

Lokálna adaptačná stratégia na zmenu klímy obce Spišská Teplica



September 2017

Zadávatel': Obec Spišská Teplica



Spracovateľ: Karpatský rozvojový inštitút
www.kri.sk



Hlavní autori: Mgr. Zuzana Jarošová
Mgr. Michal Schvalb
RNDr. Andrej Šteiner, PhD.

Spoluautor: RNDr. Pavel Šťastný, CSc., SHMÚ (kapitola 3.1)

Neprešlo jazykovou úpravou.

Podporené v rámci:



Obsah

1	Úvod.....	5
2	Charakteristika obce Spišská Teplica	6
2.1	Fyzickogeografická charakteristika.....	6
2.2	Humánnogeografická charakteristika	7
3	Hodnotenie zraniteľnosti	9
3.1	Súčasný a očakávané dopady zmeny klímy v oblasti obce Spišská Teplica.....	11
3.2	Analýza faktorov zraniteľnosti.....	13
3.2.1	Geomorfologický faktor	13
3.2.2	Hustota obyvateľov	15
3.2.3	Zraniteľné osoby.....	17
3.2.4	Kritické zariadenia	19
3.2.5	Povrchové vpusty	21
3.2.6	Mostíky.....	23
3.2.7	Hromadenie zrážkovej vody alebo vody z topiaceho sa snehu	25
3.2.8	Zaplavené domy	27
3.2.9	Dĺžka vodného toku.....	29
3.2.10	Výskyt chránených areálov.....	31
3.2.11	Úroveň vedomostí o správnych vzorcoch správania	31
3.2.12	Informačné aktivity o správnych vzorcoch správania	37
3.2.13	Pripravenosť technických prác v prípade záplav	37
3.2.14	Okamžitá likvidita	37
3.2.15	Sociálny kapitál.....	38
3.2.16	Dosiahnuté vzdelanie	38
3.2.17	Dostupnosť technologická.....	38
3.3	Súhrnné vyhodnotenie faktorov	39
4	Adaptačná politika	42
5	Adaptačný plán.....	44
5.1	Adaptačné programy a opatrenia pre kritické miesta v Spišskej Teplici.....	46
5.1.1	Program 1: Protizáplavové hrádze a bariéry	46
5.1.2	Program 2: Zvýšenie alebo usmernenie odtoku vody	46
5.1.3	Program 3: Zvýšenie retenčnej kapacity územia	47
5.1.4	Program 4: Zabezpečenie dostatočnej kapacity prietoku kanalizačnej sústavy.....	50
5.1.5	Program 5: Využívanie prírodného prostredia/prírodných prvkov na protizáplavový účel	50
5.1.6	Program 6: Rozvoj správnych vzorcov správania sa počas záplav	57
5.1.7	Program 7: Správne rozhodovanie	57
5.1.8	Program 8: Stimulácia obyvateľov k realizácii adaptačných opatrení.....	57
5.2	Zoznam merateľných ukazovateľov navrhovaných opatrení	58
5.3	Lokalizácia prioritných oblastí adaptácie (lokalizačné mapy)	59

Lokálna adaptačná stratégia na zmenu klímy obce Spišská Teplica

5.3.1	Prioritné oblasti z hľadiska výskytu kritických zariadení	59
5.3.2	Prioritné oblasti z hľadiska výskytu povrchových vpustov	60
5.3.3	Prioritné oblasti z hľadiska výskytu mostíkov	61
5.3.4	Prioritné oblasti z hľadiska hromadenia vody	62
5.3.5	Prioritné oblasti z hľadiska zaplavených domov	63
5.3.6	Prioritné oblasti z hľadiska dĺžky vodného toku	64
6	Záver	65

1 Úvod

Naša klíma sa dramaticky mení. Nielenže rastie priemerná ročná teplota v porovnaní so zmenami klímy v pred-industriálnom období, ale narastá aj častosť a závažnosť extrémnych prejavov počasia, akými sú intenzívne zrážky vedúce k povodňam, suchá, vlny horúčav spôsobujúce prehrievanie urbanizovaného prostredia, víchrice, rýchle zmeny teplotných pomerov a pod. Tieto prejavy zmeny klímy majú priame aj nepriame negatívne dopady na zdravie a životné potreby ľudí, ohrozujú verejné a súkromné majetky, ako aj ovplyvňujú dynamiku rozvoja toho-ktorého územia. Navyše zvyšujú riziká už existujúcich problémov ako sú napr. potravinová nedostatočnosť, limitované vodné zdroje, znečistenie ovzdušia, starnutie obyvateľstva, nerovnomerné sociálne rozvrstvenie a pod. Zmena klímy vedie aj k vzniku nových rizík, napríklad výskytu invazívnych druhov rastlín, živočíšnych škodcov, a tiež nových chorôb, ktoré v danom klimatickom pásme neboli doteraz pozorované.

Negatívne dopady zmeny klímy sú už každodennou realitou aj na Slovensku. Napríklad v dôsledku vln horúčav rastie počet kolapsov a predčasných úmrtí obyvateľov. Zvyšovanie priemerných teplôt a suchá vedú k zhoršovaniu kvality zelene, zvýšeniu potreby vody na zavlažovanie alebo aj k zhoršeniu kvality vôd na kúpanie, zvýšeniu nárokov na spotrebu vody či dokonca k problémom so zásobovaním pitnou vodou. Prívalové zrážky pri búrkach a vysoká koncentrácia nepriepustných povrchov či nedostatočná kapacita kanalizačnej siete vedú k vzniku prívalových povodní, a tým k ochromeniu dopravy, zaplaveniu a poškodeniu verejného aj súkromného majetku. Ničivé búrky a veterné smršte, ktoré zažilo viacero miest a obcí na Slovensku aj počas aktuálneho leta, spôsobujú veľké škody.

Zmenu klímy dnes už úplne zastaviť nedokážeme. Aj keby sme hneď dnes zastavili produkciu všetkých emisií skleníkových plynov, globálne otepľovanie a s tým spojené lokálne prejavy extrémov počasia budú pokračovať. Dôvodom je dlhá životnosť CO₂ v atmosfére (približne 50 – 200 rokov), tepelná zotrvačnosť oceánov a napríklad aj to, že vplyvom otepľovania a topenia sa trvalo zamrznutých pôd (permafrostu) nastane uvoľňovanie skleníkových plynov tam naakumulovaných. Preto je potrebné sa urýchlene adaptovať na dopady zmeny klímy. Vážnosť dôsledkov zmeny klímy na systémy (sociálne, ekonomický a environmentálny) závisí jednak od rozsahu a intenzity prejavov zmeny klímy, ale aj od vytvorených a implementovaných verejných klimatických politík na globálnej, národnej, regionálnej a miestnej úrovni, ktoré zahrňujú tak znižovanie produkcie či zvyšovanie pohlcovania skleníkových plynov (mitigácia) ako aj opatrenia, ktoré smerujú k prispôbovaniu sa zmene klímy (adaptácia).

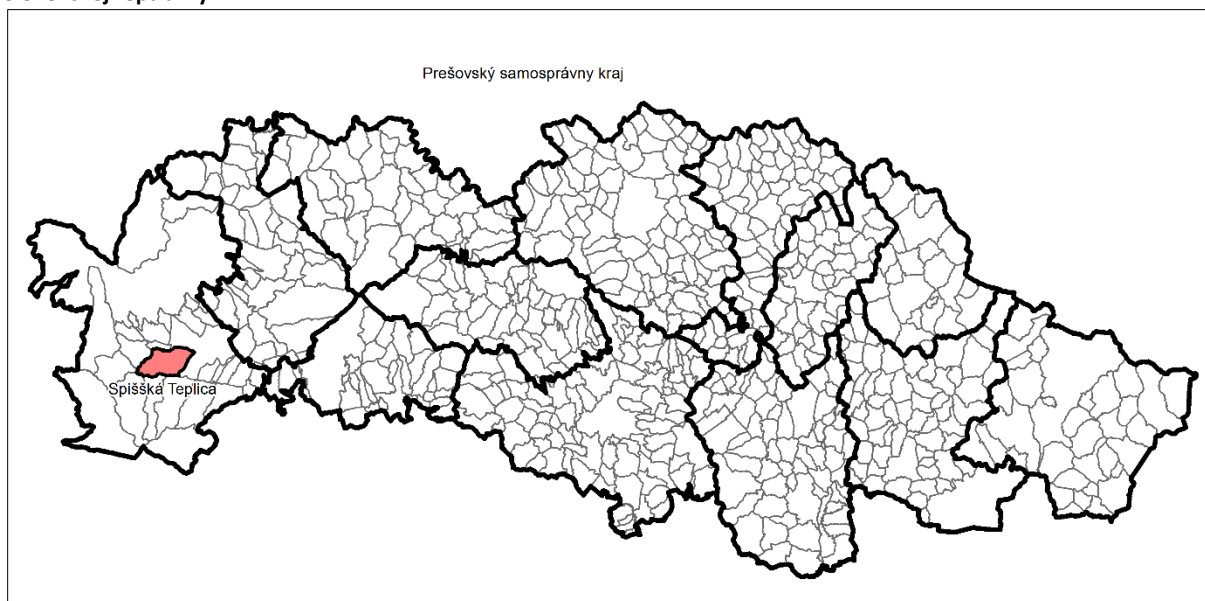
Vytvorenie adaptačnej stratégie na dopady zmeny klímy v prostredí malých/stredných obcí vychádza z predpokladu, že adaptácia nie je jednorazový, ale cyklický dynamický proces, ktorý nielenže musí byť systémový, medzi-sektorovo koordinovaný, ale aj zameraný na prioritné adaptačné opatrenia, berúc do úvahy ich nevyhnutnosť, efektívnosť a účinnosť. Takýto prístup pomôže zaistiť, že obce investujú svoje obmedzené zdroje takým spôsobom, ktorý im pomôže redukovat' nežiaduce dopady zmeny klímy, ale súčasne im prinesie aj iné súvisiace benefity. Tie obce, ktoré sú, či budú schopné integrovať adaptáciu do svojich lokálnych plánovacích procesov, rozvojových cieľov a denných činností, budú lepšie odolávať skutočnostiam, ktoré prináša nová éra zmeny klímy.

Obsahom Lokálnej adaptačnej stratégie na zmenu klímy obce Spišská Teplica sú tri hlavné komponenty: **hodnotenie zraniteľnosti** daného územia (spracovanie klimatologického posúdenia hlavných súčasných a očakávaných dopadov zmeny klímy, identifikácia, zber, spracovanie a vizuálne zobrazenie faktorov zraniteľnosti), **adaptačná politika** a **adaptačný plán** (prehľad možných adaptačných opatrení).

2 Charakteristika obce Spišská Teplica

Obec Spišská Teplica leží juhozápadne od mesta Poprad, v jeho tesnej blízkosti. Rozloha katastrálneho územia je 3105 ha, stred obce leží v nadmorskej výške 704 m n. m. Geografická poloha obce je určená súradnicami 49°02'51" severnej geografickej šírky a 20°15'01" východnej geografickej dĺžky. Z hľadiska širšieho územia je obec začlenená do administratívneho územia okresu Poprad a tým do administratívneho územia Prešovského samosprávneho kraja. V súčasnosti žije v obci 2244 obyvateľov (ŠÚSR 2015). Územie obce Spišská Teplica pozostáva z jedného katastra. Hranica katastrálneho územia obce susedí s mestom Svit na severe, s Popradom na severe a východe, s obcami Spišské Bystré, Kravany a Vikartovce na juhu, s obcami Lučivná a Šuňava na západe.

Obr. 1: Poloha obce v rámci Prešovského samosprávneho kraja. Zdroj: ZBGIS©. Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky



2.1 Fyzickogeografická charakteristika

Z pohľadu geomorfologického členenia sa kataster obce nachádza v Alpsko-himalájskej sústave, podsústave Karpaty s provinciou Západné Karpaty a subprovinciou Vnútorne Západné Karpaty, vo Fatransko-tatranskej oblasti a v geomorfologických celkoch Kozie chrbty – oddiel Dúbrava (predtým Vikartovský chrbát) a Podtatranská kotlina, podcelok Popradská kotlina – oddiel Popradská rovina.

Z pohľadu geologickej stavby patrí Hronikum, budujúci všetky výraznejšie horské masívy v okolí obce, paleogén podtatranskej skupiny (vnútrokarpatský paleogén) a kvartérne pokryvné útvary k základným jednotkám, ktoré sa podieľajú na geologickej stavbe oblasti Spišskej Teplice.

Obcou preteká Teplický potok s ramenom Mlynica, ktorý sa na začiatku obce vlieva naspäť do Teplického potoka, ústiaci do rieky Poprad. V blízkosti obce sa nachádza prameň Nové okno, ktorý vyviera z triasových dolomitov bielovážskeho vývoja na styku s flyšovými sedimentmi paleogénu. Využíva sa ako zdroj pre podtatranský skupinový vodovod. Tento bariérový prameň odvádza podstatnú časť podzemných vôd. Ďalším prameňom je forma plošného nesústreďeného nevyužitého prameniska, ktorým vyviera menšia časť podzemných vôd priamo z dolomitov.

V katastrálnom území obce Spišská Teplica sa vyskytujú mnohé krasové formy. Sú tu evidované dve priepasti a deväť jaskýň či puklinových krasových otvorov. Sú vyvinuté vo svetlosivých triasových dolomitoch a vápencoch a sú puklinového pôvodu, niektoré rozšírené vodnou koróziou.

Z pedologického pohľadu sa v obci nachádzajú viaceré subtypy hnedej pôdy, rendziny, pararendziny, nivné (aluviálne), lužné, rankrové a rašelinové pôdy. Dominujú hnedé pôdy oglejnené, nasýtené hnedé pôdy a lokálne gleje, ďalej rendziny a rendziny hnedé. V obci sa nachádzajú skupiny rašelinísk, z ktorých vytekajú potôčiky s čistou pramenitou vodou černastého sfarbenia. Tieto rašeliniská sa nazývajú Spišskoteplické slatiny a sú chránenými územiaми v rámci sústavy NATURA 2000.

Poloha obce na rozhraní dvoch najväčších horských celkov na Slovensku sa odzrkadľuje v pestrej faune aj flóre. Z fauny najmä vlk dravý, medveď hnedý, rys ostrovid, mačka lesná, liška obyčajná, kuna lesná, lasica obyčajná, jeleň hôrny, vydra riečna, srnec hôrny, zajac poľný, myšiak lesný, jastrab lesný, sova lesná, močiarnica mekotavá, skokan hnedý, salamandra škvrnitá, vretenica severná, atď. Z flóry najmä dreviny - smrek obyčajný, borovica sosnová, jedľa biela, smrekovec opadavý; byliny a kroviny – prvosienka pomúčená, prvosienka holá, horec jarný, šafran karpatský, klinček pyšný, ríbezľa skalná, atď. (Soják a kol. 2002).

V posledných rokoch sa na dolnom toku Teplického potoka (pri vstupe do obce) vyskytol zákonom chránený bobor, ktorý svojou činnosťou vyhrýzol asi polovicu drevín v okolí vodného toku.

2.2 Humánnogeografická charakteristika

Obec Spišská Teplica má k 31.12.2015 spolu 2244 obyvateľov, z toho 1109 mužov a 1135 žien (ŠÚSR 2015). Obec v súčasnej dobe zažíva nárast počtu obyvateľov v seniorskom veku, ale aj celkový nárast počtu obyvateľov. Nezamestnaných v obci je 17 % obyvateľov. Pri SODB 2011 79% obyvateľov udáva Rímskokatolícke vyznanie. Čo sa týka najvyššie dosiahnutého vzdelania, 17% dosiahlo základné, 20% stredoškolské bez maturity, 30% stredoškolské s maturitou a 12% vysokoškolské, 18% je bez školského vzdelania (ŠÚ SR 2011).

Tab. 1: Veková štruktúra obyvateľstva v roku 2015

Vek	úhrn	%
Predproduktívny (0-14)	382	17
Produktívny (15-59)	1411	63
Poproduktívny (60+)	451	20

Vývoj počtu obyvateľov obce Spišská teplica: Za posledných 24 rokov sa počet obyvateľov zvýšil o 647 obyvateľov, čo je takmer 30% z dnešného počtu obyvateľov.

Tab. 2: Vývoj počtu obyvateľov

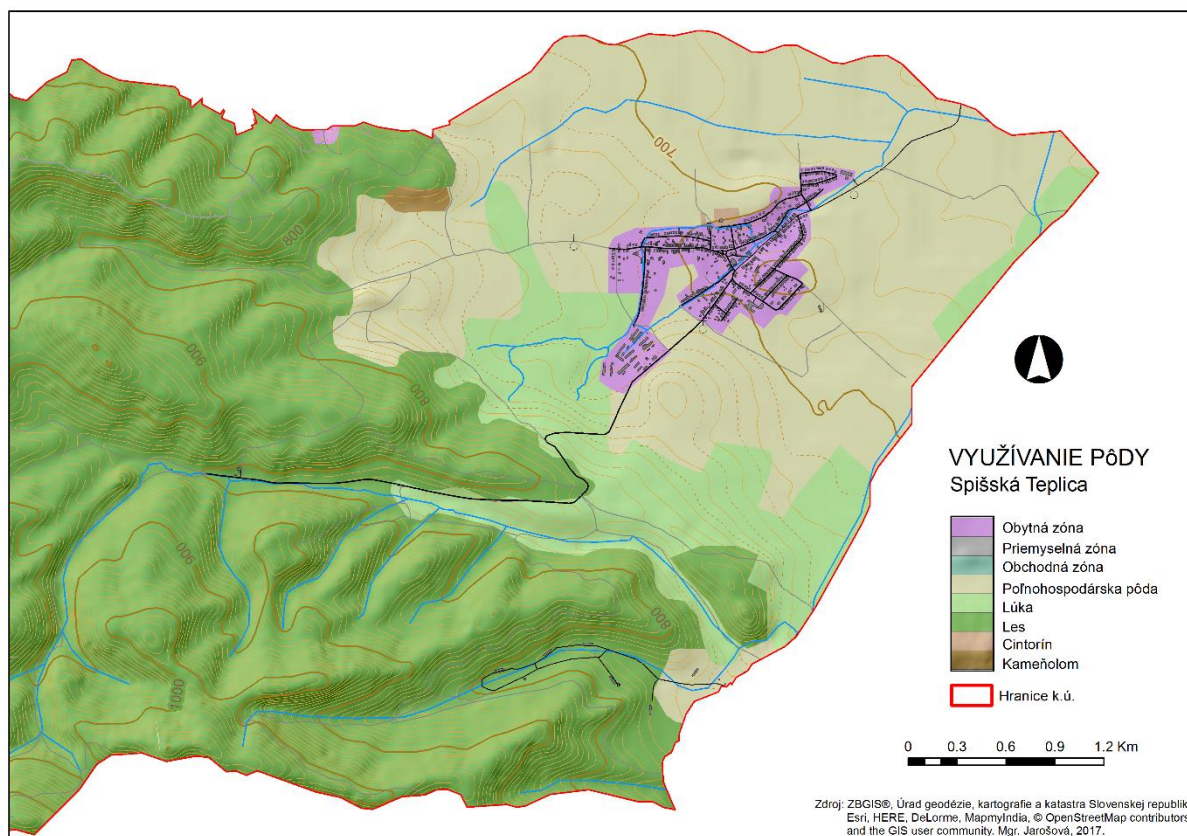
Rok	1991	2001	2011	2015
Počet obyvateľov	1597	1835	2175	2244

Celková rozloha obce je 3112 ha, pričom vzhľadom na využitie využívajúce pôdy 66% katastrálneho územia tvoria lesy, 22% orná pôda, 9% trvalý trávnatý porast, teda pasienky a lúky a 3% zastavaná plocha obce. V území sa nachádza aj kameňolom v výmere 5 ha.

Tab. 3: Spôsob využitia pôdy

Využitie pôdy	Výmera (ha)	%
les	2063	66%
orná pôda	672	22%
pasienok, lúka	284	9%
zastavaná plocha	85	3%
cintorín	2	0.1%
kameňolom	5	0.2%
Spolu	3112	100%

Obr. 2: Spôsob využitia pôdy



Hospodárske pomery

Primárny sektor

Popradská kotlina je vysoko položená kotlina s mierne teplým až chladným podnebím a menej úrodnými pôdami. Na ornej pôde sa pestujú menej náročné plodiny (zemiaky, jačmeň, ovos, krmoviny). Z technických plodín sa pestuje ľan. Rozšírený je chov oviec a dobytky. Pôsobí tu Poľnohospodárske družstvo, ktoré sa zaoberá poľnohospodárskou výrobou, chovom jatočných zvierat, Pro Populo, s.r.o. a Urbár - pozemkové spoločenstvo Spišská Teplica, ktoré sa zaoberajú lesníctvom, hospodárením v lesoch a na iných pozemkoch.

Sekundárny sektor

V obci sa nenachádza samostatná priemyselná zóna alebo časť. V obci pôsobí niekoľko firiem, ktoré sa zaoberajú výrobou elektronických výrobkov, výrobou motorov a príslušenstva pre motorové vozidlá, opracovanie kovov, klampiárstvo, stolárstvo, čalúnnictvo, kožušníctvo, spracovanie mäsa.

Terciárny sektor

V obci pôsobí niekoľko maloobchodných spoločností, pohostinstvo a výroba hotových jedál, kadernícke služby, predaj a servis vozíkov, ubytovanie v súkromí. Vzdelávacie služby sú uskutočňované prostredníctvom materskej a základnej školy. Poštové služby sa uskutočňujú jednou prevádzkou Slovenskej pošty v centrálnej časti obce. Verejnú správu zabezpečuje obecný úrad. Sociálne služby sú zabezpečené prostredníctvom sociálneho pracovníka, a sú to: terénna sociálna služba krízovej intervencie, sprostredkovanie osobnej asistencie, základné sociálne poradenstvo a rozvoz stravy pre dôchodcov s obmedzenou možnosťou pohybu. Medzi športové zariadenia patria futbalové ihrisko, minigolf a detské ihrisko.

3 Hodnotenie zraniteľnosti

Postup realizácie hodnotenia zraniteľnosti vychádzal z vlastnej metodiky autorov, ktorá je založená na ich dlhoročných skúsenostiach v tejto sfére, reflektujúc aj najnovšie domáce či zahraničné poznatky. Cieľom hodnotenia zraniteľnosti je identifikovať mieru náchylnosti daného socioekonomického či prírodného systému, resp. ich prvkov byť postihnutý, resp. schopnosti zvládnuť nepriaznivé vplyvy zmeny klímy.

Prvý krokom bola **analýza expozície** (kapitola 3.1), to znamená stupeň, do akého je územie vystavené významným klimatickým stresom, ktoré zahŕňajú jednak dlhodobé zmeny klimatických podmienok, resp. zmeny variability klímy a jednak krátkodobé zmeny prejavujúce sa v náraste intenzity a častosti extrémnych udalostí. Pri posudzovaní expozície sa brali do úvahy dva hlavné elementy: čo bude ovplyvnené zmenou klímy (ľudia, prírodné zdroje, majetky a pod.) a ako konkrétne sa zmena klímy v danom území prejaví (napr. väčšou častotou a intenzitou zrážok, predĺžením obdobia sucha, vytváraním tepelných ostrovov a pod.).

Na základe charakteristiky územia ako aj klimatologického popisu súčasných a očakávaných dopadov zmeny klímy pre územie obce Spišská Teplica boli za kľúčové dopady zmeny klímy stanovené intenzívne aj dlhodobé zrážky a náhle topenie snehu, čo môže spôsobiť riečne či povrchové záplavy.

Záplavy ohrozujú život a zdravie ľudí, majetok, môžu prerušiť dodávky energií a obmedzujú dopravu.

Na našom území existujú dva hlavné typy záplav:

- Riečne záplavy, kedy vplyvom krátkeho a intenzívneho, resp. dlhodobého dažďa, pri prudkom topení snehu vplyvom náhleho nárastu teplôt v krátkom časovom horizonte v povodí alebo pri znížení prietochnosti koryta, sa vyleje voda toku z brehov. Tento jav sa nazýva povodeň a môže sa vyskytnúť na veľkých, ale aj na malých vodných tokoch. Až keď povodňová voda zaplaví ľudské sídla a iné významné objekty či plochy, na ktorých vznikne škoda, hovoríme o záplave. S určitým časovým predstihom (hodiny, niekedy dni) sa dajú väčšinou predpovedať.
- Povrchové záplavy vznikajú počas a tesne po silných lejakoch/prívalových zrážkach kedy na zem padne viac ako 20 mm/50 mm za hodinu (prípadne viac za kratší čas), resp. po prudkom topení snehu na okolitých vrchoch. Povrchy, resp. kanalizácia nie sú schopné vodu absorbovať (špeciálne v urbanizovanom prostredí). Takéto záplavy sú výnimočne nebezpečné, pretože čas a lokalizáciu výskytu krátkych a veľmi intenzívnych zrážok je prakticky nemožné predpovedať.

Niektoré dôsledky záplav na lokálnu úroveň:

- Strata ľudských životov
- Škody na majetkoch
- Zhoršenie zdravotnej situácie vplyvom výskytu infekcií
- Prerušenie dodávok zdravotne nezávadnej pitnej vody
- Poškodenie infraštruktúry (cesty, železnice, mosty, ďalšia líniová infraštruktúra)
- Svahové deformácie – zosuvy
- Poškodenie alebo zničenie úrody a strata domácich zvierat
- Prerušenie niektorých ekonomických činností s dopadom na zamestnanosť
- Dlhodobá traumatizácia obetí záplav

Druhým krokom bolo, prostredníctvom analýzy faktorov (kapitola 3.2), **hodnotenie citlivosti**, t.j. stupňa/miery, akou je systém ovplyvnený nepriaznivým alebo priaznivým podnetom vyvolaným stavom klímy, citlivosť vyjadruje fakt, že rôzne územia a systémy budú na tú istú udalosť reagovať odlišne, a **adaptívnej kapacity**, t.j. potenciálu, resp. schopnosti systému reagovať a prispôbiť sa dopadom zmeny klímy prostredníctvom vyrovnania sa s negatívnymi konsekvenciami, minimalizovania rozsahu možných škôd či využitia nových príležitostí, ktoré zmena klímy so sebou prináša.

Faktory citlivosti a adaptívnej kapacity boli pre každý dopad rozdelené do dvoch kategórií na tzv. *klimatické* (skúmajúce vplyv konkrétneho dopadu zmeny klímy na konkrétne územie) a *faktory socio-ekonomickej odolnosti*, ktoré charakterizujú všeobecnú schopnosť obcí reagovať na akúkoľvek globálnu hrozbu.

Tab. 4: Prehľad skúmaných faktorov

Klimatické	Socio-ekonomické
Geomorfologický faktor	Okamžitá likvidita
Hustota obyvateľov	Sociálny kapitál
Zraniteľné skupiny	Dosiahnuté vzdelanie
Kritické zariadenia	Technologická dostupnosť
Povrchové vpusty	
Mostíky	
Hromadenie zrážkovej vody alebo vody z topiaceho sa snehu	
Zaplavené domy	
Dĺžka vodného toku	
Chránené areály	
Úroveň vedomostí o správnych vzorcoch správania sa počas záplav	
Informačné aktivity o správnych vzorcoch správania sa počas záplav	
Pripravenosť technických prác v prípade záplav	

Kvôli prehľadnejšej analýze bolo posudzované územie obce rozdelené na základe pravidelnej štvorcovej siete, s veľkosťou strany štvorca 100 m, tak aby pokrývalo celé zastavané územie obce aj s priľahlými časťami extravilánu. Spolu vzniklo 129 štvorcov.

Jednotlivé faktory nadobúdali 3 číselné intervaly hodnôt podľa matematickej Jenksovej metódy prirodzených zlomov. Najnižší číselný interval znamenal vždy najnižšiu mieru výskytu negatívneho, resp. rizikového faktora, stredný interval priemerné a interval s najvyššou hodnotu najväčší výskyt negatívneho resp. rizikového faktora. Tieto intervaly predstavovali tzv. „**kategórie závažnosti**“, ktoré sme číselne zaradili **do hodnôt 1 – 3**.

Tieto hodnoty však bolo potrebné ďalej špecifikovať, lebo pri vzájomnom porovnaní majú jednotlivé faktory odlišnú mieru závažnosti. Preto sme s cieľom zvýšiť odbornú presnosť a objektívnosť hodnotenia zaviedli tzv. **váhy**. Jednalo sa o číselné hodnoty od 1 do 3, ktoré vyjadrovali rozsah negativity či benefitu daného faktora. Touto hodnotou sme potom násobili čísla z „**kategórie závažnosti**“ u jednotlivých faktorov.

Výsledné hodnoty sme pre prehľadnosť zobrazili tabuľkovo aj graficky na mapách pre každý indikátor. Odtiene farby na mape indikujú mieru výskytu rizikového faktora v danej obci. **Čím je farba tmavšia, tým je uvedený štvorec viac negatívne ovplyvnený daným faktorom**. Zároveň sme v tabuľkách a na mapách zobrazili aj súhrnné hodnotenie všetkých indikátorov.

Nie všetky faktory však bolo možné kvantitatívne hodnotiť a zobraziť tabuľkovo či graficky, keďže sa vzťahujú na celé územie obce bez rozdielu. Vybrané klimatické a socioekonomické faktory preto boli iba naratívne popísané analytickým zhodnotením.

3.1 Súčasné a očakávané dopady zmeny klímy v oblasti obce Spišská Teplica

Poloha Slovenska v miernom klimatickom pásme je charakterizovaná rovnomerne rozloženými zrážkami počas roka. Premennivosť počasia a tým aj všetkých klimatických prvkov patrí medzi typické a prirodzené rysy našej klímy.

Za obdobie 1901 - 2015 sa na Slovensku pozoroval rast priemernej ročnej teploty vzduchu o cca 1,8°C. Trend teploty vzduchu pre teplý a chladný polrok v období bol podobný ako pre ročné priemery.

Trend ročných úhrnov atmosférických zrážok nemal stúpajúci trend, no po roku 1970 došlo k zvýšeniu medziročnej premenlivosti zrážok (vyskytli sa aj mimoriadne vysoké aj mimoriadne nízke úhrny a aj dlhé obdobie s nízkymi úhrnmi zrážok, 1975-1993). Táto premenlivosť sa ešte zvýšila po roku 1990. Za obdobie posledných 15 rokov významnejšie narástol výskyt extrémnych denných ako aj niekoľkodenných úhrnov zrážok. Tým sa zvýšilo riziko lokálnych povodní. Dlhšie trvajúce teplé obdobia s malou zrážkovou činnosťou zapríčinili častejší výskyt sucha. Desaťročie 1991-2000, ale najmä obdobie 2001-2010 sa charakteristikami teploty vzduchu, úhrnov zrážok, výparu, snehovej pokrývky, ako aj iných prvkov, priblížilo k predpokladaným podmienkam klímy okolo roku 2030.

Očakávané dôsledky zmeny klímy v SR v budúcich desaťročiach

- 1) Priemery teploty vzduchu na Slovensku by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4°C v porovnaní s priemerom obdobia 1951-1980, pri zachovaní jej premenlivosti.
- 2) Ročné úhrny zrážok by sa nemali podstatne meniť, väčšie zmeny by mali nastať v ročnom chode a časovom režime zrážok. Zjednodušene môžeme tvrdiť, že tam, kde bolo doteraz občas sucho, bude častejšie aj dlhšie trvať. Naopak, tam, kde sa doteraz vyskytovali občas privalové a intenzívne dlhotrvajúce zrážky, budú častejšie a nebezpečnejšie.
- 3) Snehová pokrývka bude nepravidelná a častejšie sa budú vyskytovať zimné povodne.
- 4) Očakávame zosilnenie búrok a tým aj častejší výskyt silného vetra, víchric a tornád.

Popis územia obce Spišská Teplica z klimatického hľadiska

Chotár obce Spišská Teplica sa rozprestiera na južnom okraji Popradskej kotliny v a plynule prechádza do zalesnených svahov Vikartovskej hraste. Samotná obec leží na mierne zvlnenom teréne dvíhajúcim sa smerom na juhozápad od údolia rieky Poprad. Konfigurácia terénu tejto časti Popradskej kotliny majú za následok prevládajúce prúdenie so západnou zložkou. Druhým prevládajúcim smerom vetra je južný. Smerom od Východoslovenskej nížiny k masívu Beskyd na severe pozorujeme celkový nárast zrážok.

Podľa Končekovej klimatickej klasifikácie patrí samotná obec Spišská Teplica a nižšie položené časti chotára do klimatickej oblasti mierne teplej (B) ktorá má priemerný počet letných dní menej ako 50 v roku a júlovú teplotu vzduchu 16 °C v priemere, konkrétne ju zahrňame do klimatického okrsku B3, mierne vlhkého so studenou zimou. Smerom do masívu Vikartovskej Hraste prechádza mierne teplá oblasť do oblasti studenej (C). Zastupuje ju tu okrsk C1, ktorý je mierne chladný s júlovou teplotou pod 16 °C.

Samotná obec neleží v členitom teréne a je v dostatočnej vzdialenosti od toku Popradu vzhľadom na hrozbu povodní. Ani samotnou obcou nepreteká miestny potok, ktorý má väčšiu plochu zberného povodia, ktoré by mohlo sústredovať zrážkové vody z privalových dažďov, resp. vodu z topiaceho sa snehu.

Za obdobie 1961 – 2015 sa niektoré parametre klímy menili nasledovne:

- Počet letných dní stúpol z 30 na 45 dní a počet tropických dní z 0 až 5 na 5 až 10. V chladnom polroku klesol počet mrazových dní zo 160 na 140 a počet ľadových dní z 55 na 45.
- Ročné úhrny zrážok stúpili nepodstatne od roku 1990 s tým, že sa zvýšila ich medziročná premenlivosť. V predmetnej oblasti Popradskej kotliny sú relatívne nižšie hodnoty extrémnych zrážok, v porovnaní s okolitými horskými masívami.
- Charakteristiky snehovej pokrývky nevykazovali podstatný časový trend a počet dní so snehovou pokrývkou kolísal okolo 80.
- Výpar vody z pôdy za posledných 30 rokov vzrástol o cca 20 mm. Vzrast tejto charakteristiky vodnej bilancie nemá podstatný vplyv na zavlaženie pôdy v predmetnej oblasti.

Očakávané zmeny klímy v budúcich desaťročiach v oblasti obce Spišská Teplica

- Predpokladá sa ďalšie otepľovanie, ktoré by malo byť rozložené viac-menej rovnomerne počas roka, teda približne rovnaké vo všetkých ročných obdobiach. V horizonte 2025 očakávame zvýšenie ročnej teploty vzduchu o 0,9 °C, v horizonte 2050 o 2,0 °C. (V)
- Zosilnenie búrkovej činnosti sa môže prejavíť vo vyššom počte elektrických výbojov (bleskov) a tým aj vyššej zraniteľnosti majetku, napr. elektroniky. K ďalším častejším prejavom búrok bude výskyt krupobitia a tiež výskyt silného vetra a tornád. Lokálne prívalové dažde, často spojené s výskytom búrok, tiež budú dosahovať predpokladanú vyššiu intenzitu. (V)
- Budú rásť aj maximá teploty vzduchu, vyskytujúce sa v popoludňajších hodinách ako aj minimá v nočných hodinách. V horizonte 2050 predpokladáme nárast počtu letných dní zhruba na hodnotu okolo 50 za rok a tropických dní s počtom medzi 10 a 15. Mierne poklesne počet mrazových dní a ľadových dní. (A3)
- V zimnom období sa nepredpokladá zníženie počtu dní s inverziou teploty vzduchu, čo bude mať za následok vznik smogových udalostí, najmä za slabého východného prúdenia v predmetnej oblasti. (A3)
- Otepľovanie donesie o niečo znížené nároky na vykurovanie v chladnom polroku, no náklady na prevádzku klimatizačných zariadení v lete stúpnu. Variabilita teploty nepoklesne, čo napríklad znamená, že sa v zime a na jar môžu vyskytnúť epizódy výrazného ochladenia. (V)
- Očakáva sa rýchlejší nástup teplého a suchého počasia na jar v porovnaní s minulosťou. To v budúcnosti môže spôsobiť rýchlejší vývoj vegetácie čo bude príčinou väčšej zraniteľnosti ovocných stromov, viniča apod. na jarné mrazy, keď sa budú nachádzať v skoršie nastúpenej fenologickej fáze kvitnutia. (A3)
- Úhrny zrážok sa budú v priemere postupne mierne zvyšovať. Reálny je najmä vzrast úhrnu zrážok v chladnom polroku. Výpar, vzhľadom na predpokladanú vyššiu teplotu vzduchu bude tiež rásť. To však nebude mať podstatný vplyv na vysušovanie krajiny v danej oblasti. (A3)
- Prívalové a intenzívne dlhotrvajúce zrážky budú častejšie a nebezpečnejšie. Tento fenomén bude dôležitý pre hornatú časť katastra obce, kde môže okrem lokálnych prívalových povodní spôsobovať eróziu pôdneho krytu, ale aj pri predchádzajúcom prevlhčení pôdneho horizontu za výdatných dažďov aj miestne zosuvy pôdy. (A2)
- Zmeny v teplotných a zrážkových pomeroch v zime sa prejavia na zmenách snehových pomerov. Tie sa predpokladajú jednak v znížení počtu dní so snehovou pokrývkou a tiež v zmene - poklese celkovej výšky snehovej pokrývky. V praxi to znamená napríklad možné nižšie náklady na zimnú údržbu cestných komunikácií.

Pozn. (V) – všeobecný – platný pre celé SK a A – aktuálny pre obec, kde stupňami 1 (najdôležitejší) až 3 (najmenej dôležitý) je odstupňovaná závažnosť možných dopadov.

3.2 Analýza faktorov zraniteľnosti

3.2.1 Geomorfologický faktor

Zdôvodnenie faktoru

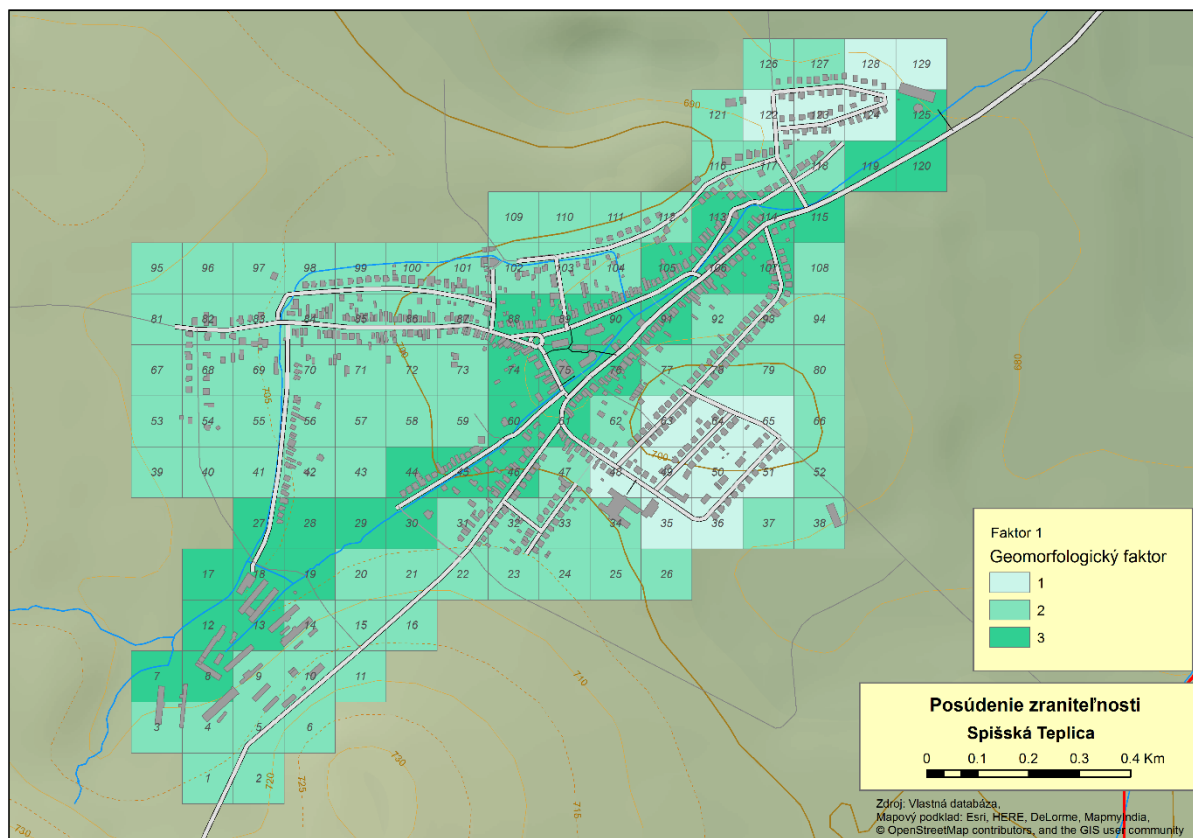
Povrchové povodne a s tým úzko súvisiaca vodná erózia sú spôsobené prívalovými dažďami. Povrchový odtok nastáva, ak intenzita dažďa je väčšia ako vsakovacia schopnosť pôdy, resp. v dôsledku prekročenia infiltračnej kapacity pôdy, čo je množstvo vody, ktoré je pôda schopná za daných podmienok prijať (Junáková a Bálintová 2012). Logicky, z hľadiska hodnotenia zraniteľnosti územia je dôležité brať do úvahy vlastnosti terénu, napr. faktor vegetačného krytu (druh vegetácie), geologický a pôdny faktor (geologický podklad, pôdny druh) alebo hospodársko - technický faktor (spôsob využívania pôdy, metódy obhospodarovania a pod.), ale najmä morfológické vlastnosti ako sklon územia, dĺžka, tvar a expozícia svahov a členitosť terénu. Je zrejmé, že najmenej ohrozené z tohto hľadiska budú plochy - územia, ktoré sa vyskytujú na vrcholoch, resp. na vyvýšeninách alebo vrcholových častiach svahov. Z pohľadu hromadenia povrchovej vody sú najviac ohrozené plochy v údoliach, kotlinách alebo zrážoch, do ktorých ústia prudké svahy. Svahy, v závislosti od ich sklonu, dĺžky a ďalších vlastností sú ohrozené vodnou eróziou. Stekajúca voda nadobúda so zväčšovaním sa sklonu a dĺžky svahu (za predpokladu trvania dažďa) vyššiu rýchlosť a tangenciálne napätie a tým väčší deštruktívny účinok na povrch pôdy a vyššiu schopnosť transportovať uvoľnené pôdne častice.

Metodika vyhodnotenia

V rámci opisovaného indikátora boli jednotlivým štvorcami priradené hodnoty 1 až 3 podľa toho, či sa nachádzajú na svahu, v kotline alebo údolí vodného toku alebo na vrchole (vyvýšenine). Analýza vychádza z topografickej mapy územia a mapy sklonu terénu a smeru toku povrchovej vody. Hodnota 3 predstavuje z pohľadu hromadenia povrchovej zrážkovej vody najvyššie ohrozenie, hodnota 1 najmenšie ohrozenie.

1. najmenej ohrozené: vrchol, vyvýšenina
2. stredne ohrozené: svah
3. najviac ohrozené: údolie

Mapa a tabuľka



Číslo štvorca	Faktor 1	Váha 1	Výsledná hodnota
1	2	1	2
2	2	1	2
3	2	1	2
4	2	1	2
5	2	1	2
6	2	1	2
7	3	1	3
8	3	1	3
9	2	1	2
10	2	1	2
11	2	1	2
12	3	1	3
13	3	1	3
14	2	1	2
15	2	1	2
16	2	1	2
17	3	1	3
18	3	1	3
19	3	1	3
20	2	1	2
21	2	1	2
22	2	1	2
23	2	1	2
24	2	1	2
25	2	1	2
26	2	1	2
27	3	1	3
28	3	1	3
29	3	1	3
30	3	1	3
31	2	1	2
32	2	1	2

33	2	1	2
34	2	1	2
35	1	1	1
36	1	1	1
37	2	1	2
38	2	1	2
39	2	1	2
40	2	1	2
41	2	1	2
42	2	1	2
43	2	1	2
44	3	1	3
45	3	1	3
46	3	1	3
47	2	1	2
48	1	1	1
49	1	1	1
50	1	1	1
51	1	1	1
52	2	1	2
53	2	1	2
54	2	1	2
55	2	1	2
56	2	1	2
57	2	1	2
58	2	1	2
59	2	1	2
60	3	1	3
61	3	1	3
62	2	1	2
63	1	1	1
64	1	1	1
65	1	1	1
66	2	1	2
67	2	1	2

Lokálna adaptačná stratégia na zmenu klímy obce Spišská Teplica

68	2	1	2
69	2	1	2
70	2	1	2
71	2	1	2
72	2	1	2
73	2	1	2
74	3	1	3
75	3	1	3
76	3	1	3
77	2	1	2
78	2	1	2
79	2	1	2
80	2	1	2
81	2	1	2
82	2	1	2
83	2	1	2
84	2	1	2
85	2	1	2
86	2	1	2
87	2	1	2
88	3	1	3
89	3	1	3
90	3	1	3
91	3	1	3
92	2	1	2
93	2	1	2
94	2	1	2
95	2	1	2
96	2	1	2
97	2	1	2
98	2	1	2

99	2	1	2
100	2	1	2
101	2	1	2
102	2	1	2
103	2	1	2
104	2	1	2
105	3	1	3
106	3	1	3
107	3	1	3
108	2	1	2
109	2	1	2
110	2	1	2
111	2	1	2
112	2	1	2
113	3	1	3
114	3	1	3
115	3	1	3
116	2	1	2
117	2	1	2
118	2	1	2
119	3	1	3
120	3	1	3
121	2	1	2
122	1	1	1
123	1	1	1
124	1	1	1
125	3	1	3
126	2	1	2
127	2	1	2
128	1	1	1
129	1	1	1

3.2.2 Hustota obyvateľov

Zdôvodnenie faktoru

Jedná sa o faktor hustoty obyvateľov zastavaného územia v jednotlivých štvorcoch. Vychádza sa z predpokladu, že v prípade výskytu mimoriadnych udalostí (povodní v dôsledku náhlych prívalových zrážok), väčšia koncentrácia obyvateľstva prináša vyšší počet potencionálne ohrozených obyvateľov a ich majetku.

Metodika vyhodnotenia

Hodnoty jednotlivých štvorcov sú pomerom počtu všetkých obyvateľov podľa jednotlivých obydľí (databáza obce Spišská Teplica) v príslušnom štvorci a výmery zastavaného územia daného štvorca.

$$H = \frac{P}{A}$$

kde P je počet obyvateľov v danom štvorci a A je veľkosť (výmera v Ha) zastavaného územia v danom štvorci.

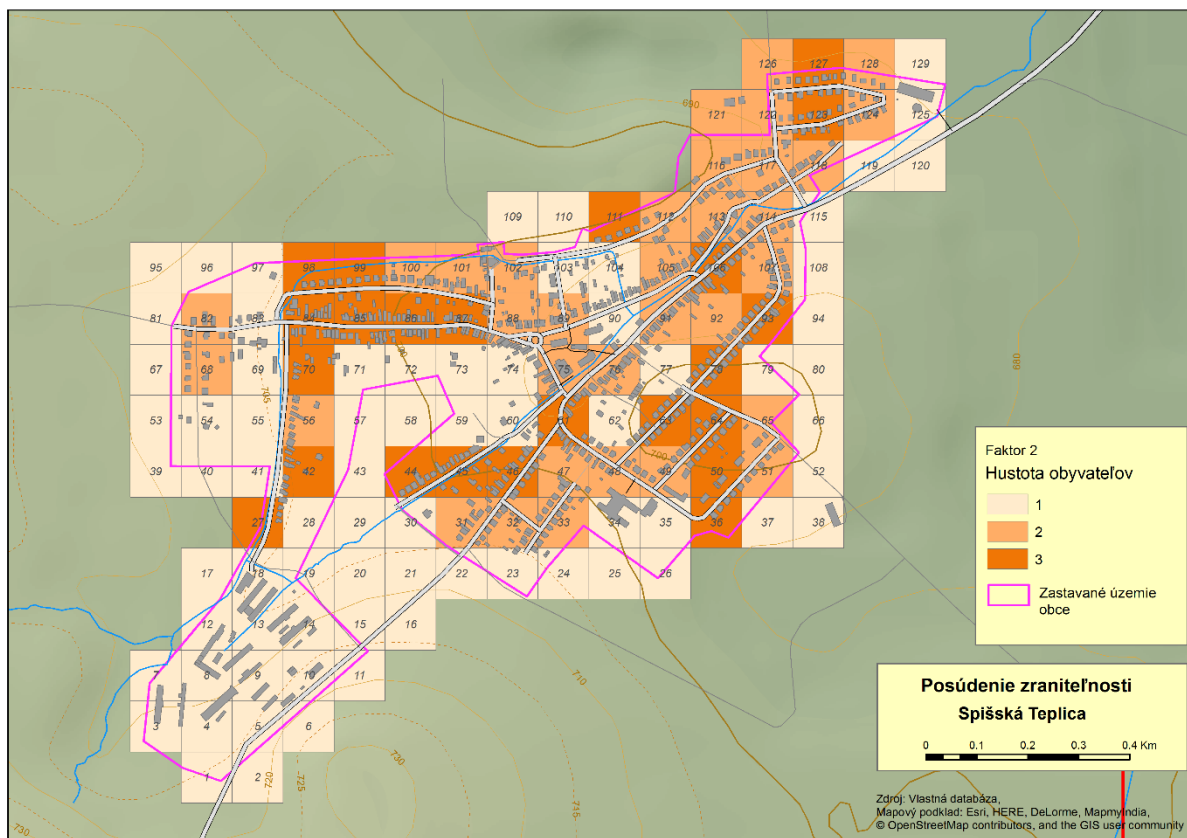
Následné boli hodnoty H rozdelené na základe matematickej Jenksovej metódy prirodzených zlomov do nasledovných kategórií:

1. najmenej ohrozené: 0 – 17,5
2. stredne ohrozené: 17,6 – 43,25
3. najviac ohrozené: 43,26 - 105,0

Faktoru hustoty obyvateľov bola na záver pridelená štatistická váha 2, t.j. koeficient, ktorý násobil všetky hodnoty z daného súboru hodnôt s číslom 2, a tak zvýšil vklad pojednávaneho faktora.

Lokálna adaptačná stratégia na zmenu klímy obce Spišská Teplica

Mapa a tabuľka



Číslo štvorca	Faktor 2	Váha 2	Výsledná hodnota
1	1	2	2
2	1	2	2
3	1	2	2
4	1	2	2
5	1	2	2
6	1	2	2
7	1	2	2
8	1	2	2
9	1	2	2
10	1	2	2
11	1	2	2
12	1	2	2
13	1	2	2
14	1	2	2
15	1	2	2
16	1	2	2
17	1	2	2
18	1	2	2
19	1	2	2
20	1	2	2
21	1	2	2
22	1	2	2
23	1	2	2
24	1	2	2
25	1	2	2
26	1	2	2
27	3	2	6
28	1	2	2
29	1	2	2
30	1	2	2
31	2	2	4

32	2	2	4
33	2	2	4
34	1	2	2
35	1	2	2
36	3	2	6
37	1	2	2
38	1	2	2
39	1	2	2
40	1	2	2
41	1	2	2
42	3	2	6
43	1	2	2
44	3	2	6
45	3	2	6
46	3	2	6
47	2	2	4
48	2	2	4
49	2	2	4
50	3	2	6
51	2	2	4
52	1	2	2
53	1	2	2
54	1	2	2
55	1	2	2
56	2	2	4
57	1	2	2
58	1	2	2
59	1	2	2
60	1	2	2
61	3	2	6
62	1	2	2
63	3	2	6
64	3	2	6
65	2	2	4

Lokálna adaptačná stratégia na zmenu klímy obce Spišská Teplica

66	1	2	2
67	1	2	2
68	2	2	4
69	1	2	2
70	3	2	6
71	1	2	2
72	1	2	2
73	1	2	2
74	1	2	2
75	2	2	4
76	2	2	4
77	1	2	2
78	3	2	6
79	1	2	2
80	1	2	2
81	1	2	2
82	2	2	4
83	1	2	2
84	3	2	6
85	3	2	6
86	3	2	6
87	3	2	6
88	2	2	4
89	2	2	4
90	1	2	2
91	2	2	4
92	2	2	4
93	3	2	6
94	1	2	2
95	1	2	2
96	1	2	2
97	1	2	2

98	3	2	6
99	3	2	6
100	2	2	4
101	2	2	4
102	2	2	4
103	1	2	2
104	1	2	2
105	2	2	4
106	3	2	6
107	2	2	4
108	1	2	2
109	1	2	2
110	1	2	2
111	3	2	6
112	2	2	4
113	2	2	4
114	2	2	4
115	1	2	2
116	2	2	4
117	2	2	4
118	2	2	4
119	1	2	2
120	1	2	2
121	2	2	4
122	2	2	4
123	3	2	6
124	2	2	4
125	1	2	2
126	2	2	4
127	3	2	6
128	2	2	4
129	1	2	2

3.2.3 Zraniteľné osoby

Zdôvodnenie faktoru

Jedná sa o počet všetkých ohrozených obyvateľov¹ (do 4 rokov a zároveň nad 75 rokov) v rámci jedného štvorca. Vychádza sa z predpokladu, že skupiny vybraných ohrozených obyvateľov sú najviac zraniteľné a majú väčšie ťažkosti s reagovaním a zvládaním mimoriadnych situácií.

Metodika vyhodnotenia

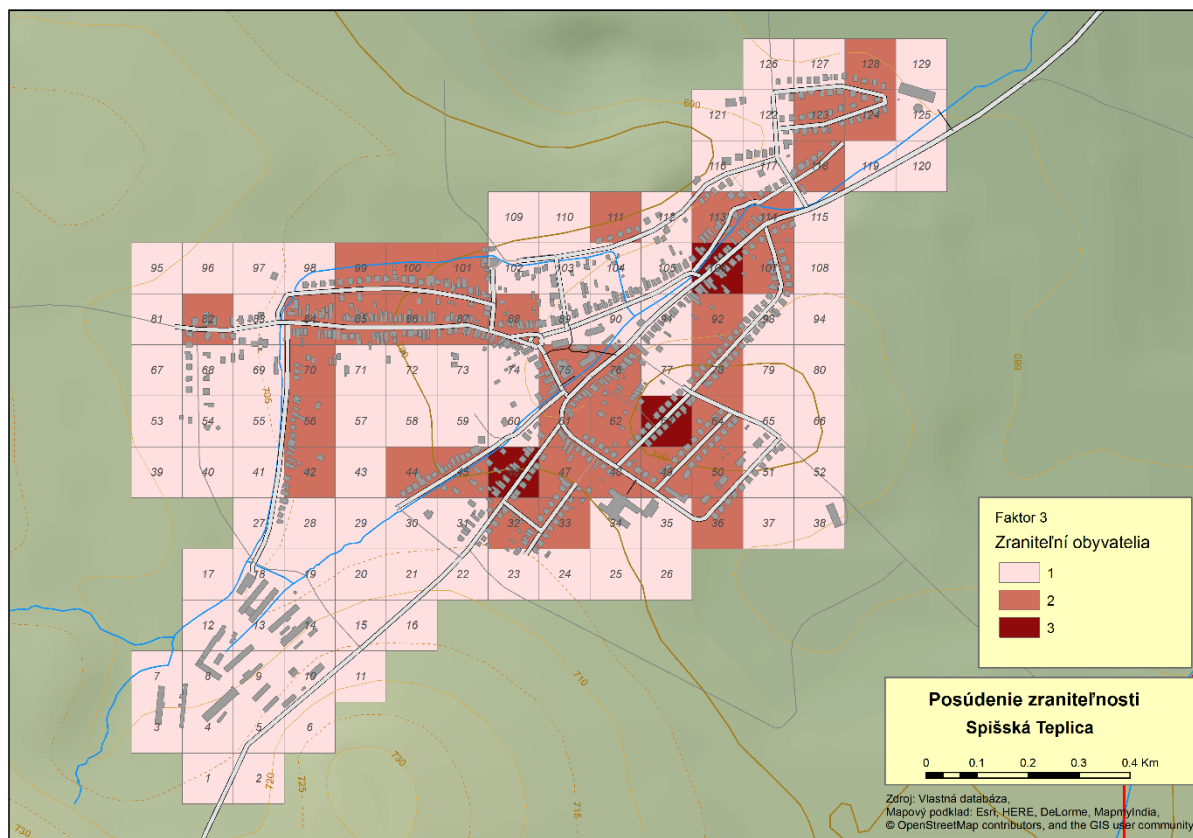
Hodnoty (počet zraniteľných osôb) boli štvorcom pridelené na základe databázy obce Spišská Teplica. Pri určovaní hraníc troch intervalov bola použitá matematická Jenksova metóda prirodzených zlomov. Hodnota 1 vyjadrovala najnižšie ohrozenie, hodnota 2 stredné ohrozenie a hodnota 3 vyjadrovala najvyššie ohrozenie v príslušnom štvorci.

1. najmenej ohrozené: 0 – 2 zraniteľní obyvatelia
2. stredne ohrozené: 3 – 8 zraniteľných obyvateľov
3. najviac ohrozené: 9 – 15 zraniteľných obyvateľov v príslušnom štvorci

Faktoru zraniteľných obyvateľov bola na záver pridelená štatistická váha 3, t.j. koeficient, ktorý násobil všetky hodnoty z daného súboru hodnôt s číslom 3, a tak zvýšil vklad pojednávaneho faktora.

¹ Pod ohrozenými (zraniteľnými) obyvateľmi sa zvyčajne myslia deti, dôchodcovia, pacienti a dlhodobo chorí občania (Jánošíková, Hudecová 2013), keďže v obci sa nenachádza nemocnica, ani sociálne zariadenie, uvažovali sme iba s deťmi do 4 rokov a občanmi nad 75 rokov.

Mapa a tabuľka



Číslo štvorca	Faktor 3	Váha 3	Výsledná hodnota
1	1	3	3
2	1	3	3
3	1	3	3
4	1	3	3
5	1	3	3
6	1	3	3
7	1	3	3
8	1	3	3
9	1	3	3
10	1	3	3
11	1	3	3
12	1	3	3
13	1	3	3
14	1	3	3
15	1	3	3
16	1	3	3
17	1	3	3
18	1	3	3
19	1	3	3
20	1	3	3
21	1	3	3
22	1	3	3
23	1	3	3
24	1	3	3
25	1	3	3
26	1	3	3
27	1	3	3
28	1	3	3
29	1	3	3
30	1	3	3
31	1	3	3
32	2	3	6
33	2	3	6

34	1	3	3
35	1	3	3
36	2	3	6
37	1	3	3
38	1	3	3
39	1	3	3
40	1	3	3
41	1	3	3
42	2	3	6
43	1	3	3
44	2	3	6
45	2	3	6
46	3	3	9
47	2	3	6
48	2	3	6
49	2	3	6
50	2	3	6
51	1	3	3
52	1	3	3
53	1	3	3
54	1	3	3
55	1	3	3
56	2	3	6
57	1	3	3
58	1	3	3
59	1	3	3
60	1	3	3
61	2	3	6
62	2	3	6
63	3	3	9
64	2	3	6
65	1	3	3
66	1	3	3
67	1	3	3
68	1	3	3

Lokálna adaptačná stratégia na zmenu klímy obce Spišská Teplica

69	1	3	3
70	2	3	6
71	1	3	3
72	1	3	3
73	1	3	3
74	1	3	3
75	2	3	6
76	2	3	6
77	1	3	3
78	2	3	6
79	1	3	3
80	1	3	3
81	1	3	3
82	2	3	6
83	1	3	3
84	2	3	6
85	2	3	6
86	2	3	6
87	2	3	6
88	2	3	6
89	1	3	3
90	1	3	3
91	1	3	3
92	2	3	6
93	1	3	3
94	1	3	3
95	1	3	3
96	1	3	3
97	1	3	3
98	1	3	3
99	2	3	6
100	2	3	6

101	2	3	6
102	1	3	3
103	1	3	3
104	1	3	3
105	1	3	3
106	3	3	9
107	2	3	6
108	1	3	3
109	1	3	3
110	1	3	3
111	2	3	6
112	1	3	3
113	2	3	6
114	2	3	6
115	1	3	3
116	1	3	3
117	1	3	3
118	2	3	6
119	1	3	3
120	1	3	3
121	1	3	3
122	1	3	3
123	2	3	6
124	2	3	6
125	1	3	3
126	1	3	3
127	1	3	3
128	2	3	6
129	1	3	3

3.2.4 Kritické zariadenia

Zdôvodnenie faktora

Faktor vyjadruje počet kritických zariadení v príslušnom štvorci, t.j. počet prvkov kritickej infraštruktúry, tzn. takej inžinierskej stavby, ktorej narušenie dopadmi zmeny klímy (napr. záplavami, búrkou) môže mať negatívne dôsledky na bližšie či vzdialenejšie okolie (napr. znečistenie), alebo prerušenie ich fungovania môže mať dôsledky na fungovanie služieb pre obyvateľstvo a inštitúcie (napr. výpadok elektriny, prerušenie dodávok potravín a pod.). Konkrétne sme medzi kritické zariadenia zaradili: čerpacie stanice, zdroje pitnej vody, environmentálne záťaže (sklárky), ČOV, elektrárňu/transformátor, výrobný areál, nemocnica/zdravotné zariadenie, zariadenie sociálnych služieb, materské/základné školy.

Metodika vyhodnotenia

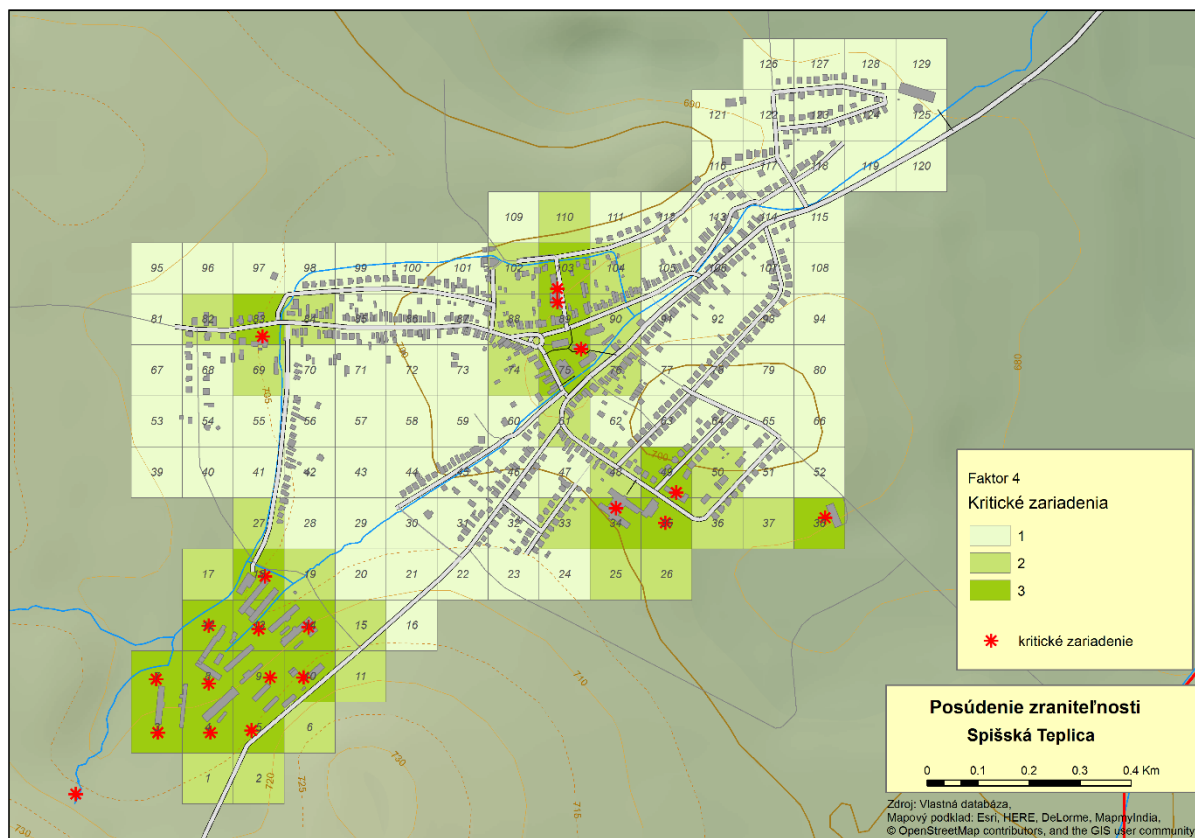
Jednotlivým štvorcom boli pridelené 3 hodnoty: hodnota 1 v prípade, že v danom štvorci sa nenachádza žiadne kritické zariadenie, hodnota 2 - v prípade, že samotný štvorec neobsahuje žiadne kritické zariadenie, ale v jeho blízkosti sa takéto zariadenie vyskytuje (susedný štvorec), hodnota 3 - v prípade, že štvorec obsahuje aspoň jedno kritické zariadenie.

1. najmenej ohrozené: 0 kritických zariadení
2. stredne ohrozené: 0 kritických zariadení so susedným štvorcom s kritickým zariadením
3. najviac ohrozené: 1 a viac kritických zariadení

Faktoru kritických zariadení bola na záver pridelená štatistická váha 2, t.j. koeficient, ktorý násobil všetky hodnoty z daného súboru hodnôt s číslom 2, a tak zvýšil vklad pojednávaneho faktora.

Lokálna adaptačná stratégia na zmenu klímy obce Spišská Teplica

Mapa a tabuľka



Číslo štvorca	Faktor 4	Váha 2	Výsledná hodnota
1	2	2	4
2	2	2	4
3	3	2	6
4	3	2	6
5	3	2	6
6	2	2	4
7	3	2	6
8	3	2	6
9	3	2	6
10	3	2	6
11	2	2	4
12	3	2	6
13	3	2	6
14	3	2	6
15	2	2	4
16	1	2	2
17	2	2	4
18	3	2	6
19	2	2	4
20	1	2	2
21	1	2	2
22	1	2	2
23	1	2	2
24	1	2	2
25	2	2	4
26	2	2	4
27	2	2	4
28	1	2	2
29	1	2	2
30	1	2	2
31	1	2	2
32	1	2	2
33	2	2	4
34	3	2	6

35	3	2	6
36	2	2	4
37	2	2	4
38	3	2	6
39	1	2	2
40	1	2	2
41	1	2	2
42	1	2	2
43	1	2	2
44	1	2	2
45	1	2	2
46	1	2	2
47	1	2	2
48	2	2	4
49	3	2	6
50	2	2	4
51	1	2	2
52	1	2	2
53	1	2	2
54	1	2	2
55	1	2	2
56	1	2	2
57	1	2	2
58	1	2	2
59	1	2	2
60	1	2	2
61	2	2	4
62	1	2	2
63	1	2	2
64	1	2	2
65	1	2	2
66	1	2	2
67	1	2	2
68	1	2	2
69	2	2	4
70	1	2	2

Lokálna adaptačná stratégia na zmenu klímy obce Spišská Teplica

71	1	2	2
72	1	2	2
73	1	2	2
74	2	2	4
75	3	2	6
76	2	2	4
77	1	2	2
78	1	2	2
79	1	2	2
80	1	2	2
81	1	2	2
82	2	2	4
83	3	2	6
84	2	2	4
85	1	2	2
86	1	2	2
87	1	2	2
88	2	2	4
89	3	2	6
90	2	2	4
91	1	2	2
92	1	2	2
93	1	2	2
94	1	2	2
95	1	2	2
96	1	2	2
97	1	2	2
98	1	2	2
99	1	2	2
100	1	2	2

101	1	2	2
102	2	2	4
103	3	2	6
104	2	2	4
105	1	2	2
106	1	2	2
107	1	2	2
108	1	2	2
109	1	2	2
110	2	2	4
111	1	2	2
112	1	2	2
113	1	2	2
114	1	2	2
115	1	2	2
116	1	2	2
117	1	2	2
118	1	2	2
119	1	2	2
120	1	2	2
121	1	2	2
122	1	2	2
123	1	2	2
124	1	2	2
125	1	2	2
126	1	2	2
127	1	2	2
128	1	2	2
129	1	2	2

3.2.5 Povrchové vpusty

Zdôvodnenie faktora

Dažďový vpust je objekt na stokovej sieti a slúži na zachytávanie zrážkovej vody z povrchového odtoku z pozemných komunikácií a iných verejných priestranstiev na jej odvádzanie do stokovej siete. Vychádza sa z predpokladu, že počas privalových dažďov a búrok je veľká pravdepodobnosť, že dažďový vpust sa zapchá stekajúcim bahnom, konármi a ďalšími predmetmi, následne vzniká kritické miesto, kde sa v zvýšenej miere hromadí neodtekajúca zrážková voda a spôsobuje škody v ich okolí.

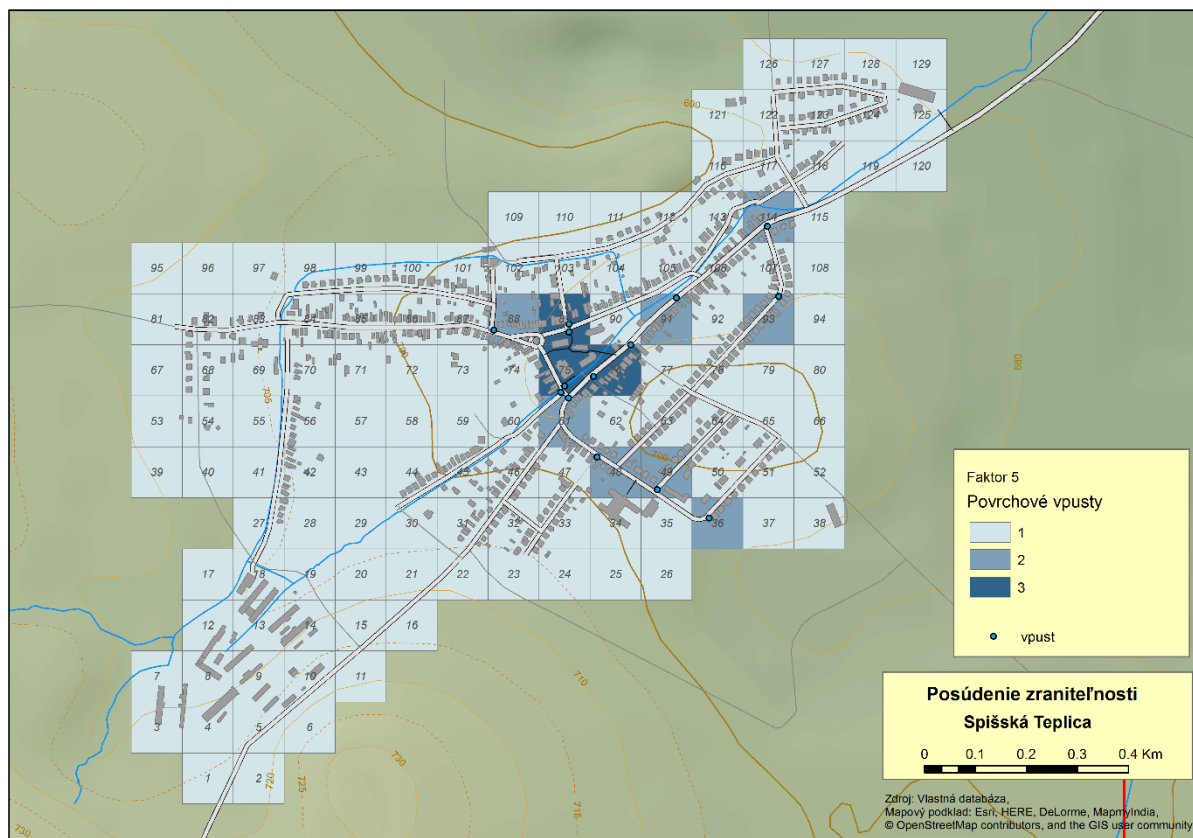
Metodika vyhodnotenia

Pre hodnotenie boli použité 3 hodnoty: hodnota 1 v prípade, že v danom štvorci sa nenachádza žiaden vpust, hodnota 2 v prípade, že v danom štvorci sa vyskytuje jeden vpust a hodnota 3 v prípade, že v daný štvorec obsahuje viac ako jeden vpust.

1. najmenej ohrozené: 0 vpustov
2. stredne ohrozené: 1 vpust
3. najviac ohrozené: 1 a viac vpustov

Lokálna adaptačná stratégia na zmenu klímy obce Spišská Teplica

Mapa a tabuľka



Číslo štvorca	Faktor 5	Váha 1	Výsledná hodnota
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	1	1
14	1	1	1
15	1	1	1
16	1	1	1
17	1	1	1
18	1	1	1
19	1	1	1
20	1	1	1
21	1	1	1
22	1	1	1
23	1	1	1
24	1	1	1
25	1	1	1
26	1	1	1
27	1	1	1
28	1	1	1
29	1	1	1
30	1	1	1
31	1	1	1
32	1	1	1
33	1	1	1
34	1	1	1

35	1	1	1
36	2	1	2
37	1	1	1
38	1	1	1
39	1	1	1
40	1	1	1
41	1	1	1
42	1	1	1
43	1	1	1
44	1	1	1
45	1	1	1
46	1	1	1
47	1	1	1
48	2	1	2
49	2	1	2
50	1	1	1
51	1	1	1
52	1	1	1
53	1	1	1
54	1	1	1
55	1	1	1
56	1	1	1
57	1	1	1
58	1	1	1
59	1	1	1
60	1	1	1
61	2	1	2
62	1	1	1
63	1	1	1
64	1	1	1
65	1	1	1
66	1	1	1
67	1	1	1
68	1	1	1
69	1	1	1
70	1	1	1

71	1	1	1
72	1	1	1
73	1	1	1
74	1	1	1
75	3	1	3
76	3	1	3
77	1	1	1
78	1	1	1
79	1	1	1
80	1	1	1
81	1	1	1
82	1	1	1
83	1	1	1
84	1	1	1
85	1	1	1
86	1	1	1
87	1	1	1
88	2	1	2
89	3	1	3
90	1	1	1
91	2	1	2
92	1	1	1
93	2	1	2
94	1	1	1
95	1	1	1
96	1	1	1
97	1	1	1
98	1	1	1
99	1	1	1
100	1	1	1

101	1	1	1
102	1	1	1
103	1	1	1
104	1	1	1
105	1	1	1
106	1	1	1
107	1	1	1
108	1	1	1
109	1	1	1
110	1	1	1
111	1	1	1
112	1	1	1
113	1	1	1
114	2	1	2
115	1	1	1
116	1	1	1
117	1	1	1
118	1	1	1
119	1	1	1
120	1	1	1
121	1	1	1
122	1	1	1
123	1	1	1
124	1	1	1
125	1	1	1
126	1	1	1
127	1	1	1
128	1	1	1
129	1	1	1

3.2.6 Mostíky

Zdôvodnenie faktora

Podobne ako v prípade vpustí sa vychádza z predpokladu, že v prípade záplav sú zúžené priestory, umiestnené na vodnom toku citlivým miestom na hromadenie nadmerného množstva vody a nánosového materiálu, ktoré môžu spôsobovať škody v ich okolí.

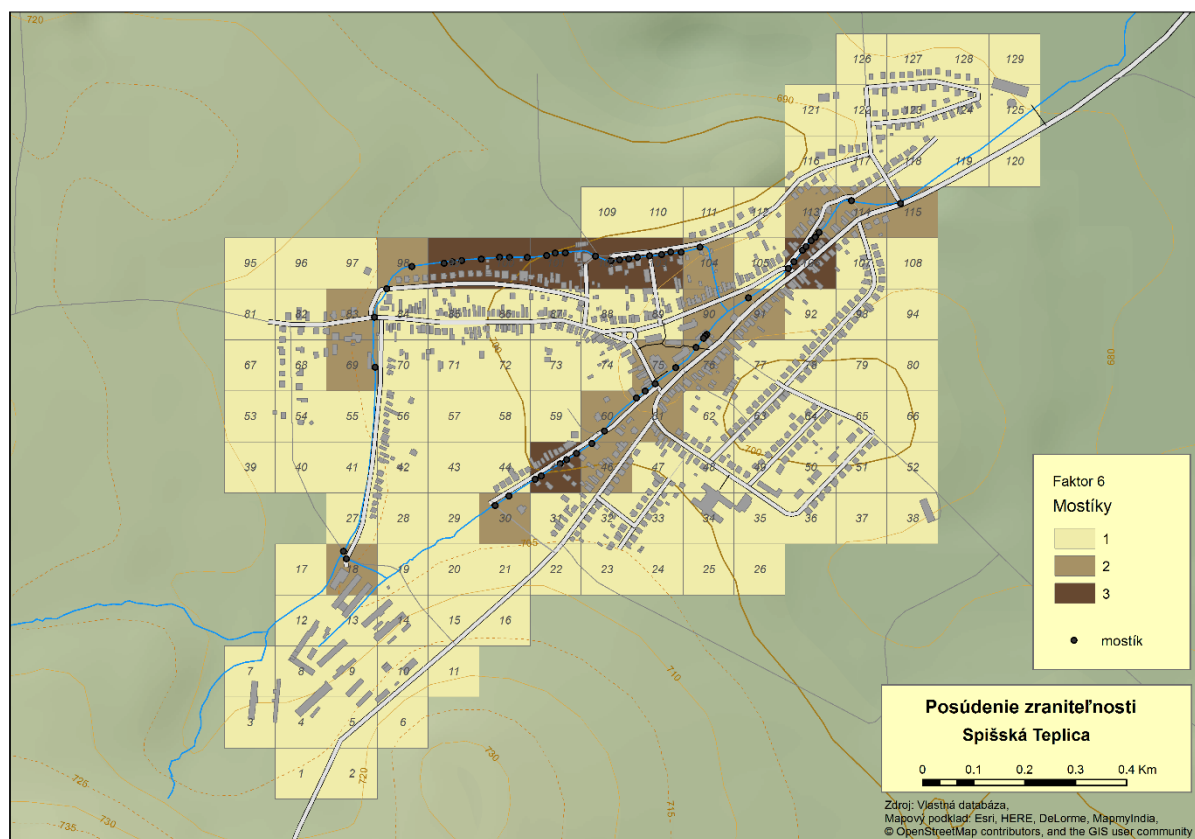
Metodika vyhodnotenia

Jednotlivým štvorcom bol pridelený počet udaných alebo vizuálne rozpoznaných mostíkov. Pri určovaní hraníc troch intervalov bola použitá matematická metóda Jenksových prirodzených zlomov. Hodnota 1 vyjadrovala najnižšie ohrozenie, hodnota 2 stredné ohrozenie a hodnota 3 vyjadrovala najvyššie ohrozenie.

1. najmenej ohrozené: 0 mostíkov
2. stredne ohrozené: 1 – 2 mostíky
3. najviac ohrozené: 3 – 5 mostíkov v príslušnom štvorci

Lokálna adaptačná stratégia na zmenu klímy obce Spišská Teplica

Mapa a tabuľka



Číslo štvorca	Faktor 6	Váha 1	Výsledná hodnota
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	1	1
14	1	1	1
15	1	1	1
16	1	1	1
17	1	1	1
18	2	1	2
19	1	1	1
20	1	1	1
21	1	1	1
22	1	1	1
23	1	1	1
24	1	1	1
25	1	1	1
26	1	1	1
27	1	1	1
28	1	1	1
29	1	1	1
30	2	1	2
31	1	1	1
32	1	1	1
33	1	1	1
34	1	1	1

35	1	1	1
36	1	1	1
37	1	1	1
38	1	1	1
39	1	1	1
40	1	1	1
41	1	1	1
42	1	1	1
43	1	1	1
44	1	1	1
45	3	1	3
46	2	1	2
47	1	1	1
48	1	1	1
49	1	1	1
50	1	1	1
51	1	1	1
52	1	1	1
53	1	1	1
54	1	1	1
55	1	1	1
56	1	1	1
57	1	1	1
58	1	1	1
59	1	1	1
60	2	1	2
61	2	1	2
62	1	1	1
63	1	1	1
64	1	1	1
65	1	1	1
66	1	1	1
67	1	1	1
68	1	1	1
69	2	1	2
70	1	1	1

71	1	1	1
72	1	1	1
73	1	1	1
74	1	1	1
75	2	1	2
76	2	1	2
77	1	1	1
78	1	1	1
79	1	1	1
80	1	1	1
81	1	1	1
82	1	1	1
83	2	1	2
84	1	1	1
85	1	1	1
86	1	1	1
87	1	1	1
88	1	1	1
89	1	1	1
90	2	1	2
91	2	1	2
92	1	1	1
93	1	1	1
94	1	1	1
95	1	1	1
96	1	1	1
97	1	1	1
98	2	1	2
99	3	1	3
100	3	1	3

101	3	1	3
102	3	1	3
103	3	1	3
104	2	1	2
105	1	1	1
106	3	1	3
107	1	1	1
108	1	1	1
109	1	1	1
110	1	1	1
111	1	1	1
112	1	1	1
113	2	1	2
114	2	1	2
115	2	1	2
116	1	1	1
117	1	1	1
118	1	1	1
119	1	1	1
120	1	1	1
121	1	1	1
122	1	1	1
123	1	1	1
124	1	1	1
125	1	1	1
126	1	1	1
127	1	1	1
128	1	1	1
129	1	1	1

3.2.7 Hromadenie zrážkovej vody alebo vody z topiaceho sa snehu

Zdôvodnenie faktora

Jedná sa o hromadenie zrážkovej vody alebo vody z topiaceho sa snehu v morfológických depresiách. Je predpoklad, že pre osídlenie v blízkosti týchto miest to môže predstavovať väčšie riziko.

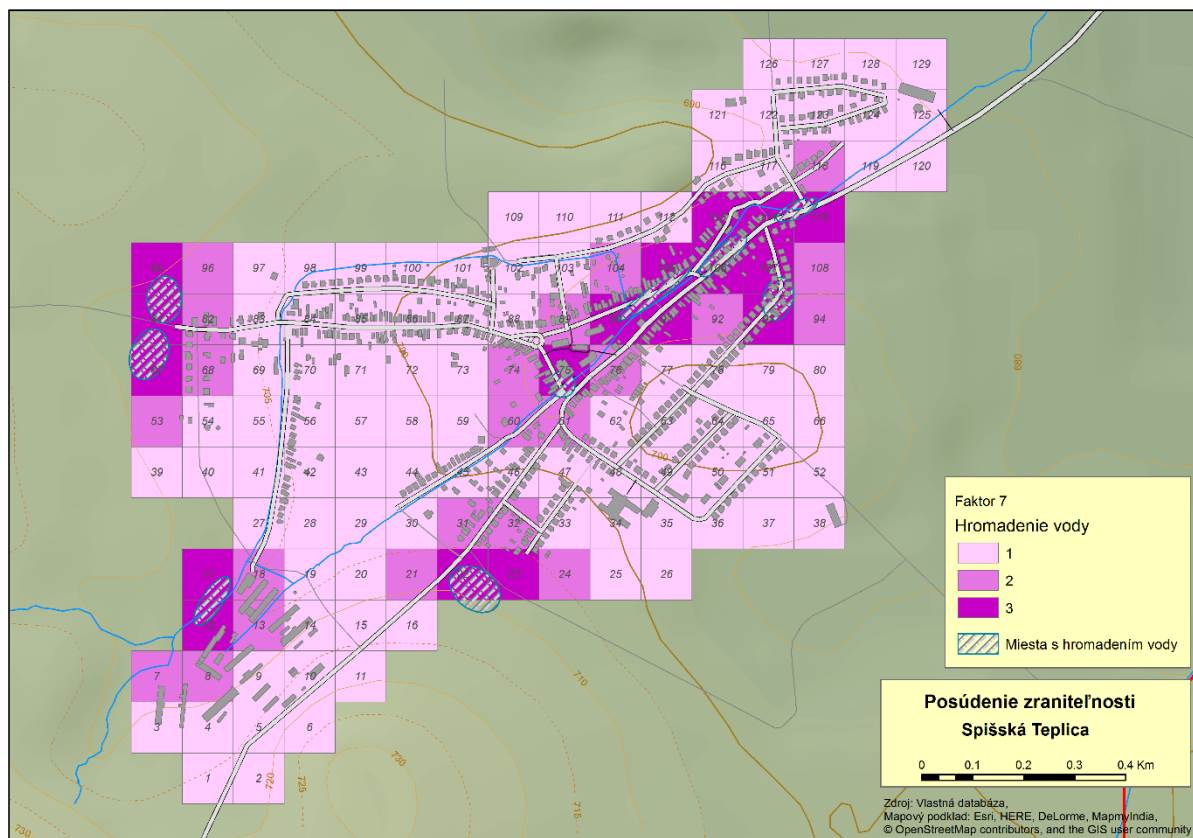
Metodika vyhodnotenia

Najohrozenejšie sú štvorce s pridelenou hodnotou 3, t.j. výskyt miest s hromadením vody, udávané obcou na základe empirického pozorovania. Hodnota 2 prislúcha okolitým (susedným) potencionálne ohrozeným štvorcům a hodnota 1 je pridelená štvorcům, pri ktorých nebolo udávané hromadenie vody, ani v ich blízkosti.

1. najmenej ohrozené: absencia výskytu hromadenia vody
2. stredne ohrozené: susedné potencionálne ohrozené štvorce
3. najviac ohrozené: výskyt hromadenia vody v príslušnom štvorci

Faktoru bola na záver pridelená štatistická váha 3, t.j. koeficient, ktorý násobil všetky hodnoty z daného súboru hodnôt s číslom 3, a tak enormne zvýšil vklad pojednávaneho faktora.

Mapa a tabuľka



Číslo štvorca	Faktor 7	Váha 3	Výsledná hodnota
1	1	3	3
2	1	3	3
3	1	3	3
4	1	3	3
5	1	3	3
6	1	3	3
7	2	3	6
8	2	3	6
9	1	3	3
10	1	3	3
11	1	3	3
12	3	3	9
13	2	3	6
14	1	3	3
15	1	3	3
16	1	3	3
17	3	3	9
18	2	3	6
19	1	3	3
20	1	3	3
21	2	3	6
22	3	3	9
23	3	3	9
24	2	3	6
25	1	3	3
26	1	3	3
27	1	3	3
28	1	3	3
29	1	3	3
30	1	3	3
31	2	3	6
32	2	3	6
33	1	3	3
34	1	3	3

35	1	3	3
36	1	3	3
37	1	3	3
38	1	3	3
39	1	3	3
40	1	3	3
41	1	3	3
42	1	3	3
43	1	3	3
44	1	3	3
45	1	3	3
46	1	3	3
47	1	3	3
48	1	3	3
49	1	3	3
50	1	3	3
51	1	3	3
52	1	3	3
53	2	3	6
54	1	3	3
55	1	3	3
56	1	3	3
57	1	3	3
58	1	3	3
59	1	3	3
60	2	3	6
61	2	3	6
62	1	3	3
63	1	3	3
64	1	3	3
65	1	3	3
66	1	3	3
67	3	3	9
68	2	3	6
69	1	3	3
70	1	3	3

Lokálna adaptačná stratégia na zmenu klímy obce Spišská Teplica

71	1	3	3
72	1	3	3
73	1	3	3
74	2	3	6
75	3	3	9
76	2	3	6
77	1	3	3
78	1	3	3
79	1	3	3
80	1	3	3
81	3	3	9
82	2	3	6
83	1	3	3
84	1	3	3
85	1	3	3
86	1	3	3
87	1	3	3
88	1	3	3
89	2	3	6
90	3	3	9
91	3	3	9
92	2	3	6
93	3	3	9
94	2	3	6
95	3	3	9
96	2	3	6
97	1	3	3
98	1	3	3
99	1	3	3
100	1	3	3

101	1	3	3
102	1	3	3
103	1	3	3
104	2	3	6
105	3	3	9
106	3	3	9
107	3	3	9
108	2	3	6
109	1	3	3
110	1	3	3
111	1	3	3
112	1	3	3
113	3	3	9
114	3	3	9
115	3	3	9
116	1	3	3
117	1	3	3
118	2	3	6
119	1	3	3
120	1	3	3
121	1	3	3
122	1	3	3
123	1	3	3
124	1	3	3
125	1	3	3
126	1	3	3
127	1	3	3
128	1	3	3
129	1	3	3

3.2.8 Zaplavené domy

Zdôvodnenie faktora

Jedná sa o bezprostredne ohrozenie zdravia a majetku obyvateľov.

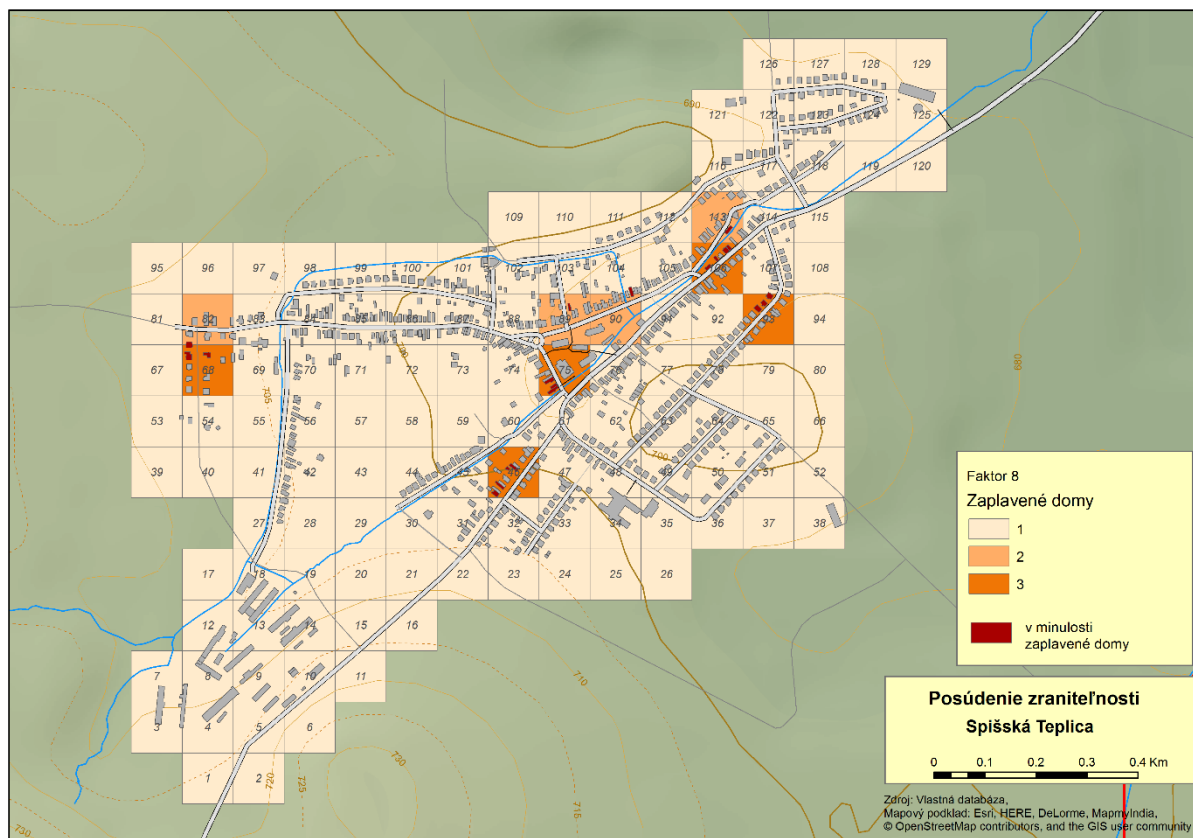
Metodika vyhodnotenia

Počet všetkých v minulosti zaplavených domov v rámci jedného štvorca. Pri určovaní hraníc troch intervalov bola použitá matematická metóda Jenksových prirodzených zlomov. Hodnota 1 vyjadrovala najnižšie ohrozenie, hodnota 2 stredné ohrozenie a hodnota 3 vyjadrovala najvyššie ohrozenie.

1. najmenej ohrozené: 0 zaplavených domov
2. stredne ohrozené: 1 zaplavený dom v príslušnom štvorci
3. najviac ohrozené: 2 – 4 zaplavených domov v príslušnom štvorci

Faktoru bola na záver pridelená štatistická váha 2, t.j. koeficient, ktorý násobil všetky hodnoty z daného súboru hodnôt s číslom 2, a tak zvýšil vklad pojednávaneho faktora.

Mapa a tabuľka



Číslo štvorca	Faktor 8	Váha 2	Výsledná hodnota
1	1	2	2
2	1	2	2
3	1	2	2
4	1	2	2
5	1	2	2
6	1	2	2
7	1	2	2
8	1	2	2
9	1	2	2
10	1	2	2
11	1	2	2
12	1	2	2
13	1	2	2
14	1	2	2
15	1	2	2
16	1	2	2
17	1	2	2
18	1	2	2
19	1	2	2
20	1	2	2
21	1	2	2
22	1	2	2
23	1	2	2
24	1	2	2
25	1	2	2
26	1	2	2
27	1	2	2
28	1	2	2
29	1	2	2
30	1	2	2
31	1	2	2
32	1	2	2
33	1	2	2
34	1	2	2

35	1	2	2
36	1	2	2
37	1	2	2
38	1	2	2
39	1	2	2
40	1	2	2
41	1	2	2
42	1	2	2
43	1	2	2
44	1	2	2
45	1	2	2
46	3	2	6
47	1	2	2
48	1	2	2
49	1	2	2
50	1	2	2
51	1	2	2
52	1	2	2
53	1	2	2
54	1	2	2
55	1	2	2
56	1	2	2
57	1	2	2
58	1	2	2
59	1	2	2
60	1	2	2
61	1	2	2
62	1	2	2
63	1	2	2
64	1	2	2
65	1	2	2
66	1	2	2
67	1	2	2
68	3	2	6
69	1	2	2
70	1	2	2

Lokálna adaptačná stratégia na zmenu klímy obce Spišská Teplica

71	1	2	2
72	1	2	2
73	1	2	2
74	1	2	2
75	3	2	6
76	1	2	2
77	1	2	2
78	1	2	2
79	1	2	2
80	1	2	2
81	1	2	2
82	2	2	4
83	1	2	2
84	1	2	2
85	1	2	2
86	1	2	2
87	1	2	2
88	1	2	2
89	2	2	4
90	2	2	4
91	1	2	2
92	1	2	2
93	3	2	6
94	1	2	2
95	1	2	2
96	1	2	2
97	1	2	2
98	1	2	2
99	1	2	2
100	1	2	2

101	1	2	2
102	1	2	2
103	1	2	2
104	1	2	2
105	1	2	2
106	3	2	6
107	1	2	2
108	1	2	2
109	1	2	2
110	1	2	2
111	1	2	2
112	1	2	2
113	2	2	4
114	1	2	2
115	1	2	2
116	1	2	2
117	1	2	2
118	1	2	2
119	1	2	2
120	1	2	2
121	1	2	2
122	1	2	2
123	1	2	2
124	1	2	2
125	1	2	2
126	1	2	2
127	1	2	2
128	1	2	2
129	1	2	2

3.2.9 Dĺžka vodného toku

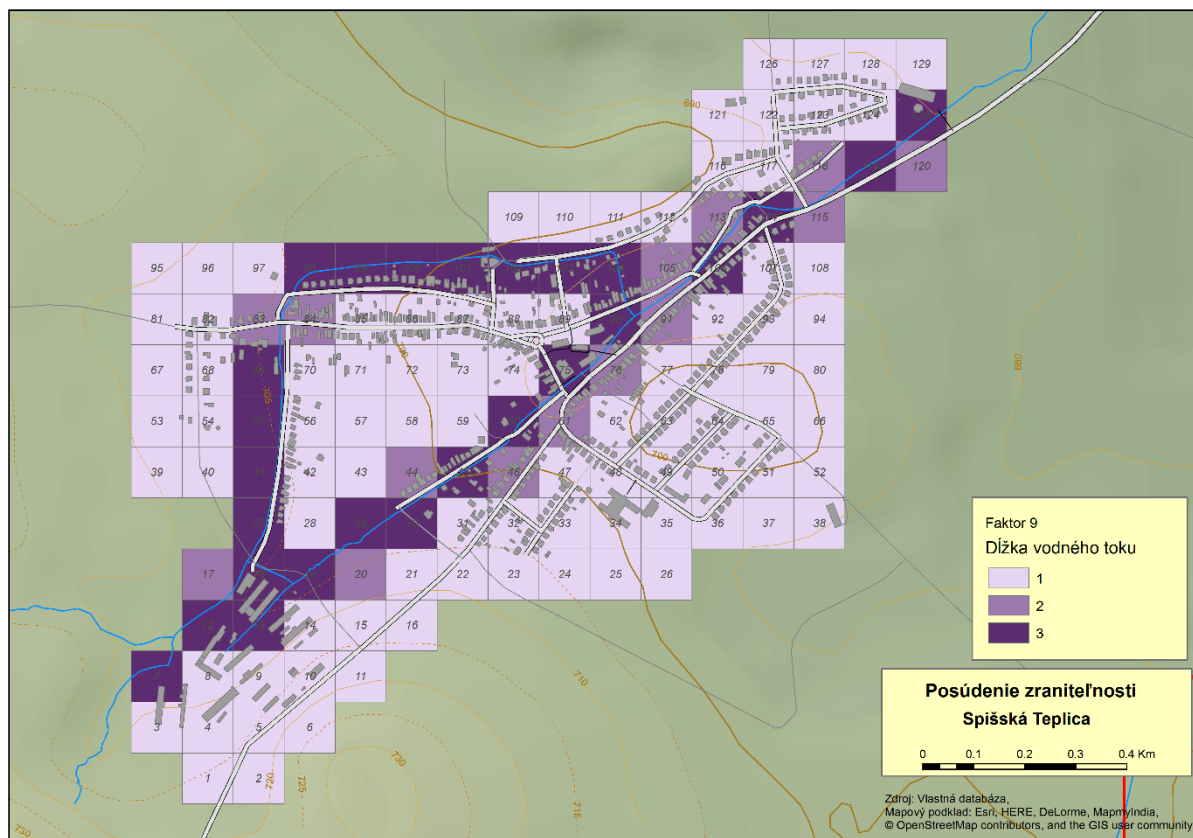
Zdôvodnenie faktora

Počas príválových zrážok blízkosť vodného toku zvyšuje riziko zaplavenia blízkych alebo nízko položených oblastí.

Metodika vyhodnotenia

Faktor posudzuje dĺžku toku v príslušnom štvorci. Hodnota 1 bola pridelená štvorcom bez výskytu vodného toku, hodnota 2 bola pridelená štvorcom s výskytom vodného toku kratším ako 80 m v príslušnom štvorci, hodnota 3 bola pridelená štvorcom s dĺžkou vodného toku nad 80m v príslušnom štvorci.

Mapa a tabuľka



Číslo štvorca	Faktor 9	Váha 1	Výsledná hodnota
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	3	1	3
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	3	1	3
13	3	1	3
14	1	1	1
15	1	1	1
16	1	1	1
17	2	1	2
18	3	1	3
19	3	1	3
20	2	1	2
21	1	1	1
22	1	1	1
23	1	1	1
24	1	1	1
25	1	1	1
26	1	1	1
27	3	1	3
28	1	1	1
29	3	1	3
30	3	1	3
31	1	1	1
32	1	1	1
33	1	1	1
34	1	1	1

35	1	1	1
36	1	1	1
37	1	1	1
38	1	1	1
39	1	1	1
40	1	1	1
41	3	1	3
42	1	1	1
43	1	1	1
44	2	1	2
45	3	1	3
46	2	1	2
47	1	1	1
48	1	1	1
49	1	1	1
50	1	1	1
51	1	1	1
52	1	1	1
53	1	1	1
54	1	1	1
55	3	1	3
56	1	1	1
57	1	1	1
58	1	1	1
59	1	1	1
60	3	1	3
61	2	1	2
62	1	1	1
63	1	1	1
64	1	1	1
65	1	1	1
66	1	1	1
67	1	1	1
68	1	1	1
69	3	1	3
70	1	1	1
71	1	1	1

72	1	1	1
73	1	1	1
74	1	1	1
75	3	1	3
76	2	1	2
77	1	1	1
78	1	1	1
79	1	1	1
80	1	1	1
81	1	1	1
82	1	1	1
83	2	1	2
84	2	1	2
85	1	1	1
86	1	1	1
87	1	1	1
88	1	1	1
89	1	1	1
90	3	1	3
91	2	1	2
92	1	1	1
93	1	1	1
94	1	1	1
95	1	1	1
96	1	1	1
97	1	1	1
98	3	1	3
99	3	1	3
100	3	1	3

101	3	1	3
102	3	1	3
103	3	1	3
104	3	1	3
105	2	1	2
106	3	1	3
107	1	1	1
108	1	1	1
109	1	1	1
110	1	1	1
111	1	1	1
112	1	1	1
113	2	1	2
114	3	1	3
115	2	1	2
116	1	1	1
117	1	1	1
118	2	1	2
119	3	1	3
120	2	1	2
121	1	1	1
122	1	1	1
123	1	1	1
124	1	1	1
125	3	1	3
126	1	1	1
127	1	1	1
128	1	1	1
129	1	1	1

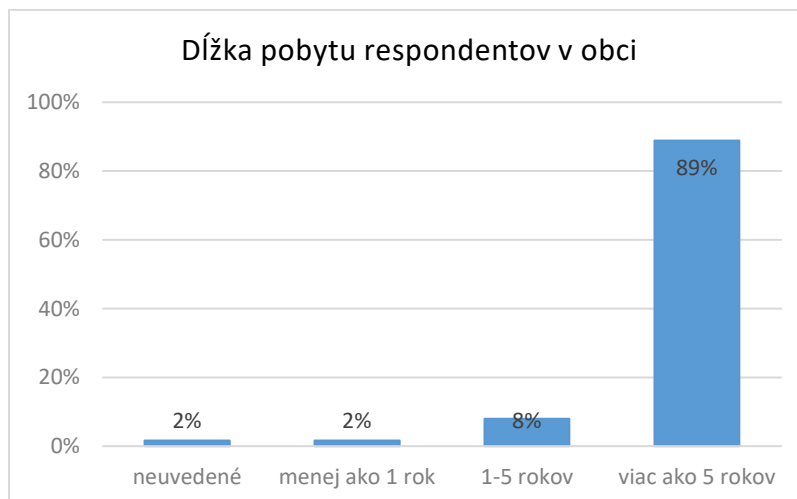
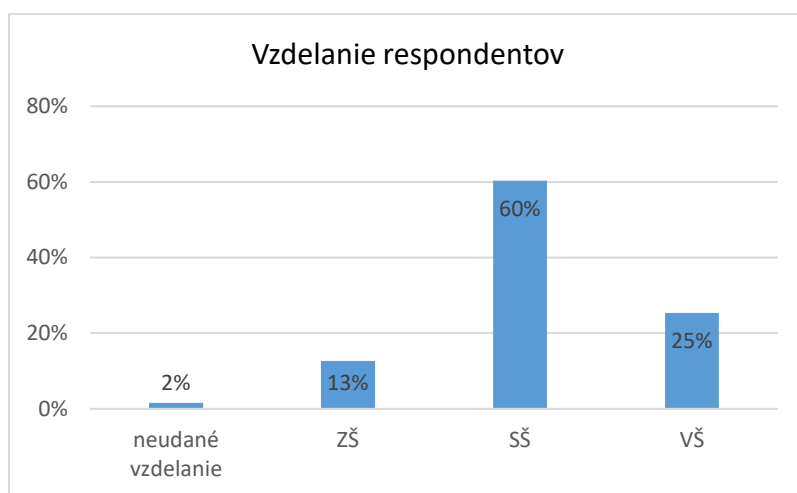
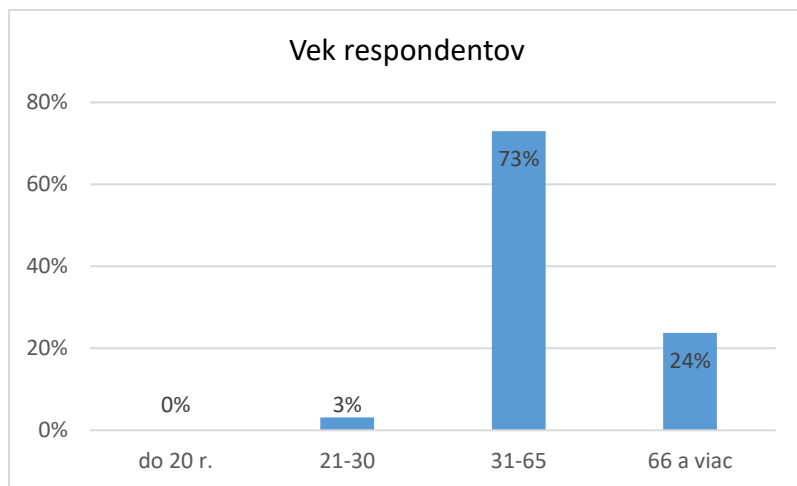
3.2.10 Výskyt chránených areálov

Na území obce Spišská Teplica sa nachádza chránený areál Spišskoteplické slatiny, ktorý je súčasťou sústavy chránených území členských krajín Európskej únie Natura 2000. Jedná sa o územie s potrebou špeciálnej ochrany za účelom zachovania výskytu vzácnych a ohrozených živočíchov a rastlínstva v biotope. Preto je pri realizácii akéhokoľvek adaptačného opatrenia v obci brať do úvahy vplyv na toto územie, kde platí 4. stupeň ochrany.

3.2.11 Úroveň vedomostí o správnych vzorcoch správania

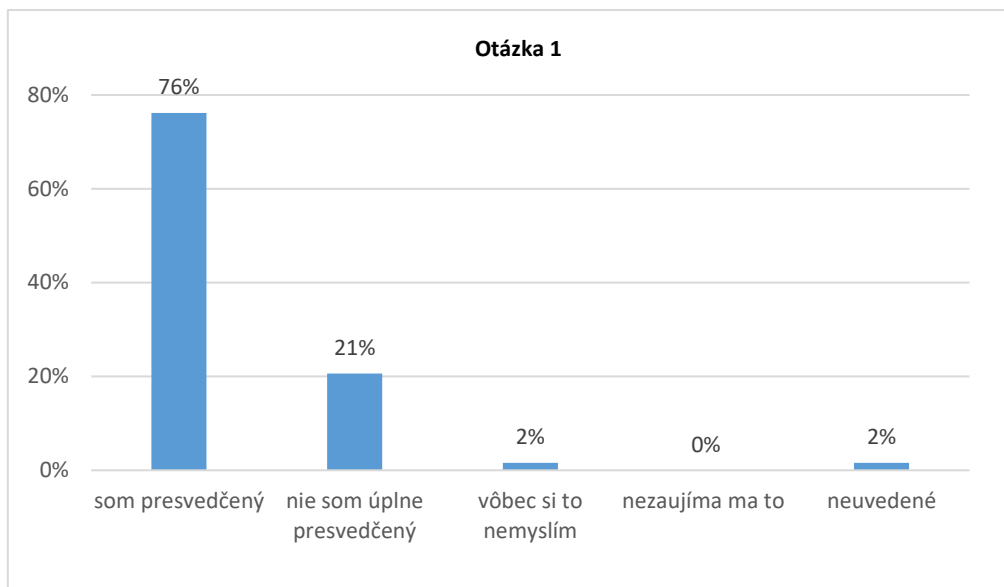
Úroveň vedomostí o správnych vzorcoch správania sa v prípade výskytu búrok, prívalových dažďov alebo náhleho topenia snehovej pokrývky predstavuje dôležitú súčasť adaptívnej kapacity. Dodržiavanie zásad správania dokážu vo významnej miere zmierniť dopady na ľudské zdravie. Z uvedeného dôvodu sme realizovali prieskum vedomostí v predmetnej téme na vybranej vzorke obyvateľov obce Spišská Teplica.

Prieskum sa vykonával priebežne na pôde obecného úradu Spišská Teplica počas obdobia od 26.7. do 22.8.2017 prostredníctvom zamestnancov Obecného úradu. Respondenti sú obyvateľmi obce Spišská Teplica. Väčšina dotazovaných, až 73% sa nachádzala vo vekovej kategórii 31-65 rokov, 24% v kategórii 66 rokov a starších. Takmer úplne absentovali obyvatelia do 30 rokov. Podľa vzdelania dominovali respondenti so stredoškolským vzdelaním (60%), následne vysokoškolsky vzdelaní (25%) a respondenti so základným vzdelaním tvorili 13% vzorky. Väčšina dotazovaných žila v obci viac ako 5 rokov.



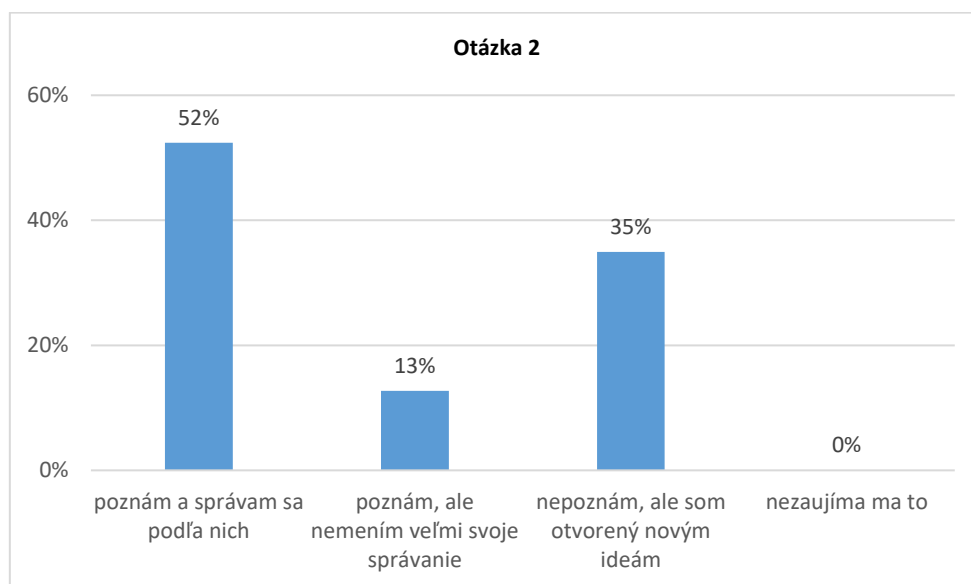
Otázka 1: myslíte si, že príválové dažde a nimi spôsobené záplavy, ktoré sa vyskytli vo vašej obci, budú pokračovať aj v nasledujúcom období a budú častejšie a intenzívnejšie?

Pozitívne môžeme hodnotiť fakt, že až 76% z opýtaných obyvateľov obce Spišská Teplica je presvedčených, že príválové dažde a nimi spôsobené záplavy sa budú v budúcnosti opakovať. Tých, ktorí nie sú úplne presvedčení, je až 21% a 2% z opýtaných si to vôbec nemyslí.



Otázka 2: poznáte správne spôsoby ako chrániť pred záplavami svoje zdravie a majetok v čase výskytu prívalových dažďov?

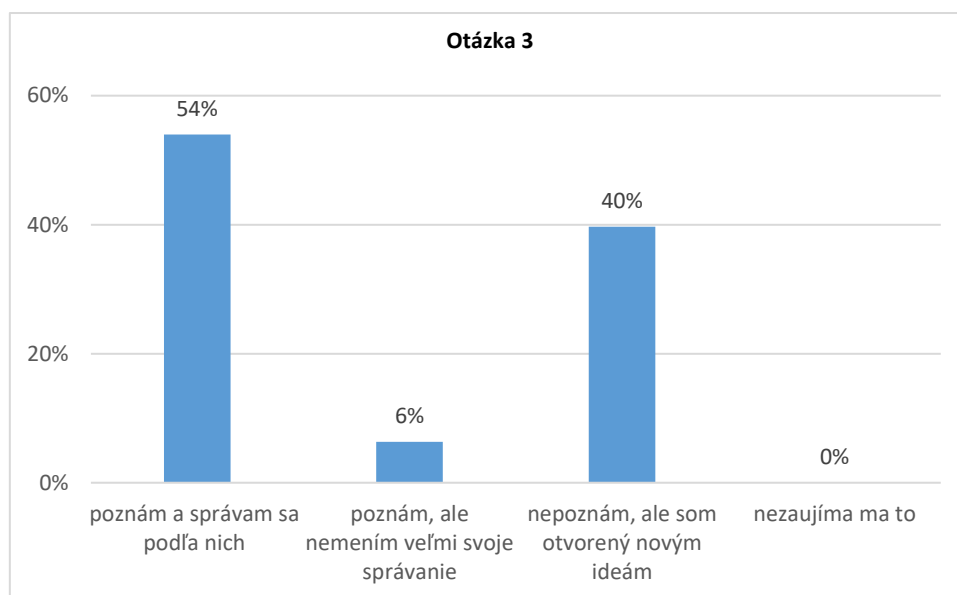
Viac ako polovica z opýtaných (52%) uvádzala, že pozná spôsoby ako sa chrániť pred záplavami a aj ich aplikuje, 35% z opýtaných nepozná správne spôsoby ako chrániť svoje zdravie a majetok, ale sú otvorení doplneniu si nových vedomostí.



Otázka 3: Poznáte správne spôsoby ako chrániť pred záplavami svoje zdravie a majetok preventívne, ešte pred výskytom prívalových dažďov?

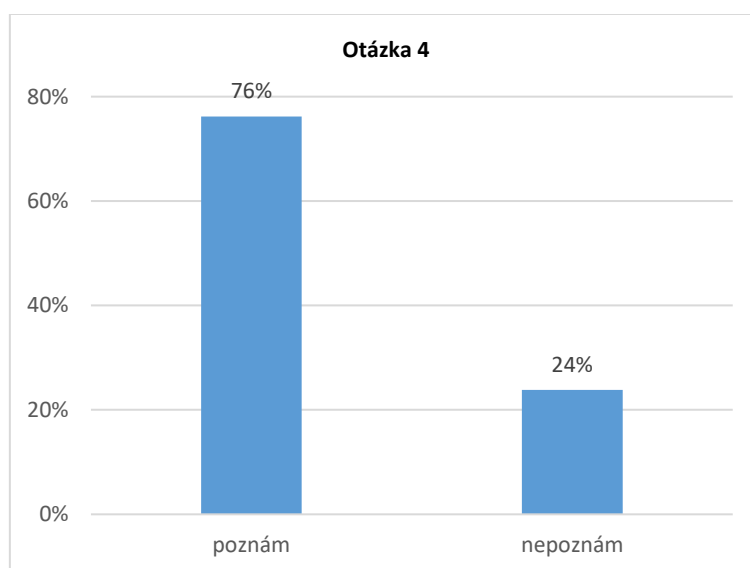
Podobne ako v predchádzajúcej otázke, viac ako polovica z opýtaných (52%) uvádzala, že pozná spôsoby ako sa preventívne chrániť pred záplavami a aj ich aplikuje, 35% z opýtaných nepozná správne spôsoby ako chrániť svoje zdravie a majetok, ale sú otvorení doplneniu si nových vedomostí.

pozná preventívne opatrenia ochrany svojho zdravia a majetku. Až 40% z opýtaných ich síce nepozná, ale sú naklonení získavaniu nových poznatkov v tejto oblasti.



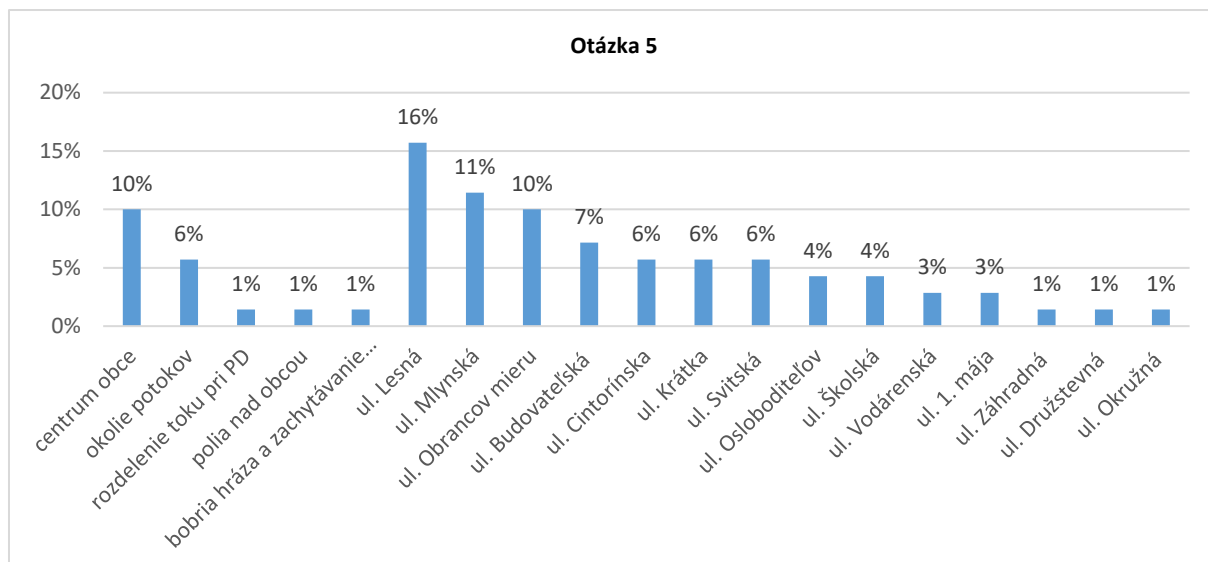
Otázka 4: Poznáte rizikové miesta/priestory vo vašej obci, kde sa v prípade záplav hromadí voda?

Väčšina z opýtaných (76%) vedela lokalizovať rizikové miesta v obci, ktoré sú v prípade záplav ohrozené.



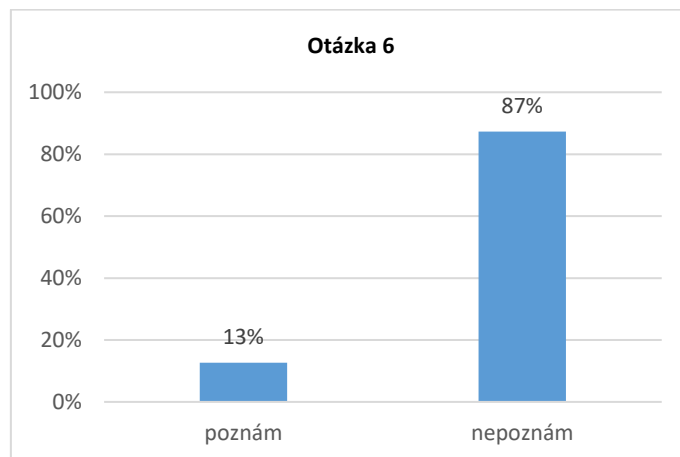
Otázka 5: Ak ste v otázke č. 4 uviedli "poznám", uveďte konkrétne, ktoré to podľa Vás sú.

Otázka 5 nadväzuje na predchádzajúcu otázku, 10% z opýtaných sa zhodlo, že najkritickejším miestom v prípade ohrozenia záplavami je centrum obce a v 6% okolie vodného toku Teplica a jeho rameno Mlynica. Vo väčšej miere sa dotazovaní zhodovali na ohrození konkrétnych ulíc: 16% - ul. Lesná, 11% - ul. Mlynská, 10% - ul. Obrancov mieru, 7% - ul. Budovateľská, atď.



Otázka 6: Poznáte kritické zariadenia, ktoré sú najviac ohrozené záplavami a vedeli by ste ich identifikovať vo vašej obci?

Väčšina z opýtaných (87%) nepoznala ohrozené kritické zariadenia v obci, čiastočne pravdepodobne z dôvodu neznalosti významu tohto pojmu, čo sa potvrdzuje aj na niektorých odpovediach nasledujúcej otázky.



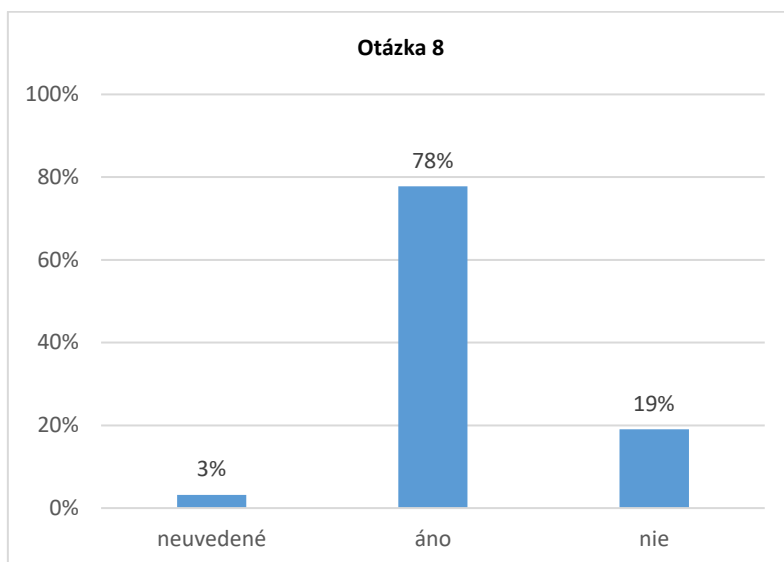
Otázka 7: Ak ste v otázke č.6 uviedli "poznám", uveďte konkrétne ktoré to podľa Vás sú.

13% z opýtaných respondentov, ktorí odpovedali kladne na predchádzajúcu otázku, udávali kritické zariadenia ohrozené záplavami nasledovne:

- Budovateľská ul. 386 – neriešený zapchatý kanál
- Kanalizačné potrubia
- Obchod, Obecný úrad
- Plytký rigol od p. Hrušovskej - voda ide do dvora a ničí náš majetok
- stavidlo pri vstupe do obce
- vodáreň

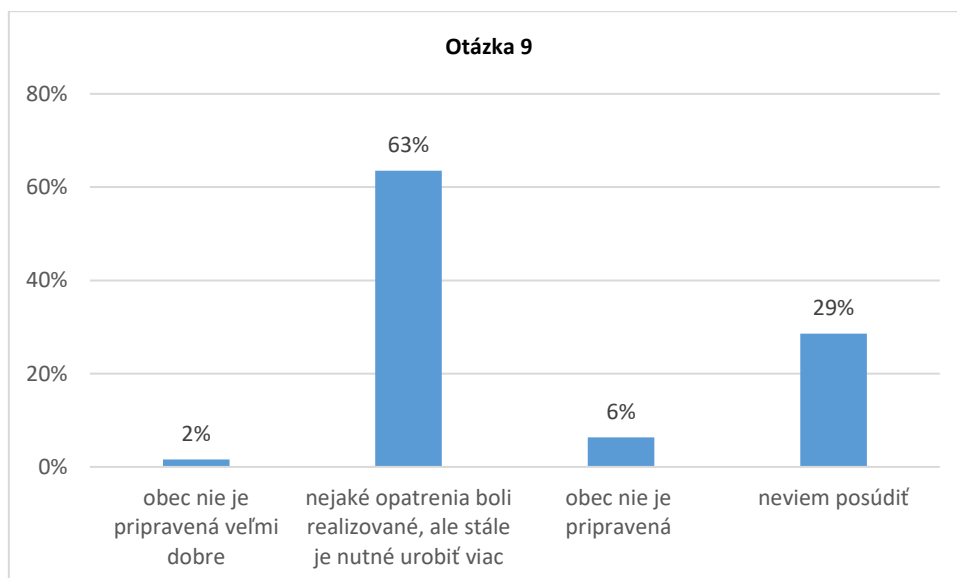
Otázka 8: Myslíte si, že v prípade výskytu záplavy sa viete vy a vaši susedia zmobilizovať a vzájomne si pomôcť?

78% z opýtaných si myslí, že v prípade výskytu záplav by sa vedeli susedia zmobilizovať a vzájomne si pomôcť. Touto otázkou bola sledovaná sociálna kohézia, ktorá v prípade mimoriadnych situácií pomáha zmierňovať negatívne dopady nebezpečných javov.



Otázka 9: Ako by ste zhodnotili pripravenosť (personálnu, materiálnu) vašej obce reagovať na záplavy spôsobené privalovými zrážkami?

Pri posudzovaní personálnej a materiálnej pripravenosti obce pri reakcii na záplavy spôsobené privalovými zrážkami sa 63% z opýtaných vyjadrilo, že obec síce realizovala nejaké opatrenia, ale stále je nutné urobiť viac, 29% nevedelo zhodnotiť pripravenosť obce a 6% z opýtaných si myslel, že obec nie je pripravená na záplavy z privalových zrážok.



Zhrnutie

Až 76% z opýtaných obyvateľov obce Spišská Teplica je presvedčených, že privalové dažde a nimi spôsobené záplavy sa budú v budúcnosti opakovať. Viac ako polovica z opýtaných (52%) uvádzala, že pozná spôsoby ako sa chrániť pred záplavami a aj ich aplikuje, 35% z opýtaných nepozná správne spôsoby ako chrániť svoje zdravie a majetok, ale prejavuje záujem k dopĺňaniu si nových vedomostí. Viac ako polovica z opýtaných (52%) uvádzala, že pozná spôsoby ako sa preventívne chrániť pred záplavami a aj ich aplikuje. Väčšina z opýtaných (76%) vedela lokalizovať rizikové miesta v obci, ktoré sú v prípade záplav ohrozené. Boli to podľa nich najmä centrum obce a okolie vodného toku Teplica a jeho rameno Mlynica, čo sa týka ulíc tak najčastejšie uvádzali ulicu Lesnú, Mlynskú, Obrancov mieru a Budovateľskú. Čo sa týka ohrozených kritických zariadení v obci, drvivá väčšina (87%) ich nevedela v obci rozpoznať. 78% z opýtaných si myslí, že v prípade výskytu záplav by sa vedeli susedia zmobilizovať a vzájomne si pomôcť. Pri posudzovaní personálnej a materiálnej pripravenosti obce pri reakcii na záplavy spôsobené privalovými zrážkami sa 63% z opýtaných vyjadrilo, že obec síce realizovala nejaké opatrenia, ale stále je nutné urobiť viac.

3.2.12 Informačné aktivity o správnych vzorcoch správania

Na lokálnej úrovni, obec vypracovala príručku pre svojich obyvateľov, ktorá poskytuje základné informácie využiteľné pri ochrane života, zdravia alebo majetku v prípade ohrozenia haváriami, živelnými pohromami, katastrofami alebo v prípade ohrozenia teroristickými útokmi, a ktorá vychádza z CO SR. Táto príručka má za úlohu pomôcť svojim občanom osvojiť si postupy a spôsoby činností na ochranu života a zdravia obyvateľov v prípade vzniku mimoriadnej udalosti. Dokumenty sa nachádzajú na webových stránkach obce.

3.2.13 Pripravenosť technických prác v prípade záplav

Obec má pripravené v sklade vrecia s pieskom a náradie, v prípade mimoriadnej situácie zasahuje Dobrovoľný hasičský zbor obce, ktorý má k dispozícii potrebnú techniku – čerpadlá, prenosné zábrany a protipovodňový vozík. Činnosť jednotiek CO riadi a koordinuje starosta obce, ktorý v prípade potreby zabezpečuje aj ďalšiu techniku alebo pracovné stroje, ktoré sú k dispozícii v miestnych prevádzkach firiem. Informovanosť je zabezpečená hlásením v obecnom rozhlase a telefonicky podľa plánu spojenia.

3.2.14 Okamžitá likvidita

Čím vyššia je okamžitá likvidita obce, tým má lepšie možnosti reagovať na vonkajšie hrozby zavedením rozličných opatrení. Okamžitá likvidita je vyjadrená pomerom finančného majetku a krátkodobých záväzkov. Pod finančný majetok je možné zahrnúť peniaze (hotovosť v pokladniciach), účty v bankách (bežné účty) a krátkodobý finančný majetok (krátkodobé obchodovateľné cenné papiere). Súčasťou krátkodobých záväzkov sú aj bežné bankové úvery.

Tab. 5: Okamžitá likvidita obce (údaje za rok 2015, zdroj: www.hospodarenieobci.sk)

Územie	Finančný majetok/krátkodobé záväzky
Spišská Teplica	5,21
Okres Poprad (priemer)	3,38
Prešovský kraj (priemer)	5,75
Slovensko (priemer)	8,97

Na základe uvedených údajov môžeme konštatovať, že z hľadiska porovnania s okresom a krajom je obec Spišská Teplica pomerne dobre pripravená v prípade nutnosti neočakávaného alokovania finančných zdrojov na mimoriadnu udalosť spojenú s dopadmi zmeny klímy.

3.2.15 Sociálny kapitál

Sociálny kapitál v podobe občianskych organizácií, ktoré v obci pôsobia, predstavuje zdroj pomoci a podpory v čase krízy a odzrkadľuje jednu zložku odolnosti danej komunity. V Spišskej Teplici pôsobí 16 takýchto organizácií s celkovým počtom členov 564, t. j. skoro každý 4 obyvateľ obce je členom nejakej organizácie (samozrejme nie je možné vylúčiť, že niektorý obyvateľ môže byť členom viacerých). Tento počet vyjadruje dobrý predpoklad pre vzájomnú pomoc a občiansku mobilizáciu v čase mimoriadnej udalosti.

Tab. 6: Prehľad občianskych organizácií v obci (zdroj: PRO Obce Spišská Teplica)

Názov	Činnosť	Počet členov
Dobrovoľný hasičský zbor	Ochrana obyvateľov a majetku, hasičský šport	93
Miestny spolok Slovenského červeného kríža	Zdravotnícka príprava, dobrovoľníctvo, sociálna činnosť	95
Občianske združenie Galaxia	Hipoterapia, jazdecké športy	15
Klub dôchodcov	Sociálna činnosť	120
Nohejbalový klub	Šport	18
Obecný volejbalový klub	Šport	35
Poľovnícke združenie BOR	Poľovníctvo	20
MO Slovenského zväzu chovateľov poštových holubov	Chov holubov	16
Rekreačný basketbalový klub	Šport	20
Sinaj – spoločenstvo mladých	Stretnutia mládeže	14
Spevokol mladých	Zborový spev	27
Športovo-strelecký klub	Šport	
Šachový oddiel	Šport	13
FC Spišská Teplica LD	Šport	25
Žijeme v Teplici, občianske združenie	Dobrovoľníctvo, sociálna činnosť	30
Ochotnícke divadlo Úsmev	Ochotnícka divadelná činnosť	23

3.2.16 Dosiahnuté vzdelanie

Efektívne individuálne a kolektívne reakcie na hrozby sú umocnené aj mierou gramotnosti a vzdelanosti. Uvedená hodnota vyjadruje percento ľudí s aspoň bakalárskym vzdelaním na celkovom počte obyvateľov za rok 2011.

Tab. 7: Dosiahnuté vzdelanie

Územie	Podiel VŠ vzdelaných ľudí
Spišská Teplica	12.41%
Okres Poprad (priemer)	12.54%
Prešovský kraj (priemer)	11.65%
Slovensko (priemer)	13.86%

Z daných údajov vyplýva, že Spišská Teplica sa nevymyká v miere gramotnosti a vzdelanosti priemeru na okresnej a krajskej úrovni.

3.2.17 Dostupnosť technologická

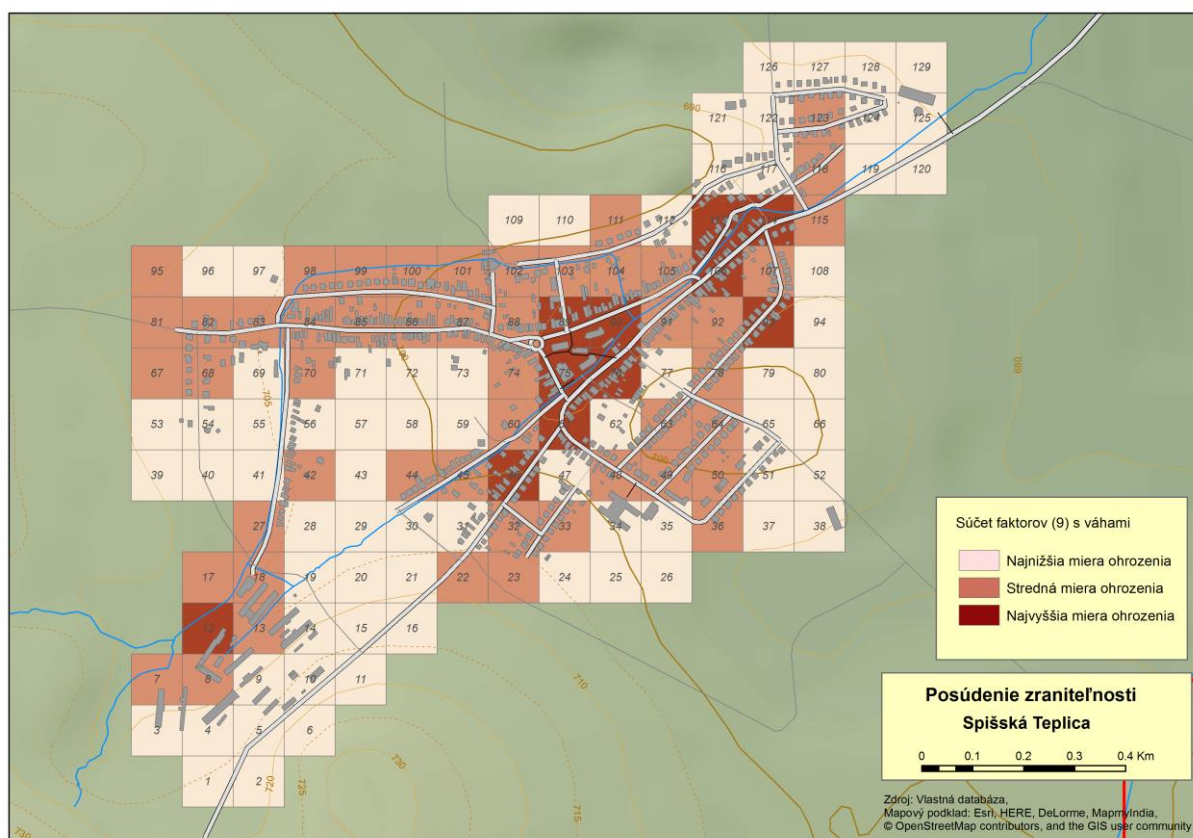
Dostupnosť mobilných sietí je významným indikátorom odolnosti obcí, najmä v prípade povrchových záplav, kedy je nevyhnutné privolať akútne pomoc. Spišská Teplica je pokrytá mobilným signálom všetkých na Slovenku pôsobiach operátorov (Orange, Slovak Telekom, O2 a Swan).

3.3 Súhrnné vyhodnotenie faktorov

Vzhľadom na množstvo indikátorov, ktoré vplývajú na mieru zraniteľnosti územia a jeho obyvateľov voči povrchovým záplavám, nie je vždy možné presne kvantifikovať závažnosť jednotlivých faktorov. Použitý postup sa snaží priblížiť reálnym hodnotám v miere, ktorú nám umožňuje súčasná úroveň vedeckého poznania. Preto je potrebné dáta a informácie uvedené v tomto hodnotení zraniteľnosti čítať a používať aj v tomto kontexte. Ďalším obmedzením pre presnosť sumárneho vyjadrenia je nutnosť kategorizovať dáta len do limitovaného počtu kategórií, čo môže miestami skresliť výraznosť niektorých indikátorov.

V tomto zmysle bola zostavená aj súhrnná tabuľka a mapa pre skúmaný dopad zmeny klímy. **Účelom súhrnnej tabuľky a mapy je identifikovať výslednú zraniteľnosť každého posudzovaného štvorca na daný dopad.** Metodika jej výpočtu je nasledovná: výsledné hodnoty všetkých faktorov (súčin kategórie závažnosti a váhy) boli sčítané a na základe matematickej Jenksovej metódy prirodzených zlomov rozdelené do troch kategórií: najmenej, stredne a najviac zraniteľné.

Popri súhrnnej mape a tabuľke je však aj nutné analyzovať a špecifikovať vplyv jednotlivých indikátorov na základe ktorých boli vytvorené. Osobitne musí byť interpretácia hodnotenia zraniteľnosti individuálna v štvorcoch, ktoré boli zaradené do najzraniteľnejšej kategórie. Na základne rozličnej kombinácie indikátorov v každom štvorci, ktorá spôsobila ich najvyššiu zraniteľnosť, je nutné zaoberať sa osobitnými opatrenia vzhľadom na posudzovanom štvorci, aby boli najvýraznejšie problémy riešené adresným spôsobom.



Lokálna adaptačná stratégia na zmenu klímy obce Spišská Teplica

Číslo štvorca	Celková zraniteľnosť obce	faktor 1	faktor 2	faktor 3	faktor 4	faktor 5	faktor 6	faktor 7	faktor 8	faktor 9
1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
3	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1
4	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1
5	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1
6	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
7	2	3	1	1	3	1	1	2	1	3
8	2	3	1	1	3	1	1	2	1	1
9	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1
10	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1
11	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
12	3	3	1	1	3	1	1	3	1	3
13	2	3	1	1	3	1	1	2	1	3
14	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1
15	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
16	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
17	2	3	1	1	2	1	1	3	1	2
18	2	3	1	1	3	1	2	2	1	3
19	1	3	1	1	2	1	1	1	1	3
20	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
21	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
22	2	2	1	1	1	1	1	3	1	1
23	2	2	1	1	1	1	1	3	1	1
24	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
25	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
26	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
27	2	3	3	1	2	1	1	1	1	3
28	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3
30	1	3	1	1	1	1	2	1	1	3
31	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1
32	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1
33	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
34	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1
36	2	1	3	2	2	2	1	1	1	1
37	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
38	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1
39	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
40	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
41	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3
42	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1
43	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
44	2	3	3	2	1	1	1	1	1	2
45	2	3	3	2	1	1	3	1	1	3
46	3	3	3	3	1	1	2	1	3	2
47	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1
48	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1
49	2	1	2	2	3	2	1	1	1	1
50	2	1	3	2	2	1	1	1	1	1
51	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
52	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
53	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
54	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
55	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3
56	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1
57	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
58	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
59	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
60	2	3	1	1	1	1	2	2	1	3
61	3	3	3	2	2	2	2	2	1	2
62	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
63	2	1	3	3	1	1	1	1	1	1
64	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1
65	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
66	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
67	2	2	1	1	1	1	1	3	1	1
68	2	2	2	1	1	1	1	2	3	1
69	1	2	1	1	2	1	2	1	1	3
70	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1

Lokálna adaptačná stratégia na zmenu klímy obce Spišská Teplica

71	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
72	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
73	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
74	2	3	1	1	2	1	1	2	1	1
75	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3
76	3	3	2	2	2	3	2	2	1	2
77	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
78	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1
79	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
80	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
81	2	2	1	1	1	1	1	3	1	1
82	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1
83	2	2	1	1	3	1	2	1	1	2
84	2	2	3	2	2	1	1	1	1	2
85	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1
86	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1
87	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1
88	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1
89	3	3	2	1	3	3	1	2	2	1
90	3	3	1	1	2	1	2	3	2	3
91	2	3	2	1	1	2	2	3	1	2
92	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1
93	3	2	3	1	1	2	1	3	3	1
94	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
95	2	2	1	1	1	1	1	3	1	1
96	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
97	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
98	2	2	3	1	1	1	2	1	1	3
99	2	2	3	2	1	1	3	1	1	3
100	2	2	2	2	1	1	3	1	1	3
101	2	2	2	2	1	1	3	1	1	3
102	2	2	2	1	2	1	3	1	1	3
103	2	2	1	1	3	1	3	1	1	3
104	2	2	1	1	2	1	2	2	1	3
105	2	3	2	1	1	1	1	3	1	2
106	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3
107	2	3	2	2	1	1	1	3	1	1
108	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
109	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
110	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
111	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1
112	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
113	3	3	2	2	1	1	2	3	2	2
114	3	3	2	2	1	2	2	3	1	3
115	2	3	1	1	1	1	2	3	1	2
116	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
117	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
118	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2
119	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3
120	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2
121	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
122	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
123	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1
124	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
125	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3
126	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
127	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1
128	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
129	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

4 Adaptačná politika

Adaptačná politika predstavuje súbor esenciálnych princípov a zásad, ktoré je nutné dodržiavať pri implementácii adaptačnej stratégie.

Výber strategického prístupu a typu použitých aktivít (adaptačných opatrení) znie síce pomerne jasne, ale v praxi tieto rozhodnutia veľmi závisia od miery neistoty výskytu daného rizika, od finančnej situácie daného subjektu, od riešenia konfliktov/kompromisov medzi ekonomickými, sociálnymi a environmentálnymi záujmami. Preto pred realizáciou samotných adaptačných opatrení je nutné:

- Rozdeliť časový horizont pre dosiahnutie určitého žiadaného stavu na kratšie kroky – míľniky. Tzn. budovať postupne mostíky (zmena postupu) vždy tam, kde sa získaním ďalších informácií či poznatkov ukáže, že je to potrebné.
- Zistiť si najviac ako je možné o možnostiach prístupu, predtým ako sa daný postup vyberie. Vedomosť znižuje pocit úzkosti z neznámeho a dovoľuje presnejšie zadefinovať daný prístup.
- Vyhnúť sa nepotrebnému riziku. Ak daný postup obsahuje veľa neistoty, z rozličných rizík, ktoré nie sú pod vašou kontrolou, je lepšie posunúť rozhodnutie na neskôr.
- Ak je to možné, adresovať riziká postupne. Zaoberať sa (kombinovať) rôznymi rizikami v tom istom čase môže jednak vytvoriť zmätok, zvýšiť stres pri rozhodovaní a urobiť zložitejším analytický proces poučenia sa, ak niečo zlyhá.
- Vytvoriť si tzv. najhorší scenár („horšie to už nemôže byť“) a potom pri plánovaní je jednoduchšie postupovať (menej obáv z budúcnosti), ako keby priestor „zlyhania“ bol bezmedzný.
- Kvalifikovane odhadnúť negatívne a pozitívne dôsledky rizika alebo neistoty. Uvedomenie si potenciálnych benefitov a strát môže napomôcť pri rozhodnutiach či ísť do rizika, aby sa nepremeškali dobré príležitosti.
- Pri plánovaní a rozhodovaní je nevyhnutné poznať ciele a hodnoty, tých ktorí sú zodpovední za rozvoj územia, ale aj tých, na ktorých daný plán bude mať vplyv (ako priebežný proces). Neistota z neakceptovania daného plánu (či jeho elementov), a teda aj jeho nerealizácie sa tým znižuje.
- V prípade existujúcich neistôt treba v plánovaní držať viac možností otvorených. Tieto možnosti sa neskôr zredukujú, keď bude k dispozícii viac poznatkov a informácií.
- Manažovať plán tiež adaptívne. Monitorovací a hodnotiaci proces nesmie byť formálny a tradičné časové intervaly na monitoring a hodnotenie je v čase nárastu neistôt potrebné skrátiť. Byť pripravený zmeniť plán ako náhle sa nová vedomosť objaví a má vplyv na jeho naplnenie.
- Vyhnúť sa emocionálnemu prístupu k prijatiu rizika pri zostavovaní plánu. Prijatie rizika musí byť založené na jasnej a racionálnej argumentácii.

Pri výbere konkrétneho riešenia je nevyhnutné zvážiť viacero premenných, keďže nie každé adaptačné opatrenie je automaticky vhodné pre každú lokalitu (obec). Implementácia všetkých adaptačných opatrení preto musí vziať do úvahy nasledujúce princípy a zásady.

1. Implementácia adaptačného opatrenia by mala v najmenšej možnej miere negatívne vplývať na ďalšie oblasti, najmä sociálnu, ekonomickú a environmentálnu. Prednosť by mali mať tie opatrenia, ktoré nenarušujú, resp. prispievajú k zachovaniu princípu rovnosti, sociálnej inklúzie a kohézie. Pre každé opatrenie by mala byť spracovaná analýza nákladov a výnosov, aj napriek určitej neistote v predikcii škôd a dlhodobej uplatniteľnosti adaptačných opatrení. Nevyhnutným krokom je aj posúdenie ich dopadu na životné prostredie.

2. Každé adaptačné opatrenie musí byť posúdené z hľadiska miery potenciálneho nebezpečenstva či rizika spojeného s dopadom zmeny klímy, voči ktorému je určené. Niektoré adaptačné opatrenia je vhodné implementovať vo veľmi krátkom časovom horizonte, aby čelili urgentným rizikám, na iné je treba dôslednú prípravu a plánovanie. Každý mestský adaptačný akčný plán by mal byť zmesou krátkodobých opatrení a prípravných krokov na implementáciu dlhodobých variantov.
3. Vybrané opatrenie musí byť v daných podmienkach technologicky realizovateľné a musí existovať kapacita (personálna, odborná, časová či finančná) na jeho realizáciu.
4. Potreba koordinácie/priamej kooperácie s územiami a inštitúciami, ktoré sú v jurisdikcii iných subjektov (iná samospráva, štátne orgány, inštitúcie susediacej krajiny), je nevyhnutná. Opatrenie, ktoré si vyžaduje takúto súčinnosť môže byť realizované len za kolaborácie všetkých zainteresovaných strán.
5. Realizácia adaptačných opatrení by nemali byť obmedzená administratívnosprávnymi hranicami, či už tuzemskými alebo medzinárodnými.
6. Všetky adaptačné opatrenia musia byť založené na prísnom odbornom základe, najmä z hľadiska efektívnosti a účinnosti na konkrétny dopad zmeny klímy.
7. Všetky adaptačné opatrenia musia byť v súlade s mitigáciou zmeny klímy. Adaptovať sa je možné len do určitej miery a preto je mitigácia prvým krokom adaptácie.

5 Adaptačný plán

Adaptačný plán je odpoveďou na zmenu klímy prejavujúcu sa na obce Spišská Teplica, zameriavajúc sa hlavne na prívateľné dažde, dažde a náhle topenie snehu. To môže spôsobiť povrchové záplavy, resp. prechodné stúpnutie hladiny vody vo vodnom toku nad úroveň brehu a zaplaviť domy, ďalšiu infraštruktúru a pod. Vyjadruje ako a prostredníctvom čoho chce obec Spišská Teplica dosiahnuť v najbližších desiatich rokoch zníženie zraniteľnosti na uvedené dopady.

Cieľ adaptačného plánu:

ZNÍŽIŤ NEGATÍVNE DÔSLEDKY PRÍVALOVÝCH DAŽĎOV, DAŽĎOV A NÁHLEHO TOPENIA SNEHU NA OBEC SPIŠSKÁ TEPLICA.

Merateľné ukazovatele naplnenia cieľa:

- Plocha zaplaveného územia
- Počet zaplavených domov
- Veľkosť škôd spôsobených povodňami
- Počet zaplavených kritických zariadení

Adaptačný plán sa bude naplňať prostredníctvom série **8 programov** a **30 opatrení** vy vybraných klimatických faktoroch. Pre lepšiu adresnosť adaptačného plánu boli vybrané klimatické faktory rozdelené do dvoch podkategórií:

- **Faktory ľudských sídel**, ktoré sa používajú pri výbere umiestnenia adaptačných opatrení, aby ochránili čo najviac ľudí a zraniteľných skupín v konkrétnom území reagujúc na vybraný dopad zmeny klímy. Mapa bola zostavená ako súčet troch faktorov, ktorými sú geomorfologický faktor, hustota obyvateľov a zraniteľné osoby a slúžila na adresnejšie určovanie prioritných oblastí adaptácie pre jednotlivé sanačné faktory (Obr. 3)
- **Sanačné faktory**, ktoré poukazujú na stavy a javy, ktorými sa je nutné zaoberať pre zníženie zraniteľnosti.

Tab. 8: Rozdelenie faktorov

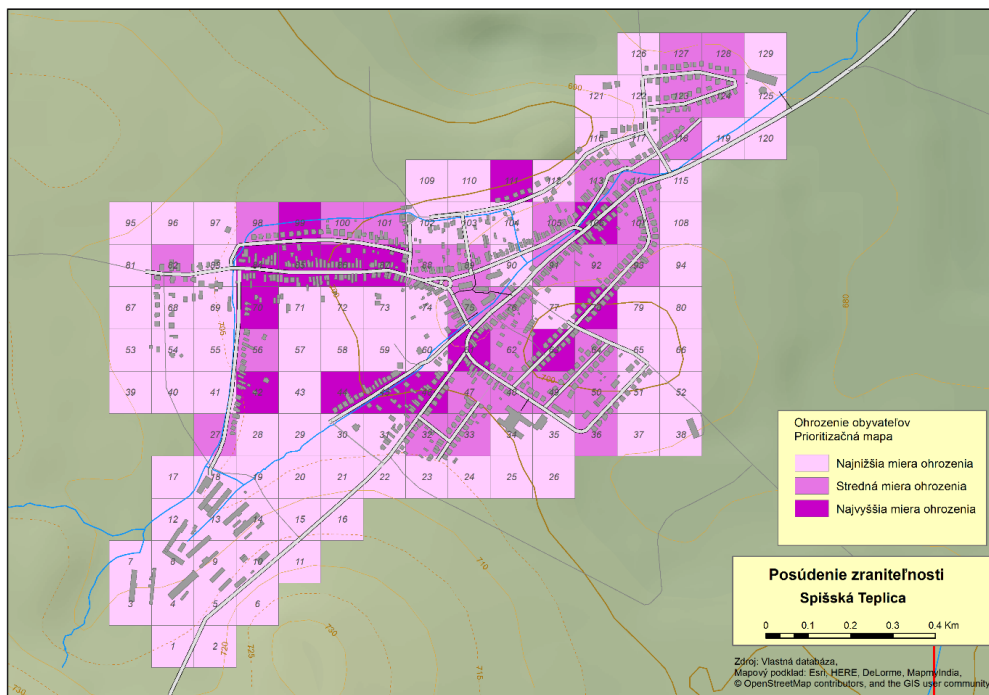
Faktory ľudských sídel
Geomorfologický faktor
Hustota obyvateľov
Zraniteľné skupiny
Sanačné faktory
Kritické zariadenia
Povrchové vpusty
Mostíky
Hromadenie zrážkovej vody alebo vody z topiaceho sa snehu
Zaplavené domy
Dĺžka vodného toku

Celý adaptačný plán vychádza zo zásady „**správne adaptačné opatrenie na správne miesto**“. Preto je pre každý sanačný faktor uvedený zoznam typologicky vhodných adaptačných opatrení, ktorý môže daný problém vyriešiť (správne adaptačné opatrenie). V rámci výsledkov hodnotenia zraniteľnosti boli v každom sanačnom faktore stanovené štvorce, ktorým je potrebné venovať najväčšiu pozornosť. Tieto je však nutné ešte ďalej priestorovo prioritizovať využitím sumárnej mapy faktorov ľudských sídel. Porovnaním najzraniteľnejších štvorcov a sumárnej mapy faktorov ľudských sídel vznikla pre každý sanačný faktor lokalizačná mapa, ktorá uvádza štvorce s najvyššou, resp. strednou prioritou sanácie (správne miesto). Tzn. jedná sa o lokalitu v obci, ktorú je nutné sanovať v zmysle daného faktoru. To

ešte neznamená, že príslušné adaptačné opatrenie v nej musí byť aj priamo fyzicky realizované, ale musí mať na ňu pozitívny dopad.

Výber zo zoznamu a realizácia konkrétneho adaptačného opatrenia už závisí od konkrétnych podmienok v teréne, dostupnosti finančných zdrojov, porovnania efektivity a účinnosti. Nie je však vylúčená ani realizácia iného, tu neuvedeného, adaptačného opatrenia, ak bude spĺňať zásady adaptačnej politiky a zásady „správne adaptačné opatrenie na správne miesto“.

Obr. 3.: Sumárna mapa faktorov ľudských sídel



5.1 Adaptačné programy a opatrenia pre kritické miesta v Spišskej Teplici

5.1.1 Program 1: Protizáplavové hrádze a bariéry

Opatrenie 1.1: Protipovodňový val

Je to zvýšený pás terénu, spravidla po dĺžke vodného toku, alebo okolo chráneného objektu v jeho blízkosti. Spravidla je základ hrádze tvorený zeminou, prípadne štrkom, alebo veľkými kameňmi. V miestach, kde možno očakávať silnejší prúd vody a v mestách sa budujú betónové, murované hrádze, alebo nábrežia.

Opatrenie 1.2: Protipovodňové múry s podzemnou tesniacou stenou

V závislosti od ich výšky a rozsahu aplikácie vo vzťahu k zastavanej časti sídla, patria k účinným, avšak veľmi nákladným opatreniam. Ich prednosťou je aj možnosť kombinácie s nastaviteľnými mobilnými stenami. Kvalitne postavené protipovodňové valy a múry, sú tiež charakteristické veľkou odolnosťou a dlhou životnosťou. Negatíva ich aplikácie predstavujú relatívne vysoké náklady (niekoľkokilometrové úseky sa často pohybujú v hodnotách miliónov eur), nemožnosť použiť ich všade v meste kde je potrebná ochrana pred povodňami (napr. z hľadiska iných funkcií danej lokality) a v niektorých prípadoch je možná kolízia so záujmami ochrany zelene, prírody.

Opatrenie 1.3: Mobilné steny a uzávery

Systém mobilných protipovodňových stien môže tvoriť protipovodňový ochranný systém z hliníkových stĺpov, medzi ktoré sa zasúvajú ľahké, zväčša hliníkové profily - hradidlá. Stĺpy sa naskrutkujú do zabetónovaných kotviacich dosiek aj s ukončovacími profilmi v múriku. Stĺpy sú samonosné, teda stoja bez vzpier voľne do výšky cca 1,4 m. Pri vyššej výške sa už musia zabezpečiť vzperami. Profily sa pri vzostupe hladiny zaplnia vodou a tým zvyšujú stabilitu celej konštrukcie a zabezpečujú maximálnu bezpečnosť proti mechanickému poškodeniu pri náraze. Ochrana je možná až do výšky 6 m. Vďaka jednoduchej manipulácii je ochrana proti vode rýchla. Všetky prvky sú kompletne demontovateľné, ľahko čistiteľné, bez väčších nárokov na skladovanie. V prípade potreby sú jednotlivo zameniteľné a vhodné aj pre zvýšenie už existujúcich ochranných stien. Pri bežnom použití nie sú v okolitom prostredí viditeľné žiadne zásahy.

Opatrenie 1.4: Improvizované mobilné hrádze

Poznáme dve štandardné technológie improvizovaných mobilných hrádzí. Väčšinou sa využívajú hlavne bariéry z vriec plnených pieskom. Druhou sú gumové protipovodňové vaky. Je to gumový nafukovací pás so vzájomne spojenými tubusmi, ktorý sa pred povodňou položí do ochrannej línie a po napustení vodou vytvorí hrádzu. Môžu zmierniť následky menších a stredne veľkých povodňových vĺn. Bariéru je možné postaviť do rôznych tvarov a dĺžok, výška tohto typu bariér môže byť až do cca 1,6 metra. Zostavuje sa modulovo, pričom aj v ťažkom teréne sa dajú jednotlivé segmenty pomerne jednoducho prenášať. Bariéra sa môže používať opakovane a segmenty odolávajú poveternostným vplyvom. Po povodni sa dá bariéra vyčerpať, vyčistiť a uložiť pre ďalšie použitie, dá sa provizórne opraviť špeciálnou lepiacou páskou, alebo trvalo pomocou záplaty.

5.1.2 Program 2: Zvýšenie alebo usmernenie odtoku vody

Opatrenie 2.1: Zasakovacie rigoly a odstraňovanie nánosov z koryta

Vhodne zrealizované zasakovacie rigoly umožnia zvýšiť objem infiltrovanej vody na úkor povrchového odtoku, ktorý je z hľadiska tvorby povodní najproblematickejšou zložkou odtoku. Udržiavané rigoly a korytá drobných tokov v intravilánoch znižujú ich drsnosť a prispievajú k

rýchlemu a nerušenému odtoku a splošťovaniu povodňovej vlny. Príklad nákladov na budovanie drobných protipovodňových opatrení - akcia Ratkovské Bystré, ceny z roku 2011: budovanie zasakovacích pásov v lesnej krajine – 1,39 EUR/m³; úpravy lesných a poľných ciest (odrážky, vsakovacie jamy, zasakovacie rigoly, atď.) 4,70 - 4,80 EUR/ m³. Zasakovacie rigoly predstavujú istú bariéru pre pohyb ľudí, živočíchov i napr. strojov v území. „Vyholené“ a upravené rigoly a korytá občasných tokov znižujú biodiverzitu a predstavujú umelé prvky, ktoré môžu byť nákladné na údržbu. Drobné hydrotechnické aktivity zahŕňajú aj odstraňovanie nánosov z koryta a pod. za účelom predchádzania problémov so vzdúvaním hladiny toku.

Opatrenie 2.2: Zabezpečenie prietochnosti mostných otvorov

Zabezpečenie prietochnosti sa rieši rozšírením mostných otvorov tam, kde ich prietochnosť nie je prispôsobená takým maximálnym prietokom, ktoré zohľadňujú aj scenáre zmeny klímy na Slovensku. Zároveň je potrebné zabezpečiť údržbu mostných otvorov tak, aby nedošlo k zníženiu potrebnej prietochnosti. Ide o účinné, avšak finančne veľmi nákladné opatrenie.

5.1.3 Program 3: Zvýšenie retenčnej kapacity územia

Opatrenie 3.1: Poldre

Polder je vybudovaný retenčný priestor, v ktorom kontrolujeme úroveň vodnej hladiny, a ktorý slúži na dočasné zadržanie povodňových prietokov v retenčných priestoroch za účelom zamedzenia záplav a škôd z nich plynúcich, resp. k vytvoreniu oblasti bez ohrozenia povodňami. Sú to jednoúčelové nádrže, ktorých pôvodná funkcia je vytvoriť stály pohotovostný retenčný priestor. Pre ich prevádzku je charakteristické, že po každom naplnení dochádza k čo najrýchlejšiemu vyprázdneniu nádrže, s ohľadom na povodňovú situáciu na území pod nádržou. (Bačík, 2004). Poldre nemajú priame spojenia medzi vodami vnútri a mimo územia okrem umelo vybudovaných zariadení (vzdúvadlá, pumpy). U väčšiny poldrov nie je hladina vody vnútri nižšie ako hladina mimo, ale nie je to podmienkou. V poslednom období sa k ochrannej funkcii poldrov pridružujú aj ďalšie. Napríklad legislatíva na ochranu vôd v Rakúsku vyžaduje, aby protipovodňová ochrana zaručila aj ekologickú funkciu pri riečnej zóne, resp. podľa možnosti ju aj zlepšila. Cieľom poldrov je zachytiť a akumulovať určitú časť povodňovej vlny a ochrániť územie pred negatívnymi účinkami intenzívnej zrážky. Podľa typov regulačných objektov poznáme dva druhy poldrov:

Pretekaný polder - je vytvorený priečnym prehradením koryta toku hrádzou. Využíva sa v rámci malých podhorských tokov, v relatívne úzkych údoliach, kde sa retenčný objem vytvára krátkou priečnou hrádzou a vyššou výškou vzdutia. Prietok je transformovaný dnovým regulačným priepustom, alebo regulačným dnovým otvorom, ktorý môže mať konštantnú prietokovú plochu otvoru, alebo premenlivú - ovládateľnú prietokovú plochu. Prietoková kapacita dnového priepustu je tak závislá od hĺbky vody v poldri a prietokovej plochy priepustu, prípadne aj výškou dolnej vody. Veľkosť otvoru sa navrhuje zvyčajne tak, aby prepúšťal bezpečný prietok pri základnej retenčnej hladine, kedy ešte neprepadá voda cez bezpečnostný priepad. Väčšie prietoky prevádza polder v súčinnosti s bezpečnostným priepadom. K výhodám pretekaných poldrov patrí menší rozsah stavebných objektov hrádze.

Nepretekaný polder – štandardne sa stavia pri vodnom toku, na rovinatom území s malým pozdĺžnym sklonom, kde sú toky lemované ochrannými hrádzami vyvýšenými nad terénom. Tok je oddelený od poldra regulačným priepadom. Priepadový objekt môže tvoriť bočne prelievaná hrádza, alebo pevný bočný priepad dostatočnej dĺžky. Koryto toku oddelené od poldra prevádza všetky menšie ako bezpečné prietoky bez zatápania poldra. Ak sa vyskytne vyšší ako bezpečný prietok, zvýšená časť prietoku prepadá cez bočný priepad do poldra. Dĺžkou a priebehom výškovej úrovne prepádovej hrany regulačného priepadu je možné navrhnuť

vhodný priebeh plnenia poldra. Tvar koryta je vhodné upraviť tak, aby nad a v úseku, kde voda prepadá do poldra, bola voda prevádzaná pri čo najvyššej hladine za účelom dosiahnutia najväčšieho možného objemu poldra. Zároveň však koryto musí byť schopné previesť maximálny možný prietok aj bez vplyvu poldra t.j. bez odvádzania časti prietoku do poldra ak by bol práve polder plný. Voda zo zásobného objemu sa po povodni vypúšťa do toku ovládateľným priepustom, alebo priepustom so spätnou klapkou. Vzhľadom na princíp plnenia poldra a prechodu extrémnych prietokov nie je potrebný bezpečnostný priepad.

Opatrenie 3.2: Umelé mokrade

Umelá mokraď je umelo vytvoreným komplexom zvodneného, alebo plytko zaplaveného zemného lôžka, vegetácie, živočíchov a vody, ktorý napodobňuje prirodzené mokrade pre využitie človekom, buď pre čistenie odpadových vôd, alebo ochranu územia a jeho obyvateľov pred záplavami. Umelá mokraď je vegetačná koreňová čistiareň, v ktorej voda preteká horizontálne, alebo vertikálne poréznym substrátom pod povrchom tohto substrátu. Ide teda o mokraď bez voľnej hladiny. Vo veci ochrany pred záplavami rozlišujeme prirodzené mokrade, ktoré transformujú povodňovú vlnu a umelé mokrade, ktoré riadene transformujú povodňovú vlnu - ich presnú lokalizáciu a veľkosť môžeme určiť sami, aj vo vzťahu k potrebám ochrany pred záplavami.

Opatrenie 3.3: Vsakovať zrážkovú vodu zo spevnených plôch

Využitie zrážkovej vody je vhodné realizovať formou zaústenia zo spevnených plôch do zberných rigolov či potrubí a odvedením zachytenej vody do podzemného vsaku, zberných jazierok, vodných tokov, poldrov s povrchovým vsakovaním či dažďových záhrad s rastlinnými spoločenstvami, ktoré udržiavajú kvalitu vody a podporujú jej výpar.

Ďalšou, pomerne jednoduchšou možnosťou je aj spádovaním spevnených plôch umožniť vsakovanie do plôch zelene. Takýmto spôsobom dažďová voda ostáva v mestskej krajine, zamedzuje sa ďalšiemu vysušaniu územia, podporuje sa biodiverzita a niektoré z týchto opatrení majú aj estetický účinok. Viest' zrážkovú vodu do vsaku je možné viacerými spôsobmi. Pri realizácii opatrení, ktorý cieľom je zvýšená infiltrácia zrážkovej vody je potrebné realizovať hydrogeologický prieskum, ktorý zhodnotí možnosť vsakovania. Cenovú kalkuláciu vsakovacieho zariadenia ako sú napr. vsakovacie pásy, infiltračné priekopy, bioretenčné systémy a terénne modelácie na odvedenie dažďovej vody do vsaku v rámci komunikácií a verejných priestranstiev, nie je možné vyjadriť presne, nakoľko cena rozhoduje od viacerých faktorov, pohybuje sa však od 120 €/m².

Opatrenie 3.4: Minimalizovať podiel nepriepustných povrchov a ich náhrada priepustnými povrchmi

Opatrenie spočíva v znižovaní rozlohy nepriepustných povrchov a budovaní priepustných povrchov všade tam, kde je to možné, čím sa prispieva k znižovaniu dopadov intenzívnej zrážky, prípadne povodňovej vlny. Nepriepustné povrchy v sídlach (betón, asfalt) predstavujú bariéru znižujúcu vsakovanie vody do pôdy čím dochádza k zvyšovaniu povrchového odtoku. Znižovanie nepriepustných povrchov, a naopak budovanie priepustných povrchov, zmierni objem rýchlo odtečenej vody a prispeje k redukcii prípadnej povodňovej vlny. S cieľom minimalizovať podiel nepriepustných povrchov by bolo potrebné zaviesť (napr. v územnom plánovaní) index max. nepriepustnosti jednotlivých plôch v súlade s ich funkčným využitím, s cieľom zvýšenia infiltračnej kapacity územia, aj nad rámec aktualizovaných Štandardov minimálnej vybavenosti obcí, na čo v zahraničí nájdeme viacero príkladov.

Niektoré z riešení (priepustný asfalt, priepustný betón či živitou viazané systémy) sú finančne náročnejšie než bežný asfalt či betón. Vodopriepustná dlažba je cenovo porovnateľná, avšak jej výber na trhu nie je veľmi veľký. Pod menej častými realizáciami mlatových povrchov (zmes

ílu, piesku a slamených pliev) v sídelnom priestore sa podpisuje malá informovanosť o výhodách tohto povrchu, ako aj náročnosť na jeho kvalitu pri jeho realizácii. Na druhej strane vyššie vstupné investície pri využití vodopriepustných povrchov sa vrátia pri platbách vodného a stočného, ktoré mesto platí za verejné priestory vo svojom vlastníctve či v správe.

V praxi si jednotlivé vodárenské spoločnosti účtujú za zrážkovú vodu tzv. „stočné“. Zrážková voda sa totiž paradoxne považuje za „odpadovú vodu“, pokiaľ je odvedená do stokovej siete. Spôsob výpočtu množstva odvádzaných zrážkových vôd do verejnej kanalizácie stanovuje Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č.397/2003 Z. z. Využíva sa napr. priepustný asfalt, priepustný betón, polovegetačné tvárnice, mlatový povrch, vegetačné povrchy a priepustné povrchy zo zmesi živice a kremičitého štrku.

Opatrenie 3.5: Zachytávať dažďovú vodu

Dažďová voda sa zachytáva pomocou dažďových záhrad, vsakovacích a retenčných plôch či zberných jazierok. Dažďová záhrada je opatrenie výhodné najmä pre rodinné domy, ale aj iné budovy, kde postačí aj plocha 10-30 m² – pre dobre priepustnú piesočnatú pôdu sa odporúča pomer zbernej plochy (čiže plochy striech budov na pozemku a spevnených plôch) k ploche dažďovej záhrady 5:1. To znamená, že ak je zberná plocha 150 m², plocha dažďovej záhrady by mala byť 30 m², pri menej priepustnej pôde je vhodný pomer 3:1. Vsakovacie a retenčné plochy sa osobitne využívajú v priestorovo obmedzených miestach (napr. pri vsaku zrážkovej vody v rámci komunikácií, alebo v silne urbanizovanom prostredí). Jazierka a iné malé vodné plochy v sídelnom prostredí okrem toho napomáhajú vytvárať aj príjemnú mikroklimu.

Náklady sú v prípade svojpomocnej realizácie okolo 10 €/m² dažďovej záhrady, v prípade dodávateľskej realizácie sa môžu niekoľkonásobne zvýšiť. Dažďové vsakovacie kvetináče s plochou 2m², dokážu zachytiť zrážkovú vodu zhruba z nepriepustnej plochy (aj napr. strechy) 100m². Cena pre takéto kvetináč sa v zahraničí pohybuje od €400. Cena zberného jazierka sa pohybuje orientačne od 100 do 220 €/m² vodnej plochy.

Opatrenie 3.6: Používať pri činnostiach na poľnohospodárskej pôde vhodné agrotechnické postupy

Napr. orba po vrstevnici, šikmo na svah, zaistiť striedanie pestovaných plodín, preferovať odolnejšie plodiny, preferencia organického hnojenia, aplikácia medzí, vegetačných vrstevnicových pásov, remízok, kazov a zhlukov rozptýlenej zelene a pod.

Opatrenie 3.7: Zlepšiť odvodňovanie dopravnej infraštruktúry

Dopravná infraštruktúra má byť budovaná tak, aby zabezpečila dobrý odtok zrážok a v čo najkratšom možnom čase po zatopení bola opäť prejazdná. Za týmto účelom je potrebné rozvíjať systém drenáží, rigolov, nahrádzať nepriepustné plochy priepustnými všade, kde to bude možné a podobne. Dôležitou aktivitou je ich údržba a kontrola, pretože nečistenie a neudržiavanie môžu viesť k zhoršeniu ich funkčnosti. Z hľadiska adaptácie dopravnej infraštruktúry je potrebné investovať do údržby pozemných komunikácií (alebo ich vybudovať) takým spôsobom, aby bol v prípade intenzívnej zrážky umožnený dostatočný odtok prívodových zrážok. Za týmto účelom je potrebné okrem iného nahrádzať nepriepustné plochy priepustnými všade, kde to bude možné a zlepšiť, alebo vybudovať nový kanalizačný systém, ktorý bude musieť odvádzat zrážkovú vodu vo väčšom objeme. Betónové povrchy vozoviek majú lepšie odvodňovacie charakteristiky (100 - 730 litrov za minútu na m²) oproti asfaltovým. Čistenie 1 km ciest stojí cca 55 EUR a viac (vrátane DPH). Náklady závisia od viacerých faktorov, napríklad či sa čistí celá šírka jedného pruhu o šírke napr. 3 metre, ale je šírka iná. Niektoré spoločnosti uvádzajú cenník v jednotke 1 meter štvorcový s cenou od 0,028 eur za m², pri 3 metrovej ceste by potom 1 km stál 84 eur. Kosenie trávy stojí zvyčajne cca 0,090 eur za 1 m².

5.1.4 Program 4: Zabezpečenie dostatočnej kapacity prietoku kanalizačnej sústavy

Opatrenie 4.1: Systematická starostlivosť o kanalizačnú sústavu

Okrem samotného zabezpečenia dostatočnej kapacity prietoku to môže znamenať napríklad aj umiestnenie ochranných prvkov na kanalizačné vpuste, ktoré znižujú riziko ich upchatia, zabezpečenie pravidelnej údržby kanalizačného systému a kapacity pre rýchle odstraňovanie porúch, riešenie havarijných stavov a pod.

Opatrenie 4.2: Vybudovanie odľahčovacích komôr

Objekty, ktoré slúžia k oddeleniu dažďových vôd, resp. ich časti v systéme jednotnej kanalizácie, ktoré chránia potrubie pred preplnením, v čase zrážok odvádzajú nariadenú odpadovú vodu mimo potrubia stokovej siete. Pre nedostatok odľahčovacích komôr (pri intenzívnejších zrážkach sa vďaka nim dostáva do vodných tokov znečistenie) je potrebné zvážiť možnosť využiť iné spôsoby zabezpečenia dostatočnej prietokovosti. V prípade, že je ich aplikácia nutná je potrebné minimalizovať mieru znečistenia zaradením dažďových nádrží do ktorých budú odvádzané (tak, aby bolo znečisťovanie minimalizované a povolené ukazovatele znečistenia neboli prekročené) a zabezpečiť, aby vypúšťané vody spĺňali tzv. zmiešavací pomer ako základné kritérium na ich vypúšťanie. Pri vyústení odľahčovacích komôr je tiež potrebné zabezpečiť zariadenie, ktoré zbaví vodu plávajúcich tuhých častíc (hrablice, sitá).

5.1.5 Program 5: Využívanie prírodného prostredia/prírodných prvkov na protizáplavový účel

Opatrenie 5.1: Citlivo upravovať toky v intravilánoch

Rozsah úpravy tokov by sa mal minimalizovať a realizovať len vo výnimočných prípadoch, po dôslednom preukázaní nevyhnutnosti ich realizácie. Takéto opatrenia totiž nielen usmerňujú, ale aj zvyšujú a zrýchľujú odtok na danom (upravenom) úseku toku. Minimalizácia by sa mala uplatniť v rozsahu (dĺžke) upravených úsekov ako aj v charaktere úpravy (čo najmenej využívať neprírodné materiály - betón, ťažký lomový kameň a pod., minimalizácia zmien pôdorysu koryta, charakteru dna, brehovej línie a pod.). Prednostne by sa úpravy tohto typu mali vykonávať v kritických úsekoch tokov (zúženiny, silne meandrujúce úseky a pod.). Všade, kde je to možné sa odporúča ponechať toky v prirodzenom, alebo čo najmenej zmenenom stave.

Ceny úpravy stredne veľkého toku (priemerný ročný prietok približne $1,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) v horských resp. podhorských podmienkach sa pohybujú okolo 1 – 1,5 mil. EUR na 1 km toku (v závislosti na charaktere úpravy a použitej technológii). Okrem finančnej náročnosti v prípade väčších stavieb sa často narušujú aj prírodné ekosystémy. Lokálnym opatrením, pokiaľ nie je koordinované na celom vodnom toku, často posunieme problémy len na nižšie úseky toku.

Opatrenie 5.2: Diverzifikovať štruktúru krajinej pokrývky

Účelom predmetného opatrenia je zvýšiť infiltračnú schopnosť povodia prostredníctvom dosiahnutia, alebo udržiavania diverzifikovanej štruktúry krajinej pokrývky, s výrazným podielom zasakovacích prvkov, ktoré môžu byť tvorené lesmi, lesokrovinami, krovinami či trávnatými plochami. Diverzifikovanie štruktúry krajinej pokrývky zabezpečujeme predovšetkým: ochranou a obnovou vegetácie, lesov, hlavne v horských oblastiach, ako aj lužných lesov, horských lúk, lesokrovinatých, krovinatých i trávnatých plôch; zalesňovaním sklonitých nevyužívaných svahov; podporou výsadby zelene v extraviláne, výsadbou medzí, remízok v poľnohospodárskej krajine. Uvedené opatrenia sa prednostne lokalizujú do polôh s horšie priepustným podložím.

Diverzifikovaná krajinná pokrývka s mozaikou poľnohospodárskej a lesnej pôdy je vo všeobecnosti menej náchylná na vytváranie povodňového odtoku. Vytváraním bariér v podobe zasakovacích prvkov sa skracuje priemerná dĺžka dráhy častice odtekajúcej vody, eliminovaním deštruktívneho pôsobenia vody na povrch sa chráni pôda pred eróziou a podporuje sa jej zasakovanie do podložia. Tým sa znižuje objem vody v záverečnom profile toku a teda aj veľkosť prípadnej povodne.

Zadržanie, hromadenie, infiltrácia a spomaľovanie odtoku zrážkovej vody v krajine vďaka diverzifikácii jej štruktúry patrí medzi účinnejšie opatrenia z hľadiska tlmenia dopadov intenzívnych zrážok. Významným faktorom, ktorý je potrebné zohľadniť, sú hydropedologické a hydrogeologické vlastnosti podložia, ktoré sú dané a nemožno ich významne ovplyvniť. Napríklad odtok z trávnatého svahu so sklonom 15° na slabo priepustnom flyši bude pri rovnakej zrážke zásadne vyšší ako odtok z takého istého svahu na dobre priepustných vápencoch alebo glacifluviálnych sedimentoch.

Ako miera vsakovania vody do pôdy slúži koeficient infiltrácie. Jeho analytické vyjadrenie pomocou rovníc na vyjadrenie pohybu vody v nenasýtenom pôdnom prostredí je pomerne zložité, preto sa na vyjadrenie časového priebehu infiltrácie používajú empirické vzťahy (Valtýni 1986). Šály (1988) uvádza hodnoty vsakovacích koeficientov v rozpätí 1-5 mm za hodinu pre ílovité pôdy, pre ílové hliny $10-50 \text{ mm.h}^{-1}$, pre hliny $50-100 \text{ mm.h}^{-1}$, pre piesčité hliny $100-150 \text{ mm.h}^{-1}$ a pre piesky viac ako 200 mm.h^{-1} .

Náklady na toto opatrenie sú spojené s terénnymi prácami (úprava terénu pred výsadbou), samotnou výsadbou a povýsadbovou starostlivosťou. Vzhľadom k efektu sa jedná o nízkonákladové opatrenia. Priemerné náklady na zalesnenie 1 ha sa pohybujú okolo 1 500 EUR.

Opatrenie prispieva zároveň aj k celkovému zvýšeniu ekologickej stability územia, podpore biodiverzity a zlepšeniu estetických vlastností krajiny. Vzhľadom k tomu, že každá minca má dve strany, je pre objektivitu potrebné upozorniť, že v svahovitom teréne, kde sa nachádzajú v pôde oglejené, alebo iné horizonty prejavujúce sa ako šmykové roviny, po ktorých dochádza k pohybu pôdy dole svahom, nie je vhodné vysádzať zasakovacie pásy, nakoľko prevedenie povrchového odtoku zrážkovej vody na podpovrchový, práve po šmykových rovinách môže iniciovať a zintenzívniť pohyb zosúvajúcej sa pôdy. Bariéry implementácie opatrenia súvisia s vlastníkmi záujmami v povodí, diverzifikáciou záujmov majiteľov pozemkov, odlišnými názormi na využívanie povodia, administratívnou náročnosťou a záberom poľnohospodárskej pôdy.

Opatrenie 5.3: Renaturovať a ochraňovať toky a mokrade

Predmetné opatrenie zahŕňa ochranu vodných tokov a ich uvedenie (resp. uvedenie ich úsekov) do pôvodného stavu, alebo do stavu blízkeho pôvodnému a to z hľadiska pôdorysu, pozdĺžneho sklonu, charakteru brehovej línie a pod. Zaoberá sa tiež úplnou, alebo čiastočnou plošnou a funkčnou obnovou degradovaných mokradí v ich pôvodných stanovištiach. Podľa STN 75 210 je revitalizácia vodného toku obnovenie ekologickej funkcie vodného toku a kvality vody pri súčasnom dodržaní jeho ostatných funkcií. Pri revitalizácii vodného toku ide o súbor technických a biologických opatrení, ktorými vytvárame podmienky pre obnovenie prírodného stavu ekosystému vodného toku a jeho okolia, t.j. stavu blízkeho tomu, v ktorom sa tok nachádzal pred antropickými zásahmi.

V rámci revitalizácie vodných tokov je dôležité vychádzať zo základných princípov ekologickej revitalizácie akvatických systémov:

- Zachovanie a ochrana akvatických systémov.
- Obnova ekologickej integrity.

- Obnova prirodzenej štruktúry.
- Obnova prirodzených funkcií.
- Pri návrhu revitalizačných opatrení pracovať v kontexte celého povodia / územia.
- Pochopenie potenciálu povodia.
- Určenie príčin degradácie.
- Definovanie jasných, dosiahnuteľných a merateľných cieľov.
- Sústreďenie sa na uskutočniteľnosť cieľov.
- Využitie referenčných stanovišť.
- Predvídanie budúcich zmien systému.
- Návrh musí spĺňať požiadavky pre vnútornú udržateľnosť.
- V odôvodnených prípadoch využiť pasívnu revitalizáciu, t.j. eliminovať zdroj degradácie systému a umožniť mu návrat do stavu ekologickej stability.
- Obnova autochtónnych a vyhýbanie sa alochtónnym druhom vegetácie.
- Využitie prírody blízkyh revitalizačných úprav a biotechnických prvkov.
- Monitorovanie a adaptívny manažment revitalizačných úprav.

Renaturácia vodných tokov má význam predovšetkým v tých lokalitách, v ktorých sa realizovali tzv. tvrdé úpravy tokov, najmä ich napriamovanie. Opatrenie tiež zahŕňa obnovovanie prvkov prirodzeného zadržiavania povrchových vôd v pririečnej krajine (meandre, mŕtve ramená, mokrade, jazerá).

Prirodzene tečúci a kľukatiaci sa tok s prirodzene vyvinutou pririečnou krajinou, so systémom bočných ramien, predstavuje jeden z optimálnych prostriedkov na spomalenie odtoku vody a zvýšenie retencie podzemných vôd prestupom vody z toku do riečnych sedimentov. Vodný tok a riečna krajina v prirodzenom stave dokáže zachytiť väčšie množstvo vody ako upravený tok a umelo upravená, resp. nevhodne riadená pririečna krajina.

Pre porovnanie cenovej výhodnosti prirodzenej a upravenej riečnej nivy ponúkame ako príklad výsledky spracované na úseku rieky Lužnica v Českej republike:

Tab. 9: Porovnanie cenovej výhodnosti prirodzenej a upravenej riečnej nivy

Ekosystémová služba	V Kč na hPrirodzená niva	a-1 .rok-1 Upravená niva
Tlmenie povodňovej vlny	163 000	59 000
Útočisko biodiverzity	262 000	84 000
Samočistenie	24 000	0
Športový rybolov	650	450
Ukladanie uhlíku	3500	0
Produkcia krmovín	1350	0
Produkcia dreva	375	0
Produkcia pšenice	0	13 525
SPOLU	454 550	156 475
Percento poklesu	100	34

Zdroj: [Pithart D. et al., 2010. Revitalizace jako investice [online]. November 2010 [cit. 2012-01-22]. Dostupné na internete: <<http://www.koaliceproreky.cz/wp-ulozto/sbornik-FIN.pdf>>]

Uvedený projekt počítal pri nákladoch na revitalizáciu 1 m² nivy 400 Kč s návratnosťou 13 rokov. Aj keď použitá metodika, vstupné dáta a pod. môžu byť diskutované, celkový výsledok poukazuje na jednoznačnú celospoločenskú výhodnosť renaturačných projektov.

Medzi bariéry zavedenia tohto opatrenia patrí aj odlišné vnímanie funkcie tokov a stratégie ochrany pred povodňami časťou technokraticky orientovaných hydroológov a vodohospodárov, pozemkové nezrovnalosti, administratívna náročnosť, nie vždy presvedčivé výsledky s aplikáciou. Toky a prierečna krajina sú dynamickým, v rámci povodia vzájomne prepojeným systémom, preto renaturačné opatrenia musia byť zvažované a vykonávané veľmi citlivo s ohľadom na fungovanie a charakter procesov v širšom riečnom úseku/časti povodia. Mokrade zadržiavaním vôd zvyšujú nielen retenčnú schopnosť povodia, ale aj vytvárajú lepšie podmienky pre biodiverzitu a v konečnom dôsledku aj ekologickú stabilitu povodia. Potenciálnym prínosom je možnosť zapojenia miestneho obyvateľstva do renaturačných prác. V neposlednej rade má význam aj zvýšenie vizuálnej atraktivity povodia.

Opatrenie 5.4: Zabezpečiť, udržiavať a rozširovať plochy prírody blízkyh lesov, resp. prirodzených lesov

Lesné komplexy znižujú extrémny v rámci zrážkových udalostí - znižujú veľkosť odtoku veľkých vôd a zvyšujú veľkosť odtoku malých vôd. Z hľadiska ochrany zastavaného územia a ľudí. Priaznivé podmienky na znižovanie povrchového odtoku až na minimum je dané zadržiavaním zrážok v korunách lesného porastu a zmenšovaním ich množstva zmáčaním a spomalením dopadu vody na pôdu. Dôležitým faktorom je aj drsnosť povrchu lesnej pôdy, jej priepustnosť a schopnosť zadržania vody, nehlboké a krátke premrzanie lesnej pôdy, spomalené topenie snehu a tiež miestne pomery, ktoré sú charakterizované vlastnosťami lesného porastu, pôdy a nadložného humusu či reliéfom terénu. Tieto funkcie plnia najoptimálnejšie lesy s prírodou blízku štruktúrou, teda lesy s rôznou druhovou, vekovou a priestorovou štruktúrou zodpovedajúcou ekologickým podmienkam danej lokality. Retenčná kapacita krajiny (jej vplyv na zadržiavanie zrážkovej vody) sa znižuje najmä s klesajúcou lesnatosťou. Spočiatku pomalšie, do hodnoty 50-60 %-nej lesnatosti, následne je pokles s lesnatosťou oveľa výraznejší. Protipovodňové preventívne opatrenia majú v povodí smerovať k obmedzeniu vzniku povrchového odtoku a neskôr sústredenému odtoku. Hlavným faktorom modifikovania odtoku z lesných porastov pri vysokých úhrnoch zrážok je retenčná kapacita a infiltračná kapacita lesných pôd (pretváranie odtoku povrchového na podzemný). Vďaka vlastnostiam lesnej pôdy umožňuje les infiltráciu (vsakovanie) vody do pôdy a znižuje povrchový odtok, a teda aj riziko erózie. Proces infiltrácie je ovplyvnený jednak intenzitou a časovým trvaním zrážok a jednak charakterom pôdneho prostredia. Les znižuje odtok z intenzívnej zrážky najmä na nepriepustných pôdach. Čím je pôda a podložie menej priepustné, tým je rozdiel v odtoku medzi lesným a poľnohospodárskym územím väčší. Najvýraznejšie je ovplyvnený maximálny odtok vo flyšových oblastiach, kde sa aj malý pokles v lesnatosti odrazí vo výraznom zvýšení maximálnych množstiev odtoku zrážkovej vody z územia a ich rozkolísanosti.

Z hľadiska znižovania odtoku vôd pri intenzívnych zrážkach je vhodné tiež zabezpečiť, aby les obsahoval aj staré a mŕtve stromy. Staré stromy zachytávajú podstatne viac vody ako mladé stromy a po ich vyhynutí koreňoch vteká voda do podzemných nádrží lepšie ako po tenkých koreňoch. Mŕtve stromy zase zadržiavajú vodu aj vo svojich telách. Náklady na ponechanie drevnej hmoty v porastoch sú nulové, ale čiastočne dochádza k ekonomickým stratám nezužitkovaním drevnej hmoty, a tiež ponechaním drevnej hmoty v porastoch dochádza k zvýšeniu potenciálneho nebezpečenstva požiarov v období sucha. Najvýznamnejším pozitívom opatrenia, okrem zvýšenia retenčnej schopnosti, je zachovanie biologickej diverzity lesov. Odumreté stojace a ležiace kmene v rôznom štádiu rozkladu sú domovom a potravou množstva organizmov zabezpečujúcich kolobeh prvkov a procesov v prírode.

Významným faktorom vzniku a zosilňovania povrchového odtoku je hospodárska činnosť, najmä:

- obnažovanie lesnej pôdy odstránením nadložného humusu,
- zhutnenie pôdneho povrchu alebo jeho rozrušenie ryhami, zvyčajne pri ťažbe a doprave dreva, technologické postupy používané pri týchto činnostiach,

- transportné línie lesného hospodárstva, ktoré sú nesprávne vytýčené, neudržiavané alebo založené v príliš hustej sieti (viac ako 25 – 30 m na ha lesa).
- Všetky tieto zásahy podporujú koncentráciu a urýchľujú povrchový odtok zrážkových vôd na úkor jeho pretvárania na podzemný odtok.

Cieľom je trvalo zdravý, stabilný dobre produkujúci les s vysokou schopnosťou plnenia komplexu funkcií. Týmto vlastnosťami sa vyznačuje prirodzený les, ale aj systematicky pestovno-ťažobnými opatreniami udržiavaný les v požadovanej štruktúre. V podstate to má byť nerovnoveský les tvorený stanovištu zodpovedajúcimi drevinami, to znamená zmiešaný. Spravidla sa vyznačuje nepravidelnou stupňovitou, prípadne viacvrstvovou výstavbou.

Celkovú retenčnú kapacitu lesných porastov môžeme odhadovať v rozsahu 45 až 70 mm. Táto hodnota platí pre stav stopercentnej lesnatosti v krajine a pre zakmenenie 1,0 (resp. zápoj 100 %). Súvislé zrážky do 100 mm sa už prejavujú na zvýšenom odtoku vody z lesa, ale z pohľadu vodohospodárskej účinnosti sú ešte prijateľné. Za kritickú hodnotu pre účinné tlmenie povodní lesom (t. j. hraničnú hodnotu akéhokoľvek účinku celého lesného ekosystému na odtok zrážkovej vody) je možné považovať hranicu 150 až 200 mm súvislých zrážok. Pri tomto úhrne je už lesná pôda vždy úplne nasýtená vodou, vrátane zaplnenia priehlbín v pôdnom povrchu aj v horninovom podloží. Pri vyšších hodnotách prestáva les, ako komplex lesného porastu, pôdy a podložia, akokoľvek ovplyvňovať odtok vody.

Priepustnosť pre vodu je dôležitou vlastnosťou, ktorá sa pri rovnakej pôde mení podľa jej vlhkosti. Čím je pôda vlhšia, tým je menšia jej priepustnosť pre vodu. Práve vzhľadom na rôznu vlhkosť stav pôd vykazujú experimentálne merané hodnoty aj na tom istom stanovišti značný rozptyl hodnôt. Ako príklad môžeme uviesť výsledky meraní Kantora z obdobia 1977 – 1981, kde sa hodnoty vertikálneho priesaku vody v hĺbke 70 cm pohybovali od 22,9 % až do 51,6 % zrážok z voľnej plochy pre smrekový porast a od 39,9 % (v extrémne suchom roku) do 65 % zrážok z voľnej plochy pre bukový porast. Uvedené výsledky zároveň dokumentujú rozdiely v kvantite priesakových vôd vplyvom rôzneho drevinového zloženia skúmaných porastov. Ešte väčšie rozdiely je možné vidieť z celoročných priemerných údajov na experimentálnych plochách v Orlických horách. V smrekovom poraste presiaklo pôdou a v podzemnej forme odtieklo 59,6 % zrážok z voľnej plochy. V bukovom poraste to bolo až 70,1 % zrážok. Pri buku tak došlo k zvýšeniu priesaku a podpovrchového odtoku o 10,5 % v porovnaní so smrekovým porastom. V absolútnych hodnotách bolo v sledovanom období z každého ha dospelého bukového porastu v Orlických horách k dispozícii ročne o 1 350 m³ vody viac než z porastov smrekových.

Najmenej je odtok ovplyvnený zmenou lesnatosti v povodiach na karbonátových podlažiach, kde rozhodujúcu úlohu zohráva horninové prostredie a transformácia zrážok do podzemných vôd. Tam je účinok zmeny lesnatosti na odtok približne polovičný ako vo flyši.

Opatrenie 5.5: Budovať a udržiavať siete lesných ciest a účinnou protipovodňovou ochranou

Správne projektované a realizované lesné cesty majú mať účinnú protipovodňovú ochranu. Zrážková voda, ktorá sa na určitom úseku lesných ciest koncentruje do povrchového odtoku má byť odvedená do lesných porastov. Tu sa časť povrchového odtoku transformuje na podpovrchový a časť využije lesný porast, najmä stromy, na svoj rast, pričom sa značné množstvo vody odparí do ovzdušia. V rámci budovania lesných ciest je možné použiť odrážky rôznej konštrukcie a rôzneho materiálu z betónu, kovu, alebo dreva.

Nesprávnym, v posledných rokoch laikmi propagovaným riešením je rekultivácia lesných ciest rozrušením ich povrchu. Stála starostlivosť o lesné cesty, ktorých integrálnou súčasťou sú aj účinné protipovodňové opatrenia je lepšie riešenie.

Účinnosť týchto opatrení je pomerne vysoká vo vzťahu k účelu, pre ktorý sa realizujú a je osvedčená dlhoročnou praxou. Pochopiteľne ich účinnosť je podmienená pravidelnou údržbou odrážok, najmä po veľkých dažďoch, ktoré môžu spôsobiť ich zanášanie a tým zníženie účinnosti až na nulu. Náklady na výstavbu a údržbu lesných ciest s účinnou protipovodňovou ochranou sú o niečo vyššie, oproti nerealizácii tohto opatrenia. Avšak náklady na škody plynúce z nerealizácie tohto opatrenia, hlavne v dlhodobom kontexte, sú spravidla mnohonásobne vyššie. Kovové odrážky sú trvanlivé, patria však k nákladným s cenou 185 € za kus. V súčasnosti sa z ekonomických dôvodov používajú prevažne drevené odrážky, ktorých zhotovenie a osadenie je dohodové s dodávateľmi lesníckych prác v cene max. 33 € za kus. Životnosť drevených odrážok je však kratšia.

Opatrenie 5.6: Trvalo hradiť bystriny a zabezpečiť ich údržbu

Predmetným opatrením prehradíme koryto investične nenáročnou prehrádzkou, vhodnou najmä pre malé a bystrinné toky a pre sanáciu a revitalizáciu erózných rýh. Hradenie bystrín spočíva v priečnom hradení lesných bystrín, potokov a vodných tokov stupňami, hrádzkami, zásypom a ďalšími spôsobmi.

Prehrádzky znižujú riziko erózie tlmením energie prúdiacej vody a zachytávaním sedimentu. Cieľom hradenia bystrín, tzv. prehrádzok, je predovšetkým zníženie erózných procesov na vodnom toku, zamedzenie nadmerného unášania splavenín z povodia a zníženie dynamickej sily vody. Kým v hornom úseku bystrín je tvarová úprava toku obmedzená a využíva sa najmä úprava sklonu, v strednom a dolnom úseku toku je možné vhodne využiť aj tvarovú a smerovú úpravu toku.

Vzhľadom na z odborného hľadiska nevhodnú propagáciu prehrádzok ako protipovodňového opatrenia zo strany niektorých laikov je potrebné zdôrazniť, že prehrádzky sú klasickým protieróznym opatrením, spôsobom znižovania rizika erózie tlmením energie prúdiacej vody a zachytávaním sedimentu.

Opatrenie je veľmi účinné v zamedzení erózie a transportu splavenín tečúcou vodou a v znížení kinetickej energie vody v oblasti bystrinných tokov. Hradenia bystrín tzv. prehrádzkami a ich údržba je napriek finančnej náročnosti jediným účinným protieróznym opatrením na bystrinných tokoch. Účinnosť prehrádzok však má viacero podmienok. Okrem potreby zabezpečenia údržby by mali byť postavané z pevných, odolných materiálov, pokiaľ možno z kameňa. Prehrádzky z dreva, prútia a lístia majú dlhodobo nízku protieróznú účinnosť. Životnosť drevených prehrádzok je 5 až 40 rokov, ak sa použil odkôrnený vhodný materiál, ale pri kamenných objektoch je to 10 až 100 rokov.

Na základe príkladov realizácie hradenia bystrín z praxe je možné uviesť finančné náklady na hradenie bystrín z roku 2008 v obci Horný Hričov. Náklady na projekciu a prípravu boli 1000 €, náklady na realizáciu 100 000 € a náklady na údržbu 500 € ročne. Podľa predpisu č. 57/1992 Zb.

- Vyhlášky Ministerstva lesného a vodného hospodárstva Slovenskej republiky o podmienkach poskytovania a používania prostriedkov Štátneho fondu zveľaďovania lesa Slovenskej republiky je možné získať účelové dotácie na realizáciu programov a akcií v záujme dlhodobého rozvoja lesného fondu a na zintenzívnenie ekologizácie lesného hospodárstva podľa § 4 ods. 1 písm. b) zákona aj na melioračné opatrenia vyplývajúce z prírodných pomerov a hradenie bystrín. Prostriedky fondu na úhradu prác celospoločenského významu podľa § 4 ods. 1 písm. c) zákona možno poskytnúť na výstavbu, opravy a údržby objektov lesotechnických meliorácií a hradenia bystrín.

Opatrenie 5.7: Chrániť brehové porasty na území obce a najmä v jej okolí

Brehové porasty chránia pôdu na brehoch pred erózne pôsobiacou mechanickou silou vodného prúdu a zároveň spevňujú štrkové náplavy, prípadne zabraňujú ich rozplaveniu a odnášaniam. Zabraňujú tým znečisťovaniu vody tokov splaveninami a zanášaniam. Funkcia porastov v ochrane brehov na strmých pobrežných svahoch vyplýva aj z toho, že tieto zvyšujú infiltračnú schopnosť pôdy, obmedzujú povrchový odtok a znižujú intenzitu erózie pôdy, resp. jej zabraňujú. V záplavových územiach les pobrežného pásma vodných tokov zmiernuje negatívne vplyvy intenzívnych zrážok svojimi akumuláčnými účinkami. Brehové porasty zachytávajú nespotrebované živiny, rezíduá biocidov a iné látky vyplavované zo susedných plôch. Tvoria tak prirodzenú bariéru, zabraňujúcu prenikaniu znečisťujúcich látok do toku. Táto filtračná funkcia je významná najmä v intenzívne využívannej poľnohospodárskej krajine.

Filtračný efekt závisí od sklonu susedných plôch, šírky brehového porastu, jeho floristického zloženia, vertikálnej štruktúry, pokryvnosti bylinného prostredia a od edafických podmienok. Ochranné brehové lesné porasty musia mať minimálnu šírku 3 – 15 m podľa šírky, resp. veľkosti vodného toku, ale ich pásy plnia najúčinnnejšie brehoochrannú funkciu, keď presahujú šírku 20 m a dosahujú až 150 m. Pritom by ich mali tvoriť najmä hlboko koreniace dreviny a kroviny s bohatou koreňovou sústavou a pružnou (ohybnou) nadzemnou časťou s veľkou regeneračnou schopnosťou. V porastoch by sa mala vo väčšom rozsahu uplatniť podrastová výplň. Priestorové usporiadanie brehových porastov sa navrhuje podľa funkcie, ktorú majú plniť. Zakladajú sa ako jednostranné alebo obojstranné, jednoradové, viacradové alebo plošné. Výsadba by však, pokiaľ je to možné uskutočniť, nemala byť v radoch (okrem výnimočných prípadov napr. v intravilánoch) a mala by svojím priestorovým usporiadaním a druhovou skladbou zodpovedať čo najviac prirodzenej brehovej vegetácii. Jednostranné brehové porasty sa navrhujú spravidla pri korytách, pri ktorých treba často odstraňovať nánosy. So zreteľom na obmedzenie intenzity zanášania a zarastania sa brehové porasty umiestňujú tak, aby plnili zatieňovaciu funkciu. Ak má brehový porast plniť funkciu biokoridoru, zakladá sa v páse o šírke aspoň 15 m. Ako výsadbový materiál pre brehové porasty môžu byť použité sadenice, odrezky, prúty aj koly. Vegetačné opevnenie brehov je kompromisom medzi technickým a prírodným riešením. Medzi základné typy vegetačného opevnenia brehov patrí zápleťový plôtik, osadenie vrbovými rezkami, vrbová krytina, oživený zrub, oživený rošt, oživený kamenný zához a oživená kamenná rovinčina. Cieľom výsadby stromových porastov je vytvoriť vegetačné spoločenstvo stromov a krov, ktoré najviac zodpovedá stanovištným podmienkam a blíži sa porastom, ktoré by tu vznikli prirodzeným vývojom.

Pred rozhodnutím sa o spôsobe starostlivosti o brehové porasty je potrebné stanoviť si motívy a ciele starostlivosti. Môžu to byť napr. požiadavky protipovodňovej ochrany (strom alebo ker môžu negatívne ovplyvniť prietok). Stromy tiež obmedzujú prístup mechanizácie k toku, znižujú kapacitu koryta a zvyšujú jeho drsnosť. Dôraz pri starostlivosti o dreviny by mal byť zameraný skôr na ich údržbu ako na odstraňovanie, ktoré by malo byť posledné možné riešenie. Vždy je potrebné pokúsiť sa zachrániť jestvujúcu vegetáciu. Je jednoduchšie a rýchlejšie strom vyrúbať, ako pracovať s mechanizmami okolo neho, no v mnohých prípadoch nie je v skutočnosti žiaden vážny, relevantný to dôvod na jeho výrub. Dospelé stromy a kry sú hlavnou súčasťou brehových a sprievodných porastov a nie je možné ich rýchlo nahradiť. Účinnosť brehových porastov v rámci protieróznej ochrany sa pohybuje od 45 % do 100 %.

V prípade činnosti bobra, ktorá extenzívne zasahuje do brehových porastov je možné zvážiť realizáciu technických aktivít, ktoré zabránia kolonizácii nových území, resp. vykonať odchyt a presídlenie v rámci záchrany ohrozených jedincov chráneného druhu.

5.1.6 Program 6: Rozvoj správnych vzorcov správania sa počas záplav

Opatrenie 6.1: Príprava a distribuovanie tlačенých osvetových materiálov (letáky, brožúry, publikácie)

Opatrenie 6.2: Poskytovanie poradenstva

Opatrenie 6.3: Usporiadúvanie osvetových udalostí (semináre, workshopy a pod.)

Opatrenie 6.4: Šírenie informácií elektronickým spôsobom (rozhlas, televízia, vlastná webstránka, sociálne siete)

5.1.7 Program 7: Správne rozhodovanie

Opatrenie 7.1: Zmeniť plánovací a rozhodovací proces samosprávy obce Spišská Teplica tak, aby zohľadňoval a zmierňoval dopady zmeny klímy na jej územie a obyvateľov prostredníctvom využívania všetkých kompetencií, možností a prostredníctvom nastavenia interných nástrojov a využívania externých nástrojov a zdrojov.

Opatrenie 7.2: Zaviesť systematický spôsob monitorovania a vyhodnocovania merateľných ukazovateľov cieľa LAS

5.1.8 Program 8: Stimulácia obyvateľov k realizácii adaptačných opatrení

Opatrenie 8.1: Poskytovanie technického poradenstva a konzultácií pre občanov a podnikateľské subjekty

Opatrenie 8.2: Grantový podporný program

Cieľom grantového programu, ktorý môže byť financovaný z rozpočtu obce ako aj externých zdroj, je podpora prípravy projektov v oblasti adaptácie sa na zmenu klímy pre jednotlivcov alebo rôzne občianske iniciatívy. Odmenené projekty musia byť v súlade s LAS obce, výsledky projektu musia byť obcou verifikovateľné a Realizátor sa musí zaviazat nielen k realizácii, ale aj udržiavaniu opatrení na určité časové obdobie. Odhadovaný ročný rozpočet na takýto grantový program pre obce typu Spišská Teplica je € 2000-5000.

5.2 Zoznam merateľných ukazovateľov navrhovaných opatrení

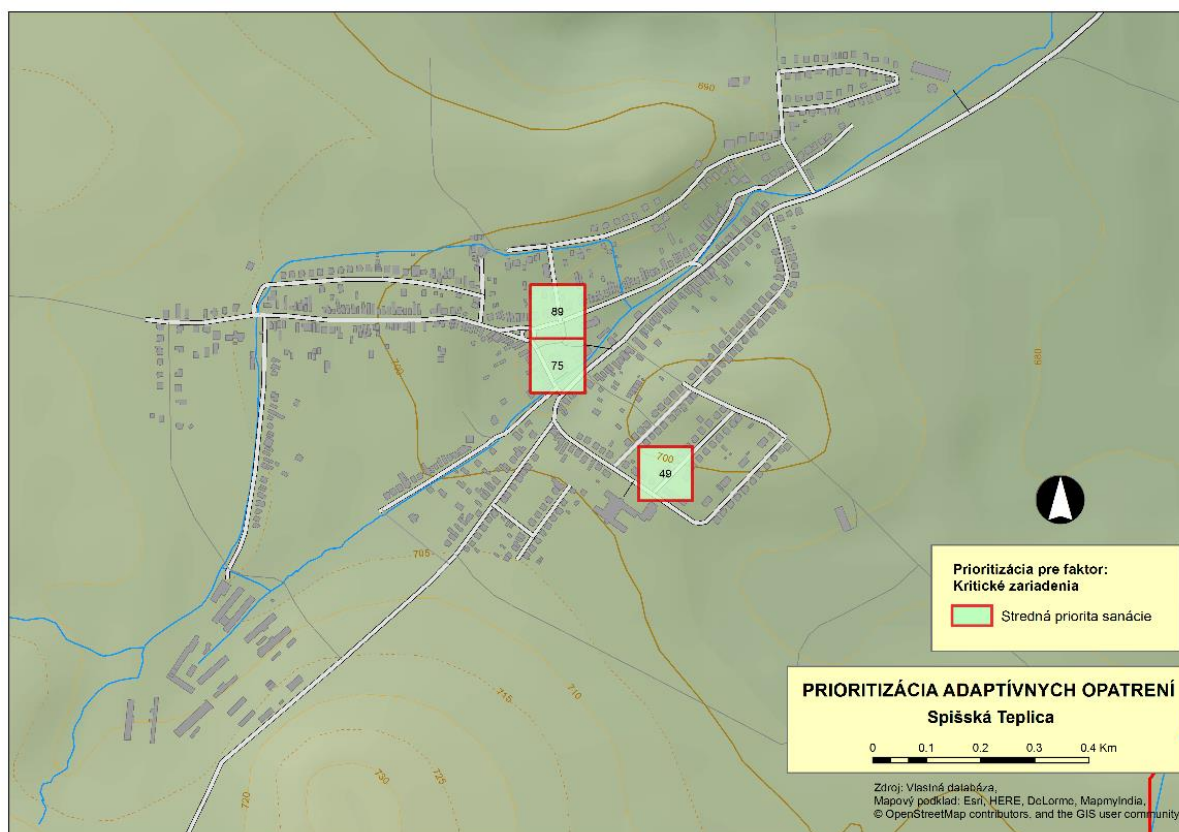
Nasledujúci zoznam merateľných ukazovateľov predstavuje spôsob, akým je možné merať implementáciu jednotlivých opatrení. Zoznam nemá enumeratívny charakter, tzn. nie všetky ukazovatele majú pre obec záväzný charakter. Príslušné ukazovatele sa uplatnia iba v prípade opatrení vybraných na realizáciu.

Ukazovateľ	Merná jednotka
Dĺžka vybudovaného protipovodňového valu	m
Dĺžka vybudovaného protipovodňového múru s podzemnou tesniacou stenou	m
Počet inštalovaných mobilných stien a uzáverov	ks
Počet inštalovaných mobilných hrádzi	ks
Objem vybudovaných zasakovacích rigolov	m ³
Dĺžka koryta s odstráneným nánosom	m
Prietočnosť mostných otvorov	m ³ /s
Retenčná kapacita vybudovaných poldrov	m ³
Počet vytvorených umelých mokradí	ks
Rozloha spevnených plôch, z ktorých je vsakovaná zrážková voda	m ²
Rozloha vybudovaných priepustných povrchov	m ²
Rozloha plôch, z ktorých je zachytávaná zrážková voda	m ²
Počet zavedených, vhodných agrotechnických postupov	postup
Rozloha odvodnenej dopravnej infraštruktúry	m ²
Systém pravidelnej údržby kanalizačnej sústavy	systém
Objem vybudovaných odľahčovacích komôr	m ³
Dĺžka citlivo upravených rokov v intraviláne	m
Rozloha diverzifikovanej krajinnej pokrývky	m ²
Plocha renaturovaných tokov a mokradí	m ²
Plocha rozšírených prírode blízkych, resp. prirodzených lesov	m ²
Dĺžka vybudovaných lesných ciest s účinnou protipovodňovou ochranou	m
Počet trvalo hradených bystrín	ks
Dĺžka chránených brehových porastov	m
Počet rozdistribuovaných tlačných osvetových materiálov	ks
Rozsah poskytnutého poradenstva	h
Počet usporiadaných osvetových udalostí	udalosť
Počet informačných kampaní v elektronických médiách	kampaň
Počet zmenených rozhodovacích a plánovacích procesov v samospráve obce	proces
Systém monitorovania a vyhodnocovania merateľných ukazovateľov	systém
Zavedený grantový podporný program	program

5.3 Lokalizácia prioritných oblastí adaptácie (lokalizačné mapy)

5.3.1 Prioritné oblasti z hľadiska výskytu kritických zariadení

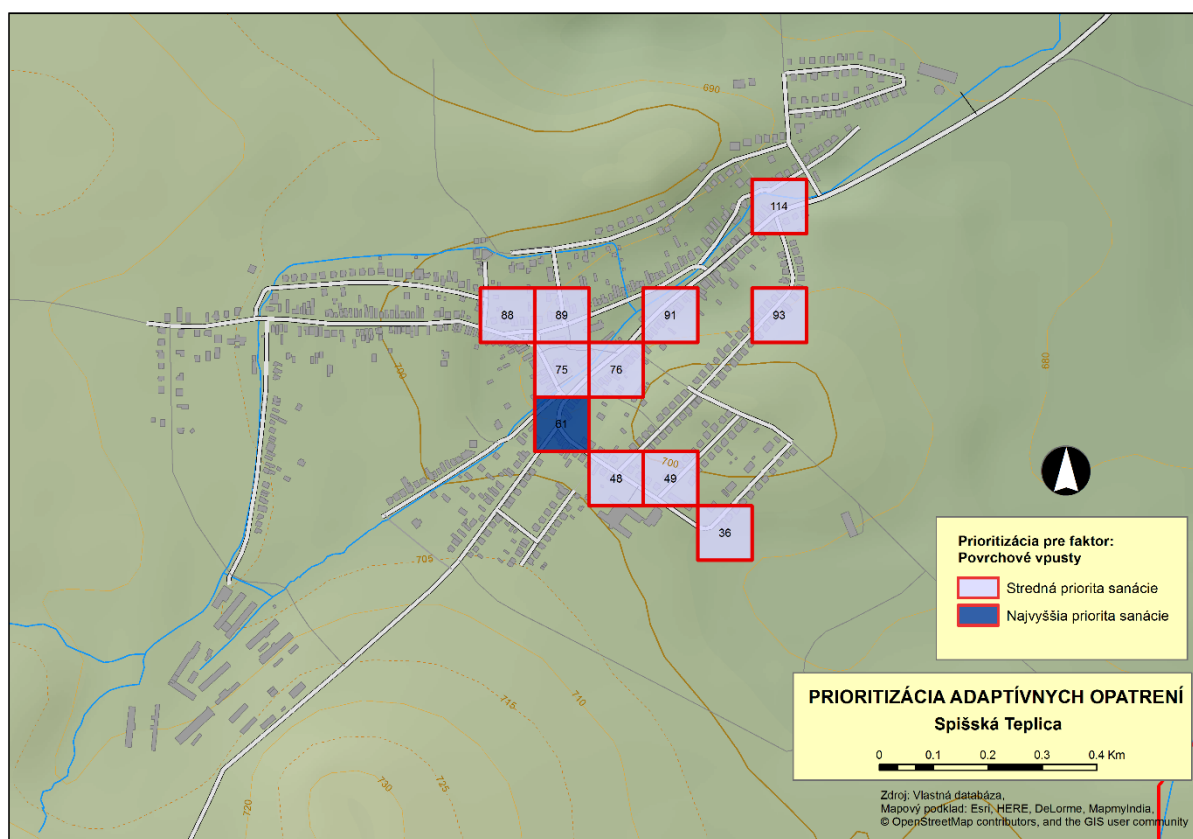
Prioritné oblasti pre adaptáciu z hľadiska výskytu kritických zariadení zahŕňajú ulica 1. mája, časť ulice Osloboditeľov (v blízkosti výrobných areálov v centrálnej časti obce) a na ulici Školská (v blízkosti materskej školy).



Odporúčané opatrenia pre prioritné oblasti faktora Kritické zariadenia: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 3.6, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 8.1, 8.2.

5.3.2 Prioritné oblasti z hľadiska výskytu povrchových vpustov

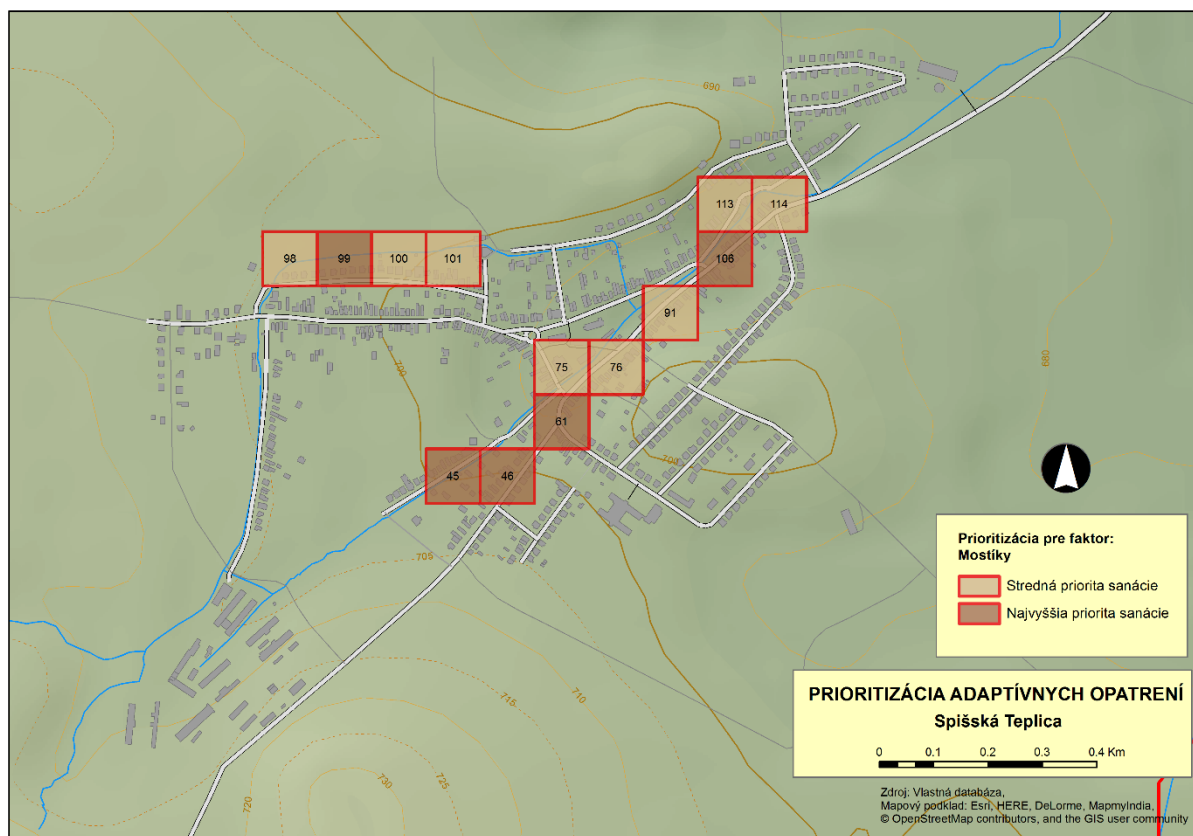
Oblasti s vyššou prioritou adaptácie z hľadiska výskytu povrchových vpustov sa nachádzajú v okolí križovatky ulíc Lesná a Školská. Oblasti so strednou prioritou adaptácie sa vyskytujú na viacerých miestach v obci: okolie križovatky ulíc Podhrádok a Školská, Školská a Pokroku, Školská a Budovateľská, Obrancov mieru a 1. mája, Obrancov mieru a Budovateľská, ulica Mlynská v okolí domov so súpisným číslom (s.č.) 9 a 10, okolie ulice Osloboditeľov od domu so s.č. 108 po dom so s.č. 50, okolie ulice Budovateľská (okolie domu so s.č. 389) a časť ulice Obrancov mieru v centre obce.



Odporúčané opatrenia pre prioritné oblasti faktora Povrchové vpusty: 2.1, 3.3, 3.4, 3.7, 4.1, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 8.1, 8.2.

5.3.3 Prioritné oblasti z hľadiska výskytu mostíkov

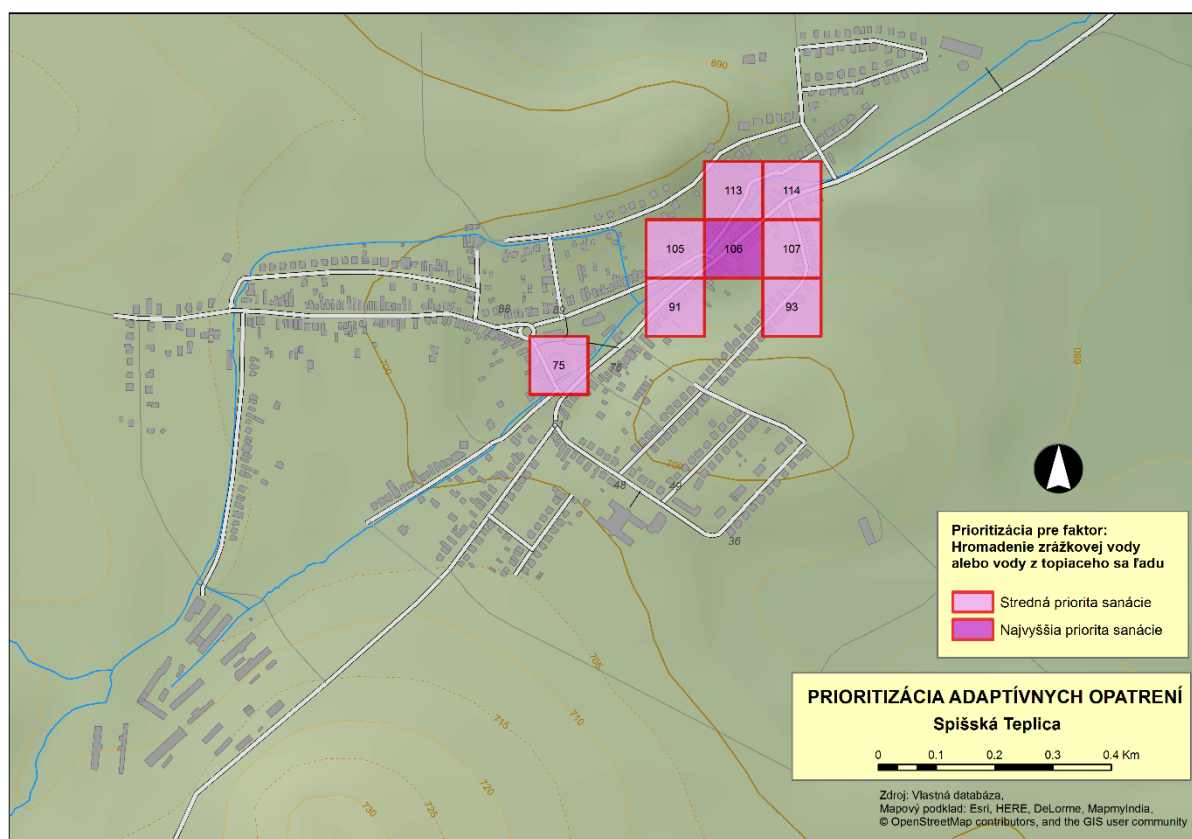
Oblasti s vyššou prioritou adaptácie z hľadiska výskytu mostíkov sa nachádzajú pozdĺž ulíc Lesná a Okružná, taktiež v blízkosti križovatky Obrancov mieru, Osloboditeľov a Mlynská. Ostatné oblasti s potrebou intervencie sa vyskytujú v centrálnej časti obce (ulica Obrancov mieru, križovatka ulíc 1. mája a Obrancov mieru), na Okružnej ulici a na Mlynskej ulici.



Odporúčané opatrenia pre prioritné oblasti faktora Mostíky: 2.1, 2.2, 3.3, 3.7, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 8.1, 8.2.

5.3.4 Prioritné oblasti z hľadiska hromadenia vody

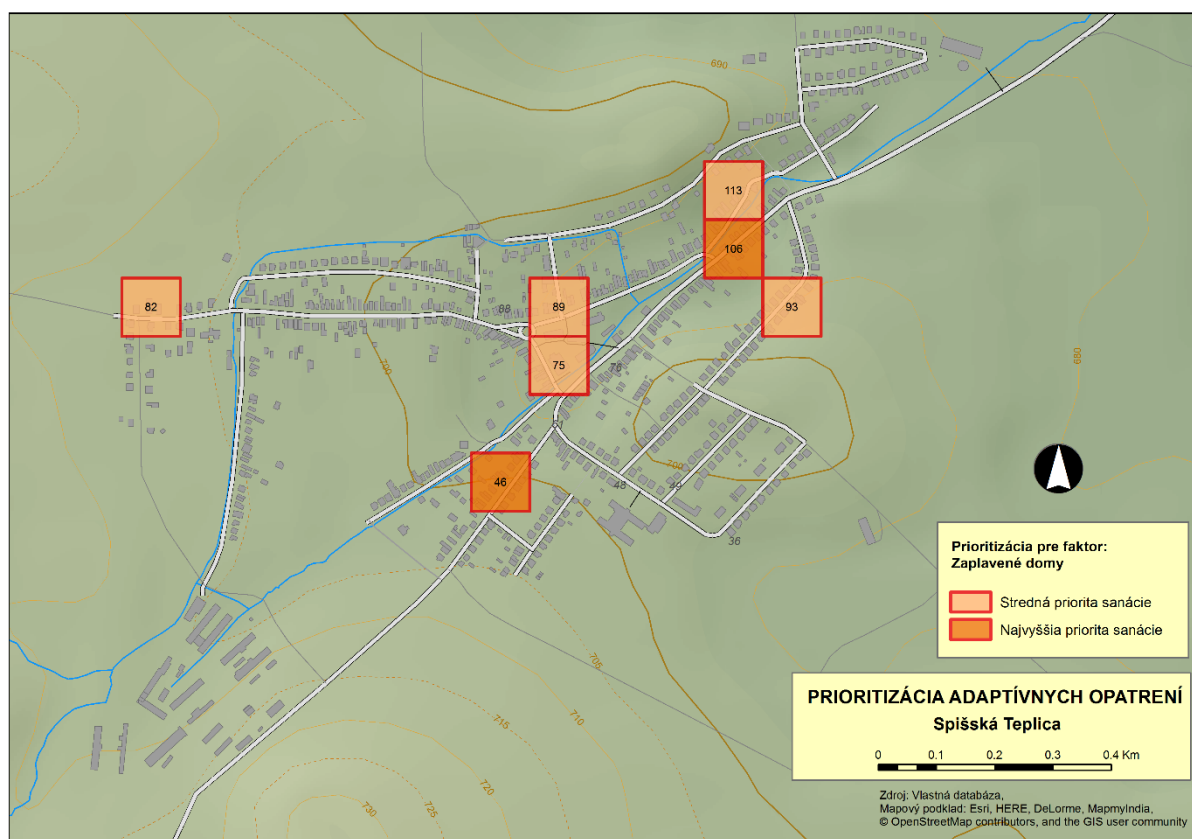
Oblasti s vyššou prioritou adaptácie z hľadiska výskytu miest s hromadením zrážkovej vody alebo vody z topiaceho sa snehu sa nachádza najmä v oblasti križovatky ulíc Obrancov mieru, Osloboditeľov a Mlynská. Oblasti so strednou prioritou adaptácie sa vyskytujú v blízkom okolí, a to: ulica Budovateľov (od stredu ulice po križovatku s ul. Obrancov mieru), Mlynská ulica, ul. Osloboditeľov v blízkosti s križovatkou s Mlynskou ul. Taktiež plocha v okolí obecného úradu (križovatka ul. 1. mája a Obrancov mieru).



Odporúčané opatrenia pre prioritné oblasti faktora Hromadenie vody: 2.1, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 5.2, 5.4, 5.5, 5.6, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 8.1, 8.2.

5.3.5 Prioritné oblasti z hľadiska zaplavených domov

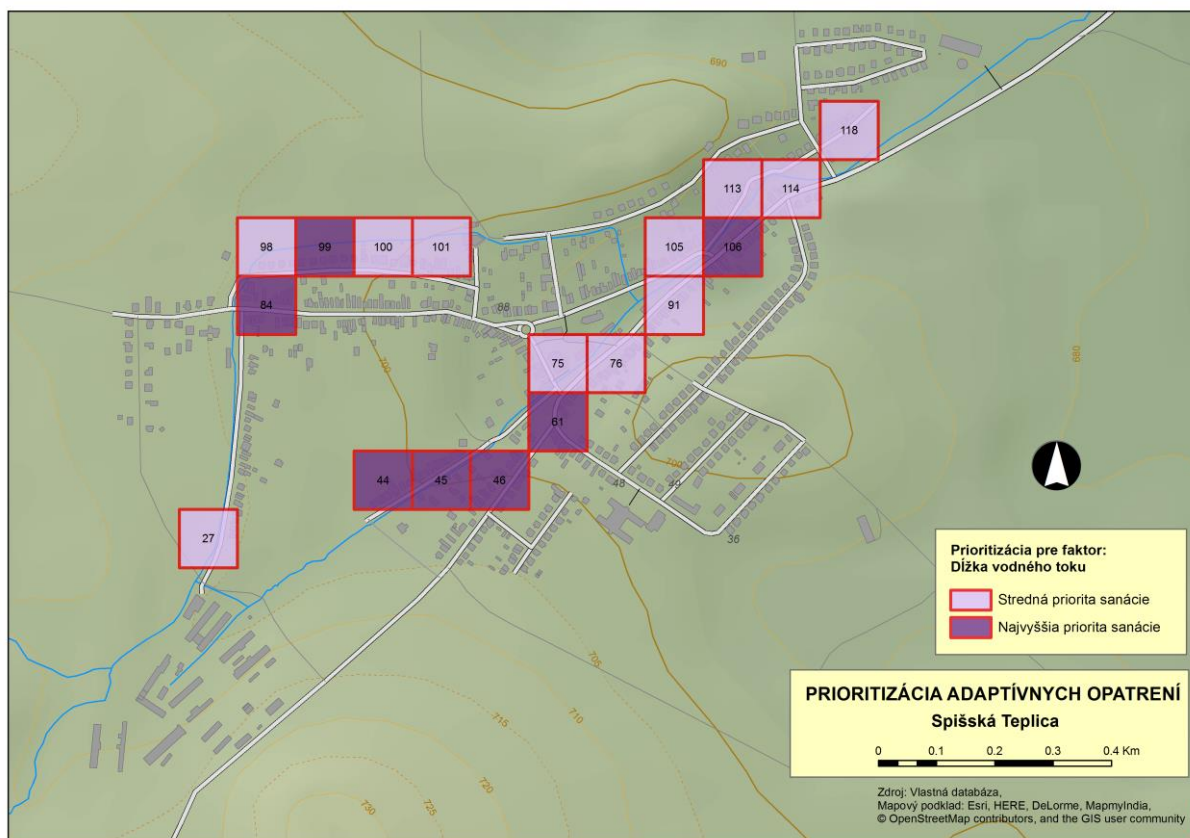
Oblasti s vyššou prioritou adaptácie z hľadiska výskytu v minulosti zaplavených domov sú miesta v okolí domu so s.č. 244 a 256 na Lesnej ulici, v blízkosti mosta na ul. Obrancov mieru a ul. Osloboditeľov. Ďalšie rozpoznané miesta pre adaptáciu so strednou prioritou je okolie obecného úradu (križovatka ul. 1. mája a Obrancov mieru), okolie ul. Osloboditeľov (v blízkosti domu so s.č. 58), ulica Mlynská, ul. Svitská (v miestach križovatky s ul. Vodárenskou) a ul. Budovateľská (v miestach domov so s.č. 386, 384 a 382).



Odporúčané opatrenia pre prioritné oblasti faktora Zaplavené domy: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 3.5, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 8.1, 8.2.

5.3.6 Prioritné oblasti z hľadiska dĺžky vodného toku

Oblasti s vyššou prioritou adaptácie z hľadiska výskytu vodného toku, ktorý môže byť potencionálnym ohrozením v prípade privalových dažďov, sú ul. Lesná, miesta v blízkosti križovatky ul. Vodárenská a ul. Okružná, na časti ul. Okružná, v blízkosti križovatky ul. Obrancov mieru, Budovateľská a Mlynská. Miesta so strednou prioritou sanácie na nachádzajú na ul. Okružná, na konci ul. Družstevná (v blízkosti PD Spišská Teplica), v centrálnej časti obce (ul. 1. mája, Obrancov mieru, Osloboditeľov, v blízkosti ul. Mlynská, a ul. Mlynská).



Odporúčané opatrenia pre prioritné oblasti faktora Dĺžka vodného toku: 2.1, 3.1, 3.2, 5.1, 5.2, 5.3, 5.6, 5.7, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 8.1, 8.2.

6 Záver

Proces vypracovania Lokálnej adaptačnej stratégie na zmenu klímy obce Spišská Teplica trval 4 mesiace. Prvým nevyhnutným predpokladom pre jeho realizáciu bola ambícia obce riešiť túto otázku systémovým spôsobom a zaradiť sa tak medzi prvé obce na Slovensku, ktoré túto problematiku riešia na systémovej úrovni.

Adaptačná stratégia obce je hlavne zameraná na identifikáciu miest, ktorými sa treba zaoberať v súvislosti s rozpoznanými negatívnymi dopadmi zmeny klímy. Samotný výber detailných opatrení na zlepšenie stavu závisí od viacerých faktorov ako je uskutočniteľnosť opatrenia, jeho účinnosť, jeho finančná náročnosť, či jeho akceptácia obyvateľmi obce. Samotná realizácia opatrení (hlavne technických) musí byť riešená špecialistami na danú oblasť (vodohospodárstvo, lesné hospodárstvo, poľnohospodárstvo, ochrana prírody, urbanizmus a architektúra, ochrana a tvorba krajiny, atď.), ktorej sa dotýkajú odporúčané opatrenia a súčasne musí byť riešenie prijaté odbornou či občianskou dohodou.

Naviac, je potrebné prihliadať k tomu, aby na jednej strane adaptačné opatrenia priniesli aj iné, ako len adaptačné efekty, napríklad zveľadenie verejných priestranstiev obce, zlepšenie funkčnosti kanalizačného systému alebo zachovanie, resp. šetrná revitalizácia stromoradií a stromových alejí v obci, ktoré plnia viaceré funkcie. Na druhej strane, aby všetky ďalšie činnosti v oblasti plánovania či rozhodovania v obci boli v súlade s Adaptačným plánom.

Tento dokument vytvára predpoklad v obci nie len na systematické vysporiadanie sa s negatívnymi dopadmi zmeny klímy a dlhodobom kontexte na zlepšenie kvality života svojich obyvateľov. Je aj nevyhnutným podkladom pre získanie externých zdrojov, keďže adaptácia na zmenu klímy je jednou z kľúčových tém rôznych domácich či medzinárodných finančných schém, dotačných programov a pod.