



HODNOTENIE MIERY RIZIKA A ZRANITEĽNOSTI PRIEMYSELNÝCH AREÁLOV A ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ Z HĽADISKA ICH PRIPRAVENOSTI A ZABEZPEČENIA VOČI RIZIKÁM SÚVISIACIM S NEPRIAZNIVÝMI DÔSLEDKAMI ZMENY KLÍMY

Dušan Kočický, Martin Mareta, Maroš Nikolaj, Ivana Špilárová, Martin Zápotocký

Odborný garant Juraj Bebej

*Projekt "Metodiky pre hodnotenie investičných rizík spojených s nepriaznivými dôsledkami zmeny klímy", kód ITMS 2014+: 310021BSY3 (ďalej len „Projekt“)
bol realizovaný na základe Zmluvy o poskytnutí nenávratného finančného príspevku č. OPKZP-PO2-SC211-2019-54/01 zo dňa 09. 11. 2022 (ďalej len „Zmluva o poskytnutí NFP“)
v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia (OP KŽP)*



**HODNOTENIE MIERY RIZIKA A ZRANITEĽNOSTI
PRIEMYSELNÝCH AREÁLOV A ENVIRONMENTÁLNYCH
ZÁŤAŽÍ Z HĽADISKA ICH PRIPRAVENOSTI
A ZABEZPEČENIA VOČI RIZIKÁM SÚVISIACIM
S NEPRIAZNIVÝMI DÔSLEDKAMI ZMENY KLÍMY**

Dušan Kočický, Martin Mareta, Maroš Nikolaj, Ivana Špilárová, Martin Zápotocký

Odborný garant Juraj Bebej

Názov: Hodnotenie miery rizika a zraniteľnosti priemyselných areálov a environmentálnych záťaží z hľadiska ich pripravenosti a zabezpečenia voči rizikám súvisiacim s nepriaznivými dôsledkami zmeny klímy

Autorský kolektív: Mgr. Dušan Kočický, PhD., RNDr. Martin Mareta, PhD., RNDr. Maroš Nikolaj, PhD., Ing. Ivana Špilárová, Ing. Martin Zápotocký, PhD.

Odborný garant: doc. RNDr. Juraj Bebej, CSc.

Foto na obálke:

Foto:

Grafická úprava: Miloslav Hlaváček

Jazyková úprava: Publikácia neprešla jazykovými korektúrami

Vydavateľ: © Slovenská agentúra životného prostredia, Tajovského 24, 975 09 Banská Bystrica

Vydanie: I.

Rok vydania: 2023

Počet strán: 43

ISBN: XXX

Upozornenie: Texty a fotografie v tejto publikácii sú chránené autorským právom.

Textovo-grafické spracovanie a tlač publikácie bolo realizované v rámci projektu Metodiky pre hodnotenie investičných rizík spojených s nepriaznivými dôsledkami zmeny klímy (ITMS 2014+: 310021BSY3), ktorý je financovaný z Operačného programu Kvalita životného prostredia.

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1 Kroky multikriteriálnej analýzy



ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1 Váhy indikátorov a faktorov v rámci scenára



ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

1D jednorozmerný (model alebo výpočet)



OBSAH

Vysvetlenie pojmov	6
Zoznam použitých skratiek	7
1. Spracovanie podkladových materiálov k metodike	8
1.1. Prehľad súčasnej platnej legislatívy	8
1.2. Prehľad dostupných informácií a informačných zdrojov o nepriaznivých rizikových faktorov súvisiacich so zmenou klímy	11
2. Kľúčové riziká na základe pozorovaní aktuálneho vývoja	12
2.1. Riečne a prítalové povodne	13
2.2. Nízke prietoky a nedostatok vody	13
2.3. Sumarizácia rizikových faktorov pre lokality na území Slovenskej republiky	13
3. Výber rizikových faktorov	15
3.1. Povodne	16
3.2. Bleskové povodne	16
3.3. Sucho	17
4. Stanovenie zraniteľnosti územia	18
5. Citlivé objekty	19
6. Priemyselné areály	21
7. Environmentálne záťaže	23
8. Vstupné údaje	25
9. Procesný model hodnotenia	26
10. Povodňové riziko	27
10.1. Postup hodnotenia lokality	28
11. Svahové pohyby	30
11.1. Postup hodnotenia lokality	31
12. Prítalové povodne	33
12.1. Postup hodnotenia lokality	33
13. Výskyt sucha	36
13.1. Postup hodnotenia lokality	36
14. Kumulácia rizík	38
15. Návrh popisnej a identifikačnej sady atribútov	39
Literatúra	41
Legislatíva	42

VYSVETLENIE POJMOV

V rámci metodiky sa v texte uvádzajú jednotlivé pojmy a výrazy, ktoré sa viažu k tematike zmeny klímy. Pre zachovanie jednotného výkladu pojmov sú na tomto mieste uvádzané vysvetlenia pojmov na základe odporúčaného slovníka IPCC, zo správy AR6, 2023. Medzivládny panel pre zmenu klímy (IPCC) je orgán OSN, ktorý hodnotí vedecké poznatky týkajúce sa zmeny klímy.

Adaptácia - Prispôsobovanie prírodných alebo sociálno-ekonomických systémov prebiehajúcej alebo očakávanej zmene klímy, s cieľom znižovať zraniteľnosť a možné negatívne dôsledky, zvyšovať odolnosť a adaptívnu kapacitu, a využívať pozitívne účinky zmeny klímy.

Antropogénny - Vyplyvajúci z ľudskej činnosti alebo ňou spôsobený.

Citlivosť - Stupeň ovplyvnenia, či už nepriaznivo alebo priaznivo, systému alebo druhu v dôsledku premenlivosti alebo zmeny klímy. Vplyv môže byť priamy (napr. zmena výnosov plodín v reakcii na zmenu priemernej teploty, rozsahu alebo variability teploty) alebo nepriamy (napr. škody spôsobené zvýšením frekvencie pobrežných záplav v dôsledku zvýšenia hladiny morí).

Dôsledok zmeny klímy - Vplyv zmeny klímy na prírodné a ľudské systémy. V závislosti od definície adaptácie možno rozlišovať potenciálne dôsledky a zostatkové dôsledky. Potenciálne dôsledky: všetky dôsledky, ktoré sa môžu vyskytnúť pri projekciách/scenároch zmeny klímy bez zohľadnenia adaptácie. Rezi-duálne dôsledky: dôsledky zmeny klímy, ku ktorým by došlo po adaptácii.

Expozícia - Prítomnosť ľudí, ich životy (spôsobov a prostriedkov obživy), druhov alebo ekosystémov, environmentálnych funkcií, služieb, zdrojov, infraštruktúry alebo ekonomických, sociálnych alebo kultúrnych hodnôt na miestach a v prostrediach, ktoré by mohli byť vystavené nepriaznivým vplyvom.

Hodnotenie rizika - Proces určovania veľkosti rizika prostredníctvom posúdenia možného rozsahu škôd a strát, ktoré môže spôsobiť mimoriadna udalosť, ktorá vznikne v dôsledku prejavu sa rizika.

Hrozba - Potenciálny výskyt prírodnej alebo človekom spôsobenej (fyzickej) udalosti alebo trendu, ktorý môže spôsobiť stratu života, zranenie alebo môže mať iný vplyv na zdravie, ako aj škody a straty na majetku, infraštruktúre, živobytí, poskytovaných službách, ekosystémoch a environmentálnych zdrojoch.

Index zraniteľnosti - Metrika charakterizujúca zraniteľnosť systému. Index klimatickej zraniteľnosti sa zvyčajne odvodzuje na základe kombinácie niekoľkých ukazovateľov, o ktorých sa predpokladá, že predstavujú zraniteľnosť. Môžu a nemusia byť vážené.

Infraštruktúra - Navrhnutý a vybudovaný súbor fyzických systémov a zodpovedajúcich inštitucionálnych opatrení, ktoré sprostredkujú vzťahy medzi ľuďmi, ich komunitami a širším prostredím s cieľom poskytovať služby, ktoré podporujú hospodársky rast, zdravie, kvalitu života a bezpečnosť.

Klíma - Klíma sa zvyčajne definuje ako priemerné počasie – alebo presnejšie, ako štatistický opis počasia z hľadiska priemerných hodnôt a variability relevantných veličín v priebehu časového obdobia v rozsahu od mesiacov po tisíce alebo milióny rokov. Podľa Svetovej meteorologickej organizácie (WMO) je typické obdobie na spriemerovanie týchto premenných 30 rokov. Relevantnými veličinami sú najčastejšie povrchové veličiny ako teplota, zrážky a vietor. Klíma v širšom zmysle je stav klimatického systému vrátane štatistického popisu.

Klimatická variabilita - Odchýlky niektorých klimatických premenných od daného stredného stavu (vrátane výskytu extrémov atď.) vo všetkých priestorových a časových mierkach nad rámec jednotlivých poveternostných udalostí. Variabilita môže byť vnútorná, spôsobená výkyvmi procesov prebiehajúcich v kli-

matickom systéme (vnútorná variabilita), alebo vonkajšia, spôsobená zmenami prírodných alebo antropogénnych vonkajších vplyvov (vynútená variabilita).

Klimatický indikátor - Výsledky meraní klimatického systému vrátane premenných s veľkým rozsahom a klimatických ukazovateľov.

Klimatický model - Kvalitatívne alebo kvantitatívne vyjadrenie klimatického systému založené na fyzikálnych, chemických a biologických vlastnostiach jeho zložiek, ich interakciách a procesoch spätnej väzby, ktoré zodpovedajú niektorým z jeho známych vlastností. Klimatický systém môže byť reprezentovaný modelmi rôznej zložitosti; to znamená, že pre ktorúkoľvek zložku alebo kombináciu zložiek možno identifikovať spektrum alebo hierarchiu modelov, ktoré sa líšia v takých aspektoch, ako je počet priestorových rozmerov, rozsah, v akom sú fyzikálne, chemické alebo biologické procesy explicitne zastúpené, alebo úroveň, od ktorej sa zavádza empirická parametrizácia. Dochádza k vývoju smerom ku komplexnejším modelom so vzájomne pôsobiacou chemiou a biológiou. Klimatické modely sa používajú ako výskumný nástroj na štúdium a simuláciu klímy a na prevádzkové účely vrátane mesačných, sezónnych a medziročných predpovedí klímy.

Klimatický systém - Globálny systém pozostávajúci z piatich hlavných zložiek: atmosféry, hydrosféry, kryosféry, litosféry a biosféry a ich vzájomného pôsobenia. Klimatický systém sa v čase mení pod vplyvom vlastnej vnútornej dynamiky a v dôsledku vonkajších faktorov, ako sú sopečné erupcie, zmeny v slnečnom žiarení, orbitálne zmeny a antropogénnych vplyvov, ako je meniace sa zloženie atmosféry a zmena využívania pôdy.

Klimatická odolnosť - Schopnosť sociálnych, hospodárskych a environmentálnych systémov predvídať, absorbovať, prispôbiť sa a vyrovnávať sa s nebezpečenstvami súvisiacimi s klímou a ich účinkami, zotaviť sa z nich a prispôbiť sa im spôsobom a rýchlosťou, ktoré zachovávajú, chránia a zvyšujú blahobyt ľudí a posilňujú udržateľný rozvoj.

Kľúčové riziko - Kľúčové riziká majú potenciálne vážne nepriaznivé dôsledky pre ľudí a sociálno-ekologické systémy, ktoré vyplývajú z interakcie hrozieb súvisiacich s klímou so zraniteľnosťou spoločenských a systémov vystavených tomuto riziku.

Mitigácia (klimatickej zmeny) - Ľudský zásah, ktorý zabezpečí zníženie emisií alebo zvýšenie záchytov skleníkových plynov. (Ľudský zásah znižujúci emisie alebo zvyšujúci záchyty skleníkových plynov.)

Náhla zmena klímy - Náhla zmena klimatického systému veľkého rozsahu, ktorá nastáva v priebehu niekoľkých desaťročí alebo v kratšom období, pretrváva (alebo sa predpokladá, že bude pretrvávať) počas aspoň niekoľkých desaťročí a má značné dôsledky pre človeka a/alebo prírodné systémy.

Opatrenie bez negatívnych následkov - Opatrenie bez negatívnych následkov, výhodné z krátkodobého hľadiska bez ohľadu na neurčitost prognóz.

Odolnosť - Schopnosť alebo potenciál sociálnych, ekonomických a environmentálnych systémov vyrovnávať sa s nebezpečnou udalosťou, trendom či narušením tým, že zareagujú alebo sa reorganizujú, pričom zachovávajú svoju základnú funkciu, identitu a štruktúru a zároveň si zachovávajú schopnosť a kapacitu pre adaptáciu, učenie sa a transformáciu.

Prejav zmeny klímy - Zvýšenie teploty vzduchu, pokles zrážok, pokles snehovej pokrývky, nerovnomerné rozloženie zrážok počas roka, vlny horúčav, privalové dažde.

Reťazec dôsledkov - Analytický prístup, ktorý umožňuje pochopiť, ako dané ohrozenia vytvárajú priame a nepriame dôsledky, ktoré sa šíria cez ohrozený systém.

Riadenie katastrof - Sociálne procesy na navrhovanie, imple-

mentáciu a hodnotenie stratégií, politík a opatrení, ktoré podporujú a zlepšujú pripravenosť na katastrofy, postupy reakcií a obnovy na rôznych organizačných a spoločenských úrovniach.

Riadenie rizika katastrof - Procesy navrhovania, implementácie a hodnotenia stratégií, politík a opatrení na lepšie pochopenie súčasného a budúceho rizika katastrof, podporu znižovania a prenosu rizika katastrof a podporu neustáleho zlepšovania pripravenosti na katastrofy, prevenciu a ochranu, postupy pri reakcii a obnove s jasným cieľom zvýšiť bezpečnosť ľudí, blahobyt, kvalitu života a udržateľný rozvoj.

Riziko - Potenciál nežiadúcich dôsledkov (pravdepodobnosť výskytu hrozby a následná strata v systémoch) na ľudí alebo ekosystémy, berúc do úvahy rôznorodosť hodnôt a cieľov spojených s týmito systémami. V súvislosti so zmenou klímy môžu vzniknúť riziká z potenciálnych dôsledkov zmeny klímy, ako aj z ľudských reakcií na zmenu klímy. Medzi relevantné nepriaznivé dôsledky patria dôsledky na životy, živobytie, zdravie a blahobyt, ekonomické, sociálne a kultúrne aktíva a investície, infraštruktúru, služby (vrátane ekosystémových služieb), ekosystémy a prírodné druhy.

Riziko katastrofy - Pravdepodobnosť, že v určitom časovom období dôjde k závažným zmenám v normálnom fungovaní komunity alebo spoločnosti v dôsledku prírodných hrozieb v interakcii so zraniteľnými sociálnymi podmienkami, čo sprevádzajú rozsiahle nepriaznivé následky pre ľudí, majetok, hospodárstvo alebo životné prostredie, a ktoré si vyžadujú okamžitú reakciu na mimoriadne udalosti, aby boli uspokojené základné ľudské potreby. Pri ich obnove môže byť nevyhnutná externá podpora.

Skleníkový efekt - Infračervený vyžarovací účinok všetkých zložiek atmosféry pohlcujúcich infračervené žiarenie. Skleníkové plyny (GHG), oblaky a niektoré aerosóly absorbujú zemské žiarenie vyžarované zemským povrchom a inými časťami atmosféry. Tieto látky vyžarujú infračervené žiarenie vo všetkých smeroch, ale pri zachovaní rovnakých podmienkach je čisté množstvo vyžiarené do vesmíru zvyčajne menšie, ako by bolo bez týchto absorbérov, pretože teplota s výškou v troposfére klesá a emisie následne slabnú. Zvýšenie koncentrácie skleníkových plynov zvyšuje veľkosť tohto efektu; rozdiel sa niekedy nazýva zosilnený skleníkový efekt. Zmena koncentrácie skleníkových plynov v dôsledku antropogénnych emisií prispieva k okamžitému radiačnému pôsobeniu. Teplota zemského povrchu a troposféry sa v reakcii na toto pôsobenie otepľuje, čím sa postupne obnovuje radiačná rovnováha vo vrchnej časti atmosféry.

Skleníkový plyn - Plynné zložky atmosféry, prirodzené aj antropogénne, ktoré absorbujú a vyžarujú žiarenie s určitou vl-

novou dĺžkou v rámci spektra žiarenia vyžarovaného zemským povrchom, samotnou atmosférou a mrakmi. Táto vlastnosť spôsobuje skleníkový efekt. Vodná para (H₂O), oxid uhličitý (CO₂), oxid dusný (N₂O), metán (CH₄) a ozón (O₃) sú základné skleníkové plyny v zemskej atmosfére.

Sucho - Výnimočné obdobie nedostatku vody pre existujúce ekosystémy a ľudskú populáciu (v dôsledku nízkych zrážok, vysokej teploty a/alebo vetra).

Udržateľnosť - Zahŕňa zabezpečenie pretrvávania prírodných a antropogénnych systémov, čiže nepretržitého fungovania ekosystémov, zachovanie vysokej biodiverzity, recykláciu prírodných zdrojov a v ľudskom sektore úspešné uplatňovanie spravodlivosti a rovnosti.

Zelená infraštruktúra - Strategicky plánovaný súbor prepojených prírodných a ekologických systémov, zelených plôch a iných krajinných prvkov, ktoré môžu poskytovať funkcie a služby zahŕňajúce čistenie vzduchu a vody, regulovanie teploty a prívodných zrážok, často s pozitívnym prínosom pre ľudí a životné prostredie. Zelená infraštruktúra zahŕňa vysadenú a zvyškovú plochu pôvodnej vegetácie, pôdu, mokrade, parky a zelené otvorené priestranstvá, ako aj zásahy do dizajnu budov a ulíc, ktoré zahŕňajú vegetáciu.

Šedá infraštruktúra - Inžinierske siete a fyzické súčasti potrubí, káblov, ciest a koľajníc, ktoré tvoria základ energetických, dopravných, komunikačných (vrátane digitálnych), stavebných, vodných a sanitárnych systémov a systémov nakladania s pevným odpadom.

Zmena klímy (Klimatická zmena) - Zmena stavu klímy, ktorú možno identifikovať (napr. pomocou štatistických testov) zmenami priemeru a/alebo variability jej vlastností a ktorá pretrváva dlhšie obdobie, zvyčajne desaťročia alebo dlhšie. Klimatické zmeny môžu byť spôsobené prirodzenými vnútornými procesmi alebo vonkajšími vplyvmi, ako sú modulácie slnečných cyklov, sopečné erupcie a pretrvávajúce antropogénne zmeny v zložení atmosféry alebo vo využívaní pôdy.

Znižovanie rizika katastrofy - Označuje politický cieľ alebo zámer, ako aj strategické a inštrumentálne opatrenia použité na predvídanie budúceho rizika katastrof, zníženie existujúceho expozičného rizika alebo zraniteľnosti a zlepšovanie odolnosti.

Zraniteľnosť - Náchylnosť alebo predispozícia byť nepriaznivo ovplyvnený. Zraniteľnosť zahŕňa celú škálu konceptov a prvkov vrátane citlivosti, expozičnej kapacity.

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

1D	jednorozmerný (model alebo výpočet)
2D	dvojrozmerný (model alebo výpočet)
CLC	CORINE Land Cover
ČOV	čistiareň odpadových vôd
GIS	geografický informačný systém
IPKZ	Informačný systém integrovanej prevencie a kontroly znečisťovania
IS EZ	Informačný systém environmentálnych záťaží
KP	krajinná pokrývka
KTO ZBGIS	Katalóg tried objektov základnej bázy údajov pre geografický informačný systém
MPO	mapa povodňového ohrozenia

MPR	mapa povodňového rizika
NATURA2000	sústava chránených území členských štátov EÚ
SAŽP	Slovenská agentúra životného prostredia
SEVESO	Informačný systém prevencie závažných priemyselných havárií
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Organizácia OSN pre vzdelávanie, vedu a kultúru
ÚPD	územnoplánovacia dokumentácia
VZZ	významné bodové zdroje znečistenia
ZBGIS	základná báza údajov pre geografický informačný systém

1. SPRACOVANIE PODKLADOVÝCH MATERIÁLOV K METODIKE

1.1. PREHĽAD SÚČASNEJ PLATNEJ LEGISLATÍVY

Kapitola analyzuje prehľad právnych predpisov a opatrení problematiky posudzovania rizík a zraniteľnosti priemyselných areálov a environmentálnych záťaží na zmenu klímy.

Medzinárodná úroveň

Ako základný medzinárodný rámec, ktorými sú viazané štáty EÚ (vrátane Slovenskej republiky), sú uvádzané nástroje OSN:

Rámcový dohovor OSN o zmene klímy

Rámcový dohovor OSN o zmene klímy (UNFCCC) je prvým medzinárodným opatrením prijatým v roku 1992 s cieľom riadiť globálnu snahu o zmiernenie dopadov zmeny klímy a prispôsobenie sa ich nepriaznivým dôsledkom. Slovenská republika ratifikovala dohovor 25. 08. 1994. Hlavným cieľom dohovoru je stabilizovať koncentráciu skleníkových plynov v atmosfére na takej úrovni, ktorá by umožnila predísť nebezpečným dôsledkom interakcie ľudstva a klimatického systému Zeme. Dohovor zaväzuje členské štáty formulovať, realizovať a pravidelne aktualizovať národné programy opatrení zamerané na zmiernenie zmeny klímy a primeranú adaptáciu. Súčasťou záväzkov je podpora transferu technológií, vzdelávania a zvyšovania verejného povedomia ako aj zohľadnenie otázok zmeny klímy v rámci príslušných sociálnych, ekonomických a environmentálnych opatrení.

Pre neurčitost' záväzkov Dohovoru a rozdelenie krajín na rozvinuté a rozvojové bol v roku 1997 prijatý vykonávací protokol k tomuto Dohovoru - Kjótsky protokol. Protokol po prvý raz stanovil povinnosť pre rozvinuté krajiny znížiť počas záväzného obdobia 2008 až 2012 agregované antropogénne emisie skleníkových plynov najmenej o 5 percent v porovnaní s rokom 1990. SR ratifikovala Kjótsky protokol 31.5.2002.

Parížska dohoda

Parížska dohoda je medzinárodná dohoda prijatá v rámci Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy (UNFCCC) v roku 2015. Jej cieľom je posilniť svetové úsilie v boji proti zmene klímy a obmedziť globálne otepľovanie na hodnotu "výrazne pod 2 °C" oproti pred industriálnej dobe a usilovať sa o obmedzenie rastu teploty na 1,5 2 °C. Prvýkrát uznala povinnosť pripravovať nie len mitigačné, ale aj adaptačné opatrenia.

Dohoda vyžaduje, aby všetky zúčastnené krajiny vypracovali a pravidelne aktualizovali komplexné národné akčné plány v oblasti klímy (NDC – vnútroštátne stanovené príspevky), ktoré obsahujú ich záväzky a opatrenia na zmiernenie emisií skleníkových plynov. Tieto príspevky majú byť časťou dlhodobých strategických plánov krajín.

Parížska dohoda uznáva potrebu prispôbiť sa nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy a podporuje spoluprácu v oblasti prispôsobovania sa a poskytovania finančnej a technickej pomoci rozvojovým krajinám.

Parížska dohoda nadobudla platnosť 4. novembra 2016 po splnení podmienok založených na ratifikácii najmenej 55 krajinami, ktoré produkujú minimálne 55 % celosvetových emisií skleníkových plynov. Dohodu ratifikovali všetky členské štáty EÚ.

Parížska dohoda je považovaná za historický míľnik v globálnom úsilí zmiernenia zmien klímy, pretože získala širokú podporu a zaväzuje všetky krajiny k spoločnému úsiliu. Dohoda prispela k zvýšeniu povedomia o zmene klímy a podporuje spoluprácu medzi krajinami a sektormi na dosiahnutie globálnych cieľov.

IPCC – Medzivládny panel pre zmenu klímy

Medzivládny panel pre zmenu klímy (IPCC) je vedecký orgán zriadený Organizáciou Spojených národov (OSN) v roku 1988 s cieľom poskytovať nezávislé a objektívne hodnotenie stavu vedy o zmene klímy, jej dôsledkoch a možnostiach zmiernenia.

IPCC je zložený z vedcov a odborníkov z rôznych krajín, ktorí pravidelne posudzujú najnovšie vedecké poznatky o zmene klímy a pripravujú hodnotenia pre politických činiteľov. Jeho posúdenia sú považované za najkomplexnejšie a najautoritatívnejšie zdroje informácií o zmene klímy.

Takzvaná Špeciálna správa 1,5 °C vydaná Medzivládny panelom pre zmenu klímy v októbri 2018 potvrdzuje, že negatívne dôsledky zmeny klímy sú už viditeľné, a že obmedzenie globálneho otepľovania na 1,5 °C si vyžaduje bezprecedentnú transformáciu energetického, dopravného systému a budov, hlboké zníženie emisií vo všetkých odvetviach, ako aj zmeny ľudského správania.

Európska úroveň

K základným dokumentom Európskej komisie, v ktorých je zachytený vývoj problematiky adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy EÚ, patria:

Zelená kniha – prispôsobenie sa zmene klímy v Európe – možnosti na uskutočnenie opatrení na úrovni EÚ

Táto kniha bola vydaná v júni 2007 Európskou komisiou a predstavuje strategický dokument, ktorý sa zaoberá problematikou adaptácie na zmenu klímy v Európskej únii.

Cieľom Zelenej knihy je zvýšiť povedomie o potrebe prispôbiť sa dôsledkom zmeny klímy a identifikovať možnosti a opatrenia na úrovni EÚ, ktoré by mohli pomôcť zvýšiť odolnosť a rezilienciu Európy voči klimatickým rizikám.

Zelenej knihe predchádzala séria konzultácií s rôznymi zainteresovanými stranami, vrátane členských štátov, nevládných organizácií, výskumných inštitúcií a priemyselných odvetví. Zber názorov a príspevkov slúžil na zhromaždenie informácií a stanovene prioritných oblastí, v ktorých je potrebné podniknúť opatrenia.

Zelena kniha sa zaoberá rôznymi aspektmi adaptácie na zmenu klímy, vrátane vplyvov na vodné zdroje, poľnohospodárstvo, lesy, zdravie, pobrežné oblasti a ďalšie sektory. Predkladá možné politické a právne opatrenia na zlepšenie schopnosti EÚ prispôbiť sa zmenám klímy. Vytvorila základ pre ďalšie diskusie a kroky v oblasti prispôsobovania sa zmene klímy v Európskej únii. Jej cieľom bolo podnietiť dialóg a spoluprácu medzi rôznymi zainteresovanými stranami s cieľom vypracovať efektívne politiky a opatrenia na zmiernenie dôsledkov zmeny klímy v Európe.

Biela kniha – adaptácia na zmenu klímy: Európsky rámec opatrení

V nadväznosti na Zelenú knihu bola Európskou komisiou prijatá Biela kniha – Adaptácia na zmenu klímy: Európsky rámec opatrení, ktorá stanovuje dvojfázový strategický rámec EÚ pre adaptačné opatrenia s cieľom pružnejšie reagovať na zmenu klímy. Obsahovala viacero opatrení, iniciovala prípravu európskej adaptačnej stratégie a vybudovanie Európskej internetovej platformy pre adaptáciu na zmenu klímy (European Climate Adaptation Platform alebo Climate-ADAPT16). Tento informačný portál funguje od roku 2012 a zhromažďuje verejne prístupné informácie o adaptácii na zmenu klímy zo všetkých členských štátov EÚ. Uvedená stránka je podľa pokynov z Európskej komisie pravidelne aktualizovaná všetkými členskými štátmi vrátane Slovenska.

Stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy

Stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy (EK, 2013) je súbor politik a opatrení, ktoré Európska únia prijala v apríli 2013 s cieľom zmierniť a prispôbiť sa dôsledkom zmeny klímy. Predstavuje strednodobú stratégiu (do roku 2020) na zvýšenie odolnosti EÚ voči negatívnym vplyvom zmeny klímy na všetkých úrovniach a v súlade s cieľmi stratégie Európa 2020. Zároveň stanovuje rámec a mechanizmy, ktoré by mali zvýšiť pripravenosť EÚ a zlepšiť koordináciu adaptačných aktivít. Cieľ stratégie podporuje 8 akčných bodov, ktoré sa týkajú:

- prijímania adaptačných stratégií v členských štátoch EÚ,
- budovania kapacít a posilnenia opatrení na adaptáciu z programu LIFE,
- začlenenia adaptácie do rámca Dohovoru primátorov a starostov,
- odstraňovania medzery v znalostiach pomocou programu Horizont 2020 a Copernicus,
- rozvoja internetovej platformy Climate-ADAPT,
- integrácie adaptačných aktivít do Spoločnej poľnohospodárskej politiky,
- zabezpečenia odolnejšej infraštruktúry a podpory poistenia
- ďalších finančných produktov pre investície odolné

voči zmene klímy.

Stratégia Európa 2020

Stratégia Európa 2020 je stratégia Európskej únie (EÚ) pre inteligentný, udržateľný a inkluzívny rast do roku 2020. Bola prijatá v marci 2010 a stanovuje hlavné ciele a iniciatívy EÚ v oblasti hospodárskeho rozvoja a sociálnej súdržnosti.

Cieľom stratégie Európa 2020 je vytvoriť inteligentnú, udržateľnú a inkluzívnu ekonomiku, ktorá bude schopná dosiahnuť trvalo udržateľný rast a vytvárať nové pracovné miesta. Stratégia sa zameriava na päť hlavných cieľov, známych ako "5 cieľov Európa 2020". Jedným z týchto cieľov je „Klimatická a energetická efektívnosť“ – dosiahnuť zníženie emisií skleníkových plynov o 20 %, zvýšiť podiel obnoviteľných zdrojov energie na 20 % a zlepšiť energetickú efektívnosť o 20 %.

Stratégia Európa 2020 je dôležitým rámcom pre politiky a opatrenia EÚ v oblasti hospodárskeho a sociálneho rozvoja. Jej cieľom je podporovať konkurencieschopnosť, udržateľnosť a inkluzívnosť EÚ prostredníctvom koordinácie a spolupráce medzi členskými štátmi.

Národná úroveň

Dôsledky zmeny klímy a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch

Projekt SHMÚ, ktorý bol realizovaný v rokoch 2009-2011, financovaný z fondov EÚ. Výstupom je záverečná správa, ktorej hlavným cieľom bolo priniesť integrujúci materiál, ktorý komplexnejšie zohľadňuje dôsledky dopadov klimatickej zmeny v najdôležitejších sektoroch z hľadiska prírodných a spoločenských potrieb. Projekt sa zaoberal dôsledkom klimatických zmien na 8 sektorov, navrhol možné adaptačné opatrenia a priniesol ich ekonomické hodnotenie. Súčasťou dokumentu je aj návrh vhodných adaptačných opatrení vrátane ekonomických analýz možných dopadov na tvorbu HDP a zamestnanosť.

Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (2014)

Ide o prvý komplexnejší dokument Slovenskej republiky, ktorý stanovuje adaptačné opatrenia a politiky na zmiernenie a prispôbenie sa dôsledkom zmeny klímy, schválený Uznesením vlády SR č. 148/2014. Hlavným cieľom tejto stratégie je šírenie informácií a vedomostí o problematike adaptácie na všetkých stupňoch riadenia, ako aj pre širokú verejnosť; posilnenie inštitucionálneho rámca pre adaptačné procesy v SR; vypracovanie a rozvoj metodík komplexného hodnotenia rizík v súvislosti so zmenou klímy od národnej až po lokálnu úroveň; rozvoj a aplikáciu metodík pre ekonomické hodnotenie adaptačných opatrení (makroekonomických dopadov) a vypracovanie a zavedenie nástroja na výber investičných priorít na základe posúdenia medzisektorálnych aspektov adaptačných opatrení (www.minzp.sk).

Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy – aktualizácia (2018)

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky začalo v roku 2017 prípravu aktualizácie stratégie, ktorá bola zameraná na hodnotenie súčasného stavu

adaptácie a plánované aktivity v rozhodujúcich oblastiach a sektoroch, definovanie všeobecnej vízie adaptácie vybraných oblastí a sektorov a aktualizáciu súboru adaptačných opatrení a rámca na ich realizáciu s výhľadom do roku 2030.

Aktualizovaná stratégia prešla procesom strategického environmentálneho hodnotenia podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, následne bola 17. októbra 2018 schválená Uznesením vlády SR č. 478/2018.

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

Akčný plán pre implementáciu stratégie adaptácie SR na zmenu klímy (2021)

Akčný plán pre implementáciu aktualizovanej Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy (ďalej len „národný akčný plán“ alebo „NAP“) je výsledkom dvojfázového procesu. V roku 2018 boli spracované Kvantitatívne a kvalitatívne analýzy a technické východiská pre prípravu Akčného planu implementácie národnej adaptačnej stratégie Slovenskej republiky (2018). V roku 2019 prebehlo participatívny proces definovania prioritných adaptačných opatrení a úloh. Na základe týchto hlavných vstupov vznikol NAP, ktorý následne prešiel procesom Strategického environmentálneho hodnotenia (SEA). Uznesením vlády SR č. 476/2021 zo dňa 31. augusta 2021 bol tzv. NAP schválený.

Hlavným cieľom národného akčného plánu je prostredníctvom implementácie prierezových a špecifických adaptačných opatrení a úloh zvýšiť pripravenosť Slovenska na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. Jeho platnosť je predpokladaná do roku 2027.

Medzi špecifické ciele NAP patrí:

- **Ochrana, manažment a využívanie vôd**

Cieľom je zlepšiť adaptačnú schopnosť krajiny v oblasti ochrany, manažmentu a využívania vôd cestou lepšieho manažmentu vody ako kľúčovej výzvy pri zmene klímy, za súčasného zvýšenia bezpečnosti obyvateľstva, ochrany kritickej infraštruktúry a krajiny.

- **Udržateľné poľnohospodárstvo**

Cieľom je zvýšiť adaptačnú schopnosť obhospodarovania poľnohospodárskej krajiny uplatňovaním opatrení zameraných na ochranu pôdy, prírodných zdrojov a podporu biodiverzity poľnohospodárskej krajiny, podporu udržateľnej rastlinnej a živočíšnej výroby a tak zlepšenie potravinovej bezpečnosti a sebestačnosti.

- **Adaptované lesné hospodárstvo**

Cieľom je zvýšiť komplexným a holistickým prístupom adaptačnú schopnosť lesov na prebiehajúcu zmenu klímy.

- **Prírodné prostredie a biodiverzita**

Cieľom je zvýšiť adaptačnú schopnosť a ekologickú stabilitu krajiny prostredníctvom lepšieho manažmentu vody a zlepšenia adaptívneho manažmentu všetkých typov krajiny so zohľadnením dynamiky vývoja ekosystémov.

- **Zdravie a zdravá populácia**

Cieľom je aktívne a preventívne reagovať na meniace sa klimatické podmienky a zabezpečiť adekvátne zdravé prostredie pre život, prácu, bývanie a oddych.

- **Sídelné prostredie**

Cieľom je prispieť k vytvoreniu kvalitného legislatívneho, inštitucionálneho, odborného a finančného prostredia pre systematické a komplexné kroky samospráv v procese adaptácie na zmenu klímy v sídelnom prostredí (v mestách a obciach).

- **Technické, ekonomické a sociálne opatrenia**

Cieľom je posilniť chápanie adaptácie ako ekonomickej a sociálnej výzvy, zapojiť ďalšie dotknuté sektory hospodárstva a zlepšiť implementačný rámec pre prierezové a špecifické opatrenia.

Navrhované opatrenia a úlohy budú realizované v súlade s platnou legislatívou Slovenskej republiky, a to v rámci kompetencií a možností ústredných orgánov štátnej správy a samosprávy. Úlohy budú predmetom monitorovania a hodnotenia a budú tiež podkladom pre prípravu „Hodnotiacich listov“, ktoré bude SR pripravovať pre potreby monitorovania a hodnotenia adaptácie na úrovni Európskej únie. Pre potreby financovania identifikovaných opatrení bola spracovaná finančná matica. Záverečné kapitoly NAP obsahujú odporúčania pre úspešnú implementáciu plánu ([akcny-plan-implementaciu-nas.pdf \(minzp.sk\)](#)).

1.2. PREHĽAD DOSTUPNÝCH INFORMÁCIÍ A INFORMAČNÝCH ZDROJOV O NEPRIAZNIVÝCH RIZIKOVÝCH FAKTOROV SÚVISIACICH SO ZMENOU KLÍMY

- Medzivládny panel pre zmenu klímy (IPCC): IPCC publikuje hodnotenia zamerané na rôzne aspekty zmeny klímy, vrátane rizík a dôsledkov. Ich hodnotenia sú založené na najnovších vedeckých štúdiách a poskytujú komplexný prehľad o stave vedy v tejto oblasti

[IPCC — Intergovernmental Panel on Climate Change](#)

- Vlády a medzinárodné organizácie, ako napríklad Organizácia Spojených národov a Svetová banka, sprístupňujú informácie o rizikách súvisiacich so zmenou klímy na svojich webových stránkach. Tieto informácie môžu zahŕňať štúdie, správy, prípadové štúdie a ďalšie relevantné dokumenty.

[EUR-Lex - 21994A0207\(02\) - SK \(europa.eu\)](#)

- Vedecké a environmentálne organizácie: Vedecké a environmentálne organizácie, ako napríklad WWF, Greenpeace a NASA, majú často významnú úlohu pri informovaní verejnosti o rizikách súvisiacich so zmenou klímy. Tieto organizácie poskytujú prístup k informáciám, štúdiám, správam a kampaniam, ktoré sa zaoberajú rizikami a dôsledkami zmeny klímy.

- Európska environmentálna agentúra zhromažďuje a poskytuje informácie o adaptácii na zmenu klímy zamerané na prejavy a dôsledky zmeny klímy, zraniteľnosť a adaptačné opatrenia v Európe. Medzi hlavné činnosti agentúry v tejto oblasti patrí hodnotenie súčasnej situácie a vydávanie správ o dôsledkoch zmeny klímy a zraniteľnosti v Európe, o národných, mestských a odvetvových stratégiách a akčných plánoch týkajúcich sa zmeny klímy.

[European Environment Agency's home page \(europa.eu\)](#)

- Mnoho krajín a regiónov má svoje vlastné environmentálne agentúry, ktoré poskytujú informácie o rizikách a dôsledkoch zmeny klímy v danom kontexte. Tieto agentúry často spracovávajú vedecké štúdie a výskumy a ponúkajú informácie pre verejnosť a politických činiteľov.

- Akademické inštitúcie a univerzity: Výskumné inštitúcie a univerzity zaoberajúce sa oblasťou zmeny klímy poskytujú vedecké štúdie, správy a informácie o rizikách a dôsledkoch zmeny klímy prostredníctvom svojich výskumných programov a webových stránok.

Vybrané webové stránky klimatických opatrení EÚ:

[Opatrenia EÚ proti klimatickým zmenám | Spravodajstvo | Európsky parlament \(europa.eu\)](#)

[Opatrenia v oblasti klímy \(europa.eu\)](#)

Opatrenia EÚ v oblasti zmeny klímy - Consilium (europa.eu)

Pre získanie informácií o nepriaznivých rizikových faktoroch súvisiacich so zmenou klímy v Slovenskej republike je možné využiť nasledujúce informačné zdroje:

- Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky: Webová stránka Ministerstva životného prostredia poskytuje informácie o environmentálnych témach vrátane zmeny klímy. Ministerstvo ŽP SR sa zaoberá politikami a opatreniami v oblasti ochrany životného prostredia a udržateľného rozvoja.

[Zmena klímy \(minzp.sk\)](#)

- Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ): SHMÚ je národnou inštitúciou zodpovednou za monitorovanie a výskum počasia a klímy na Slovensku. Ich webová stránka poskytuje informácie o aktuálnom stave klímy, klimatických údajoch, správach a prognózach.

[Strategia adaptácie SR draft.pdf \(shmu.sk\)](#)

- Katedra meteorológie a klimatológie na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave: Táto akademická inštitúcia sa špecializuje na výskum a vzdelávanie v oblasti meteorológie a klimatológie. Poskytuje informácie o rôznych aspektoch zmeny klímy a klimatických zmien na Slovensku.

[Katedra astronómie, fyziky Zeme a meteorológie \(uni-ba.sk\)](#)

- Slovenská agentúra životného prostredia (SAŽP): SAŽP je štátna organizácia, ktorá monitoruje a hodnotí stav životného prostredia na Slovensku. Na ich webovej stránke nájdeme informácie o rizikách súvisiacich so zmenou klímy, klimatických indikátoroch a environmentálnych správach.

[Slovenská agentúra životného prostredia | SAŽP \(sazp.sk\)](#)

- Akademické publikácie a výskumné štúdie: Rôzne akademické inštitúcie a univerzity na Slovensku vykonávajú výskum v oblasti zmeny klímy a súvisiacich rizikových faktorov. Skúmané tematické oblasti zahŕňajú napríklad klimatické zmeny, dopady na vodné zdroje, lesy a biodiverzitu, zraniteľnosť miest a ďalšie.

[SAV - Aktuálny - Unikátna publikácia o klimatickej zmene spojila slovenských vedcov](#)

[metodicka prirucka posudzovania dopadov zmeny klímy.pdf \(gov.sk\)](#)

[Vybrané prírodné riziká ako indikátory zmeny klímy na Slovensku na príklade lesných ekosystémov | Technická univerzita Zvolen \(tuzvo.sk\)](#)

2. KLÚČOVÉ RIZIKÁ NA ZÁKLADE POZOROVANÍ AKTUÁLNEHO VÝVOJA

Aktuálny Report IPCC_AR6 uvádza, že od vydania reportu IPCC_AR5 (r. 2013) došlo k výraznému nárastu identifikovaných priamych alebo sekundárnych vplyvov zmeny klímy v Európe vrátane extrémnych udalostí. Vplyvy kombinovaných rizík otepľovania a zrážok sa vyskytujú čoraz častejšie. Zmena klímy viedla za toto obdobie k stratám a škodám na ľudských životoch, ekosystémoch, potravinách, infraštruktúre, dostupnosť energie a vody, verejného zdravia a hospodárstva.

Keďže vplyvy sa v jednotlivých európskych regiónoch aj v rámci nich líšia, prehĺbili sa rozdiely medzi sektormi a spoločenskými skupinami. Južné regióny sú viac negatívne ovplyvnené, zatiaľ čo niektoré prínosy boli popri negatívnych vplyvoch v severných a stredných krajinách. Tradičné životné štýly, napr. v európskej Arktíde, sú už. Chudobné domácnosti majú nižšiu schopnosť prispôsobiť sa vplyvom a zotaviť sa z nich.

Rozsah možností, ktoré sú k dispozícii na riešenie zmeny klímy sa od AR5 sa vo väčšine Európy zvýšil. Rastúce povedomie verejnosti a znalosti o adaptácii vo verejnom a súkromnom sektore, rastúci počet politických a právnych rámcov a účelové výdavky na adaptáciu sú jasným znakom toho, že sa rozšírila dostupnosť možností. Poskytovanie informácií, technické opatrenia a vládne politiky sú najčastejšie vykonávanými adaptačnými opatreniami. Prírodné riešenia (NbS), ktoré obnovujú alebo znovu vytvárajú ekosystémy, budujú odolnosť a vytvárajú synergie s adaptáciou a zmierňovaním dôsledkov zmeny sa využívajú čoraz častejšie. Mnohé mestá prijímajú adaptačné opatrenia, ale s veľkými rozdielmi v úrovni ambícií a implementácie.

Pre Európu boli identifikované štyri kľúčové riziká (KR), z ktorých väčšina sa stanú omnoho závažnejšími rizikami pri úrovni globálneho otepľovania 2°C (GWL - Global Warming Level). Od 3°C GWL a dokonca aj pri vysokej miere adaptácie zostávajú pre mnohé sektory v Európe závažné riziká. Kľúčové riziká sú: úmrtnosť a chorobnosť ľudí a narušenie ekosystémov v dôsledku tepla (KR1: teplo); straty v poľnohospodárskej produkcii v dôsledku kombinácie tepla a sucha (KR2: poľnohospodárstvo); nedostatok vody vo všetkých sektoroch (KR3: nedostatok vody); dôsledky povodní a ich priamy vplyv na obyvateľstvo, hospodárstvo a infraštruktúru (KR4: povodne).

KR1: úmrtnosť a chorobnosť ľudí a narušenie ekosystémov v dôsledku tepla

KR2: straty v poľnohospodárskej produkcii v dôsledku kombinácie tepla a sucha

KR3: nedostatok vody vo všetkých sektoroch

KR4: dôsledky povodní a ich priamy vplyv na obyvateľstvo, hospodárstvo a infraštruktúru

KR1: Počet úmrtí a osôb ohrozených tepelným stresom sa pri teplote 3°C GWL zvýši dvoj- až trojnásobne v porovnaní s teplotou 1,5 °C GWL. Rizikové dôsledky sa

stanú vážnymi rýchlejšie v južnej a západnej časti strednej Európy a v mestských oblastiach. Počet hodín tepelného komfortu počas leta sa zníži, v južnej Európe až o 74 % pri GWL 3 °C. Pri teplotách nad 3 °C GWL existujú limity adaptačného potenciálu ľudí a existujúcich zdravotníckych systémov, najmä v južnej Európe, východnej Európe a v oblastiach, kde sú zdravotnícke systémy poddimenzované.

KR1: Otepľovanie zmenší vhodný priestor pre súčasné biotopy suchozemských a morských ekosystémov a nezvratne zmení ich zloženie, pričom sa zvýši závažnosť tohto rizika už pri 2 °C GWL. Predpokladá sa, že oblasti náchylné na požiare sa v Európe rozšíria, a ohrozia biodiverzitu a úložiská uhlíka. Adaptačné opatrenia, napr. obnova a ochrana biotopov, môžu zvýšiť odolnosť ekosystémov a ich služieb. Kompromisy medzi adaptáciou a možnosťami zmierňovania klimatickej zmeny budú mať za následok riziká pre integritu a funkciu ekosystémov.

KR2: V dôsledku kombinácie tepla a sucha sa podstatná časť sa vo väčšine európskych krajín očakávajú straty poľnohospodárskej produkcie. v 21. storočí, ktoré nebudú kompenzované prírastkami v severnej Európe. Straty výnosov kukurice dosiahnu 50 % v reakcii na GWL 3 °C, najmä v južnej Európe. Výnosy niektorých plodín (napr. pšenice) sa môžu zvýšiť v severnej Európe, ak oteplenie neprekročí 2°C GWL. Zavlažovanie je síce účinnou adaptačnou možnosťou pre poľnohospodárstvo, ale schopnosť prispôsobiť sa pomocou zavlažovania bude čoraz viac obmedzená vodou najmä v reakcii na GWL nad 3 °C.

KR3: Riziko nedostatku vody bude vysoké už pri 1,5 °C a veľmi vysoké pri 3,0 °C GWL. V južnej Európe a v západnej a strednej Európe sa zvýši z mierneho na vysoký. V južnej Európe bude viac ako tretina obyvateľstva vystavená nedostatku vody pri 2 °C GWL; pri prechode z 2 °C GWL na 3 °C GWL sa toto riziko zdvojnásobi a v krajinách s vyššou teplotou dôjde k výrazným hospodárskym stratám a to najmä v odvetviach závislých od vody a energie. V prípade západnej strednej a južnej Európy a mnohých miest sa riziko nedostatku vody výrazne zvýši pri GWL 3°C. Adaptačné opatrenia sa stávajú čoraz ťažšími a ne realizovateľnými pri úrovni GWL 3 °C a viac, v dôsledku geografických a technologických limitov.

KR4: V dôsledku otepľovania, zmien zrážkovej činnosti a zvyšovania hladiny morí (SLR - Sea Level Rise) sa zvýšia riziká pre obyvateľstvo a infraštruktúru v Európe. Riziká a výskyt extrémnych povodní sa budú zvyšovať so zrýchľujúcim sa tempom na európskych pobrežiach. Nad 3 °C GWL, celkové škody, náklady na opravu a počet obyvateľov postihnutých zrážkami a riečnymi povodňami sa môžu zdvojnásobiť.

Európske mestá sú ohniskami viacerých rizík zvyšovania teplôt a extrémnych horúčav, povodní a sucha. Predpokladá sa, že oteplenie nad 2 °C GWL bude mať za následok rozsiahle vplyvy na infraštruktúru a podniky. Ti-

eto vplyvy zahŕňajú zvýšené riziká pre dodávky energie a dopravnej infraštruktúry, s tým spojené zvýšenie potreby klimatizácie a vysoký dopyt po vode.

Európske regióny sú ovplyvnené viacerými kľúčovými rizikami a to aj súčasne. Tieto riziká sa môžu vyskytovať súčasne a navzájom zosilňovať svoj účinok. Počet obyvateľov vystavených KR a hospodárske straty sa podľa prognóz pri GWL 3 °C minimálne zdvojnásobia v porovnaní s 1,5 °C GWL. Zvýšené riziká sa prejavajú aj pre oblasť biodiverzity a ekosystémové služby.

V súčasnosti je k dispozícii čoraz viac adaptačných opatrení na riešenie budúcich klimatických rizík. Príklady adaptácie na kľúčové riziká zahŕňajú: zmenu správania v kombinácii so stavebnými zásahmi, chladením priestoru a urbanistickým plánovaním na zvládnutie tepelných rizík (KR1); obnova, rozšírenie a prepojenie chránených oblastí pre ekosystémy a zároveň vytváranie adaptačných a zmierňujúcich opatrení prínosov pre ľudí (KR1: teplo); za-

vlažovanie, vegetačný kryt, zmeny poľnohospodárskych postupov, druhov plodín a zvierat a zmena výsadby (KR2: poľnohospodárstvo); zlepšenie účinnosti, skladovanie vody, opätovné využívanie vody, systémy včasného varovania a zmena využívania pôdy (KR3: nedostatok vody); systémy včasného varovania, rezervácia priestoru pre vodu a ekosystémové prispôsobenie, možnosti založené na sedimentoch alebo inžinierskych riešeniach, využívanie pôdy (KR4: povodne). Riešenia založené na prírode blízkyh opatreniach (NbS) na ochranu pred povodňami a zmiernenie horúčav sú samy o sebe ohrozené otepľovaním, extrémnym teplom, suchom a zvyšovaním hladín oceánov.

Systémové prekážky obmedzujú vykonávanie adaptačných opatrení v zraniteľných sektoroch, regiónoch a spoločenských skupinách. Kľúčovými prekážkami sú obmedzené zdroje, nedostatok participácie súkromného sektora a zapojenia občanov, nedostatočná mobilizácia financií, nedostatok politického vedenia a nízky pocit naliehavosti.

2.1. RIEČNE A PRÍVALOVÉ POVODNE

Najnovšie tri desaťročia bol zaznamenaný najvyšší počet povodní za posledných 500 rokov s nárastom najmä v letnom období. Hospodárske škody spôsobené povodňami sa výrazne zvýšili, čo odráža rastúcu expozíciu rizika pre obyvateľstvo, majetok a infraštruktúru. Nárast extrémnych zrážok výrazne zvýši priame povodne škody. Prognózy naznačujú pokračovanie pozorovaných trendov vo vývoji povodňového rizika, čo z Európy robí jeden z regiónov s najväčším predpokladaným nárastom povodňového rizika.

Pri GWL 2°C sa očakáva, že výskyt letných povodní sa zníži v celej alpskom regióne, zatiaľ čo zimné a jarné povodne sa zvýšia v dôsledku extrémnych zrážok a

topenia sa snehu a následného rýchleho odtoku povrchových vôd.

Pluviálne záplavy a prívalové povodne spôsobené intenzívnymi dažďami predstavujú väčšinu povodňových udalostí v rámci regiónov Európy. Väčšina (56 %) povodňových udalostí v rokoch 1860 až 2016 v Európe boli prívalové povodne. Tieto povodne mali značný dopad a negatívne dôsledky na hospodárstvo, vrátane ohrozenia ľudských životov. Intenzita a frekvencia výskytu prívalových dažďov sa podľa prognóz bude zvyšovať. Malé povodia, strmé korytá riek a mestá sú obzvlášť zraniteľné kvôli veľkým plochám nepriepustných povrchov do ktorých voda nemôže preniknúť.

2.2. NÍZKE PRIETOKY A NEDOSTATOK VODY

Predpokladá sa, že frekvencia a závažnosť nízkych prietokov sa bude zvyšovať, čím sa sucho v tokoch a nedostatok vody budú vážnejšie a trvalejšie prejavovať v regiónoch Európy. Pri GWL 1,5 °C sa počet dní s nedostatkom vody (dostupnosť vody na rozdiel od dopytu po vode) a sucha bude v južnej Európe mierne zvýši, v dôsledku čoho bude 18 % populácie vystavenej aspoň miernemu nedostatku vody. Pri zvýšení teploty 2°C GWL sa toto percento zvýši na 54 %. Budúce intenzívne využívanie vody môže zhoršiť situáciu, najmä v južnej časti Európy.

Kombinovaný účinok zvyšujúceho sa dopytu po vode a postupného suchých klimatických podmienok ďalej zhoršuje vyčerpávanie podzemných vôd a znižuje hladiny podzemných vôd. Pokles dopĺňania podzemných vôd ďalej zvyšuje vyčerpávanie podzemných vôd, najmä v polosuchých až suchých oblastiach. Predpokladá sa, že riziká sucha súvisiaceho s pôdnou vlhkosťou sa zvýšia pre všetky klimatické scenáre. Pri GWL 3 °C v porovnaní s GWL 1,5 °C sa plocha sucha zväčší o 40 % a počet obyvateľov postihnutých suchom až o 42 %, čo sa dotkne najmä južnej časti Európy.

2.3. SUMARIZÁCIA RIZIKOVÝCH FAKTOROV PRE LOKALITY NA ÚZEMÍ SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Rizikové faktory životného prostredia a rizikové scenáre nepriaznivej situácie v dôsledku klimatickej zmeny na území Slovenskej republiky môžu zahŕňať nasledujúce body:

Zmena vodného režimu:

Zmena klímy môže mať vplyv na množstvo a distribúciu zrážok, ako aj na zásoby vody v riekach, jazerách a podzemných vodách. To môže viesť k nedostatku vody v niektorých

oblastiach a zvýšenému riziku sucha, ale aj k zvýšeniu záplav a erózie pôdy v dôsledku intenzívnejších zrážok, vytváranie bleskových povodní, svahové pohyby v dôsledku zrážkovej činnosti a pod..

Extrémne poveternostné podmienky:

Zvýšenie teploty a extrémne poveternostné udalosti, ako sú dlhotrvajúce horúčavy, suchá, záplavy, búrky a

výchrice, môžu mať negatívny vplyv na životné prostredie. To môže zahŕňať poškodenie poľnohospodárstva, lesné požiare, eróziu pôdy, straty biodiverzity a zvýšenie rizika pre obyvateľstvo.

Zmena biodiverzity:

Klimatická zmena môže mať vplyv na biodiverzitu a ekosystémy na Slovensku. Zmeny teploty a zrážok môžu ovplyvniť životné podmienky pre rastliny a živočíchy, čo môže viesť k migrácii druhov, vyhynutiu niektorých druhov a narušeniu ekologických systémov.

Zdravotné riziká:

Zvýšenie teploty a extrémne poveternostné udalosti môžu mať negatívny vplyv na zdravie obyvateľstva. Zvýšené teploty môžu spôsobiť zdravotné problémy, ako sú

tepelné vlny, dehydratácia a zhoršenie kvality ovzdušia. Extrémne poveternostné podmienky môžu tiež viesť k zvýšenému riziku vzniku infekčných chorôb a rozšíreniu škodcov.

Zraniteľné oblasti:

Niektoré oblasti na Slovensku sú viac zraniteľné v dôsledku klimatickej zmeny. Týka sa to napríklad horských oblastí, ktoré sú citlivé na zmenu teploty a zrážok, ale aj priemyselných oblastí s vysokou koncentráciou emisií skleníkových plynov.

Je potrebné poznamenať, že konkrétna podoba a intenzita rizík a scenárov sa môže líšiť v závislosti od geografickej polohy, miestnych podmienok a ďalších faktorov v konkrétnych lokalitách na Slovensku.

3. VÝBER RIZIKOVÝCH FAKTOROV

S ohľadom na uvedené globálne kľúčové riziká spojené s nepriaznivým vývojom klimatickej zmeny sú pre spracovanie metodického postupu relevantné riziká:

KR3: nedostatok vody vo všetkých sektoroch

KR4: dôsledky povodní a ich priamy vplyv na obyvateľstvo, hospodárstvo a infraštruktúru

V podmienkach Slovenskej republiky predstavujú, z pohľadu riešenia krízových situácií a mimoriadnych udalostí, najväčšiu rizikovou skupinu riziká zoradené podľa závažnosti rizika od najväčšieho:

1. Povodne
2. Prívalové búrky a prívalové povodne
3. Snehové kalamity
4. Narušenie dopravných systémov
5. Veterná smršť víchrica
6. Narušenie dodávky pitnej vody
7. Únik chemických látok
8. Svahové pohyby

Zo zadania pre spracovanie metodického postupu je zrejmé, že hlavnými spracovávanými rizikami sú aj s ohľadom na globálne kľúčové riziká tieto štyri:

1. Povodne
2. Prívalové dažde a prívalové povodne
3. Svahové pohyby
4. Vývoj sucha

Väčšinu z predmetných rizík tvoria riziká zo skupiny extrémnych poveternostných udalostí. Zo skupiny udalostí s pomalým nástupom sa budeme zaoberať len s vývojom sucha.

Pre túto vybranú skupinu rizík je navrhnutý metodický postup hodnotenia miery rizika a zraniteľnosti priemyselných areálov a environmentálnych záťaží z hľadiska ich pripravenosti a zabezpečenia voči rizikám súvisiacim s nepriaznivými dôsledkami zmeny klímy.

Vybrané lokality typu priemyselný areál a environmentálna záťaž predstavujú sami osebe riziko pre okolité prostredie. Lokality a objekty s nimi spojené spadajú do skupiny citlivých objektov. Poškodenie takéhoto objektu, alebo narušenie areálu predstavuje významné environmentálne riziko. Zabezpečenie odolnosti takýchto objektov je kľúčové najmä z hľadiska ich prípadného

narušenia rizikovým javom, alebo viacerými javmi, v extrémnom prípade kumulatívnym účinkom pôsobiacich javov na lokalitu a objekty s ňou spojené.

Maximálne negatívny scenár by predstavoval poškodenie lokality a jej objektov, pričom by mohlo prísť k šíreniu kontaminácie prostredníctvom povodne, alebo prívalovej povodne na extrémne veľké vzdialenosti. Ničivý účinok svahových pohybov na tento typ lokality predstavuje rovnako významné, nie len environmentálne, riziko. Svahové pohyby môžu byť náhle aktivované prívalovými búrkami, prívalovým povrchovým odtokom, alebo povodňou.

V metodickom postupe nie sú vyčíslené škody na majetku prípadne na ľudských životoch v merateľných jednotkách. Merateľné veličiny sú stanovované pri zosťavovaní máp povodňového rizika, máp povodňového ohrozenia, pri kategorizácii vodných stavieb s vyčíslením priamych a nepriamych škôd. Metodický postup má za cieľ kvantifikovať, pomocou rizikových koeficientov, miery zraniteľnosti lokality voči účinkom vybraných rizikových javov, prípadne voči ich kumulatívnemu účinku.

Riziká spojené s klimatickou zmenou možno rozdeliť do intervalu od extrémnych prejavov počasia (Extrémne poveternostné udalosti) po udalosti s pomalým nástupom.

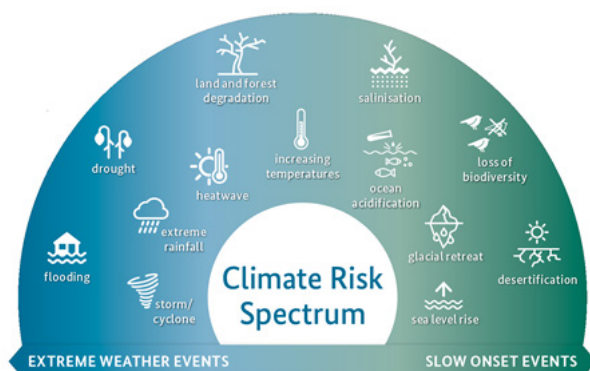
Extrémne poveternostné udalosti:

- záplavy
- búrkový cyklón
- extrémne zrážky
- sucho
- vlna horúčav
- degradácia pôdy a lesov
- zvyšujúce sa teploty

Udalosti s pomalým nástupom:

- salinizácia
- okysľovanie oceánov
- strata biodiverzity
- ústup ľadovcov
- zvyšovanie hladiny morí
- rozširovanie púští

V rámci návrhu metodického usmernenia sa budeme zaoberať práve rizikami spojenými s extrémnymi prejavmi počasia.



Ilustračný obrázok: Rozdelenie rizík spojených s klimatickou zmenou – zdroj IPCC AR6.

3.1. POVODNE

Povodeň je prechodné zaplavenie okolia vodného toku spôsobené stúpnutím vodnej hladiny nad brehy. Za povodne sa považujú hlavne javy, pri ktorých úroveň toku vystúpi do takej úrovne, ktorú možno považovať za celospoločensky nebezpečnú. Je to spravidla prírodná katastrofa, ku ktorej dochádza vplyvom náhlych alebo neočakávaných zmien v meteorologickej situácii.

Podľa definície z Reportu IPCC-AR6 je povodeň definovaná preliatím normálnych hraníc toku alebo inej vody alebo nahromadenie vody v oblastiach, ktoré nie sú normálne zaplavené. Povodne môžu byť spôsobené neobvykle silným dažďom, napr. počas búrok a cyklónov. Povodne zahŕňajú riečne (fluviálne) povodne, bleskové povodne, záplavy v urbanizovaných lokalitách, dažďové (pluviálne) záplavy, kanalizačné záplavy a pobrežné záplavy.

Základné príčiny vzniku povodne sú:

- náhle alebo intenzívne dažďové zrážky, ktorých úhrn presahuje 100 mm na m² za deň. Takéto povodne sa označujú ako privalové povodne

- dlhotrvajúce dažďové zrážky, často niekoľko (2 - 5) dní presahujúce 50-125 mm na m², pričom je možné že sa podobný stav bude v krátkom čase opakovať.

- topenie snehu, topenie ľadu

- vznik prekážky vo vodnom toku (nahromadenie ľadových kryh – ľadová povodeň; alebo nahromadenie plavebného dreva – bobria hrádza) a následné vyliatie z koryta

Pri morských povodniach je to:

- silný vietor ženúci vodu k pobrežiu (rozbehová vlna)

- nemožnosť odtoku vody nahromadenej počas prílivu

- privalové vlny tsunami spôsobené podmorskou seizmickou aktivitou

3.2. BLESKOVÉ POVODNE

Privalové povodne (flash floods), niekedy označované aj ako pluvialne povodne, sú charakteristické svojim veľmi rýchlym vývojom. V časovom období desiatok minút až niekoľkých hodín dochádza najmä na malých vodných tokoch k prudkému vzostupu hladiny, avšak po jej kulminácii väčšinou dochádza rýchlemu poklesu. Vzostupu hladín v tokoch predchádza často plošný odtok vody po svahoch alebo údolnicami, ktoré sú za normálnych okolností suché. Nebezpečenstvo privalových povodní spočíva predovšetkým v ich rýchlosti a často nečakanom nástupe, ale aj vo veľkej rýchlosti prúdu, ktorý často unáša množstvo pevného materiálu ako sú časti stromov a kónárov, ale aj časti zbúraných domov, mostov a pod. Škody teda vznikajú nielen zaplavením, ale aj dynamickými účinkami prúdiacej vody.

Podľa Reportu IPCC_AR6 je extrémna/privalová zrážková udalosť taká udalosť, ktorá má veľmi vysoký prejav s veľmi zriedkavým výskytom na určitom mieste. Typy extrémnych zrážok sa môžu líšiť v závislosti od ich trvania, hodinových, denných alebo viacdňové (napr. 5 dní), hoci všetky kvalitatívne predstavujú veľký účinok a rozsah. Intenzitu takýchto udalostí možno definovať pomocou definovaním zrážkových maxim, ako sú ročné maximá alebo s maximum nad prahovým prístupom, ako sú zrážky nad 95. alebo 99. percentilom pri určitom priestore.

Problematická a zrejme aj najnáročnejšia z hľadiska neistôt či potrebného času a finančných nákladov je príprava podkladov vhodných na vyjadrenie povodňového ohrozenia, resp. jeho prejavov

Ohrozenie územia bleskovými povodňami a ich sprievodnými javmi ako sú napr. erózia a následný transport a akumulácia splavenín neboli dosiaľ v rámci hodnotenia povodňového ohrozenia a povodňového rizika riešené.

Problémom a súčasne charakteristikou tohto typu povodní, pre ktoré sú príčinnými zrážkami krátkodobé privalové dažde, je ich náhodnosť a teda vysoká extrémita z pohľadu pravdepodobnostného vyjadrenia výskytu. Ďalšími charakteristikami povodní z privalových zrážok sú: možnosť výskytu teoreticky na celom území štátu, prakticky veľmi obmedzená alebo málo presná časopriestorová predpoveď výskytu prírodných zrážok, lokálny rozsah dôsledkov posilňovaný nesprávnymi spôsobmi využívania územia a pod

Optimálnym zdrojom informácie pre hodnotenie ohrozenia lokality bleskovou povodňou by bola mapa povodňového ohrozenia bleskovými povodňami, ktorá by vyjadrovala v relatívnych hodnotách veľkosť ohrozenia nielen pre stále vodné toky ale aj ostatné časti územia bez stáleho odtoku a kritické body interakcie so zastavaným územím.

Veľmi dôležitými sprievodnými informáciami sú údaje o maximálnych kulminačných prietokoch a časoch kulminácie pre kritické body, podrobné vyhodnotenie povodňového ohrozenia rizika pre najrizikovejšie lokality ako aj návrh manažmentových opatrení. Využívanie takýchto podkladov môže priniesť dôležité informácie pri odhade možných rizík ľudských aktivít v krajine. Ich spracovanie je v súčasnosti vďaka možnostiam GIS technológií a všeobecnej dostupnosti potrebných priestorových podkladov relatívne rýchle a efektívne.

V súčasných podmienkach stále intenzívnejšie sa prejavujúcej klimatickej zmeny a zároveň intenzívneho ekonomického a sociálneho tlaku na zmenu krajinej štruktúry sa ukazuje využívanie načrtnutého postupu ako nevyhnutné, pokiaľ chceme minimalizovať riziká spojené s extrémnymi hydrologickými javmi.

3.3. SUCHO

Sucho je jav vyskytujúci sa v rôznych častiach sveta, ktoré sú na nedostatok vlhky rozdielne citlivé. To čo považujeme v jednej časti sveta za suchu, v inej za normálny stav. V našich klimatických podmienkach sa v poslednej dobe sucho stáva dôležitým faktorom, ktorý ovplyvňuje charakter krajiny.

Podľa definície uverejnenej v Meteorologickom slovníku je sucho „veľmi neurčitý, ale v meteorológii často používaný pojem, znamenajúci v zásade nedostatok vody v pôde, v rastlinách alebo aj v atmosfére“. Okrem nedostatočnej zrážkovej činnosti ako hlavnej príčiny sucha, má významnú úlohu teplota vzduchu a evapotranspirácia.

Vzhľadom na uvedené rozlišujeme suchu:

- meteorologické
- hydrologické
- poľnohospodárske
- socioekonomické

Meteorologické, hydrologické a poľnohospodárske suchu sa dá hodnotiť viacerými indexmi. Každý z nich má svoje výhody, ale aj radu nevýhod. Preto je najlepšie pozerať sa na suchu z viacerých uhlov pohľadu a použiť na určenie jeho intenzity viaceré indexov. Na základe nameraných údajov zrážok, teploty, výparu a iných meteorologických prvkov a zhodnotenia týchto indexov v súčasnosti a porovnania ich hodnôt z minulých rokov dokážu stanoviť výskyt jednotlivých typov sucha a jeho prípadných budúcich zmien (enviroportal.sk).

Najpoužívanejším indexom je štandardizovaný zrážkový index (SPI), ktorý odporúča Svetová meteorologická organizácia ako štandardný index sucha. Tento index (SPI) vyjadruje relatívne odchýlky úhrnu zrážok v danom období od dlhodobej strednej hodnoty. Negatívne hodnoty indexu znamenajú suché podmienky, pozitívne naopak vlhké podmienky. Suché obdobie začína pri poklese hodnôt pod -1 a končí pri jeho výstupe nad hodnotu 0. Sucho identifikované pomocou SPI neznamená, že dané obdobie bolo úplne bez zrážok. Index vyjadruje odchýlku od strednej hodnoty teoretického rozdelenia nameraných hodnôt, a teda deficit, nie úplnú absenciu zrážok (www.shmu.sk).

Na Slovensku do roku 2015 neprebíhal operatívny monitoring sucha. Sucho bolo spracované v minulosti len vo vedeckých štúdiách, v ktorých sa zhodnotila náchylnosť oblastí Slovenska na suchu z pohľadu klimatológie. Príkladom takýchto štúdií bol Klimatický atlas Slovenska z roku 2015, v ktorom boli vypočítané tri indexy: Štandardizovaný zrážkový index sucha (SPI), Palmerov index závažnosti sucha (PDSI) a Palmerov Z-index pre celé územie SR v rokoch 1961 – 2010 (enviroportal.sk).

V roku 2015 začal Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) s operatívnym monitoringom meteorologického a pôdneho sucha na týždennej báze. Schopnosť monitorovať podmienky vzniku sucha a hodnotiť jeho riziko je nevyhnutné pre vytvorenie účinného plánu adaptácie na suchu, v našom prípade pre priemyselné areály a environmentálne záťaže. Indexy sucha umožňujú charakterizáciu jeho výskytu a rozsah (enviroportal.sk).

Podľa Reportu IPCC_AR6 je Sucho definované ako výnimočné obdobie nedostatku vody pre existujúce ekosystémy a ľudskej populácie (v dôsledku nízkych zrážok, vysokej teploty a/alebo vetra). Jednotlivé subkategórie sú definované nasledovne:

- Megasucho - veľmi dlhé a všadeprítomné suchu, ktoré trvá oveľa dlhšie ako zvyčajne desaťročie alebo viac.
- Hydrologické suchu – obdobie s veľkým odtokom a nedostatkom vody v riekach, jazerách a nádržiach.
- Poľnohospodárske a ekologické suchu - v závislosti od postihnutého územia biómu: obdobie s abnormálnym deficitom pôdnej vlhkosti, ktoré je výsledkom kombinácie nedostatku zrážok a nadbytku evapotranspirácie a počas vegetačného obdobia ovplyvňuje produkciu plodín alebo funkciu ekosystému vo všeobecnosti.
- Meteorologické suchu - obdobie s abnormálnym deficitom zrážok.

Dezertifikácia je degradácia pôdy v suchých, polosuchých a suchých subhumidných oblastiach, ktorá je dôsledkom mnohých faktorov vrátane klimatických zmien a ľudských činností.

4. STANOVENIE ZRANITEĽNOSTI ÚZEMIA

Pre vysvetlenie postupu ako sú v súčasnosti komponované mapy povodňového ohrozenia a mapy povodňového rizika, je potrebné krátko vysvetliť ako je v tomto konkrétnom prípade chápaná zraniteľnosť územia a ako sú definované citlivé objekty.

Spôsob, akým je územie využívané, definuje jeho zraniteľnosť. Zahŕňa teda predovšetkým jednotlivé druhy hospodárskych činností (definovaných v zákone 7/2010 Z. z.), plochy určené k bývaniu, rôzne druhy infraštruktúry a pod.

Základným podkladom pre stanovenie zraniteľnosti územia sú informácie o funkčnom využití územia založené predovšetkým na územnom pláne obce, a to jeho grafickej časti. Kategórie zraniteľnosti (využitia) územia vy-

chádzajú z vymedzenia funkčného využitia územia obce podľa vyhlášky č. 55/2001 Z. z. (o územnoplánovacích podkladoch a územnoplánovacej dokumentácii).

V našom prípade sa budeme zaoberať výlučne objektami priemyselných areálov a environmentálnych záťaží. Priemyselné areály spadajú v hľadiska využitia územia do kategórie výrobné územie – plochy priemyslu a skladov, obchodno-výrobné prevádzky, plochy poľnohospodárskych areálov. Lokality s environmentálnou záťažou predstavujú v tomto rozdelení subkategóriu citlivé objekty – zdroje znečistenia. Priemyselný areál môže byť definovaný aj ako environmentálna záťaž, spadajúca aj do subkategórie citlivý objekt – zdroj znečistenia.

5. CITLIVÉ OBJEKTY

V zmysle metodiky Spracovania Máp povodňového ohrozenia a Máp povodňového rizika sú definované pre proces spracovania podkladov citlivé objekty. Práve v kategórii citlivé objekty sú zahrnuté priemyselné areály aj environmentálne záťaž.

V niektorých kategóriách zraniteľnosti existujú objekty, ktorým je v rámci posudzovania miery prijateľného nebezpečenstva potrebné venovať zvýšenú pozornosť. Jedná sa o tzv. citlivé objekty, ktoré možno zaradiť podľa ich účelu do nasledujúcich oblastí:

Objekty so zvýšenou koncentráciou obyvateľov so špecifickými potrebami pri evakuácii – objekty určené na vzdelávanie a výchovu, objekty zdravotníctva a sociálnych služieb.

Objekty infraštruktúry zaisťujúce základné funkcie územia – objekty, ktorých vyradenie z prevádzky v prípade zaplavenia môže výrazným spôsobom obmedziť fungovanie celej obce alebo regiónu (rozvodne elektrickej energie, tlakové stanice plynu, zásobárne a úpravne pitnej vody a pod.).

Kúpeľné územie - ucelené územie v kúpeľnom mieste, ktorého rozsah je určený v štatúte kúpeľného miesta. Na kúpeľnom území sa uplatňuje ochrana kúpeľného režimu (zákon č. 538/2005 Z. z., § 35 (3)).

Objekty Integrovaného záchranného systému

Objekty kultúrnych pamiatok – stavebné objekty zapísané na Zozname svetového kultúrneho a prírodného dedičstva UNESCO, objekty národných kultúrnych pamiatok, prípadne budovy, v ktorých sú umiestnené významné huteľné kultúrne pamiatky (napr. múzea, galéria a pod.). Sú evidované v Registri národných kultúrnych pamiatok a pamiatkových objektov.

Zdroje znečistenia – objekty, v ktorých sa zaobchádza s nebezpečnými látkami, a preto majú potenciál spôsobiť havarijné znečistenie vody alebo životného prostredia.

Významné zdroje znečistenia sú evidované v nasledujúcich databázach:

- Informačný systém environmentálnych záťaží (IS EZ), ktorý zabezpečuje zhromažďovanie údajov a poskytovanie informácií o environmentálnych záťažach a je súčasťou informačného systému verejnej správy. Informačný systém zriaďuje, prevádzkuje a údaje z neho s výnimkou údajov o pravdepodobných environmentálnych záťažach sprístupňuje Ministerstvo životného prostredia SR podľa osobitného predpisu.

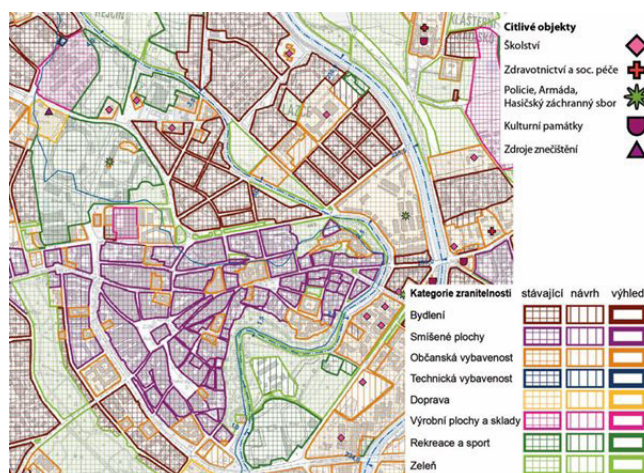
- Údaje o významných bodových zdrojoch znečistenia (VZZ) sú evidované v informačnom systéme Súhrnná evidencia o vodách v správe Slovenského hydrometeorologického ústavu.

- Informačný systém integrovanej prevencie a kontroly znečisťovania (IPKZ) bol zriadený podľa zákona 39/2013 Z. z. (§ 38) najmä na zabezpečenie komplexného zberu údajov a informácií o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania okrem údajov, ktoré sa zhromažďujú podľa osobitného predpisu. IPKZ je informačným systémom verejnej správy. Odborným garantom budovania IPKZ je odbor environmentálnych služieb Slovenskej agentúry životného prostredia. Do jeho budovania sú zapojené aj Slovenská inšpekcia životného prostredia a Slovenský hydrometeorologický ústav ako odborné organizácie rezortu životného prostredia.

- Informačný systém prevencie závažných priemyselných havárií (register "SEVESO" podnikov) bol zriadený na základe právnej úpravy zákonom č. 277/2005 Z. z. v roku 2005. Jeho cieľom je predovšetkým komplexne zhromažďovať údaje o prevencii závažných priemyselných havárií pre informovanie verejnosti a zabezpečenie informačnej podpory pre výkon štátnej správy.

- Potenciálne zdroje znečistenia z vyššie uvedených informačných zdrojov môžu byť podľa potreby doplnené o ďalšie objekty, v ktorých sa zaobchádza so znečisťujúcimi látkami, ako sú napr. čerpacie stanice pohonných hmôt, ČOV a pod.

- Väčšinu citlivých objektov je možné lokalizovať na základe špeciálnych databáz uvedených vyššie, územného plánu, geodatabázy ZBGIS, či pomocou miestneho šetrenia.



Obr. 1 Příklad grafického vyjádření zranitelnosti územia

Citlivé objekty sú znázorňované pomocou bodových značiek umiestnených v ploche zodpovedajúcej kategórii zraniteľnosti územia.

Ako bolo spomenuté vyššie, z definovania citlivých objektov vyplýva, že pre potreby Metodiky z pohľadu popisu zraniteľnosti priemyselných areálov a environmentálnych záťaží je potrebné sa zamerať na skupinu objektov zdroje znečistenia. Toto rozdelenie je pre potreby nastavenia Metodiky veľmi zjednodušené. Navyše grafická reprezentácia týchto objektov je prezentovaná len bodom v mape. Výsledným spracovaním sú polygonálne plochy v mape, ktoré nezodpovedajú hraniciam jednotlivých areálov prípadne environmentálnych záťaží. Jednotlivé polygóny predstavujú plochy s prítomnosťou zdroja znečistenia a teda jej miery zraniteľnosti vzhľadom na túto okolnosť. Zámerom navrhovanej metodiky je nastaviť postup hodnotenia miery rizika a zraniteľnosti pre každá jednotlivý

areál a environmentálnu záťaž osobitne, a to v priestore reálnych okrajov hodnotených objektov.

Pre potreby posúdenia miery rizika a zraniteľnosti priemyselných areálov a environmentálnych záťaží z hľadiska ich pripravenosti a zabezpečenia voči rizikám súvisiacim s nepriaznivými dôsledkami zmeny klímy je potrebné pracovať z ich priestorovou reprezentáciou v ploche, s vymedzením okrajov polygónu, v ktorom daný priemyselný areál prípadne environmentálna záťaž leží. Databáza parametrov environmentálnych záťaží v informačnom systéme IS EZ, ktorý zabezpečuje zhromažďovanie údajov a poskytovanie informácií o environmentálnych záťažach obsahuje rovnako len bodovú informáciu o polohe environmentálnej záťaže.

Z týchto dôvodov, hodnotiteľ v zmysle metodiky a metodického postupu bude musieť pri svojom hodnotiacom postupe pracovať s priestorovou reprezentáciou polohy priemyselného areálu alebo environmentálnej záťaže.

6. PRIEMYSELNÉ AREÁLY

Slovenská republika rieši komplexne problematiku prevencie ZPH od roku 2002, kedy bol prijatý zákon č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov a jeho vykonávacie predpisy (vyhláška MŽP SR č. 489/2002 Z. z. a vyhláška MŽP SR č. 490/2002 Z. z.).

V nadväznosti na zmeny v predpisoch EÚ, boli členské štáty EÚ povinné transponovať smernicu SEVESO III do svojich právnych predpisov do 31. mája 2015. V Slovenskej republike transpozícia prebehla prijatím zákona č. 128/2015 Z. z. zo 6. mája 2015 o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o haváriách“) a následne jeho vykonávacieho predpisu – vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 198/2015 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona č. 128/2015 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „vyhláška“).

Cieľom zákona o haváriách je predchádzať vzniku závažných priemyselných havárií s prítomnosťou nebezpečných látok a obmedziť následky takýchto havárií na zdravie ľudí, životné prostredie a majetok.

Zákon o haváriách, ktorý nadobudol účinnosť 1. augusta 2015, ustanovuje povinnosti pre prevádzkovateľov podnikov, v ktorých sa nachádzajú určité množstvá nebezpečných látok tak, aby sa zabezpečila prevencia a minimalizovali následky závažnej priemyselnej havárie v prípade jej vzniku. V súlade so smernicou sa vymedzujú úlohy orgánov štátnej správy na úseku prevencie ZPH. Sprísňujú sa normy pre vykonávanie inšpekcii v podnikoch; v rámci rozhodovacieho procesu pri povoľovaní výstavby priemyselných podnikov by mali orgány štátu zohľadňovať dostatočné primerané vzdialenosti medzi podnikmi navzájom, medzi podnikmi a verejnými priestranstvami a budovami s výskytom väčšieho množstva ľudí.

Informačný systém prevencie závažných priemyselných havárií.

Verejná časť: <https://app.sazp.sk/SevesoPublic/>

Autorizovaná časť: <https://app.sazp.sk/SevesoAutor/Login.aspx>

Prevencia závažných priemyselných havárií (PZPH) je súbor organizačných, riadiacich, personálnych, výchovných, technických, technologických a materiálnych opatrení na zabránenie vzniku závažných priemyselných havárií.

Závažná priemyselná havária (ZPH) je udalosť, akou je závažný únik nebezpečnej látky, požiar alebo výbuch v dôsledku nekontrolovateľného vývoja počas prevádzky podniku, vedúci k vážnemu bezprostrednému alebo následnému ohrozeniu zdravia ľudí, životného prostredia alebo majetku s prítomnosťou jednej alebo viacerých nebezpečných látok.

Nebezpečná látka (NL) je látka alebo zmes uvedená v prvej časti prílohy č. 1 alebo v druhej časti prílohy č. 1, a to vo forme suroviny, výrobku, vedľajšieho produktu, rezídua alebo medziproduktu.

Nebezpečnosť je vnútorná vlastnosť nebezpečnej látky alebo fyzikálny stav s potenciálom poškodiť zdravie ľudí a životné prostredie.

Podnik je priestor alebo súbor priestorov riadený prevádzkovateľom, kde sú nebezpečné látky prítomné v jednom alebo viacerých zariadeniach, vrátane spoločných alebo súvisiacich infraštruktúr alebo činností a je zaradený do kategórie A alebo kategórie B.

Podnik kategórie A je podnik, v ktorom sú nebezpečné látky prítomné v množstvách, ktoré sú rovné alebo väčšie ako prahové množstvá uvedené v druhom stĺpci prvej časti alebo v druhom stĺpci druhej časti prílohy č. 1 k zákonu o prevencii havárií, ale v množstvách menších, ako sú prahové množstvá uvedené v treťom stĺpci prvej časti alebo v treťom stĺpci druhej časti prílohy č. 1 k zákonu o prevencii havárií, alebo podnik, ktorý sa podnikom kategórie A stane na základe použitia súčtového pravidla.

Podnik kategórie B je podnik, v ktorom sú nebezpečné látky prítomné v množstvách, ktoré sú rovné alebo väčšie ako prahové množstvá uvedené v treťom stĺpci prvej časti alebo v treťom stĺpci druhej časti prílohy č. 1 k zákonu o prevencii havárií, alebo podnik, ktorý sa podnikom kategórie B stane na základe použitia súčtového pravidla.

Susediaci podnik je podnik s prítomnosťou jednej alebo viacerých nebezpečných látok alebo bez ich prítomnosti, ktorý sa nachádza v takej blízkosti podniku, že dochádza k zvýšeniu rizika závažnej priemyselnej havárie alebo k zhoršeniu jej následkov.

Bezpečnostná správa s prihliadnutím na nebezpečenstvá, ktoré podnik kategórie B predstavuje, podáva komplexnú charakteristiku podniku umožňujúcu získať celkovú predstavu o jeho zameraní, umiestnení, činnostiach, o reálnych nebezpečenstvách, ako aj o službách, zariadeniach a opatreniach na bezpečnú prevádzku, prevenciu závažných priemyselných havárií a pripravenosť na ich zdoľávanie vrátane väzieb medzi jednotlivými časťami podniku alebo zariadeniami, ich vzájomného ovplyvňovania a vzťahu k okoliu.

Návrh metodického usmernenia nemá za cieľ prehodnocovať, alebo meniť stanovené kategórie jednotlivých priemyselných areálov. Vo všeobecnosti platí, že prírodné vplyvy, ako dôsledok klimatickej zmeny pôsobia na lokalitu rovnakou intenzitou bez ohľadu na to ako a podľa akého kľúča je kategorizovaná. Metodický postup má za cieľ kvantifikovať, pomocou rizikových koeficientov, mieru zraniteľnosti lokality voči účinkom vybraných rizikových javov.

Naopak, na základe hodnotenia vplyvov zmien klimatickej zmeny na priemyselné areály a na základe vyhodnotenia, či je priemyselný areál v kontexte konkrétneho rizika vystavený ohrozeniu by bolo vhodné zohľadniť tie-

to nové stanovené parametre pri opakovanom hodnotení priemyselných areálov v zmysle smernice SEVESO III. Optimálne je možné využiť sadu popisných atribútov k hodnoteniu rizikovosti lokality pre ďalšie účely hodnotenia.

Predpokladáme, že popisné sady parametrov ako výstupy z metodických postupov hodnotenia priemyselných areálov budú k dispozícii aj z ostatných pripravovaných metodík. Sady popisných údajov z viacerých nezávislých

zdrojov obohatia množinu údajov a základ údajovej bázy, na základe ktorej bude možné aplikovať postup prehodnotenia kategorizácie a zaradenia priemyselných areálov.

Metodický postup má za cieľ kvantifikovať pomocou rizikových koeficientov, mieru zraniteľnosti lokality voči účinkom vybraných rizikových javov, prípadne voči ich kumulatívnemu účinku.

7. ENVIRONMENTÁLNE ZÁŤAŽE

Environmentálna záťaž (EZ) je v zmysle geologického zákona zadefinovaná ako znečistenie územia spôsobené činnosťou človeka, ktoré predstavuje závažné riziko pre ľudské zdravie alebo horninové prostredie, podzemnú vodu a pôdu s výnimkou environmentálnej škody. Ide o široké spektrum území kontaminovaných priemyselnou, vojenskou, banskou, dopravnou a poľnohospodárskou činnosťou, ale aj nesprávnym nakladaním s odpadom.

Problematika environmentálnych záťaží sa dostala do pozornosti v súvislosti s ich odstraňovaním na územiach s pobytom vojsk bývalej Sovietskej armády. Taktiež táto problematika EZ bola predmetom privatizácie, kedy vznikla povinnosť podniku vyhodnocovať záväzky z hľadiska životného prostredia. Táto povinnosť plynula v zmysle vtedajšieho zákona č. 92/1991 Zb., no nevytvorila predpoklad zistenia spoľahlivých údajov o stave životného prostredia v období zmeny vlastníckych vzťahov zo štátu na vlastníctvo iných osôb.

V roku 2003 pristúpilo Ministerstvo životného prostredia SR (MŽP SR) k tvorbe návrhu zákona o environmentálnych záťažoch. Samostatný zákon o EZ sa však nepodarilo prijať a čiastočne ho nahradila novela **zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon)** v znení neskorších predpisov s účinnosťou od 1. novembra 2009, ktorým sa zadefinovali základné pojmy pre oblasť environmentálnych záťaží do právneho poriadku SR - čo je environmentálna záťaž, pravdepodobná environmentálna záťaž, sanácia environmentálnej záťaže, Informačný systém environmentálnych záťaží, rozšírila sa náplň geologického prieskumu životného prostredia o vykonávanie prieskumu pravdepodobnej environmentálnej záťaže a prieskumu environmentálnej záťaže. Novela **vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z. z.**, ktorou sa vykonáva geologický zákon, s účinnosťou od 1. septembra 2010 ustanovuje podrobnosti, ako vykonávať prieskum environmentálnych záťaží vrátane náležitostí analýzy rizika znečisteného územia a sanáciu environmentálnych záťaží. V novele **vyhlášky č. 22/2015 Z. z.**, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 51/2008 Z. z. s účinnosťou od 1. 3. 2015, bol zadefinovaný odborný geologický dohľad, ktorým sa zabezpečuje kontrola vykonávania geologických prác – sanácie geologického prostredia a sanácie environmentálnej záťaže.

Ďalším významným krokom v riešení problematiky EZ bolo schválenie **Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží (2010 – 2015)** uznesením vlády SR č. 153 z 3. marca 2010. Štátny program sanácie environmentálnych záťaží predstavuje strategický plánovací dokument, ktorý určuje rámcové úlohy a opatrenia na postupné znižovanie negatívnych vplyvov environmentálnych záťaží na zdravie človeka a životné prostredie. Na tento strategický dokument nadväzuje **Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2016 – 2021)** prijatý uznesením č. 7 Vlády SR 13. januára 2016, ktorý prostredníctvom vytvára rámec na riešenie problematiky EZ na území Slovenskej republiky v príslušnom období. Uznesením vlády Slovenskej republiky č. 320/2022 z 11. mája 2022 bol schválený tretí **Štátny program sanácie envi-**

ronmentálnych záťaží (2022 – 2027). Tento strategický dokument stanovuje priority riešenia environmentálnych záťaží, definuje postup prác v oblasti ich riešenia a to vrátane odhadu finančnej náročnosti riešenia environmentálnych záťaží s cieľom postupnej minimalizácie ich negatívnych účinkov na životné prostredie a zdravie človeka.

Počas rokov 2006 – 2008 z poverenia MŽP SR vykonala Slovenská agentúra životného prostredia (SAŽP) systematickú identifikáciu environmentálnych záťaží na Slovensku. V súčasnosti sa environmentálne záťaže a informácie o ich umiestnení a prípadnej rizikovitosti evidujú v rámci **Informačného systému environmentálnych záťaží (IS EZ)** zabezpečuje zhromažďovanie údajov a poskytovanie informácií o environmentálnych záťažoch a je súčasťou informačného systému verejnej správy. Zriaďovateľom IS EZ je MŽP SR a jeho technickým a odborným prevádzkovateľom je SAŽP. IS EZ poskytuje aktuálne a overené atribútové a geopriestorové údaje z databázy administratívneho zdroja a pravidelne prebieha jeho aktualizácia. Prevádzkovaný informačný systém IS EZ je dostupný na adrese <https://envirozataze.enviroportal.sk/Priestorove-Udaje.aspx>.

Register environmentálnych záťaží tvorí hlavnú obsahovú časť ISEZ. Zaznamenáva životný cyklus environmentálnej záťaže a všetky informácie, ktoré sú výsledkom procesov definovaných zákonom č. 409/2011 Z. Z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Pozostáva z nasledujúcich častí:

- časť A obsahuje evidenciu pravdepodobných environmentálnych záťaží,
- časť B obsahuje evidenciu environmentálnych záťaží,
- časť C obsahuje evidenciu sanovaných a rekultivovaných lokalít

1. januára 2012 nadobudol účinnosť zákon č. 409/2011 o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Predmetom tohto zákona sú práva a povinnosti osôb pri identifikácii environmentálnej záťaže a pravdepodobnej záťaže, spôsob určenia povinnej osoby na úseku environmentálnej záťaže, práva a povinnosti pôvodcu environmentálnej záťaže a sankcie za porušenie povinností podľa tohto zákona.

Významné kroky v procese riešenia environmentálnych záťaží sa zrealizovali prostredníctvom **Operačného programu Životné prostredie** vrátane ich odstraňovania v programovom období 2007 – 2013 a programovom období 2014 – 2020.

Návrh metodického usmernenia nemá za cieľ prehodnocovať, alebo meniť stanovené kategórie jednotlivých environmentálnych záťaží. Vo všeobecnosti platí, že prírodné vplyvy, ako dôsledok klimatickej zmeny pôsobia na lokalitu rovnakou intenzitou bez ohľadu na to ako a podľa akého kľúča je kategorizovaná. Metodický postup má za cieľ kvantifikovať, pomocou rizikových koeficien-

tov, mieru zraniteľnosti lokality voči účinkom vybraných rizikových javov.

Naopak, na základe hodnotenia vplyvov zmien klimatickej zmeny na environmentálne záťaže a na základe vyhodnotenia, či je daná environmentálna záťaž v kontexte konkrétneho rizika vystavená ohrozeniu by bolo vhodné zohľadniť tieto nové stanovené parametre pri opakovanom hodnotení environmentálnej záťaže. Optimálne je možné využiť sadu popisných atribútov k hodnoteniu rizikovosti lokality pre ďalšie účely hodnotenia.

Predpokladáme, že popisné sady parametrov ako výstupy z metodických postupov budú k dispozícii aj z ostatných pripravovaných metodík. Sady popisných údajov z viacerých nezávislých zdrojov obohatia množinu údajov a základ údajovej bázy, na základe ktorej bude možné aplikovať postup prehodnotenia kategorizácie environmentálnej záťaže.

Metodický postup má za cieľ kvantifikovať, pomocou rizikových koeficientov, mieru zraniteľnosti lokality voči účinkom vybraných rizikových javov, prípadne voči ich kumulatívne účinku.

8. VSTUPNÉ ÚDAJE

Pre potreby hodnotenia v rámci jednotlivých rizikových faktorov sú základnými vstupnými údajmi tematické mapy a mapové diela poskytujúce informácie o daných rizikových faktoroch. V podmienkach Slovenskej republiky sú zdroje informácií sústredené na štátnych inštitúciách a výskumných ústavoch, v ktorých gescii je spracovanie jednotlivých tematických zdrojov údajov. Optimálne pre spracovanie metodického postupu by bolo sústredenie informácií v priestorovej digitálnej forme na jednom portáli informačného systému. Musíme však konštatovať, že takýto ucelený zdroj relevantných informácií v našich podmienkach zatiaľ nie je k dispozícii.

Metodické usmernenie odkazuje v takom prípade len na parciálne zdroje informácií. Ak existuje digitálny mapový podklad odkazuje metodické usmernenie na tento zdroj vo forme digitálnej mapovej vrstvy. V každom prípade je na hodnotiteľovi danej rizikovej skupiny faktorov aký oficiálny a garantovaný údajový zdroj vezme do úvahy pre hodnotenie danej lokality.

Jedným zo základných zdrojov údajov je štátne digitálne mapové dielo ZBGIS. Základnými vstupnými údajmi sú digitálne mapové vrstvy základnej mapy ZBGIS optimálne doplnené o digitálne ortofotomapy. Vrstvy môžu slúžiť ako podklad pre realizáciu dátových analýz.

Cieľom spracovaného metodického usmernenia nie je poskytovať digitálne mapové údaje pre potreby hodnotenia rizikových faktorov pre hodnotenú lokalitu, ale navrhnúť spôsob hodnotenia jednotlivých rizikových faktorov tak, aby bolo možné lokalitu kategorizovať do jednotlivých rizikových skupín.

Pre potreby hodnotenia v rámci jednotlivých rizikových faktorov sú medzi základnými vstupnými údajmi odporúčané tematické digitálne mapové vrstvy z oficiálneho

relevantného zdroja údajov ak existujú a sú verejne k dispozícii. Pre rizikové faktory privalových povodní a vývoja sucha takéto zdroje údajov nie sú k dispozícii.

Pre potreby hodnotenia ohrozenia **povodňou** je navrhovaný digitálny mapový zdroj:

Mapy povodňového ohrozenia a Mapy povodňového rizika, subkategória Rozsah zaplaveného územia vymedzený záplavovou čiarou a plochou, ktorú čiara definuje, pre prietoky Q100 a Q1000.

Digitálny mapový zdroj prevádzkuje Slovenský vodohospodársky podnik, štátny podnik na svojom webovom sídle. V niektorých úsekoch tokov však aj v tomto prípade absentujú kontinuálne údajové zdroje a informácie o spracovávaných parametroch. Chýbajúce úseky tokov budú správcom údajov zrejme spracované v nasledujúcich etapách projektov.

Pre potreby hodnotenia ohrozenia **svahovými pohybmi** je navrhovaný digitálny mapový zdroj:

Mapový portál ŠGÚDŠ, subkategória Svahové deformácie, ktorá zobrazuje zdokumentované svahové deformácie na území Slovenskej republiky. Obsahuje zosuvy bodové (malých rozmerov) a plošné.

Digitálny mapový zdroj prevádzkuje Štátny geologický ústav Dionýza Štúra na svojom webovom sídle. Informácie sú dostupné plošne pre celé územie Slovenskej republiky.

Pre potreby hodnotenia ohrozenia **privalovými povodňami**, rovnako ako pre ohrozenie **vývojom sucha** je digitálny mapový zdroj zatiaľ (v čase spracovania metodiky) nedostupný. Nie je dostupná informácia, či takýto údajový zdroj bude v blízkom čase k dispozícii.

9. PROCESNÝ MODEL HODNOTENIA

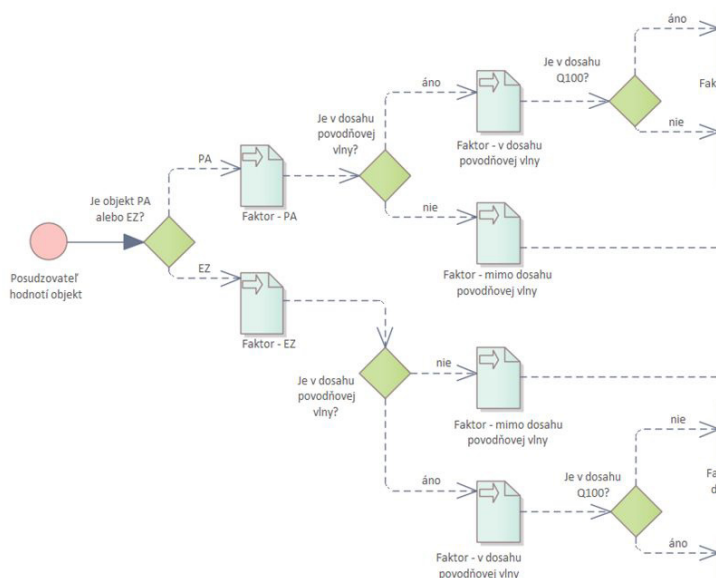
Pre účely návrhu Metodiky sme pristúpili aj k popisu procesného modelu hodnotenia.

Použitie procesných diagramov pri analýze má mnoho výhod. Jednou z hlavných výhod je, že tieto diagramy umožňujú vizualizovať celý analytický proces. To znamená, že je možné vidieť, ako sa proces a hodnoty pohybujú cez jednotlivé kroky a ako sa menia. Toto vizuálne zobrazenie pomáha lepšie porozumieť celkovému procesu hodnotenia a odhaliť nejasnosti v postupe analýzy.

Okrem vizualizácie procesné diagramy umožňujú aj jasne identifikovať jednotlivé rozhodovacie miesta v pro-

cese. Každý krok je zobrazený v procesnom diagrame ako symbol s jasnou pozíciou v celom procese, jasným následným krokom a definovaným záverom procesu s merateľným výsledkom.

Ďalšou výhodou je, že procesné diagramy umožňujú efektívne komunikovať s ostatnými členmi tímu alebo zainteresovanými stranami pri identifikácii nejasností, prípadne návrhov na doplnenie. Vizuálna reprezentácia analytického procesu je jasná a zrozumiteľná pre každého, čo zjednodušuje spoluprácu a zdieľanie informácií.



Obr. 2 Ukážka procesného diagramu vizualizácia procesu hodnotenia

Vizuálna reprezentácia analytického procesu je dôležitá pre jeho pochopenie a efektívnu komunikáciu. Keď je proces analýzy, prípadne hodnotenia viditeľný od začiatku do konca, vrátane rozhodovacích blokov a logických celkov, je oveľa jednoduchšie pochopiť, ako sa údaje v rámci procesu pohybujú a ako sa menia. Toto umožňuje lepšie porozumieť procesu a identifikovať prípadné problémy alebo nedorozumenia v interpretácii.

V neposlednom rade návrh procesného pohľadu na hodnotenie jednotlivých objektov má za cieľ pripraviť hodnotiaci systém a jeho parciálne časti na semi-automatizovaný, neskôr plne-automatizovaný proces hodnotenia v digitálnych systémoch. Vzhľadom na prípravu „novej stavebnej legislatívy“, ktorá počíta s digitálnymi podkladmi a automatizovaným spracovaním podkladov je potrebné túto skutočnosť zohľadňovať už pri návrhu

jednotlivých metodických postupov. Metodické postupy by mali byť už v dnešných podmienkach navrhované tak, aby spĺňali kritérium budúcej digitalizácie procesu hodnotenia v informačnom systéme.

V prípade ak bude pre jednu oblasť spracovaných a navrhovaných viac metodických postupov, ktoré majú spoločné východiská, výstupy, alebo prvky analýzy a bude ich potrebné navzájom prepojiť a harmonizovať, práve procesne navrhnutý model postupu je kľúčový pre tento cieľ. Procesne navrhnuté postupy je možné prepájať v konkrétne definovaných bodoch procesného postupu, je možné ich vetviť, spájať, prepájať výstupy, navzájom odozdváhať spracované hodnoty údajov a pod. Na tomto princípe prepojenia je možné dosiahnuť komplexný hodnotiaci systém, hoci vznikol parciálne podľa jednotlivých tém.

10. POVODŇOVÉ RIZIKO

Pre určenie miery rizika a zraniteľnosti lokality voči povodňovým javom je dôležité pri hodnotení zohľadniť najmä tieto určujúce parametre:

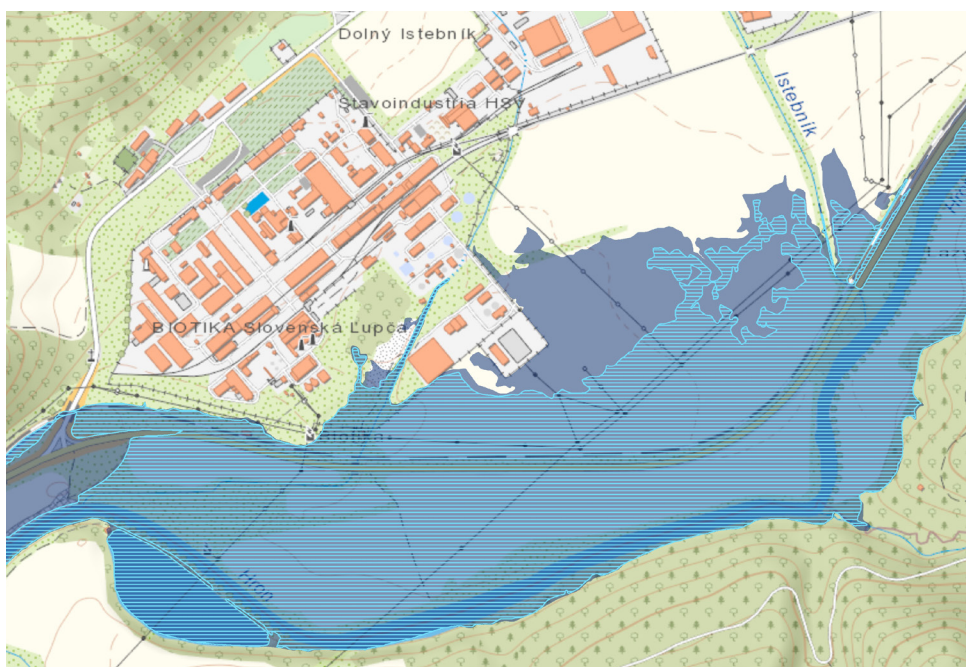
- lokalita celá, alebo jej časť je v prekryve so záplavovým územím vymedzeným záplavovou čiarou a plochou, ktorú čiara definuje, pre prietoky Q_{100}
- lokalita celá, alebo jej časť je v prekryve so záplavovým územím vymedzeným záplavovou čiarou a plochou, ktorú čiara definuje, pre prietoky Q_{1000}
- lokalita má, alebo nemá ochranné prvky protipovodňovej ochrany pre prietoky Q_{100}
- lokalita má, alebo nemá ochranné prvky protipovodňovej ochrany pre prietoky Q_{1000}

vodňovej ochrany pre prietoky Q_{1000}

- ochranné prvky lokality sú, alebo nie sú kategorizované vodné stavby.

Každý skúmaný parameter je ohodnotený koeficientom pre výpočet rizikového faktoru. Súčet jednotlivých čiastkových koeficientov určuje výsledný rizikový koeficient pre povodňové riziko.

Pri postupe hodnotenia je v zásade jedno, či sa jedná o priemyselný areál, alebo environmentálnu záťaž. Hlavným vstupom pre hodnotenú lokalitu je priestorová reprezentácia v podobe polygónej plochy, ktorá reprezentuje hodnotenú lokalitu.



Obr. 3 Príklad základnej mapy v prekryve so záplavovým územím vymedzeným záplavovou čiarou a plochou, pre prietoky Q_{100} a Q_{1000}

Rozsah záplavy

q100

q1000

Zosuvy

Iná aktivita

Stupeň aktivity

Aktívna

Potenciálna

S potenciálnymi a aktívnymi formami

Stabilizovaná

So stabilizovanými a aktívnymi formami

So stabilizovanými a potenciálnymi formami

So stabilizovanými, potenciálnymi a aktívnymi formami

Obr. 4 Vysvetlivka k príkladu základnej mapy v prekryve so záplavovým územím vymedzeným záplavovou čiarou a plochou, pre prietoky Q_{100} a Q_{1000}

10.1. POSTUP HODNOTENIA LOKALITY

Postup pri hodnotení lokality z hľadiska jej zraniteľnosti voči povodňovému riziku je podrobne znázornený aj v procesnom diagrame hodnotiaceho procesu.

V prvom kroku je vyhodnotený parameter či ide o pri-

emyselný areál, alebo environmentálnou záťaž. Od tohto bodu hodnotenia je celý proces symetrický, tzn. je rovnaký pre prípad priemyselného areálu aj pre environmentálnu záťaž.

V druhom kroku je rozhodujúce určiť, či je lokalita v dosahu povodne (záplavového územia) pre Q_{100} alebo Q_{1000} celkovo.

Ak nie koeficient $Fp1 = 0$;

Ak áno koeficient $Fp1 = 1$;

v ďalšom kroku sa určí, či je lokalita v dosahu povodne (záplavového územia) pre Q_{100} .

Ak nie koeficient $Fp2 = 0$;

Ak áno koeficient $Fp2 = 2$;

v ďalšom kroku sa určí, či lokalita má ochranné prvky voči Q_{100} .

Ak nie koeficient $Fp3 = 2$;

Ak áno koeficient $Fp3 = 0$;

v ďalšom kroku sa určí, či ochranné prvky lokality sú kategorizované vodné stavby.

Ak nie koeficient $Fp4 = 2$;

Ak áno koeficient $Fp4 = 0$;

V nasledujúcom kroku je rozhodujúce určiť, či je lokalita v dosahu povodne (záplavového územia) pre Q_{1000} .

Ak nie koeficient $Fp5 = 0$;

Ak áno koeficient $Fp5 = 3$;

v ďalšom kroku sa určí, či lokalita má ochranné prvky voči Q_{1000} .

Ak nie koeficient $Fp6 = 3$;

Ak áno koeficient $Fp6 = 0$;

v ďalšom kroku sa určí, či ochranné prvky lokality sú kategorizované vodné stavby.

Ak nie koeficient $Fp7 = 2$;

Ak áno koeficient $Fp7 = 0$;

Výsledný koeficient rizika pre ohrozenie lokality povodňou je suma jednotlivých parciálnych koeficientov:

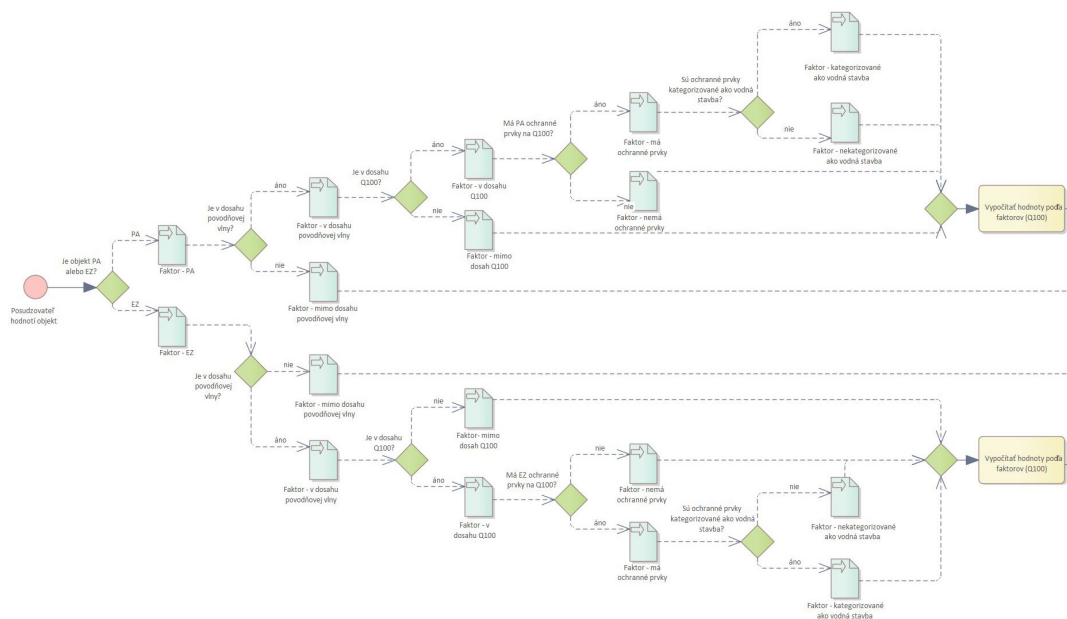
$$FpV = Fp1 + Fp2 + Fp3 + Fp4 + Fp5 + Fp6 + Fp7$$

kde FpV je výsledný koeficient rizika pre ohrozenie lokality povodňou.

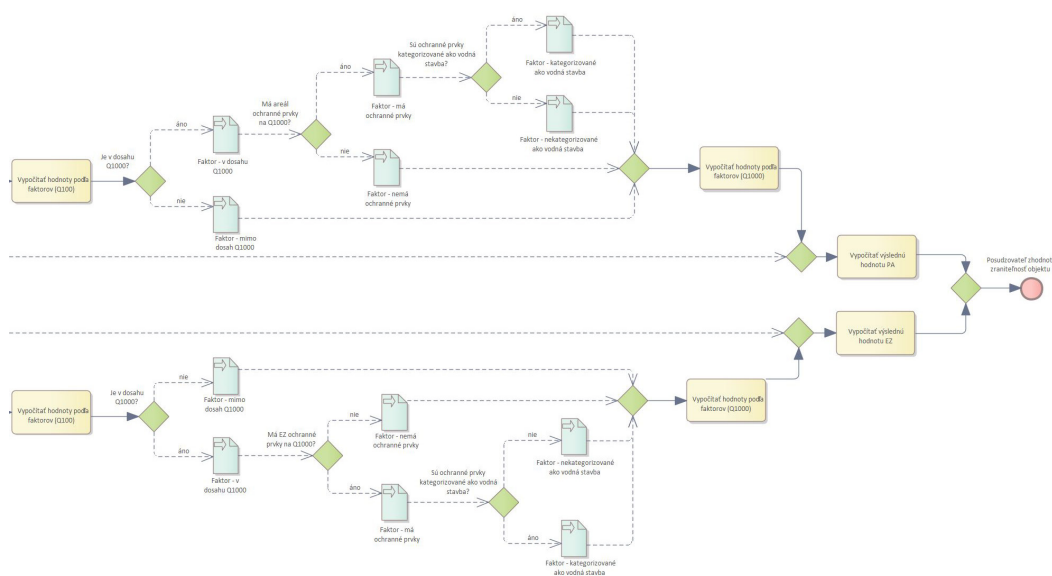
Koeficient FpV môže dosiahnuť hodnoty v rozpätí od 0 do 15.

koef.	Kritériálna podmienka	Áno	Nie
Fp1	Lokalita je v dosahu povodne pre Q_{100} alebo Q_{1000} celkovo	1	0
Fp2	Lokalita je v dosahu povodne pre Q_{100}	2	0
Fp3	Lokalita má ochranné prvky voči povodni Q_{100}	0	2
Fp4	Ochranné prvky lokality pre Q_{100} sú kategorizované vodné stavby	0	2
Fp5	Lokalita je v dosahu povodne pre Q_{1000}	3	0
Fp6	Lokalita má ochranné prvky voči povodni Q_{1000}	0	3
Fp7	Ochranné prvky lokality pre Q_{1000} sú kategorizované vodné stavby	0	2

Tabuľka koeficientov Fp .



Obr. 4 Procesný diagram hodnotenia parciálnych koeficientov rizika pre ohrozenie lokality povodňou časť I.



Obr. 5 Procesný diagram hodnotenia parciálnych koeficientov rizika pre ohrozenie lokality povodňou časť II.

Na základe hodnoty koeficientu FpV pre ohrozenie povodňou možno hodnotené lokality rozdeliť na:

- | | | |
|--|--|-----------------------------------|
| | takmer bez rizika, nezraniteľné | FpV (0 – 2) |
| | s miernym rizikom, málo zraniteľné | FpV (3 – 5) |
| | so stredným rizikom, stredne zraniteľné | FpV (6 – 10) |
| | s vysokým rizikom, vysoko zraniteľné | FpV (11 – 15) |

V prípade, ak pre danú lokalitu nie sú k dispozícii relevantné údaje o záplavových územiach pre prietoky Q_{100} a Q_{1000} je potrebné v takom prípade postupovať individuálne so stanovením potrebných podkladových údajov a parametrov na lokálnom modeli pre dané územie.

Ak ani takýto postup získania podkladových údajov nie je možný, lokalitu nie je možné hodnotiť podľa metodického postupu.

11. SVAHOVÉ POHYBY

Pre určenie miery rizika a zraniteľnosti lokality voči svahovým pohybom je dôležité pri hodnotení zohľadniť najmä tieto určujúce parametre:

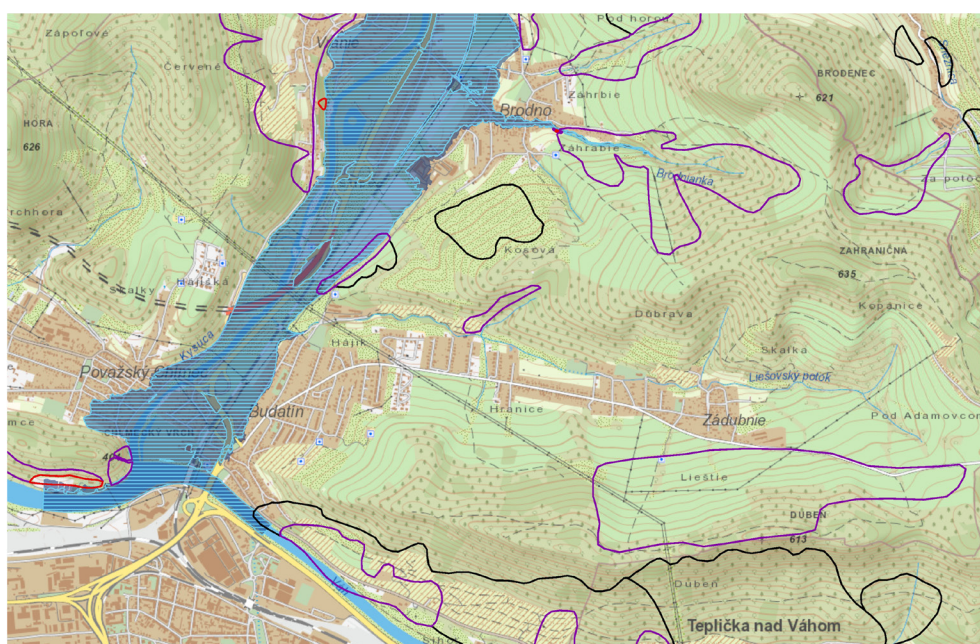
- lokalita celá, alebo jej časť je v prekryve s územím vyhodnoteným ako svahová deformácia,
- lokalita celá, alebo jej časť je v prekryve s územím vyhodnoteným ako stabilizovaná svahová deformácia,
- lokalita celá, alebo jej časť je v prekryve s územím vyhodnoteným ako aktívna svahová deformácia,
- lokalita celá, alebo jej časť je v prekryve s územím

vyhodnoteným ako potenciólna svahová deformácia,

- svahová deformácia je, alebo nie je monitorovaná.

Každý skúmaný parameter je ohodnotený koeficientom pre výpočet rizikového faktoru. Súčet jednotlivých čiastkových koeficientov určuje výsledný rizikový koeficient pre svahové deformácie.

Pri postupe hodnotenia je v zásade jedno, či sa jedná o priemyselný areál, alebo environmentálnu záťaž. Hlavným vstupom pre hodnotenú lokalitu je priestorová reprezentácia v podobe polygónej plochy, ktorá reprezentuje hodnotenú lokalitu.



Obr. 6 Príklad základnej mapy v prekryve s územím vyhodnoteným ako svahová deformácia

Rozsah záplavy

- q100
- q1000

Zosuvy

- Iná aktivita

Stupeň aktivity

- Aktívna
- Potenciálna
- S potenciálnymi a aktívnymi formami
- Stabilizovaná
- So stabilizovanými a aktívnymi formami
- So stabilizovanými a potenciálnymi formami
- So stabilizovanými, potenciálnymi a aktívnymi formami

Obr. 7 Vysvetlivka k príkladu základnej mapy v prekryve s územím vyhodnoteným ako svahová deformácia

11.1. POSTUP HODNOTENIA LOKALITY

Postup pri hodnotení lokality z hľadiska jej zraniteľnosti voči povodňovému riziku je podrobne znázornený aj v procesnom diagrame hodnotiaceho procesu.

V prvom kroku je vyhodnotený parameter či ide o pri-

emyselný areál, alebo environmentálnou záťaž. Od tohto bodu hodnotenia je celý proces symetrický, tzn. je rovnaký pre prípad priemyselného areálu aj pre environmentálnu záťaž.

V druhom kroku je rozhodujúce určiť, či je lokalita alebo jej časť je v prekryve s územím vyhodnoteným ako svahová deformácia.

Ak nie koeficient $F_{s1} = 0$;

Ak áno koeficient $F_{s1} = 1$;

v ďalšom kroku sa určí, či je lokalita alebo jej časť je v prekryve s územím vyhodnoteným ako stabilizovaná svahová deformácia.

Ak áno koeficient $F_{s2} = 1$;

Ak nie koeficient $F_{s2} = 2$;

v ďalšom kroku sa určí, či lokalita alebo jej časť je v prekryve s územím vyhodnoteným ako aktívna svahová deformácia.

Ak nie koeficient $F_{s3} = 2$;

Ak áno koeficient $F_{s3} = 3$;

v ďalšom kroku sa určí, či svahová deformácia je, alebo nie je monitorovaná.

Ak nie koeficient $F_{s4} = 3$;

Ak áno koeficient $F_{s4} = 0$;

Výsledný koeficient rizika pre ohrozenie lokality svahovou deformáciou je suma jednotlivých parciálnych koeficientov:

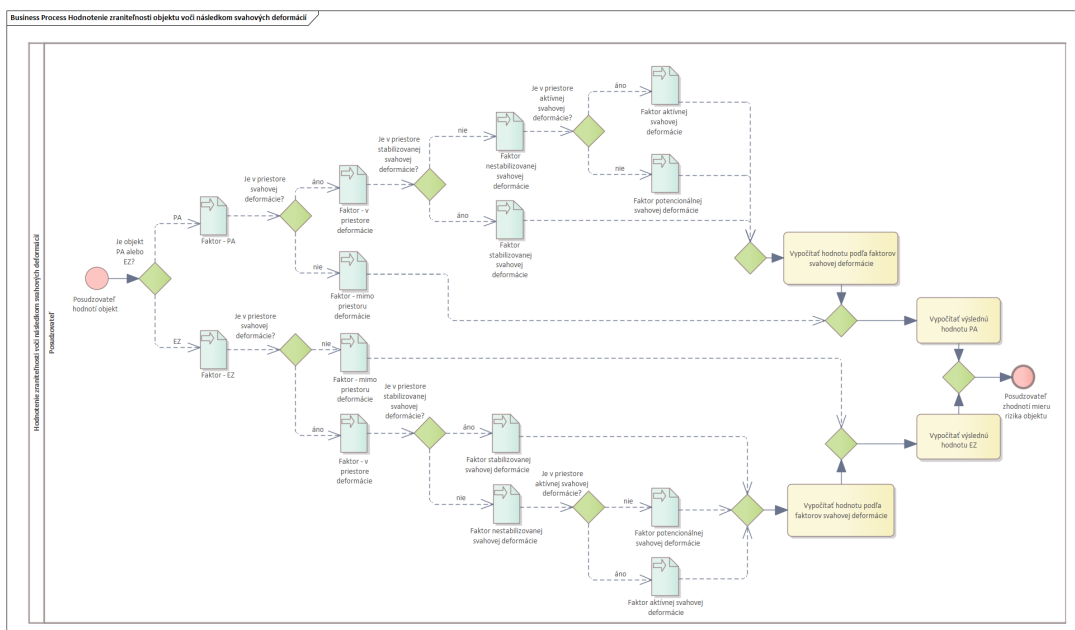
$$F_{sV} = F_{s1} + F_{s2} + F_{s3} + F_{s4}$$

kde F_{sV} je výsledný koeficient rizika pre ohrozenie lokality svahovou deformáciou.

Koeficient F_{sV} môže dosiahnuť hodnoty v rozpätí od 0 do 9.





koef.	Kritériálna podmienka	Áno	Nie
F_{s1}	Lokalita v prekryve so svahovou deformáciou	1	0
F_{s2}	Lokalita v prekryve so stabilizovanou svahovou deformáciou	1	2
F_{s3}	Lokalita v prekryve so aktívnou svahovou deformáciou	3	2
F_{s4}	Svahová deformácia monitorovaná	0	3

Tabuľka koeficientov F_s



Obr. 7 Procesný diagram hodnotenia parciálnych koeficientov rizika pre ohrozenie lokality svažovou deformáciou

Na základe hodnoty koeficientu F_SV pre ohrozenie svažovou deformáciou možno hodnotené lokality rozdeliť na lokality:

- | | | |
|---|--|-------------------------------|
|  | takmer bez rizika, nezraniteľné | F_SV (0 – 2) |
|  | s miernym rizikom, málo zraniteľné | F_SV (3 – 4) |
|  | so stredným rizikom, stredne zraniteľné | F_SV (5 – 6) |
|  | s vysokým rizikom, vysoko zraniteľné | F_SV (7 – 9) |

V prípade, ak pre danú lokalitu nie sú k dispozícii relevantné údaje o vymapovaných svažových deformáciách je potrebné v takom prípade postupovať individuálne so stanovením potrebných podkladových údajov a parametrov na základe lokálneho mapovania pre dané územie.

Ak ani takýto postup získania podkladových údajov nie je možný, lokalitu nie je možné hodnotiť podľa metodického postupu.

12. PRÍVALOVÉ POVODNE

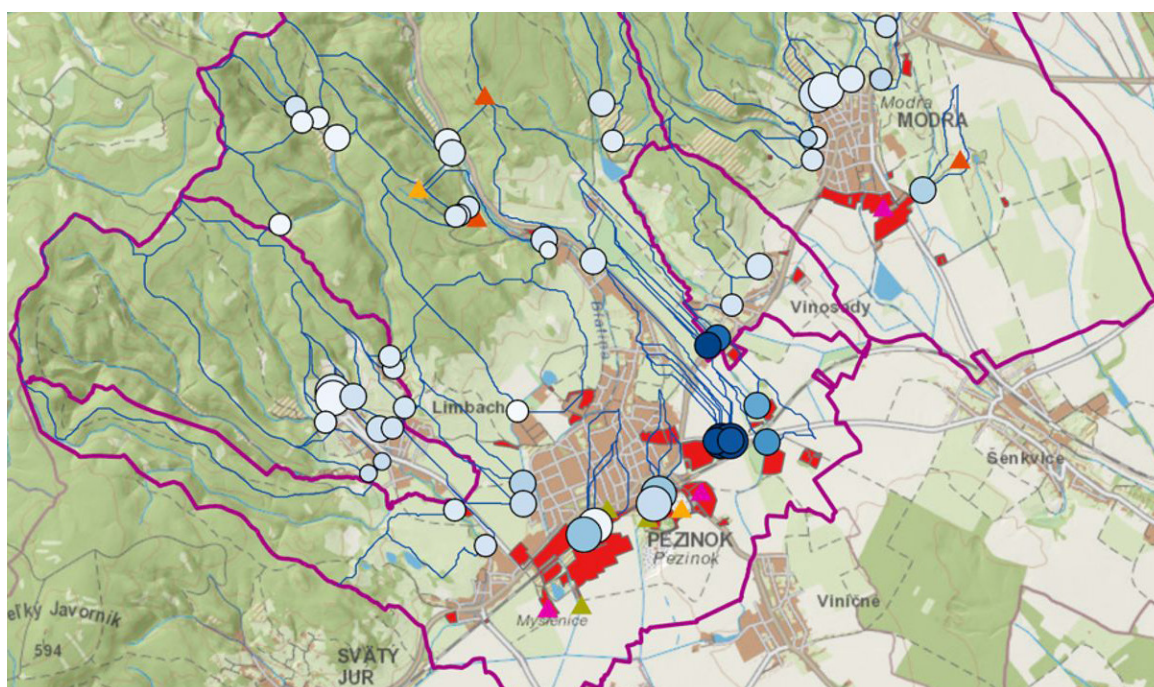
Pre určenie miery rizika a zraniteľnosti lokality voči prívalovým povodňam je dôležité pri hodnotení zohľadniť najmä tieto určujúce parametre:

- lokalita celá, alebo jej časť je v prekryve s územím ktoré je vyhodnotené ako potenciálne územie pre prívalovú povodeň,
- lokalita celá, alebo jej časť je v prekryve s územím na ktorom bola v minulosti zaznamenaná prívalová povodeň,
- lokalita má, alebo nemá ochranné prvky proti prívalovej povodni,

- udalosti súvisiace s prívalovou povodňou sú, alebo nie sú monitorované.

Každý skúmaný parameter je ohodnotený koeficientom pre výpočet rizikového faktoru. Súčet jednotlivých čiastkových koeficientov určuje výsledný rizikový koeficient pre prívalové povodne.

Pri postupe hodnotenia je v zásade jedno, či sa jedná o priemyselný areál, alebo environmentálnu záťaž. Hlavným vstupom pre hodnotenú lokalitu je priestorová reprezentácia v podobe polygónej plochy, ktorá reprezentuje hodnotenú lokalitu.



Obr. 8 Príklad základnej mapy v prekryve s kritickými bodmi pre vývoj prívalovej povodne s mikropovodňami

12.1. POSTUP HODNOTENIA LOKALITY

Postup pri hodnotení lokality z hľadiska jej zraniteľnosti voči prívalovej povodni je podrobne znázornený aj v procesnom diagrame hodnotiaceho procesu (grafická príloha č.3).

V prvom kroku je vyhodnotený parameter či ide o priemyselný areál, alebo environmentálnu záťaž. Od tohto bodu hodnotenia je celý proces symetrický, tzn. je rovnaký pre prípad priemyselného areálu aj pre environmentálnu záťaž.

V druhom kroku je rozhodujúce hodnotiť, či je lokalita celá, alebo jej časť je v prekryve s územím ktoré je vyhodnotené ako potenciálne územie pre privalovú povodeň.

Ak nie koeficient Ff1 = 0;

Ak áno koeficient Ff1 = 2;

v ďalšom kroku sa hodnotí, či je lokalita alebo jej časť je v prekryve s územím na ktorom bola v minulosti zaznamenaná privalová povodeň.

Ak áno koeficient Ff2 = 2;

Ak nie koeficient Ff2 = 1;

v ďalšom kroku sa hodnotí, či lokalita má, alebo nemá ochranné prvky proti privalovej povodni.

Ak nie koeficient Ff3 = 2;

Ak áno koeficient Ff3 = 0;

v ďalšom kroku sa hodnotí, či udalosti súvisiace s privalovou povodňou sú, alebo nie sú monitorované.

Ak nie koeficient Ff4 = 3;

Ak áno koeficient Ff4 = 0;

Výsledný koeficient rizika pre ohrozenie lokality privalovou povodňou je suma jednotlivých parciálnych koeficientov:

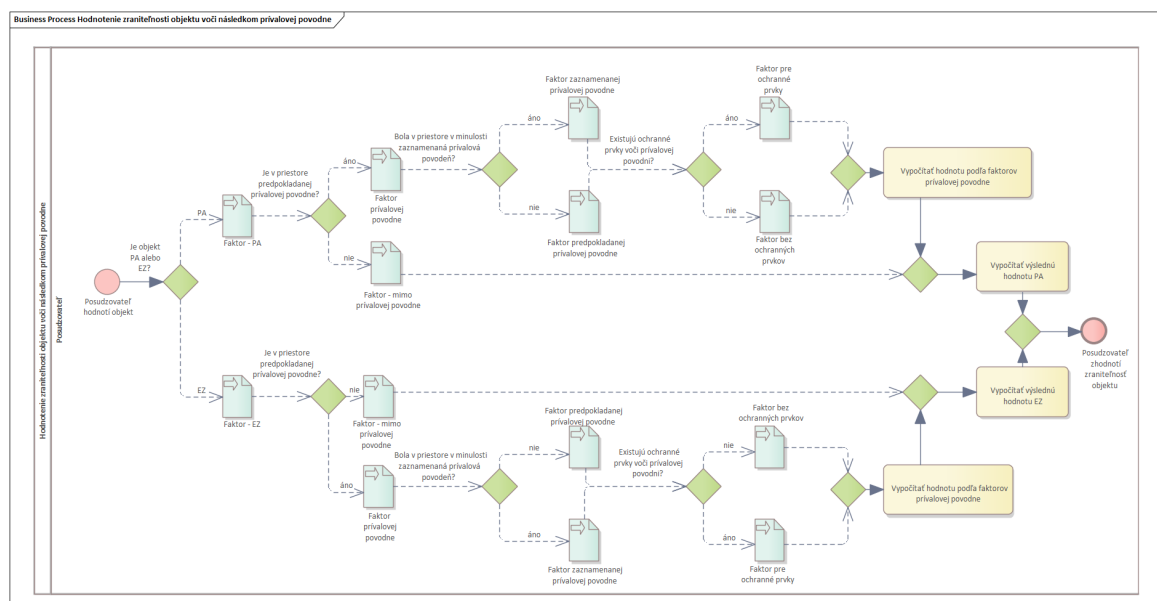
$$FfV = Ff1 + Ff2 + Ff3 + Ff4$$

kde FfV je výsledný koeficient rizika pre ohrozenie lokality privalovou povodňou.

Koeficient FfV môže dosiahnuť hodnoty v rozpätí od 0 do 9.





koef.	Kritériálna podmienka	Áno	Nie
Ff1	Lokalita v území s pravdepodobnou privalovou povodňou	2	0
Ff2	Na lokalite bola v minulosti zaznamenaná privalová povodeň	2	1
Ff3	Lokalita má ochranné prvky proti privalovej povodni	0	2
Ff4	Udalosti súvisiace s privalovou povodňou sú monitorované	0	3

Tabuľka koeficientov Ff



Obr. 9 Procesný diagram hodnotenia parciálnych koeficientov rizika pre ohrozenie lokality privalovou povodňou

Na základe hodnoty koeficientu FfV pre ohrozenie prítalovou povodňou možno hodnotené lokality rozdeliť na lokality:

	takmer bez rizika, nezraniteľné	FfV (0 – 2)
	s miernym rizikom, málo zraniteľné	FfV (3 – 4)
	so stredným rizikom, stredne zraniteľné	FfV (5 – 6)
	s vysokým rizikom, vysoko zraniteľné	FfV (7 – 9)

V prípade, ak pre danú lokalitu nie sú k dispozícii relevantné údaje o vymapovaných kritických bodoch a polygónoch pre vývoj prítalovej povodne je potrebné v takom prípade postupovať individuálne so stanovením potrebných podkladových údajov a parametrov na základe loká-

Ineho modelovania udalosti pre dané územie.

Ak ani takýto postup získania podkladových údajov nie je možný, lokalitu nie je možné hodnotiť podľa metodického postupu.

13. VÝSKYT SUCHA

Pre určenie miery rizika a zraniteľnosti lokality voči výskytu sucha je dôležité pri hodnotení zohľadniť najmä tieto určujúce parametre:

- priemyselný areál alebo environmentálna záťaž je priamo ovplyvnená potenciálnym vývojom sucha podľa klimatických scenárov,
- priemyselný areál alebo environmentálna záťaž je závislá na zdrojoch podzemnej vody,
- priemyselný areál alebo environmentálna záťaž je závislá na zdrojoch povrchovej vody,

- priemyselný areál, resp. výroba je závislá na zdrojoch vody,

- priemyselný areál, resp. výroba predstavuje riziko pri nedostatku vody

- environmentálna záťaž môže byť poškodená vplyvom sucha, resp. procesom dezertifikácie.

Každý skúmaný parameter je ohodnotený koeficientom pre výpočet rizikového faktoru. Súčet jednotlivých čiastkových koeficientov určuje výsledný rizikový koeficient pre vývoj sucha.

13.1. POSTUP HODNOTENIA LOKALITY

Postup pri hodnotení lokality z hľadiska jej zraniteľnosti voči vývoju sucha je obdobný ako predchádzajúce procesy hodnotenia.

V prvom kroku je vyhodnotený parameter či ide o priemyselný areál, alebo environmentálnu záťaž. Od tohto bodu hodnotenia je celý proces symetrický, tzn. je rovnaký pre prípad priemyselného areálu aj pre environmentálnu záťaž.

V druhom kroku je rozhodujúce hodnotiť, či je priemyselný areál alebo environmentálna záťaž priamo ovplyvnená potenciálnym vývojom sucha podľa klimatických scenárov.

Ak nie koeficient $Fd1 = 0$;

Ak áno koeficient $Fd1 = 2$;

v ďalšom kroku sa hodnotí, priemyselný areál alebo environmentálna záťaž závislá na zdrojoch podzemnej vody.

Ak áno koeficient $Fd2 = 2$;

Ak nie koeficient $Fd2 = 0$;

v ďalšom kroku sa hodnotí, či je priemyselný areál alebo environmentálna záťaž závislá na zdrojoch povrchovej vody.

Ak nie koeficient $Fd3 = 0$;

Ak áno koeficient $Fd3 = 2$;

v ďalšom kroku sa hodnotí, či priemyselný areál, resp. výroba predstavuje riziko pri nedostatku vody, alebo environmentálna záťaž môže byť poškodená vplyvom sucha

Ak nie koeficient $Fd4 = 0$;

Ak áno koeficient $Fd4 = 3$;

Výsledný koeficient rizika pre ohrozenie lokality privalovou povodňou je suma jednotlivých parciálnych koeficientov:

$$FdV = Fd1 + Fd2 + Fd3 + Fd4$$





kde FdV je výsledný koeficient rizika pre ohrozenie lokality vývojom sucha.

Koeficient FdV môže dosiahnuť hodnoty v rozpätí od 0 do 9.

koef.	Kritériálna podmienka	Áno	Nie
Fd1	Priamy vplyv vývoja sucha PA alebo EZ	2	0
Fd2	Závislosť PA alebo EZ na zdrojoch podzemnej vody	2	0
Fd3	Závislosť PA alebo EZ na zdrojoch povrchovej vody	0	2
Fd4	Nedostatok vody riziko pre výrobu / poškodenie EZ presušením	0	3

Tabuľka koeficientov Fd

Na základe hodnoty koeficientu FdV pre ohrozenie vývojom sucha možno hodnotené lokality rozdeliť na lokality:

	takmer bez rizika, nezraniteľné	FdV (0 – 2)
	s miernym rizikom, málo zraniteľné	FdV (3 – 4)
	so stredným rizikom, stredne zraniteľné	FdV (5 – 6)
	s vysokým rizikom, vysoko zraniteľné	FdV (7 – 9)

V prípade, ak pre danú lokalitu nie sú k dispozícii relevantné údaje pre vývoj sucha v lokálnej či priestorovej forme je potrebné v takom prípade postupovať individuálne so stanovením potrebných podkladových údajov a parametrov na základe lokálneho modelovania udalosti pre dané územie, napr. informácie z predpokladaných scenárov vývoja klimatickej zmeny pre jednotlivé lokality.

Ak ani takýto postup získania podkladových údajov nie je možný, lokalitu nie je možné hodnotiť podľa metodického postupu.

Je potrebné upozorniť, že najmä hodnotenia rizikovosti lokality na vývoj sucha je veľmi ovplyvnený mierou poznania jednotlivých predikčných scenárov budúceho klimatického vývoja. Vývoj sucha je riziko z kategórie uda-

lostí s pomalým nástupom. V tomto prípade je dôležité sledovať vývoj jednotlivých scenárov klimatického vývoja v čase, no zároveň aj vývoj prístupu spracovania týchto predikcií v čase. Z hľadiska stanovenia jednotného, všeobecne platného postupu ide o premenné, ktoré sa v čase nie len vyvíjajú, ale v prípade spracovania scenárov sa aj menia.

Vzhľadom na uvedené, je potrebné tieto skutočnosti zohľadňovať a spracovávať pri hodnotení len také parametre lokality, ktoré sú v čase relatívne nezávislé veličiny. Ide najmä o závislosť na vodných zdrojoch podzemných a povrchových, ohrozenie výroby nedostatkom vody (napr. chladenie), ohrozenie presychaním a degradáciou ochranných vrstiev pre environmentálnu záťaž a podobne.

14. KUMULÁCIA RIZÍK

V predchádzajúcej časti textu boli hodnotené jednotlivé javy, ktoré majú vplyv na ohrozenie lokality a jej zraniteľnosť, samostatne. V praxi však môže dochádzať k situáciám, kedy na jednu lokalitu budú mať vplyv viaceré nepriaznivé javy súčasne. V tomto prípade musíme hovoriť o kumulácii rizík a nepriaznivé javy budú mať kumulatívny účinok na danú lokalitu.

Podľa Reportu IPCC_AR6 sú európske regióny ovplyvnené viacerými kľúčovými rizikami a to aj súčasne. Tieto riziká sa môžu vyskytovať súčasne a navzájom zosilňovať svoj účinok.

V našom konkrétnom prípade je možné predpokladať, že jeden priemyselný areál, resp. jedna environmentál-

na záťaž bude vystavená vplyvu povodne v kombinácii so svahovými pohybmi, alebo kombinácii vplyvu prívalovej povodne so svahovými pohybmi, alebo v krajnom prípade bude vystavená účinkom všetkých troch javov súčasne. Hoci parciálne účinky jednotlivých javov môžu vychádzať ako nízko, resp. stredne rizikové ich kumulatívny účinok posúva mieru rizika smerom k nepriaznivejším hodnotám rizika.





Prehľad zmeny kategórie rizika pri kumulácii rizikových javov, kde:

- P – povodeň
- S – svahový pohyb
- F – prívalová povodeň

rizikový faktor	miera rizika			
	bez rizika	mierne riziko	stredné riziko	vysoké riziko
P	bez rizika	mierne riziko	stredné riziko	vysoké riziko
F	bez rizika	mierne riziko	stredné riziko	vysoké riziko
S	bez rizika	mierne riziko	stredné riziko	vysoké riziko
P+S	mierne riziko	stredné riziko	vysoké riziko	vysoké riziko
F+S	stredné riziko	stredné riziko	vysoké riziko	vysoké riziko
P+S+F	stredné riziko	vysoké riziko	vysoké riziko	vysoké riziko

Príklad rizikovej matice zostavenej na základe parciálnych rizikových indexov

Opäť platí nastavenie škály výsledného určenia miery rizika, resp. zraniteľnosti lokality.

-  **takmer bez rizika, nezraniteľné**
-  **s miernym rizikom, málo zraniteľné**
-  **so stredným rizikom, stredne zraniteľné**
-  **s vysokým rizikom, vysoko zraniteľné**

Pri hodnotení každej lokality by v prvom kroku mali byť vyhodnotené jednotlivé rizikové javy samostatne a následne by mala byť zohľadnená možnosť kumulatívneho účinku nepriaznivých javov na danú lokalitu. Výsled-

kom celkového hodnotenia je stanovenie zraniteľnosti lokality od nezraniteľnej (voči hodnoteným javom), až po vysoko zraniteľnú, resp. rizikovú.

15. NÁVRH POPIISNEJ A IDENTIFIKAČNEJ SADY ATRIBÚTOV

V rámci hodnotiaceho postupu pri skúmaní hodnotiacich kritérií sú v tomto procese zaznamenávané atribúty, viažuce sa ku hodnoteným skutočnostiam. Ide o veľmi cenné informácie, ktoré môžu byť využité v ďalšom spracovaní informácií o priemyselných areáloch a environmentálnych záťažach. Rovnako môžu byť tieto informácie prenesené ako vstup do ďalších hodnotiacich procesov v rámci iných metodických postupov.

V neposlednom rade môžu byť tieto informácie využité v existujúcich registroch a databázach ako doplňujúce údaje k prvkom sledovaným v informačných systémoch, v tomto prípade k priemyselným areálom a environmentálnym záťažiam.

Atribúty, resp. parametre z hodnotiaceho procesu majú charakter stavovej premennej a môžu dosahovať logické hodnoty áno / nie, resp. true / false, alebo číselné hodnoty 0 / 1. Indexovanie parametrov podľa lokality, alebo podľa iných kľúčových parametrov ponechávame na uváženie spracovateľa atribútovej sady informácií.

Pre hodnotenie Priemyselných areálov (PA) podľa jednotlivých hodnotiacich postupov sú pre ďalšie spracovanie využité k dispozícii tieto parametre:

PA_ohrozenie_povodnou_vseobecne	ano / nie
PA_v_dosahu_Q ₁₀₀	ano / nie
PA_v_dosahu_Q ₁₀₀₀	ano / nie
PA_ochrannéprvky_Q ₁₀₀	áno / nie
PA_ochrannéprvky_Q ₁₀₀₀	ano / nie
PA_ochrannéprvky_vodnastavba	ano / nie
PA_ochrannéprvky_vodnastavba_kategoria	ano / nie
PA_ohrozenie_pluvialnapovoden	ano / nie
PA_pluvialnapovoden_vminulosti	ano / nie
PA_ochrannéprvky_pluvialnapovoden	ano / nie
PA_pluvialnapovoden_monitoring	ano / nie
PA_svhovadeformacia_vminulosti	ano / nie
PA_svahovadeformacia_identifikovana	ano / nie
PA_svahovadeformacia_stabilizovana	ano / nie
PA_svahovadeformacia_aktivna	ano / nie
PA_svahovadeformacia_monitorovane	ano / nie
PA_vplyv_vyvoja_sucha	ano / nie
PA_zavislost_zdroje_podzemnejvody	ano / nie
PA_zavislost_zdroje_povrchovejvody	ano / nie
PA_zavislost_zdrojvody_vseobecne	ano / nie
PA_riziko_prevadzky_bez_zdrojvody	ano / nie

Pre výsledné parametre hodnotenia lokality priemyselného areálu (PA) vzhľadom na povahu rizika navrhujeme sadu atribútov výsledného hodnotenia lokality nasledovne:

PA_hodnotenie rizika_povoden	bez / mierne / stredne / vysoke
PA_hodnotenie rizika_pluvialnapovoden	bez / mierne / stredne / vysoke
PA_hodnotenie rizika_svahovadeformacia	bez / mierne / stredne / vysoke
PA_hodnotenie rizika_vyvojsucha	bez / mierne / stredne / vysoke

Pre hodnotenie Environmentálnych záťaží (EZ) podľa jednotlivých hodnotiacich postupov sú pre ďalšie spracovanie a využitie k dispozícii tieto parametre:

EZ_ohrozenie_povodnou_vseobecne	ano / nie
EZ_v_dosahu_Q ₁₀₀	áno / nie
EZ_v_dosahu_Q ₁₀₀₀	ano / nie
EZ_ochrannéprvky_Q ₁₀₀	ano / nie
EZA_ochrannéprvky_Q ₁₀₀₀	ano / nie
EZ_ochrannéprvky_vodnastavba	ano / nie
EZ_ochrannéprvky_vodnastavba_kategoria	ano / nie
EZ_ohrozenie_pluvialnapovoden	ano / nie
EZ_pluvialnapovoden_vminulosti	ano / nie
EZ_ochrannéprvky_pluvialnapovoden	ano / nie
EZ_pluvialnapovoden_monitoring	ano / nie
EZ_svhovadeformacia_vminulosti	ano / nie
EZ_svahovadeformacia_identifikovana	ano / nie
EZ_svahovadeformacia_stabilizovana	ano / nie
EZ_svahovadeformacia_aktivna	ano / nie
EZ_svahovadeformacia_monitorovane	ano / nie
EZ_vplyv_vyvoja_sucha	ano / nie
EZ_zavislost_zdroje_podzemnejvody	ano / nie
EZ_zavislost_zdroje_povrchovejvody	ano / nie
EZ_zavislost_zdrojvody_vseobecne	ano / nie
EZ_riziko_poskodzenia_vplyvom_sucha	ano / nie

Pre výsledné parametre hodnotenia lokality priemyselného areálu (PA) vzhľadom na povahu rizika navrhujeme sadu atribútov výsledného hodnotenia lokality nasledovne:

EZ_hodnotenie rizika_povoden	bez / mierne / stredne / vysoke
EZ_hodnotenie rizika_pluvialnapovoden	bez / mierne / stredne / vysoke
EZ_hodnotenie rizika_svahovadeformacia	bez / mierne / stredne / vysoke
EZ_hodnotenie rizika_vyvojsucha	bez / mierne / stredne / vysoke

Návrh a zavedenie popisných a identifikačných atribútov, ako výsledkov hodnotenia kritérií v rámci metodických postupov ma mimoriadny význam práve pri zdieľaní a harmonizácii údajov medzi jednotlivými metodickými postupmi. Zdieľanie jednotlivých parciálnych informácií môže byť obohacujúce pre ďalšie metodické postupy a naopak. Aj v rámci nami navrhovaného metodického postupu by sme privítali vstupy sady údajov z iných metodických postupov. Sady atribútov v digitalizovanej forme umožňujú efektívnejšiu kooperáciu pri parciálnych hodnoteniach. Výstup z jedného metodického postupu môže byť dôležitým vstupom pre ďalší metodický postup pri hodnotení javov a skutočností. Veľký dôraz a mimoriadny význam je preto pripisovaný správnej harmonizácii a hierarchii jednotlivých metodických postupov.

Pre úplnosť uvádzame zoznam aktuálne pripravovaných metodických usmernení, ktoré môžu poskytovať zostavy atribútových údajov ako výsledok hodnotenia, resp. môžu byť prijímateľom zostavy atribútových údajov z hodnotiacich procesov.

- Metodika č. 1: Metodické usmernenie na vypracovanie Stratégie/Akčného Plánu adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vrátane hodnotenia klimatickej odolnosti na lokálnej a regionálnej úrovni
- Metodika č. 2: Metodické usmernenie pre posudzovanie klimatickej zraniteľnosti a klimatickej odolnosti existujúcich podnikateľských subjektov
- Metodika č. 3: Metodické usmernenie pre podporu zavádzania riešení zelenej infraštruktúry: analýza bariér, podpora implementácie dobrej praxe a odporúčania pre verejnú politiku
- Metodika č. 4: Spracovanie metodických postupov pre získanie, zber a vyhodnotenie dát a informácií v oblasti adaptácie na zmenu klímy za účelom plnenia reportingových povinností na národnej i európskej úrovni
- Metodika č. 5: Metodické usmernenie pre posudzovanie klimatickej zraniteľnosti a klimatickej odolnosti nových investícií a projektov a začlenenie do procesu EIA/SEA
- Metodika č. 6: Metodika hodnotenia a zohľadnenia rizík spojených s nepriaznivými dôsledkami zmeny klímy pri spracovávaní územnoplánovacej dokumentácie na regionálnej a lokálnej úrovni
- Metodika č. 7: Metodika prioritizácie brownfieldov pre ich efektívnu revitalizáciu prostredníctvom scenárov budúceho využívania územia
- Metodika č. 8: Hodnotenie miery rizika a zraniteľnosti priemyselných areálov a environmentálnych záťaží z hľadiska ich pripravenosti a zabezpečenia voči rizikám súvisiacim s nepriaznivými dôsledkami zmeny klímy

- Metodika č. 9: Metodika pre zohľadnenie a posúdenie hodnoty krajiny / ekosystémov / biodiverzity

- Metodika č. 10: Metodická príručka „Hodnotenia miery rizika a zraniteľnosti líniových stavieb a produktovodov z hľadiska ich pripravenosti a zabezpečenia voči rizikám súvisiacim s nepriaznivými dôsledkami zmeny klímy“

Na záver je potrebné poznamenať, že kľúčovou úlohou v kontexte navrhovaného metodického usmernenia je harmonizácia výsledkov hodnotení naprieč spomenutými metodikami, ktoré sa aktuálne spracovávajú. Správnym nastavením tokov informácií, výmenou vstupných a výstupných atribútov, vytvorenie popisných databáz hodnotených javov a skutočností a zohľadnenie parciálnych vstupov v hlavných metodických postupoch celého navrhovaného systému poskytnú finálny ucelený obraz o riešenej problematike a poskytnú komplexnú prierezovú informáciu o hodnotených javoch a skutočnostiach.

Správnou distribúciou údajov medzi procesmi (podľa návrhu spojitej procesnej mapy) môže byť docielený synergický efekt komplementárnej práce hodnotiteľov v rámci jednotlivých postupov tak, aby výsledky hodnotení boli spracovávané čo najefektívnejšie. Výsledné sady údajov môžu významne obohatiť informácie o hodnotených lokalitách v spracovávaných informačných systémoch.

Spracovaný návrh metodického usmernenia:

„Hodnotenie miery rizika a zraniteľnosti priemyselných areálov a environmentálnych záťaží z hľadiska ich pripravenosti a zabezpečenia voči rizikám súvisiacim s nepriaznivými dôsledkami zmeny klímy.“

ZOZNAM LITERATÚRY

Operačný program Kvalita životného prostredia.

Schéma štátnej pomoci na sanáciu environmentálnych záťaží.

Klimatický Atlas Slovenska. Bratislava: Slovenský hydrometeorologický ústav, 2015. 132 p.

Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2016 – 2021), Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, 2016

Riešenie environmentálnych záťaží na Slovensku, Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, január 2015, ISBN 978 – 8089503-31-5

H2ODNOTA JE VODA – Akčný plán na riešenie dôsledkov sucha a nedostatku vody. [online] <https://www.minzp.sk/files/sekcia-vod/hodnota-je-voda/h2odnota-je-voda-akcny-plan-riesenie-dosledkov-sucha-nedostatku-vody.pdf>

IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 184 pp., doi: 10.59327/IPCC/AR6-978929169164,

Drdoš, J. (1992): Prírodné prostredie: zdroje – potenciály – únosnosť – hazardy – riziká. Geografický časopis, 44, 1, Veda Bratislava, s. 30 – 39.

Dráb, A., Říha, J. (2010): An approach to the implementation of European Directive 2007/60/EC on flood risk management in the Czech Republic. Natural Hazards and Earth System Sciences, roč. 2010, č. 10, s. 1977-1987. ISSN: 1561- 8633

Drbal, K. a kol (2010): Návrh metodiky předběžného vyhodnocení povodňových rizik v České republice. MŽP Praha, 7 s.

Drbal, K. a kol. (2011): Metodika tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik. VÚV TGM., Brno.

Miklós, L., Izakovičová, Z., 1997: Krajina ako geosystém. VEDA, Bratislava, 153 s.

Müller, R. (2019): Prezentácia H2ODNOTA JE VODA – Akčný plán na riešenie dôsledkov sucha a nedostatku vody. [online] Konferencia Životní prostředí – prostředí pro život. (CENIA, SAŽP). Průhonice, ČR, 12. júna 2019 Dostupné na internete: <https://slideplayer.sk/slide/17139764/>

Patassiová, M. - Klementová, E., 2001: Hodnotenie výskytu sucha a analýza zrážok pri jeho výskyte. ACTA HYDROLOGICA SLOVACA 2001, roč.2, č.2, UH SAV Bratislava, 2001 :198-205. ISSN 1335-2563

Špinerová A (2015) Štruktúra krajiny ako regulátor dynamiky pohybu vody a materiálu. Technická univerzita Zvolen, 132 pp

LEGISLATÍVA

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES o hodnotení a manažmente povodňových rizík

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES z 23. októbra 2000, ktorou sa stanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva (Rámcová smernica o vode).

Zákon č. 364/2004 Z.z. Zákon o vodách.

Zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami.

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 419/2010 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o vyhotovovaní máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika, o uhrádzaní výdavkov na ich vypracovanie, prehodnocovanie a aktualizáciu a o navrhovaní a zobrazovaní rozsahu inundačného územia na mapách.

Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 251/2010 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o vyhodnocovaní výdavkov na povodňové zabezpečovacie práce, povodňové záchranné práce a povodňových škôd.

Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 252/2010 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o predkladaní priebežných správ o povodňovej situácii a súhrnných správ o priebehu povodní, ich následkoch a vykonaných opatreniach.

Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 112/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o obsahu, prehodnocovaní a aktualizácii plánov manažmentu povodňového rizika.

Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 119/2016 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výkone odborného technicko-bezpečnostného dohľadu nad vodnými stavbami a o výkone technicko-bezpečnostného dozoru.

smernica Rady 96/82/ES o kontrole nebezpečenstiev veľkých havárií s prítomnosťou nebezpečných látok, nazývanej tiež SEVESO II

smernica Európskeho parlamentu a Rady 2003/105/ES

smernica Európskeho parlamentu a Rady 2012/18/EÚ z 4. júla 2012 o kontrole nebezpečenstiev závažných havárií s prítomnosťou nebezpečných látok, ktorou sa mení a dopĺňa a následne zrušuje smernica Rady 96/82/ES („smernica SEVESO III“)

zákon č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií

zákona č. 128/2015 Z. z. zo 6. mája 2015 o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o haváriách“)

vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 198/2015 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona č. 128/2015 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií

Zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Zákon č. 49/2018 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony

Zákon č. 490/2021 Z. z., ktorým sa dopĺňa zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 49/2018 a ktorým sa dopĺňa zákon NR SR č. 145/1995 Z. z. o správnych poplatkoch v znení neskorších predpisov

Zákon č. 384/2009 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa 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 a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení zákona č. 515/2008 Z. z.

Zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov

Zákon č. 253/2022 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony

Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon

Vyhláška MŽP SR č. 22/2015 Z. z. z 20. januára 2015, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MŽP SR č. 51/2008 Z. z. v znení vyhlášky č. 340/2010 Z. z.

Vyhláška MŽP SR č. 283/2001 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch v znení vyhlášky v znení neskorších predpisov



ISBN XXX

Aktivita je realizovaná v rámci projektu
Metodiky pre hodnotenie investičných rizík spojených s nepriaznivými dôsledkami zmeny klímy (ITMS 2014+ : 310021BSY3).
Projekt je financovaný z Operačného programu Kvalita životného prostredia.