sú zásady a princípy uvedené v Kapitole 4, ale aj ciele, ktoré sme definovali v Kapitole 5.

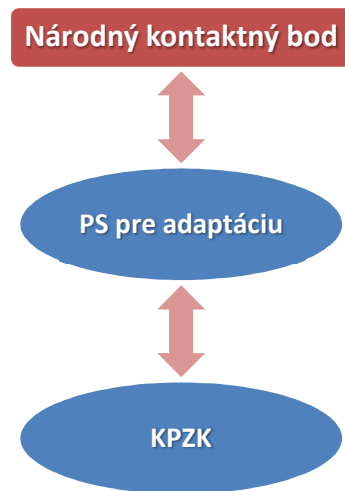
Vzhľadom na prierezový charakter témy bude, rovnako ako pri príprave stratégie, aj pri plnení jej cieľov potrebný **integrováný prístup, spolupráca a účinná koordinácia na všetkých úrovniach procesov.**

Rozsah zodpovednosti jednotlivých ministerstiev, samosprávy, odborných inštitúcií, mimovládnych organizácií aj jednotlivcov je definovaný priemetom adaptačných procesov do oblastí ich kompetencií. V tejto fáze nepovažujeme za potrebné navrhovať vytváranie špecifickej inštitúcie alebo zmeny kompetencií s ohľadom na adaptačnú stratégiu.

Na efektívnejšie zabezpečenie adaptačných procesov v SR navrhujeme, aj s ohľadom na skúsenosti s prípravou stratégie, nový koordinačný mechanizmus, ktorý by mal slúžiť na prenos informácií a monitorovanie adaptačných procesov na horizontálnej aj vertikálnej úrovni. Návrh základného rámca pre koordináciu adaptačných procesov v SR bol schválený 16.októbra 2013 na zasadaní Komisie pre koordináciu politiky zmeny klímy na úrovni štátnych tajomníkov⁶⁹.

⁶⁹ UV SR č. 821/2011, B.2.

Obr. 9 Navrhovaný rámec pre koordináciu adaptačných procesov v SR



Zdroj: autori

Národný kontaktný bod – zabezpečuje komunikáciu s medzinárodnými organizáciami a koordinuje národné aktivity v spolupráci s PS pre adaptáciu;

PS pre adaptáciu:

- zabezpečuje adaptačné aktivity v oblasti svojich kompetencií, spoluprácu so svojimi odbornými inštitúciami a ďalšími relevantnými organizáciami, vrátane MVO,
- zodpovedá za prípravu podkladov pre KPZK a pre rozhodovací proces;

KPZK – definuje úlohy a schvaľuje podklady pre strategické rozhodovanie v oblasti adaptácie.

Na zasadaní KPZK v októbri 2013 bolo tiež schválené, že úlohy Národného kontaktného bodu pre oblasť adaptácie bude plniť MŽP SR – odbor zmeny klímy.

13. MONITOROVANIE, HODNOTENIE A REVÍZIA

Musíme objektívne priznať, že s ohľadom na súčasný stav koordinácie adaptačných procesov, nie je zatiaľ v SR k dispozícii špecifická metodika na monitorovanie a hodnotenie účinku adaptačných opatrení. Vzhľadom na ich charakter nie je jednoduché vybrať, s výnimkou nákladov na realizáciu opatrení, indikátory, ktoré by, podobne ako v prípade mitigácie (napríklad zníženie emisií alebo úspory energie), umožnili priamo sledovať dosiahnutý efekt. Na druhej strane je zrejmé, že práve monitoring a hodnotenie účinku sú nástrojmi na prípadnú revíziu adaptačných opatrení – aj keď – opätovne musíme pripomenúť, že v tomto prípade môže byť revízia adaptačných opatrení podmienená aj vývojom zmeny klímy, neplatia tu jednoduché lineárne korelácie ako v prípade mitigácie.

Náklady na adaptačné opatrenia, ktoré budú realizované v rámci vybraných operačných programov na roky 2014 – 2020⁷⁰ budú priebežne monitorované v súvislosti s plnením indikatívneho cieľa 20 % pre mitigačné a adaptačné aktivity.

Pokiaľ ide o detailnejší a cielený monitoring, v tejto fáze bude SR vychádzať zo zoznamu ukazovateľov, ktorý v súčasnosti pripravuje EK na hodnotenie projektov v súvislosti s pripravovaným programom LIFE – Climate Action (podrobnejšie v Kapitole 10.2).

V ďalšej fáze a aj na základe praktických skúseností s uvedenými indikátormi bude potrebné pripraviť špecifický súbor indikátorov a metodiku hodnotenia adaptačných opatrení pre SR.

Tab. 23 Príklady možných ukazovateľov hodnotenia a monitorovania stavu implementácie adaptačných opatrení v jednotlivých oblastiach

Oblasť	Príklady možných ukazovateľov hodnotenia a monitorovania stavu implementácie adaptačných opatrení
Biodiverzita	Monitorovanie dopadov klimatických faktorov na prírodné prvky
	Založenie špecifického dlhodobého monitoringu modelových druhov a biotopov na trvalých plochách, založenie a udržiavanie databáz
	Zahrnutie referenčných lokalít do dlhodobého programu monitoringu na poznanie rozsahu a príčin prírodnej variability a dopadu klimatických zmien
	Vytvorenie systému manažmentu informácií a prístupu k informáciám
Poľnohospodárstvo	Z oblasti živočíšnej výroby je treba určiť všetky premenné (indikátory), ktoré budú postihnuté klimatickou zmenou (podľa jednotlivých druhov zvierat)
	Bioindikátormi klimatických zmien v agrárnej krajine je výskyt voľne žijúcich zvierat (zajac poľný).
	Vypracovať alternatívne spôsoby monitorovania na základe už existujúcich hodnotení welfare zvierat
	V oblasti rastlinnej výroby je potrebné monitorovanie dopadov klimatických faktorov na komplex systému rastlina-pôda-voda vrátane vytvorenia systému manažmentu informácií a prístupu k informáciám
Doprava	Výber referenčných úsekov PK a objektov na PK do dlhodobého programu

⁷⁰ Kapitola 10.2

	monitoringu na poznanie rozsahu dopadu klimatických zmien
	Monitorovanie dopadov klimatických faktorov na dopravnú infraštruktúru
	Vytvorenie systému manažmentu informácií a prístupu k informáciám

14. ZÁVER

V závere dokumentu by sme chceli zdôrazniť, že s ohľadom na význam a rozsah témy, ako aj podkladov, ktoré sú v SR k dispozícii, ide stále len o „stručný súhrn“. Veľa cenných informácií obsahujú aj dokumenty, ktoré stratégia cituje, a ktoré odporúčame ďalej využiť v rozhodovacom procese pre rôzne oblasti.

Ciele stratégie, ktoré sme zadefinovali v Kapitole 5, boli ambiciózne a široké, snažili sme sa neobmedzovať ich tým, čo máme k dispozícii „na stole“. V prípade adaptácie nie je často ľahké určiť, čo je prioritné a v konečnom výsledku to ani nie je podstatné. Každá správne orientovaná adaptačná aktivita je pozitívnym príspevkom ku konečnému cieľu, keďže projekcie budúcej zmeny klímy a výsledky modelovania, ktoré sme podrobnejšie analyzovali v Kapitole 2, potvrdzujú, že minulé aj súčasné ľudské aktivity budú spôsobovať otepľovanie pevniny a vzostup hladiny svetových morí aj počas mnohých nasledujúcich dekád. Naša povinnosť včas identifikovať a realizovať preventívne adaptačné opatrenia je daná tým, že očakávané nepriaznivé dôsledky budú predstavovať významné ekonomické a sociálne náklady pre spoločnosť a významné riziká pre prírodné systémy.

Aj napriek skutočnosti, že pri príprave dokumentu sme sa snažili o čo najširšiu účasť zainteresovaných a integrovaný prístup k téme, nie všetky ciele sa nám v rámci prípravy dokumentu podarilo naplniť. Zatiaľ, čo cieľ efektívneho prepojenia proaktívnych adaptačných opatrení na finančné zdroje v rámci pripravovaných Operačných programov na obdobie 2014 – 2020 sa podarilo uspokojivo splniť, niektoré metodické a analytické úlohy si vyžadujú dlhší čas na dopracovanie a budú sa priebežne plniť.

Čo považujeme v tomto štádiu za najväčší prínos v rámci prípravy stratégie, je vytvorenie koordinačného mechanizmu, ktorý by mal zaručiť najmä objektívnu informovanosť v celom procese adaptačných aktivít od vlády až po jednotlivcov. Ako sme už uviedli, predkladanú stratégiu považujeme za nultý variant, ktorý bude potrebné na základe skúseností a nových vedeckých informácií v časovom horizonte 5 – 10 rokov aktualizovať – aj s ohľadom na závery 5.hodnotiacej správy medzivládneho panelu pre zmenu klímy.

15. SLOVNÍK

Adaptácia – prispôsobovanie prírodných alebo sociálno-ekonomických systémov prebiehajúcim alebo očakávaným zmenám klímy, s cieľom znižovať možné negatívne dôsledky a využívať pozitívne účinky zmeny klímy

Praoaktívna adaptácia – prevziať iniciatívu a zodpovednosť za plánované adaptačné opatrenia

Mitigácia – zmiernovanie zmeny klímy, t.j. znižovanie emisií skleníkových plynov

Zmena klímy – priamo alebo nepriamo súvisiaca s ľudskou činnosťou, ktorou sa mení zloženie atmosféry vo svete a ktorá je spojená s prirodzenou premenlivosťou klímy pozorovateľnou počas porovnateľného obdobia (UNFCCC)

Emisie skleníkových plynov – oxid uhličitý CO₂, metán CH₄, oxid dusný N₂O, hydrofluorované uhl'ovodíky HFC, perfluorované uhl'ovodíky PFC, fluorid sírový SF₆ (Kjótsky protokol)

Klimatický model – analyzuje súbory fyzikálnych a chemických vzťahov, reprezentované formou matematických rovníc, ktoré vyjadrujú väzby medzi zložkami klimatického systému a umožňujú vypracovanie hypotetických prognóz vývoja podnebia

Vplyv zmeny klímy – zvýšenie teploty vzduchu, pokles zrážok, pokles snehovej pokrývky, nerovnomerné rozloženie zrážok počas roka, vlny horúčav, prívalové dažde ...

Dôsledok zmeny klímy – erózia pôdy, povodne, prehrievanie budov, zmeny fenologických pomerov, poškodenie komunikácií, nové druhy škodcov, vyššia úmrtnosť ...

Medzisektorálny aspekt – relevantné pre viaceré/všetky oblasti

No-regret opatrenie – opatrenie bez negatívnych následkov, výhodné z krátkodobého hľadiska bez ohľadu na neistotu prognóz

Win-win opatrenie – všeobecne prospešné opatrenia, prínosné z hľadiska zmiernenia aj z hľadiska adaptácie

Hodnotenie rizika – proces určovania veľkosti rizika prostredníctvom posúdenia možného rozsahu škôd a strát, ktoré môže spôsobiť mimoriadna udalosť, ktorá vznikne v dôsledku prejavovania sa rizika.

16. LITERATÚRA

Addressing adaptation in the oil and gas industry, IPIECA 2013.

AGARWAL, M., MAZE, T. H., SOULEYRETTE, R. 2005. Impacts of Weather on Urban Freeway Traffic Flow Characteristics and Facility Capacity, in: Proceedings of the 2005 Mid-Continent Transportation Research Symposium.

BROUČEK, J. a kol. 2012. Zlepšovanie pohody farmových zvierat pomocou optimalizácie technológie a techniky chovu. Rezortná úloha vedy a výskumu, MPA RV SR, CVŽV Nitra, 2012, 36 s.

BROUČEK, J., BRESTENSKÝ, V., TANČIN, V. 2010. Životné podmienky hovädzieho dobytku mliekových plemien a chov dojčiacich kráv. Zborník prednášok na vzdelávacích školeniach. Spolufinancované ES – PRV SR 2007-2013, kód projektu 160TT1001329, 1. vyd. - Nitra: CVŽV Nitra, 2010, ISBN 978-80-89418-09-1, 79 s.

BROUČEK, J., KIŠAC, P., UHRINČAĽ, M. 2009. Effect of hot temperatures on the hematological parameters, health and performance of calves. *Int. J. Biometeorol.*, 53, 2009, p. 201-208.

NOVÁK, P., VOKRÁLOVÁ, J., BROUČEK, J. 2009. Effects of the stage and number of lactation on milk yield of dairy cows kept in open barn during high temperatures in summer months. *Arch. Tierz.*, 52, 2009, s. 574-586.

BROUČEK, J., NOVÁK, P., VOKRÁLOVÁ, J., ŠOCH, M., UHRINČAĽ, M. 2009. Effect of high temperature on milk production of cows from free-stall housing with natural ventilation. *Slovak J. Anim. Sci.*, 42, 2009, p. 167-173.

BROUČEK, J., KIŠAC, P., UHRINČAĽ, M., HANUS, A., BENC, F. 2008. Effect of high temperature on growth performance of calves maintained in outdoor hutches. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 17, 2008, p. 139-146.

BROUČEK, J., BOTTO, L., ŠOCH, M. 2008. Ochrana skotu, prasat a drúbeže proti vysokým teplotám. Metodika pro zemědělskou praxi. Jihočeská univerzita České Budějovice, Zemědělská fakulta, 2008, 50 s., ISBN 978-80-7394-095-9.

BROUČEK, J., BOTTO, L., BRESTENSKÝ, V., ORSÁG, J., TANČIN, V., TONGEL, P. 2008. Moderné technologické postupy a metódy ochrany v chovoch hovädzieho dobytku, ošípaných a hydiny. Projekt 160NR0800233 „Zlepšenie životných podmienok hovädzieho dobytku, ošípaných a hydiny uplatnením nových poznatkov a moderných postupov techniky chovu“. Program rozvoja vidieka SR na roky 2007-2013. SCPV-VÚŽV Nitra, 2008, učebný text, ISBN 978-80-88872-94-8, 124 s.

BROUČEK, J., RYBA, S., MIHINA, S., UHRINČAĽ, M., KIŠAC, P. 2007. Impact of thermal-humidity index on milk yield under conditions of different dairy management. *J. Anim. and Feed Sci.*, 16, 2007, 329-345

BROUČEK, J., MIHINA, S., RYBA, S., TONGEL, P., KIŠAC, P., UHRINČAĽ, M., HANUS, A. 2006. Effects of high air temperatures on milk efficiency in dairy cows. *Czech J. Anim. Sci.*, 51, 2006, p. 93-101.

BROUČEK, J., ARAVE, C.W., KIŠAC, P., MIHINA, S., FLAK, P., UHRINČAĽ, M., HANUS, A. 2006. Effects of Some Management Factors on Milk Production in First-calf Heifers. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 19, 2006, p. 672-678.

BROUČEK, J., UHRINČAĽ, M., KOVALČIKOVÁ, M., ARAVE, C.W. 1998. Effects of heat environment on performance, behaviour, and physiological responses of dairy cows. Fourth International Dairy Housing Conference, Jan. 28-30, 1998, St. Louis. Conference proceedings, p. 217-222.

- BROUČEK, J., ARAVE, C.W., NAKANISHI, Y., MIHINA, Š. 1996. The effect of low temperatures on performance and physiological parameters of dairy cows. *Živoč. Výr.*, 41, 1996, p. 36.
- BROUČEK, J., ARAVE, C.W., NAKANISHI, Y., STEWART, P.H. 1995. Vliv různého způsobu ustájení v zimním období na chování dojníc. *Živoč. Výroba*, 40, 1995, s. 135-143.
- BROUČEK, J., ARAVE, C.W., NAKANISHI, Y., MIHINA, Š. 1995. Vliv nízkých teplot na dojivost, živou hmotnost a spotřebu krmiva u dojníc. *Živoč. Výroba*, 40, 1995, s. 155-163.
- BROUČEK, J., ARAVE, C.W., NAKANISHI, Y., MIHINA, Š. 1995. Vliv hypotermického stresu na složení mléka a zdravotní stav krav. *Živoč. Výroba*, 40, 1995, s. 193-201.
- BROUČEK, J., ARAVE, C.W., NAKANISHI, Y., STEWART, P.H., MIHINA, Š. 1995. Effect of cold stress on catecholamines, behaviour and milk composition of dairy cows. *Physiol.Res.*, 44, 1995, p. 19.
- BROUČEK, J., ARAVE, C.W., NAKANISHI, Y. 1994. Effect of extremely low temperatures on cortisol levels, milk yield and feed consumption of dairy cows. *Physiol. Res.*, 43, 1994, p. 151.
- BROUČEK, J., GAJDOŠÍK, J., LETKOVIČOVÁ, M., KOVALČIK, K. 1992. Pôsobenie nadmerného ultrafialového žiarenia na sodík, draslík, vápnik a aldosterón v plazme teliat. *Veter. Med.*, 37, 1992, s. 365-370.
- BROUČEK, J., ARAVE, C.W., NAKANISHI, Y. 1994. Milk yield, body weight, and feed intake as affected by housing system during winter. *ADSA/ASAS, Joint Annual Meeting 1994, July 11-15, 1994, Minneapolis, MN. J. Anim. Sci.*, 72, 1994, Suppl. 1, *J. Dairy Sci.*, 77, Suppl. 1, p. 152.
- BROUČEK, J., LETKOVIČOVÁ, M., KOVALČIK, K. 1991. Estimation of cold stress on dairy cows. *Int. J. Biometeorol.*, 35, 1991, 1, June, p. 35-39.
- BROUČEK, J., NOVÁK, L., KOVALČIK, K., GAJDOŠÍK, J. 1991. Zmeny biochemických ukazovateľov krvi pod vplyvom nízkych teplôt. *Veter. Med.*, 36, 1991, s. 705-715.
- BROUČEK, J., NOVÁK, L., KOVALČIK, K. 1991. Reakcia krvného obrazu teliat na nízke teploty a jeho vzťah k rastu živej hmotnosti. *Živoč. Výroba*, 36, 1991, s. 835-847.
- BROUČEK, J., KOVALČIKOVÁ, M., KOVALČIK, K., LETKOVIČOVÁ, M. 1990. Reakcia biochemických ukazovateľov dojníc na striedavé pôsobenie vysokých teplôt. *Živoč. Výroba*, 35, 1990, s. 17-26.
- BROUČEK, J., KOVALČIK, K. 1989. Einfluss der übermässigen künstlichen UV - Strahlung auf die Messgrößen des Blutbildes und auf die Phagozytose bei Kälbern. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 96, 1989, p. 318-320.
- CAMPBELL-LENDRUM, D., CORVALÁN, C., NEIRA, M. 2007. Global climate change: implication for international public health policy, *Bull World Health Organ*, 2007.
- CARPIVIA & CARPATHIAN CONVENTION, 2012. Strategic Agenda on Adaptation to Climate Change in the Carpathian Region. The revised draft version dates December 2012.
- CBD, 2009. Biodiversity and Climate Change Action. Recent CBD scientific findings on biodiversity and climate change. Information Note 1 for UNFCCC COP15, November 2009.
- COM(2007) 354 v konečnom znení: Zelená kniha „Prispôsobenie sa zmene klímy v Európe – možnosti na uskutočnenie opatrení na úrovni Európskej únie“
- COM(2009) 147 v konečnom znení: Biela kniha „Adaptácia na zmenu klímy: Európsky rámec opatrení“

COM(2011) 244 v konečnom znení. OZNÁMENIE KOMISIE EURÓPSKEMU PARLAMENTU, RADE, EURÓPSKEMU HOSPODÁRSKEMU A SOCIÁLNEMU VÝBORU A VÝBORU REGIÓNOV. Naše životné poistenie, náš prírodný kapitál: stratégia EÚ v oblasti biodiverzity do roku 2020.

COM(2013) 216 v konečnom znení: Stratégia Európskej únie pre adaptáciu na zmenu klímy

ČABOUN, V., ŠTEFANČÍK, I., HLÁSNY, T., KAMENSKÝ, M., TUČEKOVÁ, A., MORAVČÍK, M., JANKOVIČ, J., MINĐÁŠ, J. 2005. „Prebiehajúca klimatická zmena a jej dopady na rozvoj spoločnosti. Dôsledky klimatickej zmeny na lesy a adaptačné opatrenia zahrňujúce pestovateľské princípy obhospodarovania lesov.“ Záverečná správa úlohy štátneho programu výskumu a vývoja, Lesnícky výskumný ústav, Zvolen, 135 s.

ČABOUN, V., MINĐÁŠ, J., PRIWITZER, T., ZÚBRIK, M., MORAVČÍK, M. 2008. „Vplyv globálnej klimatickej zmeny na lesy Slovenska“, správa pre záverečnú oponentúru úlohy výskumu a vývoja, Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav, Zvolen, 305 s.

ČABOUN, V., TUTKA, J., MORAVČÍK, M. 2010. „Výskum, klasifikácia a uplatňovanie funkcií lesa v krajine“, správa pre záverečnú oponentúru úlohy výskumu a vývoja, Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav, Zvolen, 267 s.

EUROPEAN UNION, 2012. Managing climate change for the Natura 2000 network. Draft Guidelines on dealing with the impact of climate change on the management of Natura 2000 (ENV B.3./SER/2010/0015r).

GREGUŠKA, B., 2012: „Politické aspekty trvalo udržateľného obhospodarovania lesov“ (nepublikovaný koncept), 63 s.

HLÁSNY, T., TURČANI, M. 2009. „Insect pests as climate change driven disturbances in forest ecosystems“, In: STŘELCOVÁ, K., MÁTYÁS, CS., KLEIDON, A., LAPIN, M., MATĚJKA, F., BLAŽENEC, M., ŠKVARENINA, J., HOLÉCY, J., (eds.): „Bioclimatology and Natural Hazards“, Netherlands: Springer Netherlands, s. 165-178.

HLÁSNY, T., SITKOVÁ, Z. (eds.) 2010. „Spruce forests decline in the Beskids“, Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav, Zvolen, Česká zemědělská univerzita v Praze, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště – Strnady, Zvolen, 184 s.

HLÁSNY, T., BARCZA, Z., FABRIKA, M., BALÁSZ, B., CHURKINA, G., PAJTÍK, J., SEDMÁK, R., TURČANI, M. 2011. „Climate change impacts on growth and carbon-balance of forests in Central Europe“, In: Climate Research 47(3), s. 219-236.

HLÁSNY, T., ZAJÍČKOVÁ, L., TURČANI, M., HOLUŠA, J., SITKOVÁ, Z. 2011. „Geographical variability of spruce bark beetle development under climate change in the Czech Republic“, In: Journal of Forest Science 57 (6), s. 242-248.

HLÁSNY, T., SITKOVÁ, Z., BOŠELA, M., ZÚBRIK, M., TROMBIK, J., BARKA, I., LONGAUER, R., DOBOR, L., BARCZA, Z., FABRIKA, M., SEDMÁK, R. 2012. „Zmena klímy a lesy Slovenska: Možné dopady, adaptácia a odporúčania pre prax“, Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav, Zvolen, 75 s.

HOLÉCY, J., a kol. 2004. Výsledky štatistickej analýzy výskytu lesných požiarov na území Národného parku Slovenský raj, Zborník príspevkov z odborného seminára 40. výročie ochrany prírody a krajiny Slovenského raja, ŠOP SR, Správa NP Slovenský raj.

ICPDR, 2013. ICPDR Strategy on Adaptation to Climate Change.

KIRCH W., MENNE B., BEROLLINI, R. 2005. Extreme Weather Events and Public Health Responses, WHO, 2005.

KULLMAN E. 2011. Zhodnotenie zmien výdatnosti prameňov a hladín podzemnej vody v pozorovacích objektoch štátnej hydrologickej siete. 61 – 121s. In: Bottlik, F., a Malík, P., Výskum dopadu klimatickej zmeny na dostupné množstvá podzemných vôd v SR a vyhodnotenie expertného GIS. 129s.

LINDNER, M. a kol. 2008. „Impacts of Climate Change on European Forests and Options for Adaptation“, Report to the European Commission Directorate-General for Agriculture and Rural Development, 173 s.

LINDNER, M., MAROSCHEK, M., NETHERER, S., KREMER, A., BARBATI, A., GARCIA-GONZALO, J., SEIDL, R., DELZON, S., CORONA, P., KOLSTRÖM, M., LEXER, M. J., MARCHETTI, M. 2010. „Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems“, In: Forest Ecology and Management 259 (4), s. 698–709.

LIŠČÁK, P., a kol. 2010. Registrácia, zhodnotenie a protihavarijné opatrenia na novovzniknutých svahových deformáciách v roku 2010 v Prešovskom a Košickom kraji. ŠGÚDŠ, Bratislava, MS, Geofond, Bratislava, 58s.

MAGLAJ, J., a kol. 2009. Geologická mapa kvartéru Slovenska. ŠGÚDŠ, Bratislava

MACHACEK, J., KLINDA, J. 2011. Prehľad environmentálnej výkonnosti OECD, Slovenská republika, MŽP SR 2011, ISBN 978-80-88833-56-7

MARTIN, P.T., PERRIN, J., HANSEN, B., QUINTANA, I. 2000. Inclement Weather Signal Timings, UTL Research Report MPC01-120, UTL, University of Utah, Salt Lake City.

MAŠLÁROVÁ, I., a kol. 2008. Vplyv prírodných katastrof na geodynamické procesy v Slovenskom raji. I. Mašlárová a kol. 2008. Uranpres, s.r.o., Spišská Nová Ves, MS, 362s. Geofond, Bratislava.

MINDAŠ, J. a kol. 2011. Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch. EFRA Vedecká agentúra pre lesníctvo a ekológiu, Zvolen 2011.

Operačný program Doprava na roky 2007 – 2013, MDPT 2007, Bratislava.

Orientácia, zásady, priority a hlavné úlohy starostlivosti o životné prostredie na roky 2014 – 2020, koncepcia environmentálnej politiky, schválená 28.3.2013

PALACKOVÁ, J. 2007. Poist'ovací priemysel vo víre klimatických zmien. Ekonomická univerzita Bratislava.

RAE, 2011. Infrastructure, Engineering and Climate Change Adaptation – ensuring services in an uncertain future. Published by The Royal Academy of Engineering on behalf of Engineering the Future. February 2011, ISBN 1-903496-61-6.

RUSSI D., TEN BRINK P., FARMER A., BADURA T., COATES D., FÖRSTER J., KUMAR R. & DAVIDSON N. 2013. The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands. IEEP, London and Brussels; Ramsar Secretariat, Gland.

SABO P., URBAN P., TURISOVÁ I., POVAŽAN R., HERIAN K. 2011. Ohrozenie a ochrana biodiverzity. Vybrané kapitoly z globálnych problémov. Centrum vedy a výskumu a Fakulta prírodných vied UMB a Centrum etickej a environmentálnej výchovy Živica v spolupráci s o.z. Živá planéta, 320 strán.

SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2009. Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change. Montreal, Technical Series No. 41, 126 pp.

SEK(2009) 388 Pracovný dokument útvarov Komisie – sprievodný dokument k dokumentu Biela kniha: adaptácia na zmenu klímy: európsky rámec opatrení: zhrnutie posúdenia vplyvu (2009).

SMIRNOV, V. I. 1983. Geologie ložisek nerostných surovín. (preklad: J. Havelka, N. Perinová), SNTL, Praha, 654s.

SOBOCKÁ, J., DODOK, R., HRÍBIK, J., FULAJTÁR, E., TAKÁČ, J., TARASOVIČOVÁ, Z. 2010. Návrh adaptačných opatrení na pôde pre zmiernenie účinkov klimatickej zmeny. VÚPOP, Bratislava, 64 s. ISBN-978-80-89128-64-8

SOBOCKÁ, J., ŠURINA, B., TORMA, S., DODOK, R. 2005. Klimatická zmena a jej možné dopady na pôdny fond Slovenska. VÚPOP Bratislava, 46 s. ISBN 80-89128-15-7.

Správa EEA č.12/2012 „Zmena klímy, vplyv a zraniteľnosť v Európe v roku 2012“, ISSN 1725-9177, dostupná na: <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012>

Správa o havarijných svahových deformáciách a o nevyhnutnosti eliminácie hrozieb na životy a majetok obyvateľov, MŽP SR, <http://www.minzp.sk/tlacovy-servis/tlacove-spravy/tlacove-spravy-2013/tlacove-spravy-august-2013/na-havarijne-zosuvy-pojde-vyse-56-mil-eur.html>

Stratégia protipovodňovej ochrany do roku 2020, MŽP SR, <http://www.minzp.sk/sekcie/temy-oblasti/voda/ochrana-pred-povodnami/strategia-protipovodnovej-ochrany-sr-do-roku-2020/>

Strategic Action Plan for the Carpathian Area. UNEP/CC/COP3/DOC9, Third Meeting of the Conference of the Parties to the Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians.

Strategic Agenda on Adaptation to Climate Change in the Carpathian Region. The revised draft version dates December 2012.

SZOLGAY, J., HLAVČOVÁ, K., LAPIN, M., PARAJKA, J., KOHNOVÁ, S.: Vplyv zmeny klímy na odtokový režim Slovenska, KEY Publishing 2007

ŠIMEKOVÁ, J., et al. 2007. Atlas máp stability svahov SR v mierke 1:50 000. INGEO-ighp s.r.o, Žilina, MS Geofond Bratislava.

ŠIŠKA, B., TAKÁČ, J. 2008. Klimatická zmena a poľnohospodárstvo Slovenskej republiky. Dôsledky, adaptačné opatrenia a možné riešenia. Štúdia Slovenskej bioklimatologickej spoločnosti SAV XXIV, roč. XXI, SBkS, Zvolen, 69 s. ISBN-978-80-228-2009-7

ŠIŠKA, B., TAKÁČ, J., MALATINSKÁ, L. 2010. Dopad klimatickej zmeny a zhodnotenie zraniteľnosti územia v sektore „Poľnohospodárstvo“. In: Škvarenina, J., Szolgay, J., Šiška, B., Lapin, M. (eds.): Klimatická zmena a krajina. Štúdia Slovenskej bioklimatologickej spoločnosti SAV XXV, roč. XXII, SBkS, Zvolen, s. 69-92. ISBN-978-80-228-2272-5

ŠPÁNIK, F., ŠIŠKA, B., KOSTREJ, A., LIŠKA, E., TAKÁČ, J. 1997. Climate change impacts on plant production and adaptive measures. Final report. Slovak Republic's country study. Nitra: AgTU (VŠP), 41 s.

TAKÁČ, J., LAPIN, M., ŠPÁNIK, F., ČABOUN, V., ŠIŠKA, B., VALŠÍKOVÁ, M., ŠILHÁR, S., CHUDÝ, J., SOBOCKÁ, J., ALENA, J. 2006. Prebiehajúca klimatická zmena a jej dopady na rozvoj spoločnosti. Úloha štátneho programu výskumu a vývoja Aktuálne otázky rozvoja spoločnosti. Záverečná správa. Hydromeliorácie, š. p., Bratislava, 109 s.

TAKÁČ, J., ŠIŠKA, B., PÍŠ, V. 2011. Evaluation of adaptive measures to reduce climate change impact on soil organic carbon stock in Žitný Ostrov region. Agriculture (Poľnohospodárstvo), vol. 57, 2011, iss. 3, s. 85-95. ISSN 0551-3677.

TURČÁNI, M., HLÁSNY, T., KALINA, V., VACH, M. 2007. „Modelování gradačního areálu píďalky podzimní (Operophtera brumata L. 1758) při předpokládaných změnách klimatu na Slovensku“, In: Zprávy lesnického výzkumu 52, s. 8-13.

Usmernenia týkajúce sa najlepších postupov na obmedzenie, zmiernenie alebo kompenzovanie zástavby pôdy, on-line <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/SK%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf>

VONDRÁŠKOVÁ, B., ČERMÁK, B., MARTÍNKOVÁ, L., BROUČEK, J. 2012. Examination of the nutritional quality of forbs from mountainous pastures in the southwestern bohemia region. Ekologia, Bratislava, 31, 2012, 2, s. 230-236.

Výročná správa 2009, MDPT 2010, Bratislava.

<http://www.cbd.int/climate/intro.shtml>

http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hmtreasury.gov.uk/stern_review_report.htm

http://www.geology.sk/index.php?pg=geois.mapovy_server

<http://www.weforum.org/reports/global-risks-2013-eighth-edition>

http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5_WGI12Doc2b_FinalDraft_All.pdf

http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/figure-i-1.html

<http://climate-adapt.eea.europa.eu/web/guest/adaptation-strategies>

<http://www.nsrr.sk/sk/programove-obdobie-2014---2020/>

<http://ec.europa.eu/environment/life/about/beyond2013.htm#proposal>

<http://www.shmu.sk/sk/?page=1817>

<http://www.shmu.sk/File/projekty/Zaverecna%20Sprava%20projektu%20Klim.%20zmena%20a%20Adaptacie%202012.pdf>

<http://www.unfccc.int>

<http://www.apvv.sk/>

<http://www.grabs-eu.org/>

<http://www.regioclimate.eu/>

http://www.klimabuendnis.org/our_profile0.html

<http://www.uzemneplany.sk/zakon/nakladanie-s-vodami-z-povrchoveho-odtoku-v-mestach>

<http://www.euroinfo.gov.sk/24149/norsky-financny-mechanizmus/>

<http://www.rokovanie.sk/File.aspx/Index/Mater-Dokum-142396>

<http://www.minzp.sk/eu/moznosti-financovania-projektov/operacny-program-zivotne-prostredie/operacny-program-zivotne-prostredie-programove-obdobie-2007-2013.html>

<http://www.oecd.org/dac/stats/48785310.pdf>

<http://www.ipieca.org/publication/addressing-adaptation-oil-and-gas-industry>

<http://unfccc.int/meetings/items/6240.php>

17. PRÍLOHY

Príloha 1 Prehľad koncepčných dokumentov

Príloha 2 Prehľad projektov obsahujúcich adaptačný element a financovaných zo súčasných programov a finančných mechanizmov

Príloha 3 Priemet navrhovaných adaptačných opatrení do OP KŽP

Príloha 1 Prehľad koncepčných dokumentov

- **Vodný plán Slovenska, ktorého súčasťou sú Plány manažmentu správnych území povodí⁷¹**

Vodný plán Slovenska je dokumentom vodného plánovania na ochranu a zlepšenie stavu povrchových a podzemných vôd a vodných ekosystémov a na zlepšenie vodných pomerov. Jeho záväzná časť, ktorá obsahuje program opatrení na dosiahnutie environmentálnych cieľov, je vyhlásená nariadením vlády SR č. 279/2011 Z. z.

- **Koncepcia vodohospodárskej politiky SR do roku 2015⁷²**

Štátna vodohospodárska politika je koncipovaná ako súbor zásad a opatrení na ochranu a hospodárenie s vodou. Zameriava sa na vodu ako súčasť trvalo udržateľného rozvoja, s čím súvisí zabezpečenie všestrannej ochrany vôd, vrátane vodných a od vôd priamo závislých ekosystémov, zachovanie alebo zlepšenie stavu vôd a ich účelné, hospodárne a trvalo udržateľné využívanie.

- **Akčný program trvalo udržateľnej ochrany pred povodňami v povodí Dunaja**

Dokument Medzinárodnej komisie na ochranu Dunaja zo 14. decembra 2004⁷³

- **Aktualizovaná Národná stratégia ochrany biodiverzity do roku 2020 a akčný plán**

Vychádza zo Stratégie EÚ na ochranu biodiverzity do roku 2020⁷⁴, ktorá zdôrazňuje, že splnenie cieľov EÚ je spolu s príslušnými adaptačnými opatreniami na zmiernenie vplyvov zmeny klímy takisto nevyhnutné na zamedzenie úbytku biodiverzity a biodiverzita rozhodujúcim spôsobom prispieva k zmierneniu zmeny klímy a prispôsobeniu sa takýmto zmenám. Jedným z cieľov pri príprave tohto dokumentu bolo aj podrobnejšie rozpracovanie konceptu zelenej infraštruktúry na zabezpečenie ekosystémových funkcií a služieb pre spoločnosť. Akčný plán k národnej stratégii by mal obsahovať návrh konkrétnych opatrení a činností zameraných na adaptáciu na zmenu klímy založenú na ekosystémoch. Koncept zelenej infraštruktúry, ktorý je zameraný na využitie prínosov z fungujúcich a prepojených, zdravých ekosystémov, bol rozpracovaný na úrovni EÚ vzhľadom na jeho význam pre zlepšenie permeability krajiny a odolnosti ekologickej siete voči zmene klímy. Uvažuje sa v ňom s udržiavaním, obnovou, zlepšovaním a prepojením existujúcich území a prvkov v krajine. Podobný koncept sa uplatňuje dlhodobo na Slovensku (ÚSES – Územný systém ekologickej stability), v praxi však nespĺňa očakávania a problematiku je aj jeho právna záväznosť, odborné rozpracovanie na úrovni regiónov a uplatňovanie.

Ďalšou súvisiacou oblasťou bude mapovanie ekosystémov a ich služieb a obnova ekosystémov. Pri jej plnení bude významnou mierou zohľadnený aspekt adaptácie na zmenu klímy.

- **Národný lesnícky program**

Opatrenia na adaptáciu na zmenu klímy už boli v mnohých prípadoch integrované do politik a právnych predpisov tak na úrovni EÚ ako aj členských štátov. Očakáva sa, že problematika adaptácie bude primerane zohľadnená aj v pripravovanej novej stratégii Európskej únie pre lesy, ktorej zverejnenie sa predpokladá v roku 2013. V podmienkach SR vychádzajú opatrenia politiky prispôsobenia sa lesov na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy z Národného lesníckeho

⁷¹ Uznesenie vlády SR č. 109/2010

⁷² <http://www.minzp.sk/oblasti/voda/koncepcne-aplanovacie-dokumenty/koncepcia-vodohospodarskej-politiky-slovenskej-republiky-do-roku-2015.html>

⁷³ <http://www.icpdr.org/main/activities-projects/flood-action-plans>

⁷⁴ KOM(2011) 244 v konečnom znení

programu, ktorý je základným strategickým dokumentom lesného hospodárstva. Program stanovuje päť hlavných strategických cieľov. Aj keď sú všetky strategické ciele vzájomne prepojené, z hľadiska adaptácie lesov a lesného hospodárstva na zmenu klímy sú najvýznamnejšie strategické ciele 1 a 2:

Strategický cieľ 1: Podpora ekologického obhospodarovania lesov

Strategický cieľ 2: Zlepšovanie a ochrana životného prostredia

- **Projekt SHMÚ: Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch**

Pri príprave adaptačnej stratégie bola použitá aj správa Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch⁷⁵, ktorá je výsledkom projektu realizovaného z fondov EÚ. Projekt realizovalo SHMÚ v rámci Operačného programu Životné prostredie v rokoch 2009 – 2011.

- **Aktualizovaný Program starostlivosti o mokrade Slovenska na roky 2008 – 2014**

Program starostlivosti o mokrade je základným strategickým dokumentom na plnenie záväzkov vyplývajúcich z medzinárodného Dohovoru o ochrane mokradí majúcich medzinárodný význam predovšetkým ako biotopy vodného vtáctva (ďalej len „Ramsarský dohovor“). Program starostlivosti má stanovené 4 strategické ciele: trvalo udržateľné využívanie mokradí, starostlivosť o mokrade medzinárodného významu, rozvoj medzinárodnej spolupráce a budovanie kapacít pre implementáciu dohovoru.

- **Koncepcia geologického výskumu a geologického prieskumu územia Slovenskej republiky (2012 – 2016)**

Strategický dokument, ktorý určuje hlavné úlohy v oblasti geologického výskumu a prieskumu ako je výskum a prieskum nerastných surovín, geologických štruktúr na trvalé ukladanie oxidu uhličitého, hydrogeologický prieskum, prieskum, sanáciu a monitoring havarijných zosuvov, úložísk ťažobných odpadov a environmentálnych záťaží, atď. Dokument bol schválený dňa 7. marca 2012 uznesením vlády SR č. 73/2012.

- **Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík (2014 – 2020)**

Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík je koncepčným dokumentom pre manažment zosuvných rizík súvisiacich s extrémnymi zrážkami a povodňami na Slovensku. Určuje rámcové úlohy a opatrenia na prevenciu a postupné znižovanie zosuvných rizík súvisiacich s povodňami, najmä znižovanie ohrozenia životov obyvateľov a zabránenie vzniku škôd na majetku obyvateľov v postihnutých oblastiach.

- **Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2010 – 2015)**

Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2010-2015) je základným strategickým plánovacím dokumentom pre systematické odstraňovanie environmentálnych záťaží na Slovensku. Určuje rámcové úlohy a opatrenia na postupné znižovanie negatívnych vplyvov environmentálnych záťaží na zdravie človeka a životné prostredie. Bol vypracovaný v plnom súlade s programom opatrení Vodného plánu Slovenska.

⁷⁵ <http://www.shmu.sk/sk/?page=1817>

■ **Akčný plán pre životné prostredie a zdravie (NEHAP IV)**

Je nosným dokumentom pre činnosti v oblasti environmentálneho zdravia. NEHAP IV je národný program schválený vládou SR⁷⁶, v rámci ktorého sa realizujú konkrétne aktivity na dosiahnutie regionálnych prioritných cieľov vychádzajúcich z CEHAPE a ostatných cieľov stanovených v NEHAP IV. Každé dva roky na rokovanie vlády SR sa predkladaná národná správa o stave implementácie NEHAP v SR. Akčný plán (NEHAP IV) venuje riešeniu problematiky klimatických zmien vo vzťahu k zdraviu obyvateľstva v Slovenskej republike výrazne viac pozornosti ako v minulosti.

■ **„Poznatkami k prosperite – Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR“**

Dokument schválila vláda SR 13. novembra 2013. Hlavným cieľom RIS3 SK je podnieť štrukturálnu zmenu slovenskej ekonomiky smerom k rastu založenému na zvyšovaní inovačnej schopnosti a excelentnosti vo výskume a inováciách s cieľom podporovať udržateľný rast príjmov, zamestnanosti a kvality života. Jedným z konkrétnych opatrení RIS3 SK je aj podpora výskumu a inovácií v environmentálnych oblastiach vrátane adaptácie na zmenu klímy. RIS3 SK bola vytvorená na základe analýzy silných a slabých stránok SR, skutočných výskumných a hospodárskych kapacít (analýza VaT, podnikateľského prostredia, exportných trendov, účasti v medzinárodnom VaV). Priority výskumu a vývoja vychádzajú z programu Horizont 2020. RIS3 SK tak reaguje aj na spoločenské výzvy, vrátane výziev vyplývajúcich z klimatických zmien.

■ **Stratégia rozvoja dopravy do roku 2020**

V roku 2010 vláda SR prijala Stratégiu rozvoja dopravy do roku 2020⁷⁷. Víziou stratégie je do roku 2020 zabezpečiť kvalitnú, dostupnú a integrovanú dopravnú infraštruktúru, konkurencieschopné dopravné služby, užívateľsky prijateľnú dopravu a ekologicky a energeticky efektívnu a bezpečnú dopravu. Ciele dopravy sú definované v štyroch základných oblastiach, ktoré vychádzajú z vízie a sú zamerané aj na znižovanie vplyvu dopravy na životné prostredie.

■ **Stratégia rozvoja cestovného ruchu do roku 2020**

Stratégia rozvoja cestovného ruchu do roku 2020 bola prijatá vládou SR v roku 2013⁷⁸. Strategickým cieľom je zvýšenie konkurencieschopnosti cestovného ruchu pri lepšom využití jeho potenciálu, so zámerom vyrovnávať regionálne disparity a vytvárať nové pracovné príležitosti.

■ **Koncepcia rozvoja poľnohospodárstva SR na roky 2013 – 2020**

V roku 2013 vláda SR prijala Koncepciu rozvoja poľnohospodárstva SR na roky 2013 – 2020⁷⁹, ktorá sa zameriava na splnenie týchto strategických cieľov:

- zvýšenie produkčnej výkonnosti v nosných poľnohospodárskych komoditách na úroveň 80% súčasnej spotreby obyvateľstva na Slovensku;
- zabezpečenie trvalo udržateľného obhospodarovania lesov;
- rozvoj vidieka a zlepšovanie životných podmienok a zamestnanosti vidieckeho obyvateľstva, predovšetkým prostredníctvom podpory sektorov, ktoré sú potenciálnymi zdrojmi zamestnanosti.

⁷⁶ Uznesenie vlády SR č. 10/2012

⁷⁷ Uznesenie vlády SR č. 158/2010

⁷⁸ Uznesenie vlády SR č. 379/2013

⁷⁹ Uznesenie vlády SR č. 357/2013

- **Koncepcia územného rozvoja Slovenska 2001**

Dokument, ktorý na celoštátnej úrovni stanovuje rámec sociálnych, environmentálnych požiadaviek na územný rozvoj, starostlivosť o životné prostredie a tvorbu krajiny Slovenska. Vláda SR uznesením č. 1033 z 31. 10. 2001 schválila KURS 2001 a jej záväznú časť následne vyhlásila nariadením vlády SR č. 528/2002 Z. z. Aktualizácia KURS 2001 bola schválená uznesením vlády SR č. 513 z 10. 8. 2011 ako KURS 2011 – zmeny a doplnky č. 1 KURS 2001, ktorej záväzná časť bola vyhlásená nariadením vlády SR č. 461/2011 Z. z. V súčasnosti platí Koncepcia územného rozvoja Slovenska 2001 v znení Koncepcie územného rozvoja Slovenska 2011 – zmeny a doplnky č. 1 Koncepcie územného rozvoja Slovenska 2001

- **Klimatická zmena – výzva pre lokálny rozvoj na Slovensku⁸⁰**

Publikácia je určená hlavne samosprávam miest, ale aj ostatnej verejnej správe a organizáciám, ktorej cieľom je zvýšiť ich povedomie, motiváciu a vedomosti pre dobré spravovanie s ohľadom na zmenu klímy.

⁸⁰ http://www.kri.sk/web_object/378.pdf

Príloha 2 Prehľad projektov obsahujúcich adaptačný element a financovaných zo súčasných programov a finančných mechanizmov

Tab. 24 Švajčiarsky finančný mechanizmus

názov projektu	Cieľ projektu	Žiadateľ a zodpovedný za realizáciu	Téma - Oblasť	Výška grantu (prep. CHF/EUR - kurz NBS)	Celková výška projektu	Dátum Schválenia	Stav projektu
Monitoring a výskum Lesných ekosystémov	Celkovým cieľom projektu je zabezpečenie integrity, udržateľného produktivity a multifunkčný potenciál lesných ekosystémov.	Národné lesnícke centrum	Biodiverzita	1 691 280,00 €	2 006 572,50 €	12.7.2011	prebieha (v realizácii)
Rozvoj ochrany prírody a chránených území v Karpatskom regióne	zlepšenie ochrany a trvalo udržateľného využívania chránených území a vybraných biotopov a regenerácia prírodného prostredia a krajiny.	Štátna ochrana prírody SR	Biodiverzita	1 678 320,00 €	2 318 683,32 €	12.7.2011	prebieha (v realizácii)
Zber odpadových vôd	Rozšírenie kapacity kanalizačného systému	Obec Častá	Základná infraštruktúra, odpadové vody	4 486 837,05 €	5 278 631,49 €	10.05.2012	prebieha (v realizácii)
Zber odpadových vôd	Výstavba kanalizačného systému výstavba čistiarne odpadových vôd (ČOV)	Obec Dvorníky	Základná infraštruktúra, odpadové vody	4 470 734,25 €	5 259 687,21 €	30.04.2012	prebieha (v realizácii)
Zber odpadových vôd	zlepšenie kvality podzemných a povrchových vôd v regióne, Výstavba kanalizačného systému výstavba čistiarne odpadových vôd (ČOV)	obec Gemerská Poloma	Základná infraštruktúra, odpadové vody	4 727 420,01 €	5 561 670,60 €	17.04.2012	prebieha (v realizácii)

Zber odpadových vôd	zvýšiť povedomie o otázkach životného prostredia, zlepšenie kvality podzemných a povrchových vôd v regióne, dobudovanie kanalizačného systému výstavba čistiarne odpadových vôd (ČOV)	obec Tušice	Základná infraštruktúra, odpadové vody	2 461 749,57 €	2 896 014,06 €	17.04.2013	prebieha (v realizácii)
Zber odpadových vôd	zvýšiť povedomie o otázkach životného prostredia, zlepšenie kvality podzemných a povrchových vôd v regióne, rozšíriť kapacitu kanalizačného systému, rozšíriť čistiareň odpadových vôd (ČOV)	obec Veľké Ripňany	Základná infraštruktúra, odpadové vody	3 464 716,68 €	4 076 137,08 €	2.04.2014	prebieha (v realizácii)
Zber odpadových vôd	zlepšenie kvality podzemných a povrchových vôd v regióne, Výstavba kanalizačného systému výstavba čistiarne odpadových vôd (ČOV)	Obec Dlhé nad Cirochou	Základná infraštruktúra, odpadové vody	2 266 544,43 €	2 666 523,24 €	22.03.2011	prebieha (v realizácii)
Jedinečný Tokaj	prispieť k rozvoju regiónu Tokaj, zlepšenie životných podmienok obyvateľov prostredníctvom mobilizácie ľudského potenciálu v desiatich obciach regiónu Tokaj	Združenie Tokajská vína cesta	Regionálny rozvoj	1 045 710,00 €	1 271 020,41 €	24.01.2012	prebieha (v realizácii)
Slovenský raj - klaster cestovného ruchu	mobilizovať vysoký potenciál cestovného ruchu v Slovenskom raji vrátane okolitých oblastí a umožniť trvalo udržateľný rozvoj regiónu	obec Stratená	Regionálny rozvoj	970 380,00 €	1 167 131,43 €	24.01.2012	prebieha (v realizácii)

Blokový grant pre MVO a Švajčiarsko - Slovenskú spoluprácu	posilnenie účasť MVO na riešení konkrétnych potrieb spoločnosti a posilnenie vzťahov a spolupráce medzi Slovenskom a Švajčiarskom. Osobitnými cieľmi sú: Zvýšená ochrana životného prostredia, zvýšenie povedomia o otázkach životného prostredia a uplatňovania princípov trvalo udržateľného rozvoja	Nadácia Ekopolis	špeciálna alokácia - podpora MVO	4 463 829,81 €	4 081 446,63 €	12.7.2011	prebieha (v realizácii)
Fond pre prípravu projektov	efektívna príprava konečných návrhov podkladov, vrátane prípravu štúdií, napríklad štúdie realizovateľnosti, štúdie vplyvov na životné prostredie	Vykonávacia agentúra	špeciálna alokácia - príprava projektov	447 176,70 €	447 176,70 €	8.09.2009	ukončený
SPOLU				32 174 698,50 €	37 030 694,67 €		

Tab. 25 Finančný mechanizmus Európskeho hospodárskeho priestoru a Nórsky finančný mechanizmus

Názov projektu	Cieľ projektu	Žiadateľ a zodpovedný za realizáciu	Téma - Oblasť	Miera NFP z FM EHP a NFM	Celkový grant	Dátum schválenia	Stav projektu
Regulácia potokov v obci Nižný Slavkov - Slavkovský potok a Čierny močiar (podpora infraštruktúry)	Cieľom projektu je realizácia protipovodňových opatrení v obci so všeobecným cieľom zlepšenia životného prostredia v obci v súlade s hospodárskym a sociálnym rozvojom obce Nižný Slavkov.	Obec Nižný Slavkov	Ochrana životného prostredia	459 014 € (85%)	540 017,00 €	23.5.2007	realizovaný v rámci programového obdobia 2004-2009
Skvalitnenie povodňového manažmentu a protipovodňového plánovania v povodí Hornádu na území SR	Cieľom projektu je identifikovať oblasti so zvýšeným rizikom povodní a informovať širokú verejnosť a odborníkov o opatreniach protipovodňového plánovania s celkovým cieľom rozvoja protipovodňových opatrení v povodí Hornádu	Košický samosprávny kraj	Ochrana životného prostredia	316 361 € (85%)	372 189,00 €	23.5.2007	realizovaný v rámci programového obdobia 2004-2009
Protipovodňové opatrenia na Lipanskom potoku a potoku Lučanka v Lipanoch	Cieľom projektu je zlepšiť ochranu pred povodňami popri Lipanskom potoku a potoku Lučanka so všeobecným cieľom ochrany životného prostredia a obyvateľov v meste Lipany.	Mesto Lipany	Ochrana životného prostredia	315 932 € (85%)	371 685,00 €	23.5.2007	realizovaný v rámci programového obdobia 2004-2009
SPOLU					1 283 891,00 €		

Tab. 26 Program revitalizácie krajiny a integrovaného manažmentu povodí SR

Projekt	Rozpočet (EUR)	Čerpanie	Počet vytvorených pracovných miest
Realizačný projekt PRK 2010 - pilotný	580 000,00 €	553 412,56 €	165
1. realizačný projekt	24 000 000,00 €	17 552 665,00 €	2 500
2. realizačný projekt	8 161 035,00 €	8 040 000,00 €	3 480
3. realizačný projekt - plánovaný - 2012	10 000 000,00 €	0,00 €	5 100
Transfer na Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR - 2011	495 000,00 €	495 000,00 €	
Ostatné výdavky súvisiace s riadením a zabezpečením programu - 2011	222 335,00 €	222 335,00 €	
SPOLU	43 458 370,00 €	26 863 421,56 €	11 245

Tab. 27 Operačný program životné prostredie 2007 – 2013

Operačný cieľ OP ŽP	Počet podporených projektov	Schválená suma NFP (EUR)
Operačný cieľ 2.1 - ochrana pred povodňami	99	147 717 348,00
Operačný cieľ 3.1 - ochrana ovzdušia (zazelenanie, budovanie záchytných parkovísk)	3	2 284 604,89
Operačný cieľ 3.2 - minimalizácia nepriaznivých vplyvov zmeny klímy	1	147 153,24
Operačný cieľ 5.1 - ochrana a regenerácia prírodného prostredia	9	12 272 757,37
Operačný cieľ 5.1 + 5.2 zlepšenie infraštruktúry ochrany prírody a krajiny	1	393 157,77
Operačný cieľ 5.1+5.2+5.3	1	1 014 117,20
Operačný cieľ 5.1+5.3	2	11 731 767,49
Operačný cieľ 5.2+5.3	1	995 476,62
Operačný cieľ 5.3 - zlepšenie informovanosti a environmentálneho povedomia verejnosti	5	2 767 480,47
Operačný cieľ 7 - budovanie povodňového varovného a predpovedného systému	1	23 529 306,07
Spolu	122	202 853 169,12 €

Tab. 28 Program LIFE (III. fáza) a LIFE+

Projekty LIFE - Príroda

Kód projektu	Názov projektu	Prijímateľ (partneri)	Začiatok projektu	Koniec projektu
LIFE03 NAT/SK/000097	Ochrana a manažment dunajských lužných lesov (Danube forests)	BROZ (ŠOP SR, Donau Auen NP)	1.9.2003	31.3.2007
LIFE03 NAT/SK/000096	Obnova vodného režimu v prírodnej rezervácii Šúrske močiare (SUR FEN)	APOP – Asociácia priemyslu a ochrany prírody (ŠOP SR, Mesto Sv. Jur)	1.1.2003	1.1.2007
LIFE12 NAT/SK/000488	Integrovaný manažment riečnych ekosystémov na južnom Slovensku	Slovenská ornitologická spoločnosť/BirdLife Slovensko	1.10.2013	30.9.2018

Projekty LIFE - Životné prostredie

Kód projektu	Názov projektu	Prijímateľ (partneri)	Začiatok projektu	Koniec projektu
LIFE04 ENV/SK/000797	Trvalo udržateľný rozvoj miest a znižovanie dopadov klimatických zmien na kvalitu života v mestách a mestské prostredie (UrbEco footprint)	REC Slovensko	1.11.2004	30.6.2007
LIFE08 INF/SK/000243	Posilnenie povedomia verejnosti o význame vody pre život, jej ochrany a udržateľného využívania podľa Rámcovej smernice o vode (WATLIFE)	VUVH (SAŽP, DAPHNE)	1.1.2010	31.12.2013
LIFE11 ENV/SK/1019	Revitalizácia klímy vo vysušených oblastiach na východnom Slovensku prostredníctvom vodnej-klimatickej obnovy	Ľudia a Voda (Regionálne Združenie Ondávka)	2.4.2012	5.9.2014

Zahraničné LIFE projekty so slovenskými partnermi

Kód projektu	Názov projektu	Prijímateľ (partneri)	Začiatok projektu	Koniec projektu
LIFE04 ENV/HU/000382	Implementácia inovatívneho rozhodovacieho nástroja pre udržateľný manažment vôd a využitia pôdy a dotovanie toku na maďarsko-slovenskom cezhraničnom území dunajských mokradí	Združenie obcí slovensko-maďarského cezhraničného územia dunajských mokradí – Maďarsko (VUVH)	1.11.2004	30.6.2007

Príloha 3 Priemet navrhovaných adaptačných opatrení do OP KŽP

adaptačné opatrenie v OP KŽP	oblasť a typ adaptačného opatrenia v <i>Stratégii adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy</i>
Investičná priorita: Investovanie do sektora vodného hospodárstva s cieľom splniť požiadavky environmentálneho acquis Únie a pokryť potreby, ktoré členské štáty špecifikovali v súvislosti s investíciami nad rámec týchto požiadaviek	
ŠC: Vytvoriť podmienky pre zabezpečenie dobrého stavu vôd v SR - aktivita: Vytváranie podmienok na zabezpečenie spojitosti vodných tokov a odstraňovanie bariér vo vodných tokoch a ich realizácia za účelom podpory biodiverzity a zabezpečovania ekosystémových služieb	<p>Opatrenia zamerané na spomalenie odtoku vody z povodia - 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 v súlade so stratégiou EÚ v oblasti biodiverzity</p> <p>Opatrenia na zvýšenie prietokovej kapacity koryt - v stredných a dolných úsekoch vodných tokov - odstraňovanie nánosov z koryta vodného toku, odstraňovanie prekážok v prúde</p>
ŠC: Podporiť zabezpečenie plnenia predvstupových záväzkov SR voči EÚ v oblasti čistenia a odvádzania odpadových vôd - aktivita: Budovanie verejných kanalizácií a čistiarní odpadových vôd pre aglomerácie nad 2 000 EO v zmysle záväzkov SR voči EÚ	<p>Realizácia opatrení smerujúcich k zabráňovaniu znehodnocovania vody kontamináciou - znižovanie kontaminantov vo vodných útvaroch v súlade s Vodným plánom Slovenska</p> <p>Realizácia opatrení na minimalizáciu znečisťovania vodných zdrojov vypúšťaním nečistených alebo nedostatočne čistených komunálnych odpadových vôd - Výstavba, rozšírenie a zvýšenie kapacity stokových sietí, výstavba, rozšírenie a zvýšenie kapacity čistiarní odpadových vôd a odstraňovanie nutričov v aglomeráciách nad 2 000 EO</p>
ŠC: Podporiť zabezpečenie plnenia predvstupových záväzkov SR voči EÚ v oblasti čistenia a odvádzania odpadových vôd - aktivita: Podpora realizácie infraštruktúry v oblasti odkanalizovania a čistenia odpadových vôd, ktoré prispievajú k výraznému zlepšeniu kvality vody v chránených vodohospodárskych oblastiach, kde bol identifikovaný zlý stav vôd	<p>Realizácia opatrení smerujúcich k zabráňovaniu znehodnocovania vody kontamináciou - znižovanie kontaminantov vo vodných útvaroch v súlade s Vodným plánom Slovenska</p>
Investičná priorita: Prijímanie opatrení na zlepšenie mestského prostredia, revitalizácie miest, oživenia a dekontaminácie opustených priemyselných areálov (vrátane oblastí, ktoré prechádzajú zmenou), zníženie miery znečistenia a podpory opatrení na zníženie hluku	
ŠC: Zabezpečiť sanáciu environmentálnych záťaží v mestskom prostredí, ako aj v opustených priemyselných lokalitách (vrátane oblastí, ktoré prechádzajú zmenou) - aktivita: Prieskum, sanácia a monitorovanie environmentálnych záťaží v mestskom prostredí, ako aj v opustených priemyselných lokalitách (vrátane oblastí, ktoré prechádzajú zmenou)	<p>Ohrozenie zdrojov pitnej vody - Prehodnotiť riziko environmentálnych záťaží nachádzajúcich sa v dosahu novej záplavovej vlny a zdrojov podzemných vôd a prijať príslušné opatrenia.</p> <p>Zmena tvaru a využitia krajiny - Obmedziť riziko kontaminácie územia napr. roznosom environmentálnych záťaží a hornín s obsahom sulfidických minerálov.</p> <p>Zmena tvaru a využitia krajiny - 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.</p>
Investičná priorita: Ochrana a obnova biologickej diverzity a pôdy a podpora ekosystémových služieb, a to aj prostredníctvom siete Natura 2000 a zelenej infraštruktúry	

ŠC: Zabezpečiť podmienky pre zachovanie biologickej diverzity a zlepšenie stavu ekosystémov v krajine - aktivita: Zachovanie a obnova biodiverzity a ekosystémov a ich služieb prostredníctvom ich revitalizácie, obnovy a budovania zelenej infraštruktúry a eliminácie nepôvodných invázných druhov	Opatrenia zamerané na spomalenie odtoku vody z povodia - 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 v súlade so stratégiou EÚ v oblasti biodiverzity
	Opatrenia pre biodiverzitu - Znižovanie neklimatických vplyvov ako je znečisťovanie, nadmerná exploatácia, úbytok a fragmentácia biotopov a invázných nepôvodných druhov
	Opatrenia pre biodiverzitu - Ochrana a trvalo udržateľný manažment a revitalizácia mokradí a inundačných území pre udržiavanie prietokov a kvality vody
ŠC: Zabezpečiť podmienky pre zachovanie biologickej diverzity a zlepšenie stavu ekosystémov v krajine - aktivita: Dobudovanie sústavy Natura 2000 a zabezpečenie starostlivosti o sústavu Natura 2000 a ďalšie chránené územia (vrátane území medzinárodného významu)	Opatrenia pre biodiverzitu - Širšie prispôsobovanie praxe ochrany prírody a trvalo udržateľného využívania posilňovaním sústavy chránených území
	Opatrenia pre biodiverzitu - Podpora adaptívneho manažmentu posilňovaním monitoringu a systémov hodnotenia
Propagácia investícií na riešenie osobitných rizík, zabezpečenie odolnosti proti katastrofám a vyvíjanie systémov zvládania katastrof	
ŠC: Posilniť preventívne opatrenia (okrem protipovodňových) vo vzťahu k rizikám vyplývajúcim z dôsledkov zmeny klímy - aktivita: Zabezpečenie komplexnosti a optimalizácia systému monitorovania a vyhodnocovania rizík viazaných na zmenu klímy a varovania obyvateľstva pred katastrofami	Navrhované adaptačné opatrenia pre oblasť komplexného hodnotenia rizík
ŠC: Posilniť preventívne opatrenia (okrem protipovodňových) vo vzťahu k rizikám vyplývajúcim z dôsledkov zmeny klímy - aktivita: Preventívne opatrenia (okrem protipovodňových) na zníženie dôsledkov zmeny klímy realizované na základe identifikovaných rizík	
ŠC: Posilniť preventívne opatrenia (okrem protipovodňových) vo vzťahu k rizikám vyplývajúcim z dôsledkov zmeny klímy - aktivita: Modelovanie vývoja a dôsledkov zmeny klímy za účelom adaptačných opatrení	
ŠC: Posilniť preventívne opatrenia (okrem protipovodňových) vo vzťahu k rizikám vyplývajúcim z dôsledkov zmeny klímy - aktivita: Podpora mitigácie efektov zmien klímy, opatrení na prevenciu prírodných a technologických rizík	
ŠC: Posilniť preventívne opatrenia (okrem protipovodňových) vo vzťahu k rizikám vyplývajúcim z dôsledkov zmeny klímy - aktivita: Podpora partnerstiev medzi verejným a súkromným sektorom a klastrov zameraných na podporu manažmentu rizík a inovácie	
ŠC: Zlepšiť pripravenosť na zvládanie rizikových udalostí súvisiacich so zmenou klímy - aktivita: Optimalizácia systémov pripravenosti, služieb a intervenčných kapacít na lokálnej, regionálnej a národnej úrovni	
ŠC: Zlepšiť pripravenosť na zvládanie rizikových udalostí súvisiacich so zmenou klímy - aktivita: Vybudovanie a inštitucionálna podpora špecializovaných záchranných modulov	Navrhované adaptačné opatrenia pre oblasť manažovanie rizík

<p>ŠC: Zlepšiť pripravenosť na zvládanie rizikových udalostí súvisiacich so zmenou klímy - aktivita: Budovanie analytických a intervenčných kapacít partnerov v kontexte posilňovania pripravenosti na rizikové udalosti</p>	
<p>ŠC: Zvýšiť efektívnosť manažmentu zásahu rizikových udalostí vyplývajúcich zo zmeny klímy – aktivita: Posilnenie intervenčných kapacít záchranných zložiek, civilnej ochrany a iných subjektov pre manažment katastrof a rizikových udalostí</p>	
<p>ŠC: Sprístupniť nástroje na obnovu a rekonštrukciu – aktivita: Vybudovanie systémových nástrojov obnovy a rekonštrukcie (sociálnej, ekonomickej, ekosystémov) a rehabilitácia fyzického prostredia po katastrofách a rizikových udalostiach súvisiacich so zmenou klímy</p>	
<p>ŠC: Sprístupniť nástroje na obnovu a rekonštrukciu – aktivita: Vytvorenie mechanizmov humanitárnej pomoci pre ohrozené skupiny obyvateľov zasiahnutých katastrofami a rizikovými udalosťami súvisiacimi so zmenou klímy</p>	
<p>Investičná priorita: Podpora investícií do prispôsobovania sa zmene klímy vrátane ekosystémových prístupov</p>	
<p>ŠC: Zmierniť negatívne dôsledky zmeny klímy realizáciou adaptačných opatrení, najmä preventívnych opatrení na ochranu pred povodňami - aktivita: Preventívne opatrenia na ochranu pred povodňami prepojené s vodným tokom</p>	<p>Opatrenia v povodí prepojené na vodný tok – poldrov, ochranných hrádzí, úpravy tokov vrátane manipulačných zariadení a opatrenia v horných častiach povodí.</p> <p>Opatrenia na ochranu územia pred zaplavením vodou z vodného toku - úprava vodných tokov, výstavba, údržba, oprava a rekonštrukcia ochranných hrádzí a protipovodňových línii pozdĺž vodných tokov</p> <p>Opatrenia na hodnotenie rizika - Vytváranie podmienok na elimináciu povodňového rizika vo vzťahu k ohrozeniu kritickej infraštruktúry</p> <p>Opatrenia v oblasti územného plánovania - Opatrenia vo vzťahu k využívaniu územia, zonácii a hodnoteniu rizík, ktoré zabezpečia, že nová výstavba sa bude realizovať na bezpečných miestach</p> <p>Opatrenia spojené s podporou zelenej infraštruktúry – revitalizácia vodných tokov (na vhodných územiach umožniť prirodzené meandrovanie rieky a vylievanie sa z koryta do územia, pre ktoré sú tieto pravidelné záplavy prirodzené).</p>
<p>ŠC: Zmierniť negatívne dopady zmeny klímy realizáciou preventívnych opatrení a adaptačných opatrení v súvislosti s povodňami - aktivita: Preventívne opatrenia na ochranu pred povodňami realizované mimo vodných tokov v extraviláne obcí</p>	<p>Zabezpečiť a podporovať zvýšenie infiltračnej kapacity územia diverzifikovaním štruktúry krajinej pokrývky s výrazným zastúpením vsakovacích prvkov v extraviláne</p>
<p>ŠC Zmierniť negatívne dôsledky zmeny klímy realizáciou adaptačných opatrení, najmä preventívnych opatrení na ochranu pred povodňami- aktivita: Vodozadržné opatrenia v urbanizovanej krajine (intraviláne obcí)</p>	<p>Minimalizovanie podielu nepriepustných povrchov a vytvárania nových nepriepustných plôch na urbanizovaných pôdach v intraviláne obcí</p> <p>Zabezpečiť a podporovať zvyšovanie podielu vegetácie pre zadržiavanie a infiltráciu dažďových vôd v sídlach, osobitne v zastavaných centrách miest</p>

<p>ŠC: Zmierniť negatívne dôsledky zmeny klímy realizáciou adaptačných opatrení, najmä preventívnych opatrení na ochranu pred povodňami- aktivita: Hydrogeologický prieskum zameraný na vymedzenie deficitných oblastí a zabezpečenie zdrojov pitnej vody, ich akumuláciu a vodohospodársku bilanciu</p>	<p>Opatrenia v oblasti výskumu - Realizácia hydrogeologického prieskumu zameraného na vymedzenie deficitných oblastí a zabezpečenie zdrojov pitnej vody, prehodnotenie využiteľných množstiev podzemnej vody</p>
	<p>Ohrozenie zdrojov pitnej vody - Prehodnotiť územie Slovenska z pohľadu zdrojov povrchových a podzemných vôd v smere ich možného vývoja v kontexte pokračujúcich klimatických zmien a tieto významné oblasti detailne preskúmať a zabezpečiť proti ich znehodnoteniu.</p>
<p>ŠC: Zmierniť negatívne dôsledky zmeny klímy realizáciou adaptačných opatrení, najmä preventívnych opatrení na ochranu pred povodňami- aktivita: Aktualizácia máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika a aktualizácia plánov manažmentu povodňových rizík</p>	<p>Aktualizácia máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika a aktualizácia plánov manažmentu povodňových rizík</p>
<p>ŠC: Zmierniť negatívne dôsledky zmeny klímy realizáciou adaptačných opatrení, najmä preventívnych opatrení na ochranu pred povodňami- aktivita: Rozvoj metódik pre hodnotenie investičných rizík spojených s nepriaznivými dôsledkami zmeny klímy</p>	<p>Vytvorenie socioekonomických metód a nástrojov pre integrované hodnotenie</p>
	<p>Vytvorenie nástroja pre rozhodovací proces – praktická príručka pre investorov</p>
<p>ŠC: Zmierniť negatívne dôsledky zmeny klímy realizáciou adaptačných opatrení, najmä preventívnych opatrení na ochranu pred povodňami - aktivita: Informačné programy o nepriaznivých dôsledkoch zmeny klímy a možnostiach proaktívnej adaptácie</p>	<p>Zvýšenie povedomia verejnosti, najmä v súvislosti s problematikou zmeny klímy a jej dôsledkov na kvalitu života a pri budovaní infraštruktúry, pri plánovaní novej výstavby, ako aj pri systéme dopravy sa budú zohľadňovať adaptačné opatrenia</p>
<p>ŠC: Zmierniť negatívne dôsledky zmeny klímy realizáciou preventívnych opatrení a adaptačných opatrení v súvislosti so zosuvmi a kontamináciou územia z uzavretých úložísk a opustených úložísk ťažobného odpadu – aktivita: Podpora prevencie, prieskumu a sanácie havarijných zosuvov bezprostredne súvisiacich s nadmernou zrážkovou činnosťou</p>	<p>Zmena tvaru a využitia krajiny - Presuny horninového materiálu (zosuvy)</p>
	<p>Zmena tvaru a využitia krajiny - Obmedziť riziko kontaminácie územia napr. roznosom environmentálnych záťaží a hornín s obsahom sulfidických minerálov.</p>
	<p>Opatrenia v oblasti územného plánovania - Opatrenia vo vzťahu k využívaniu územia, zonácii a hodnoteniu rizík, ktoré zabezpečia, že nová výstavba sa bude realizovať na bezpečných miestach</p>
<p>ŠC: Zmierniť negatívne dôsledky zmeny klímy realizáciou preventívnych opatrení a adaptačných opatrení v súvislosti so zosuvmi a kontamináciou územia z uzavretých úložísk a opustených úložísk ťažobného odpadu – aktivita: Rekultivácia uzavretých úložísk a opustených úložísk ťažobného odpadu (v súlade s princípom „znečisťovateľ platí“)</p>	<p>Zmena tvaru a využitia krajiny - Vykonať kvalitatívnu inventúru hald a odkalísk z pohľadu nastupujúcich klimatických zmien a určiť najrizikovejšie objekty na zabezpečenie zníženia uvoľňovania ťažkých kovov do okolia.</p>
	<p>Zmena tvaru a využitia krajiny - Obmedziť riziko kontaminácie územia napr. roznosom environmentálnych záťaží a hornín s obsahom sulfidických minerálov.</p>