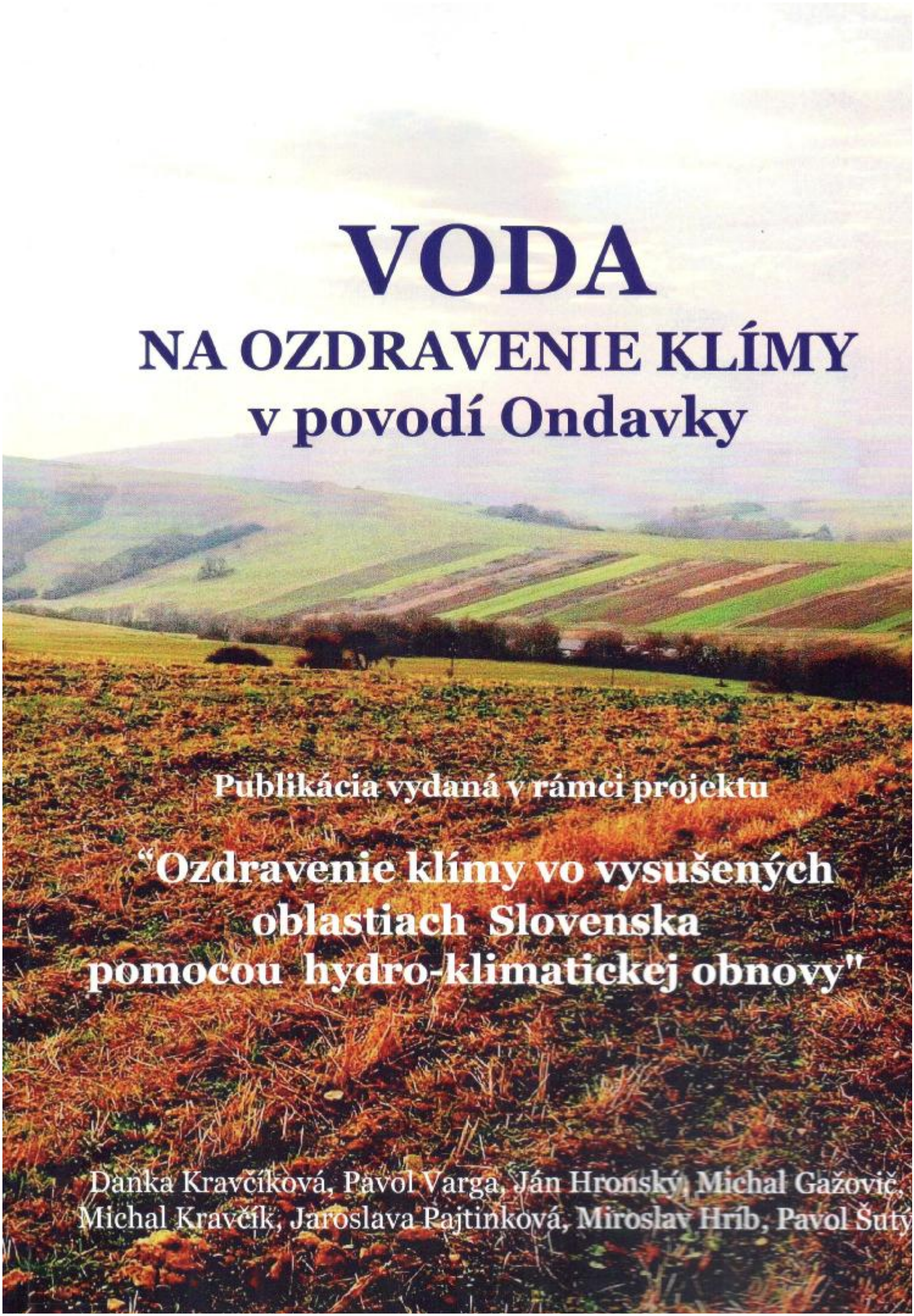


VODA
NA OZDRAVENIE KLÍMY v povodí Ondavky

Publikácia vydaná v rámci projektu

"Ozdravenie klímy vo vysušených oblastiach Slovenska pomocou hydro-klimatickej obnovy"

Danka Kravčíková, Pavol Varga, Ján Hronský, Michal Gažovič, Michal Kravčík, Jaroslava Pajtinková, Miroslav Hríb, Pavol Šutý

VODA NA OZDRAVENIE KLÍMY V POVODÍ ONDAVKY

Štúdia na realizáciu projektu v povodí Ondavky

„OZDRAVENIE KLÍMY VO VYSUŠENÝCH OBLASTIACH SLOVENSKA POMOCOU HYDRO-KLIMATICKEJ OBNOVY“

Košice, 2013

Názov publikácie:

"**VODA NA OZDRAVENIE KLÍMY V POVODÍ ONDAVKY**"

- Štúdia na realizáciu projektu v povodí Ondavky -

„OZDRAVENIE KLÍMY VO VYSUŠENÝCH OBLASTIACH SLOVENSKA POMOCOU HYDRO-KLIMATICKEJ OBNOVY“

Autori: Danka Kravčíková, Pavol Varga, Ján Hronský, Michal Gazovič, Miroslav Hríb, Jaroslava Pajtinková, Pavol Šuty, Michal Kravčík

Ilustrácie, výkresy: František Háber

Foto: Michal Kravčík, Pavol Varga, Ján Hronský, Michal Gazovič, Miroslav Hríb

Spracovateľ štúdie: Pavol Varga, Ján Hronský, Michal Gazovič, Miroslav Hríb, Jaroslava Pajtinková, Pavol Šuty, Michal Kravčík, Danka Kravčíková,

Obálka: Danka Kravčíková

Dátum vydania: Apríl 2013

Publikácia vyšla s finančnou podporou programu LIFE+ ako súčasť projektu „Ozdravenie klímy vo vysušených oblastiach Slovenska pomocou klimatickej obnovy“, ktorý realizuje občianske združenie MVO Ľudia a voda, Čermeľská cesta 24, 04001 Košice *www.ludiaavoda.sk*

Obsah

1. Úvod 4
1.1 Ciele projektu.....5
1.2 Obdobie realizácie.....7
1.3 Kontaktné údaje obcí.....8
2. Charakteristika prírodných pomerov.....9
2.1 Vymedzenie a poloha územia.....9
2.2. Charakteristika prírodných pomerov.....13
2.2.1 Geologické pomery.....13
2.2.2 Geomorfologické pomery.....16
2.2.3 Pôdy.....16
2.2.4 Rastlinstvo a živočíšstvo.....18
2.2.5 Klíma.....20
2.2.6 Vodstvo.....23
3. Charakteristika socioekonomických pomerov.....26
3.1 História obcí v širších súvislostiach.....28
3.2 Obyvateľstvo.....32
3.3 Sídla.....35
3.4 Hospodárstvo a služby.....36
4. Analýza stavu krajiny a jej poškodenie.....37
4.1 Krajinná štruktúra a využitie lokálnych pozemkov.....37
4.1.1 Lesné pozemky a ich dopravná obslužnosť.....37
4.1.2 Poľnohospodárska pôda.....38
4.2 Intravilány obcí.....41
4.3 Vodné toky.....43
4.4 Spevnené plochy a cesty.....44
5. Výpočet objemu extrémneho objemu povodňovej vlny.....69
6. Návrh opatrení na ozdravenie klímy.....75
6.1 Revitalizačné opatrenia v lesných ekosystémoch.....75
6.2 Dažďové záhrady.....95
7. Návrh opatrení pre jednotlivé obce.....106
8. Harmonogram realizácie a postupu prác 133
9. Monitoring realizácie a postupu prác.....134
10. Dopad adaptačných opatrení na územie povodia Ondavky.....136
11. Záver.....142

1. ÚVOD

Potreba vody a jej úbytok v poškodených štruktúrach lesopoľnohospodárskej i urbánnej krajiny je vážnym hednikepom trvaloudržateľného rozvoja, regiónov i celých štátov s vážnou degradáciou celého reťazca environmentálnych funkcií ekosystémov. Spriemyselňovanie krajiny poľnohospodárstvom, lesníctvom i územným rozvojom je možné zmierniť alebo aj zamedziť opatreniami v rámci protipovodňovej ochrany, ak sa opatrenia budú orientovať na prevenciu vzniku povodní i sucha. Preto je potrebné v štruktúrach lesopoľnohospodárskej i urbánnej krajiny budovať zelenú infraštruktúru krajiny, ktorá dokáže v čase intenzívnych dažďov prijímať prebytočnú vodu a v čase sucha túto vodu uvoľňovať. Ide o celý rad opatrení - od mokradí, cez prvky zadržiavanie dažďovej vody v pôvodne poškodenej lesopoľnohospodárskej krajine, až po nové technologické riešenia zbierania dažďovej vody i jej recyklácie v intravilánoch miest a obcí.

Potrebu budovania zelenej infraštruktúry oznámila Európská komisia Európskemu parlamentu, Rade Európy, Európskemu hospodárskemu a sociálnemu výboru a Výboru regiónov EÚ v koncepcii ochrany vodných zdrojov v krajinách EÚ zo dňa 14. novembra 2012. V oznámení sa doslova píše, že hydrologické cykly sú prepojené až do takej miery, že využívanie pôdy v jednej krajine môže ovplyvniť zrážky za jej hranicami.

Podľa Európskej komisie zelená infraštruktúra predstavuje cennú alternatívu ku klasickej sivej infraštruktúre (napr. valy, hrádze a priehrady). Osobitná pozornosť sa má venovať predchádzaniu degradácie prameňov. Agentúra EEA (Európska Environmentálna Agentúra) zdôrazňuje, že malé vodné útvary sú často ohrozované poľnohospodárskymi prácami (odvodňovanie, zasypávanie) a vysychaním. Rybníky tiež zohrávajú dôležitú úlohu pri zadržiavaní a uchovávaní vody v krajine, zamedzovaní záplav a erózií. Komisia preto navrhuje vypracovať usmernenie k spoločnej implementačnej stratégii o prírodných opatreniach na zadržiavanie vody. Projekt realizovaný v povodí Ondavky tak môže ukázať cestu, ako to na Slovensku robiť.

Projekt je finančne podporovaný programom LIFE+. Rozvinutie zelenej infraštruktúry v poškodených častiach lesopoľnohospodárskej krajiny i intravilánoch obcí povodia Ondavky je práve preto vhodným modelovým príkladom, ako hľadať i riešiť spojené úžitky medzi environmentálnou bezpečnosťou, hospodárskym rastom a sociálnou potrebou ktoréhokoľvek územia na Slovensku.

1.1 Ciele projektu

Implementácia inovačného a demonštračného projektu adaptácie na klimatickú zmenu prostredníctvom integrovaného zadržania dažďových vôd v povodí Ondavky na území obcí Baškovce, Černina, Gruzovce, Hrubov, Ohradzany, Slovenská Volová, Sopkovce, Turcovce. Opatrenia na integrovanú ochranu vôd v povodí Ondavky zahŕňajú taký typ opatrení, ktoré posilnia zadržiavanie dažďových vôd v poškodených častiach lesopoľnohospodárskej i urbánnej krajiny prostredníctvom vodozádržných prvkov, ktoré dokážu cyklicky zadržiavať a spomaľovať odtok dažďovej vody a tým zmierňovať povodňové a erózne riziká i riziká zo sucha a klimatickej zmeny. Významný účinok sa očakáva pre zlepšovanie ekosystémových služieb aj tých poškodených častí povodí, ktoré významnou mierou doteraz prispievali k povodniam a suchu.

Stav **prírodných zdrojov** v krajine je závislý na dostatku vody v krajine. Preto je cieľom projektu posilňovať prostredníctvom vody autoregulačné mechanizmy obnovy prírodných zdrojov pre trvalo udržateľný rozvoj povodia Ondavky tak, aby bol dostatok prírodných zdrojov a aby komunity prosperovali - aby sa v regióne rozvíjali **ľudské zdroje**. Preto ľudia v povodí Ondavky budú môcť rozvíjať a zdokonaľovať nové technológie (**technologické zdroje**) na spracovanie prírodných zdrojov pre zlepšenie kvality vlastného života. Rozvojom ekoinovačných technológií sa v povodí Ondavky rozvinie schéma trvalo udržateľného rozvoja povodia na integrovanom princípe, v čom Slovensko zaostáva nielen z hľadiska implementačného, ale aj metodického.

Čím viac budú ľudia v povodí Ondavky zapojení do realizácie integrovanej ochrany vôd, tým bude väčšia šanca dosiahnuť prosperitu pre všetkých. Z toho dôvodu je projekt postavený na intenzívnom zapojení ľudí z regiónu, ktorí majú problém si nájsť prácu, aby na vlastnej koži vedeli rozpoznať princípy zeleného rastu - teda ochrany životného prostredia spolu s riešením sociálnych problémov chudobného regiónu. Z toho pramení úžitok komunít počas projektu a ten by mal významnou mierou štartovať tvorbu **finančných zdrojov** priamo v regióne pre zabezpečenie zeleného rastu**.** Tie sa zas investujú do šírenia informácií o produktoch a to posilní záujem vonkajšieho sveta o región Ondavky. Ak sa podarí zrealizovať inovatívne ekotechnologické riešenia počas realizácie projektu, môže to byť významný impulz pre iné

regióny Slovenska, ako strategicky rozvíjať regióny v čase meniacej sa klímy. Toto sa dosiahne prostredníctvom šírenia informácii (**informačné zdroje**) o projekte. Tým sa skončí jeden cyklus prorastovej špirály zeleného rastu v povodí Ondavky, ktorý by mal na časovej osi trvať 36 mesiacov, tak ako je obdobie realizácie projektu. Po jeho zrealizovaní by mali štartovať ďalšie impulzy, ktoré by mohli poukázať na trendy trvalo udržateľného rozvoja na princípoch mobilizácie miestnych ľudí s cieľom posilňovať rozvoj lokálnej ekonomiky. Ide o to, aby ľudia dostali šancu na zlepšenie kvality svojho života vo vidieckej krajine a aby si dokázali riešiť sociálne, environmentálne, ekonomické i kultúrne potreby svojpomocne na lokálnej úrovni.

Keďže prorastový cyklus zeleného rastu mobilizuje **voda,** projekt je preto postavený na zlepšovaní bilancie vody v povodí. Voda je kľúčom k rastu prírodných zdrojov, ktorý následne rozvíja ľudské, technologické, finančné i informačné zdroje. Dynamika zeleného rastu je teda závislá na stave vody v krajine, lebo voda v krajine štartuje procesy fotosyntézy. Fotosyntéza je z hľadiska existencie súčasného života na planéte Zem najdôležitejší proces. Bez nej život na našej planéte nemôže existovať. Považujeme preto za najlepšiu cestu adaptácie na klimatickú zmenu posilňovanie dostatku vody v ekosystémoch.
Okrem vody je pre fotosyntézu potrebná aj slnečná energia a uhlík (CO_2). Nedostatok vody v ekosystémoch utlmuje proces fotosyntézy a naopak. Viac vody v ekosystémoch je viac fotosyntézy a viac uloženého uhlíka v biomase. Ak ekosystémy vysychajú, utlmuje sa fotosyntéza, menej uhlíka sa ukladá do vegetácie a viac ostáva v atmosfére.

Z toho teda vyplýva, že čím je viac vody v ekosystémoch, tým je viac prírodných zdrojov, rozvíjajú sa ľudské, technologické zdroje, rastie finančný kapitál a šíria sa informácie o prosperite, ktoré následne ešte viac priťahujú udržateľný rast. S tým rastie prírodný, ekonomický i sociálny kapitál. Ak ekosystémy vysychajú, ubúdajú prírodné zdroje, ľudské i technologické zdroje degenerujú, prírodný kapitál klesá a komunity sú na vymretie.

Zadržiavanie dažďovej vody v štruktúrach krajiny posilňuje ekonomický rast pre udržateľnú prosperitu a environmentálnu bezpečnosť. Tým je zabezpečený dostatok vody v krajine pre ľudí, prírodu i klímu. Dostatok vody v krajine posilňuje trvalo udržateľný rozvoj povodia. Preto sa projektom sleduje posilňovanie vodozádržnej schopnosti krajiny, ako je revitalizácia starých už nefunkčných ciest, eróznych rýh v lesnej a poľnohospodárskej krajine.

Realizácia protieróznych revitalizačných opatrení, budovanie zasiakavacích pásov, hrádzok v roklinách, rybníkov, dažďových záhrad v intravilánoch obcí, ktoré dokážu cyklicky zadržiavať dažďovú vodu v poškodených ekosystémoch a zároveň znižujú nadmerný odtok dažďovej vody z krajiny. Tento integrovaný prístup v manažmente povodí bude mať niekoľko pozitívnych účinkov, ako je prevencia pred povodňami, suchom a zmiernenie negatívnych dôsledkov zmeny klímy i posilnenie biodiverzity. Multifunkčný efekt vody v ekosystémoch spôsobí, že vyššie uvedené opatrenia budú súčasťou trvalo udržateľného integrovaného riešenia v čase meniacej sa klímy v týchto bodoch:

- Ozdravenie klímy a krajiny prostredníctvom integrovaného zadržiavania dažďovej vody v poškodených častiach krajiny, pomocou vodozádržných opatrení.
- Využitie rôznych technologických riešení na prevenciu pred nadmerným odtokom dažďovej vody z lesopoľnohospodárskej i urbánnej krajiny.
- Ozdravovanie klímy zadržiavaním dažďovej vody na mieste, kde dopadne.
- Zvyšovanie zásob vodných zdrojov v povodí, predchádzanie povodniam, suchu a erózii a zmiernenie negatívnych dôsledkov zmeny klímy.
- Zapájanie miestnych komunít do ochrany životného prostredia (vytváranie pracovných príležitostí).

1.2 Obdobie realizácie

Začiatok realizácie projektu bol stanovený na **1. augusta 2012.**

Koniec realizácie projektu bol stanovený na **30. septembra 2015.**

1.3 Kontaktné údaje obcí

Obec: Baškovce
Zastúpená: František Bazar
IČO: 00322806
Telefón: 0915 960 615
Fax: 057 / 788 02 36
E-mail: baskovce@stonline.sk

Obec: Ohradzany
Zastúpená: Valéria Melníková
IČO: 00323322
Telefón: 0918 727 525
Fax: 057 / 788 02 59
E-mail: ohradzany@gmail.com

Obec: Černina
Zastúpená: Silvia Žinčáková
IČO: 00322881
Telefón: 0915 336 807
Fax: 057 / 779 52 26
E-mail: oucernina@gmail.com

Obec: Slovenská Volová
Zastúpená: Mária Gajdošová
IČO: 00323535
Telefón: 0915 901 966
Fax: 057 / 788 05 02
E-mail: obec.slov.volova@centrum.sk

Obec: Gruzovce
Zastúpená: Monika Tkáčová
IČO: 00690091
Telefón: 0915 371 496
Fax:
E-mail: gruzovce@zoznam.sk

Obec: Sopkovce
Zastúpená: Ján Dzubaj
IČO: 00690104
Telefón: 0915 383 881
Fax: 057 / 779 53 38
E-mail: sopkovce@centrum.sk

Obec: Hrubov
Zastúpená: Mgr. Terézia Šuľáková
IČO: 00323004
Telefón: 0907 905 765
Fax:
E-mail: ouhrubov@satlan.sk

Obec: Turcovce
Zastúpená: Cyril Vasiľ
IČO: 00323667
Telefón: 0918 360 941
Fax:
E-mail: outurcovce@gmail.com

2. CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV

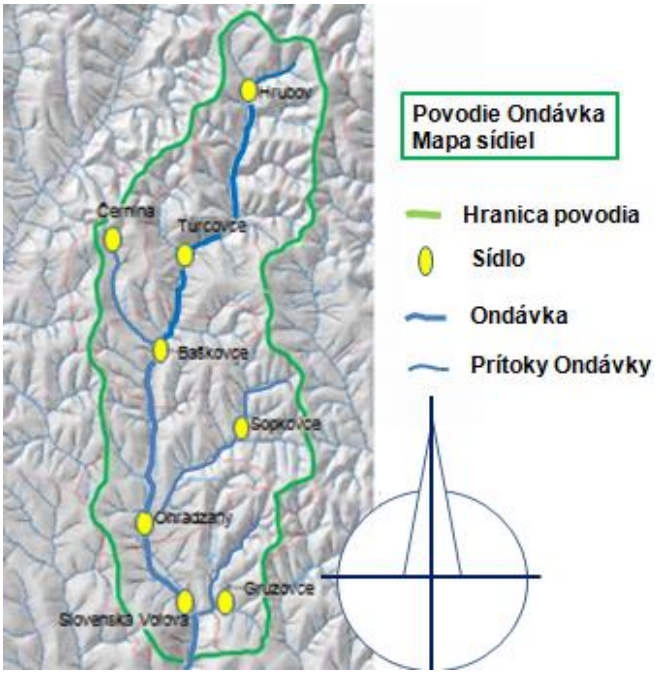
2.1 Vymedzenie a poloha územia

Územie, ktoré je predmetom realizácie projektu, sa rozprestiera v okrese Humenné, v oblasti Nízke Beskydy, so severnou časťou v geografickom celku Laborecká vrchovina a južnou v Ondavskej vrchovine. V doline toku Ondavka.

Územie má nepravidelný tvar pretiahnutý v smere S - J o celkovej rozlohe 7044,1523 ha.

Absolútny výškový rozdiel je 386 m. Najnižšie položené miesto má hodnotu 161 m n. m. a nachádza sa v južnej časti katastra Slovenská Volová na toku Ondavka. Najvyššie položené miesto má hodnotu 547 m n. m. a nachádza sa na severovýchode územia Hrubov, je ním vrch Vysoká.

Územie patrí do Horno - zemplínskej národopisnej oblasti. V roku 2001 pri sčítaní obyvateľov, domov a bytov, žilo v skúmanom území 2886 obyvateľov, hustota obyvateľov bola 39 obyv./km^2.



Kataster obce ***Hrubov*** sa rozprestiera v oblasti Nízke Beskydy, v geografickom celku Laborecká vrchovina. V pramennej oblasti Ondavky. Dolina toku, tiahnuca sa smerom na juh, je obkolesená stredne členenou vrchovinou. Územie katastra má tvar nepravidelného kosodĺžnika pretiahnutého v smere S - J o rozlohe 1441,82 ha s maximálnou šírkou 3,8 km a dĺžkou 5,5 km. V súradnicovom systéme obec leží na rovnobežke 49°05’35“ severnej zemepisnej šírky a poludníkom 21°51’46“ východnej zemepisnej dĺžky.

Absolútny výškový rozdiel je 286 m. Najnižšie položené miesto má hodnotu 261 m n. m. a nachádza sa v južnej časti katastra na toku Ondavka. Najvyššie položené miesto má hodnotu 547 m n. m. a nachádza sa na severovýchode územia, je ním vrch Vysoká. Obec je koncovou obcou.

So strediskovou obcou Ohradzany ju spája cesta 3. triedy vo vzdialenosti 12 km, okresné mesto Humenné je vzdialené 24 km.

Kataster obce ***Turcovce*** sa rozprestiera v oblasti Nízke Beskydy, so severnou časťou v geografickom celku Laborecká vrchovina a južnou v Ondavskej vrchovine. V doline toku Ondavka. Dolina toku, kľukatiaca sa smerom na juh, je obkolesená stredne členenou vrchovinou s prechodom do silne členenej pahorkatiny.

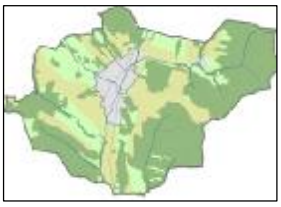
Územie katastra má tvar nepravidelného kosodĺžnika mierne pretiahnutého v smere S - J o rozlohe 1050,41 ha s maximálnou šírkou 3 km a dĺžkou 3,7 km.

Kataster obce ***Černina*** sa rozprestiera v oblasti Nízke Beskydy, so severnou časťou v geografickom celku Laborecká vrchovina a južnou v Ondavskej vrchovine. Samotná obec leží v doline rovnomenného toku. Dolina toku, kľukatiaca sa smerom na juh až juhovýchod, je obkolesená silne členenou pahorkatinou.

Územie katastra má nepravidelný pretiahnutý tvar v smere S, SV - J o rozlohe 739,97 ha s maximálnou šírkou 1,9 km a dĺžkou 5,4 km. Absolútny výškový rozdiel je 249 m. Najnižšie položené miesto má hodnotu 205 m n. m. a nachádza sa v južnej časti katastra na toku Ondavka. Najvyššie položené miesto má hodnotu 454 m n. m. a nachádza sa na východe územia, je ním vrch Čierna hora.

Obec je predposlednou obcou, so strediskovou obcou Ohradzany ju spája cesta 3. triedy vo vzdialenosti 6,5 km, okresné mesto Humenné je vzdialené 18 km. V súradnicovom systéme obec leží na rovnobežke 49°03’13“ severnej zemepisnej šírky a poludníkom 21°49’36“ východnej zemepisnej dĺžky. Absolútny výškový rozdiel je 248 m. Najnižšie položené miesto má hodnotu 211 m n. m. a nachádza sa v južnej časti katastra na toku Černina. Najvyššie položené miesto má hodnotu 459 m n. m. a nachádza sa na severovýchode územia, je ním vrch Barancová.

Obec je koncovou obcou v doline, so strediskovou obcou Ohradzany ju spája cesta 3. triedy vo vzdialenosti 6,7 km, okresné mesto Humenné je vzdialené 18 km. Kataster obce patrí do Horno - zemplínskej národopisnej oblasti.



Kataster obce ***Baškovce*** sa rozprestiera v oblasti Nízke Beskydy, v geografickom celku Ondavská vrchovina. Samotná obec leží v doline sútoku troch tokov, hlavnej rozvodnice územia Ondavka s pravostranným prítokom Černina a bezmenným miestnym tokom. Dolina toku, sústreďujúca okolité závery dolín, sa tiahne smerom na juh a je obkolesená stredne členitou vrchovinou.

Územie katastra má nepravidelný pretiahnutý tvar v smere V - Z o rozlohe 662,95 ha s maximálnou šírkou 2,7 km a dĺžkou 4,3 km. V súradnicovom systéme obec leží na rovnobežke 49°02’08“ severnej zemepisnej šírky a poludníkom 21°50’28“ východnej zemepisnej dĺžky.

Absolútny výškový rozdiel je 121 m. Najnižšie položené miesto má hodnotu 187 m n. m. a nachádza sa v južnej časti katastra na toku Ondavka. Najvyššie položené miesto má hodnotu 308 m n. m. a nachádza sa na východe územia, je ním vrch Ďurová. Obec je prechodovou obcou v doline, s strediskovou obcou Ohradzany ju spája cesta 3. triedy vo vzdialenosti 4 km, okresné mesto Humenné je vzdialené 16 km. Kataster obce patrí do Horno - zemplínskej národopisnej oblasti.

Kataster obce ***Sopkovce*** sa rozprestiera v oblasti Nízke Beskydy, v geografickom celku Ondavská vrchovina. Samotná obec leží v doline sútoku viacerých miestnych tokov. Dolina toku, sústreďujúca okolité závery dolín, sa tiahne smerom na juh a za samotnou obcou sa stáča na západ, dolina je obkolesená stredne členitou vrchovinou.

Územie katastra má nepravidelný pretiahnutý tvar v smere S - J o rozlohe 724,31 ha s maximálnou šírkou 2,3 km a dĺžkou 4 km.

V súradnicovom systéme obec leží na rovnobežke 49°00’50“ severnej zemepisnej šírky a poludníkom 21°52’12“ východnej zemepisnej dĺžky. Absolútny výškový rozdiel je 147 m. Najnižšie položené miesto má hodnotu 198 m n. m. a nachádza sa v južnej časti katastra na toku. Najvyššie položené miesto má hodnotu 345 m n. m. a nachádza sa na juhu územia, je ním vrch Veľký laz. Obec je koncovou obcou v doline, so strediskovou obcou Ohradzany ju spája cesta 3. triedy vo vzdialenosti 3 km, okresné mesto Humenné je vzdialené 15 km. Kataster obce patrí do Horno - zemplínskej národopisnej oblasti.

Kataster obce ***Ohradzany*** sa rozprestiera v oblasti Nízke Beskydy, v geografickom celku Ondavská vrchovina a Ohradzianska kotlina. Samotná obec leží v doline sútoku viacerých miestnych tokov, hlavného toku územia Ondavky a ľavostranného prítoku z východu. Dolina toku, sústreďujúca okolité závery dolín, sa tiahne smerom na juh, dolina je obkolesená členenou pahorkatinou.

Územie katastra má nepravidelný tvar o rozlohe 1199,10 ha s maximálnou šírkou 4,1 km a dĺžkou 4,5 km. V súradnicovom systéme obec leží na rovnobežke 48°59’45“ severnej zemepisnej šírky a poludníkom 21°50’28“ východnej zemepisnej dĺžky. Absolútny výškový rozdiel je 125 m. Najnižšie položené miesto má hodnotu 167 m n. m. a nachádza sa v južnej časti katastra na toku. Najvyššie položené miesto má hodnotu 292 m n. m. a nachádza sa na východe územia, je ním vrch Lazna. Obec je prechodovou obcou v doline a je zároveň aj strediskovou obcou. Okresné mesto Humenné je vzdialené 11 km. Kataster obce patrí do Horno - zemplínskej národopisnej oblasti.

Kataster obce ***Slovenská Volová*** sa rozprestiera v oblasti Nízke Beskydy, v geografickom celku Ondavská vrchovina so severným okrajom včleneným do Ohradzianskej kotliny. Samotná obec leží v doline sútoku dvoch miestnych tokov do hlavnej rozvodnice územia Ondavky. Dolina toku, sústreďujúca okolité doliny, sa tiahne smerom na juh, dolina je obkolesená stredne členitou vrchovinou.

Územie katastra má nepravidelný pretiahnutý tvar v smere SV - JZ o rozlohe 865,75 ha s maximálnou šírkou 2,5 km a dĺžkou 4,6 km. V súradnicovom systéme obec leží na rovnobežke 48°58’40“ severnej zemepisnej šírky a poludníkom 21°50’54“ východnej zemepisnej dĺžky. Absolútny výškový rozdiel je 180 m. Najnižšie položené miesto má hodnotu 161 m n. m. a nachádza sa v južnej časti katastra na toku. Najvyššie položené miesto má hodnotu 341 m n. m. a nachádza sa na juhu územia, je ním vrch Pahorok.

Obec je prechodovou obcou v doline, s strediskovou obcou Ohradzany ju spája cesta 3. triedy vo vzdialenosti 2 km, okresné mesto Humenné je vzdialené 8,6 km. Kataster obce patrí do Horno - zemplínskej národopisnej oblasti.

Kataster obce ***Gruzovce*** sa rozprestiera v oblasti Nízke Beskydy, v geografickom celku Ondavská vrchovina. Samotná obec leží v doline sútoku troch miestnych tokov. Dolina sa tiahne smerom na juhozápad, dolina je obkolesená stredne členitou vrchovinou. Územie katastra má nepravidelný pretiahnutý tvar v smere SV - JZ o rozlohe 409,37 ha s maximálnou šírkou 1 km a dĺžkou 3,6 km. V súradnicovom systéme obec leží na rovnobežke 48°58’28“ severnej zemepisnej šírky a poludníkom 21°51’53“ východnej zemepisnej dĺžky.

Absolútny výškový rozdiel je 165 m. Najnižšie položené miesto má hodnotu 167 m n. m. a nachádza sa v západnej časti katastra na toku. Najvyššie položené miesto má hodnotu 332 m n. m. a nachádza sa na východe územia, je ním vrch Plánce. Obec je prechodovou obcou v doline, s strediskovou obcou Ohradzany ju spája cesta 3. triedy vo vzdialenosti 4,2 km, okresné mesto Humenné je vzdialené 6,4 km. Kataster obce patrí do Horno - zemplínskej národopisnej oblasti.

2.2 Charakteristika prírodných pomerov

Oblasť realizácie projektu sa nachádza na Východnom Slovensku v hornom Zemplíne, v okrese Humenné. Táto oblasť patrí k geomorfologickému celku Ondavská vrchovina, subprovincia Vonkajšie východné Karpaty. Tieto geomorfologické jednotky patria z geologického hľadiska do flyšového pásma, ktoré je budované striedajúcimi sa polohami pieskovcov a ílovcov. Na území okresu Humenné sa rozprestierajú Vihorlatské vrchy, predhorie Beskýd, Ondavská a Laborecká vrchovina.

2.2.1 Geologické pomery

Geologická stavba

Najsevernejšiu časť skúmaného územia tvorí krieda a paleogén vonkajších Karpát, ílovce, pieskovce s glaukonitom: hrubovrstvený flyš (zlínske súvrstvie nečlenené); lutét - priabón.

Od obce Turcovce na juh sa tiahne pásmo krieda a paleogén vonkajších Karpát, pieskovce, ílovce: tenkovrstvený flyš, červené ílovce (belovežské súvrstvie, „pestré“ vrstvy); paleocén - vrchný eocén.

Územie tiahnuce sa v okolí obce Baškovce buduje krieda a paleogén vonkajších Karpát, ílovce, pieskovce s glaukonitom, slieňovce (bystrické vrstvy, vychylovské súvrstvie); lutét - priabón.

Strednú časť, na juh od Baškoviec a na sever od Ohradzian tiahnucu sa východo-západným smerom, tvorí krieda a paleogén vonkajších Karpát, pieskovce, mikrokonglomeráty, menej ílovce (strihovské vrstvy); lutét - spodný priabón.

Južnú časť, na juh od obce Ohradzany, tvorí krieda a paleogén vonkajších Karpát, vápnité ílovce, siltovce, pieskovce, sklzové telesá (malcovské a raciborské súvrstvie); priabón - oligocén.

Najjužnejšiu časť územia, t.j. južné časti katastrov Slovenskej Volovej a Gruzoviec, tvorí mezozoikum a paleogén bradlového pásma, pieskovce, ílovce a zlepence (pročské vrstvy); mástricht - eocén.

Inžinierskogeologická rajonizácia

Celé územie tvorí rajón predkvartérnych sedimentov.

Najsevernejšie a najjužnejšie lokality tvorí rajón predkvartérnych sedimentov, rajón flyšoidných hornín, Sf.
Stredné polohy, medzi obcami Baškovce a Ohradzany tvorí rajón pieskovcovo-zlepencových hornín, Sz.

Dolinu toku Ondavka od obce Turcovce po Slovenskú Volovú tvorí rajón kvartérnych sedimentov, rajón deluviálnych sedimentov, D.

Neotektonická stavba

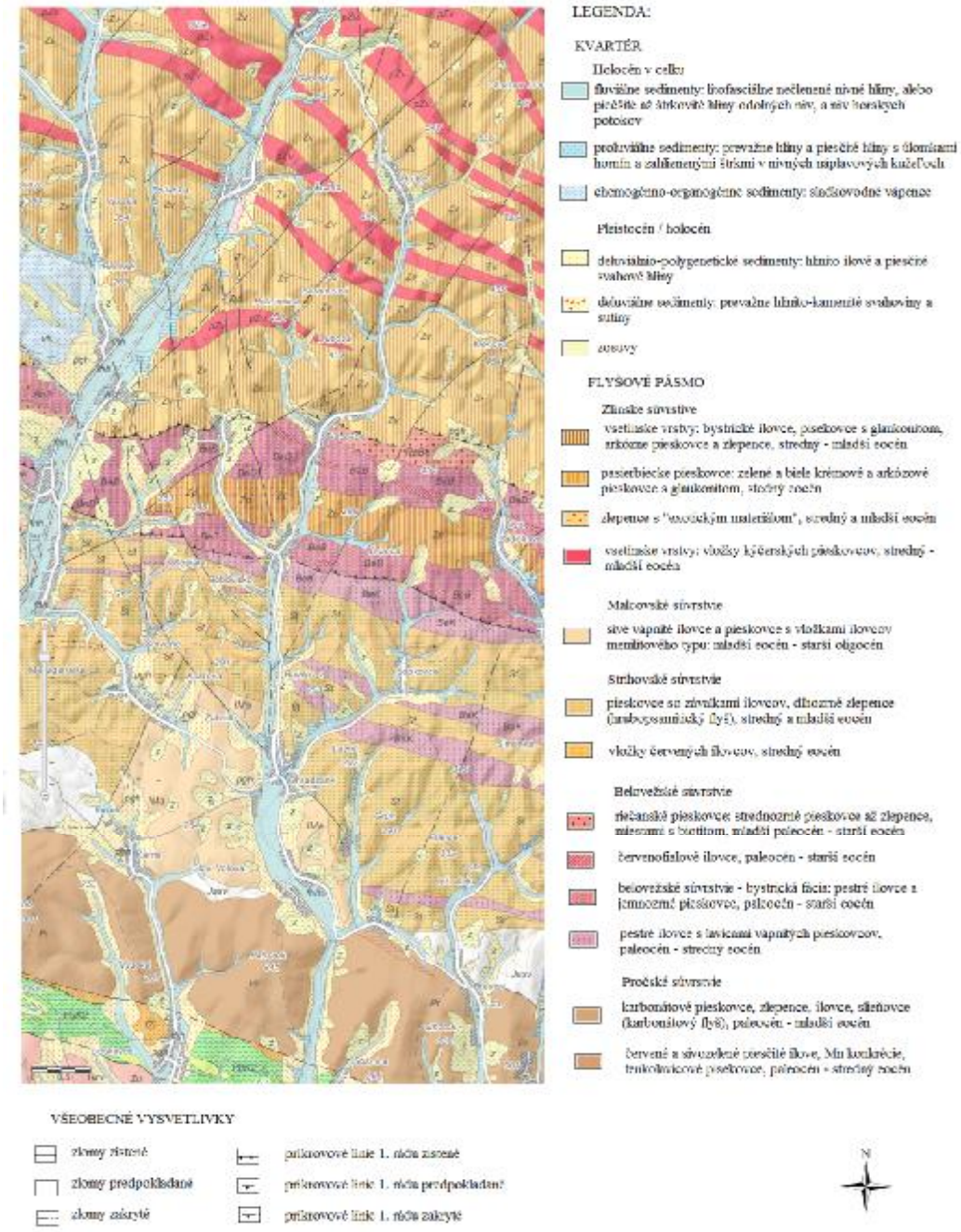
Celé územie spadá do neotektonickej stavby Západné Karpaty, pozitívna jednotka (pohorie) - stredný zdvih.

Základné geochemické typy hornín

Celé územie tvoria ílovce.

Kvartérny pokryv

Celé skúmané územie tvoria ostatné bližšie geneticky nerozlíšené sedimenty, nečlenené predkvartérne podložie s nepravidelným pokryvom bližšie nerozlíšených svahovín a sutín.
Územie Slovenskej Volovej a západnú časť Ohradzian tvoria deluviálne sedimenty vcelku, hlinité, hlinito-piesčité, hlinito-kamenité, piesčito-kamenité až balvanovité svahoviny a sutiny.



zdroj: www.mserver.geolog.sk

2.2.2 Geomorfologické pomery

Geomorfologické jednotky

Celé riešené územie sa nachádza v Alpsko - himalájskej sústave. Podsústavy Karpaty, Východné Karpaty, v geografickej oblasti Nízke Beskydy.

Najsevernejšia časť územia patrí geografickému celku Laborecká vrchovina.

Stredná časť územia patrí geografickému celku Ondavská vrchovina, do nej je ale na juhu včlenená Ohradzianska kotlina.

Geomorfologické pomery sa dajú rozdeliť na južnú a severnú časť

Južnú časť územia reprezentuje morfoštruktúrna transverzálna depresia Nízkych Beskýd, so základnými morfoštruktúrnymi typmi zlomovo - vrásových štruktúr flyšových Karpát. S erózno denudačnými reliéfom pedimentovaných podvrchovín a pahorkatín.

Od pomyselnej línie v katastri Turcoviec na sever sa nachádzajú zlomovo - vrásové štruktúry flyšových Karpát s prechodne mierne vyzdvihnutými morfoštruktúrami vrchovín a pahorkatín. Erózno denudačný reliéf reprezentuje vrchovinový reliéf.

Morfologicko-morfometrické typy reliéfu

Najsevernejšia časť územia je tvorená stredne členenou vrchovinou, od nej na juh leží silne členená vrchovina, stredná a južná časť územia je na svahoch tvorená stredne členitou vrchovinou. V nižších polohách sú to silne členené pahorkatiny.

2.2.3 Pôdy

Celé riešené územie tvoria kambizeme modálne, menej pseudoglejové. S lokálnym výskytom pararendzín, fluvizeme a pseudogleje. Severnú a juhovýchodnú časť územia tvoria kambizeme, kambizeme modálne a kultizemné nasýtené, sprievodné kambizeme pseudoglejové; zo zvetralín pieskovcovo-ílovcových hornín (flyš). Stredné polohy tiahnuce sa na západ tvoria kambizeme pseudoglejové nasýtené, sprievodné pseudogleje modálne a kultizemné, lokálne gleje; zo zvetralín rôznych hornín.

Južné lokality tvoria fluvizeme, fluvizeme glejové, sprievodné gleje - G; z karbonátových a nekarbonátových aluviálnych sedimentov. Ako aj lokálne pseudogleje, pseudogleje nasýtené z polygenetických hlín, sprievodné čiernice glejové prekryté. Najužnejšie lokality, ako aj ojedinelý výskyt severnejšie reprezentujú pararendziny, pararendziny kambizemné a kambizeme rendzinové; zo zvetralín pieskovcovo-slieňovcových hornín.

Zrnitosť pôdy

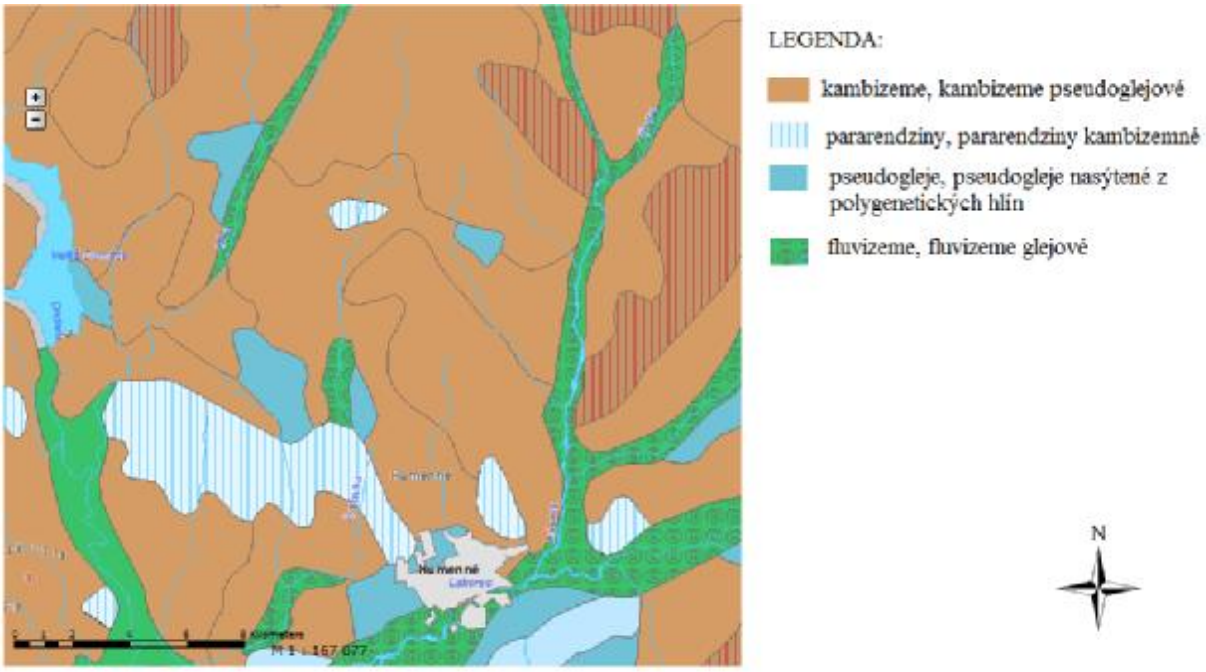
Zrnitostná trieda: hlinitá, na svahoch piesčito - hlinitá a stredne kamenitá (štrkovitá) (20 - 50%).

Priepustnosť a retenčná schopnosť pôd

Retenčná schopnosť je veľká, priepustnosť stredná.

Východná časť od Baškoviec a Ohradzian má strednú priepustnosť aj retenčná schopnosť pôd.

Územie severozápadne od Ohradzian má strednú priepustnosť a strednú až veľkú retenčnú schopnosť pôd.



zdroj: http://geo.enviroportal.sk/atlassr/

Baškovce - Pôdny kryt tvoria kambizeme, kambizeme pseudoglejové nasýtené a fluvizeme, fluvizeme glejové.

Černina - Pôdny kryt tvoria kambizeme, kambizeme pseudoglejové nasýtené.

Gruzovce - Pôdny kryt tvoria pseudogleje, pseudogleje nasýtené z polygenetických hlín

Hrubov - Pôdny kryt tvoria kambizeme, zo zvetralín pieskovcovo-ílovcových hornín (flyš).

Ohradzany - Pôdny kryt tvoria fluvizeme, fluvizeme glejové.

Slovenská Volová - Pôdny kryt tvoria pseudogleje, pseudogleje nasýtené z polygenetických hlín a pararendziny, pararendziny kambizemné.

Sopkovce - Pôdny kryt tvoria kambizeme, kambizeme pseudoglejové nasýtené a fluvizeme, fluvizeme glejové.

Turcovce - Pôdny kryt tvoria kambizeme, zo zvetralín pieskovcovo-ílovcových hornín (flyš), južnejšie pararendziny.

Poľnohospodárska krajina v Hrubove Pôvodné štruktúry medzí v Hrubove Orná pôda v Slovenskej Volovej

Poľnohospodárske pozemky v Sopkovciach Orná pôda v Baškovciach Orná pôda v Ohradzanoch

Orná pôda v Turcovciach Orná pôda v Gruzovciach Orná pôda v Černine

2.2.4 Rastlinstvo a živočíšstvo

V Zemplíne sa stretávajú rozličné botanické oblasti: panónska, východokarpatská a západokarpatská.

Z hľadiska fytogeografického patrí územie katastrov obcí do obvodu východokarpatskej flóry s okresom Východné Beskydy a podľa zoogeografického členenia do provincie listnatých lesov Východných Karpát s Nízkobeskydským okrskom.

V sledovanom území nižšie časti pohorí zaberajú najmä dubové lesy, vo vyšších častiach prevládajú bučiny, v celej oblasti však prevláda buk. Z drevín sa tu vyskytujú hraby, vŕby, jelše, topole, brezy a jasene, borovice. V nadmorských výškach nad 700 m sa miestami vyskytuje jedľa biela, smrek.

Fauna sledovanej oblasti je veľmi pestrá a zodpovedá provincii listnatých lesov podkarpatského úseku. Živočíchy patria medzi zástupcov spoločenstiev listnatého a ihličnatého lesa a taktiež polí, lúk, vodných tokov, vodných plôch a ich brehov. Vyskytuje sa tu zajac poľný bažant poľovný,

srnec lesný, jeleň lesný, diviak lesný. Zo vzácnych a chránených druhov tu žijú aj veľké šelmy ako rys ostrovid, vlk dravý, mačka divá, medveď hnedý a mnoho ďalších druhov ako zubor hôrny, výr skalný, sova dlhochvostá, orol krikľavý, kuna lesná a skalná, haja červená, vydra riečna, jazvec lesný, krkavec čierny, korytnačka močiarna, z vodného vtáctva: hus divá, kačica divá, bocian biely, bocian čierny, rybár bahenný, sliepočka zelenooká, čajka smejivá, volavka popolavá. Okrem stavovcov a vtákov sa tu vyskytujú mnohé druhy bezstavovcov. Z rastlinstva sa okrem drevín vyskytujú početne aj mnohé chránené druhy.

2.2.5 Klíma

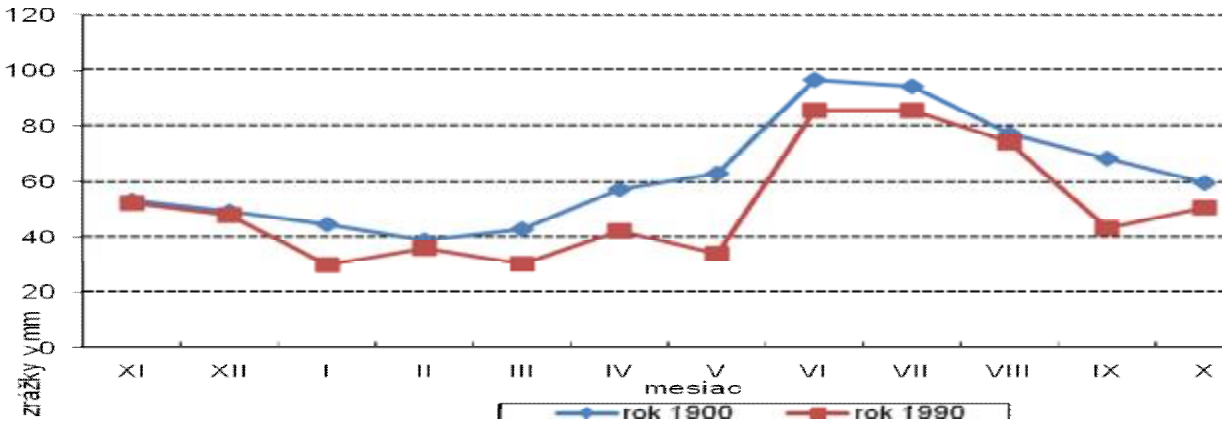
Sledované územie zasahuje do dvoch z troch klimatických oblastí regiónu. Kataster obce Hrubov leží na rozhraní klimatických oblastí mierne teplej, vlhkej, vrchovinovej klímy (B_9) s južným okrajom na teplej, mierne vlhkej klíme s chladnou zimou (A_5). Ostatné katastre obcí Baškovce, Černina, Gruzovce, Ohradzany, Slovenská Volová, Sopkovce a Turcovce ležia v teplej, mierne vlhkej klíme s chladnou zimou (A_5). Počet dní sa snehovou pokrývkou sa pohybuje medzi 60 až 80, počet letných dní medzi 30 až 50. Zimné priemerné teploty dosahujú -2 až -5 °C a letné teploty 16 až 18 °C. Ročný úhrn zrážok sa pohybuje okolo 700 mm. Zrážky sú hlavne v júni a v júli. V povodí sa však dlhodobo zrážky nemonitorujú. Najbližšia zrážkomerná stanica sa nachádza juhovýchodne v Humennom na rozhraní Východoslovenskej nížiny a vonkajších Karpát s priemerným ročným zrážkovým úhrnom 707 mm. Severne od povodia je zrážkomerná stanica Vyšné Čabiny, kde priemerný ročný úhrn zrážok dosahuje 732 mm. Z hľadiska charakteru zrážok, ako aj z prírodných pomerov vyplýva, že charakter zrážok v povodí Ondávky lepšie odpovedá charakteru zrážok vo Vyšný Čabinách, pretože zrážkomerná stanica v Humennom zrejme významne je ovplyvňovaná zmenenými pomermi na Východoslovenskej nížine i v samotnom meste Humenné.

V obidvoch zrážkomerných staniciach sme urobili analýzu mesačných trendových zmien, aby sme vedeli posúdiť trend charakteru zrážok v perspektíve vodnej bilancie povodia. Pre zrážkomernú stanicu Humenné sa nám podarilo zhromaždiť údaje zrážok za 90 ročné obdobie. Z trendovej analýzy vyplýva, že vo všetkých mesiacoch došlo za sledované obdobie k poklesu zrážok. Najvýraznejší pokles je v jarných mesiacoch a v septembri. Toto je významná zmena, pretože to zvyšuje riziká poľnohospodárskej produkcie. Celkový pokles zrážok v Humennom dosahuje až viac ako 16%. Tento pokles treba vnímať s významnými zmenami v oblasti poľnohospodárskeho priemyslu na Východoslovenskej nížine a priemysle samotného mesta Humenné. Je dokázateľné, že vo východoslovenskej oblasti boli robené rozsiahle odvodňovacie práce, v 70. - 80. rokoch

minulého storočia, čím došlo k významnej zmene produkcie z latentného tepla výparu na citeľné teplo, ktoré produkciou do atmosféry v oblasti Východoslovenskej nížiny prispieva k vytláčaniu mrakov viac do horského prostredia Karpát. Túto novú realitu navyše posilňujú priemyselné podniky priamo v Humennom, ktoré produkujú do atmosféry významné teplo a tiež aj urbanizácia samotného mesta prostredníctvom odkanalizovania dažďovej vody (odhad okolo 4 mil. m3) z mesta, čím je prostredie viac vysušené a prehriate. Odkanalizovaním viac cca 4 mil. m3 dažďovej vody sa produkuje do atmosféry cca 2.800 GWh tepla, ktoré istým spôsobom ovplyvňovať zrážkovú činnosť v meste.

Humenné	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	Ročný priemer
Aproximácia k roku 1900	52	48	44	39	41	57	62	88	85	77	68	60	721
Aproximácia k roku 1990	52	47	30	36	30	41	34	84	83	75	42	50	609

Tab č.1: analýza aproximácie trendových zmien zrážok v zrážkomernej stanici Humenné za obdobie 90 rokov



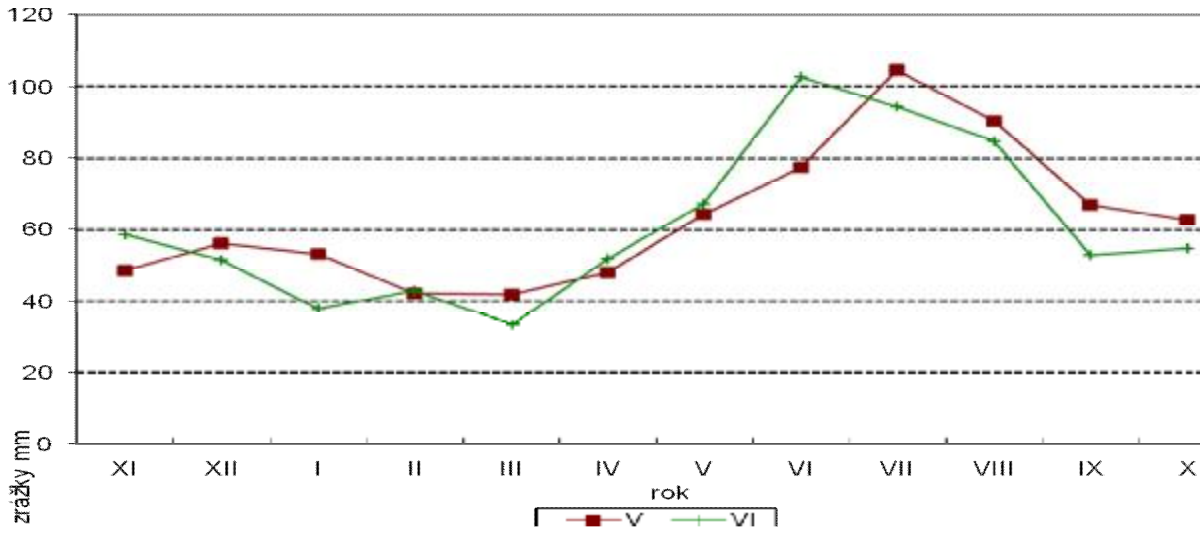
Graf. č. 1: Aproximácia priemerných úhrnov zrážok k roku 1900 a k roku 1990, zrážkomerná stanica Humenné.

Vyšné Čabiny	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	R.priem.
Aproximácia k roku 1900	48	55	53	42	42	48	53	78	104	90	66	62	741
Aproximácia k roku 1970	58	51	48	42	32	52	55	102	92	85	53	54	724

Tab č.2

Trendovú analýzu sme urobili aj v zrážkomernej stanici Vyšné Čabiny, avšak iba za obdobie 70 rokov (1900-1970) a zmeny nie sú až také výrazné, ako v zrážkomernej stanici Humenné. Pokles v priemerných ročných zrážkach dosahuje iba o 17 mm. Najvýznamnejšia zmena je v mesiaci jún,

kde je nárast priemerných mesačných zrážok dosahuje 30%. Tu je však potrebné zdôrazniť, že nárast zrážok v júni súvisí s výskytom prívalových búrkových dažďov, ktoré môžu byť častou príčinou vzniku lokálnych povodní.



Graf. č. 2: Aproximácia priemerných úhrnov zrážok k roku 1900 a k roku 1970, zrážkomerná stanica Vyšné Čabiny.

Zmeny v zrážkach v povodí Ondavky a možná príčina týchto zmien.

V povodí Ondavky sa dlhodobo nesledujú zrážky. Najbližšia zrážkomerná stanica je v Humennom na juh od sledovaného územia a vo Vyšných Čabinách severne od povodia Ondavky.

	Sever povodia (zrážkomerná stanica Vyšné Čabiny)	Juh povodia (zrážkomerná stanica Humenné)
Ročné zrážky	-2%	-16%
Zimné zrážky (mesiace)	-2%	-16%
Letné zrážky (mesiace)	-3%	-16%

Tab. č. 3: Pokles zrážok v sledovanom území v časovom horizonte 70 až 90 rokov.

Na základe tejto analýzy môžeme stanoviť približnú zmenu vodnej bilancie v povodí.
Vychádzajúc z lineárnej aproximácie rozdielu zrážok a ich zmien v staniciach v okolí Ondavky, môžeme odhadnúť, že pokles zrážok v povodí môže dosahovať na úrovni 8 %. Pre povodie Ondavky na úrovni ôsmich obcí o ploche 7064 ha to znamená ročný pokles zrážok o cca 55 mm na plochu povodia je to o **3,8 mil. m^3**. Z toho vyplýva, že je potrebné uchovať čo najväčšie množstvo v povodí tej vody, ktorá bez úžitku odteká.

Vplyv poškodenia krajiny v povodí a zníženie bilancie vody v malých vodných cykloch.

Vplyv veľkoplošných vodohospodárskych úprav na Východoslovenskej nížine, ktoré prispievajú k zvýšenej produkcii citeľného tepla do atmosféry a to môže spôsobovať vytláčanie mračien severnejšie do Karpát. Tento fakt potvrdzuje osemnásobne vyšší pokles zrážok v oblasti Humenné v porovnaní so zrážkomernou stanicou Vyšné Čabiny. Nezanedbateľný je tiež vplyv urbánnych aglomerácií s rozvinutým priemyslom južne od povodia (Humenné a Strážske), ktoré produkujú do atmosféry významné teplo, ktoré by mohlo vplývať na zrážkovú činnosť aj v povodí.

2.2.6 Vodstvo

Rieka **Ondavka,** v povodí ktorej sa sledované územie nachádza, je ľavostranný prítok Ondavy s dĺžkou 31 km. Pramení v Laboreckej vrchovine, na západnom úpätí vrchu Vysoká (547,1 m n. m.), v nadmorskej výške okolo 410 m n. m. Od prameňa tečie južným smerom cez obec Hrubov, z ľavej strany priberá prítok spod Kostrbáča (516 m n. m.) a za obcou ďalší ľavostranný prítok spod Turia (528 m n. m.). Nasledujú ľavostranný prítok spod Klenovej (454,2 m n. m.), pravostranný spod Barancovej (459,1 m n. m.) a ďalší ľavostranný (241,4 m n. m.) spod Klenovej (454,2 m n. m.). Potom tok na krátkom úseku tečie juhozápadným smerom, preteká obcou Turcovce a sprava priberá prítok spod Pohorelice (411,8 m n. m.). Vstupuje do Ondavskej vrchoviny a opäť tečie južným smerom cez Baškovce. Tu priberá zľava prítok spod Čiernej hory (454,2 m n. m.) a následne Černinu sprava. Ďalej vstupuje do Ohradzianskej kotliny, kde preteká cez Ohradzany, za obcou priberá Dlhý potok zľava a na krátkom úseku tečie juhovýchodným smerom. Pokračuje cez Slovenskú Volovú, v blízkosti Gruzoviec priberá zľava Mutelku a ďalej tečie opätovne na juh. Dostáva sa do Beskydského predhoria, preteká okrajom obce Myslina a výrazným oblúkom obteká masív vrchu Chrástok (230 m n. m.). Krátky úsek prekonáva západným smerom okrajom obce Závadka a potom sa postupne stáča najprv na juhozápad, po pribratí pravostranného Lieskovčíka na juh a za obcou Topoľovka zase na juhozápad. Následne tečie na rozhraní Beskydského predhoria na pravom brehu a Humenských vrchov na ľavom. Z pravej strany priberá Močidlový potok a tečie okolo obcí Hudcovce a Tovarnianska Polianka. Tu už preteká okrajom Východoslovenskej pahorkatiny, stáča sa na severozápad a pri obci Tovarné na západ. Po pribratí pravostranného Tovarnianskeho potoka vytvára dvojitú zákrutu a východne od obce Sedliská ústi do Ondavy.

	Plocha povodia	Zrážky	Odtok	Z-O	Odtokový koeficient	Špecifický odtok	Priemerný prietok
	[km^2]	[mm]	[mm]	[mm]		l/s/km^2	m^3/s
Ondavka	77,03	682	176	506	0,26	5,58	0,43

Tab č. 4. Základné hydrologické charakteristiky povodia Ondavky (hydrologické pomery Slovenskej republiky)

Z tabuľky vyplýva, že z povodia odteká ročne cca 13,5 mil. m^3 vody pramenistej i povrchovej v čase dažďov. Približne dve tretiny tejto vody pochádza z prameňov (9 mil. m^3) a jedna tretina povrchovej vody stekajúca z intenzívnych dažďov i z topiaceho sa snehu (4,5 mil. m^3). Vychádzajúc z reality poškodzovania a nesprávneho manažmentu povodí, poklesu zrážok (3,8 mil. m^3), deficit vody v povodí sa prehlbuje, čo je veľmi nebezpečný trend pre udržateľný rozvoj v povodí.

Minimálne denné prietoky na riečke Ondavka s plochou povodia 77 km^2	Prietoky prekročené priemerne počas N dní						
	30	90	180	270	330	355	364
	Minimálne prietoky m^3/s						
N denné prietoky	0,99	0,46	0,25	0,15	0,10	0,07	0,04

Tab. č.5

Povodňové prietoky na riečke Ondavka s plochou povodia 77 km^2	Povodňové prietoky prekročené priemerne za N rokov						
	1	2	5	10	20	50	100
	Povodňové prietoky m^3/s						
N ročné prietoky	5	8	22	38	57	94	130

Tab. č.6

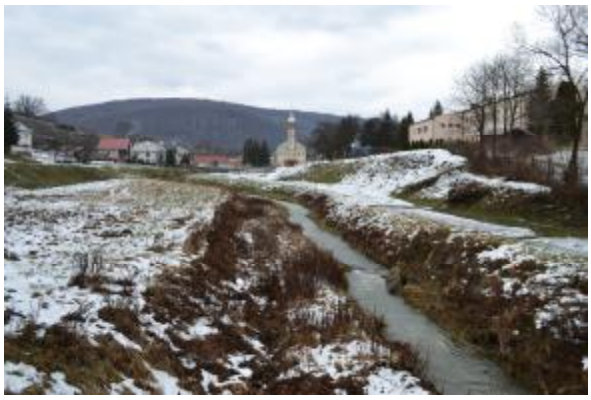
Zo základných hydrologických charakteristík vyplýva extrémne vysoká relatívna rozkolísanosť prietokov, ktorá presahuje koeficient 300 (rozdiel maximálneho a minimálneho prietoku delený priemernym prietokom), čo dokazuje, že povodie je značne poškodené a je nevyhnutná jeho revitalizácia, aby sa predišlo rizikám v čase meniacej sa klímy. To potvrdzujú veľmi nízke prietoky v bezdažďovom období a extrémne povodňové prietoky v čase prívalových dažďov.

Charakter Ondavky od prameňa

V tejto časti uvádzame fotodokumentáciu o stave jednotlivých úsekov riečky Ondavky od prameňa v katastri Hrubov, cez Turcovce, Baškovce, Ohradzany až po Slovenskú Volovú.

Ondavka nad Hrubovom, v Hrubove a pod Hrubovom

Ondavka v Turcovciach



Ondavka pod Turcovcami

Ondavka v katastri obce Baškovce

Ondavka pretekajúca obcou Slovenská Volová

Prítoky Ondavky

Povodie Ondavky je značne pretiahnuté zo severu na juh s celkovou dĺžkou cca 15 km a šírkou povodia do 5 km. Riečka zberá drobné prítoky z okolitých svahov. Najvýznamnejšie prítoky sú Bačkov potok v Turcovciach, Černinský potok prameniaci v katastri Černiny, Záhumiensky potok prameniaci v katastri Sopkoviec a Mutelka prameniaca v katastri Gruzovce.

Prítok do Ondavky z Černiny

Prítok do Ondavky v Turcovciach Prítok do Ondavky v Hrubove

Prítok do Ondavky v Slovenskej Volovej Prítok do Ondavky v Slovenskej Volovej

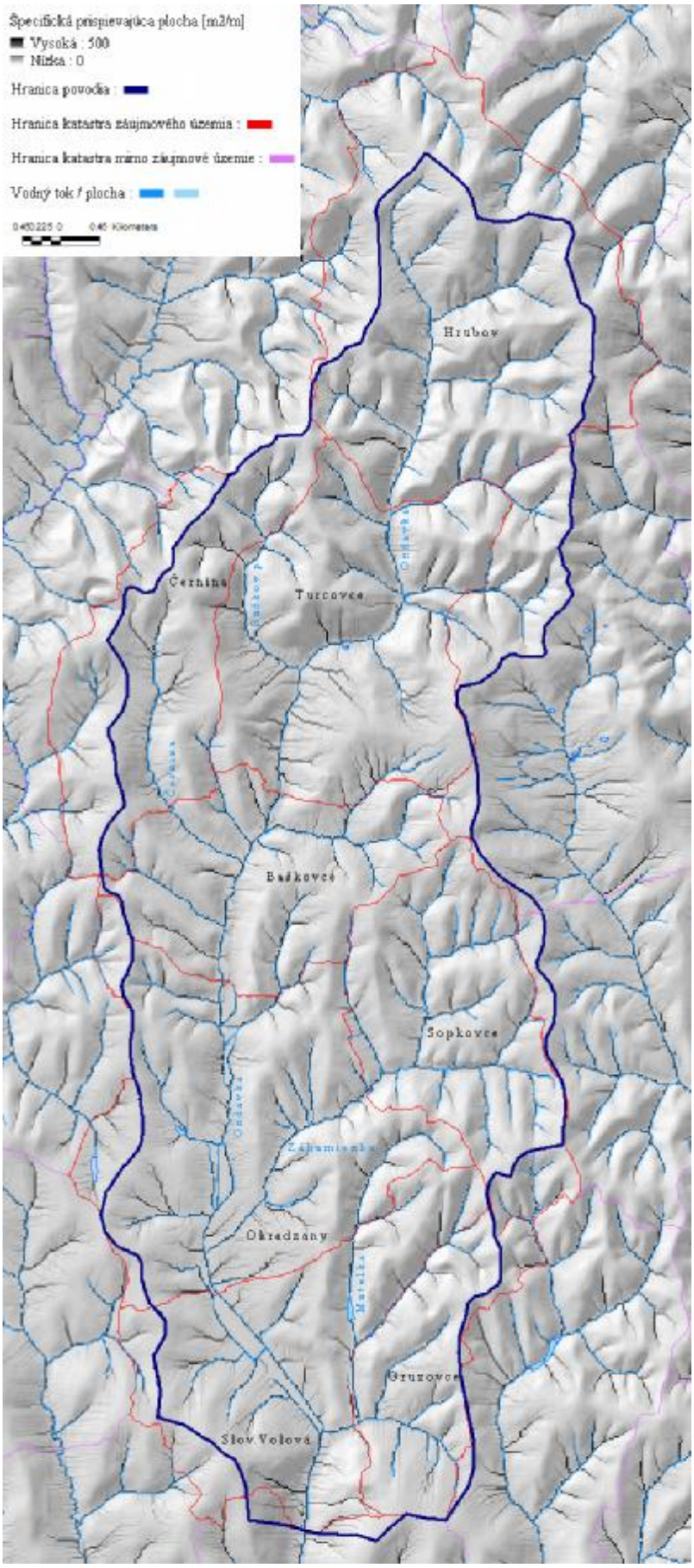
Záhumiensky potok, prítok do Ondavky z katastra Sopkovce a bezmenný prítok v obci Ohradzany

Mutelka, prítok Ondavky v Gruzovciach

Rybník v katastri obce Hrubov

Rybník v katastri obce Slovenská Volová

Mapa povodia Ondavky



3. CHARAKTERISTIKA SOCIOEKONOMICKÝCH POMEROV

3.1 História obcí v širších súvislostiach

Obce Baškovce, Černina, Gruzovce, Hrubov, Ohradzany, Slovenská Volová, Sopkovce, a Turcovce ležia v severnej časti kedysi najväčšej slovenskej župy Zemplín (Horný Zemplín). Územie Zemplína bolo osídlené od pradávnych dôb. Prvým významným centrom bolo staroslovenské hradisko Zemplín, jedno zo sídel na Veľkej Morave. V 10. storočí bol Zemplín pričlenený do Uhorska a vznikla tak jedna z prvých uhorských stolíc. Keďže ide o hraničný región, môžu tu jeho návštevníci obdivovať viaceré pozostatky obranných stredovekých opevnení. Najvýznamnejšími ekonomickými centrami Horného Zemplína sú Vranov nad Topľou a Humenné. Zemplín sa môže pochváliť vysokou kultúrnou úrovňou najmä v oblasti folklóru. Dodnes sa tu zachovalo typické zemplínske nárečie a výborná tradičná zemplínska kuchyňa. K obzvlášť hodnotným kultúrnym pamiatkam regiónu patria drevené gréckokatolícke a pravoslávne chrámy. Zemplín má, ako máloktorá časť Slovenska, zachovanú nedotknutú panenskú prírodu a to vo viacerých oblastiach. Hustota obyvateľstva Horného Zemplína je približne 68 obyvateľov na km^2 a vidiecke obyvateľstvo tvorí viac ako 57%. Národnostne tu žijú prevažne Slováci (v menovaných obciach 96%) a Rómovia (2,1%). Administratívne obce patria do okresu Humenné, ktoré sa nachádza na rieke Laborec, avšak mikroregión Ondavka geograficky patrí do povodia Ondavy, preto obce v povodí Ondavky sú geograficky významne izolované. Celý región Horného Zemplína je v rámci Slovenska hospodársky zaostalý s množstvom problémov a hlavne s vysokou nezamestnanosťou.

Baškovce

Obec je doložená z roku 1410 ako Buchka, Bochka, neskôr ako Baskowcze (1773); po maďarsky Baskóc, Felsöbaskóc.

Patrila panstvu Michalovce, od roku 1598 Drugethovcom, koncom 18. storočia rodine Dernathovcov. V roku 1715 mala mlyn a 7 domácností, v roku 1787 mala 33 domov a 300 obyvateľov, v roku 1828 mala 30 domov a 229 obyvateľov. V roku 1831 sa obyvatelia zúčastnili na východoslovenskom roľníckom povstaní. Zaoberali sa poľnohospodárstvom a furmankou.

Za I. ČSR boli naďalej tradičné zamestnania, pálili drevené uhlie a zhotovovali brezové metly (dodnes). V jeseni 1944 tu bojovala partizánska skupina Čapajev. JRD založené v roku 1952 sa

v roku 1953 rozpadlo. Časť obyvateľov pracovala v Humennom, časť ako súkromne hospodáriaci roľníci.

Černina

Obec je doložená z roku 1492 ako Czernyna, neskôr ako Čžernina (1808); po maďarsky Csernina, Alsócsernye. Patrila panstvu Humenné. V roku 1715 sa útekom poddaných takmer vyľudnila.

V roku 1787 mala obec 31 domov a 187 obyvateľov, v roku 1828 mala 28 domov a 213 obyvateľov. V 18. a 19. storočí vlastnili tunajšie majetky rodiny Mattyassovszkovcov a Podhorányiovcov. Obyvatelia sa zaoberali drevorubačstvom, pastierstvom a pálením dreveného uhlia. V druhej polovici 19. storočia sa mnohí vysťahovali.

Za I. ČSR sa obyvatelia pracovali na svojich hospodárstvach a sezónne v lesoch. Počas 2. svetovej vojny mal v obci sídlo partizánsky štáb oddielu Požarský. JRD bolo založené v roku 1958. Zhotovovali tu aj brezové metly pre závody. Časť obyvateľov pracovala v Humennom. Nachádza sa tu v*ojnový cintorín vojakov z Prvej svetovej vojny*.

Gruzovce

Obec je doložená z roku 1568 ako Grwzoocz, neskôr ako Grozoth (1569), Grosowcze (1773), Grozowcze (1786), Gruzovce (1808); po maďarsky Gruzóc, Gorzó ako súčasť panstva Humenné. Neskoršie boli zemepánmi Sennyeyovci, v 18. storočí rodina Szirmayovcov, v 19. storočí Andrássyovci.

V roku 1715 mala obec z 9 domácností 3 obývané, v roku 1787 mala obec 28 domov a 228 obyvateľov, v roku 1828 mala 21 domov a 167 obyvateľov. V rokoch 1890 - 1910 sa mnohí vysťahovali. Za I. ČSR sa obyvatelia zaoberali poľnohospodárstvom a chovom dobytka. V roku 1966 obec pripojili k Slovenskej Volovej.

Hrubov

Obec je doložená z roku 1478 ako Rubo, neskôr ako Hrubo 1786, Hrubová 1808, Hrubov 1920; po maďarsky Hrubó, Rubó.

Patrila panstvu Humenné, v 19. storočí boli zemepánmi Szirmayovci. V roku 1556 mala obec 2 porty, v roku 1715 mala 9 opustených a 14 obývaných domácností, v roku 1787 mala 38 domov a 342 obyvateľov, v roku 1828 mala 43 domov a 319 obyvateľov. Živili sa poľnohospodárstvom, povozníctvom, pálili uhlie a pracovali v rozľahlých lesoch. V 19. storočí mala tu majetky Hornouhliarska banská spoločnosť. V rokoch 1932 a 1940 obec vyhorela. V roku 1944 pre spoluprácu s partizánmi Nemci obec vypálili. Bolo tu poľné partizánske letisko. Obec je vyznamenaná Pamätnou medailou SNP. Po roku 1945 nastala obnova obce. Pôdu obrábali súkromne hospodáriaci roľníci. Časť obyvateľov pracovala v Humennom a Košiciach.

Ohradzany

Obec je doložená z roku 1317 ako Geregynne, neskôr ako Kereknye (1451), Ochraczane (1773), Ohrácany (1808), Ohradzany (1920); po maďarsky Göröginye.

Ohradzany patrili panstvu Humenné, od 17. storočia Csákyovcom, v 19. storočí tu mali majetkový podiel aj Mariássyovci a Andrássyovci. V roku 1557 mala 8,5 porty, v roku 1715 mala obec 2 mlyny, 20 opustených a 32 obývaných domácností, v roku 1787 mala 73 domov a 647 obyvateľov, v roku 1828 mala 76 domov a 571 obyvateľov. Zaoberali sa poľnohospodárstvom a pracovali v lesoch. Po roku 1918 sa zamestnanie obyvateľstva nezmenilo. Obec zásobovala za 2. svetovej vojny partizánov potravinami. JRD bolo založené v roku 1959. Časť obyvateľstva pracovala v Humennom a v Snine.

Slovenská Volová

Obec je doložená z roku 1451 ako Ekermezew, neskôr ako Tótt Wolowa (1773), Wolowé (1808), Slovenská Voľová (1920); po maďarsky Tótvolowa, Kisökrös.

Patrila panstvu Humenné, v 18. storočí rodine Dernathovcov, v 19. storočí Andrássyovcom. V roku 1720 mala 11 domácností, v roku 1787 mala obec 42 domov a 361 obyvateľov, v roku 1828 mala 48 domov a 373 obyvateľov. V rokoch 1890-1910 sa mnohí vysťahovali.

Po roku 1918 sa obyvatelia zaoberali poľnohospodárstvom. V roku 1935 rozparcelovali veľkostatok. V roku 1944 občanov evakuovali. JRD bolo založené v roku 1952. V roku 1965 postavili 2 vodné nádrže; rozšírený bol chov rýb. Časť obyvateľov pracovalo v priemysle na okolí.

Sopkovce

Obec je doložená z roku 1567 ako Zopkoc, neskôr ako Sopkowcze (1773); po maďarsky Szopkóc.

Obec patrila v roku 1567 panstvu Humenné, keď mala 2 porty, v roku 1715 mala zo 17 domácností 9 obývaných. V 18. storočí bola zemepánom rodina Dernáthovcov. V roku 1787 mala obec 31 domov a 251 obyvateľov, v roku 1828 mala 38 domov a 233 obyvateľov. V 19. storočí tu mali majetky Andrássyovci. Obyvatelia sa zaoberali poľnohospodárstvom, pracovali v lesoch a pálili uhlie. V druhej polovici 19. storočia sa mnohí vysťahovali V roku 1912 si obyvatelia odkúpili od grófa Andrássyho pozemky, na ktorých začali hospodáriť. Za I. ČSR sa obyvatelia zaoberali poľnohospodárstvom. V roku 1965 bola obec pripojená k Ohradzanom.

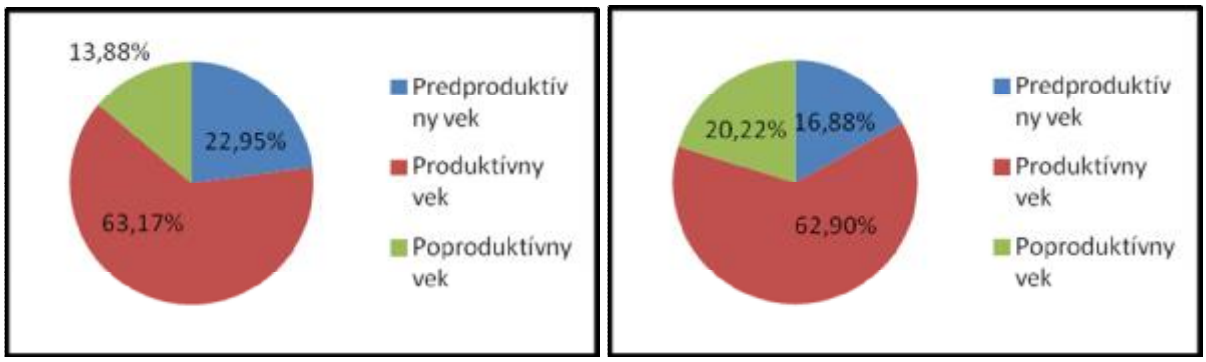
Turcovce

Obec je doložená z roku 1557 ako Turcoc, neskôr ako Turcowce (1808), Turcovce (1920); po maďarsky Turcóc.

Patrila panstvu Humenné, v 18. storočí Klobušíckovcom, koncom 19. storočia mali tu majetky Máriássyovci. V roku 1557 mala obec l portu, v roku 1715 mlyn, 3 opustené a 15 obývaných domácností, v roku 1787 mala obec 41 domov a 319 obyvateľov, v roku 1828 mala 48 domov a 361 obyvateľov. Živili sa poľnohospodárstvom a prácou v lesoch. Zamestnanie sa nezmenilo ani za I. ČSR. Pre partizánsku činnosť Nemci obec v roku 1944 vypálili. JRD bolo založené v roku 1959. Časť obyvateľov pracovala v Humennom a Košiciach.

3.2 Obyvateľstvo

Prešovský kraj má viac ako 60 percent obyvateľov v produktívnom veku a takmer 23% v predproduktívnom a 17 % v poproduktívnom veku. V povodí Ondavky percentuálny podiel obyvateľstva v produktívnom veku dosahuje takmer priemer v Prešovskom kraji i na Slovensku. Závažný je však percentuálny podiel v predproduktívnom a poproduktívnom veku. V povodí Ondavky je opačný demografický vývoj. V porovnaní s krajom je podiel obyvateľstva v povodí Ondavky v predproduktívnom veku 6 % nižší a u poproduktínom veku je percentuálny podiel o 6% vyšší, v porovnaní s Prešovským krajom. Toto je jednoznačný dôkaz o vymieraní obcí v regióne. Závažný je aj fakt, že produktívny vek v povodí Ondavky v porovnaní s Prešovským krajom je na rovnakej úrovni, čo signalizuje, že demografický úpadok sa odohráva hlavne posledných 20 rokov. To zrejme súvisí s nedostatočnou úrovňou zamestnanosti v regióne. Pred rokom 1989 boli hlavným zamestnávateľom roľnícke družstvá a ich prevádzky. Rozpadom družstiev po roku 1989 a následným postupným prechodom na manažérsky spôsob hospodárenia na poľnohospodárskej pôde, ktorý pozostáva prevažne z mulčovania poľnohospodárskej pôdy (dvakrát pokosenie), aby farmári získali priame platby z eurofondov, hľadajú nové generácie ľudí uplatnenie mimo regiónu.



Graf č. 3: Zloženie obyvateľstva podľa produktívnosti veku a)v Prešovskom kraji b) v povodí Ondavky

Veková štruktúra obyvateľstva

Zo štatistických dát vyplýva, že z celkového počtu trvalo bývajúceho obyvateľstva je v predproduktívnom veku 16,88%, v produktívnom veku je 59,81% a v poproduktívnom veku je 20,22%. V Prešovskom kraji je významne vyšší podiel predproduktívneho veku a nižší poproduktívny vek. Z toho vyplýva, že región Ondavky vymiera. Jedna z príčin tohto negatívneho trendu je nedostatok pracovných príležitostí v mikroregióne i jeho uplatnenia. Svedčí to o vysťahovalectve. Práve prostredníctvom revitalizácie krajiny je možné prinavrátiť trend. Dôkazy vo svete existujú, nie však v Európe, ale v Indii.

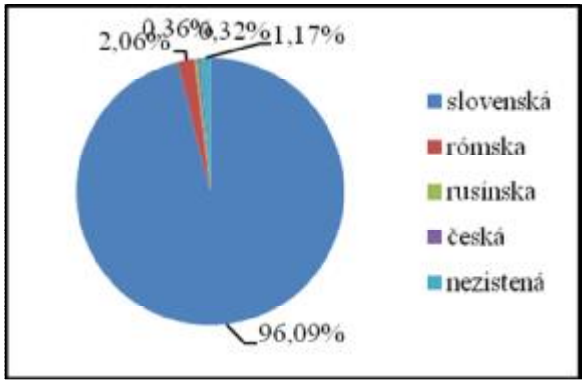
Obce spolu		Vekové kategórie:											
	TBO	0-4	5-9	10-14	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+
muži	1388	77	58	111	109	225	236	185	169	121	72	22	3
ženy	1426	65	80	84	108	221	197	162	158	154	128	62	7
spolu	2814	142	138	195	217	446	433	347	327	275	200	84	10
%		5,05	4,90	6,93	7,71	15,85	15,39	12,33	11,62	9,77	7,11	2,99	0,36

Tab. č.7

***TBO - trvalo bývajúce obyvateľstvo**

Faktom je tiež, že pomer žien a mužov v predproduktívnom veku je v neprospech ženského pohlavia (229 ku 246), ale vo vekových kategóriách nad 60 rokov je viac žien (344 žien a 215 mužov), z čoho vyplýva, že ženy sa dožívajú vyššieho veku.

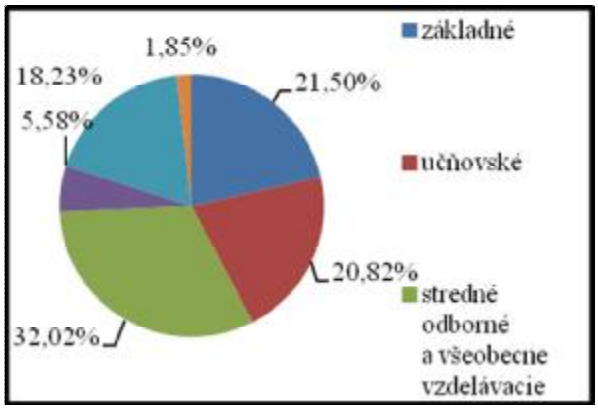
Obyvateľstvo podľa národnosti



Graf č.4: Zloženie obyvateľstva podľa národností

Z trvalo bývajúceho obyvateľstva obcí je 96,09% slovenskej národnosti, 2,06% rómskej (populácia Rómov je len v obci Slovenská Volová, v rámci obce je to 11,2%). Rusínskej národnosti je 0,36% a českej 0,32%. Národnosť 1,17% obyvateľov je nezistená.

Obyvateľstvo podľa vzdelania:



Graf.č.5: Zloženie obyvateľstva podľa vzdelania

Z trvalo bývajúceho obyvateľstva obcí je až 18,23% obyvateľov bez vzdelania. Vyše polovica obyvateľov obcí (53,52%) má stredoškolské vzdelanie (spolu stredné odborné, stredné všeobecné a stredné učňovské).

Zdroj:

- *Štatistický úrad SR - Sčítanie obyvateľov, domov a bytov 2011*
- *Štatistický úrad SR - Vývoj vekovej štruktúry obyvateľstva*

Obec	TBO	základné	učňovské	stredné odborné a všeobecne vzdelávacie	vysokoškolské	bez vzdelania	nezistené
Baškovce	428	84	80	141	32	83	8
Černina	181	45	30	58	6	38	4
Gruzovce	123	23	39	36	10	15	0
Hrubov	490	138	96	142	18	89	7
Ohradzany	640	93	154	220	63	107	3
Slovenská Volová	517	141	78	149	18	122	9
Sopkovce	118	22	25	53	2	14	2
Turcovce	317	59	84	102	8	45	19
Spolu	2 814	605	586	901	157	513	52

Tab. č. 8

TBO - trvalo bývajúce obyvateľstvo

3.3 Sídla

Zastavaná plocha v grafe dole je súčtom plochy zastavaného územia obce a zastavaných plôch v extraviláne (472,4 ha). Výmery katastrálnych území a členenie na jednotlivé typy pozemkov sú uvedené v hektároch.

Obec	Celková výmera	PHP celkom	Členenie PHP			Lesné pozemky	Vodné plochy	Zastavané plochy	Ostatné plochy
			Orná pôda	Záhrady	TTP				
Baškove	663	380	25,5	17,7	336,8	241,9	11	24,2	5,9
Černina	749	369	152,5	9,7	233,7	294,4	4	17	28,6
Gruzovce	409,4	170,3	37,6	5,3	127,4	216,3	2	13	7,9
Hrubov	1441,8	351,8	23,1	19	309,7	1040,6	6,3	20,3	22,8
Ohradzany	1199,1	766	312,2	17,9	435,9	326,5	14,5	50,4	41,7
Slov. Volová	865,8	423,1	189,2	14,1	219,8	406,5	8,8	25,8	1,6
Sopkovce	724,3	263,3	67,1	11,9	184,3	440,5	4,7	12,3	3,5
Turcovce	1000,8	371,7	104,7	18,8	248,2	571,2	9,1	22,6	26,2
Spolu	7044,2	3122,2	911,9	114,4	2095,8	3537,8	60,4	185,6	138,2

Tab. č.9

Graf č.6: Percent. zastúpenie typov plôch v povodí

Polovica územia katastrov obcí sú lesné pozemky (50,22%), podiel poľnohospodárskej pôdy je tiež vysoký (44,32%). Z toho trvalo trávnaté porasty tvorí 67 % a orná pôda nie celých 30%. Z tohto vyplýva, že zlepšenie hospodárenia na poľnohospodárskych pozemkoch môže výrazne prispieť k zlepšeniu vodozádržnosti krajiny.

3.4 Hospodárstvo a služby

Ani v jednej z ôsmich obcí z regionálneho združenia Ondavka nie je sústredená významná priemyselná výroba a väčšina obyvateľstva dochádza za prácou do okresného mesta Humenné. V obciach samotných prevažujú živnostníci a malé firmy (napr. s.r.o.).

Služby v jednotlivých obciach sú veľmi limitované a zvyčajne sú reprezentované predajňou potravín. Služby kultúrneho a zábavného charakteru väčšinou absentujú úplne a sú dostupné najbližšie v okresnom meste Humenné. Hlavnou devízou spomínaných obcí je ponuka miesta na oddych a rekreáciu a výlety do prírody.

Podľa odvetvia sa aktivity podnikateľov v okrese Humenné sústreďujú v:

1. obchodnej činnosti 33 %
2. priemyselnej výrobe 5 %
3. ostatné odvetvia 13 %
4. stavebníctve 11 %
5. poľnohospodárstve, lesníctve a rybolove 9 %
6. zdravotníctve a sociálnej pomoci 8 %
7. odborných, vedeckých a technických činnostiach 6 %.

Dominantné zamestnanie je v obchodnej činnosti, z čoho vyplýva, že región málo produkuje. Je málo pridanej hodnoty v regióne.

4. ANALÝZA STAVU KRAJINY A JEJ POŠKODENIE

4.1 Krajinná štruktúra a využitie lokalít a pozemkov

Z hľadiska riešenia problémov regiónu a jeho prípravy na adaptáciu na klimatickú zmenu je nevyhnutná analýza stavu poškodenia krajiny a vplyvu na bilanciu vody v území. Z tohto dôvodu sme urobili analýzu poškodenia lesnej, poľnohospodárskej i urbánnej krajiny.

4.1.1 Lesné pozemky a ich dopravná obslužnosť

Lesné pozemky sú zastúpené v katastroch všetkých ôsmych obcí. Celková výmera lesných pozemkov je 3537,5 ha.

Tab. č. 10: Výmera lesných pozemkov v jednotlivých obciach

Obec	Lesy v ha	Percentuálny podiel lesov z plochy povodia
Baškovce	241,77	6,83
Černina	294,35	8,32
Gruzovce	216,19	6,11
Hrubov	1040,59	29,41
Ohradzany	326,50	9,22
Slov. Volová	406,50	11,49
Sopkovce	440,45	12,45
Turcovce	571,19	16,14
Spolu	3537,57	100

Dominantnou drevinou oblasti je buk lesný (Fagus sylvatica), najmä vo vyšších polohách. Primiešané sú duby, jasene, javory, topole, brezy, borovica a smreky. Z prevažnej časti sa jedná o lesy hospodárskeho určenia.

Charakter lesov i spôsob ich obhospodarovania prispieva k povodňovým rizikám, riziká zo sucha a je potrebné značné úsilie na ich revitalizáciu (Lesy v Černine).

Holorub v Hrubove.

Erózne ryhy v Gruzovciach.

Rokliny v lesoch Sl. Volovej. Erózne ryhy v Černine. Zarastené rokliny Sl. Volovej.

Lesné cesty v Baškovciach, lesopoľnohospodárska krajina a lesná cesta v Sl. Volovej a lesná cesta v Sopkovciach.

Lesné pozemky sú sprístupnené sieťou lesných ciest rôznej kategórie. Celková odhadovaná dĺžka lesných ciest v katastroch ôsmich obcí je okolo 70 km.

Tab. č. 11: Dĺžky lesných ciest v jednotlivých obciach:

Obec	Dĺžka lesných ciest [m]	Obec	Dĺžka lesných ciest [m]
Baškovce	4835	Ohradzany	6530
Černina	5887	Slov. Volová	8130
Gruzovce	4323	Sopkovce	8809
Hrubov	20811	Turcovce	11423
SUMA	35856	SUMA	34892
Celková dĺžka lesných ciest v povodí			70748

Dominantné lesné cesty sú nespevnené lesné cesty a zvážnice a približovacie linky. V lesných porastoch je množstvo starých približovacích liniek, ktoré sa už nepoužívajú, ale prispievajú k odtoku dažďovej vody.

4.1.2 Poľnohospodárska pôda

Poľnohospodárska pôda je zastúpená v celom skúmanom území. Celková výmera poľnohospodárskych pozemkov je 3122,26 ha a tvorí 44,3 % podielu z celkovej výmery územia.

Skúmané územie sa nachádza na hranici dvoch poľnohospodárskych oblastí. Severná časť územia je charakteristická pasienkarstvom, v malej miere pestovanie obilnín (najmä jačmeňa a pšenice), chov hovädzieho dobytka (odchov jalovíc, dojnice). Južná časť

územia je charakteristická pestovaním obilnín (najmä jačmeňa a pšenice), krmovín na ornej pôde, repky, chov hovädzieho dobytka (najmä dojníc) a ošípané.

Výmera poľnohospodárskej pôdy v jednotlivých obciach a podiel na celkovej výmere územia katastra obce, a percentuálnych podielov trvalých trávnatých pozemkov (TTP) a ornej pôdy z celkovej výmery.

Obec	Výmera poľnohospodárskej pôdy v hektároch a percentuálny podiel na celkovej výmere		Percentuálny podiel TTP na celkovej výmere	Percentuálny podiel ornej pôdy na celkovej výmere
Baškovce	3 800 175	57,3	50,8	3,8
Černina	3 960 543	53,5	31,6	20,6
Gruzovce	1 702 642	41,6	31,1	9,2
Hrubov	3 517 773	24,4	21,5	1,6
Ohradzany	7 660 226	63,9	36,3	26,0
Slov. Volová	4 230 814	48,9	25,4	21,9
Sopkovce	2 633 392	36,4	25,5	9,3
Turcovce	3 717 106	37,1	24,8	10,5
Spolu	31 222 671	44,3	29,8	12,9

Tab. č. 12

Z údajov vyvstáva potreba riešenia dvoch hlavných podkategórií poľnohospodárskej pôdy. A to trvalých trávnatých pozemkov, obzvlášť v obciach: Baškovce (50,8 %) a Ohradzany (36,3 %). A ornú pôdu v obciach Ohradzany (26,0 %), Slovenská Volová (21,9 %), Černina (20,6 %), ďalej Sopkovce (9,3 %) a Gruzovce (9,2 %). Na tieto typologické územia je potrebné sústrediť pozornosť revitalizačných opatrení. Umiestniť vhodné opatrenia, keďže väčšina územia sa nachádza v extrémnej kategórii erodovanosti (strata pôdy) s hodnotou > 30 t/ha/rok, v menšej miere je to vysoká s hodnotami 10 - 30 t/ha/rok. K vysušovaniu poľnohospodárskej krajiny významne prispievajú aj poľné cesty, o ktoré je minimálna starostlivosť. Minimálna starostlivosť poľných ciest umožňuje erodovateľnosť týchto trás a následne mechanizmy rozširujú tieto cesty o ďalšie trasy, ktoré prispievajú k odtoku dažďovej vody i hliny.

Hĺbka eróznych rýh dosahuje v niektorých miestach viac ako 0,5 m.

Dominantné poškodenie poľnohospodárskej pôdy poľnými cestami a vytváranie poľných „diaľníc“

Spôsob hospodárenia na poľnohospodárskej pôde tiež prispieva k vysušovaniu krajiny. Už niekoľko desaťročí sa využívajú ťažké mechanizmy, ktoré brázdia poľnohospodársku pôdu a zhutňujú pôdu a znižujú tak priepustnosť pôdy. Pri intenzívnejších dažďoch i topení snehu voda rýchlo steká do údolí a prispieva k povodňovým rizikám (*Poľnocesty v Slovenskej Volovej a Gruzovciach).*

Zerodovaná poľnocesta o dĺžke cca 1,5 km v Slovenskej Volovej, ktorá privádza dažďovú vodu do obce z priľahlej poľnohospodárskej krajiny. Podobných príbehov je viac, ako napríklad v obci Černina. Z poľnej cesty dĺžky cca 1,7 km priteká dažďová voda do obce pri zrážkach už nad 10 mm.

Štruktúru poľnohospodárskej krajiny tvoria rozsiahle monokultúrne bloky prevažne trvalých trávnych porastov**.**

4.2 Intravilány obcí

Základným princípom manažmentu dažďových vôd v povodí, podobne ako vo všetkých povodiach Slovenska, je čo najrýchlejšie odvádzanie dažďovej vody cez odkvapové rúry, rigoly až po kanály, ktoré privádzajú dažďovú vodu do najbližších potokov, odkiaľ tečú vody do Ondavky.

Z každej strechy je odvádzaná dažďová voda do rigolu a odtiaľ do najbližšieho potoka. Takto je to v Černine, Hrubove, Ohradzanoch, Baškovicach, Slovenskej Volovej,

Gruzovciach i v Sopkovciach. Za posledných 50 rokov práve tieto štruktúry sa naplno rozvinuli, čím prispievajú k povodniam, suchu i klimatickej zmene.

Do rigolov sa investujú značné finančné zdroje na úrovni obcí, preto je príležitosťou pre obce technologicky rozvíjať také štruktúry manažmentu dažďovej vody, ktoré nebudú prispievať k vysušovaniu povodia a zároveň budú prispievať k zlepšovaniu mikroklímy.

4.3 Vodné toky

Drobné vodné toky, ktoré pritekajú do Ondavky, sú v intraviláne v prevažnej miere zregulované. Takto je to v Hrubove, Slovenskej Volovej i v Gruzovciach.

Regulovaná Ondavka a prítoky v Slovenskej Volovej i v Gruzovciach.

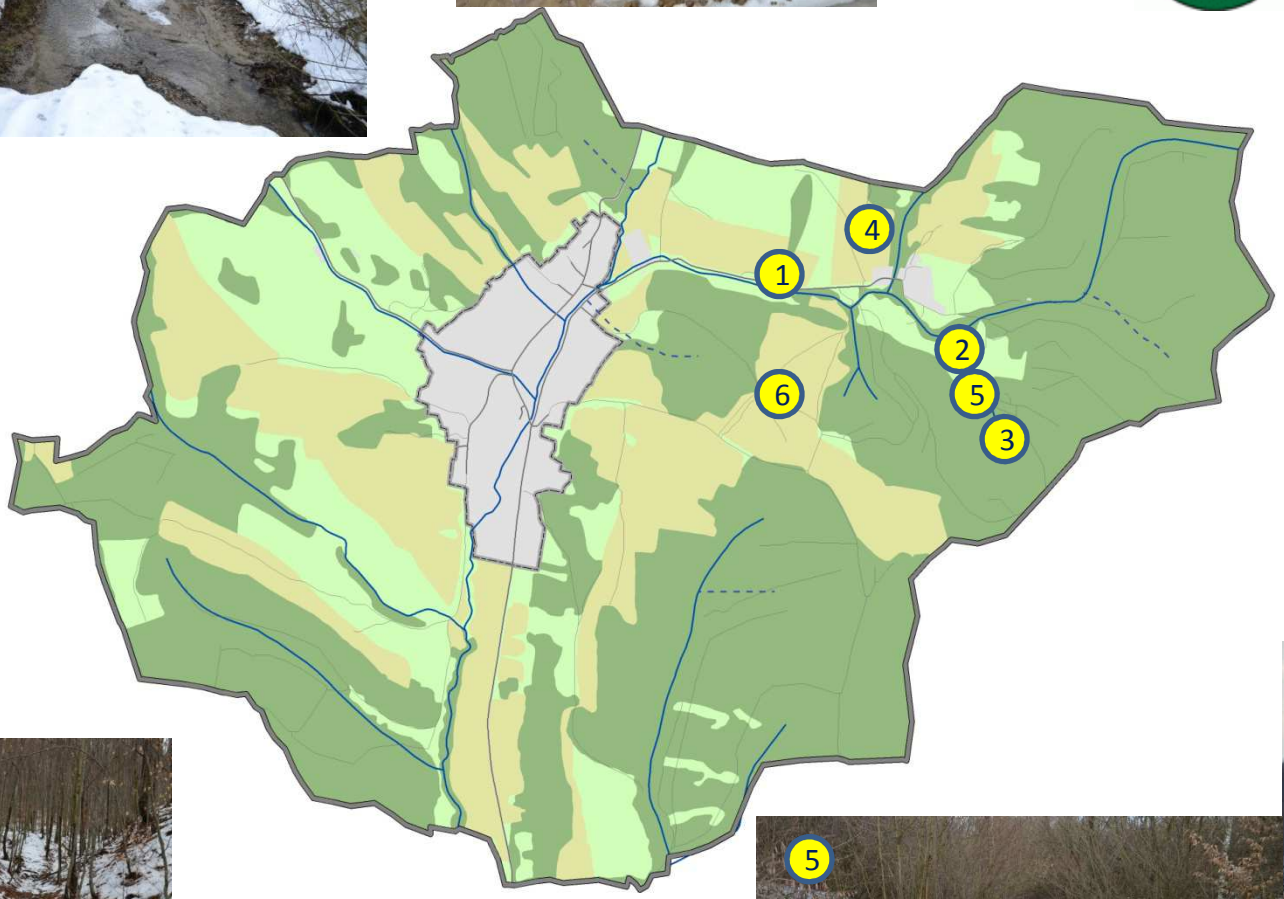
V katastri obcí Hrubov sa nachádza vodná nádrž a v katastri obce Slovenská Volová sa nachádzajú dva rybníky. To sú jediné vodozádržné opatrenia vybudované v povodí Ondavky. Tretí rybník sa v katastri obce Slovenská Volová pretrhol a je potrebné ho opraviť.

4.4 Spevnené plochy a cesty

Jednou z príčin vytvárania výtlkov a jám na cestách v intravilánoch miest a obcí je bránenie odtoku dažďovej vody obrubníkmi okolo ciest. Ak v zime dochádza k roztápaniu a zamŕzaniu snehu na telese cesty a okolo cesty sa tiahnu obrubníky, roztopená voda sa zhromažďuje na najnižších bodoch vozovky a tam zamŕza. Voda vypĺňa najmenšiu dieru vo vozovke a so zamrznutím deštruuje asfaltový koberec. Niekoľkonásobné zmrazenie a rozmrazenie vody počas zimy dokáže zničiť asfaltový koberec do piatich rokov po položení asfaltu. Ak by roztápajúca sa voda stiekla voľne mimo vozovku do zelene, dažďovej vode sa obmedzí možnosť deštruovať cestu.

Zeleň popri cestách je biočistiareň znečistených dažďových vôd vozovky a do pôdy vsakujúca voda sa cez koreňový systém vegetácie očisťuje a do podzemia vsakuje už vyčistená. Preto navrhujeme pri oprave a rekonštrukcii vozoviek v intravilánoch stavať cesty bez obrubníkov s nižšie položenou zeleňou, do ktorej sa bude zbierať dažďová voda a vsakovať. Odporúčame v štruktúrach obcí realizovať celý systém dažďových záhrad, ktoré budú zbierať dažďovú vodu zo zastrešených a spevnených plôch.

BAŠKOVCE



Legenda

Využitie územia
- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

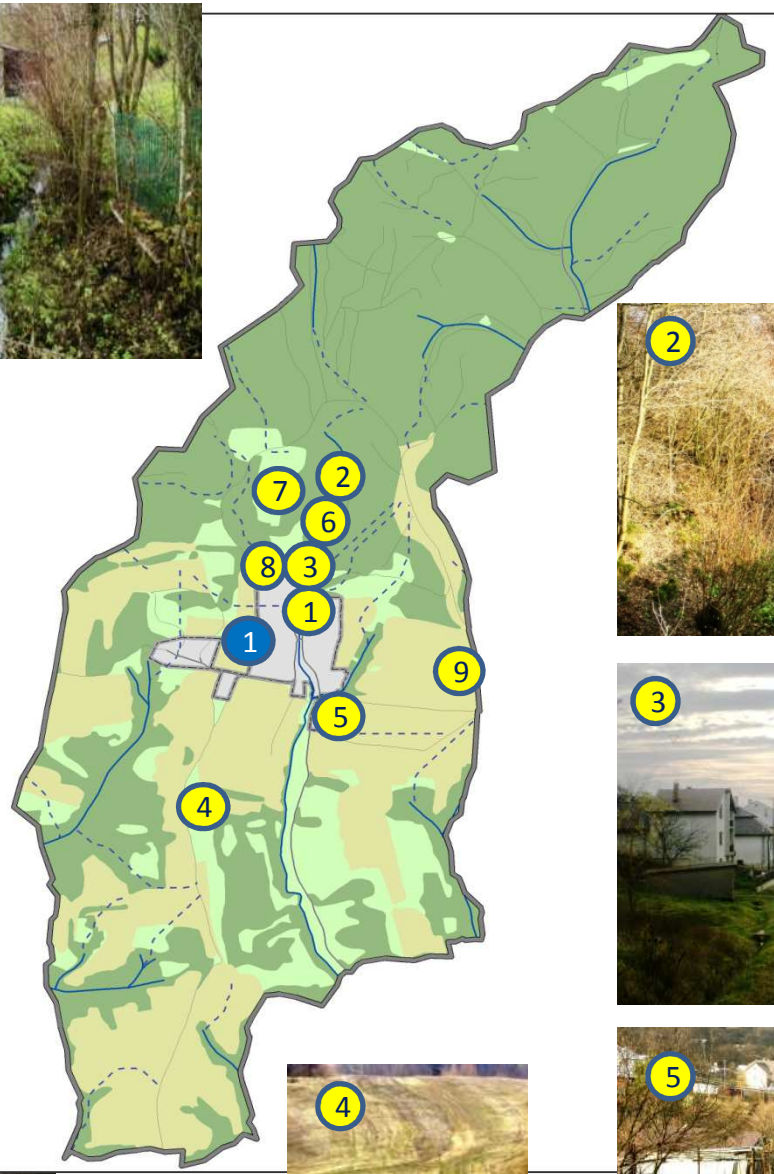
- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

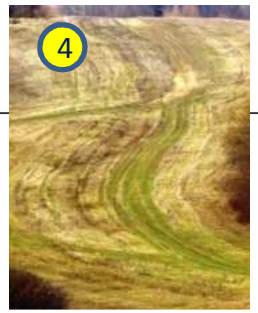
Administratívne hranice
- hranica obce
- zastavané územie obce

0 0.25 0.5 0.75 1 km

N

ČERNINA





Legenda

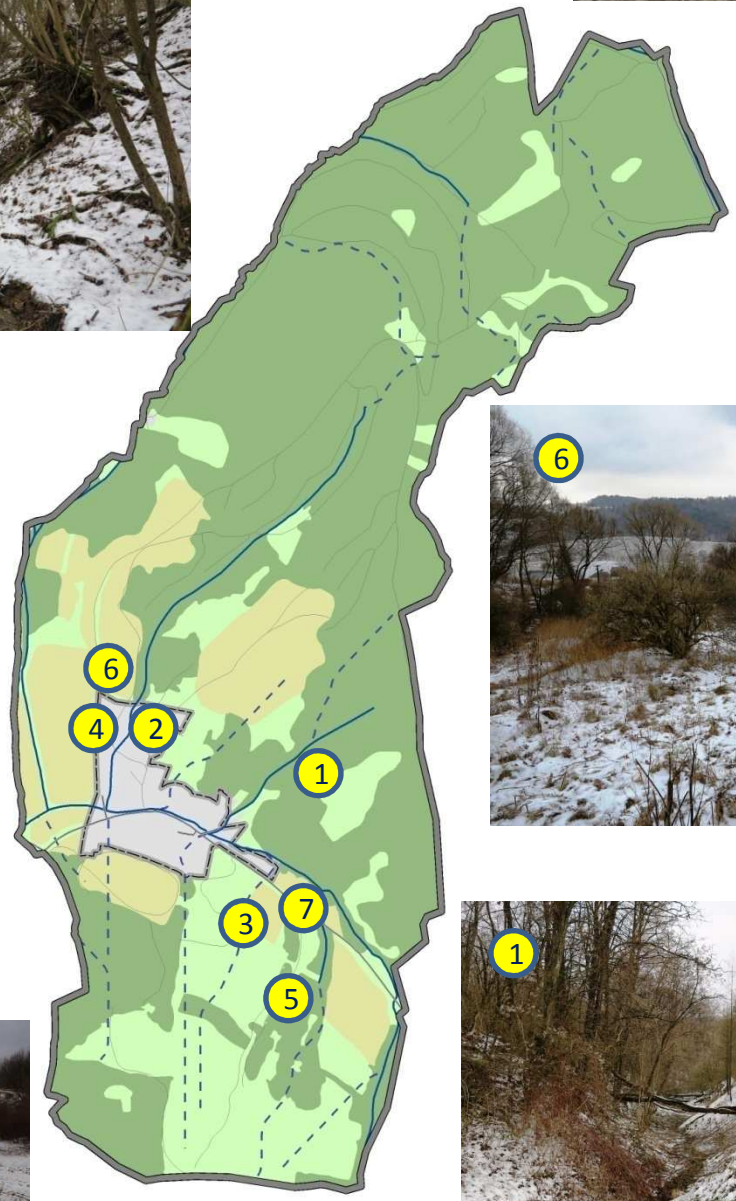
Využitie územia
- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

Administratívne hranice
- hranica obce
- zastavané územie obce

0 0.25 0.5 0.75 1 km

GRUZOVCE



Legenda

Využitie územia
- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

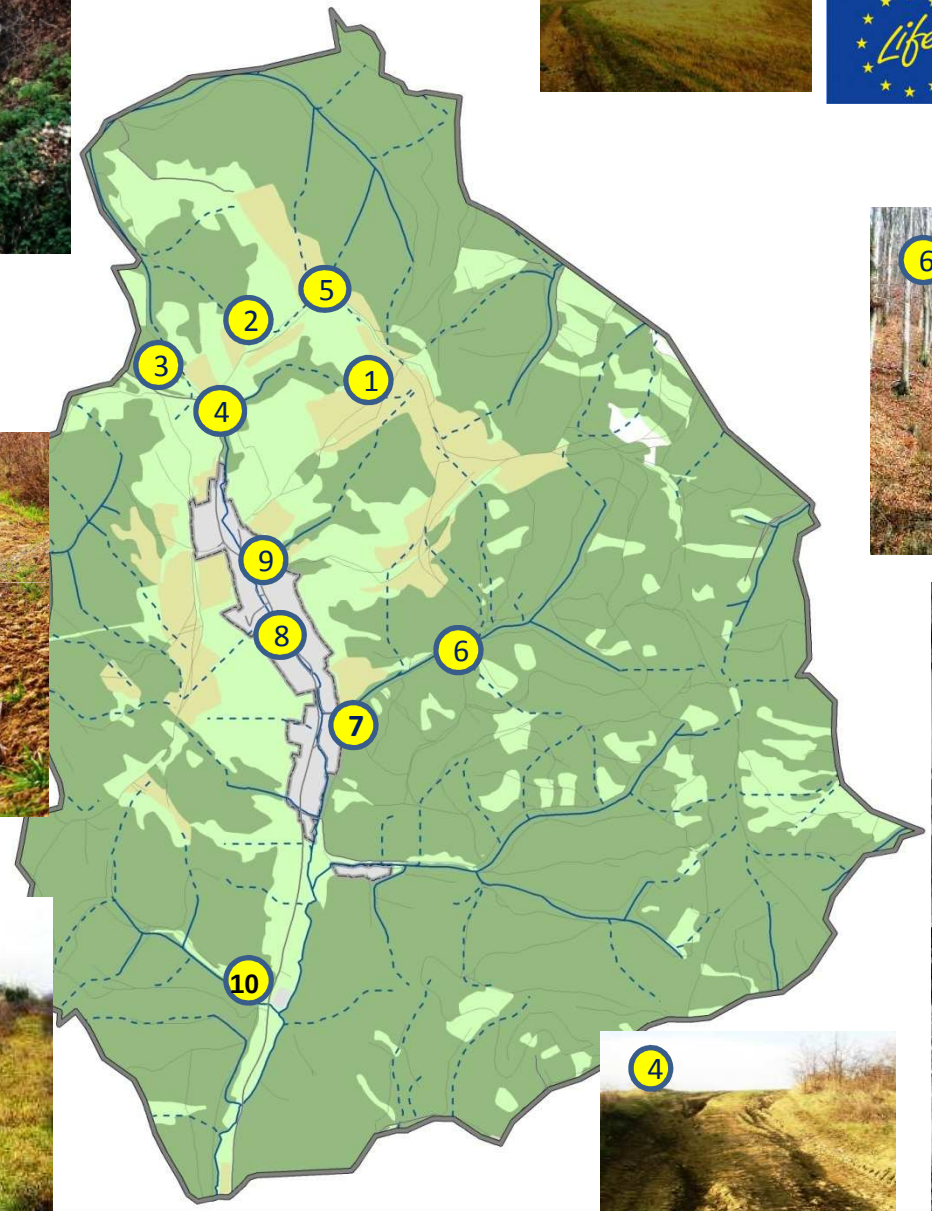
- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

Administratívne hranice
- hranica obce
- zastavané územie obce

0 0.25 0.5 0.75 1 km

N

HRUBOV



Legenda

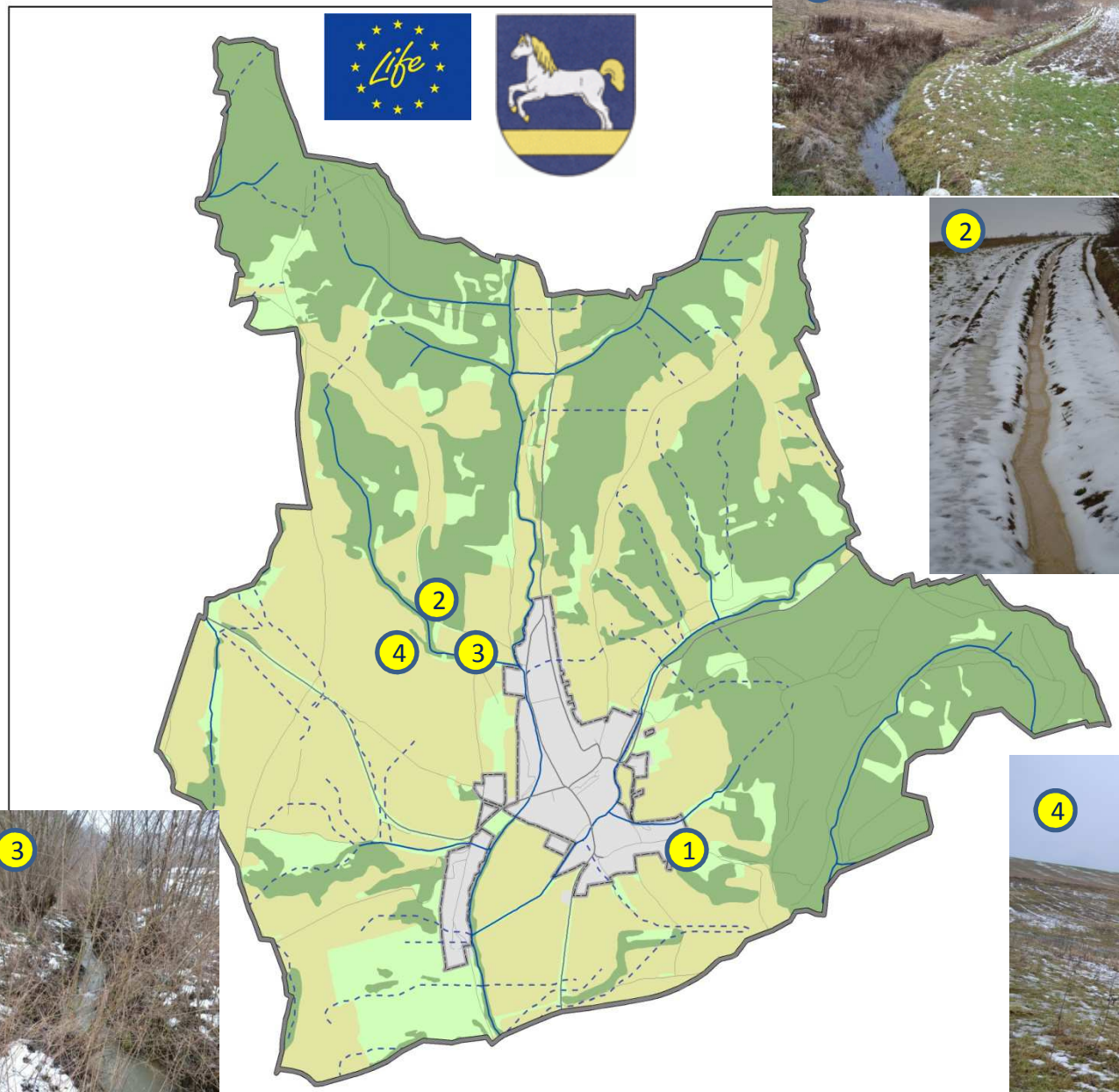
Využitie územia
- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

Administratívne hranice
- hranica obce
- zastavané územie obce

0 0.25 0.5 0.75 1 km

OHRADZANY



Legenda

Využitie územia
- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

Administratívne hranice
- hranica obce
- zastavané územie obce

0 0.25 0.5 0.75 1 km

N

Legenda

Využitie územia
- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

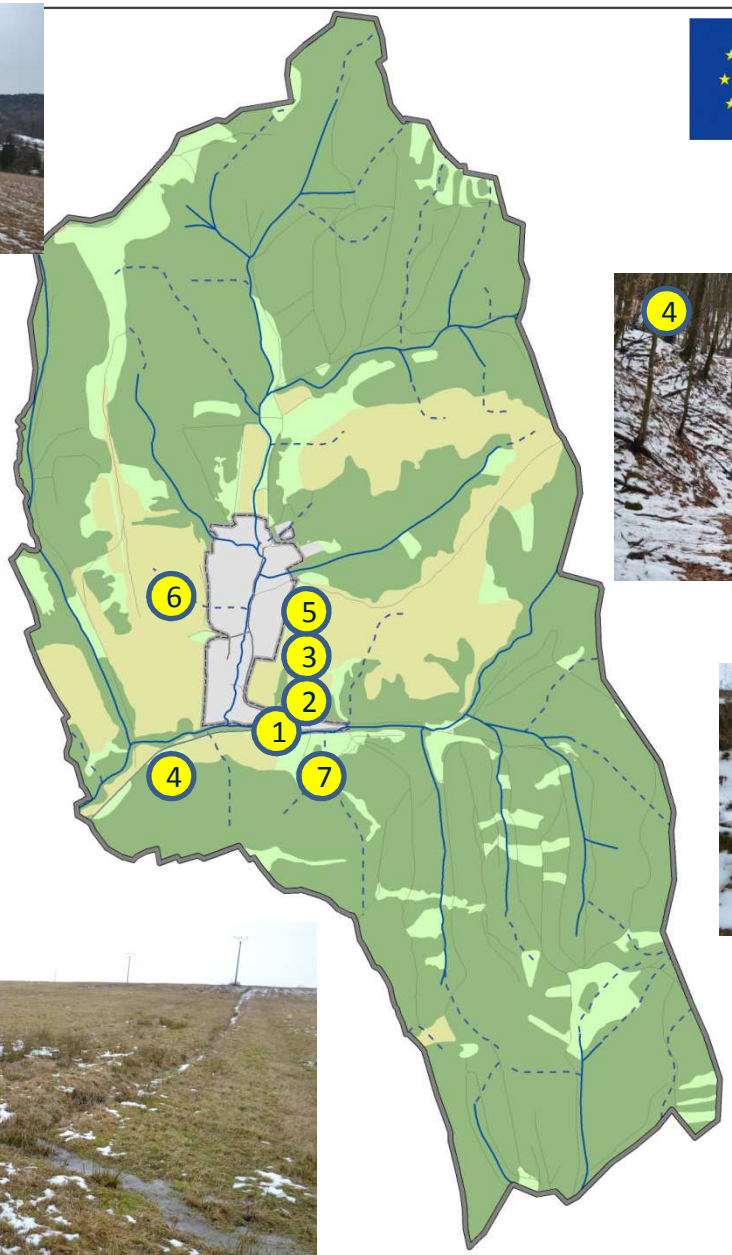
- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

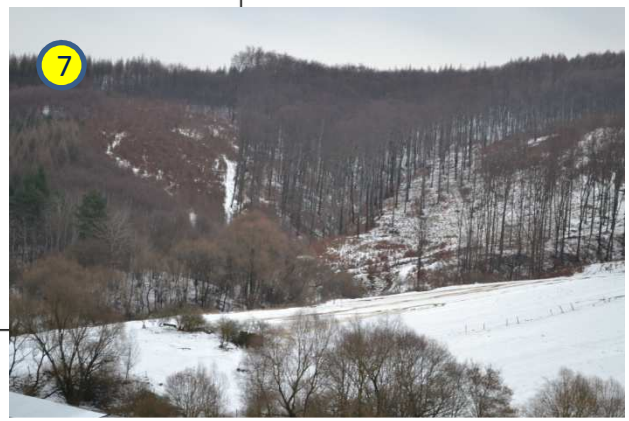
Administratívne hranice
- hranica obce
- zastavané územie obce

0 0.25 0.5 0.75 1 km

N

SOPKOVCE





Legenda

Využitie územia
- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

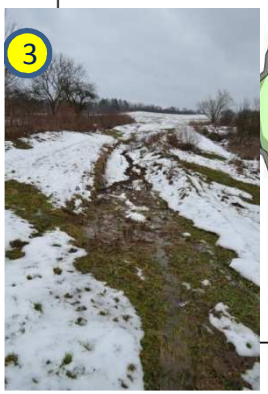
Administratívne hranice
- hranica obce
- zastavané územie obce

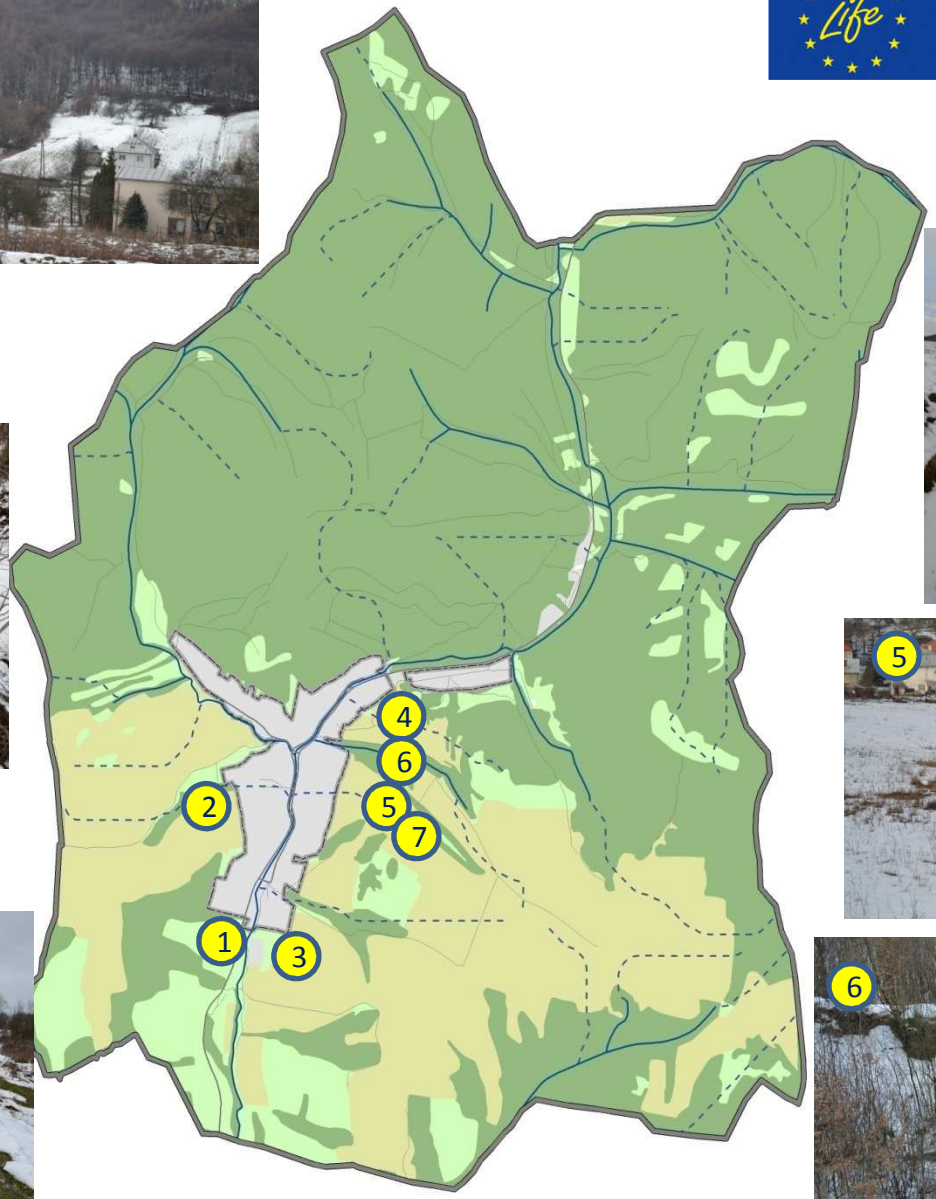
0 0.25 0.5 0.75 1 km

TURCOVCE

1

2


3


Life
Legenda
Využitie územia
TTP a ostatné plochy
les
orná pôda
miestna komunikácia
ostatné komunikácie
toky
suché toky
Administratívne hranice
hranica obce
zastavané územie obce
0 0.25 0.5 0.75 1
km
N
1
2
3
4
5
6
7

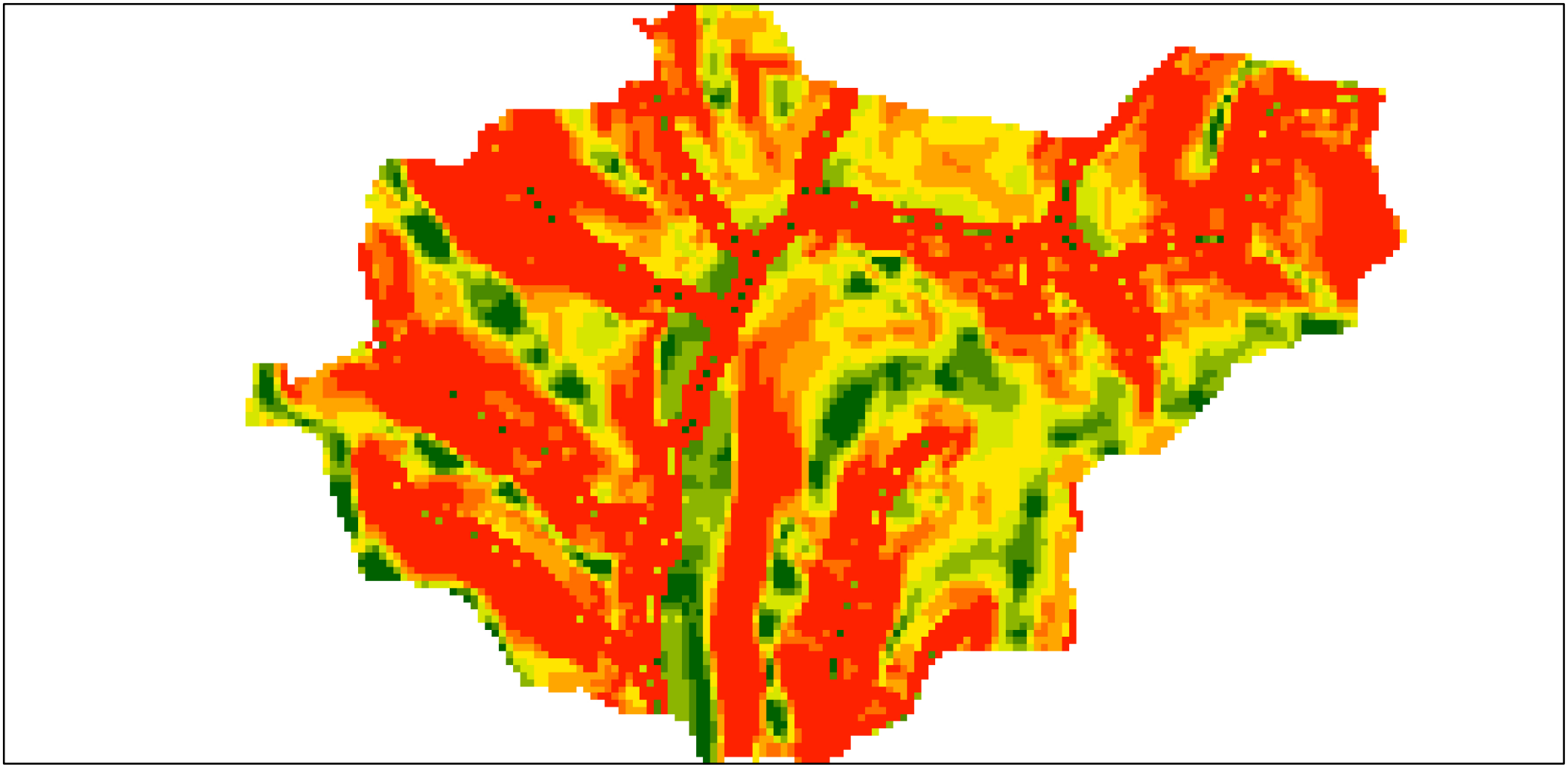
4

5

6

7

Sklon svahov v k.ú. obce Baškovce



Sklon v stupňoch

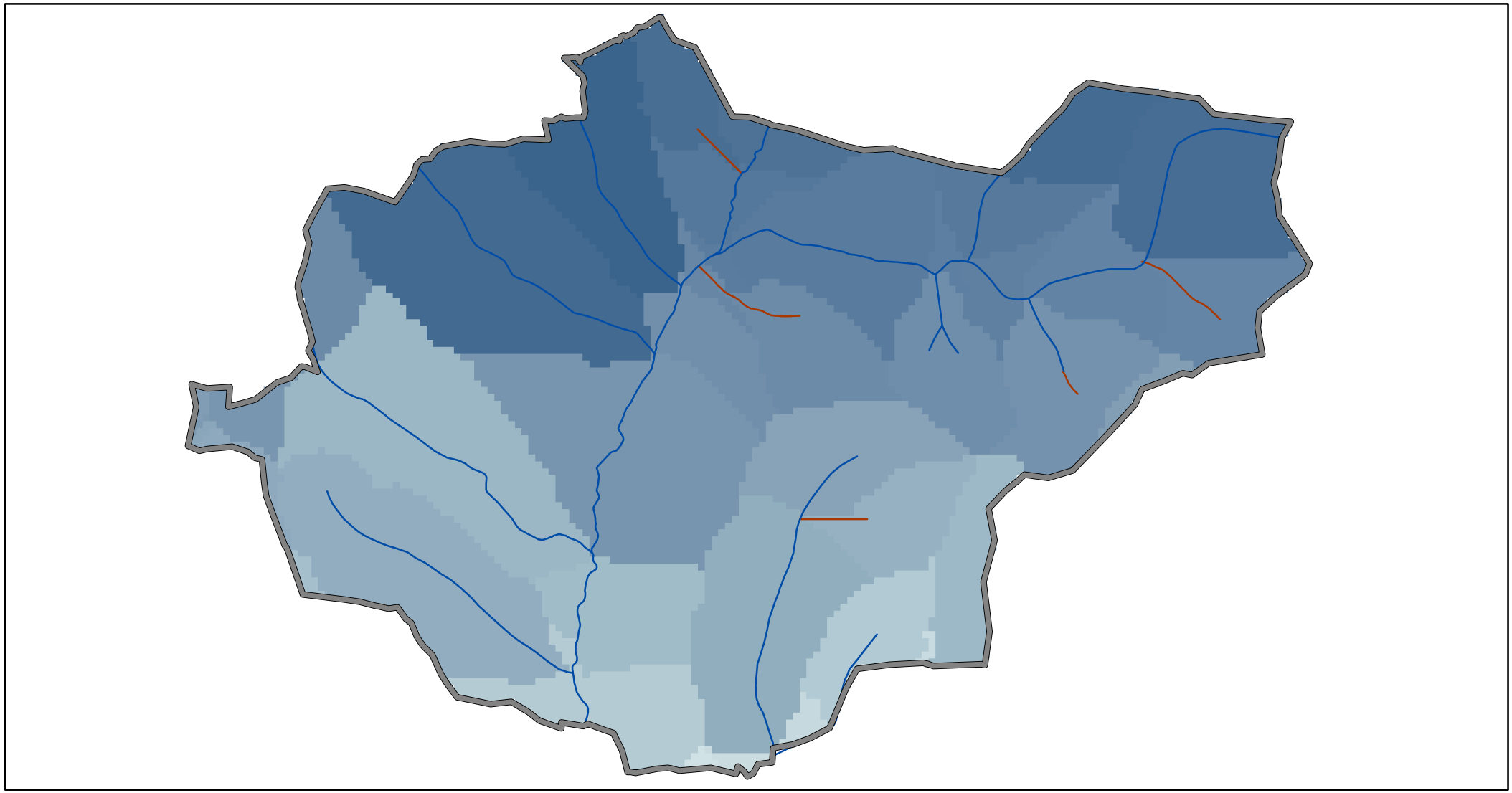
0 - 2	8 - 10
2 - 4	10 - 12
4 - 6	12 - 14
6 - 8	nad 14

N

M 1:20 000

0 0.15 0.3 0.6 0.9 1.2 1.5 km

Modelovaný povrchový odtok v k.ú. obce Baškovce



Legenda

hranica k.ú.

odvodňované segmenty

potencionálne vodné cesty (suché toky)

vodné toky

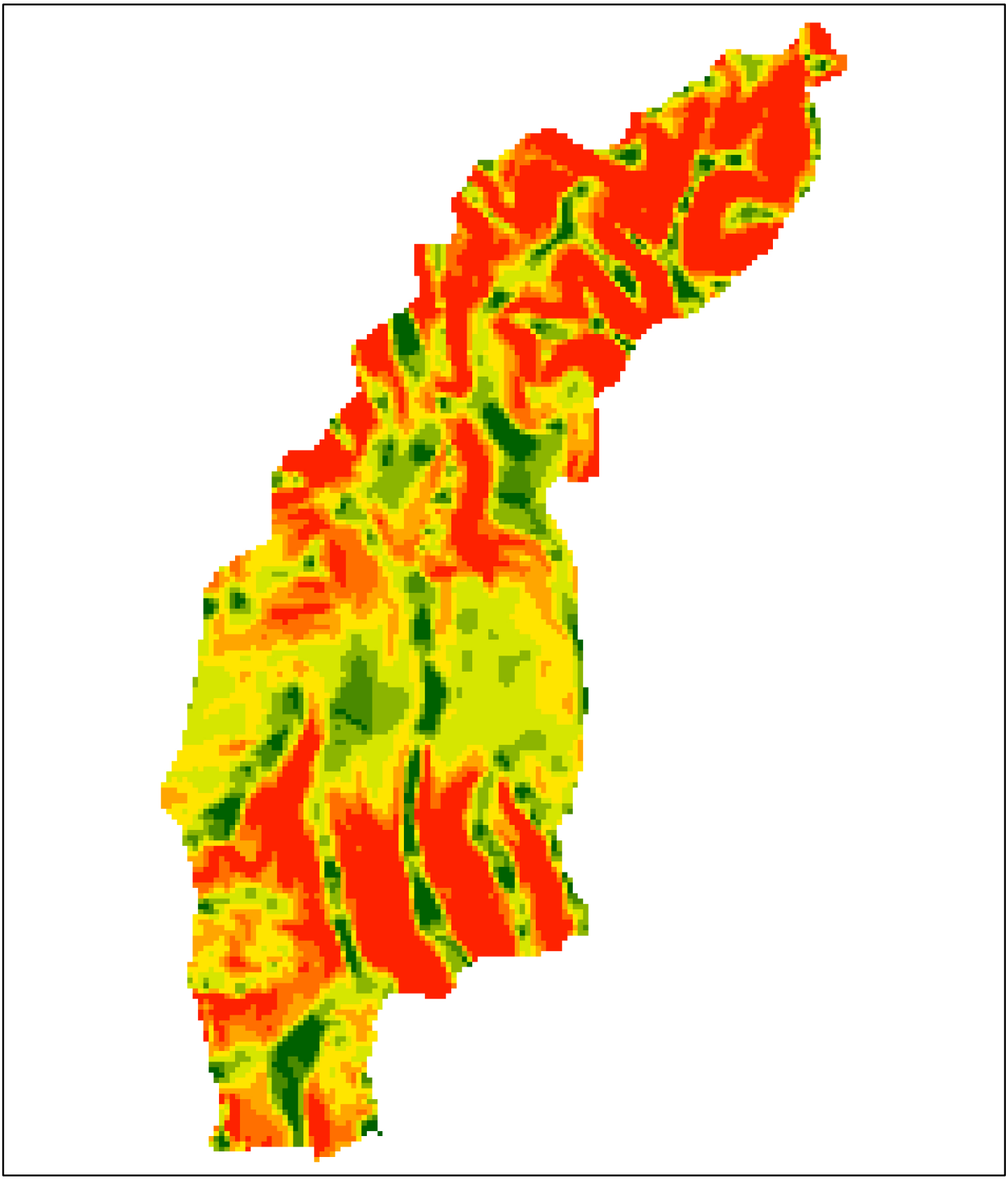
N

M 1:20 000

0 0.15 0.3 0.6 0.9 1.2 1.5

km

Sklon svahov v k.ú. obce Černina



Sklon v stupňoch

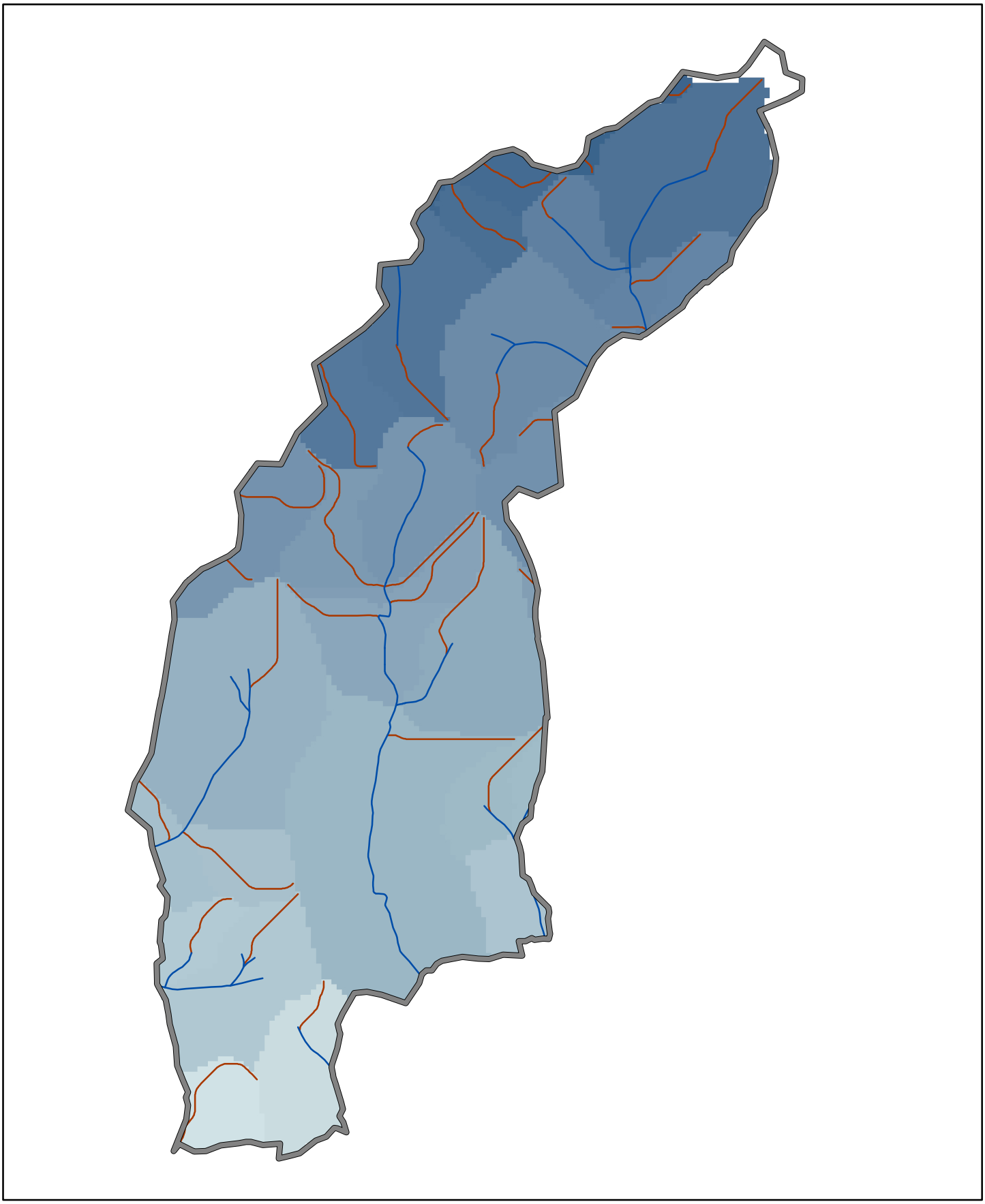
0 - 2	8 - 10
2 - 4	10 - 12
4 - 6	12 - 14
6 - 8	nad 14

N

M 1:25 000

0 0.25 0.5 1 1.5 2 km

Modelovaný povrchový odtok v k.ú. obce Černina



Legenda

hranica k.ú.

odvodňované segmenty

potencionálne vodné cesty (suché toky)

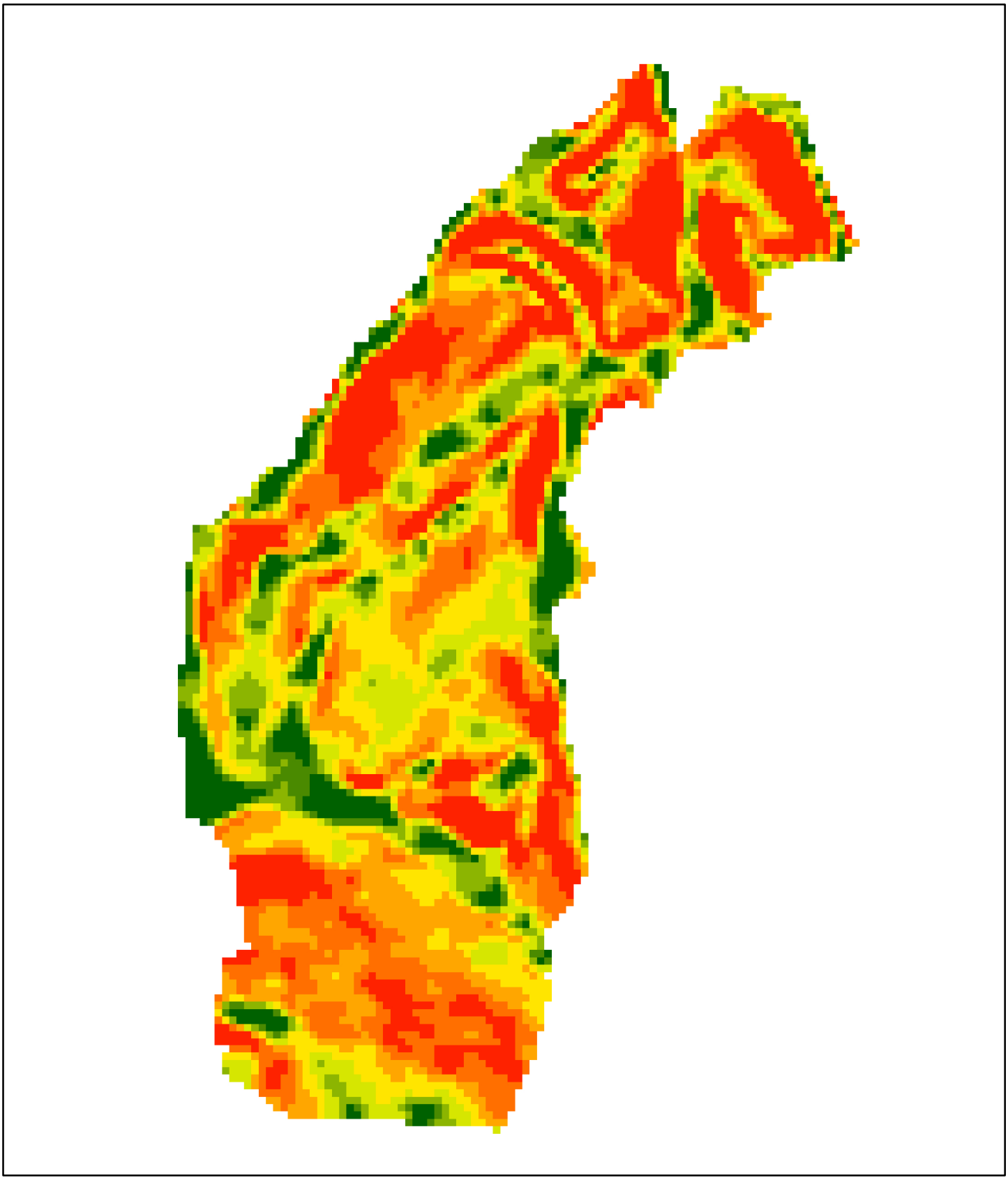
vodné toky

N

M 1:25 000

0 0.25 0.5 1 1.5 2 km

Sklon svahov v k.ú. obce Gruzovce



Sklon v stupňoch

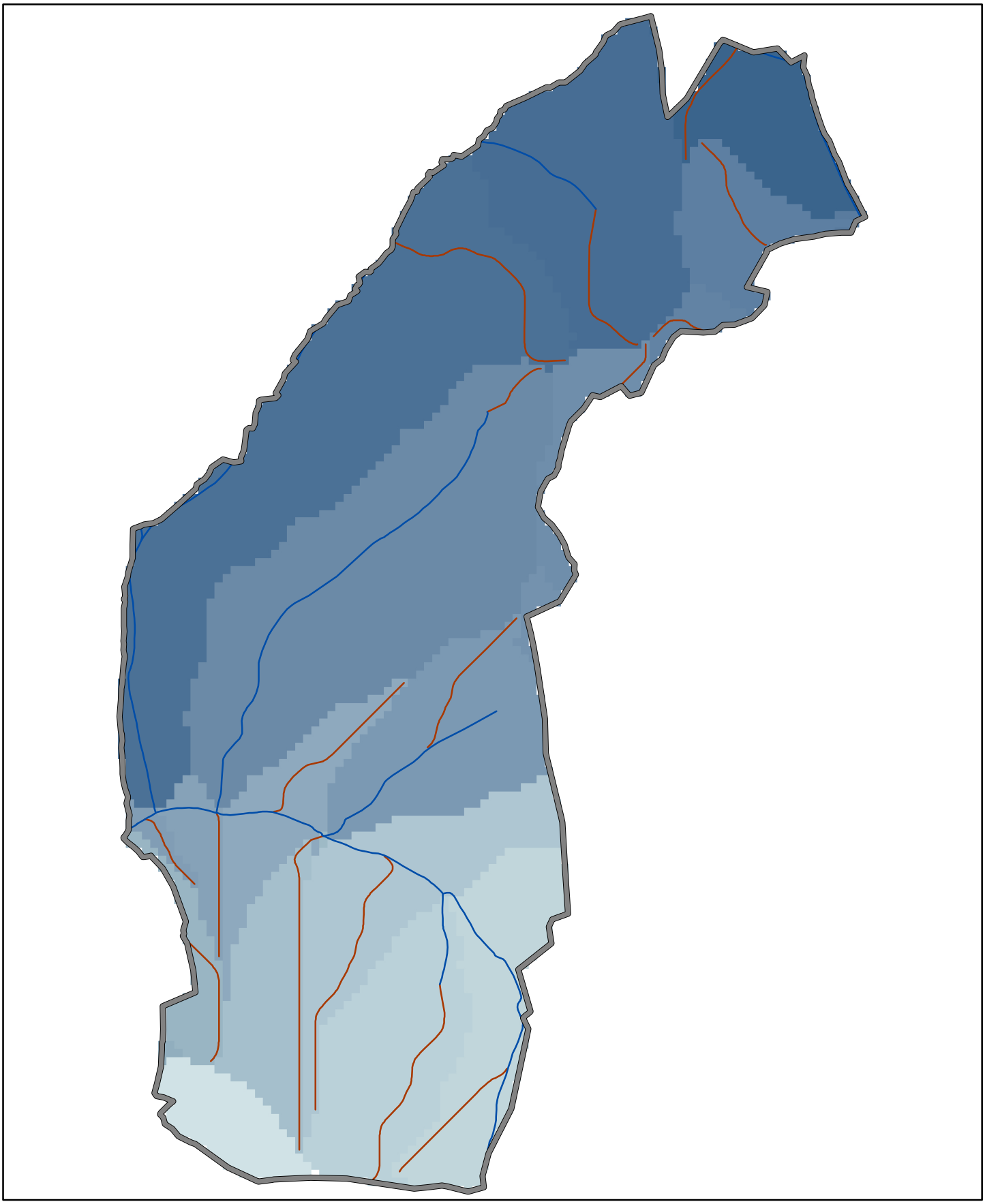
0 - 2	8 - 10
2 - 4	10 - 12
4 - 6	12 - 14
6 - 8	nad 14

N

M 1:18 000

0 0.25 0.5 1 1.5 km

Modelovaný povrchový odtok v k.ú. obce Gruzovce



Legenda

hranica k.ú.

odvodňované segmenty

potencionálne vodné cesty (suché toky)

vodné toky

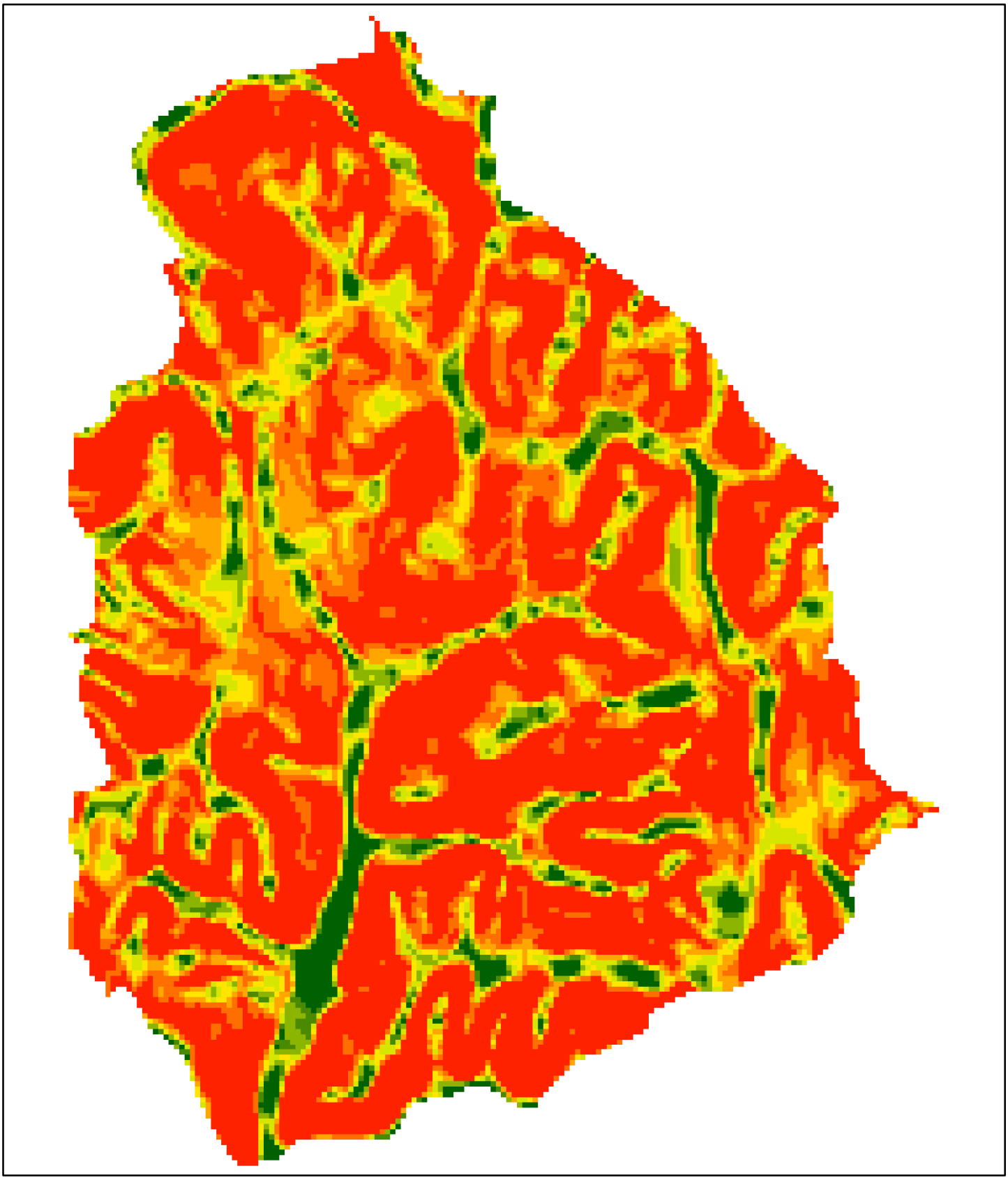
N

M 1:16 000

0 0.125 0.25 0.5 0.75 1

km

Sklon svahov v k.ú. obce Hrubov



Sklon v stupňoch

0 - 2	8 - 10
2 - 4	10 - 12
4 - 6	12 - 14
6 - 8	nad 14

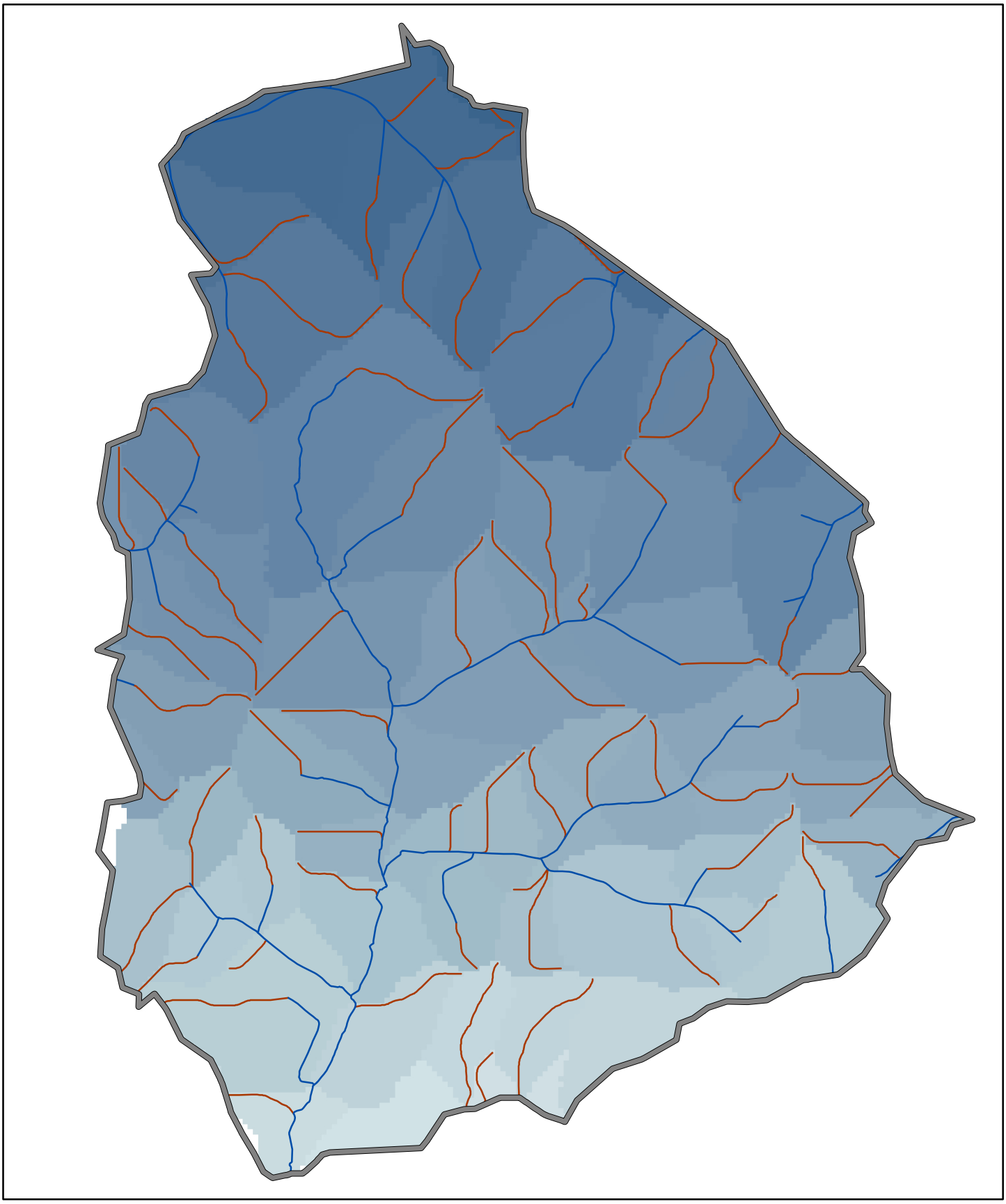
N

M 1:25 000

0 0.5 1 2

km

Modelovaný povrchový odtok v k.ú. obce Hrubov



Legenda

hranica k.ú.

odvodňované segmenty

potencionálne vodné cesty (suché toky)

vodné toky

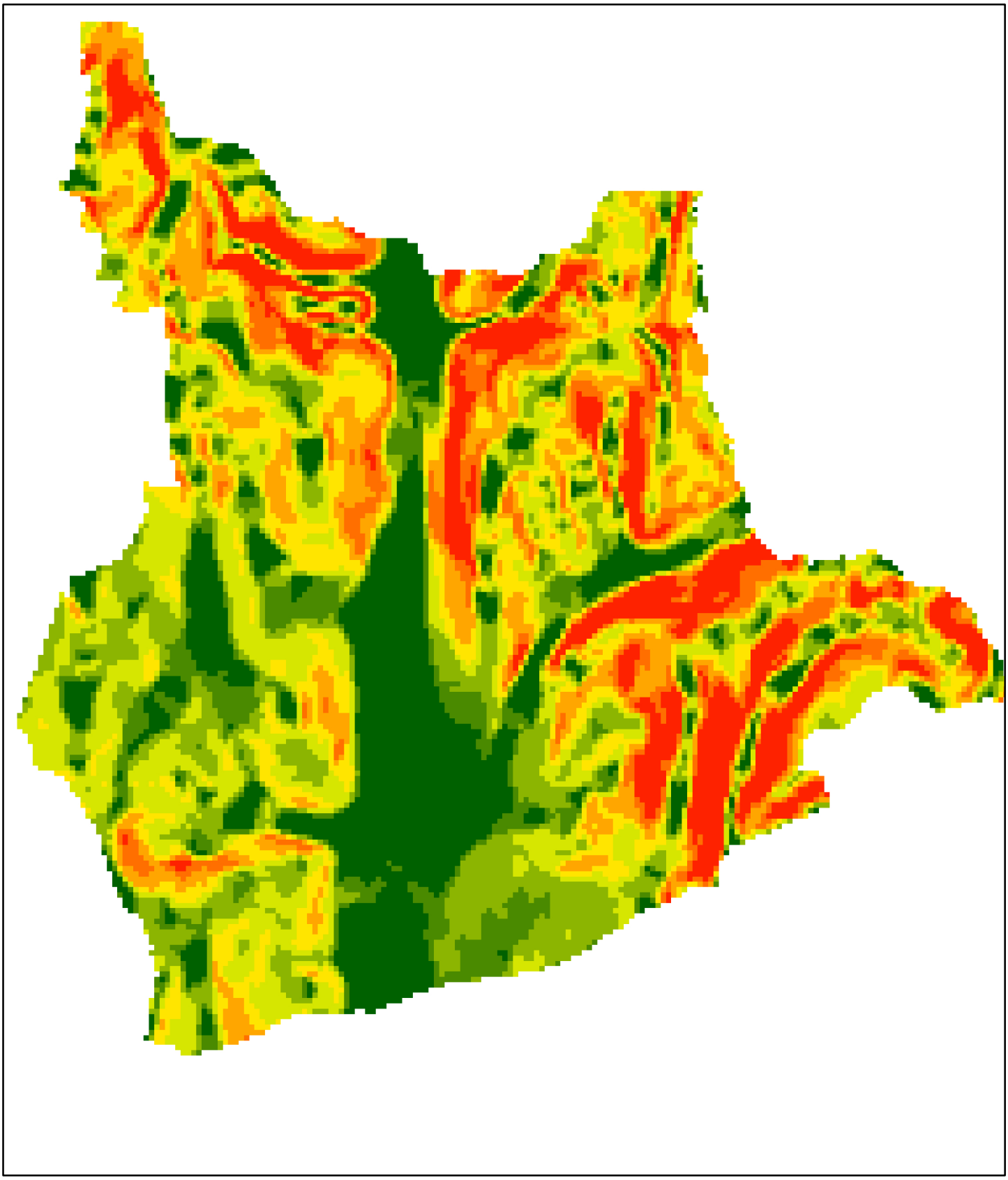
N

M 1:25 000

0 0.25 0.5 1 1.5 2

km

Sklon svahov v k.ú. obce Ohradzany



Sklon v stupňoch

0 - 2	8 - 10
2 - 4	10 - 12
4 - 6	12 - 14
6 - 8	nad 14

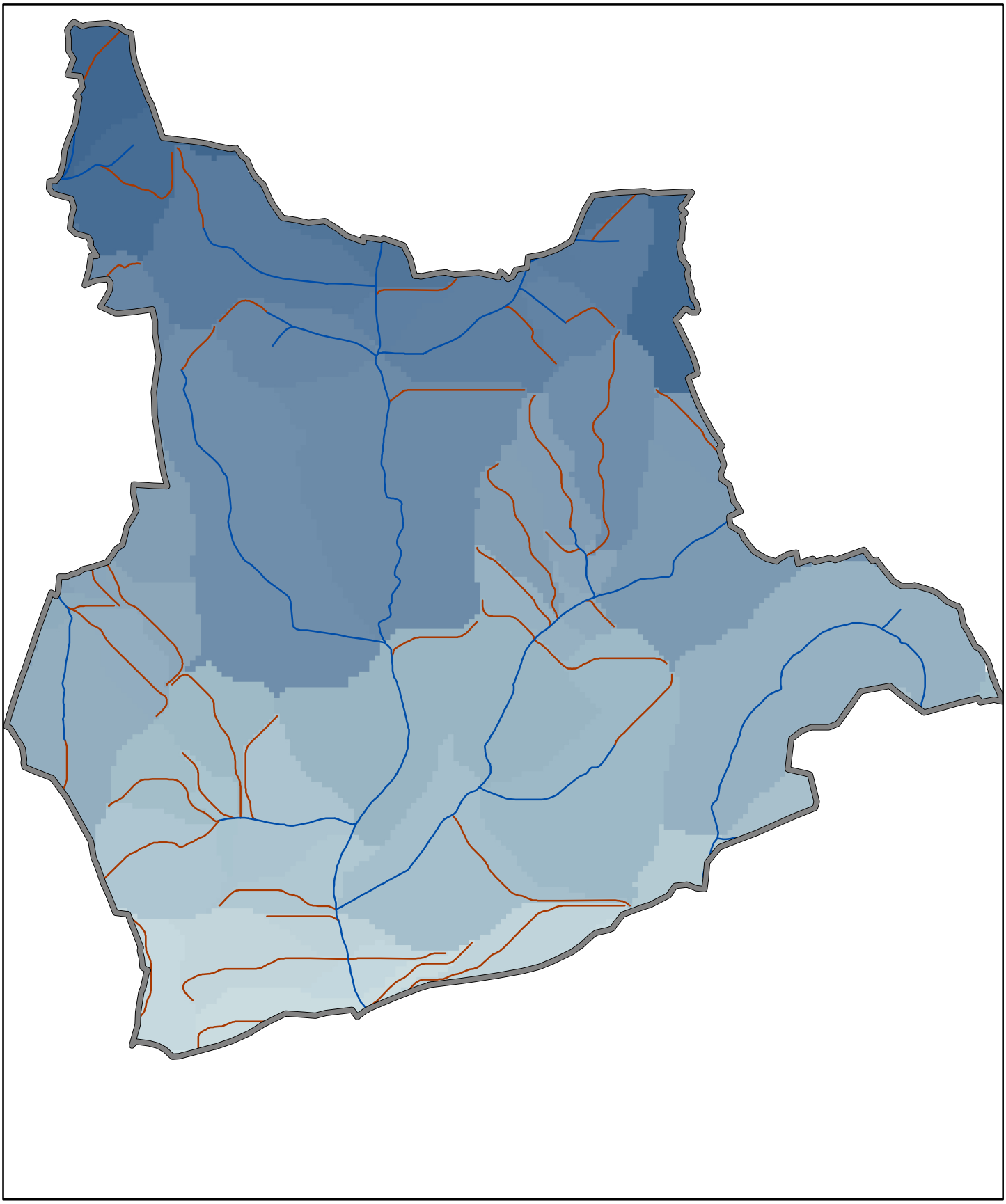
N

M 1:25 000

0 0.25 0.5 1 1.5 2

km

Modelovaný povrchový odtok v k.ú. obce Ohradzany



Legenda

hranica k.ú.

odvodňované segmenty

potencionálne vodné cesty (suché toky)

vodné toky

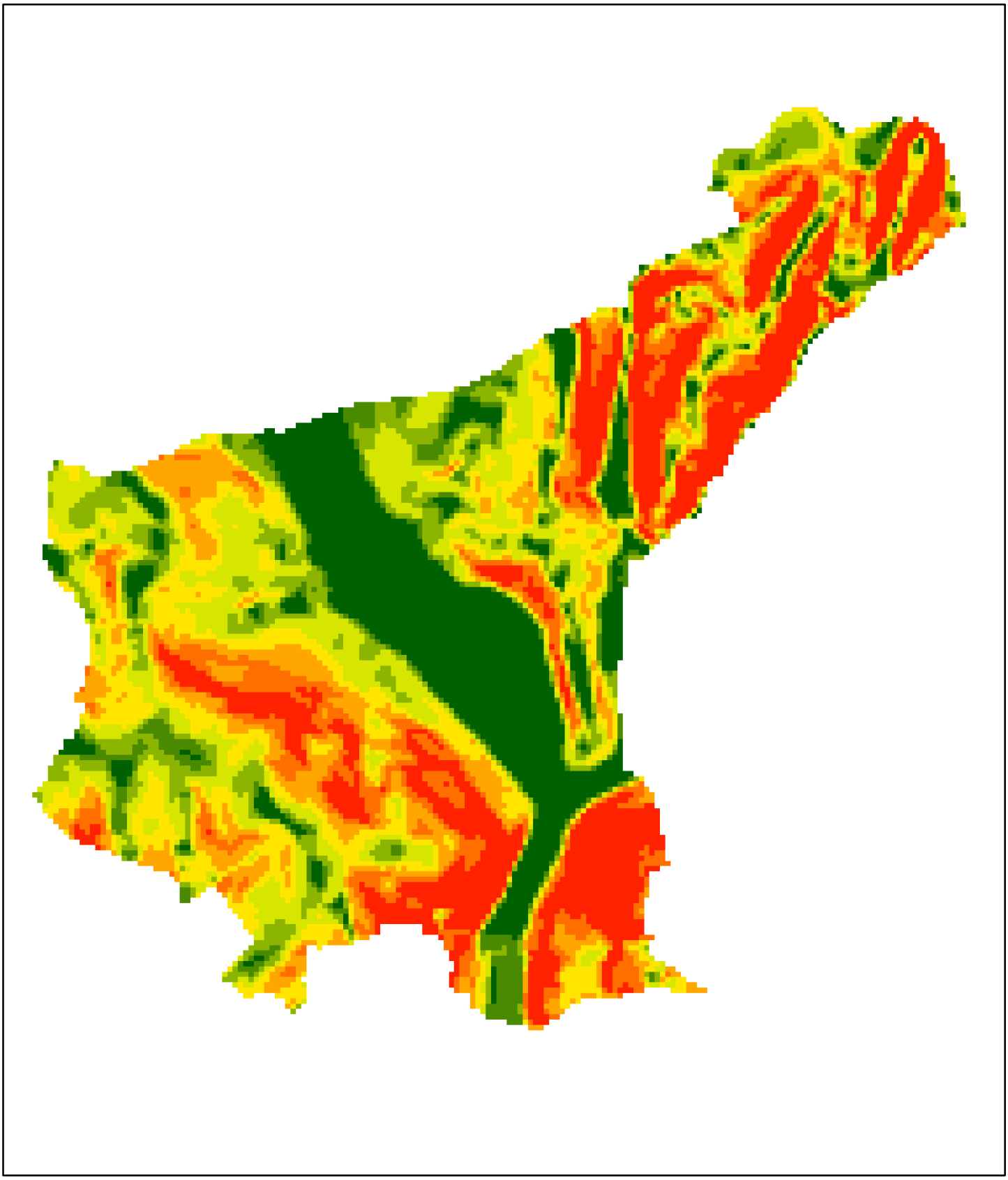
N

M 1:25 000

0 0.5 1 1.5 2

km

Sklon svahov v k.ú. obce Slovenská Volová



Sklon v stupňoch

0 - 2	8 - 10
2 - 4	10 - 12
4 - 6	12 - 14
6 - 8	nad 14

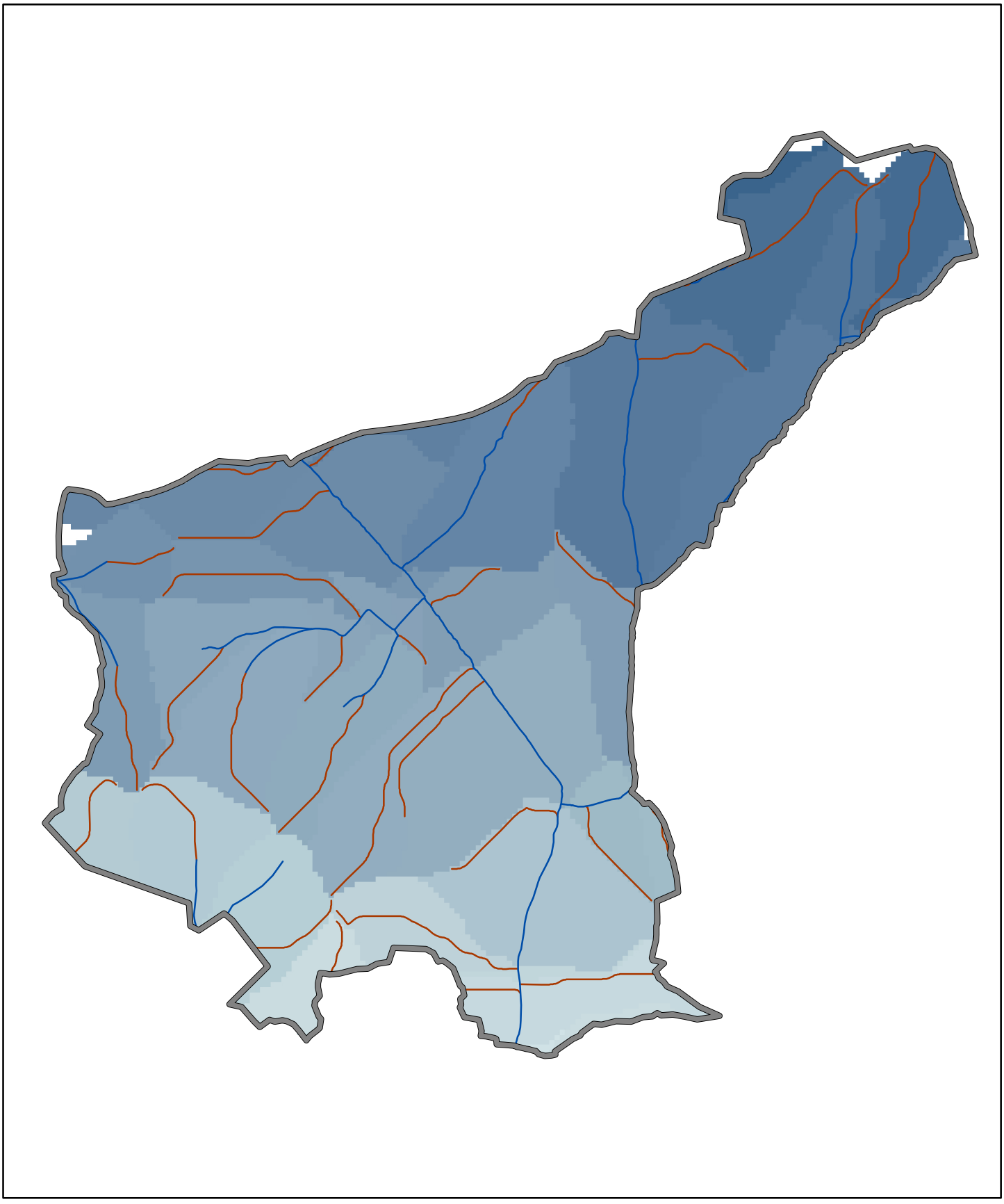
N

M 1:25 000

0 0.5 1 1.5 2

km

Modelovaný povrchový odtok v k.ú. obce Slovenská Volová



Legenda

hranica k.ú.

odvodňované segmenty

potencionálne vodné cesty (suché toky)

vodné toky

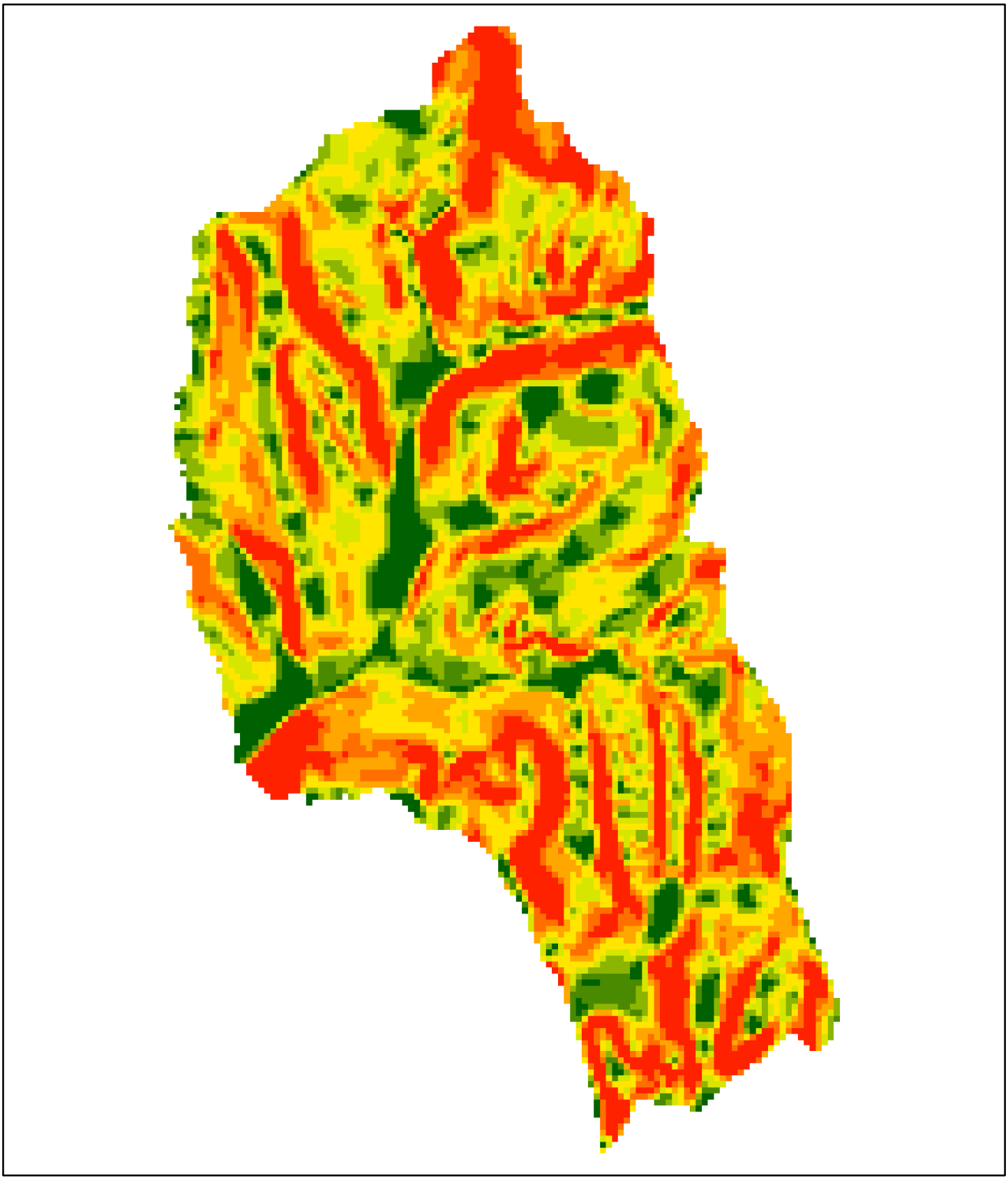
N

M 1:25 000

0 0.25 0.5 1 1.5 2

km

Sklon svahov v k.ú. obce Sopkovce



Sklon v stupňoch

0 - 2	8 - 10
2 - 4	10 - 12
4 - 6	12 - 14
6 - 8	nad 14

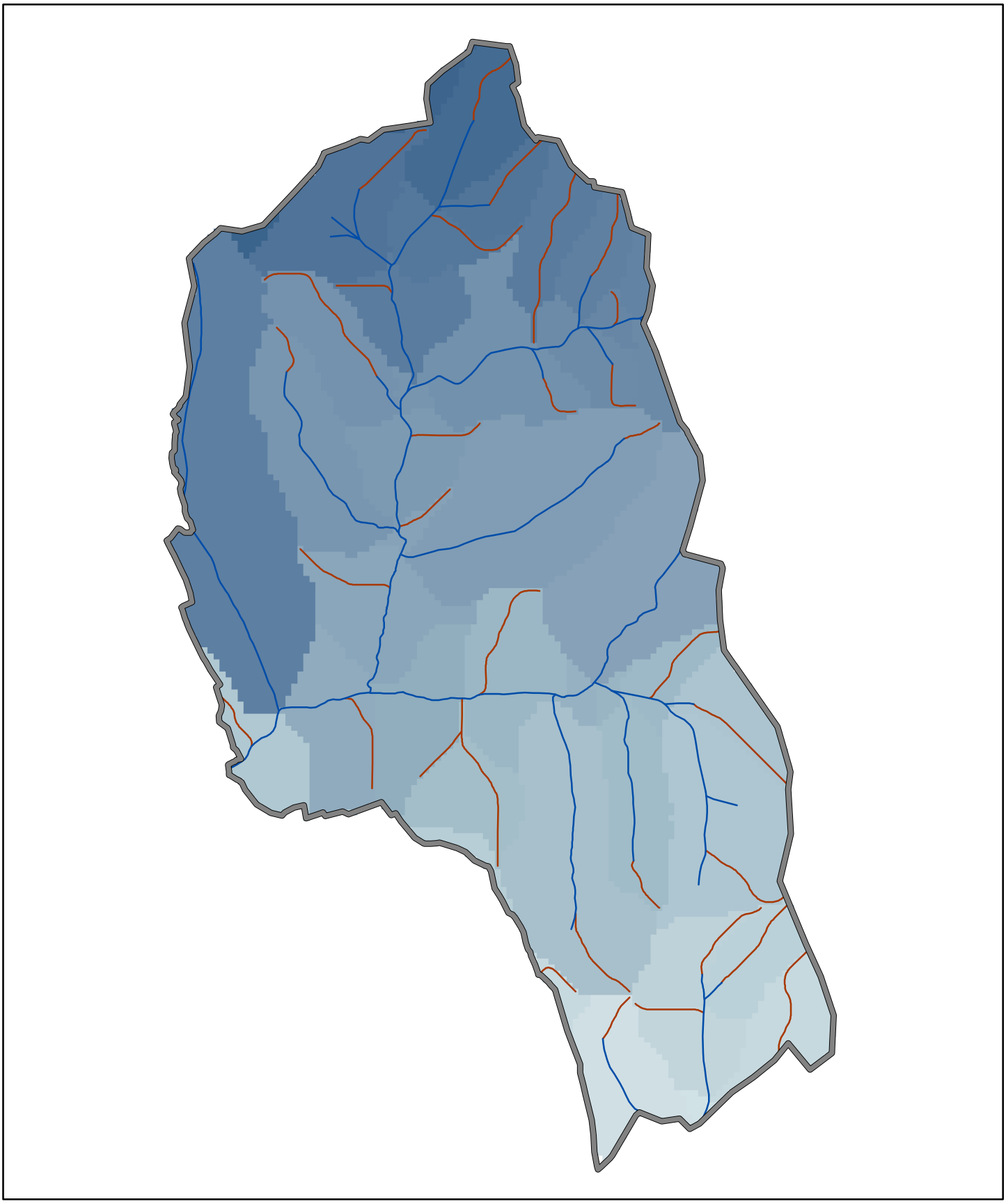
N

M 1:22 000

0 0.5 1 1.5 2

km

Modelovaný povrchový odtok v k.ú. obce Sopkovce



Legenda

hranica k.ú.

odvodňované segmenty

potencionálne vodné cesty (suché toky)

vodné toky

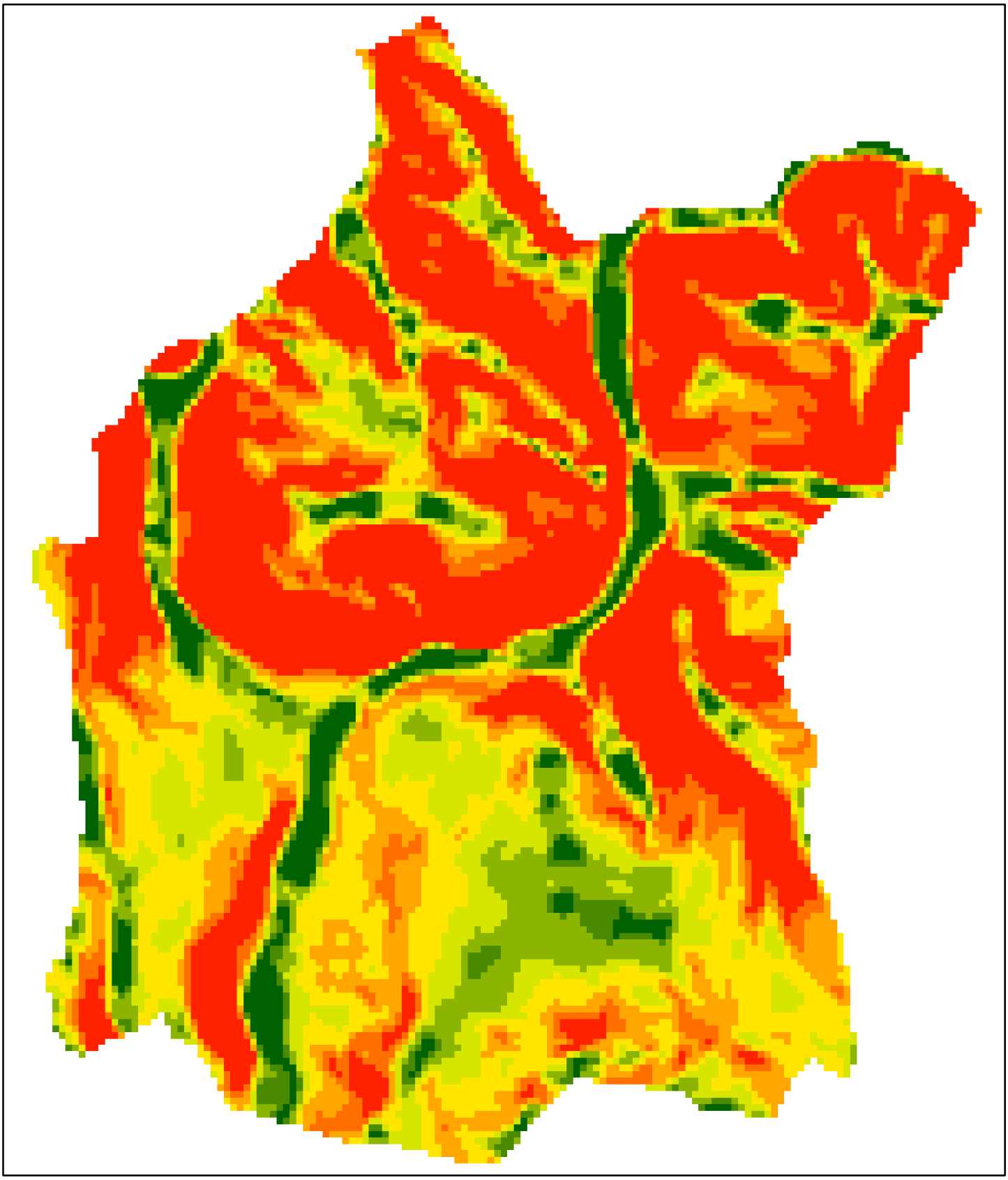
N

M 1:22 000

0 0.25 0.5 1 1.5 2

km

Sklon svahov v k.ú. obce Turcovce



Sklon v stupňoch

0 - 2	8 - 10
2 - 4	10 - 12
4 - 6	12 - 14
6 - 8	nad 14

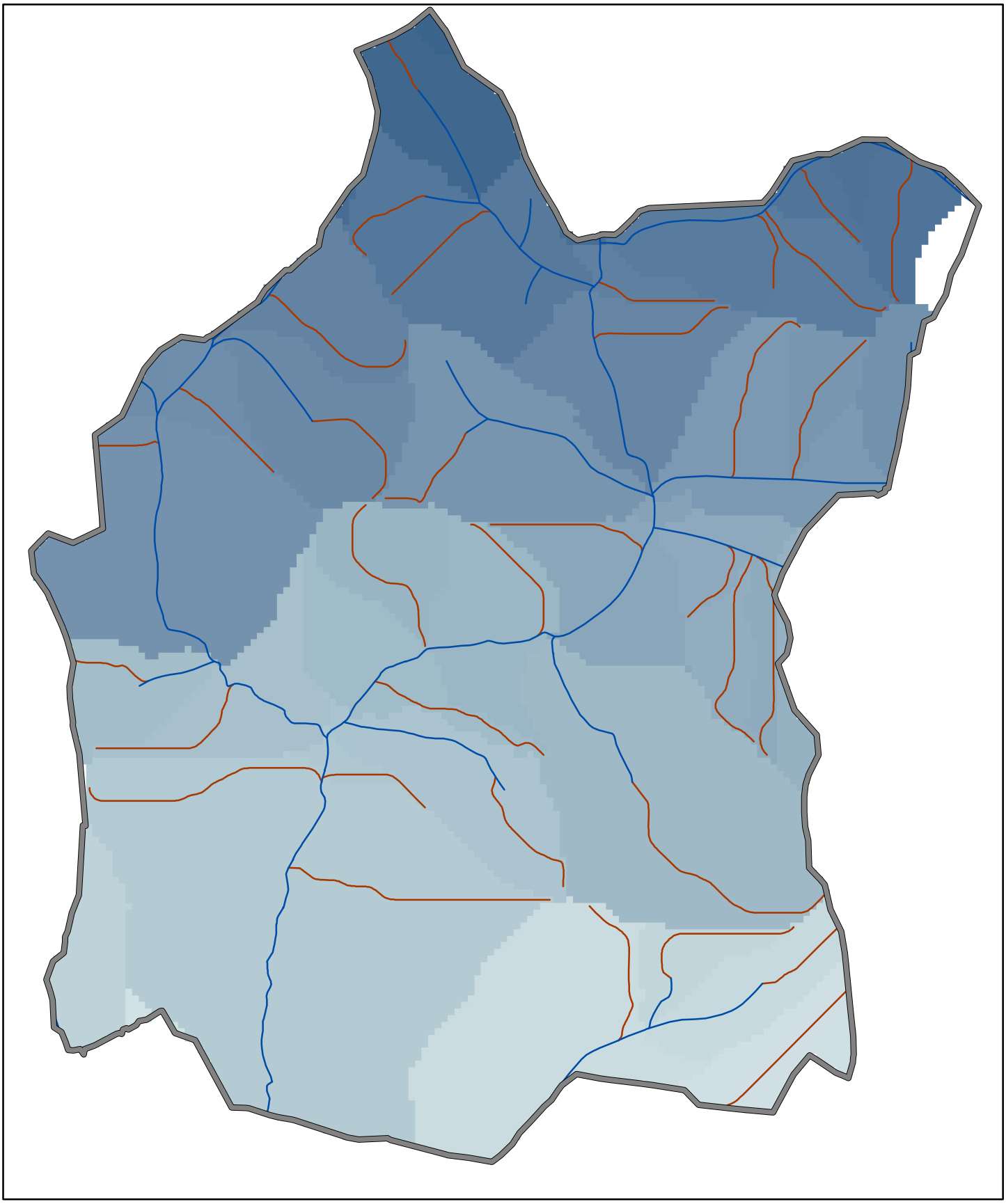
N

M 1:20 000

0 0.5 1 1.5 2

km

Modelovaný povrchový odtok v k.ú. obce Turcovce



Legenda

hranica k.ú.

odvodňované segmenty

potencionálne vodné cesty (suché toky)

vodné toky

N

M 1:20 000

0 0.25 0.5 0.75 1

km

5. VÝPOČET OBJEMU EXTRÉMNEHO OBJEMU POVODŇOVEJ VLNY

Pre potreby bilancie prírodných zdrojov je nevyhnutná tiež bilancia zásob vodných zdrojov v povodí, ako aj zistenia, ako vplývajú charakteristiky povodia (geologické, geomorfologické, pôdne i vegetačné a stav ich poškodenia) na vodozádržnosť i odtokové pomery v povodí, ktoré charakterizujú hydrológiu i odtokovú bilanciu riečky Ondavka i jej prítokov. Najvhodnejšou metodikou pre získanie základných charakteristík správania sa vody i celkového vodného potenciálu, ako aj rizikového odtoku z prívalových zrážok v malých povodiach, je metóda CN kriviek, ktorú vyvinul americký hydrológ a hydraulik čínskeho pôvodu Ven Te Chow. Metóda CN kriviek je pomerne jednoduchá a v rozmedzí svojej platnosti pre malé povodia je dobrým kompromisom medzi prácnosťou výpočtu a presnosťou.

Na výpočet odtoku dažďovej vody z katastra potrebujeme mať k dispozícii podklady ako charakter zrážok, katastrálnu mapu a evidenciu (s kategóriou druhu) pozemkov a nehnuteľností, pôdno-ekologické jednotky a ortofotomapu katastra, resp. štruktúru vegetácie pre jednotlivé časti riešeného územia. Vychádzajúc z mapy zrážok spracovaných SHMÚ a pre výpočet objemu povodňového odtoku z ročného maxima jednodňových úhrnov zrážok v pravdepodobnosťou opakovania raz za 100 rokov, pre oblasť povodia Ondavky je 80-90 mm extrémna prívalová zrážka. Vzhľadom na trendový rast výskytu prívalových dažďov navrhujeme použiť pre povodňový objem odtekajúcej dažďovej vody z povodia extrémnu prívalovú zrážku 100 mm.

Určenie hodnoty CN krivky

Pre potreby výpočtu povodňového odtoku sa určuje hodnota CN, v rozpätí od 0 - 100, pričom hodnota CN = 100 znamená, že všetka zrážková voda, ktorá na povodie alebo jeho časť dopadne, odtečie ako povrchový odtok a hodnota CN = 0 znamená, že všetka zrážková voda vsiakne. Pre každé mikropovodie potrebujeme určiť číslo krivky CN, ktoré je závislé na type pôdy (z hydrologického hľadiska) a jej pokrývky. Pre daný typ povrchu sme určili príslušnú hodnotu CN krivky. Tie sme konfrontovali s obhliadkou terénu a konzultáciou priamo v teréne s miestnymi ľuďmi, lesníkmi, farmármi. Spôsob obhospodarovania pôdy je významným faktorom povrchového odtoku dažďovej vody. Pre získanie hodnoty CN sme vyhodnocovali hydrologickú charakteritiku vlastností pôd

v jednotlivých katastroch, pôdny kryt, spôsob obrábania pôdy, zhutnenie pôdy ťažkými mechanizmami i sklonové pomery. Po prácnom vyhodnotení sme definovali priemerné hodnoty CN krivky v tomto rozsahu:

	Lesné	Orná pôda	TTP	Záhrady	Vodné	Zastavené	Ostatné
Hodnota CN krivky	45	72	53	47	90	92	68

Tab. č. 13

Poznámky k jednotlivým hodnotám:

1. Dominantným zastúpením pôd sú pseudogleje, čo môžeme pôdy v celom povodí Ondavky zaradiť do kategórie pôd s malou schopnosťou vsaku dažďovej vody pri plnom nasýtení a nízkou drenážou. Na vsiakavosť a drenážnu účinnosť pôsobí vegetačný kryt a koreňová sústava porastov, čo znamená, že hodnoty CN krivky budú závisiať skôr od vegetačného porastu i spôsobu obhospodarovania.
2. Na lesných pozemkoch koreňová sústava porastov posilňuje pomerne dobrý vsak dažďovej vody. Najväčší problém robia približovacie cesty, zvážnice a cesty, ktoré spôsobujú častokrát dramatický odtok dažďovej vody priamo do roklín, ktoré erodujú a prehlbujú sa s častým výskytom zosuvov. Pri analýze v teréne sme sa často stretávali s rozsiahlou roklinovou eróziou, spôsobenou prítokmi vody z poľnohospodárskej pôdy. Takto je vo všetkých katastroch obcí. Preto sme hodnotu CN krivky určili ako priemernú hodnotu 45.
3. Percentuálne zastúpenie ornej pôdy je pomerne nízke, avšak spôsob obrábania ťažkými mechanizmami, ktoré podorničie významne zhutňujú a oranie po spádnici má významný vplyv na stratu vododržnosti i eróznu činnosť. Preto sme pre tieto pozemky určili priemernú hodnotu 72.
4. Trvalé trávne porasty majú dominantné zastúpenie v poľnohospodárskej krajine. Ich mulčovanie ťažkými traktormi prispieva k nízkej vododržnosti, avšak trávnatý porast zdrsňuje povrch a koreňou sústavou umožňuje prenikať dažďovej vode do pôdy, čím sa spomaľuje odtok dažďovej vody po povrchu a tým má dažďová voda šancu vsiaknuť do pôdy. Z toho dôvodu sme hodnotu CN krivky určili 53, priemer pre celé povodie.
5. Záhrady pri rodinných domoch sú obhospodarované klasicky bez použitia ťažkých mechanizmov. Koreňová sústava stromov a ručný spôsob obhospodarovania s častým

terasovaním drobných políčok, umožňuje dažďovej vode vskakovať do pôdy a tým je CN krivka takmer na hodnote lesa (47).

6. Voda padajúca na vodnú plochu priamo je príspevkom k jej odtoku. Preto hodnota CN krivky pre vodné plochy dosahuje hodnoty takmer nepriepustných plôch. Časť týchto vôd môže vsiaknuť do pobrežných zón, preto sme navrhli hodnotu CN krivky 90.

7. Spevnené, zastrešené a zapečatené plochy neumnožňujú žiadny vsak. Po trati jej odtoku vznikajú drobné straty na vsak, často so zbieraním drobných depresných plôch (výtlky) na povrchu asfaltu, preto sme použili priemernú hodnotu CN krivky pre celé povodie 92.

8. K ostatným plochám patria rokliny a erózne ryhy, ktoré sú často porastené drobnou vegetáciou a kríkmi, preto sme použili hodnotu CN krivky nižšiu, ako je orná pôda (68).

Výpočet povrchového odtoku

Metóda CN kriviek umožňuje určiť základné odtokové charakteristiky povodia prostredníctvom empirického vzorca a to:

$$A = 25{,}4\left(\frac{1000}{CN} - 10\right) \qquad \text{(mm)}$$

$$H_{O,p} = \frac{(H_Z - 0{,}2 \cdot A)^2}{H_Z + 0{,}8 \cdot A} \qquad \text{(mm)}$$

$$\mathbf{O_{O.p}} = \quad H_{O.p} \cdot S_p \qquad (m^3)$$

kde:
***A** - potenciálna retencia riešenej plochy [mm],*
*Hodnota **CN** - kriviek riešenej plochy,*
***$H_{O.p}$** - výška povrchového odtoku z riešenej plochy, vyvolaná uvažovaným dažďom [mm],*
***H_Z** - výška extrémneho dažďa [mm],*
***CN** - hodnota krivky riešenej plochy,*
***$O_{O.p}$** - objem povrchového odtoku z riešenej plochy, spôsobený extrémnym dažďom [m^3],*
***S_p** - plocha vyšetrovaného územia [m^2].*

Na základe analýz prirodzených charakteristík, stavu vegetácie a poškodenia a typov využívania pozemkov, sme získali pre extrémnu prívalovú zrážku 100 mm objem odtekajúcej dažďovej vody, ktorá prispieva k povodňovým rizikám a zároveň posilňuje dezertifikáciu povodia. Výsledky sú zhrnuté pre jednotlivé katastrálne územia.

BAŠKOVCE	Lesné pozemky	Orná pôda	TTP	Záhrady	Vodné plochy	Zastavané plochy	Ostatné plochy	Celková výmera
Výmera [ha]	242	25	337	18	11	24	6	662
Hodnota CN krivky	45	72	53	47	90	92	68	53
A	310	98	225	286	28	22	119	226
H	4	35	10	5	72	77	29	10
Objem odtoku v tis.[m^3]	9,975	9,153	36,299	983	8,015	18,808	1,748	84,984

Tab č.14: z katastrálneho územia Baškovce pri extrémnej jednodňovej zrážke 100 mm odteká 84,984 tisíc m^3 dažďovej vody.

ČERNINA	Lesné pozemky	Orná pôda	TTP	Záhrady	Vodné plochy	Zastavané plochy	Ostatné plochy	Celková výmera
Výmera [ha]	294	152	233	9	4	17	28	740
Hodnota CN krivky	45	72	53	47	99	92	68	55
A	310	98	225	286	28	22	119	205
H	4	35	10	5	72	77	29	13
Objem odtoku [m^3]	12,144	54,869	25,189	535	2,929	13,160	8,450	117,287

Tab č.15: z katastrálneho územia Černina pri extrémnej jednodňovej zrážke 100 mm odteká 117,287 tisíc m^3 dažďovej vody.

GRUZOVCE	Lesné pozemky	Orná pôda	TTP	Záhrady	Vodné plochy	Zastavané plochy	Ostatné plochy	Celková výmera
Výmera [ha]	216	37	127	5	2	12	7	409
Hodnota CN krivky	45	72	53	47	99	92	68	52
A	310	98	225	286	28	22	119	233
H	4	35	10	5	72	77	29	9
Objem odtoku [m^3]	8,919	13,531	13,724	293	1,479	10,075	2,338	50,363

Tab č.16: z katastrálneho územia Gruzovce pri extrémnej jednodňovej zrážke 100 mm odteká 50,363 tisíc m^3 dažďovej vody.

HRUBOV	Lesné pozemky	Orná pôda	TTP	Záhrady	Vodné plochy	Zastavané plochy	Ostatné plochy	Celková výmera
Výmera [ha]	1040	23	309	18	6	20	22	1442
Hodnota CN krivky	45	72	53	47	90	92	68	48
A	310	98	225	286	28	22	119	270
H	4	35	10	5	72	77	29	6
Objem odtoku [m^3]	42,933	8,327	33,372	1,050	4,593	15,768	6,752	112,798

Tab č.17: z katastrálneho územia Hrubov pri extrémnej jednodňovej zrážke 100 mm odteká 112,798 tisíc m^3 dažďovej vody.

OHRADZANY	Lesné pozemky	Orná pôda	TTP	Záhrady	Vodné plochy	Zastavané plochy	Ostatné plochy	Celková výmera
Výmera [ha]	326	312	435	17	14	50	41	1200
Hodnota CN krivky	45	72	53	47	90	92	68	58
A	310	98	225	286	28	22	119	181
H	4	35	10	5	72	77	29	16
Objem odtoku [m^3]	13,470	112,310	46,973	992	10,510	39,114	12,353	235,724

Tab č.18: z katastrálneho územia Ohradzany pri extrémnej jednodňovej zrážke 100 mm odteká 235,724 tisíc m^3 dažďovej vody.

SLOVENSKÁ VOLOVÁ	Lesné pozemky	Orná pôda	TTP	Záhrady	Vodné plochy	Zastavané plochy	Ostatné plochy	Celková výmera
Výmera [ha]	406	189	219	14	8	25	1	886
Hodnota CN krivky	45	72	53	47	90	92	68	54
A	310	98	225	286	28	22	119	181
H	4	35	10	5	72	77	29	12
Objem odtoku [m^3]	16,771	68,043	23,686	782	6,430	20,002	461	136,178

Tab č.19: z katastrálneho územia Slovenská Volová pri extrémnej jednodňovej zrážke 100 mm odteká 136,178 tisíc m^3 dažďovej vody.

SOPKOVCE	Lesné pozemky	Orná pôda	TTP	Záhrady	Vodné plochy	Zastavané plochy	Ostatné plochy	Celková výmera
Výmera [ha]	440	67	184	11	4	12	3	724
Hodnota CN krivky	45	72	53	47	90	92	68	50
A	310	98	225	286	28	22	119	246
H	4	35	10	5	72	77	29	8
Objem odtoku [m^3]	18,172	24,145	19,867	656	3,391	95,277	1,058	76,820

Tab č.20: z katastrálneho územia Slovenská Volová pri extrémnej jednodňovej zrážke 100 mm odteká 136,178 tisíc m^3 dažďovej vody.

TURCOVCE	Lesné pozemky	Orná pôda	TTP	Záhrady	Vodné plochy	Zastavané plochy	Ostatné plochy	Celková výmera
Výmera [ha]	571	104	248	18	9	22	26	1001
Hodnota CN krivky	45	72	53	47	90	92	68	51
A	310	98	225	286	28	22	119	235
H	4	35	10	5	72	77	29	8
Objem odtoku [m^3]	23,566	37,649	26,755	1,040	6,633	17,558	7,754	120,957

Tab č.21: z katastrálneho územia Turcovce pri extrémnej jednodňovej zrážke 100 mm odteká 120,957 tisíc m^3 dažďovej vody.

Tab č.22: Sumárna tabuľka bilancie odtoku dažďovej vody z rôznych typov krajinnej štruktúry

Obec	Lesné pozemky v tis.[m^3]	Orná pôda v tis.[m^3]	TTP v tis.[m^3]	Záhrady v tis.[m^3]	Vodné plochy v tis.[m^3]	Zastavané plochy v tis.[m^3]	Ostatné plochy v tis.[m^3]	Celkový objem v tis.[m^3]
Baškovce	9,975	9,153	36,299	0,983	8,015	18,808	1,748	84,981
Černina	12,144	54,869	25,189	0,535	2,929	13,16	8,45	117,276
Gruzovce	8,919	13,531	13,724	0,293	1,479	10,075	2,338	50,359
Hrubov	42,933	8,327	33,372	1,05	4,593	15,768	6,752	112,795
Ohradzany	13,47	112,31	46,973	0,992	10,51	39,114	12,353	235,722
Sl.. Volová	16,771	68,043	23,686	0,782	6,43	20,002	0,461	136,175
Sopkovce	18,172	24,145	19,867	0,656	3,391	9,5277	1,058	76,8167
Turcovce	23,566	37,649	26,755	1,04	6,633	17,558	7,754	120,955
SUMA	145,95	328,027	225,865	6,331	43,98	144,013	40,914	935,08
% vplyvu	15,6	35,1	24,1	0,68	4,7	15,4	4,38	100

Najvyšší podiel na odtoku má poľnohospodárska krajina (orná pôda a lúky - spolu 59,2%. Vplyv lesov a intravilánov je približne rovnaký (15,6 a 15,4%).

6. NÁVRH OPATRENÍ NA OZDRAVENIE KLÍMY

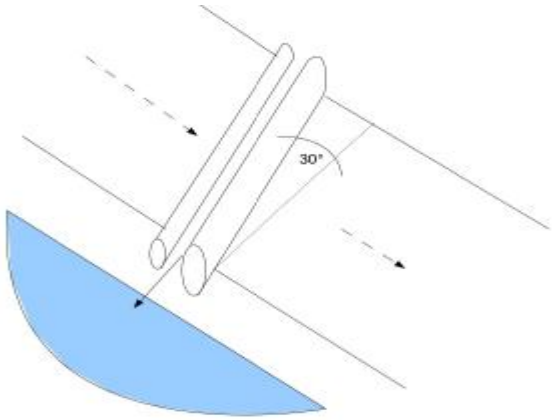
Návrh opatrení sme rozdelili na opatrenia realizované v troch kategóriách krajinnej štruktúry. Opatrenia v poškodených lesných ekosystémoch, v poľnohospodárskej krajine a v intravilánoch na zbieranie dažďovej vody zo spevnených a zastrešených plôch. Do lesných ekosystémov navrhujeme opatrenia na revitalizáciu lesných ciest prostredníctvom odrážok so zasiakavacími jamami a budovanie hrádzok v roklinách a na eróznych ryhách. V poľnohospodárskej krajine budú opatrenia orientované na realizáciu vrstevnicových zasiakavacích pásov, zasiakavacích jám a vodných bazénov na zbieranie dažďovej vody. V intravilánoch sa revitalizácia bude orientovať na budovanie dažďových záhrad, ktoré budú zbierať dažďovú vodu zo striech a spevnených plôch.

6.1 Revitalizačné opatrenia v lesných ekosystémoch

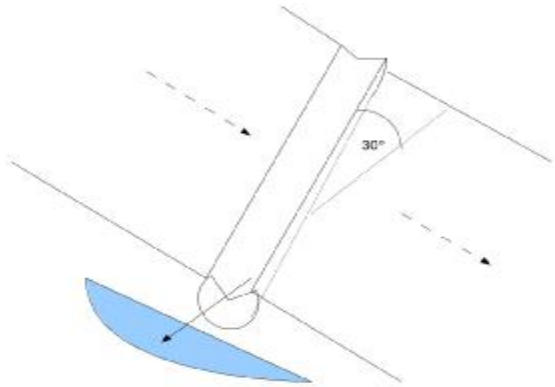
Odrážky na lesných a poľných cestách

Odrážky na cestách sa budujú s cieľom prerušenia a presmerovania plošného povrchového odtoku vody. Odrážky sa zhotovujú z rôznych materiálov najmä dreva, poprípade aj z kovu.

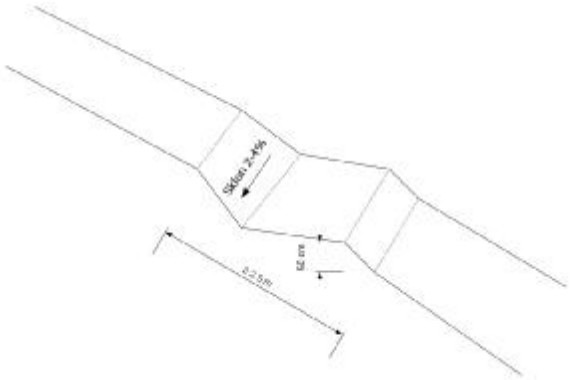
Odrážky umiestňujeme na cesty v takých vzdialenostiach, aby voda stekajúca medzi jednotlivými odrážkami neprekročila kritickú rýchlosť a nepoškodzovala povrch cesty. Na cestách s väčším sklonom umiestňujeme odrážky hustejšie, na cestách s menším sklonom vo väčších odstupoch. Tam, kde je to možné, je vhodné vytvoriť zasakávací priestor pri vyústení odrážky z cesty do terénu, ktorý slúži na prvotnú akumuláciu vody a neskôr umožňuje pozvoľné vsakovanie alebo odparovanie vody. Takýto vsakovací priestor zároveň obmedzuje eróziu pôdy, najmä v kombinácii s vyložením kameňom pod vyústením odrážky.



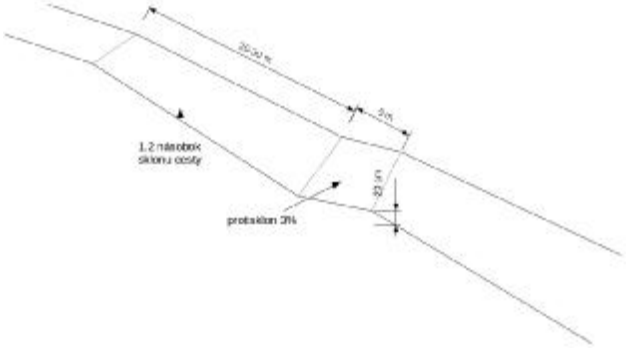
Obr č.1: Schematické znázornenie odrážky zhotovenej z dreva (guliače, žrďe). Šípky znázorňujú smer toku vody po ceste a jej presmerovanie odrážkou do terénu, resp. do zasakávacej jamy.



Obr č.2: Schematické znázornenie odrážky zhotovenej vytvorením žliabku do dreva a osadenej v telese cesty.



Obr č.3: Schematické znázornenie odvodňovacieho prieľahu v povrchu cesty



Obr č.4 Schematické znázornenie odvodňovacieho prieľahu v povrchu cesty

Pri zhotovovaní odrážok dbáme na osadenie odrážky do telesa cesty. Vhodné je miesto osadenia vysypať kamenivom, aby nedochádzalo k rozmočeniu cesty a jej poškodeniu. Na miestach, kde je to vhodné, je možné vybudovať odrážky vytvorením malej depresie na ceste a jej vysypaním kameňom. Odrážky musia byť v miernom sklone v smere odtoku vody, aby dochádzalo v čo najväčšej miere k ich samočisteniu. Nevyhnutnou súčasťou vybudovanej siete odrážok je ich údržba a čistenie.

Prekladané hrádze v roklinách a na eróznych ryhách

V lesnej krajine vo všetkých katastroch je viac ako 70 km lesných ciest, ktoré je potrebné urgentne revitalizovať. Pri revitalizácii všetkých lesných ciest sa zabráni odtoku dažďovej vody v rozsahu 28.000 m^3. Je množstvo starých nefunkčných lesných približovacích liniek a zvážnic, ktoré v čase prívalových dažďov sa aktivujú a prispievajú k povodňovým rizikám aj k vysušovaniu. Odhadujeme, že v celom povodí ja takýchto neevidovaných liniek a približovacích ciest cca 200 km. Tieto prispievajú k tvorbe povodňovej situácie o objeme cca 60.000 m^3 pri extrémnej prívalovej zrážke 100 mm.

Obdobná situácia je aj v poľnohospodárskej krajine. Poľné cesty nie sú evidované, zo zisťovacích analýz prostredníctvom google map sa dalo identifikovať, že v povodí Ondavky je 68 km poľných ciest, ktoré majú inú štruktúru, vzhľadom na to, že sa tvoria nové a nové poľné cesty, ak staré zerodujú. Niektoré úseky poľných ciest dosahujú šírku aj 20 m. Odhadujeme, že poľné cesty prispievajú objemom 68.000 m^3.

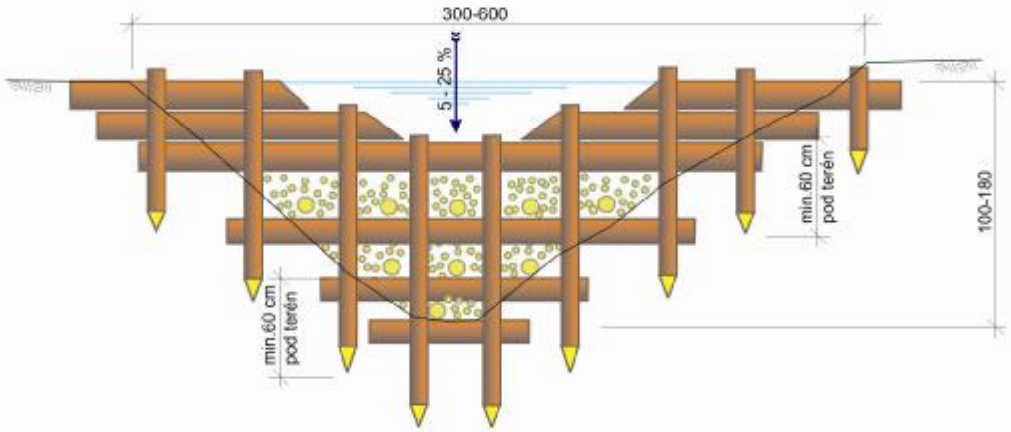
Druhým významným vplyvom na vznik povodňových rizík a sucha sú zanedbané erózne ryhy, rokliny a výmole v lesopoľnohospodárskej krajine. Ako bolo v analytickej časti konštatované, významnou mierov k ich vzniku prispela zmena štruktúry poľnohospodárskej krajiny. Z toho dôvodu je potrebné staré výmole, erózne ryhy revitalizovať. V najvyšších úsekoch navrhujeme na realizáciu opatrení miestny materiál. Najvhodnejším opatrením pre tieto časti sú prekladané hrádzky z konárov a drobného dreva, ktorého je v roklinách dostatok.

Na Slovensku sa zrealizovali rôzne typy prekladaných hrádzí z jelšového, vŕbového, brezového, agátového dreva i z čačiny smrekov. Výhodou týchto opatrení je, že sa rýchlo zanesú sedimentmi a drevo v sedimentoch sa zakonzervuje a vydrží niekoľko storočí. Hrádzky sa tak stanú umelými nivami, ktoré budú nasycované dažďovou vodou pri každom daždi. Vytvorením kaskády predkladaných hrádzí sa stabilizujú erózne ryhy a rokliny. Dno roklín sa dvihne, čo je zároveň

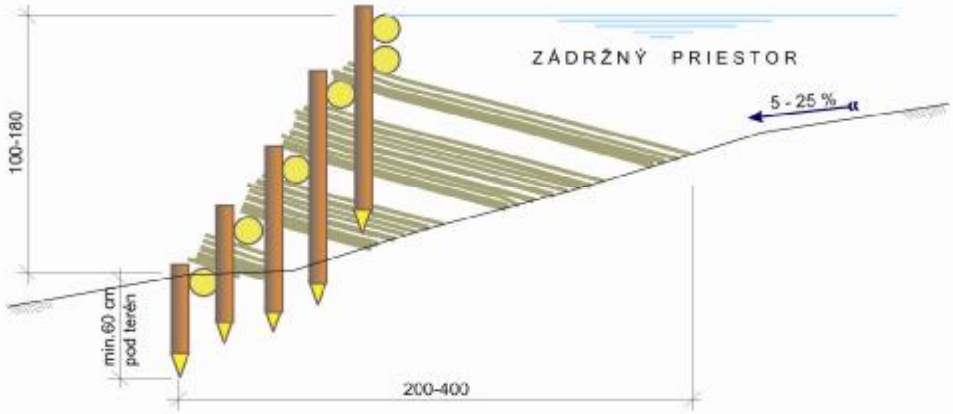
prevencia pred zosuvmi a prehlbovaním dna eróznych rýh. V štruktúrach sedimentov sa budú vytvárať zásoby vôd, lebo tieto sedimenty budú napájané dažďovou vodou, ktorá sa v nich bude akumulovať. Na sedimentoch hrádzí vznikne nový porast, čo významným spôsobom prispeje k obnove a kondícii porastov.

PREKLADANÁ HRÁDZA HRABĽOVÁ

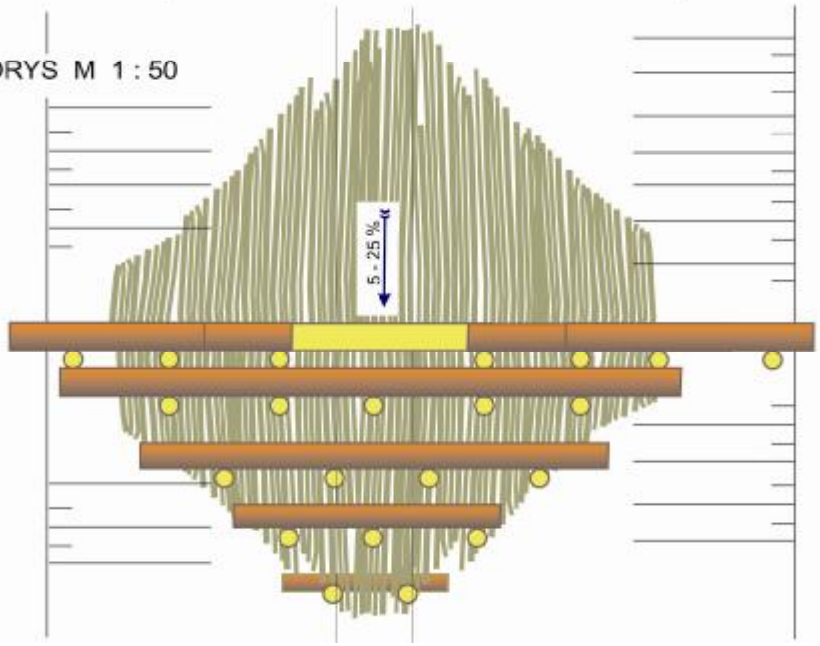
PRIEČNY REZ M 1 : 50



POZDĹŽNY REZ M 1 : 50

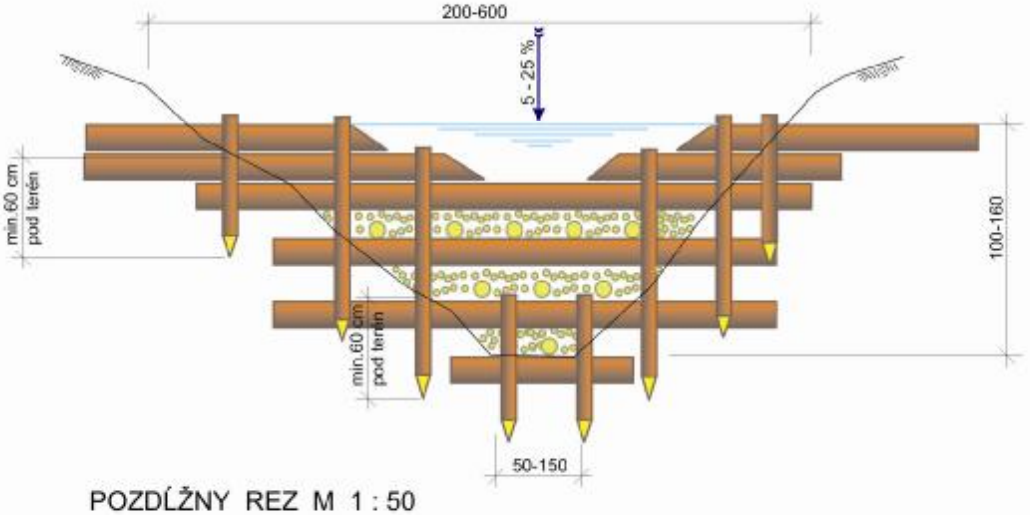


PÔDORYS M 1 : 50

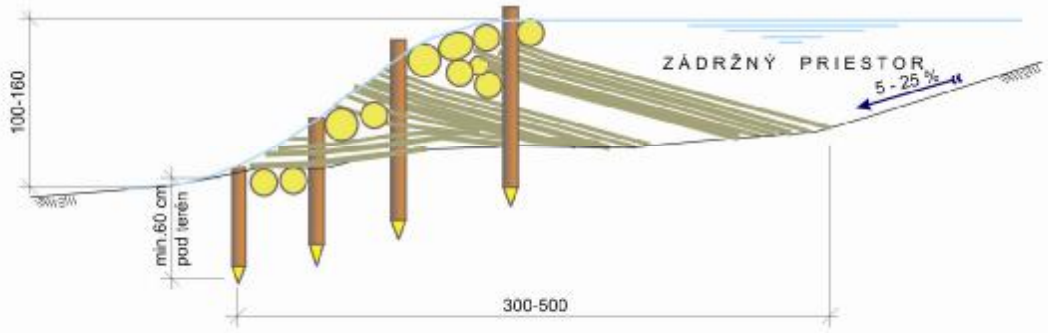


PREKLADANÁ HRÁDZA SKĹZ

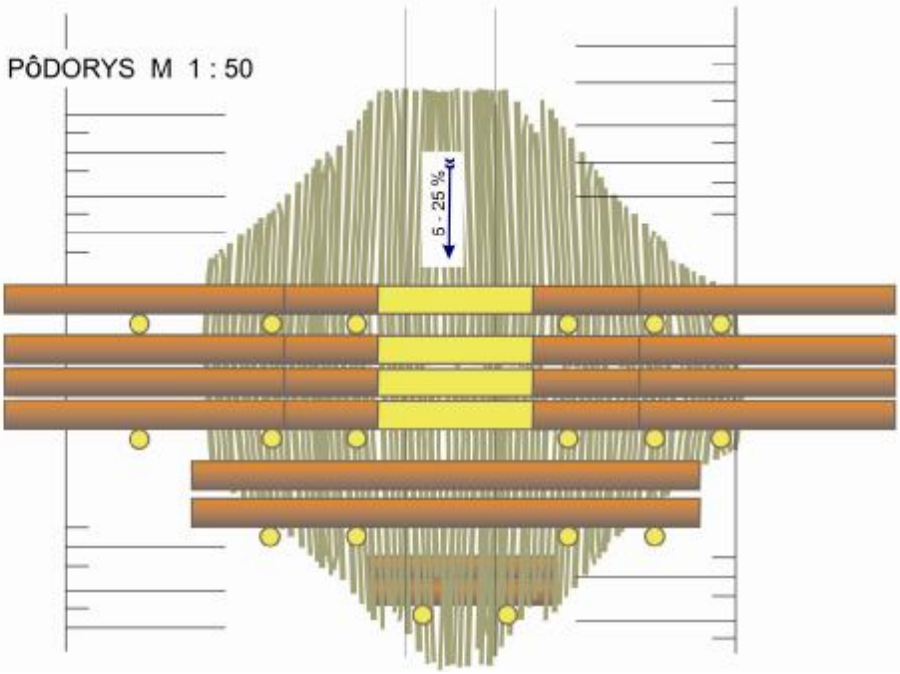
PRIEČNY REZ M 1 : 50



POZDĹŽNY REZ M 1 : 50

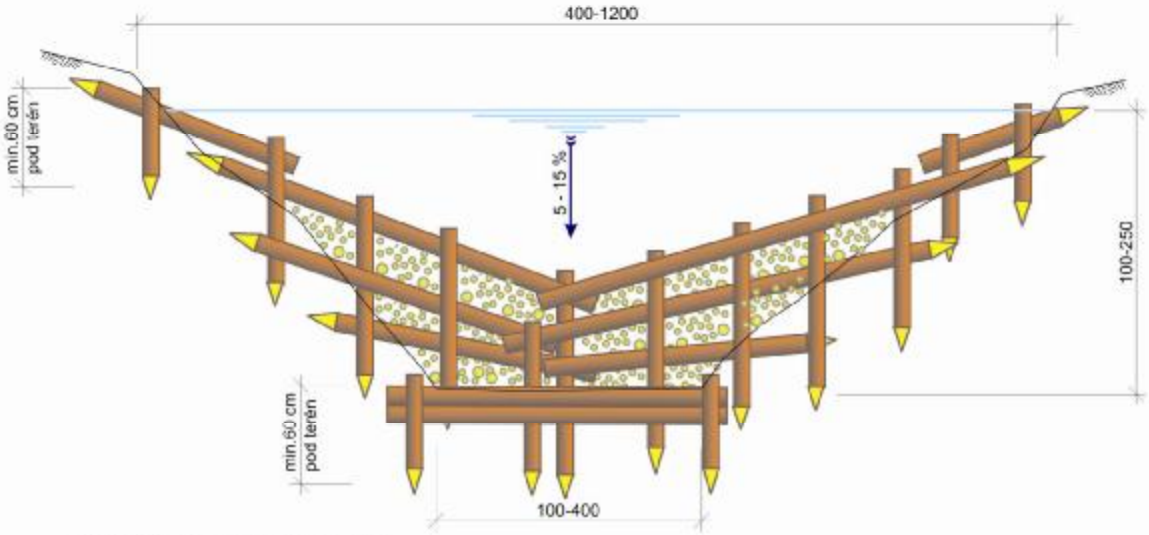


PÔDORYS M 1 : 50

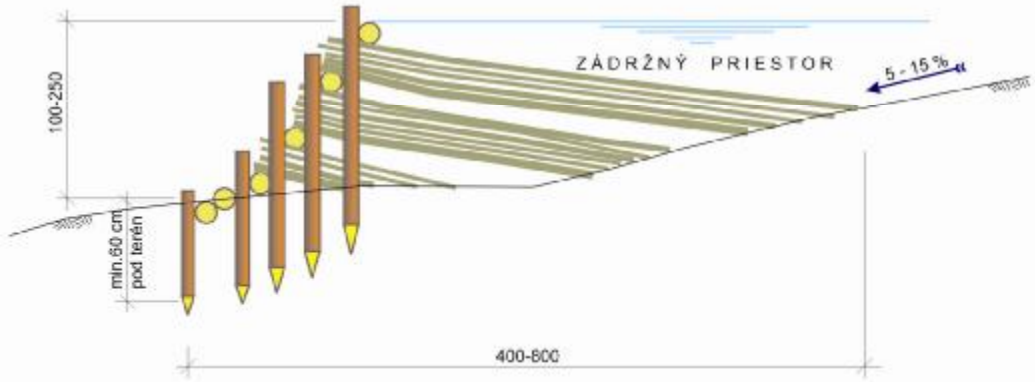


PREKLADANÁ HRÁDZA VZOPNUTÁ

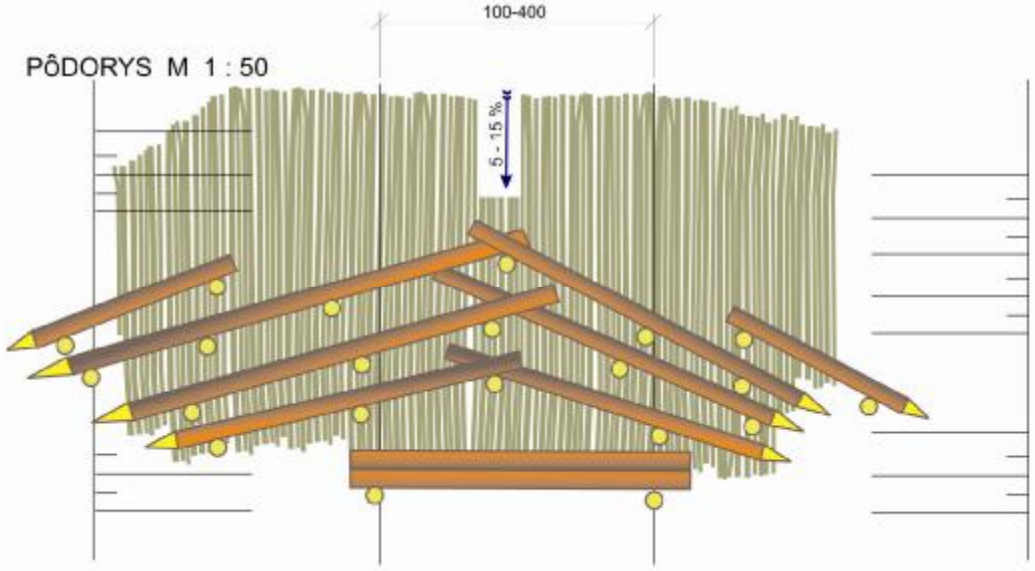
PRIEČNY REZ M 1 : 50



POZDĹŽNY REZ M 1 : 50

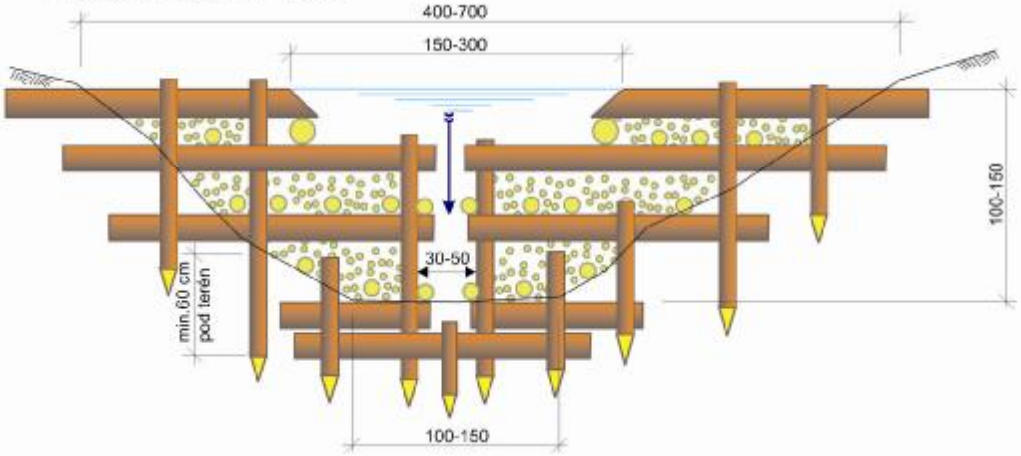


PÔDORYS M 1 : 50

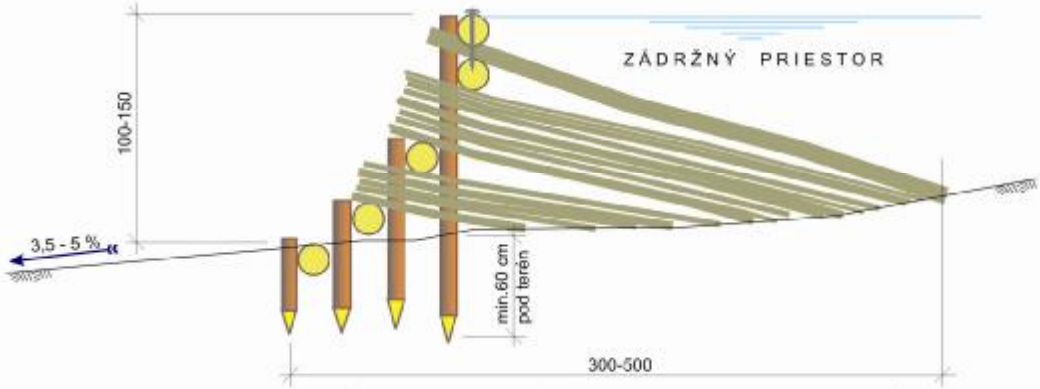


PREKLADANÁ HRÁDZA PRIECHODOVÁ

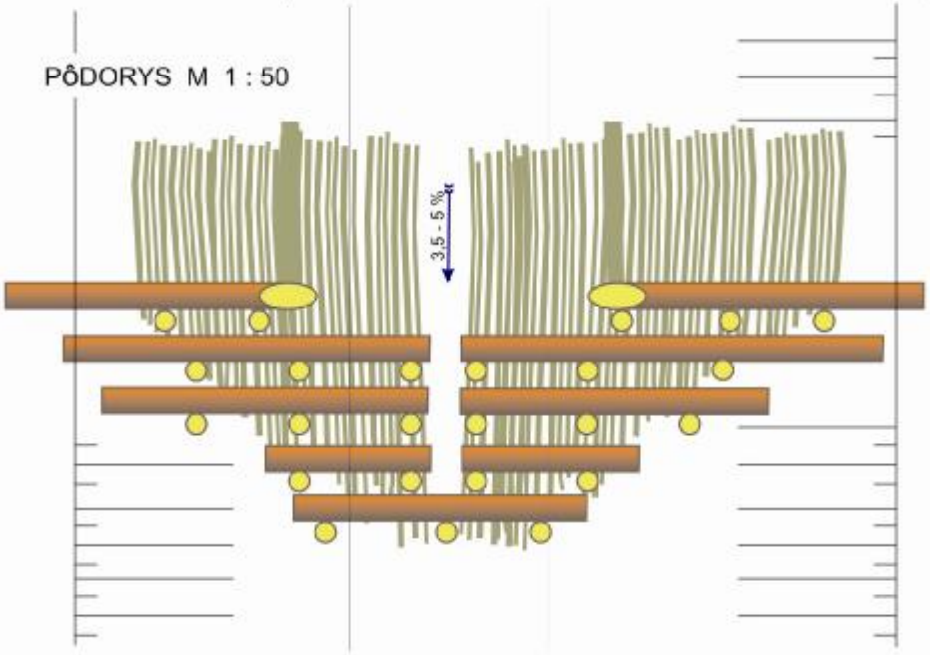
PRIEČNY REZ M 1 : 50



POZDĹŽNY REZ M 1 : 50

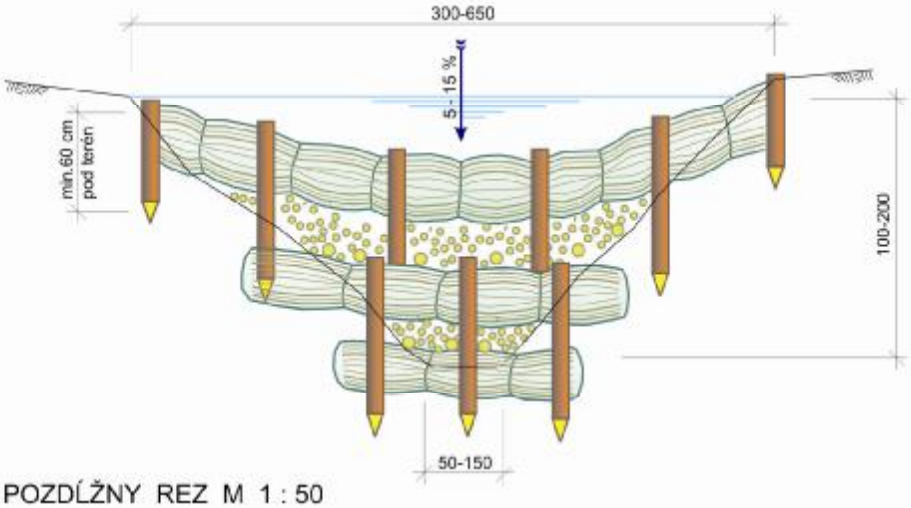


PÔDORYS M 1 : 50

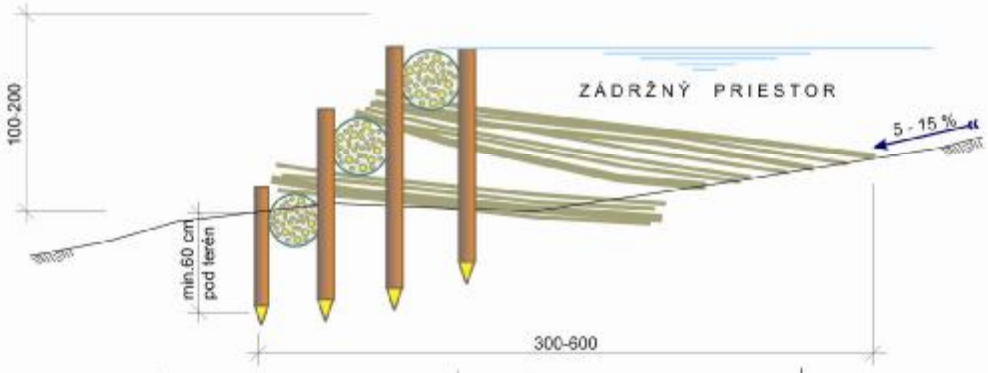


PREKLADANÁ HRÁDZA - FAŠINOVÉ VALCE (VŔBOVÉ)

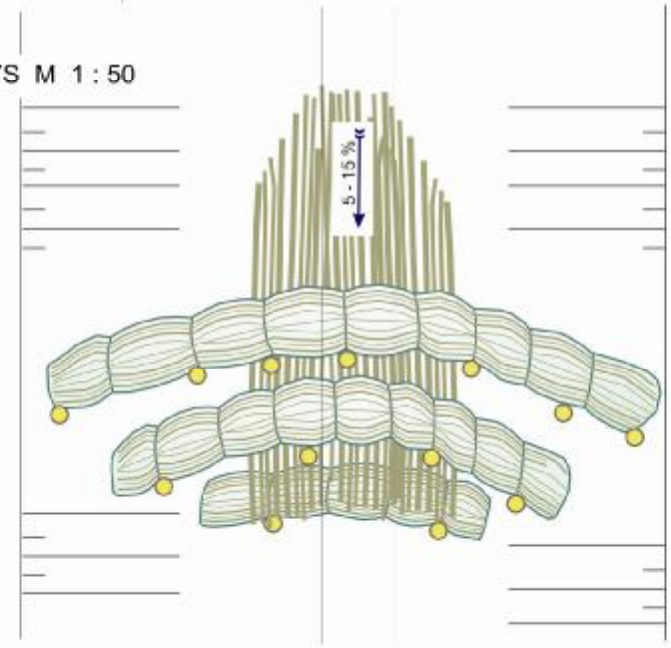
PRIEČNY REZ M 1 : 50



POZDĹŽNY REZ M 1 : 50

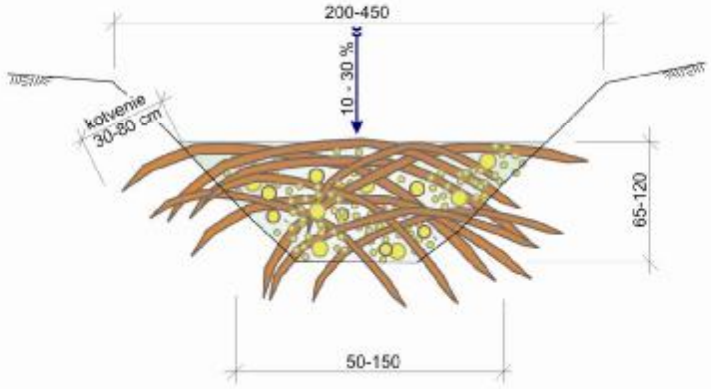


PÔDORYS M 1 : 50

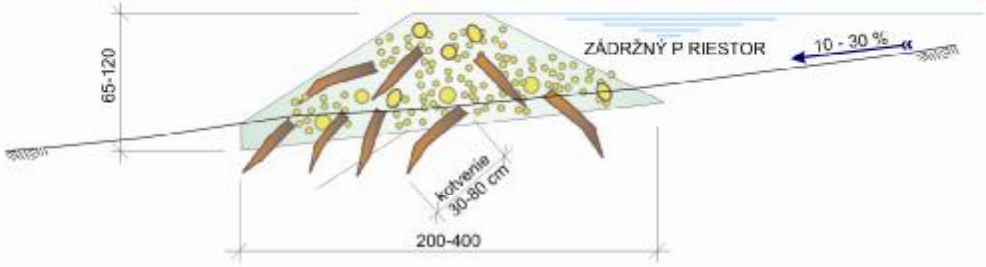


PREKLADANÁ HRÁDZA BOBRIA

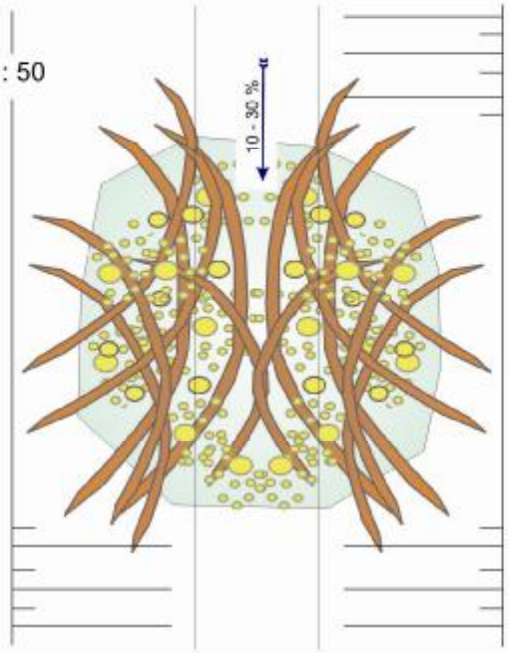
PRIEČNY REZ M 1 : 50



POZDĹŽNY REZ M 1 : 50



PÔDORYS M 1 : 50



Odporúčané typy prekladaných hrádzok v roklinách a eróznych ryhách:

Drevené hrádzky

Drevené hrádzky sa môžu používať tiež v najvyšších lokalitách eróznych rýh. Ich spôsob konštrukcie a výstavby úplne závisí na miestnych podmienkach lokality. Môžu byť z odpadového dreva kaskádovito umiestnené v tých poškodených lokalitách, ktorých hĺbka nepresahuje 2 metre.

Typy drevené hrádzok z odpadového dreva:

Ak miestne podmienky umožňujú pre klasické drevené hrádzky, odporúčame používať drevo odkôrnené.

Drevené hrádzky z olúpaného dreva:

Kolové hrádzky

Významným typom opatrení sú drevené kolové hrádze. Tie je vhodné používať v tých častiach lokalít, v ktorých prebieha výrazná erózna činnosť. Kolové hrádze prispievajú k zachytávaniu biomasy na hrádzi a v nich následne prebieha proces sedimentácie splavenín.

Zrubové hrádzky

V suchých roklinách môžu byť použité rôzne typy zrubových hrádzí od jednoduchších až po zložitejšie. Najvhodnejšie je použiť agátové drevo, ktoré životnosťou prevyšuje ostatné dreviny.

Odporúčané typy zrubových hrádzí:

Kamenné hrádzky

Na lokalitách, kde je prebytok miestneho kameňa, môžeme vyskladať hrádze do výšky 1 metra. Na lokalitách s potrebou vyšších hrádzí, odporúčame používať lomový kameň o priemere 30-80 cm. Tieto typy opatrení navrhujeme realizovať na údolných častiach roklín s maximálnou výškou do troch metrov. Nižšie hrádze navrhujeme do 1,5 metra umiestňovať v suchých roklinách a vyššie na malých bezmenných potôčikoch. V prípade použitia drobných kameňov, frakcie 5-30 cm navrhujeme armovať hrádzu drevom.

Typy kamenných hrádzok:

Gabióny

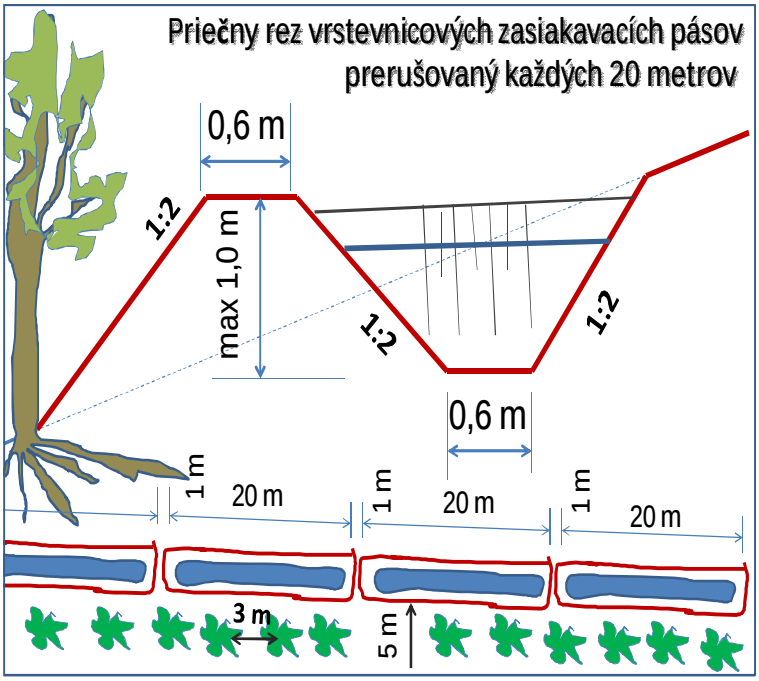
Odporúčame striedať na jednotlivých drobných potokoch kamenné sypané hrádze a gabióny. Gabióny navrhujeme tiež použiť ako poslednú hrádzku na drobných potôčikoch. Môžu byť robené na periodicky vysychajúcich roklinách i na drobných bezvýznamných vodných potôčikoch. Bežne odporúčané použitie je do výšky 2 m. V prípade vyšších hrádzí je potrebné statické posúdenie i stavebné povolenie.

Odporúčané typy gabiónových hrádzok:

Revitalizácia poľnohospodárskej krajiny

Najvýznamnejším prispievateľom ku vzniku povodní je poľnohospodárska krajina, ktorej poškodenie prispieva viac ako 50% ku vzniku povodní i suchu. Preto je nevyhnutné poľnohospodársku krajinu významne diverzifikovať prostredníctvom vrstevnicových

zasiakavacích pásov. Štruktúru vrstevnicových zasiakavacích pásov navrhujeme riešiť podľa schémy na obrázku s tým, že ich navrhujeme prerušovať vo vzdialenosti 15-20 metrov.



Obr č.5: Odporúčaná hĺbka zasiakavacích pásov je 1 meter. Na päte násypu navrhujeme urobiť výsadu stromov vo vzdialenosti 3 metre. Týmto riešením bude zadržaná dažďová voda zavlažovať koreňovú zónu vysadených stromov, čo významne prispeje k vitalite rastu. Odporúčame do vrstevnicových pasov sadiť ovocné stromy (slivka, čerešňa, jabloň, hruška) aj okrasné (lipa, javor, buk, jelša)

Vzniknuté vrstevnicové pásy významnou mierou prispejú k posilneniu biologickej hodnoty poľnohospodársky využívanej krajiny a jej diverzifikácie.

Zasiakavacie pásy sa stanú napájadlami pre lesnú zver a zároveň budú prevenciou pred šírením požiarov v poľnohospodárskej krajine, hlavne v jarnom období, keď vznikajú požiare z vysušenej trávy. Významným prínosom vrstevnicových zasiakavacích pásov je posilnenie výparu a tým ozdravovanie mikroklímy a tvorby rosy v poľnohospodárskej krajine.

Niekoľko typov vrstevnicových zasiakavacích pásov v poľnohospodárskej krajine:

Zasiakavacie jamy

Významným revitalizačným prvkom v poľnohospodárskej krajine sú zasiakavacie jamy, ktoré zbierajú dažďovú vodu z poľnohospodárskej krajiny. Z nich sa postupne vytvoria mokrade a pufrovacie zóny pre voľne žijúce živočíchy. Budú ekostabilizačnými prvkami v poľnohospodárskej krajine, prispievajúcimi k zvyšovaniu zásob podzemných vôd. Zvýšeným výparom vody z mokradí sa bude postupne ozdravovať mikroklíma, napríklad tvorba rosy v štruktúrach krajiny.

Možné riešenia zasiakavacích jám:

Vodné nádrže a rezervoáre na zbieranie dažďovej vody

V katastri každej obce sa odporúča vybudovať tri vodné rezervoáre, ktoré budú zásobované pritekajúcou dažďovou vodou. Tieto rezervoáre s maximálnou výškou do troch metrov budú zároveň slúžiť ako protipožiarne nádrže a postupne sa pri nich vytvorí lokálna oddychová zóna. Očakáva sa, že sa postupne z týchto lokalít vybudujú rybníky s oddychovými zónami v území.

Typy vodných rezervoárov, ktoré budú významným doplnkom k diverzifikácii štruktúry krajiny a posilnenie jeho atraktívnosti a ekologickej hodnoty:

Vychádzajúc zo skúsenosti, analýz odporúčaných riešení i ich cenovej kalkulácie uvádzame v nasledujúcej tabuľke počet jednotlivých opatrení, ich vodozadržný objem i náklady. Výsledky sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke. Z nej vyplýva, že v jednej obci sa zrealizuje 18.965 m^3 vodozádržných opatrení s celkovými nákladmi 68.715,10 eur. Predpokladá sa, že tieto opatrenia sa budú realizovať za vysokej účasti manuálnej práce.

Tab č.23: Sumárny počet a typy opatrení i celkové vodozádržné opatrenia v jednej obci

	Názov opatrenia	max objem	min objem	Náklady	objekty	Objem	Celkový objem	Celkové náklady
		v m³	v m³	v €/m³	ks/m´	v m³/obj	v m³	v EUR
I.	Prekladaná hrádza hrablová	152	21,4	3,50 €	2	86,7	173,4	606,90 €
II.	Prekladaná hrádza vzostupná	130	16,6	3,20 €	6	73,3	439,8	1 407,36 €
III.	Prekladaná hrádza - sklz	122	12,5	5,10 €	40	67,25	2690	13 719,00 €
IV.	Prekladaná hrádza prechodová	140	50	2,70 €	30	95	2850	7 695,00 €
V.	Prekladaná hrádza fašinová	160	11,7	4,60 €	4	85,85	343,4	1 579,64 €
VI.	Prekladaná hrádza "bobria"	36	2,4	2,90 €	40	19,2	768	2 227,20 €
VII.	Kamenná prehrádzka s protiprahom	1000	200	15,90 €	2	600	1200	19 080,00 €
VIII.	Odrážka na ceste	60	20	2,30 €	175	40	7000	16 100,00 €
IX.	Zasakovací pás 1 bm	5	2	1,80 €	1000	3,5	3500	6 300,00 €
	Celkový objem vodozádržných opatrení a náklady na jednu obec						18965	68 715,10 €

Bol stanovený základný princíp realizovať rovnaký počet opatrení v každej z obcí . Z tohto vyplýva sumárna tabuľka objemov i kalkulácií finančnej náročnosti realizovaných opatrení pre celé povodie Ondavky.

Tab č.24: Sumárny počet a typy opatrení i celkové vodozádržné opatrenia v povodí Ondavky

	Názov opatrenia	max objem	min objem	Náklady	objekty	Objem	C.objem	Celk. náklady
		v m³	v m³	v €/m³	ks/m´	v m³/obj	v m³	v EUR
I.	Prekladaná hrádza hrablová	152	21,4	3,50 €	16	86,7	1387,2	4 855,20 €
II.	Prekladaná hrádza vzostupná	130	16,6	3,20 €	48	73,3	3518,4	11 258,88 €
III.	Prekladaná hrádza - sklz	122	12,5	5,10 €	320	67,25	21520	109 752,00 €
IV.	Prekladaná hrádza prechodová	140	50	2,70 €	240	95	22800	61 560,00 €
V.	Prekladaná hrádza fašinová	160	11,7	4,60 €	32	85,85	2747,2	12 637,12 €
VI.	Prekladaná hrádza "bobria"	36	2,4	2,90 €	320	19,2	6144	17 817,60 €
VII.	Kamenná prehrádzka s protiprahom	1000	200	15,90 €	16	600	9600	152 640,00 €
VIII.	Odrážka na ceste 1 ks	60	20	2,30 €	1400	40	56000	128 800,00 €
IX.	Zasakovací pás 100 m	5	2	1,80 €	8000	3,5	28000	50 400,00 €
	Celkový objem vodozádržných opatrení a náklady na celé povodie						151.717	549 720,80 €

Revitalizačné opatrenia v intravilánoch obcí povodia Ondavky

Intravilány obcí povodia Ondavky sa podieľajú až 15,4 percentným podielom na povodňových rizikách a zrejme ešte väčším podielom na vysušovaní, pretože okrem tej časti dažďovej vody, ktorá ostáva v nerovnostiach ciest, takmer všetka dažďová voda zo spevnených plôch odteká aj pri bežne sa vyskytujúcich zrážkach. Tradičný systém budovania ciest s rigolmi okolo nich prispieva významnou mierou k odtoku dažďových vôd do recipientov a tu sa tiež odporúčajú inovatívne riešenia. Z tohto pohľadu potrebujeme zásadnú zmeny v manažmente dažďových vôd a získať skúsenosti i inovatívne riešenie v zbieraní dažďových vôd do zelených zón, aby sa táto voda mohla následne vyparovať, cez koreňové zóny čistiť a dopĺňať zásoby podzemných vôd. Predpokladáme, že práve povodie Ondavky sa stane príkladom manažmentu dažďových vôd v intravilánoch obcí. Preto sú súčasťou tejto štúdie v širších súvislostiach vysvetlené detaily manažmentu dažďových vôd na princípe zbierania dažďovej vody do dažďovej záhrady, ktorá môže zbierať dažďovú vodu z ktorejkoľvek spevnenej či zastrešenej plochy v povodí Ondavky i mimo povodia.

6.2 Dažďové záhrady

Dažďová záhrada je atraktívne depresné miesto v záhrade na zachytávanie dažďovej vody zo spevnených nepriepustných plôch ako sú strechy, chodníky, parkoviská, príjazdové cesty.

Prečo potrebujeme dažďové záhrady?

S územným rozvojom sa čoraz viac zvyšuje počet nepriepustných plôch s odvedenými dažďovými vodami, čím sa zhoršuje kvalita prostredia, kde človek žije. Stavebná činnosť zvyčajne pečatí zemský povrch a limituje absorbovanie dažďovej vody do pôdy i následný výpar a zvyšuje riziká povrchového odtoku dažďovej vody s rastom povodňových rizík. Nepriepustný povrch negatívne

ovplyvňuje naše životné prostredie znižovaním vlhkosti ovzdušia a rastom výskytu jemných prachových a peľových častíc v ovzduší. Výskumy tiež ukázali, že podstatnú časť znečistenia našich potokov, riek a vodných nádrží spôsobuje splachovanie nečistôt z našich dvorov, ciest či parkovísk. Jednoduchý spôsob, ako udržať čistotu našich tokov i nádrží je realizovať dažďové záhrady. Výhody dažďových záhrad sú rozmanité. Sú schopné vykonávať tieto funkcie:

1. Pomáhajú udržiavať čistú vodu v našich potokoch filtrovaním dažďovej vody pred vstupom do miestneho potoka.
2. Pomáhajú zmierňovať problémy povodní.
3. Zvyšujú atraktivitu záhradnej architektúry v mestách a obciach.
4. Poskytujú útočisko a potravný reťazec voľne žijúcim živočíchom.
5. Dopĺňajú zásoby podzemných vôd.
6. Zlepšujú mikroklímu prostredia zvýšeným výparom.

Realizácia vlastnej dažďovej záhrady

Realizácia dažďovej záhrady je pomerne jednoduchá. Nasledujúci návod pomôže vybudovať dažďovú záhradu na pozemku. Veľkosť a tvar vašej záhrady závisí od niekoľkých faktorov, ako je veľkosť vášho dvora, i od peňazí, ktoré chcete investovať. Pamätajte, že môžete mať len primeranú dažďovú záhradu objemu dažďovej vody, ktorú máte k dispozícii zo striech i spevnených plôch. Dažďová záhrada je nielen výraznou estetickou súčasťou pri revitalizácii intravilánov obcí, s ponukou vhodných priestorov pre relax, ale zároveň dôležitým prvkom pri ochrane kvality vodných zdrojov.

Je dažďová záhrada jazierko?

Nie. Dažďové záhrady nie sú rybníky. Ak je dažďová záhrada dobré navrhnutá, voda by sa mala v nej zdržať maximálne 48 hodín.

Bude dažďová záhrada lákať komárov?

Nie. Životný cyklus komárov je 7-12 dní. Dobre navrhnutá dažďová záhrada nesmie vytvárať podmienky pre stojatú vodu tak dlho, aby mali larvy komárov príležitosť ukončiť svoj životný cyklus. Dažďové záhrady majú tiež tú výhodu, že lákajú vážky, ktoré sú predátormi komárov.

Sú dažďové záhrady ťažko prevádzkovateľné?

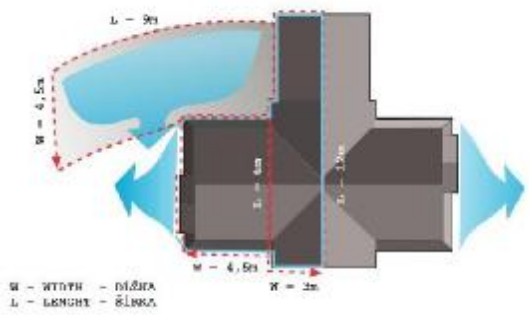
Nie. Pôvodné rastliny pre danú lokalitu v dažďovej záhrade vytvárajú nádherné kvetinové záhony a preto nevyžadujú zvláštnu starostlivosť ani hnojenie.

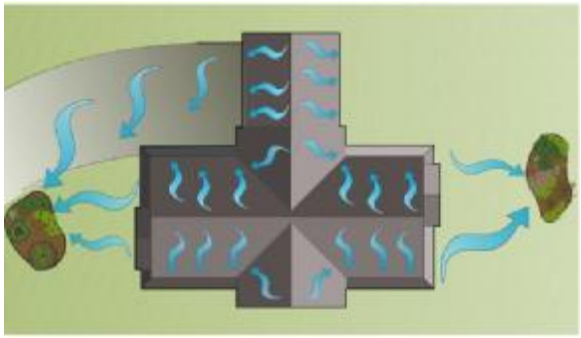
Miesto pre dažďovú záhradu

Dažďová záhrada môže byť umiestnená na trávniku v blízkosti budovy so zbieraním dažďovej vody zo strechy i z ostatných spevnených plôch pozemku. Najväčšie zdroje vody sú zo strechy, spevnených plôch a zhutnených pôd. Vzdialenosť dažďovej záhrady od vášho domu i od susedov by nemala byť menej ako 10 metrov, aby sa zabránilo vplyvu priesaku vody pod stavbu. Záhrada by tiež nemala byť umiestnená v priestore existujúcej kanalizácie, respektíve priekop. Najvhodnejšie pre dažďovú záhradu je slnečné miesto dizajnovo integrované do celej záhrady, podľa možnosti nie pod veľkými stromami, ani v lokalite veľkých koreňových štruktúr.

Umiestnenie a projektovanie dažďovej záhrady

Táto časť manuálu sa venuje popisovaniu krokov pri zakladaní dažďovej záhrady. Kde umiestniť dažďovú záhradu a aká veľká by mala byť v závislosti od objemu zbieranej dažďovej vody, type pôdy a sklonu pozemku.





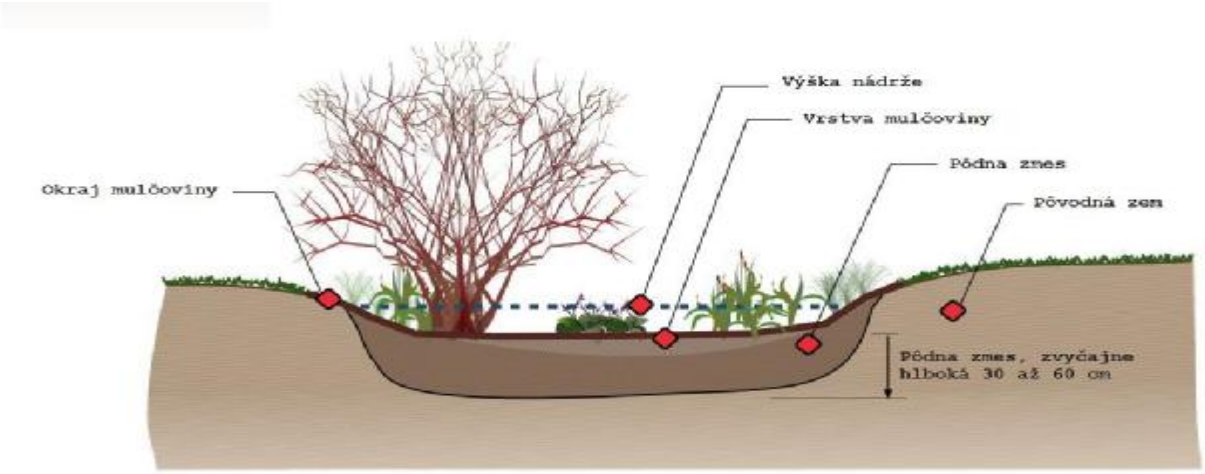
Veľkosť dažďovej záhrady

Dažďová záhrada môže byť ľubovoľnej veľkosti. *Ideálne* je vytvoriť dažďovú záhradu, ktorá bude absorbovať všetok dážď, ktorý za normálnych okolností odteká z pozemku. Typická dažďová záhrada pre rodinný dom je 10-30 m^2. Veľkosť dažďovej záhrady závisí od týchto faktorov:

1. HÍbka záhrady.
2. Objem odtoku dažďovej vody zo strechy a spevnených plôch.
3. Druh pôdy v záhrade.

Dažďové záhrady boli prvýkrát použité v Marylande (USA) v roku 1990, ako technológia znižovania rizík znečistenia vodných tokov. Záhrady boli vyvinuté so snahou o čo najlepšiu prax

bioretencie dažďovej vody, ako nástroj zbierania vody do preliačin a depresií a spomalenia odtoku z intenzívneho dažďa z búrok. To všetko v snahe ochrániť toky pred znečistením a zároveň čo najviac znížiť majiteľom rodinných domov poplatky za odkanalizovanie dažďových vôd.

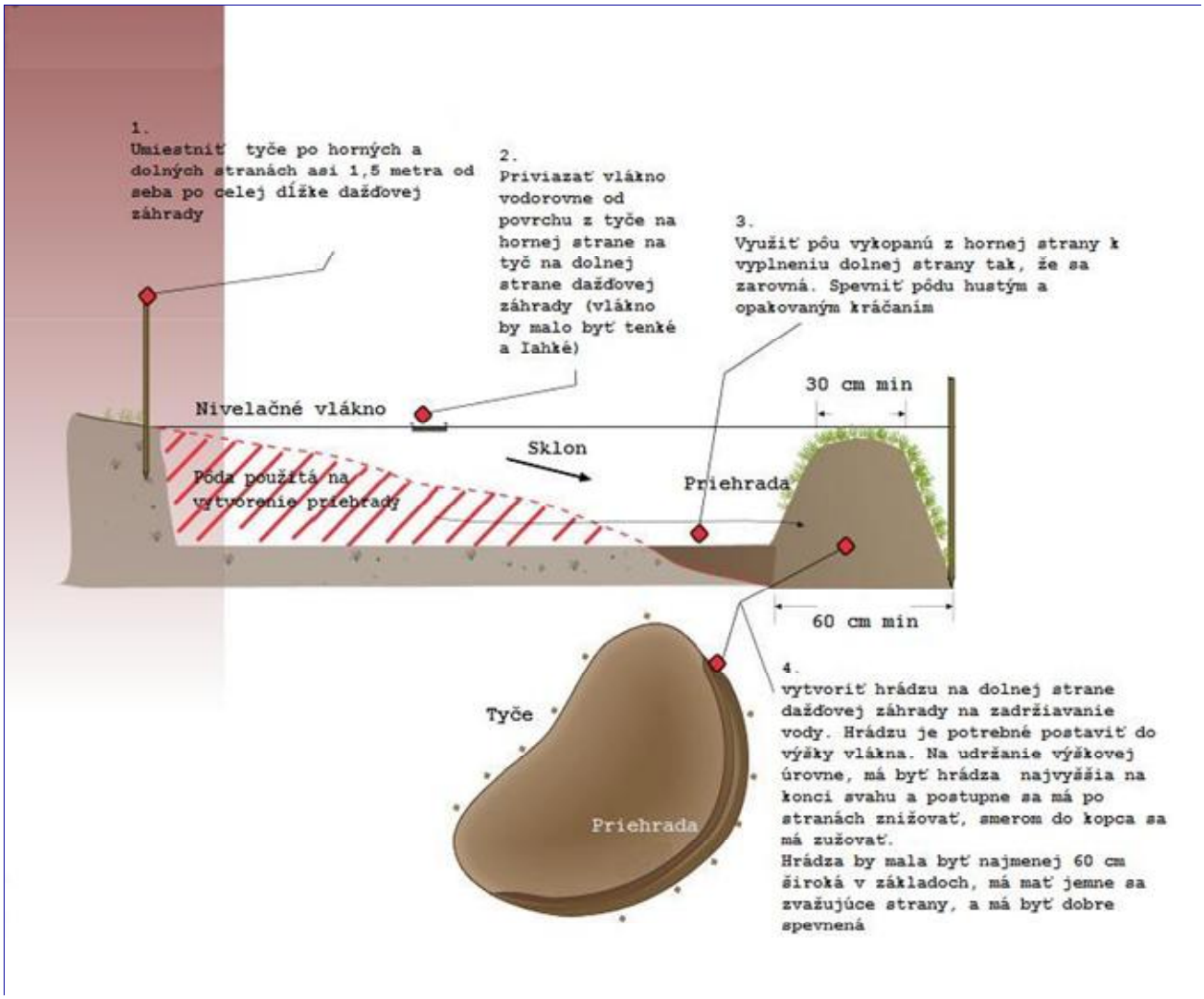


Privádzanie vody do dažďovej záhrady

Existuje niekoľko možností privádzania dažďovej vody zo strechy a spevnených plôch do dažďovej záhrady. Je možné odpojiť dažďové odkvapové rúry od dažďovej kanalizácie a presmerovať vodu do dažďovej záhrady povrchom vyspádovanou priekopou. Alternatívne je možné osadiť podzemnú PVC rúru pod povrchom s privedením dažďovej vody zo strechy do dažďovej záhrady. Na ochranu pred silným prúdom vody a erózie z potrubia do dažďovej záhrady je vhodné osadiť vyústenie potrubia geotextíliou a kameňmi. Dažďová záhrada môže byť kombinovaná pred vstupom ešte osadením suda, do ktorého priteká dažďová voda zo strechy.

Hĺbka a sklony svahov dažďovej záhrady

Veľkosť dažďovej záhrady ovplyvňuje hĺbku i sklon svahov. Ideálna hĺbka dažďovej záhrady je medzi 15 - 30 cm. Pri hĺbke 15 cm bude musieť dažďová záhrada byť pomerne veľká, aby bol dostatok kapacity na akumulovanie zozbieraného objemu dažďa. Na druhej strane, dažďová záhrada hlbšia ako 30 cm môže zadržiavať dažďovú vodu príliš dlho v závislosti od pôdneho substrátu. Inštaláciu dažďovej záhrady odporúčame v najnižších priestoroch rovinatej časti vášho pozemku. Dažďové sudy môžu byť tiež použité na zber dažďovej vody zo strechy s jej následným použitím v dažďovej záhrade. Použitie suda ovplyvní aj veľkosť plochy dažďovej záhrady.



Stanovenie vodozberného územia dažďovej záhrady

Navrhnutie zonácie hĺbok dažďovej záhrady a výpočet plochy zberu dažďovej vody v záhrade je ďalším krokom k určeniu plochy dažďovej záhrady. Ak poznáte plochu strechy, z ktorej budete zbierať dažďovú vodu do dažďovej záhrady, potrebujete urobiť pôdne testy.

Základné pôdne testy

Existujú jednoduché testy, ktoré možno vykonať na zistenie typu pôdy, ktorú máte v záhrade.

Pôdy môžu byť piesčité, prachovité, ílovité. Tu sú niektoré námety na testy:

1. Najjednoduchším testom je vzatie vlhkej pôdy medzi špičky prstov. Piesčitú pôdu cítite veľmi zreteľne, pri prachových časticiach hladkosť a pri ílovitých časticiach lepkavosť.

2. Ďalším testom môže byť vzatie vlhkej pôdy medzi palec a ukazovák a nanesenie pásu hliny na hladkú plastovú dosku. Piesčitá pôda netvorí stuhu, nanesený pás z prachovej pôdy bude krátky a priesvitný a z ílovitej pôdy bude vytvorený pás dlhý a hrubý.
3. Pri suchom teste urobte guľu a nechajte uschnúť niekoľko hodín. Ako náhle je pôda suchá, rozdrvte ju medzi palcom a ukazovákom. Piesčitá pôda sa rozdrví ľahko, prachová sa rozdrví ťažšie a ílovité pôdy sa rozdrvia len veľmi ťažko.

Ďalší výskum pôdnych typov

Vlastnosť pôdy ovplyvňuje rýchlosť vsakovania pri nasýtenej hydraulickej vodivosti, hĺbka nepriepustného podložia a úroveň hladín podzemných vôd. Z mapy môžete určiť miesto pre dažďovú záhradu vo vašej záhrade. Z mapy si môžete vybrať typ pôdy v mieste navrhovanej dažďovej záhrady. Bohužiaľ, najmä v intravilánoch obcí je to zložité, lebo mohla byť navozená sutina či zemina z inej lokality, čo nie je v mape zaregistrované. Najjednoduchšie je urobiť pôdny test, ako je to opísané vyššie.

Pôdny typ

Typ pôdy určuje rýchlosť vsakovania vody zo záhrady. Ak je pôdny profil piesočnatý, je potrebné vylepšiť pôdu kompostom. Prachovitá pôda je lepšia ako ílovitá. Ílovitá pôda tiež potrebuje vylepšenie kompostom, v krajnom prípade výmenu celého pôdneho substrátu, aby sme zlepšili presiakavosť dažďovej záhrady. Odporúčaný pôdny mix je 50-60% piesku, 30-40% ílovitej ornice. Organická hmota by mala dosahovať 5-10%, najvhodnejšia z kompostu.

Výberom veľkosti záhrady a pôdneho substrátu v nej navrhneme tvar dažďovej záhrady, ktorá esteticky a krajinotvorne zapadne do záhrady, či verejného priestoru. Existuje viacero zásad, ktoré potrebujeme pre návrh tvaru dažďovej záhrady. Dlhšia časť záhrady by mala byť kolmo k prítoku

vody. Tým sa maximalizuje schopnosť dažďovej záhrady zachytiť vodu. Mala by byť dostatočne široká, aby sa voda v záhrade rozlievala rovnomerne. Dobrým pravidlom je dodržať pomer dĺžky a šírky záhrady v pomere 2:1.

Veľkosť dažďovej záhrady

Ak má dažďová záhrada viac ako 30 m^2, odporúčame dažďovú záhradu rozdeliť na viac menších záhrad. Pre dobre priepustnú piesočnatú pôdu sa odporúča pomer zbernej plochy ku ploche dažďovej záhrady 5:1. To znamená, že ak máme zbernú plochu 150 m^2, plocha dažďovej záhrady by mala byť 30 m^2. Ak sú pôdy horšej kvality a menej priepustné, potom sa odporúča pomer 3:1.

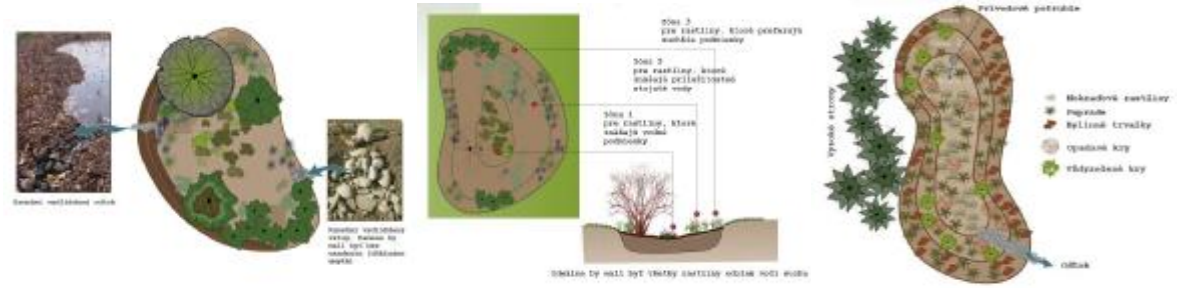
Budovanie dažďovej záhrady

Začnite tým, že ohraničíte obvod vašej záhrady. Tento môžete označiť kolíkmi, vlajkami, alebo záhradnou hadicou pozdĺž okraja. To vymedzí oblasť, kde budete kopať. Ako náhle ste určili obvod dažďovej záhrady, môžete začať kopať. Najskôr vyberiete mačinu. Ak ste na úplnej rovine, potom vyhlbujete dažďovú záhradu výkopom zeminy a jej odvezením na iné miesto v záhrade, kde túto zeminu potrebujete. Ak je lokalita vo svahu, vykopanú zeminu použijete na navŕšenie hrádze na dolnej strane. Hrádzu zhutnite a vyrovnajte. Pokračujte s kopaním až na úroveň potrebnej hĺbky a v prípade potreby aj navýšenia hrádze, ktorú po zhutnení prikryjete mačinou.

Dažďovú záhradu môžete vykopať ručne alebo záhradným bagrom. Ak ste nútený použiť bager na výkopové práce vo vašej záhrade, vyvarujte sa manipulácii bagra pri výkopových prácach priamo v dažďovej záhrade, aby nedošlo k zhutneniu pôdy.

Prívod dažďovej vody a zónovanie rastlín

Prívod dažďovej vody do dažďovej záhrady je gravitačný priamo z odkvapovej rúry povrchovo alebo podpovrchovo. Vyústenie prítoku do záhrady je potrebné zabezpečiť proti prívalom prítoku dažďovej vody, aby nedochádzalo k erózii dna i deformácii flóry v záhrade.



Príklady dažďových záhrad

Zachytávanie dažďových vôd v intravilánoch

Manažment dažďových vôd v intravilánoch miest a obcí je možné založiť na princípe zadržania dažďovej vody v prostredí kde padne. Doterajšia prax je orientovaná na čo najrýchlejšie odvedenie dažďovej vody z územia intravilánov. Inovatívne riešenia založené na umelom zadržaní dažďovej vody v štruktúrach mesta v období bez dažďov umožňujú túto vodu využívať na zlepšovanie mikroklímy mesta, závlahy parkov, resp. prostredníctvom recyklácie na iné potreby miest.

Pre mestské prostredie ponúkame viacero technologických riešení, ktoré sú vo vyspelých krajinách na rozdiel od Slovenska často využívané. Vo svete sú tieto systémy často označené ako BMPs (Best Management Practices), t.j. technológie najlepšej praxe hospodárenia s dažďovou vodou. Viaceré systémy môžu mať alternatívne riešenia.

Zbieranie dažďovej vody zo striech do sudov

Najjednoduchšou a zrejme aj najstaršou formou redukcie odtoku dažďovej vody zo striech je jej zachytávanie do nádob a následne využívanie napríklad na polievanie záhrady počas sucha.

Historické záznamy ukazujú, že dažďová voda bola zhromažďovaná v jednoduchých hlinených nádobách už pred 2000 rokmi v Thajsku a neskôr aj v iných oblastiach sveta. V dnešnej dobe má táto technológia viacero konkrétnych podôb, ktoré sa odvíjajú od základnej myšlienky zachytenia dažďovej vody do suda postaveného pod odkvap. V súčasnosti sa presadzujú uzatvorené kontajnery, ktoré na rozdiel od otvorených neposkytujú vhodné podmienky pre rozmnožovanie hmyzu.

V ich hornej časti býva otvor na vyústenie odkvapu, prípadne bezpečnostný prepad a v spodnej výpust pre ľahšiu manipuláciu. Sudy môžu byť vyrobené z dubového dreva alebo plastu. Sú navrhnuté tak, aby odolávali horúcim podmienkam v lete i mrazom v zime. Môžu byť samostatné alebo navzájom prepojené, pričom každý sud má samostatný výpust.

Takto zachytená a uskladnená dažďová voda je pre rastliny veľmi vhodná, keďže ide o mäkkú vodu zbavenú minerálnych látok (vápnika, fluóru, chlóru a iných látok). Na zahraničných trhoch

možno nájsť rôzne tvarovo či farebne upravené sudy, ktoré je možné zladiť s celkovým dizajnom budovy, domu či záhrady, čo sa stáva aj módnym hitom v záhradnej tvorbe. Je tu významný priestor pre environmentálnu výchovu.[1] Umelecké stvárnenie sudov sa môže stať výrazným dekoračným prvkom drobnej záhradnej architektúry, ale napríklad i peších zón.

Ručne zdobené sudy sú nielen potešením z vlastnej tvorby, ale aj vhodným estetickým prvkom okolia domu či záhrady so zapojením žiakov škôl do environmentálnej výchovy[23].

[1] http://www.prweb.com/releases/2008/07/prweb1066044.htm, http://www.terracycle.net/press/rain_barrel.htm, www.flickr.com/photos/whole_foods/3254935825, http://www.pondbizmag.com/resources/pressrelease/pr-1369, http://www.rainbarrelguide.com,
[2] http://watercolorsplus.com/Rain%20Barrel/Rain-Barrel-full-view-large-image.jpg
[3] www.flickr.com/photos/whole_foods/3254935825/

Výpočet akumulačnej kapacity dažďovej záhrady

Objem potenciálne zadržanej vody v dažďovej záhrade je definovaný ako celkový súhrn povrchových a podpovrchových objemov, ktoré dokážeme zadržať pod úrovňou bezpečnostného odtoku. Objem akumulácie závisí od konkrétnych podmienok danej lokality a jej dizajnu.

Akumulačná kapacita dažďovej záhrady je tvorená z dvoch zložiek :

1. Objem povrchovej akumulácie [m³] = plocha dna dažďovej záhrady lôžka [m^2] x projektovaná hĺbka vody [m];
2. Objem pôdnej akumulácie [m³] = plocha lôžka [m^2] x hĺbka pôdy pre retenciu [m] x koeficient retenčného objemu (bežne 10-20%, môže byť väčšia, ak má pôda vysoký obsah organického materiálu);

Akumulačná kapacita dažďovej záhrady = objem povrchovej akumulácie + objem pôdnej akumulácie.

Údržba

Správne navrhnuté a inštalované dažďové záhrady vyžadujú štandardnú údržbu:

- Keď sa vegetácia dobre prijme, je potrebné ju plieť a ošetrovať.
- Keď je erózia evidentná, mulč je potrebné opätovne dopĺňať. Raz za 2-3 roky môže celá plocha vyžadovať výmenu mulču.
- Najmenej dvakrát ročne je u dažďových záhrad potrebné vykonať prehliadku usádzania sedimentov, erózie, rastu vegetácie a pod.
- Počas dlhých období sucha sa dažďové záhrady môžu zavlažovať.
- U dažďových záhrad nevykonávame pravidelné kosenie.
- U stromov a kríkov by sa mala vykonávať dvakrát ročne prehliadka ich zdravotného stavu.

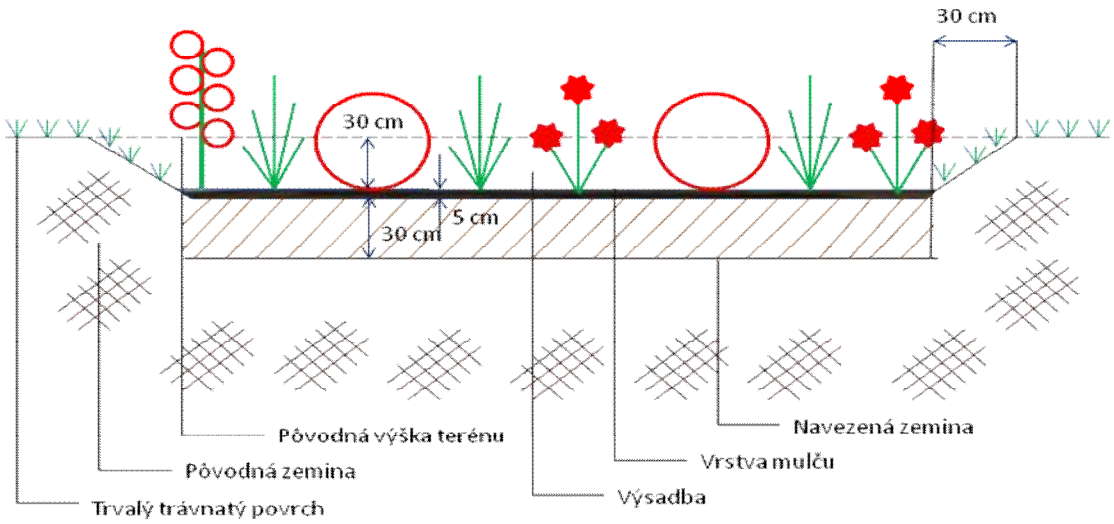
Náklady

Dažďové záhrady často nahrádzajú plochy, na ktorých sa mala pôvodne vykonávať parková úprava s intenzívnou údržbou, takže teraz môžu byť celkové náklady omnoho nižšie ako skutočné stavebné náklady. Okrem toho realizácia dažďových záhrad znižuje náklady na odvedenie dažďovej vody z pozemku a nižšie náklady sú aj na zavlažovanie.

Náklady na vybudovanie 1 m^2 dažďovej záhrady sa pohybujú v závislosti, či si to robíme svojpomocne alebo si práce objednáme cez firmu. Náklady na realizáciu dažďovej záhrady svojpomocne dosahujú 10-15 eur. Pri dodávke na kľúč môže cena dosiahnuť 100-150 eur/m^2

(v závislosti od výkopových prác, vysadených rastlinných druhov, prípadne ďalších technických opatrení, akými sú napr. bezpečnostný prepad a pod.).

Štruktúra dažďovej záhrady



Obr 24: Schéma rezu dažďovej záhrady

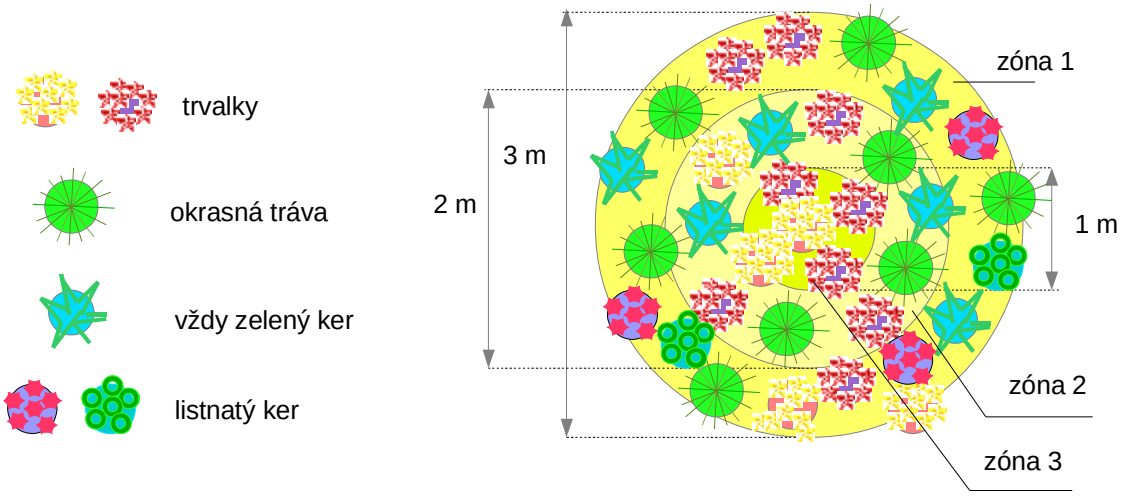
V intravilánoch obcí navrhujeme štyri typy dažďových záhrad. Každá dažďová záhrada sa skladá z troch zón.

Zóna 1 - rastliny vhodné do suchších podmienok: trvalka, listnatý ker, vždy zelený ker, okrasná tráva

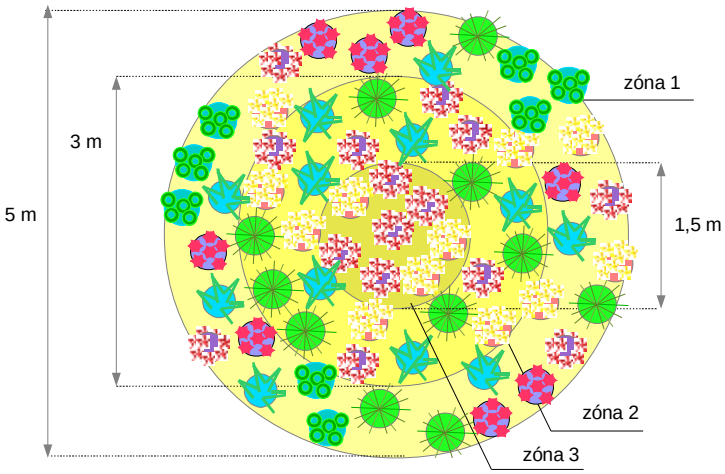
Zóna 2 - rastliny znášajúce príležitostné stojaté vody: trvalka, vždy zelený ker, okrasná tráva

Zóna 3 - rastliny znášajúce vodné podmienky: trvalka

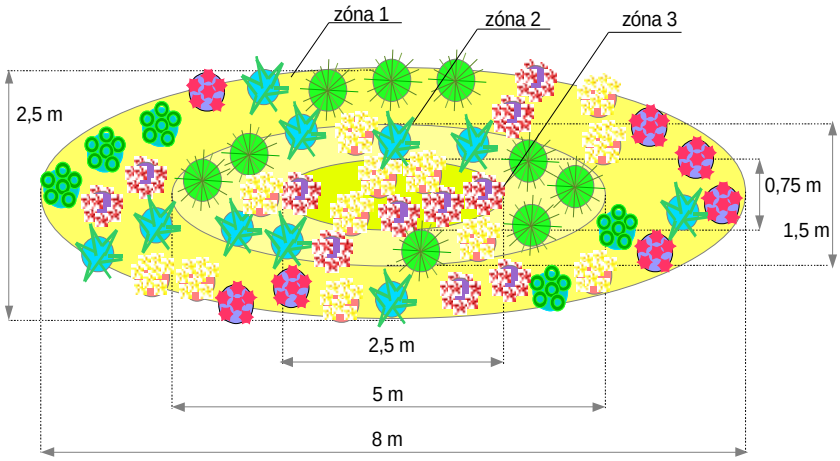
TYP A



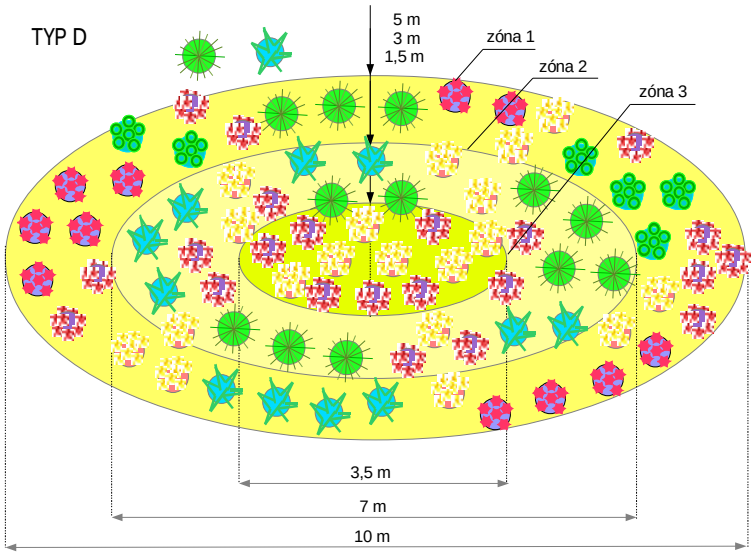
TYP B



TYP C



TYP D



Odporúčané kvety na výsadbu dažďovej záhrady:

TRVALKY		
Salvia nemorosa Rose Queen	Coreopsis x grandiflora	Geum coccineum
Šalvia nádherná Rose Queen	Krásnoočko veľkokveté	Kuklík šarlátový
Echinacea purpurea	Lythrum salicaria	Bergenia cordifolia
Strapatka purpurová	Vrbica vrbovistá	Bergénia
VŽDY ZELENÉ KRY		
Hypericum calycinum	Syringa meyeri Palibin	Prunus laurocerasus Otto Luyken
Ľubovník kališkatý	Orgován mayerov Palibin	Vavrínec lekársky
LISTNATÉ KRY		
Cornus alba	Weigela Alexandra	Cornus alba Spaethi
Drieň biely	Vajgela ružová	Svíb biely
OKRASNÁ TRÁVA		
Carex gray	Acutiflora 'Karl Foerster'	Stipa tenuissima Pony Taills
Ostrica grayova	Trstina ´Karl Foerster´	Kavíľ chvostíkový

7. NÁNRH OPATRENÍ PRE JEDNOTLIVÉ OBCE

Baškovce – návrh opatrení v intraviláne

Navrhujeme vytvoriť 7 dažďových záhrad o celkovej ploche 173 m^2, na 3 lokalitách.

Lokalita A – Obecný úrad

dažďové záhrady 1,2

smer odtekania dažďovej vody

Dažďová záhrada 2:
rozmery - 10 x 5 m
plocha - 40 m^2
umiestnenie –pri obecnom úrade,
parcela č. 137/2

Dažďová záhrada 1 :
rozmery - priemer 5 m
plocha – 20 m^2
umiestnenie – pri kultúrnom dome,
parcela č. 1/1

Lokalita B – Základná škola

dažďové záhrady 3,4

smer odtekania dažďovej vody

Dažďová záhrada 4:
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha - 22 m^2
umiestnenie –pri ZŠ, parcela č. 511

Dažďová záhrada 3 :
rozmery - priemer 3 m
plocha – 7 m^2
umiestnenie – pri ZŠ, parcela č. 511

Lokalita C – Kostol

dažďové záhrady 5,6, 7

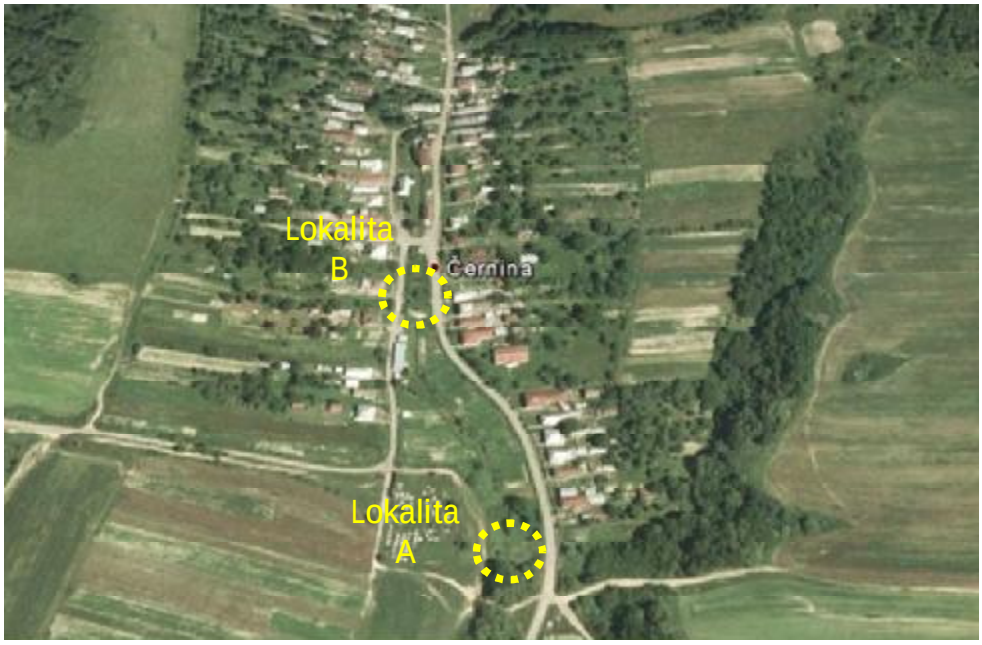
smer odtekania dažďovej vody

Dažďová záhrada 7:
rozmery - 10 x 5 m
plocha - 40 m^2
umiestnenie –pri kostole, parcela č. 220

Dažďová záhrada 4,5 :
rozmery - priemer 8 x 2,5 m
plocha – 22 m^2
umiestnenie – pri kostole, parcela č. 220

Černina – návrh opatrení v intraviláne

Navrhujeme vytvoriť 7 dažďových záhrad o celkovej ploche 137 m^2, na 2 lokalitách.



Lokalita A –
Pod cintorínom

dažďové záhrady 1,2, 3

smer odtekania dažďovej vody

Dažďová záhrada 1,2,3:
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha - 22 m^2
umiestnenie –pod cintorínom, parcela č. 284

Lokalita B – Park

dažďové záhrady 4,5,6

smer odtekania dažďovej vody

Dažďová záhrada 4, 5:
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha - 22 m^2
umiestnenie v parku, parcela č. 145

Dažďová záhrada 6:
rozmery - priemer 5 m
plocha - 20 m^2
umiestnenie v parku, parcela č. 145

Dažďová záhrada 7:
rozmery - priemer 3 m
plocha - 7 m^2
umiestnenie v parku, parcela č. 145

Gruzovce – návrh opatrení v intraviláne

Navrhujeme vytvoriť 2 dažďové záhrady o celkovej ploche 62 m^2, na 1 lokalite.

Lokalita A – Obecný úrad

dažďové záhrady 1, 2

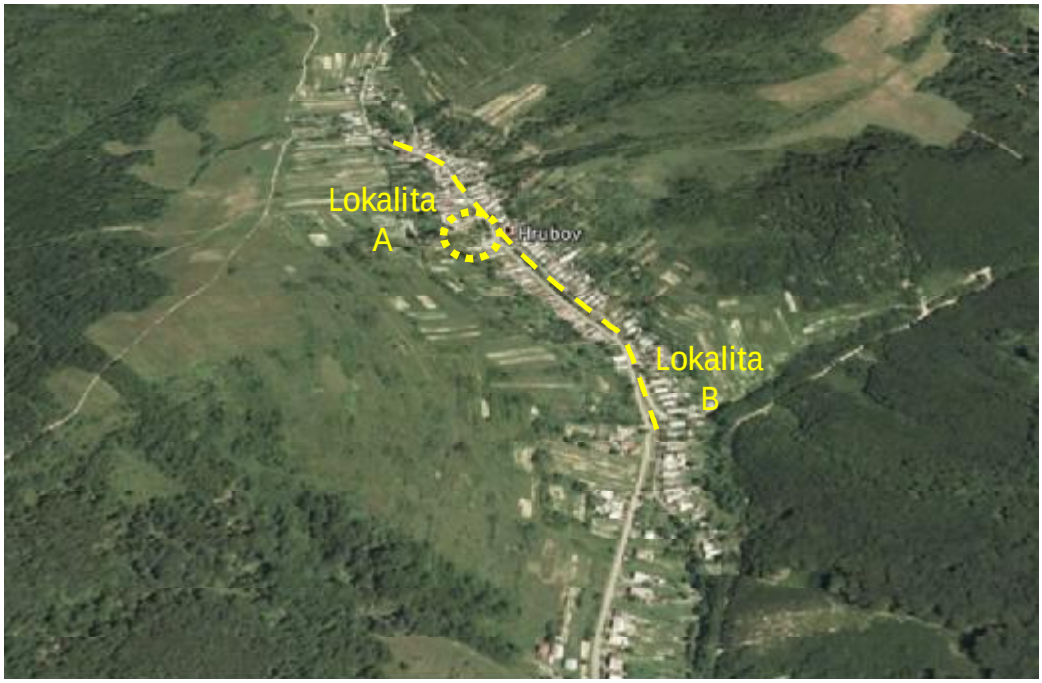
smer odtekania dažďovej vody

Dažďová záhrada 2:
rozmery - 10 x 5 m
plocha - 40 m^2
umiestnenie – pri OÚ parcela č. 24/2

Dažďová záhrada 1:
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha - 22 m^2
umiestnenie – pri OÚ parcela č. 24/2

Hrubov – návrh opatrení v intraviláne

Navrhujeme vytvoriť 2 dažďové záhrady o celkovej ploche 44 m^2, na 1 lokalite a 10 kamenných hrádzok v potoku.



Lokalita A – Základná škola

dažďové záhrady 1,2

smer odtekania dažďovej vody

Dažďová záhrada 1,2:
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha - 22 m^2
umiestnenie –pri ZŠ, parcela č. 380

Lokalita B – Potok

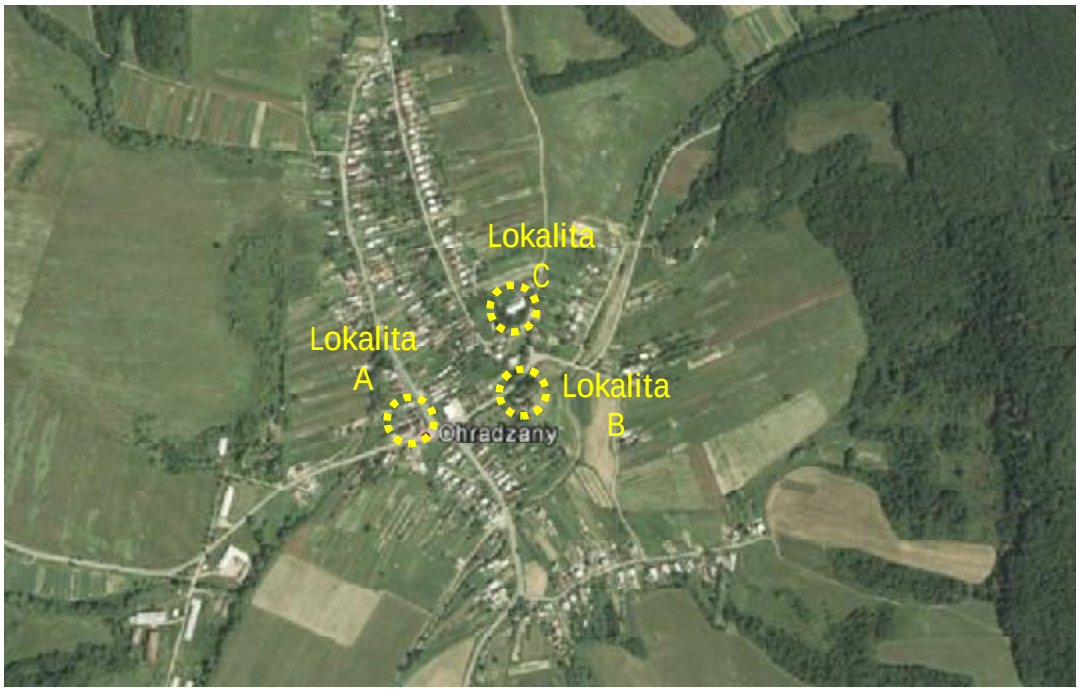
kamenné hrádzky

smer toku

<u>Kamenné hrádzky :</u>
umiestnenie: parcela č. 158
predpokladaný počet: 10

<u>Ohradzany – návrh opatrení v intraviláne</u>

Navrhujeme vytvoriť 11 dažďových záhrad o celkovej ploche 282 m^2, na 3 lokalitách a 4 zasakávacie jamy.



Lokalita A – Obecný úrad

dažďové záhrady 1, 2, 3 smer odtekania dažďovej vody

Dažďové záhrady 1 a 2:
rozmery - priemer 3 m
plocha – 7 m^2
umiestnenie – pri obecnom úrade, parcela č. 4

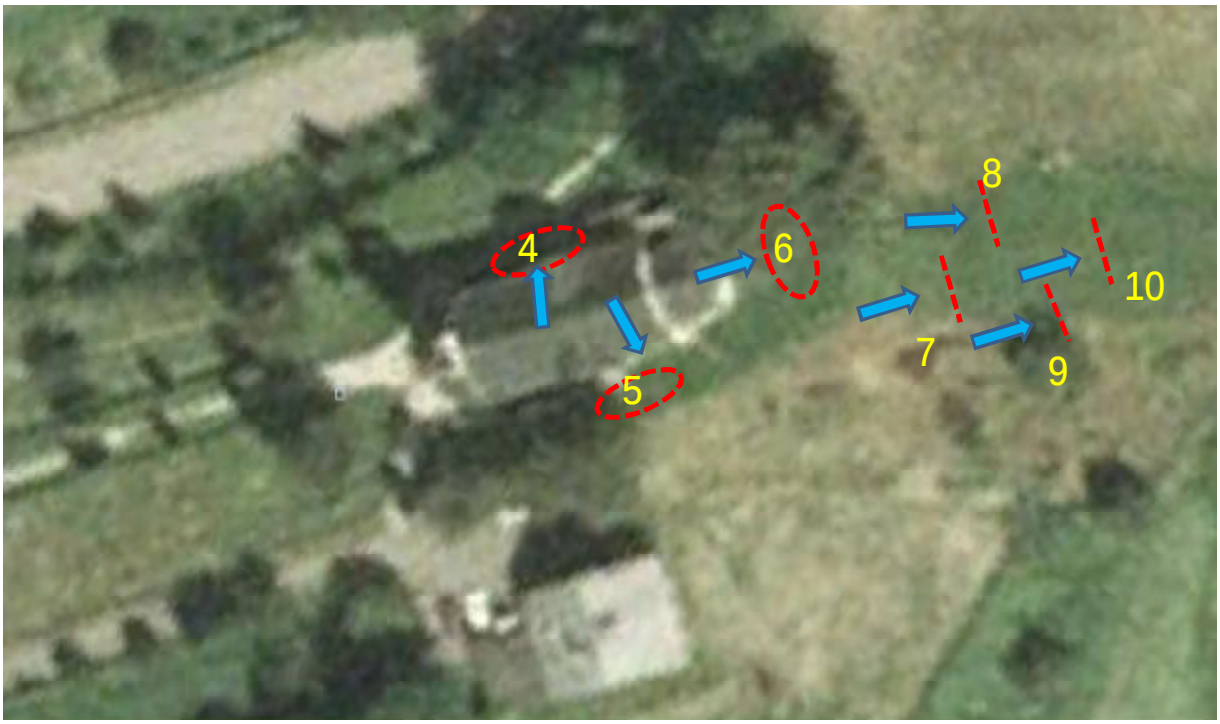
Dažďová záhrada 3:
rozmery – 8 x 2,5 m
plocha – 22 m^2
umiestnenie – pred nákupným centrom, parcela č. 256

Lokalita B – Kostol

smer odtekania dažďovej vody

dažďové záhrady 4, 5, 6

zasakávacie jamy 7, 8, 9, 10



Dažďová záhrada 4:
rozmery - 10 x 5 m
plocha - 40 m^2
umiestnenie –pri kostole, parcela č. 301

Dažďová záhrada 5:
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha - 22 m^2
umiestnenie –pri kostole, parcela č. 301

Dažďová záhrada 6:
rozmery - 10 x 5 m
plocha - 40 m^2
umiestnenie –pri kostole, parcela č. 301

Zasakávacie jamy 7, 8, 9, 10:
rozmery - 3 x 1 x 0,5 m
umiestnenie – za kostolom, parcela č. 300

Lokalita C – Základná škola

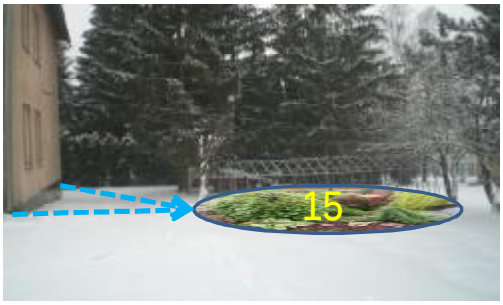
dažďové záhrady 11, 12, 13, 14, 15 smer odtekania dažďovej vody

Dažďová záhrada 11:
rozmery - priemer 5 m
plocha - 20 m^2
umiestnenie –pri ZŠ, parcela č. 259/1

Dažďové záhrady 12 a 13:
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha - 22 m^2
umiestnenie –pri ZŠ, parcela č. 259/1

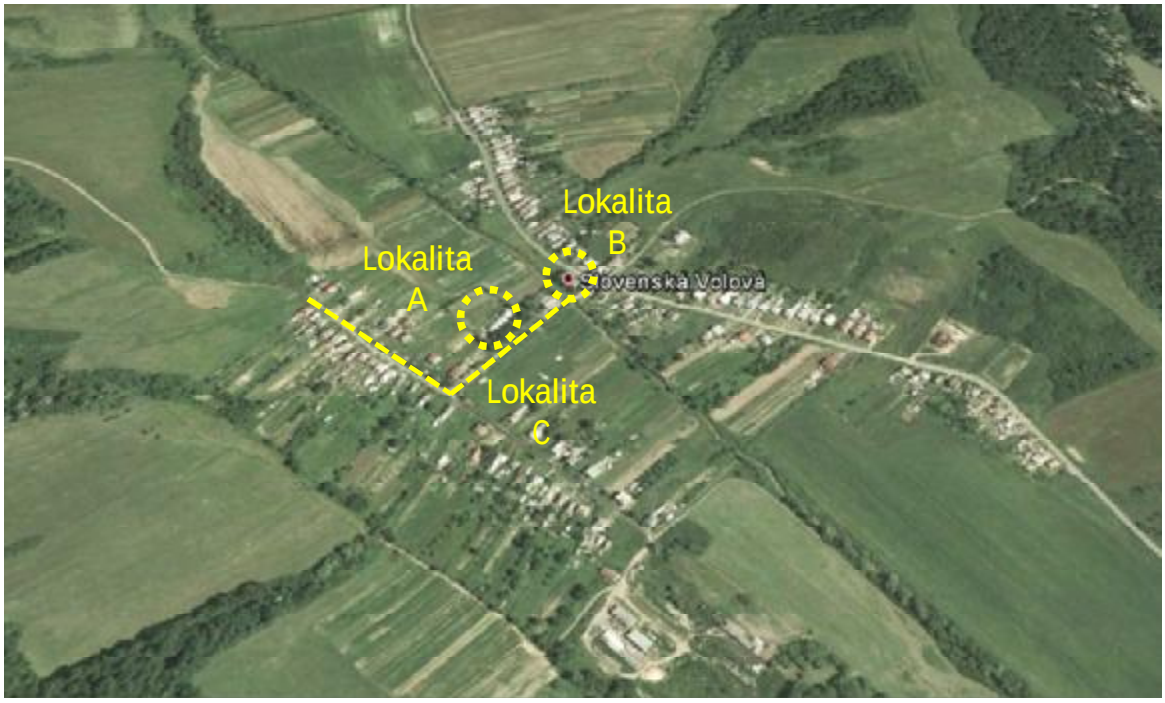
Dažďová záhrada 14:
rozmery - 10 x 5 m
plocha - 40 m^2
umiestnenie –pri ZŠ, parcela č. 259/1

Dažďová záhrada 15:
rozmery - 10 x 5 m
plocha - 40 m^2
umiestnenie –pri ZŠ, parcela č. 259/1



Slovenská Volová – návrh opatrení v intraviláne

Navrhujeme vytvoriť 6 dažďových záhrad o celkovej ploche 150 m^2, na 2 lokalitách a 13 kamenných hrádzok v potoku.



Lokalita A – Základná škola

dažďové záhrady 1, 2, 3, 4 smer odtekania dažďovej vody

Dažďová záhrada 1:
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha - 22 m^2
umiestnenie –pri ZŠ, parcela č. 312/9

Dažďová záhrada 2:
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha - 22 m^2
umiestnenie –pri ZŠ, parcela č. 312/9

Dažďová záhrada 3:
rozmery - 10 x 5 m
plocha - 40 m^2
umiestnenie –pri ZŠ, parcela č. 312/9

Dažďová záhrada 4:
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha - 22 m^2
umiestnenie –pri ZŠ, parcela č. 312/9

Lokalita B – Obecný úrad

dažďové záhrady 5,6
smer odtekania dažďovej vody

Dažďová záhrada 5:
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha - 22 m^2
umiestnenie – pri OÚ parcela č. 63/6

Dažďová záhrada 6:
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha - 22 m^2
umiestnenie – pri OÚ parcela č. 63/6

Lokalita C – Potok

kamenné hrádzky 1,2

smer toku

<u>Kamenné hrádzky 1:</u>
umiestnenie: parcela č. 704/14
predpokladaný počet: 8
<u>Kamenné hrádzky 2:</u>
umiestnenie: parcela č. 62/4
predpokladaný počet: 5

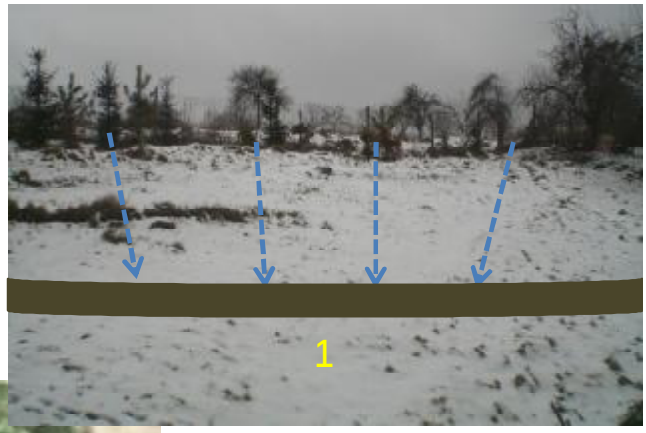
<u>Sopkovce – návrh opatrení v intraviláne</u>

Navrhujeme vytvoriť 1 zasakávacií pás Lokalita A- parcela č 72, a dva zemné valy Lokalita B – parcela č. 18.

Lokalita A – Obecný úrad

zasakávacia jama 1

smer odtekania dažďovej vody



Zasakávacia jama 1:
rozmery - 20 x 1 x 0,5 m
umiestnenie – za OÚ,
parcela č. 72

Lokalita B – Pod cintorínom

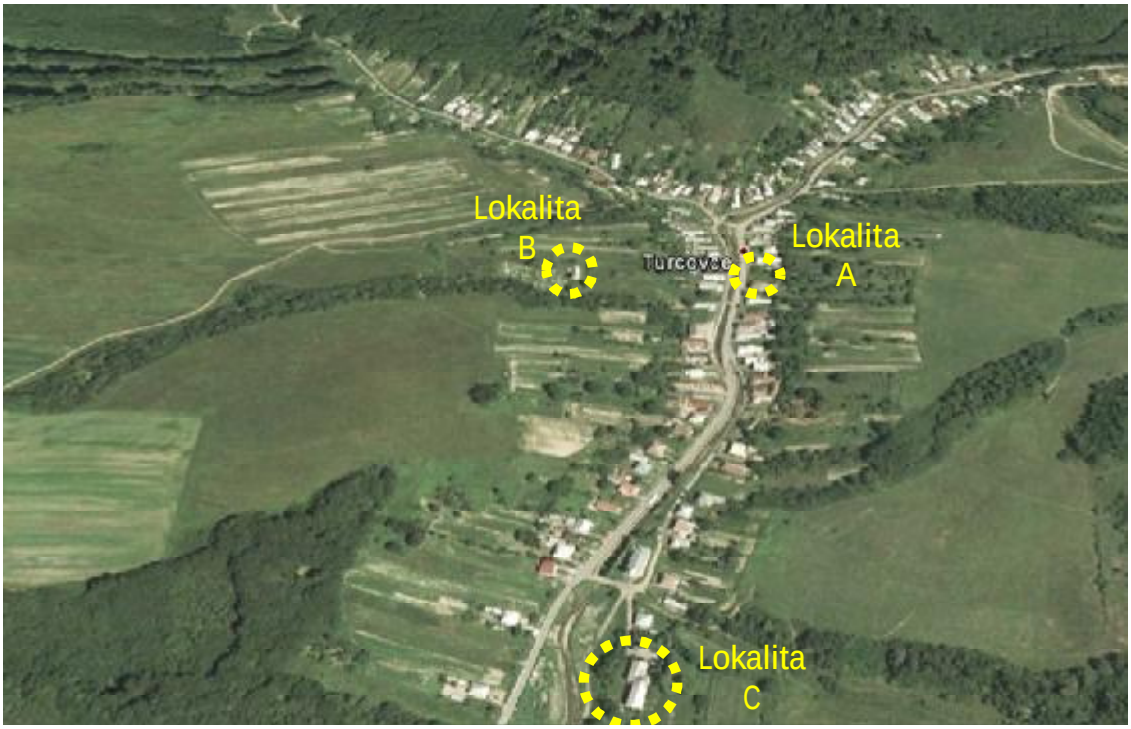
zemné valy

smer odtekania dažďovej vody

Zemné valy:
umiestnenie – pod cintorínom,
parcela č. 18

Turcovce – návrh opatrení v intraviláne

Navrhujeme vytvoriť 9 dažďových záhrad o celkovej ploche 193 m^2, na 3 lokalitách.



Lokalita A – Materská škôlka

dažďová záhrada 1 — smer odtekania dažďovej vody

Dažďová záhrada 1:
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha – 22 m^2
umiestnenie – pri materskej škôlke,
parcela č. 295

Lokalita B – Kostol

dažďové záhrady 2,3, 4

smer odtekania dažďovej vody

<u>Dažďová záhrada 2:</u>
rozmery - 10 x 5 m
plocha - 40 m^2
umiestnenie – pri kostole parcela č. 99

<u>Dažďová záhrada 3:</u>
rozmery - priemer 3 m
plocha - 7 m^2
umiestnenie – pri kostole parcela č. 99

<u>Dažďová záhrada 4:</u>
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha - 22 m^2
umiestnenie – pri kostole
parcela č. 99

Lokalita C – Základná škola

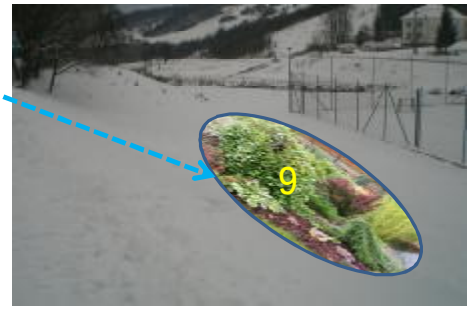
dažďové záhrady 6, 7, 8, 9 → smer odtekania dažďovej vody

Dažďová záhrada 6:
rozmery - priemer 5 m
plocha - 20 m^2
umiestnenie – pri ZŠ parcela č. 9

Dažďová záhrada 7:
rozmery - priemer 5 m
plocha - 20 m^2
umiestnenie – pri ZŠ parcela č. 9

Dažďová záhrada 8:
rozmery - 8 x 2,5 m
plocha - 22 m^2
umiestnenie – pri ZŠ parcela č. 9

Dažďová záhrada 9:
rozmery - 10 x 5 m
plocha - 40 m^2
umiestnenie – pri ZŠ parcela č. 10



Rozpočet materiálových nákladov na dažďové záhrady (DZ)

Dažďová záhrada typ A 7 m^2	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Spolu	Cena za kus €	Cena spolu €
Trvalky	5	5	5	15	1	15
Listnatý ker	5	1	0	6	5	30
Okrasná tráva	3	2	0	5	2	10
Vždy zelený ker	2	0	0	2	7	14
Mulčovina				7	5	35
Spolu						104

Tab č.25

Dažďová záhrada typ B 20 m^2	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Spolu	Cena za kus €	Cena spolu €
Trvalky	6	12	6	24	1	24
Listnatý ker	8	2	0	10	5	50
Okrasná tráva	5	2	0	7	2	14
Vždy zelený ker	2	0	0	2	7	14
Mulčovina				20	5	100
Spolu						202

Tab č.26

Dažďová záhrada typ C 22 m^2	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Spolu	Cena za kus €	Cena spolu €
Trvalky	7	14	7	28	1	28
Listnatý ker	9	3	0	12	5	60
Okrasná tráva	6	3	0	9	2	18
Vždy zelený ker	3	0	0	3	7	21
Mulčovina				22	5	110
Spolu						237

Tab č.27

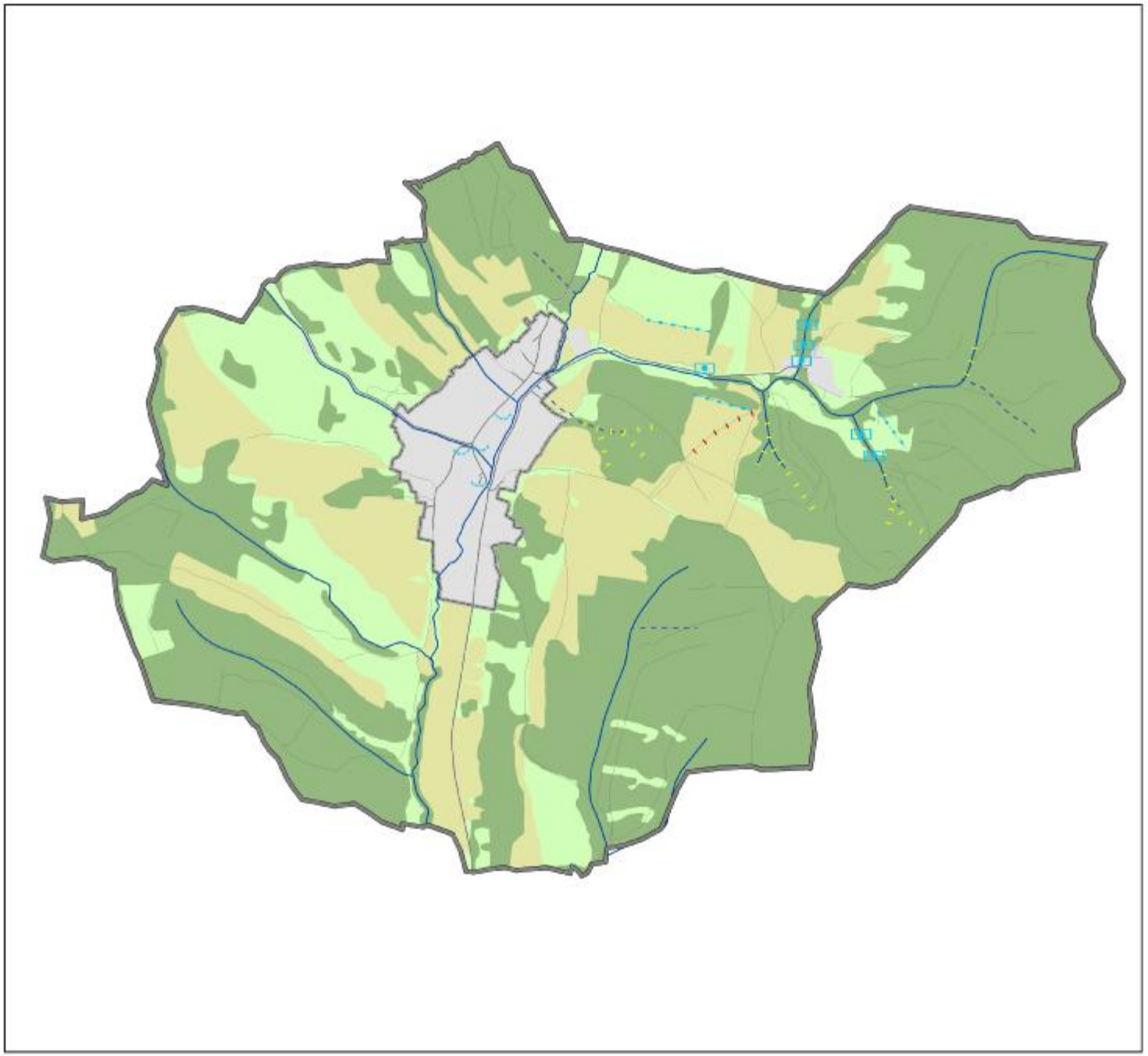
Dažďová záhrada typ D 40 m^2	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Spolu	Cena za kus €	Cena spolu €
Trvalky	10	20	10	40	1	40
Listnatý ker	15	5	0	20	5	100
Okrasná tráva	10	5	0	15	2	30
Vždy zelený ker	6	0	0	6	7	42
Mulčovina				40	5	200
Spolu						412

Tab č.28

	Počet DZ					Cena materiálu na DZ				
Obec	DZ typ A	DZ Typ B	DZ typ C	DZ typ D	DZ spolu	DZ typ A	DZ typ B	DZ typ C	DZ typ D	Cena Spolu €
Baškovce	1	1	3	2	7	104	202	711	824	824
Černina	1	1	5	0	7	104	202	1185	0	1491
Gruzovce	0	0	1	1	2	0	0	237	412	649
Hrubov	0	0	2	0	2	0	0	474	0	474
Ohradzany	2	1	4	4	11	48	202	948	1648	2846
Slov. Volová	0	0	5	1	6	0	0	1185	412	1597
Sopkovce	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turcovce	1	2	3	2	8	14	404	711	824	1953
Spolu	5	5	23	10	43	270	1010	5451	4120	9762

Tab č.29

Baškovce



Legenda

Využitie územia

- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

Administratívne hranice

- hranica obce
- zastavané územie obce

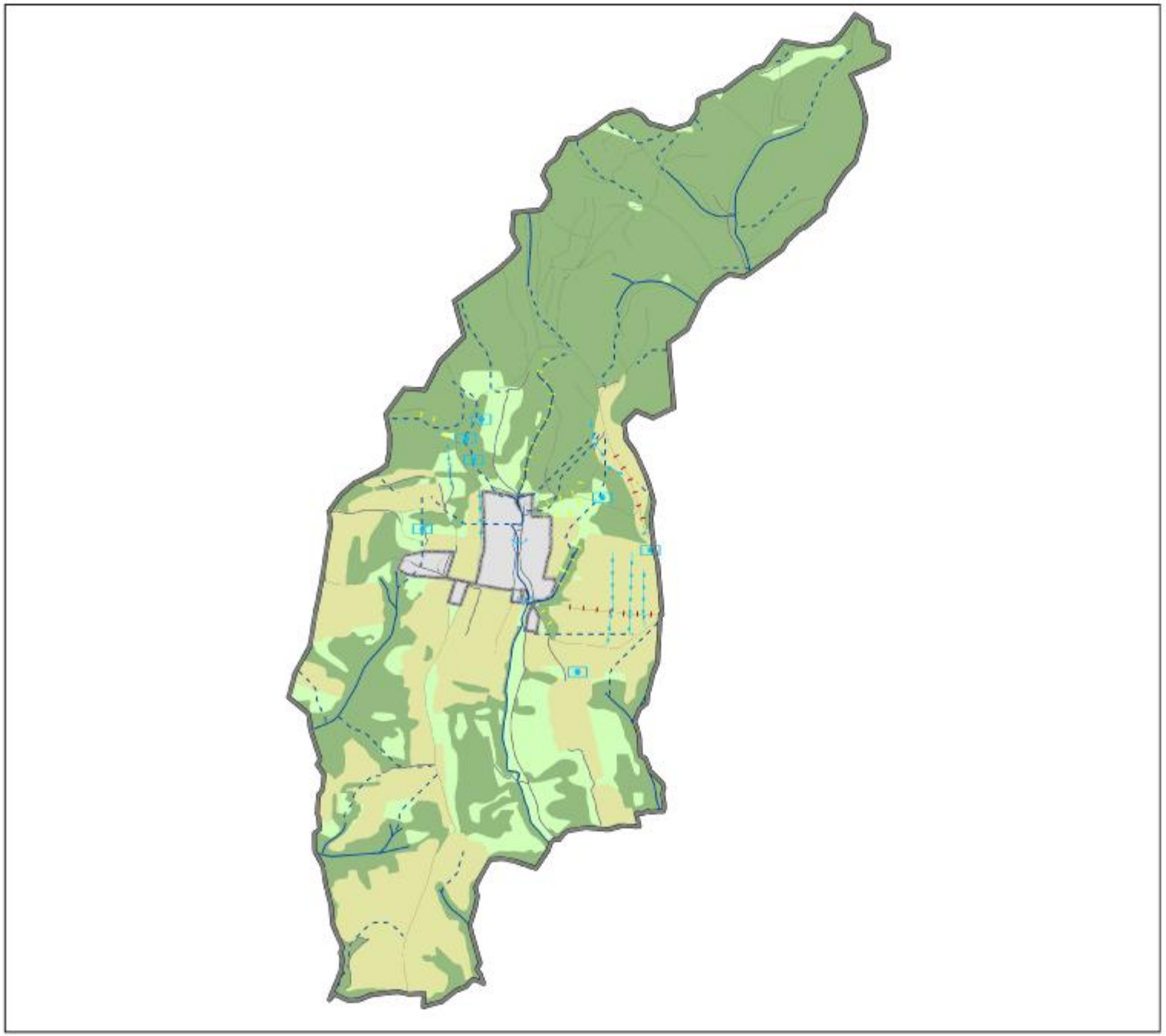
Vodozdržné opatrenia

- poldre, valy
- dažďové záhrady
- odrážky
- hrádzky
- zasakovacie pásy

0 0.25 0.5 0.75 1 km

N

Černina



Legenda

Využitie územia

- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

Administratívne hranice

- hranica obce
- zastavané územie obce

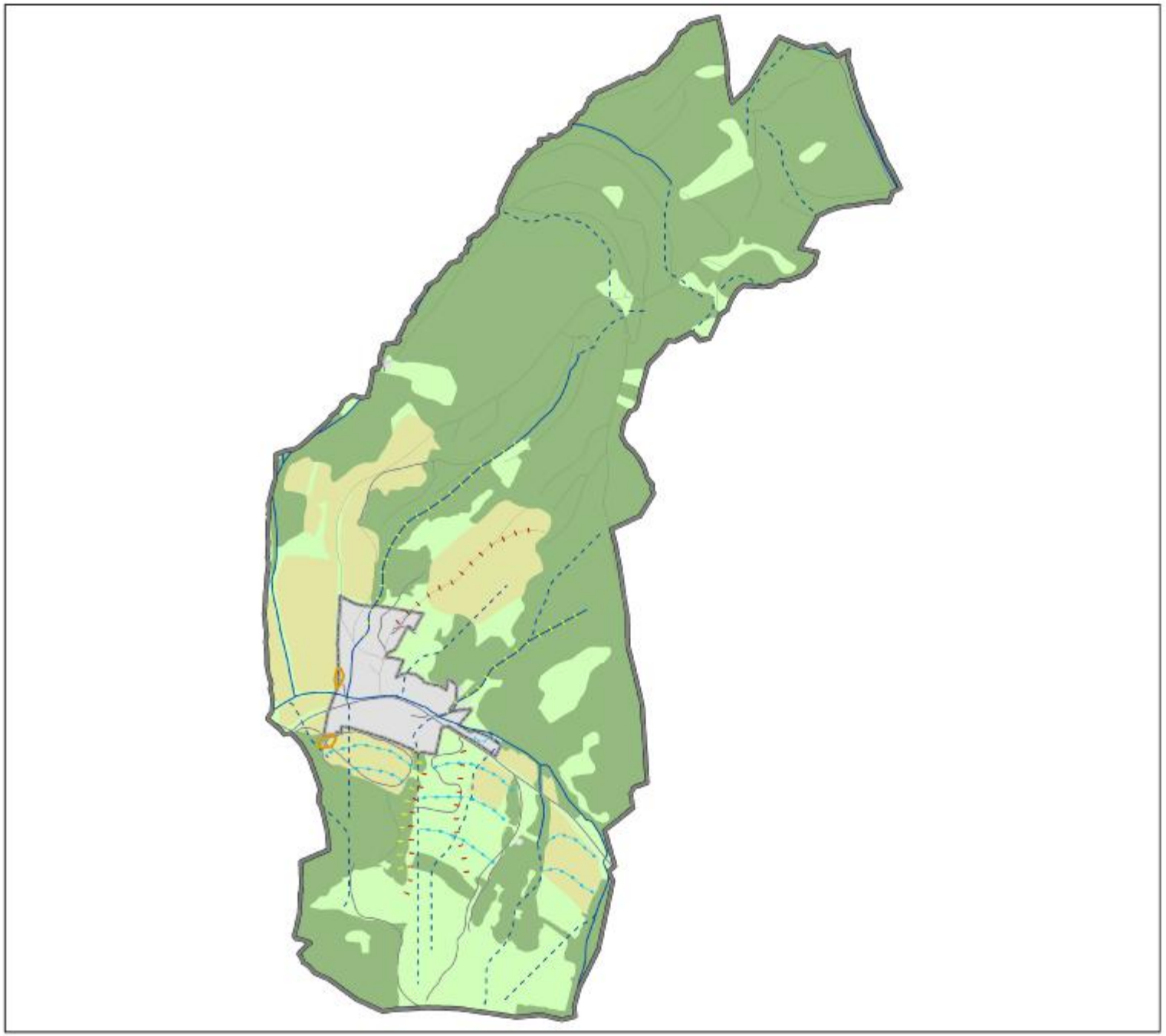
Vodozdržné opatrenia

- poldre, valy
- dažďové záhrady
- odrážky
- drevené hrádzky
- zasakovacie pásy, terasy

0 0.25 0.5 0.75 1 km

N

Gruzovce



Legenda

Využitie územia

- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

Administratívne hranice

- hranica obce
- zastavané územie obce

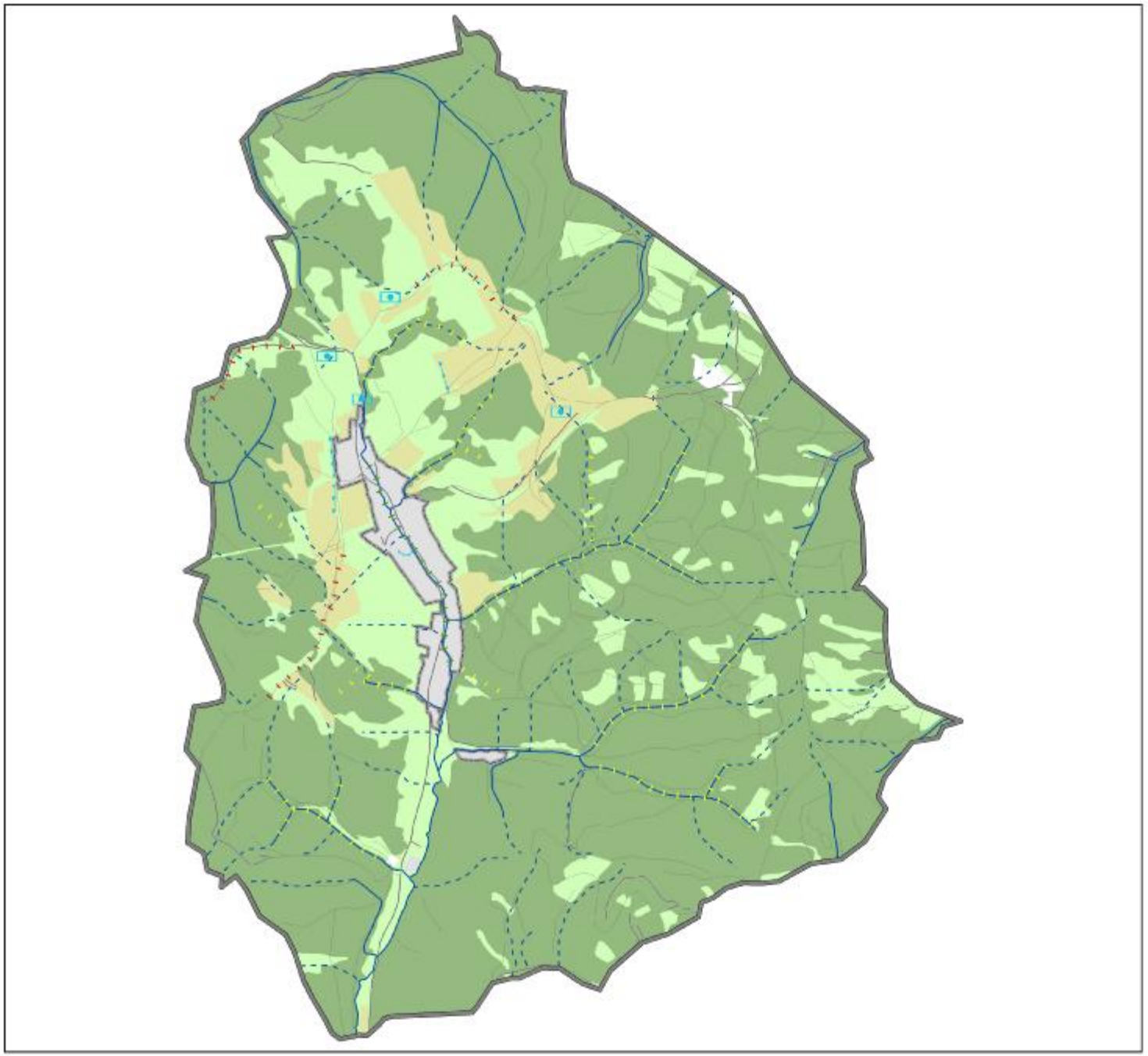
Vodozdržné opatrenia

- poldre, valy
- dažďové záhrady
- infiltračné depresie
- odrážky
- drevené hrádzky
- zasakovacie pásy, terasy

0 0.25 0.5 0.75 1 km

N

Hrubov



Legenda

Využitie územia

- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

Administratívne hranice

- hranica obce
- zastavané územie obce

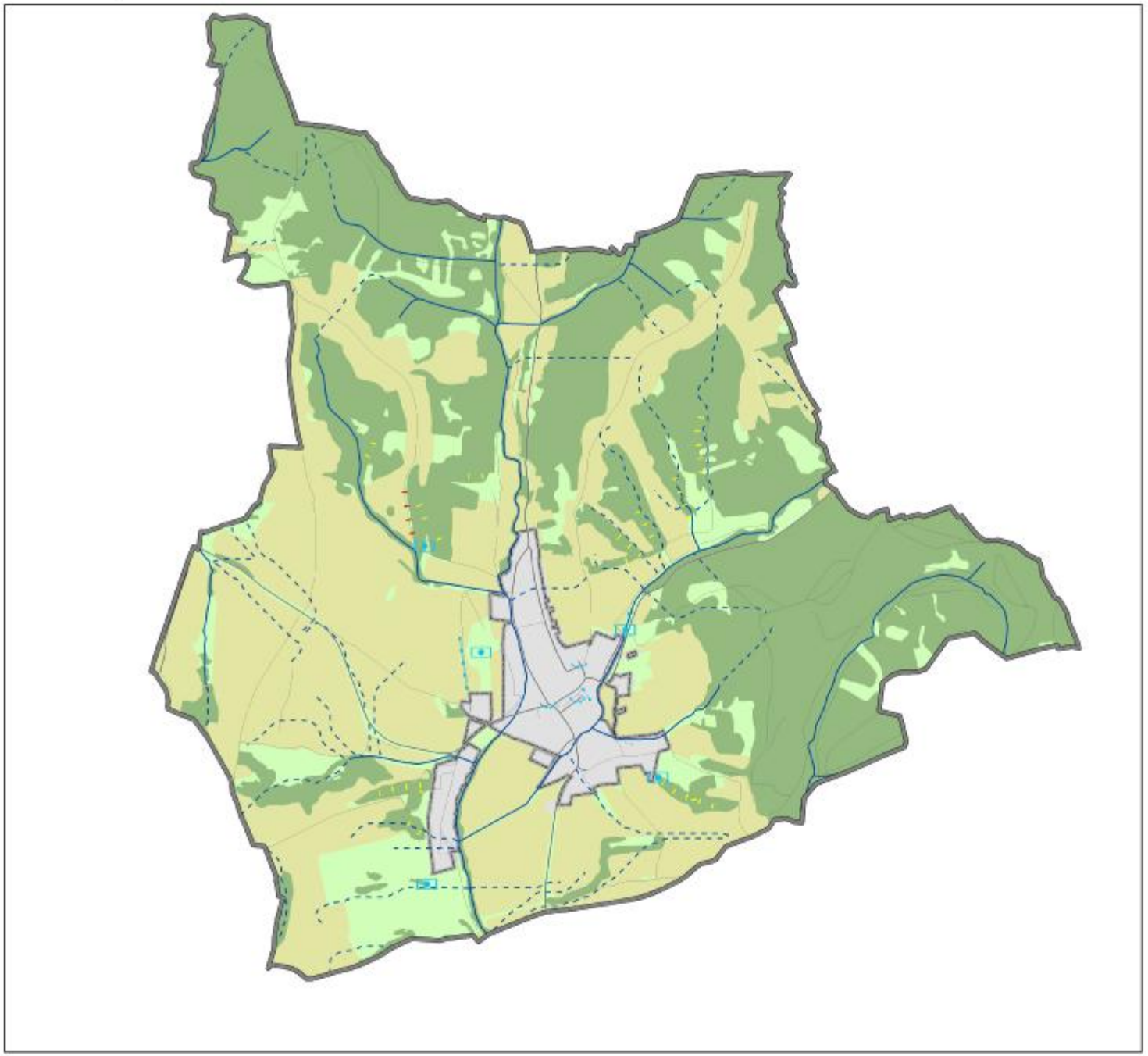
Vodozdržné opatrenia

- poldre, valy
- dažďové záhrady
- kamenné hrádzky
- odrážky
- hrádzky
- zasakovacie pásy

0 0.25 0.5 0.75 1 km

N

Ohradzany



Legenda

Využitie územia

- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

Administratívne hranice

- hranica obce
- zastavané územie obce

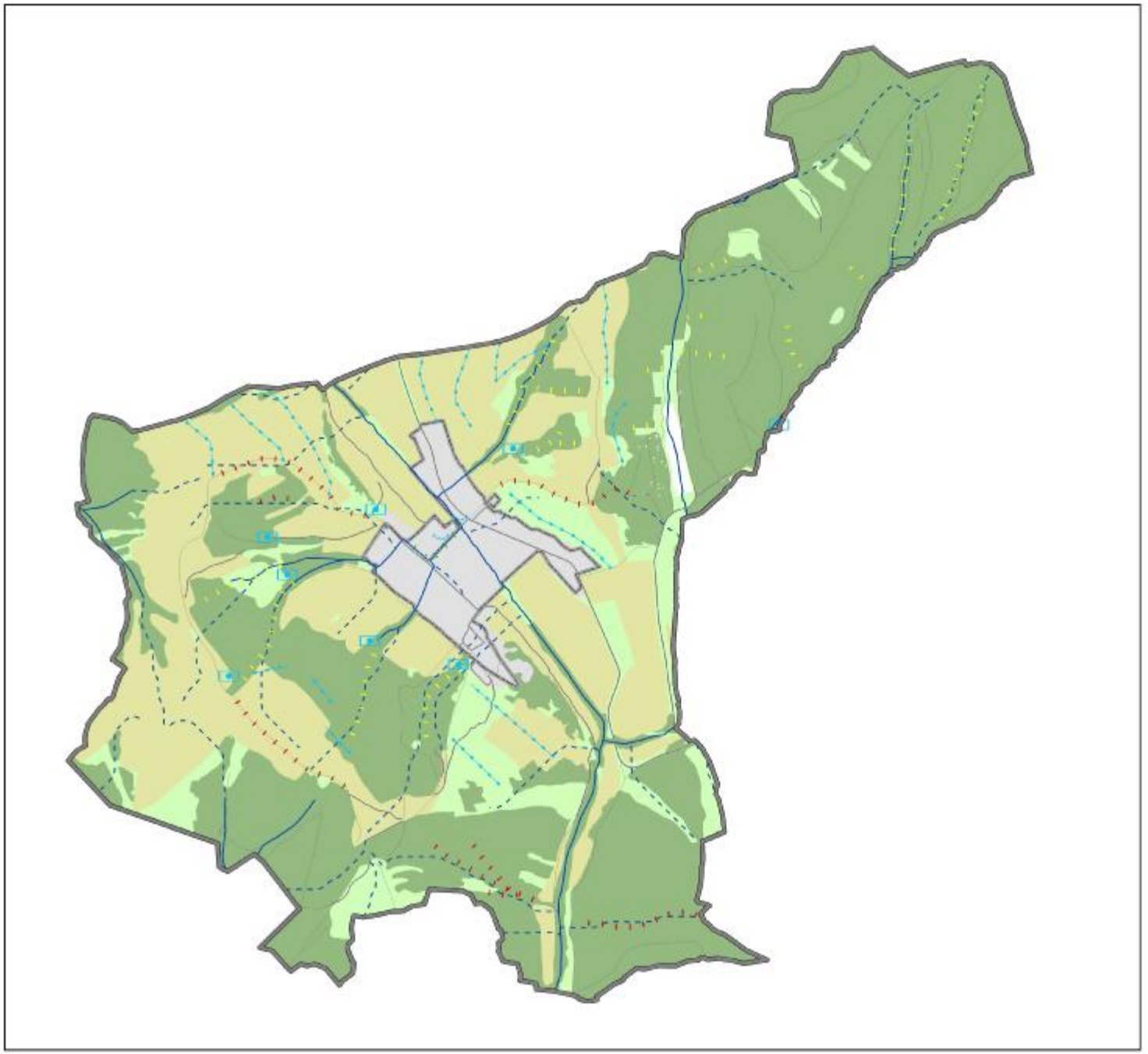
Vodozdržné opatrenia

- poldre, valy
- dažďové záhrady
- odrážky
- hrádzky
- zasakovacie pásy

0 0.25 0.5 0.75 1 km

N

Slovenská Volová



Legenda

Využitie územia

- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

Administratívne hranice

- hranica obce
- zastavané územie obce

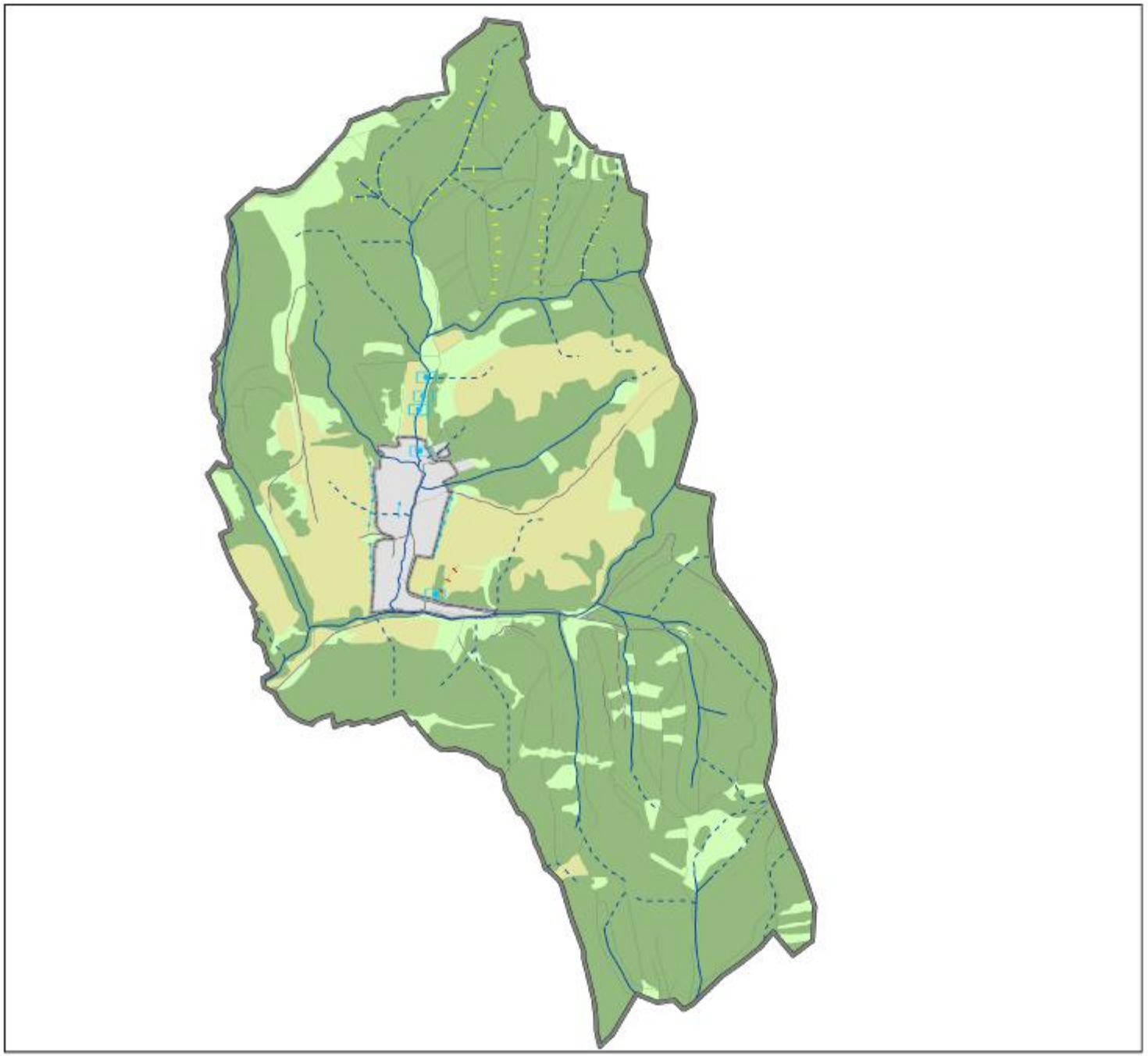
Vodozdržné opatrenia

- poldre, valy
- dažďové záhrady
- kamenné hrádzky
- odrážky
- hrádzky
- zasakovacie pásy

0 0.25 0.5 0.75 1 km

N

Sopkovce



Legenda

Využitie územia

- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

Administratívne hranice

- hranica obce
- zastavané územie obce

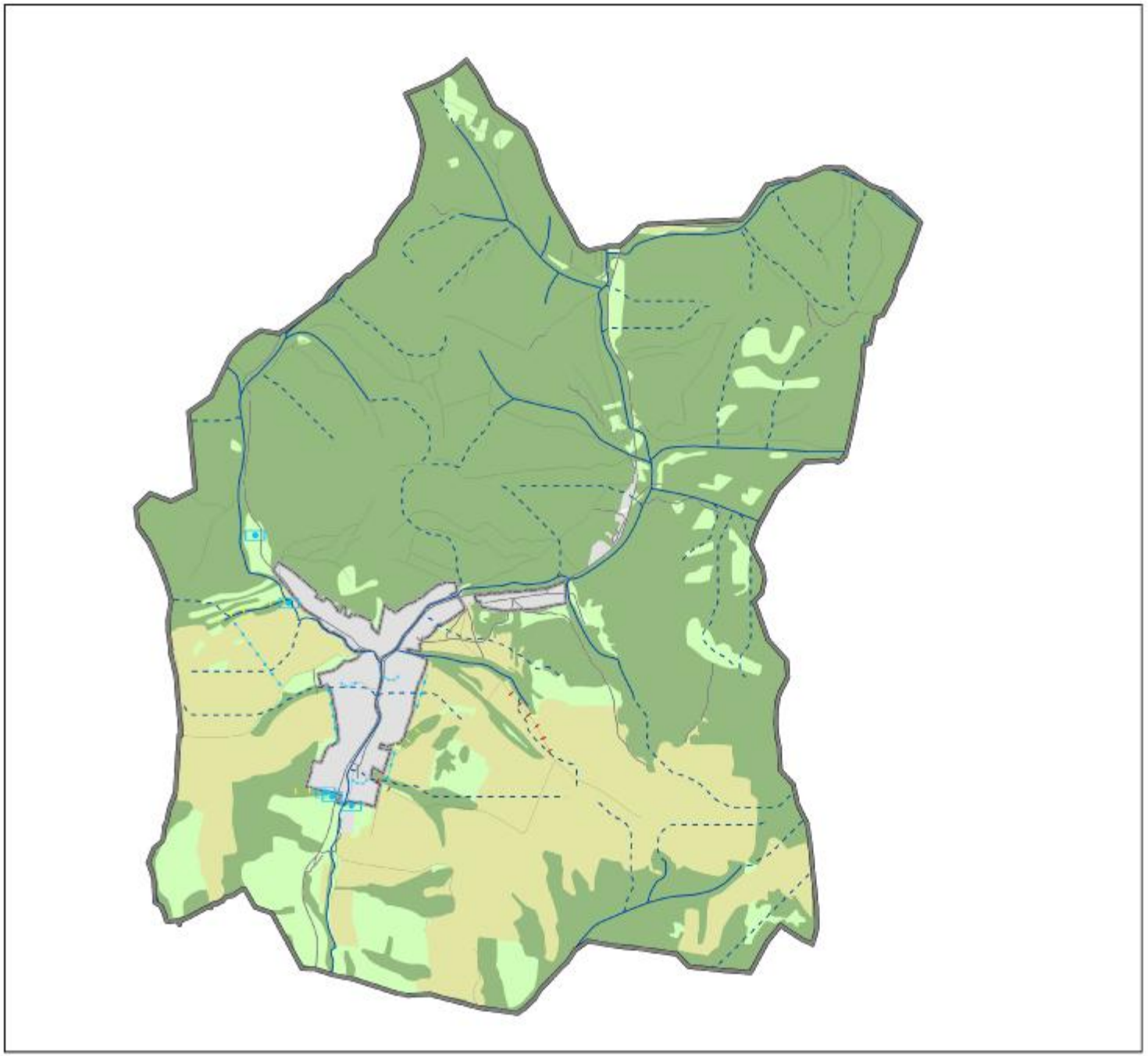
Vodozdržné opatrenia

- poldre, valy
- dažďové záhrady
- odrážky
- hrádzky
- zasakovacie pásy

0 0.25 0.5 0.75 1 km

N

Turcovce



Legenda

Využitie územia

- TTP a ostatné plochy
- les
- orná pôda

- miestna komunikácia
- ostatné komunikácie
- toky
- suché toky

Administratívne hranice

- hranica obce
- zastavané územie obce

Vodozdržné opatrenia

- poldre, valy
- dažďové záhrady
- kamenné hrádzky
- odrážky
- hrádzky
- zasakovacie pásy

0 0.25 0.5 0.75 1 km

N

8. HARMONOGRAM REALIZÁCIE A POSTUPU PRÁC

	aktivita	2012				2013				2014				2015			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
A	Príprave akcie, príprava akčného plánu																
A.1	Hodnotenie a výber konkrétnych																
A.2	Otvorenie plánovania a stratégie																
A.3	Príprava školenia a samotné školenie																
B	Získavane potrebných povolení, práce v terénne																
B.1	Práce v terénne, výstavba vodozádržných opatrení																
C	Konkrétne ochranné opatrenia																
C.1	Sledovanie a stanovenie účinnosti aplikovaných opatrení																
D	Sledovanie vplyvu akcií projektu																
D.1	Vypracovanie a zverejnenie manuálu																
D.2	Záverečná konferencia sumarizujúca získané poznatky																
D.3	Vývoj tlačových správ, webovej stránky, informačné tabule																
E	Verejné povedomie a šírenie výsledkov																
E.1	Sledovanie výstupu projektu v rámci pridelených prostriedkov																

Tab č.30: Rozpis harmonogramu prác po kvartáloch.

9. MONITORING REALIZÁCIE A POSTUPU PRÁC

Zameranie zrealizovaných opatrení ich objemov a lokalizácia

Realizované opatrenia budú zamerané v teréne pridelením GPS súradníc s identifikovaním typu opatrenia a zakreslené do mapy.

Objemy vodozádržných opatrení budú počítané podľa objemov geometrických telies, ktoré najviac zodpovedajú vybudovanému opatreniu a ich kombináciou. V prípade budovania opatrení na pôdach, kde je predpoklad silného vsakovania, sa použije koeficient vsakovania maximálne 0.3, teda 30%. O toto percento bude zvýšený vodozádržný objem fyzicky vybudovaného vodozádržného opatrenia.

Pri odrážkach na lesných a poľnohospodárskych cestách sa vodozádržný objem vypočíta ako plocha cesty, z ktorej sa obmedzil odtok, prenásobená objemom vody padajúcej na plochu cesty pri extrémnej zrážke 100 mm.

Monitoring realizácie a postupu prác

Realizácia postupu prác sa bude vykonávať priamo v teréne. Budú sa zaznamenávať typy, počty a objemy už vybudovaných vodozádržných opatrení tak, aby bolo možné sledovať priebeh prác a jeho porovnanie s projektom a časovým plánom. Výstupy monitoringu realizácie a postupu prác budú následne spracované do krátkej monitorovacej správy.

Zadefinovanie merateľných ukazovateľov

Z merateľných ukazovateľov, na základe ktorých možno vyhodnotiť vplyv realizovaného projektu, boli vybrané nasledovné.

- **počet a typ** zrealizovaných vodozádržných opatrení - pri tomto ukazovateli sa zaznamená počet zhotovených opatrení;
- **objem** zrealizovaných opatrení - vypočíta sa podľa postupu uvedeného vyššie. Tento ukazovateľ je jeden z hlavných ukazovateľov implementácie projektu;
- **efektivita** vodozádržných opatrení - ak to bude možné pri pochôdzkach v teréne, stanoví sa výška prechodu vodnej hladiny. Toto je možné vykonať na základe prítomnosti organických alebo anorganických zvyškov napríklad na hrádzkach či vodných nádržiach;

- **sedimenty** - monitoring sedimentov vo vybudovaných vodozádržných opatreniach sa bude popisovať pri pochôdzke v teréne a označí sa buď prítomné alebo neprítomné podľa stavu v krajine. Stanoví sa odhadom aj ich objem;
- **voda** - stanoví sa prítomnosť resp. neprítomnosť vody v jednotlivých typoch vodozádržných opatrení;
- **vlhkosť pôdy** - ručným vlhkomerom sa stanoví vlhkosť pôdy v tesnom okolí vybudovaných opatrení ako doplňujúci ukazovateľ vplyvu opatrení;
- **vegetácia** - posúdi sa prítomnosť, resp. neprítomnosť nových rastlín pri zrealizovaných opatreniach, kde sa predtým nevyskytovali. Ak bude možné stanoví sa druh rastliny a jej ekologické nároky (voda, živiny). Tento ukazovateľ slúži na overenie vplyvu opatrení na celkovú revitalizáciu krajiny;
- **fotografický materiál** - bude dopĺňať hore spomínané ukazovatele;

10. DOPAD ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ NA POVODIE ONDAVKY

Dopad adaptačných opatrení na hydrológiu a zásoby vodných zdrojov

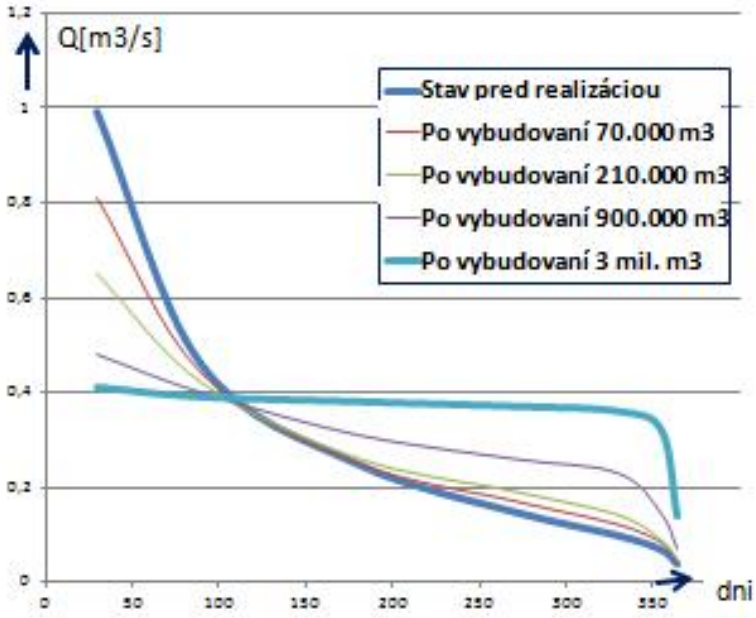
Doteraz bolo v povodí Ondavky zrealizovaných viac ako 70.000 m^3 vodozádržných opatrení. V projekte LIFE+ je navrhnutých 120.000 m^3. To znamená, že po realizácii projektu bude spolu zrealizovaných 210.000 m^3 vodozádržných opatrení. Najideálnejšie bude, ak sa v povodí zrealizuje cca 900.000 m^3 vodozádržných opatrení. Aby bolo povodie Ondavky úplne pripravené na možné riziká klimatických zmien, bolo by potrebné realizovať cca 3 mil. m^3 vodozádržných opatrení. Tým by bolo povodie zrevitalizované a nedochádzalo by k povodňovým rizikám, suchu a povodie by bolo pripravené na adaptáciu na klimatickú zmenu. Dovolili sme si nasimulovať, ako sa zmenia denné prietoky i povodňové stavy pre štyri rôzne úrovne revitalizácie krajiny. Doteraz zrealizované vodozádržné opatrenia (70.000 m^3), po realizácii projektu (210.000 m^3), po vybudovaní komplexného revitalizačného projektu v povodí (900.000 m^3) a alternatívne po vytvorení vodozádržných prvkov v krajine, ktoré by obsiahli komplexne celé povodie (3 mil. m^3). Výsledky sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke:

Opakovanie prietokov za N-dní	30	90	180	270	330	355	364
	minimálne prietoky m3/s						
Stav pred realizáciou	0,99	0,46	0,25	0,15	0,1	0,07	0,04
Po vybudovaní 70.000 m3	0,81	0,44	0,25	0,17	0,12	0,082	0,042
Po vybudovaní 210.000 m3	0,65	0,42	0,26	0,19	0,14	0,087	0,047
Po vybudovaní 900.000 m3	0,48	0,4	0,31	0,26	0,23	0,144	0,07
Po vybudovaní 3 mil. m3	0,41	0,39	0,38	0,37	0,36	0,32	0,14

Tab č.31

Po realizácii projektu LIFE+ by klesli 30 dňové prietoky o viac ako 50% a minimálne prietoky by vzrástli o cca 17%. Ak by sa povodie revitalizovalo na úrovni 900.000 m^3, minimálne prietoky by stúpli o 30 l/s (75%). To znamená, že by v regióne mohli vzniknúť zdroje vôd, ktoré by mohli vyriešiť zanedbané riešenie zásobovania obyvateľstva pitnou vodou. Zaujímavý je taktiež vplyv na povodňové prietoky. Revitalizácia významnou mierou spomalí odtok dažďovej vody z povodí a tým dôjde k splošťovaniu povodňovej vlny (viď nasledujúcu tab.).

Možný vplyv revitalizácie krajiny na nadlepšovanie denných prietokov Ondavky



	Povodňové prietoky prekročené raz za						
N ročné povodne	1	2	5	10	20	50	100
	rokov (m^3/s)						
Pôvodné povodňové prietoky	5	8	22	38	57	94	130
Po vybudovaní 70.000 m^3	3	5	13	22	35	86	125
Po vybudovaní 210.000 m^3	1,4	3	6	14	25	46	79
Po vybudovaní 900.000 m^3	0,5	0,7	1,2	5	13	25	39
Po vybudovaní 3 mil. m^3	0,53	0,6	0,8	2	4	9	17

Tab č.31

Realizáciou projektu LIFE+ by mohlo dôjsť k významnému poklesu 100 ročnej vody zhruba na úroveň 35 ročnej vody. Ak by sa uskutočnila komplexná revitalizácia celého povodia, 100 ročné povodňové prietoky by klesli na úroveň 10 ročnej povodne. Na Slovensku však nie sú skúsenosti s poznaním vplyvu revitalizácie krajiny na znižovanie povodňových rizík. V tejto oblasti výskum absentuje a nie sú relevantné výsledky. Práve preto je ambíciou tohto projektu získať poznatky vplyvu revitalizácie krajiny na povodňové i suché prietoky.

Celkovo sa v povodí zrealizuje minimálne 120.000 m^3 vodozádržných opatrení v katastroch ôsmich obcí. Po diskusiách so zainteresovanými sa dohodlo, že v každom katastrálnom území sa

zrealizuje minimálne 15.000 m^3 vodozádržných opatrení, časť v lesnej, časť v poľnohospodárskej krajine a časť v intravilánoch obcí. Základné indikátory sú zrevitalizovať v jednej obci minimálne 7 km lesných a poľných ciest, vybudovať minimálne 140 kusov hrádzok, 1000 metrov vrstevnicových zasiakavacích pásov, 3 nádrže na zbieranie dažďovej vody a minimálne 5 dažďových záhrad. Konkrétne riešenia v teréne budú sústredené do roklín v lesoch a na poľnohospodárskej pôde.

Vo všetkých eróznych ryhách a roklinách budú osadzované prevažne prekladané hrádzky s výškou 0,6 až 2,0 m v závislosti od hĺbky eróznej ryhy. Prekladané hrádzky budú robené z miestneho materiálu. Účelom týchto hrádzok je nielen zastaviť erodovanie dna eróznych rýh, ale ich postupné dvíhanie. Predpokladá sa, že hrádzky sa zanesú a vzniknú nivy, ktoré budú nasávať dažďovú vodu a postupne ju uvoľňovať a vylepšovať hydrológiu drobných vodných potôčikov. Zabráni sa tak brehovým zosuvom a na nových vytvorených nivách vyrastú nové stromy. Konečný počet bude známy po ich zrealizovaní.

Očakáva sa, že každé vodozádržné opatrenie, zrealizované v poškodených štruktúrach krajiny významnou mierou prispeje k zvyšovaniu zásob vody v ekosystémoch. Objem zadržanej vody v ekosystémoch krajiny závisí od charakteristiky a priebehu zrážok počas roka. Na Slovensku s týmto nie sú skúsenosti, ani v teritóriu krajín EÚ. Existujú však skúsenosti z Ázie, kde sa v rámci projektov adaptačných opatrení vo vysušených oblastiach Indie[4] dosahuje ročná bilancia zadržania dažďovej vody na jeden hektár v priemere 1.500 m^3 pri vybudovaní 200 m^3 vodozádržných opatrení na jeden hektár. Ročný úhrn zrážok v oblasti, kde sa realizovali opatrenia, dosahuje v priemere 450 mm.

V povodí Ondavky dosahuje ročný úhrn zrážok 682 mm. Pri konzervatívnom odhade môžu opatrenia dosiahnuť na jeden hektár 1500 m^3, napriek tomu, že niektoré typy opatrení sú pre povodie Ondavky navrhnuté iné, ako boli zrealizované a testované v Indii. Bude to predmetom výskumu, koľko zadržanej dažďovej vody v povodí sa zúčastní pri obnove hydrologických opatrení. V zásade je možné odhadovať, že v povodí Ondavky sa vybudovaním 120.000 m^3 prispeje k ročnému objemu akumulácie dažďovej vody viac ako na trojnásobok vybudovaných vodozádržných opatrení, čo je cca 360.000 m^3. Predpokladáme, že cca 2/3 tejto zadržanej vody sa vyparí a 1/3 sa bude podieľať na doplňovaní zásob podzemných vôd a zvýšení výdatnosti prameňov (vznik prameňov o výdatnosti cca 4 l/s).

[4] www.wotr.org

Ak by sa zrealizovalo v povodí Ondavky 900.000 m^3 vodozádržných opatrení a platili podmienky zvyšovania zásob vodných zdrojov ako v Indii zvýšila, by sa výdatnosť prameňov o cca 30 l/s. Zdá sa to celkom reálne, pretože poznatky z malého pilotného projektu v povodí hornej Torysy potvrdzujú, že na vytvorenie jedného kubíka získanej vody z novovytvoreného prameňa je potrebné vybudovať vodozádržné opatrenie tiež o objeme 1 $m^{3.}$. To znamená, že na tvorbe podzemných zásob vodných zdrojov sa podieľa cca 1/3 s celkového objemu zadržanej dažďovej vody v povodí a teda to odpovedá objemu zrealizovaných vodozádržných opatrení. 2/3 objemu vodozádržných opatrení sa bude podieľať na výpare prostredníctvom vegetácie v lesnej a poľnohospodárskej krajine.

Dopad adaptačných opatrení na ozdravenie klímy a zníženie produkcie citeľného tepla

Každý kubík zadržanej dažďovej vody sa podieľa na hydrologických a mikroklimatických pomeroch v ekosystémoch. Viac vody v krajine znamená väčší výpar a intenzívnejšiu fotosyntézu v ekosystémoch. Vychádzajúc z predpokladov zvyšovania zásob vodných zdrojov v povodí, cca 2/3 zadržanej vody sa podieľa na výpare. To znamená, že vybudovanie 120.000 m^3 vodozádržných opatrení v povodí Ondavky prispeje k ročnému zvýšeniu zásob v povodí na úrovni cca 360.000 m^3. Ak zhruba 2/3 tejto zadržanej vody v krajine sa prostredníctvom vegetácie vyparí, spotrebuje to 168 GWh slnečnej energie. Ak by táto zadržaná dažďová voda nebola v krajine, energia Slnka by sa nemohla na výpare vody spotrebovať a preto by sa transformovala na citeľné teplo. Z hľadiska adaptačných opatrení na zmenu klímy je to veľmi dôležitý faktor, prispievajúci k ozdravovaniu klímy.

V prípade, že by boli vytvorené podmienky na rozvinutie revitalizačných vodozádržných opatrení v povodí Ondavky až na úroveň 900.000 m^3, príspevok k ozdravovaniu klímy by sa dosiahol ešte výraznejší. Dosiahol by až 1260 GWh, čo už je slušný výkon jednej elektrárne. Je to na úrovni približne polmesačnej produkcie energie všetkých elektrární na Slovensku. Tento faktor produkcie tepla do atmosféry pri adaptačných opatreniach na Slovensku sa nedoceňuje.

Dopad adaptačných opatrení na území povodia Ondavky na biodiverzitu

Adaptačné opatrenia v území povodia Ondavky budú mať viacnásobný dopad na biodiverzitu. Vytvorením opatrení na zachytávanie a manažment dažďových vôd sa zvýši objem vody zadržanej v povodí, čo bude mať priaznivý dopad na druhy vyžadujúce vlhké prostredie,

vlhkomilné rastliny a viaceré druhy fauny. Zvýšenie pôdnej vlhkosti bude mať priaznivý vplyv na pôdny edafón (mikroorganizmy) a jeho aktivitu.
Predchádzanie suchu systémom adaptívnych opatrení s cieľom navýšenia minimálnych prietokov pôsobí pozitívne na všetky druhy voľne žijúcich živočíchov a dostupnosť vody počas nepriaznivých období. Adaptívne opatrenia svojim pozitívnym vplyvom na revitalizáciu územia budú vytvárať nové stanovištia vhodné pre viaceré druhy fauny a flóry, ktoré postupne prispejú k stabilizácii degradovaných častí krajiny. Takto vytvoreným systémom sa posilnia interakcie medzi zložkami prírodného prostredia, čo v konečnom výsledku prinesie druhovú rozmanitosť a stabilitu aj na predtým degradovaných stanovištiach.

Dopad adaptačných opatrení na území povodia Ondavky na prírodný produkčný potenciál

Dlhodobé znižovanie výdatnosti zrážok v kombinácii so zvyšovaním teplôt v súvislosti s klimatickou zmenou pôsobí negatívne na prírodný produkčný potenciál. Tento trend, v kombinácii s postupujúcou degradáciou krajiny, má za následok znižovanie produkčného potenciálu ako na lesnej, tak aj na poľnohospodárskej pôde. Degradované stanovištia nie sú schopné v plnej miere zabezpečovať primárnu produkciu. Erózia pôdy spôsobená vodou taktiež znižuje výmery produkčných plôch. Sucho spôsobuje zníženie primárnej produkcie limitovaním fotosyntézy, čo má z dlhodobého hľadiska vplyv na všetky zložky prostredia. Vytvorené adaptačné opatrenia majú svojim charakterom zabrániť degradácii územia a teda aj znižovaniu výmer produkčných plôch. Zvyšovaním zásob vody v pôde majú prispievať k zvýšenej primárnej produkcii ekosystémov.

Dopad adaptačných opatrení na území povodia Ondavky na sekvestráciu uhlíka

Sekvestrácia (ukladanie) uhlíka sa v prírode deje v procese fotosyntézy, kde sa uhlík z atmosféry vo forme CO_2 za prítomnosti vody pretvára na glukózu, ktorá tvorí súčasť rastlinnej biomasy. Schematická rovnica fotosyntézy vyzerá nasledovne:
$6CO_2 + 12\ H_2O \dashrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 + 6\ H_20$
Teda zo šiestich molekúl oxidu uhličitého a dvanástich molekúl vody sa za pôsobenia slnečného žiarenia v chlorofyle rastlín vytvorí jedna molekula glukózy, šesť molekúl kyslíka a dýchaním rastlín sa v podobe vodnej pary do malého vodného cyklu vráti šesť molekúl vody.

Dlhodobým znižovaním zrážok a zásob vody v ekosystémoch je potenciálne znížená aj sekvestrácia uhlíka. Táto sa prejavuje nižšou primárnou produkciou ekosystémov a zvyšovaním

koncentrácie CO_2 v atmosfére. Nadmerným odtokom vody v čase dažďov sa cyklicky prispieva k znižovaniu ukladania uhlíka v ekosystémoch. Zvýšením zásob vody v povodí Ondavky sa prispeje k postupnému zvyšovaniu ukladania atmosférického uhlíka v procese fotosyntézy do biomasy a k znižovaniu jeho koncentrácie v atmosfére, čo bude mať pozitívny vplyv na zníženie ohrozenia klimatickou zmenou. Zvýšenie koncentrácie vody v pôde má ďalej pozitívny vplyv na činnosť pôdnych mikroorganizmov a akumuláciu organického materiálu v pôde, ktorý zvyšuje akumulačnú schopnosť vody v pôde zlepšovaním jej štruktúry.

Dopad adaptačných opatrení na rozvoj lokálnej ekonomiky a vznik pracovných príležitostí

Realizáciou projektu sa vytvorí v povodí Ondavky 88 pracovných príležitostí na dobu realizácie projektu. Projekt je však orientovaný tak, aby sa postupne rozvíjala lokálna ekonomika na báze vody a vzniku vodných fariem, ktoré rozvinú zelenú infraštruktúru, ktorá zvýši environmentálnu bezpečnosť v povodí ako systémové riešenie ochrany územia pred povodňami a suchom a zároveň posilní rozvoj služieb v prospech zatraktívnenia prostredia - napríklad rozvoj miestneho cestovného ruchu či pestovanie čistých ekologických produktov. Očakávame, že s realizáciou projektu sa udrží trend zvýšeného záujmu v starostlivosti o pôdu s posilňovaním biologickej rozmanitosti a ochrany biodiverzity.

Dopad adaptačných opatrení na území povodia Ondavky a možnosti využitia týchto výstupov na väčšie územie

Teoretickú štúdiu a navrhované opatrenia na území povodia Ondavky je možné využiť na celom území Slovenskej republiky, ako aj v ostatných krajinách Európy, ako adaptačné opatrenia proti klimatickej zmene. Pri plošnej realizácii takýchto opatrení je predpoklad regenerácie veľkých častí poškodenej krajiny. Revitalizácia poškodenej krajiny bude mať za následok jej ekologickú stabilizáciu, zníženie rizík povodní a sucha. Zvýšenie podielu vody zadržanej v krajine k odtečenej vode bude mať pozitívny vplyv na ukladanie uhlíka do biomasy, ochladzovanie prostredia vyparovaním vody a preto môže byť účinným nástrojom na boj s klimatickou zmenou. V neposlednom rade bude mať revitalizácia priaznivý vplyv na prírodu ako celok, na uchovávanie alebo dokonca zvyšovanie biodiverzity a odolnosti prírodného prostredia. Plošnou realizáciou opatrení sa môže docieliť rýchlejšie zastavenie procesov klimatickej zmeny v súčinnosti s ostatnými adaptačnými mechanizmami.

11. ZÁVER

Predkladaná štúdia sa komplexne zaoberá povodím rieky Ondavka, posudzuje stav prostredia, problémy v jednotlivých obciach a možné riešenia na zmiernenie dopadov klimatickej zmeny na komunity v povodí. Podľa štúdie územie povodia Ondavky už viacero rokov zaznamenáva znižovanie zrážok (väčšie zníženie na juhu ako na severe), s čím súvisí aj zvyšovanie sucha a nedostatok vody, no zároveň aj ohrozenie povodňami pri prívalových dažďoch. Uvedené problémy vznikajú kombináciou viacerých faktorov. Na jednej strane je to nevhodné riešenie odtoku prívalových vôd v intraviláne obcí (poddimenzovanie priepustov), a na druhej strane je to zmena krajiny v území nad intravilánom obcí a jej degenerácia, s čím súvisí zrýchlený odtok vody spôsobujúci povodne, aj následný nedostatok vody v území spôsobujúci sucho. Vplyvom revitalizácie krajiny v povodí rieky Ondavka možno riešiť súčasne obidva problémy. Vybudovaním systému vodozádržných opatrení je predpoklad zlepšenia minimálnych prietokov a zároveň zníženie povodňových prietokov. Celkovo je predpoklad vytvorenia 1 mil. m^3 vodozádržného objemu v priebehu desiatich rokov, no na kompenzáciu úbytku vody v povodí je potrebných celkovo 3,8 mil. m^3 vodozádržných opatrení. Realizovaný projekt vytvára podmienky na vedecký výskum a kvantifikáciu efektu vodozádržných opatrení na obnovu malých vodných cyklov v dlhodobom horizonte, ktorý by mohol rozvíjať modelovo zámery koncepcie vodohospodárskej politiky členských krajín EÚ, ktorý zadefinovala Európska komisia.

V koncepcii EÚ z novembra 2012 sú stanovené hlavné opatrenia, ktoré musia vodohospodári a tvorcovia politiky v jednotlivých štátoch EÚ prijať na riešenie problémov súvisiacich s vodným prostredím. Navrhované riešenia projektu túto kncepciu naplno zohľadňujú ako prvé povodie na Slovensku[5] .

V oznámení sa píše: „Je potrebné, aby členské štáty zlepšili vykonávanie rámcovej smernice o vode a znížili hydromorfologický tlak v našich povodiach obnovením priechodnosti riek napríklad prostredníctvom využívania zelenej infraštruktúry“. Projekt predkladaný na jeho realizáciu tento zámer v plnej miere rozvíja.

[5] Oznámenie Európskej komisie Európskemu Parlamentu, Rade Európy, Európskemu hospodárskemu a sociálnemu výbor a Výboru regiónov EÚ ku Koncepcii na ochranu vodných zdrojov Európy

ISBN 978-80-970735-2-7

KOŠICE 2013