



Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.

Oddělení pozemkových úprav a využití krajiny Brno



Studie odtokových poměrů v k. ú. Chrbonín

Analýza území a návrh opatření

Listopad 2023



IV. ROZBOR SOUČASNÉHO STAVU

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Kraj: Jihočeský
Okres: Tábor
Obec: Chrbonín
Obec s rozšířenou působností: Tábor
Katastrální území: Chrbonín

Název akce: „Studie odtokových poměrů v k. ú. Chrbonín.“

Objednatel: Česká republika – Státní pozemkový úřad,
Krajský pozemkový úřad pro Jihočeský kraj,
Pobočka Tábor
Husovo náměstí 2938, 390 02 Tábor

Zhotovitel: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v.v.i.
Žabovřeská 250, 156 27 Praha 5
IČO: 000 27049
DIČ: CZ 000 27049
Tel.: +420 541 126 277
e-mail: pochop.michal@vumop.cz

Projektové práce: **Vedoucí projektant:** Ing. Svatava Křížková

Zpracovali: Ing. Svatava Křížková
Ing. Michal Pochop

Ukončení prací: Listopad 2023



Obsah

IV. ROZBOR SOUČASNÉHO STAVU	2
1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	2
2. ÚVOD	5
3. POUŽITÉ PODKLADY	6
3.1. PÍSEMNÉ PODKLADY	6
3.2. MAPOVÉ PODKLADY	6
3.3. MAPOVÉ SERVERY:	6
4. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	8
4.1. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	9
4.1.1. Geomorfologie	10
4.1.2. Geologie	11
4.1.3. Poddolované území	12
4.1.4. Svahové nestability	12
4.1.5. Pedologické poměry	13
4.1.6. Hydrologické poměry	15
4.1.7. Klimatické poměry	17
4.1.8. Ochrana přírody a krajiny	17
5. PRŮZKUM A ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ÚZEMÍ	21
5.1. VYUŽITÍ ÚZEMÍ	21
5.2. HOSPODAŘÍCÍ SUBJEKTY	22
5.3. EROZNÍ A POVODŇOVÁ HISTORIE ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ	22
5.4. IDENTIFIKACE MELIORAČNÍCH STAVEB	23
5.4.1. Hlavní odvodňovací (meliorační HMZ) zařízení (HOZ)	23
5.4.2. Plošné odvodnění	23
5.5. ÚZEMNÍ PLÁN	24
5.6. JINÉ DOKUMENTY	24
5.7. OHROŽENÍ ÚZEMÍ VODNÍ EROZÍ	25
5.7.1. Výpočet erozního smyvu dle USLE	25
5.7.2. Stanovení ohrožení půdních bloků vodní erozí	26
5.8. OHROŽENÍ ÚZEMÍ VĚTRNOU EROZÍ	28
5.9. OHROŽENÍ ÚZEMÍ POVRCHOVÝM ODTOKEM	28
6. METODIKA A POSTUP ŘEŠENÍ	29
6.1. PROTIEROZNÍ OCHRANA	29
6.1.1. Stanovení ohroženosti území vodní erozí	29
6.1.2. Zásady návrhu opatření proti vodní erozi	31



6.2.	HYDROLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY	35
6.2.1.	Stanovení čísel odtokových křivek CN.....	37
6.2.2.	Výpočet hydrologických charakteristik.....	39
6.3.	ÚZEMNÍ SYSTÉM EKOLOGICKÉ STABILITY	43
7.	ZÁVĚRY ANALYTICKÉ ČÁSTI	45
7.1.	PROJEDNÁNÍ ANALÝZY SOUČASNÉHO STAVU.....	45
8.	NÁVRH OPATŘENÍ	47
8.1.	OPATŘENÍ KE ZPŘÍSTUPNĚNÍ POZEMKŮ - CESTNÍ SÍŤ.....	47
8.1.1.	Nově navržené polní cesty a cesty navržené k rekonstrukci	47
8.1.2.	Návrh brodů přes polní cesty.....	57
8.2.	NÁVRH PROTIEROZNÍCH OPATŘENÍ.....	61
8.2.1.	Vrstevnicové obdělávání (OPV- Obdělávání po vrstevnici) a pásové střídání plodin	61
8.2.2.	VENP (vyloučení erozně nebezpečných plodin).....	61
8.2.3.	Ochranné zatravnění	62
8.2.4.	Zhodnocení účinnosti protierozních opatření (opatření proti vodní erozi)	63
8.3.	NÁVRH VODOHOSPODÁŘSKÝCH OPATŘENÍ.....	65
8.3.1.	Tůň	65
8.3.2.	Meliorační stavby	72
8.3.3.	Prameniště.....	73
8.3.4.	Ochrana podzemních vod (OPVZ).....	73
8.3.5.	Shrnutí vodohospodářských opatření	74
8.4.	OPATŘENÍ K OCHRANĚ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	75
8.4.1.	Revitalizace toku.....	75
8.4.2.	Návrh doplnění mezí (interakční prvek).....	76
8.5.	ÚZEMNĚ TECHNICKÉ PODMÍNKY REALIZOVATELNOSTI NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ	76
8.5.1.	Obecní a státní zemědělská půda	76
8.5.2.	Návaznost na území plán.....	76
8.5.3.	Návaznost na inženýrské sítě a ochranná pásma	76
8.6.	BILANCE NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ.....	76
9.	PROJEDNÁNÍ NÁVRHU OPATŘENÍ	77
10.	NÁVRH ROZSAHU OBVODU NÁSLEDNÝCH KOPŮ	77
10.1.	KoPÚ.....	77
11.	ZÁVĚR – VÝSLEDNÉ SITUAČNÍ ŘEŠENÍ KOMPLEXNÍHO SYSTÉMU OPATŘENÍ	77
12.	SEZNAM MAPOVÝCH PŘÍLOH	78
13.	SEZNAM TABULEK	79



Úvod

Studie odtokových poměrů v k.ú. Chrbonín je zpracována jako komplexní vyhodnocení přírodních podmínek, erozních a odtokových poměrů, včetně návrhu opatření.

Důvodem studie jsou srážkoodtokové události, při kterých je v severní části pod lokalitou Blaník zasažena část intravilánu.

Zájmové území studie se nachází na povodí IV. řádu nebo jeho části: 1-07-04-032, 1-07-04-033, 1-07-04-043.

Zadavatelem studie je Státní pozemkový úřad, Krajský pozemkový úřad pro Jihočeský kraj, Pobočka Tábor.

Účelem studie je poskytnout relevantní podklad pro následné zpracování pozemkových úprav. Studie navrhne komplexní systém protierozních a vodohospodářských opatření v zájmovém území, která bude sloužit jako podklad pro Plán společných zařízení při zahájení komplexní pozemkové úpravy KoPÚ.

Účelem protierozní ochrany je zejména snížení negativního vlivu přívalových i dlouhotrvajících dešťů na kvalitu půdy – její fyzikální a chemické vlastnosti. Kromě degradace půdy – zhoršení fyzikálně-chemických vlastností a snížení úrodnosti půdy – má vodní eroze za následek také zanášení vodních toků a nádrží transportovanými splaveninami a zhoršování jakosti povrchových i podzemních vod. V souvislosti s nadměrnou srážkovou činností se často vyskytují také extrémní povrchové odtoky z povodí, které mají za následek velmi intenzivní erozní činnost a následně transport splavenin z erodovaných ploch do recipientů. Tyto stavy jsou známy zejména jako lokální povodně způsobené extrémní přívalovou srážkou. Jelikož důsledky eroze postihují často také intravilán obcí, je ochrana proti vodní erozi a zlepšení vodohospodářských poměrů současně i ochranou sídel, kulturních i ekonomických hodnot.

Studie předkládá detailní analýzu současného stavu neživých složek životního prostředí v katastrálním území, obraz současné krajiny, analýzu erozních pochodů a hydrologických charakteristik v ohrožených lokalitách. Studie dále předkládá návrh komplexních protierozních a vodohospodářských opatření ke zlepšení retenčních schopností krajiny a k neškodnému odvedení vzniklého povrchového odtoku z přívalových srážek pokud možno mimo intravilán obce, případně k retenci a transformaci povodňových průtoků.



2. POUŽITÉ PODKLADY

2.1. Písemné podklady

- Biogeografické členění České republiky (Culek, M., Praha 1996)
- Metodický návod „Návrh a hodnocení účinnosti systému komplexních opatření v pozemkových úpravách pro snížení škodlivých účinků povrchového odtoku“ (Podhrázská J., a kol., VÚMOP, v.v.i., 2008)
- Metodika krajinného plánu (Stejskalová, D. a kol., VÚMOP, v.v.i., 2008)
- Územní plán Chrbonín (Ing. Arch. J. Stach, 2010)
- Ochrana zemědělské půdy před erozí. (Janeček, M. a kol., ČZU, Praha 2012)
- Metodika ministerstva životního prostředí k navrhování protipovodňových opatření v ploše povodí, které současně řeší obnovu vodního režimu a snižování vodní eroze
- Plán opatření pro řešení sucha prostřednictvím pozemkových úprav a adaptací hydromeliorací v horizontu 2030 (MZE ČR, SPÚ a VÚMOP, v.v.i.)
- Pracovní postupy eliminace negativních funkcí odvodňovacích zařízení v krajině pro podporu žadatelů o pbo v prioritních osách 1 a 6 (Z. KULHAVÝ, P. FUČÍK, L. TLAPÁKOVÁ)
- Základní topografické a hydrologické nástroje a výpočet erozního smyvu v prostředí ArcGIS (Dumbrovský M., a kol., ÚVHK FAST VUT Brno, 2008).
- Metodika mapování a aktualizace BPEJ. Praha: VÚMOP, v.v.i., 174 s (Novotný I., Vopravil J. a kol., 2013)

2.2. Mapové podklady

- Základní mapa ČR
- Digitální model terénu DMT 4G
- Základní vodohospodářská mapa ČR
- Digitální ortofoto České republiky
- Základní báze geografických dat
- Digitální báze vodohospodářských dat
- Digitální mapa BPEJ
- Digitální mapa registru produkčních bloků LPIS
- Databáze drenážních odvodňovacích systémů
- Národní geoportál INSPIRE – tematické mapové vrstvy pro území ČR
- Mapový server ÚHÚL – Oblastní plány rozvoje lesů
- Mapový portál ochrany půdy SOWAC GIS
- Historické letecké snímky, ortofotomapy
- Historické mapy stabilního katastru
- Mapy katastru nemovitostí.

2.3. Mapové servery:

1. Mapové servery Agentury ochrany přírody a krajiny <http://mapy.nature.cz>
2. Mapový server Českého ústavu zeměměřického a katastrálního s údaji o katastrálních územích <http://www.cuzk.cz>



3. Mapový server České geologické služby – <http://nts5.cgu.cz>
4. Mapový server Geofondy – <http://mapmaker.geofond.cz>
5. Mapové servery Cenia – <http://geoportal.cenia.cz> a <http://geoportal.gov.cz/arcgis/services>
6. Mapový server Seznam.cz - <http://www.mapy.cz>
7. Mapový server Výzkumného ústavu vodohospodářského TGM – <http://heis.vuv.cz/>
8. Mapový server Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů – <http://geoportal2.uhul.cz>
9. Mapový server Mze – přehled KPÚ - <http://eagri.cz>
10. Mapový server SOWAC GIS – vodní a větrná eroze půd ČR - <http://www.sowac-gis.cz/>
11. Mapový server registru půdních bloků LPIS - <http://eagri.cz/lpis>
12. Mapový server - Evidence záplavových území - <http://www.dibavod.cz>
14. Mapový server - Evidence vodních toků - <http://i-voda.mze.cz>

3. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

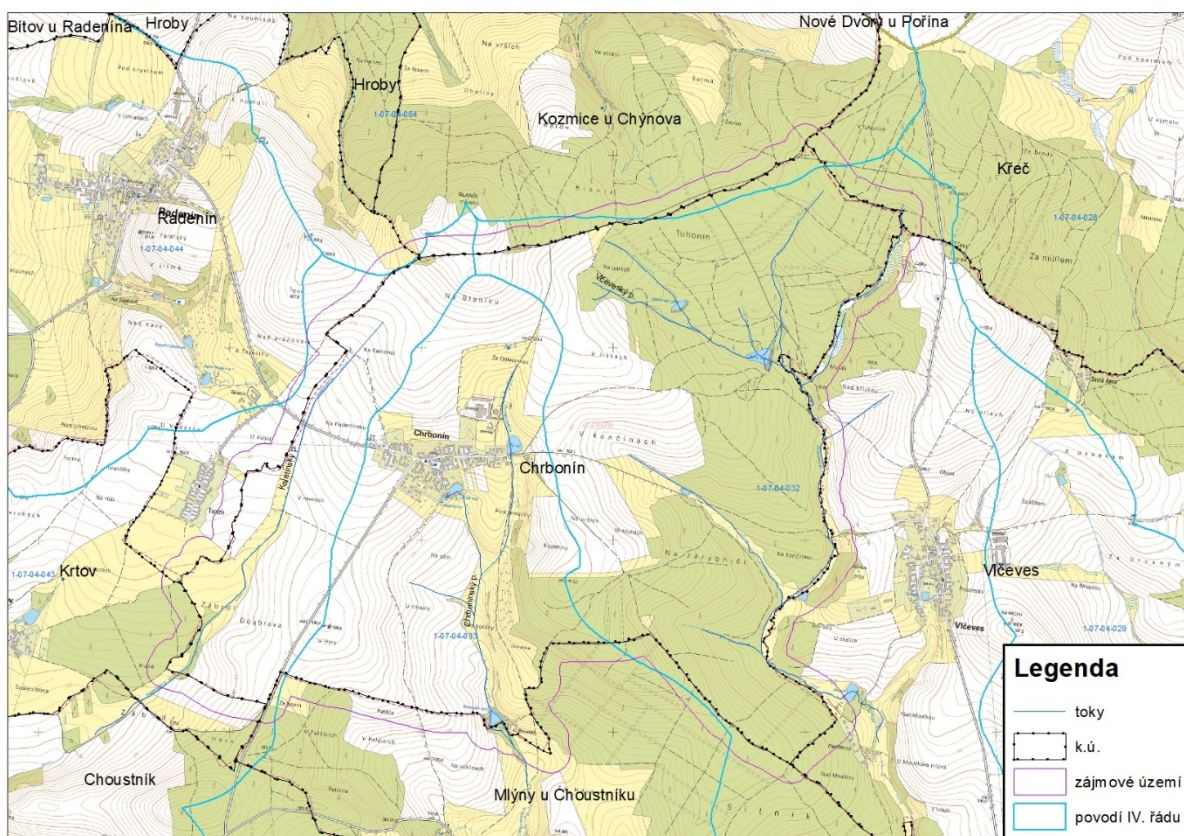
Řešené území leží ve jihovýchodní části okresu Tábor.

Do území zasahuje chráněná krajinná oblast České středohoří, která a pokrývá celé řešené území.

Nadmořská výška se pohybuje od 550 m n. m. v polohách u kopce Blaník až po 650 m n.m. v severní části území.

ZÚ leží v jižní části Pacovské pahorkatiny s nejvyšším bodem pod kopcem Blaník 645 m n.m.. Severní a východní část k.ú. je zalesněna. Většina území má jižní expozici. Osu území tvoří Chrbonínský potok.

V území je celkově zachován charakter harmonické kulturní krajiny, přičemž ke zvýšení ekologické stability v posledním období vývoje významně přispělo rozsáhleji realizované zatravnění méně úrodných pozemků polí. Osídlení je typicky pro širší oblast Středohoří soustředěno do malých osad se zástavbou koncentrovanou kolem historického jádra. Převládá charakter zemědělské krajiny, do něhož s výjimkou blízké menší komerční zóny a menších zemědělských provozních areálů nezasahuje urbanizace a průmysl blízké ústecké a děčínské aglomerace.



Obr. 1 Zájmová oblast



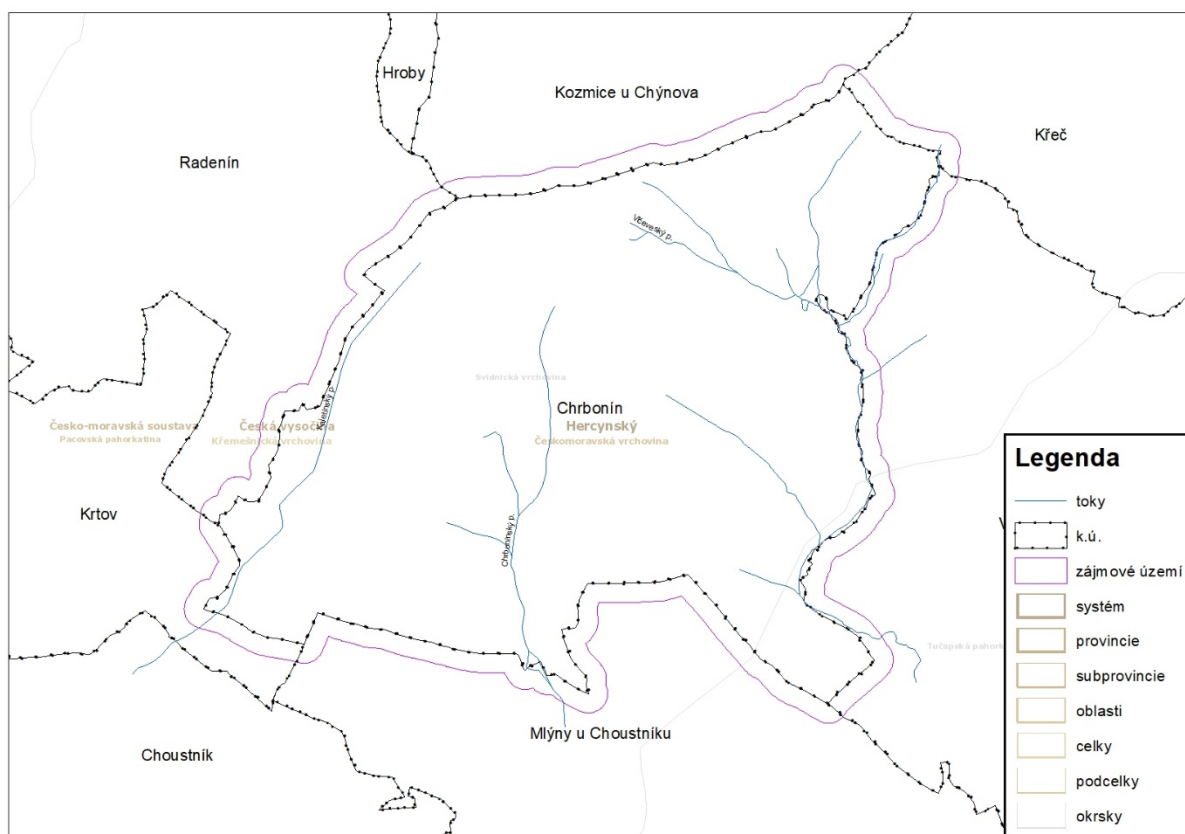
Obr. 2 Mapa II. Vojenského mapování

3.1. Vymezení zájmového území

Zájmové území studie se nachází na povodí IV. řádu nebo jeho části: 1-07-04-032, 1-07-04-033, 1-07-04-043, 1-07-04-064

3.1.1. Geomorfologie

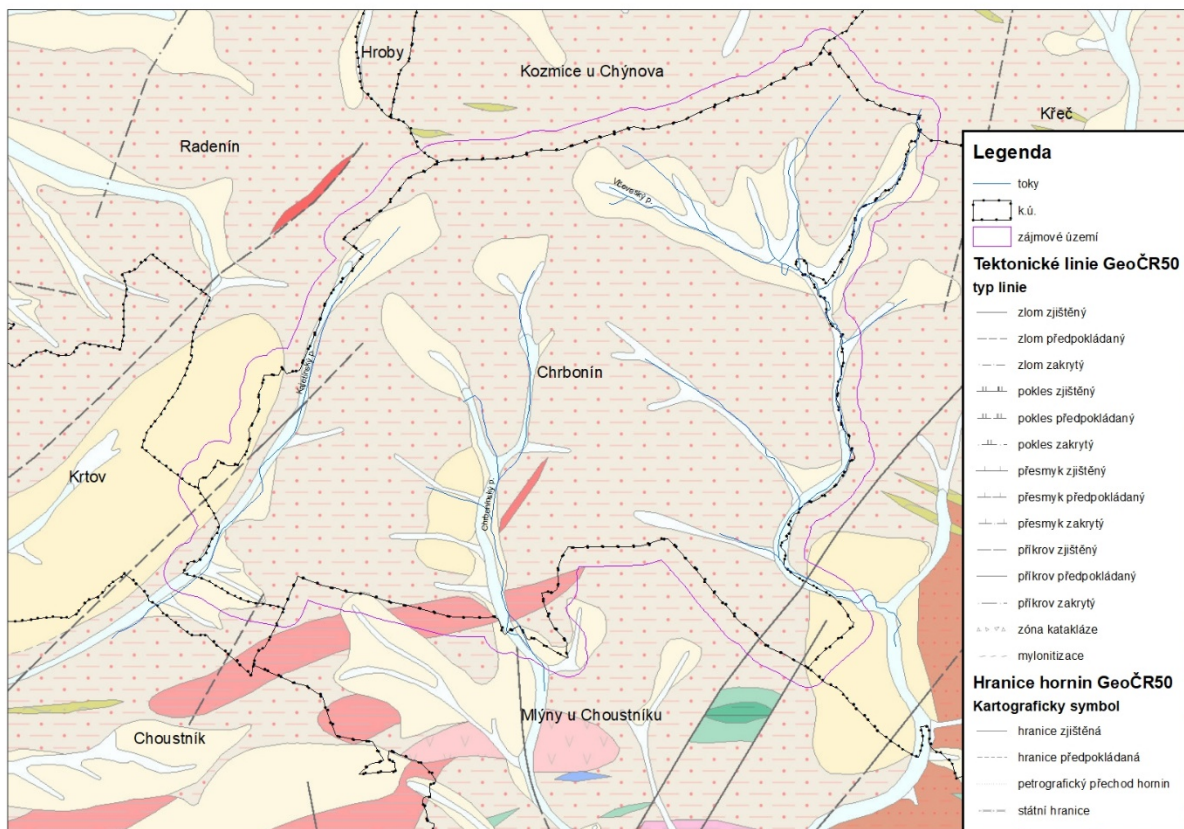
Dle servu Cenia/cenia_geomorfologie patří zú do systému Hercynského, provincie – Česká vysočina, podprovincie Českomoravská soustava, oblast – Českomoravská vrchovina, celek Křemešnická vrchovina, podcelek Pacovská pahorkatina a okrsek - z větší části do Svidnické vrchoviny a jen malá část JV území spadá do Tučapské pahorkatiny.



Obr. 3 Výřez z geomorfologické mapy (www.cenia.cz)

3.1.2. Geologie

V zájmové oblasti se vyskytují biotitické pararuly, které jsou substrátem hnědých půd a hnědých půd ilimerizovaných středně těžkých až těžkých. V místě zamokření glejové a drnoglejové, středně a slabě oglejené, půdy hluboké. V celém hospodářském obvodu se vyskytují sprašové hlíny s příměsí eluviálních zvětralin.



Obr. 4 Výřez z geologické mapy 1:50000 (www.geology.cz)

3.1.3. Poddolované území

V zájmovém území se nenachází poddolované území.

Více informací o jednotlivých důlních dílech lze dohledat na webu České geologické služby.

3.1.4. Svahové nestability

V zájmovém území se nenachází.

Více informací o jednotlivých důlních dílech lze dohledat na webu České geologické služby.



| Náchylnost svahu k sesouvání

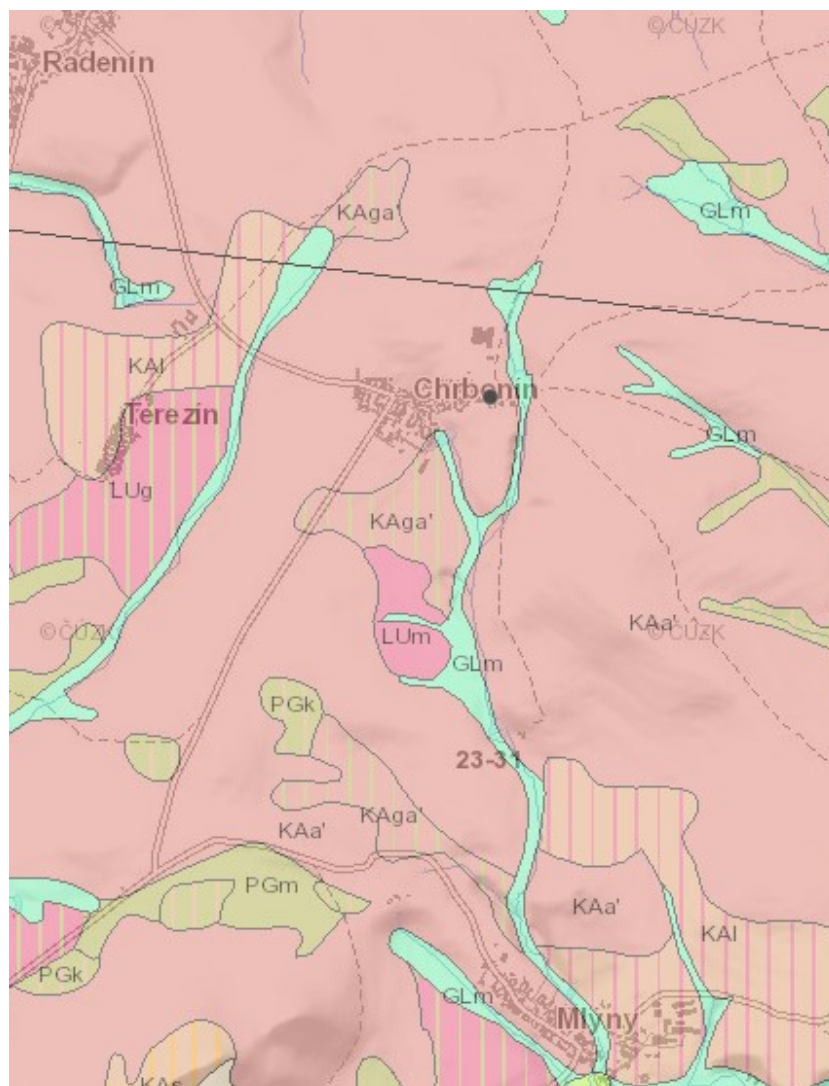
- Třída nízké náchylnosti – jsou oblasti s nejméně vhodnými podmínkami pro vznik svahových deformací v dané oblasti
- Třída střední náchylnosti – v těchto územích nelze vznik svahových nestabilit vzhledem k podmínkám prostředí vyloučit
- Třída vysoké náchylnosti – definuje části oblastí, kde zohledněné podmínky jsou nejvíce vhodné pro vznik svahových nestabilit

Obr. 5 Náchylnost svahu k sesouvání (zdroj: <https://mapy.geology.cz/geohazardy/>)

3.1.5. Pedologické poměry

V řešeném území jsou zastoupeny převážně půdní typy:

- Kambizem mesobazická
- Kambizem oglejovaná mesobazická
- Glej modální - v údolnicích



Obr. 6 Půdní typy v okolí (zdroj: <https://mapy.geology.cz/pudy/>)





Na řešeném území se nachází tyto hlavní půdní jednotky (HPJ):

HPJ 15 HPJ 15 Luvizemě modální a hnědozemě luvické, včetně oglejených variet na svahových hlínách s eolickou příměsí, středně těžké až těžké, až středně skeletovité, vláhově příznivé pouze s krátkodobým převlhčením

HPJ 29 Kambizemě modální eubazické až mezobazické včetně slabě oglejených variet, na rulách, svorech, fylitech, popřípadě žulách, středně těžké až středně těžké lehčí, bez skeletu až středně skeletovité, s převažujícími dobrými vláhovými poměry

HPJ 34 Kambizemě dystrické, kambizemě modální mezobazické i kryptopodzoly modální na žulách, rulách, svorech a fylitech, středně těžké lehčí až středně skeletovité, vláhově zásobené, vždy však v mírně chladném klimatickém regionu

HPJ 37 Kambizemě litické, kambizemě modální, kambizemě rankerové a rankery modální na pevných substrátech bez rozlišení, v podornici od 30 cm silně skeletovité nebo s pevnou horninou, slabě až středně skeletovité, v ornici středně těžké lehčí až lehké, převážně výsušné, závislé na srážkách

HPJ 46 Hnědozemě luvické oglejené, luvizemě oglejené na svahových (polygenetických) hlínách, středně těžké, ve spodině těžší, bez skeletu až středně skeletovité, se sklonem k dočasnému zamokření

HPJ 47 Pseudogleje modální, pseudogleje luvické, kambizemě oglejené na svahových (polygenetických) hlínách, středně těžké, ve spodině těžší až středně skeletovité, se sklonem k dočasnému zamokření

HPJ 50 Kambizemě oglejené a pseudogleje modální na žulách, rulách a jiných pevných horninách (které nejsou v HPJ 48,49), středně těžké lehčí až středně těžké, slabě až středně skeletovité, se sklonem k dočasnému zamokření

HPJ 64 Gleje modální, stagnogleje modální a gleje fluvické na svahových hlínách, nivních uloženinách, jílovitých a slinitých materiálech, zkulturněné, s upraveným vodním režimem, středně těžké až velmi těžké, bez skeletu nebo slabě skeletovité

HPJ 67 Gleje modální na různých substrátech často vrstevnatě uložených, v polohách širokých depresí a rovinných celků, středně těžké až těžké, při vodních tocích závislé na výšce hladiny toku, zaplavované, těžko odvodnitelné

HPJ 68 Gleje modální i modální zrašelinělé, gleje histické, černice glejové zrašelinělé na nivních uloženinách v okolí menších vodních toků, půdy úzkých depresí včetně svahů, obtížně vymežitelné, středně těžké až velmi těžké, nepříznivý vodní režim

3.1.6. Hydrologické poměry

Řešené území náleží do povodí Labe, dílčí povodí Lužnice a Vltava od Lužnice po Otavu a ostatní přítoky Lužnice od Nežárky.

Na území studie se nacházejí následující dílčí povodí 4. řádu:

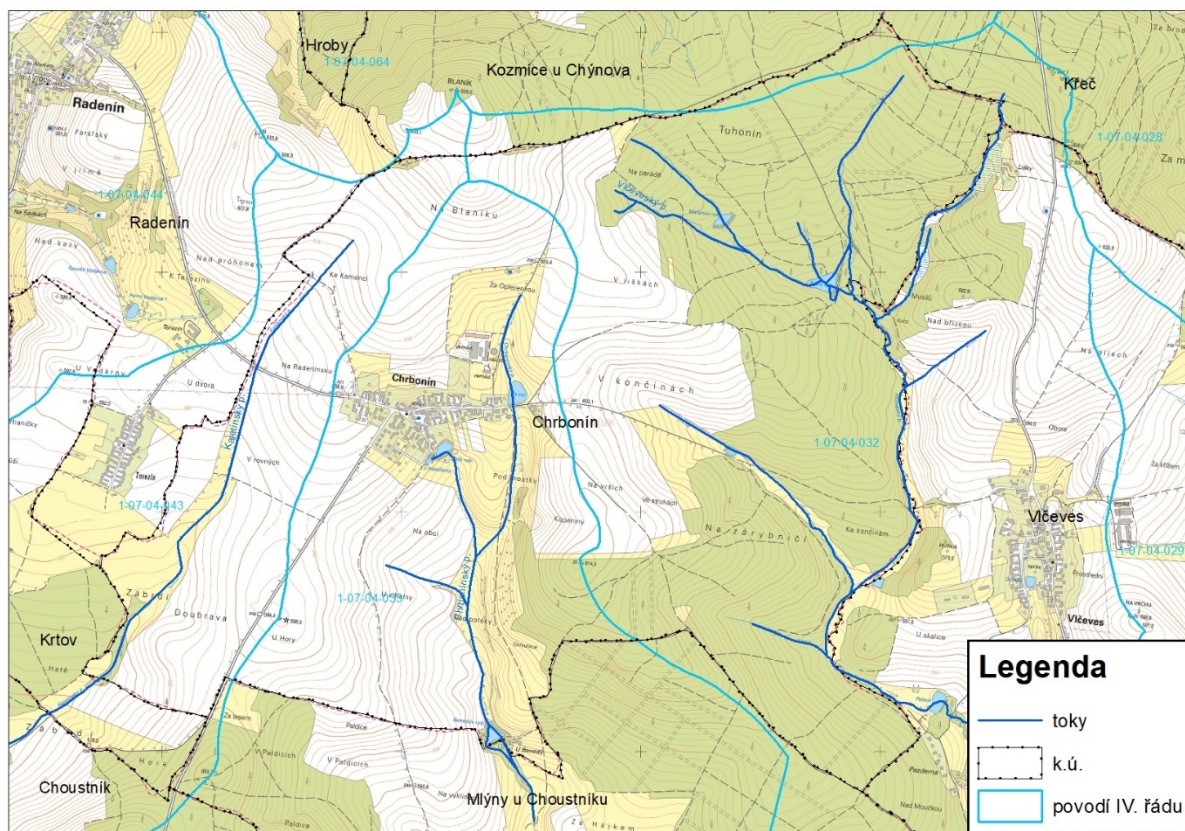
1-07-04-032 – Vlčeveský potok

1-07-04-033 – Chrbonínský potok

1-07-04-043 – Kajetínský potok

Chrbonínský potok prochází středem k.ú. Chrbonín ze severu na jih. Tvoří kostru odtoku z intravilánu obce. Ostatní toky se nacházejí v krajních oblastech k.ú.. Kajetínský potok na západní hranici a Vlčeveský na východní hranici obce.

Intravilánem prochází Chrbonínský potok a jeho povodí je v této studii stěžejní, protože voda z povodí míří přímo do intravilánu obce.

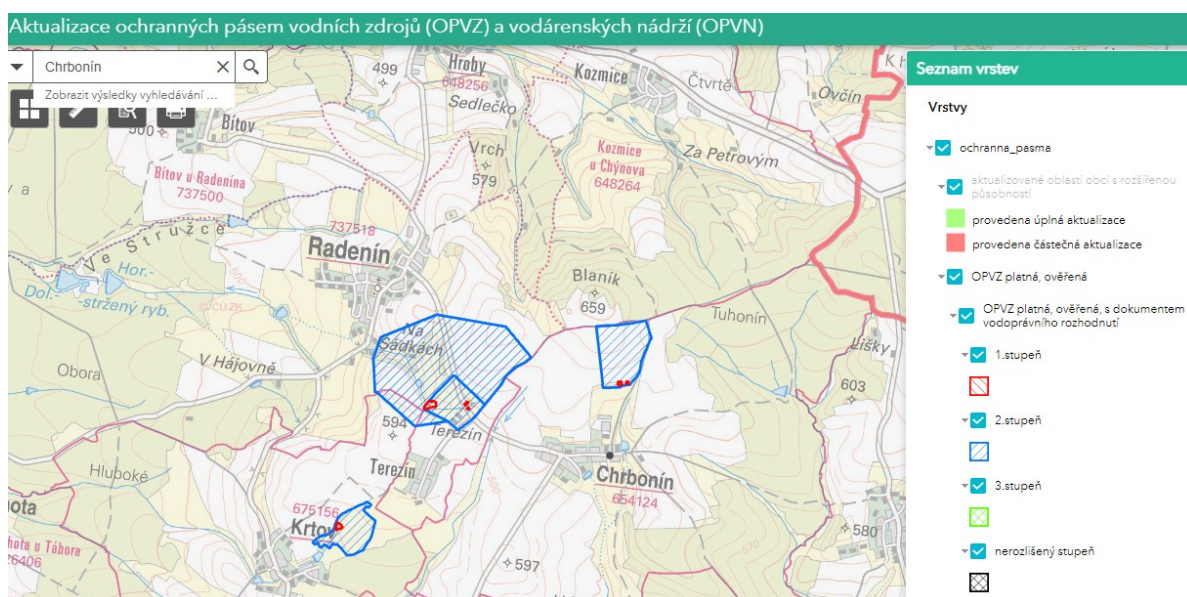


Obr. 7 Toky v ZU



Ochrana vodních zdrojů OPVZ a OPVN

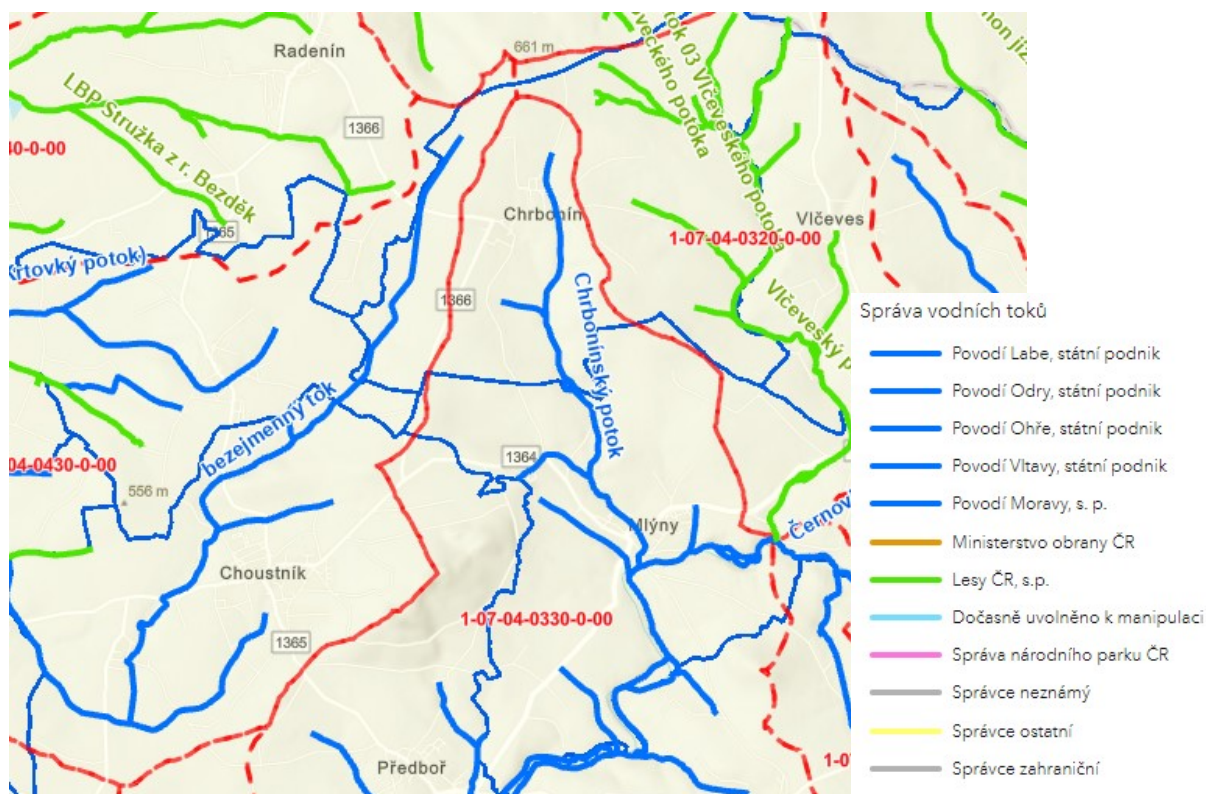
V ZÚ se nachází v severní části ochranné pásmo 2. stupně OPVZ a 2 pásma 1. stupně nad lokalitou Za Opletenkou.



Obr. 8 Ochrana vodních zdrojů

Správa vodních toků v řešeném území

V zájmovém území se nacházejí vodní toky ve správě Povodí Vltavy a Lesů ČR, s.p.



Obr. 9 Správci vodních toků



3.1.7. Klimatické poměry

Řešené území náleží převážně do 7. klimatického regionu MT4.

Tabulka 1 Klimatický region ZÚ

SYMBOL REGIONŮ	KÓD REGIONŮ	OZNAČENÍ REGIONŮ	SUMA TEPLOT NAD 10°C	VLÁHOVÁ JISTOTA	SUCHÁ VEGETAČNÍ OBDOBÍ	PRŮMĚRNÉ ROČNÍ TEPLoty [°C]	ROČNÍ ÚHRN SRÁŽEK [mm]
MT 4	7	mírně teplý, vlhký	2200-2400	nad 10	5-15	6-7	650-750

Podle nejbližší meteorologické stanice v Táboře činily maximální 1-denní úhrny:

Tabulka 2 Maximální 1-denní úhrny v mm

Doba opakování (roky)	5	10	20	50	100
Úhrn[mm]	44,1	50,7	57,6	66,1	72,1

3.1.8. Ochrana přírody a krajiny

ÚSES (územní systém ekologické stability)

Základní skladebnou součástí ÚSES je biocentrum (centrum biotické diverzity). Jeho plocha je nebo má být tvořena ekologicky významným segmentem krajiny, který svou velikostí a stavem ekologických podmínek umožňuje trvalou existenci druhů i společenstev přirozeného genofondu krajiny. Jedná se o biotop nebo soubor biotopů, jenž svým stavem a velikostí umožňuje trvalou existenci přirozeného či pozměněného, avšak přírodě blízkého ekosystému.

Biokoridor je skladebnou součástí ÚSES, která je nebo cílově má být tvořena ekologicky významným segmentem krajiny, který propojuje biocentra a umožňuje a podporuje migraci, šíření a vzájemné kontakty organismů. Na rozdíl od biocenter nemusí umožňovat trvalou existenci všech druhů zastoupených společenstev. Funkčnost biokoridorů podmiňují jejich prostorové parametry, stav trvalých ekologických podmínek a struktury i druhové složení biocenóz. Vymezené biokoridory jsou většinou vedeny drobnými vodními toky a břehovými partiemi rybníků.

Skladebné části systému ekologické stability doplňují interakční prvky. Jsou to ekologicky významné krajinné prvky a ekologicky významná liniová společenstva, vytvářející existenční podmínky rostlinám a živočichům, významně ovlivňujícím fungování ekosystémů kulturní krajiny. V místním územním systému zprostředkovávají interakční prvky příznivé působení biocenter a biokoridorů na okolní, ekologicky méně stabilní krajinu. IP jsou součástí ekologické niky různých druhů organismů, které jsou zapojeny do potravních řetězců i okolních, méně stabilních společenstev. Přispívají ke vzniku bohatší a rozmanitější sítě potravních vazeb



v kulturní krajině a tím podmiňují vznik regulačních mechanismů, zvyšujících celkovou ekologickou stabilitu krajiny

Plochy ÚSES – plochy biokoridorů (BK), biocenter (BC) a interakčních prvků (IP) jsou základem kostry ekologické stability krajiny.

Tyto plochy, vedle lesů, vodních ploch a mokřadů, představují vůbec nejdůležitější složky krajinných matrixů. Plochy jsou v ÚP chráněny nejpřísnějšími regulativy. Obzvláště pečlivý musí být postup revitalizací, spojený s revitalizací a renaturalizací vodních recipientů, na které se ÚSES váže především. Zákon o ochraně přírody definuje navíc vodní toky a údolní nivy jako významné krajinné prvky (VKP).

Prvky ÚSES

Číslo 1

Název Hatě

Charakter Lokální biocentrum LBC1

STG 4B4, 4B5, 5AB3, 5AB4

Rozloha 3,44 ha

Charakteristika Lesní porost, ladní vegetace a louky (Molinion, Calthion) u Kajetínského potoka:

Příslušnými lesními typy jsou 5I1 (Uléhavá kyselá jedlová bučina s bikou chlupatou) a 5P1 (Kyselá jedlina s bikou chlupatou na mírných svazích a podsvahových plošinách)

Číslo 3

Název Blaník

Charakter Lokální biokoridor LBC3

STG 5AB3

Rozloha 5,11 ha

Charakteristika Biokoridor výhradně lesním porostem:

Příslušnými lesními typy jsou 5I1 (Uléhavá kyselá jedlová bučina s bikou chlupatou), 5P1 (Kyselá jedlina s bikou chlupatou na mírných svazích a podsvahových plošinách), 5G1 (Podmáčená jedlina přesličková na sníženinách s prameništi), 1T5 (Březová olšina mokřadní na rašelinných sníženinách), 5O1 (Svěží buková jedlina šťavelová na mírných svazích a podsvahových plošinách)

Číslo 4

Název Tuhonín

Charakter Lokální biocentrum LBC4

STG 5B3, 5B4, 5AB3, 5AB4

Rozloha 16,36 ha

Charakteristika Lesní biocentrum:

Příslušnými lesními typy jsou 5I1 (Uléhavá kyselá jedlová bučina s bikou chlupatou), 5P1 (Kyselá jedlina s bikou chlupatou na mírných svazích a podsvahových plošinách), 5O1 (Svěží buková jedlina šťavelová na mírných svazích a podsvahových plošinách), 5S1 (Svěží jedlová bučina šťavelová na plošinách a svazích)



Číslo 5

Název K Liškám

Charakter Lokální biokoridor LBK5

STG 5AB3, 5AB4, 5B4

Rozloha 1,16 ha

Charakteristika Lesní biokoridor:

Príslušnými lesními typy jsou 5I1 (Uléhavá kyselá jedlová bučina s bikou chlupatou), 5P1 (Kyselá jedlina s bikou chlupatou na mírných svazích a podsvahových plošinách), 5O1 (Svěžibuková jedlina šřavelová na mírných svazích a podsvahových plošinách)

Číslo 6

Název V končinách

Charakter Lokální biokoridor LBK6

STG 4B3, 4B4, 5AB3, 5AB4, 5BC4-5

Rozloha 6,00 ha

Charakteristika Lesní biokoridor vedený oproti generelu západněji tak, aby využíval ekoton lesního porostu:

Príslušnými lesními typy jsou 5I1 (Uléhavá kyselá jedlová bučina s bikou chlupatou), 5P1 (Kyselá jedlina s bikou chlupatou na mírných svazích a podsvahových plošinách), 5O1 (Svěží buková jedlina šřavelová na mírných svazích a podsvahových plošinách), 5K2 (Kyselá jedlová bučina s ostřicí kulkonosnou)

Číslo 7

Název Na zárybniči

Charakter Lokální biocentrum LBC7

STG 4BC5, 4AB3, 5B4, 5B5, 5AB3, 5B3

Rozloha 3,44 ha

Charakteristika Převážně lesní biocentrum, ve střední části dřevinná ladní vegetace:

Príslušnými lesními typy jsou 5K2 (Kyselá jedlová bučina s ostřicí kulkonosnou), 5I1 (Uléhavá kyselá jedlová bučina s bikou chlupatou), 5S1 (Svěží jedlová bučina šřavelová na plošinách a svazích), 5O1 (Svěží buková jedlina šřavelová na mírných svazích a podsvahových plošinách)

Číslo 8

Název K Sitníku

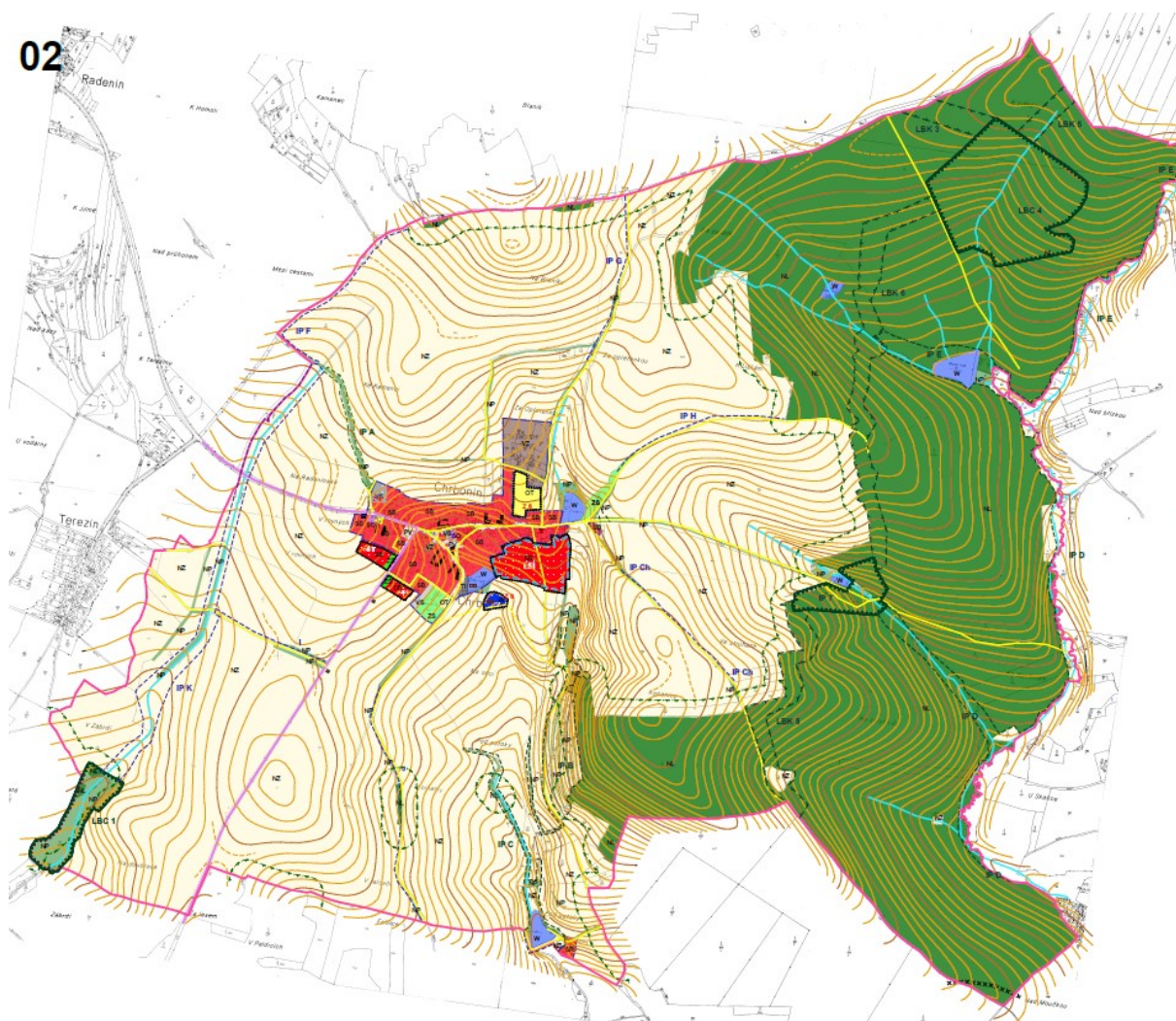
Charakter Lokální biokoridor LBK8

STG 4BC5, 4AB3, 5B4, 5B5, 5AB3, 5B3

Rozloha 8,37 ha

Charakteristika Lesní biokoridor:

Príslušnými lesními typy jsou 5I1 (Uléhavá kyselá jedlová bučina s bikou chlupatou), 5S1 (Svěží jedlová bučina šřavelová na plošinách a svazích), 5O1 (Svěží buková jedlina šřavelová na mírných svazích a podsvahových plošinách), 5K2 (Kyselá jedlová bučina s ostřicí kulkonosnou), 5H1 (Hlinitá jedlová bučina šřavelová)



Obr. 10 ÚSES – převzato z územních plánů



4. PRŮZKUM A ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ÚZEMÍ

4.1. Využití území

Tabulka 3 Druhy pozemků v dle KN v k.ú. Chrbonín

k.ú.: 654124 - Chrbonín - podrobné informace

Údaje jsou ve správě KP Tábor	email: kp.tabor@couz.cz
Štítného 2598, 39002 Tábor	telefon: 381203011 fax:

Kraj	35 - Jihočeský	NUTS3	CZ031
Okres	3308 - Tábor	NUTS4	CZ0317
Obec	563145 - Chrbonín	NUTS5	CZ0317563145
Pracoviště	308 - Tábor		

Obec s rozšířenou působností	3112 - Tábor
Pověřený obecní úřad	31124 - Tábor

Statistické údaje (stav ke dni: 26.11.2023)

Pozemky KN/ZE				Ostatní údaje		
Druh pozemku	Způsob využití	Počet parcel	Vyměra [m2]	Typ údaje	Způsob využití	Počet
orná půda		818	3209287	č.p.	obč.vyb.	2
zahrada		98	69743	č.p.	rod.dům	68
travní p.		344	735871	č.p.	rod.rekr	2
lesní poz		232	2770847	č.p.	výroba	1
vodní pl.	nádrž přírodní	1	1259	bez čp/če	garáž	4
vodní pl.	nádrž umělá	3	11951	bez čp/če	jiná st.	13
vodní pl.	rybník	1	12452	bez čp/če	obč.vyb	1
vodní pl.	tok umělý	114	15315	bez čp/če	tech.vyb	3
vodní pl.	zamokřená pl.	6	15073	bez čp/če	zem.stav	7
zast. pl.	společný dvůr	7	928	Celkem BUD		101
zast. pl.	zbořeniště	4	477	LV		163
zast. pl.		107	51388	spoluvlastník		241
ostat.pl.	jiná plocha	31	17586			
ostat.pl.	manipulační pl.	38	25559			
ostat.pl.	neploďná půda	38	14385			
ostat.pl.	ostat.komunikace	96	103721			
ostat.pl.	silnice	12	33522			
ostat.pl.	zeleň	2	439			
Celkem KN		1952	7089803			
Par. KMD		1952	7089803			

4.2. Hospodařící subjekty

V zájmovém území se nachází plocha vedená v LPIS o celkové výměře 331,6 ha

Dominantním hospodařícím subjektem je:

- Jana Horová (107 ha)
- Petr Horčík (124 ha)
- Vratislav Hora (62 ha)

Ostatní hospodařící subjekty obhospodařují již významně nižší plošnou rozlohu ZPF (viz příložená tabulka).

S výše jmenovanými subjekty proběhlo jednání 26. 5. viz zápisy z jednání.

Tabulka 4 Hospodařící subjekty v zájmovém území studie nad 10 ha

ID uživatele	Uživatel	Plocha (ha)
30790	JA SANKA s.r.o.	6,9
30826	Zemědělské a obch. družstvo PODHRADÍ	282,4
69487	Jan Havel	1,1
72039	Radek Pošvář	1,5
84181	Radek Paclt	72
30809	Zemědělské družstvo Hroby	12,2
Celkem		376,2

4.3. Erozní a povodňová historie řešeného území

Dle vyjádření zástupců místních samospráv je řešené území erozně ohroženo.

Dle webového portálu VÚMOP, v.v.i. – monitoring eroze (<https://me.vumop.cz/app/>), byly v k.ú. Chrbonín zaznamenány erozní události viz obr. 11.

V lokalitě „Na Bláníku“ došlo v srpnu 2023 k erozní události po extrémních srážkách. Byla zaznamenána eroze rýžková, výmolová a plošná.

Obr. 11 Monitoring eroze





4.4. Identifikace melioračních staveb

4.4.1. Hlavní odvodňovací (meliorační HMZ) zařízení (HOZ)

je soubor objektů, které slouží k odvádění nadbytku povrchové a podzemní vody z pozemku, k provzdušňování pozemku a k ochraně odvodňovaného pozemku před zaplavením vnějšími vodami, zejména otevřené kanály (svodné odvodňovací příkopy, záchytné příkopy a suché nádrže k zachycení vnějších vod, přehrážky a objekty sloužící k regulaci), krytá potrubí (od světlosti 30 cm včetně), včetně objektů na nich (stupně, skluzy) a odvodňovací čerpací stanice. Stavby zemědělského odvodnění byly v ČR realizovány od 60. let 19. století. Nejedná se tedy o žádný „přežitek socialismu“. Jenom do r. 1945 byly na území tehdejšího Československa vybudovány tyto stavby na cca 500 tis. ha (z dnešních celkových 1,2 mil. ha. Systémy zemědělského odvodnění jsou vodními díly, resp. stavbami k vodohospodářským melioracím pozemků podle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách (Vodní zákon) i podle zákona č. 183/2006 Sb. (Stavební zákon). V rámci celého systému odvodnění rozlišujeme tzv. podrobné odvodňovací zařízení (POZ) a hlavní odvodňovací zařízení (HOZ).

POZ se skládá z podpovrchových sběrných drénů s rozchody 8–25 m, průměrnou hloubkou uložení 0,9–1,1 m (prvorepublikové až 2 m) a nejběžnější světlostí 4–10 cm, drénů svodných (s větší světlostí trubek), kontrolních šachtic, drenážních výustí a dalších objektů na drenáži. Vlastníkem POZ (jeho části) je od r. 1991 (účinnost zákona o půdě) vždy vlastník příslušného pozemku; často nebyl v minulosti informován o existenci meliorační stavby na svém pozemku.

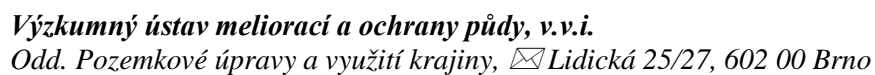
HOZ jsou nejčastěji otevřené kanály (svodné odvodňovací příkopy, záchytné příkopy a suché nádrže), či krytá potrubí o světlosti od 30 cm, do nichž jsou zaústěny POZ. HOZ jsou stavby vybudované ve veřejném zájmu, z větší části na cizích pozemcích. Vlastníkem HOZ je stát prostřednictvím SPÚ.

Informace o melioračních stavbách byly získány z digitalizovaným mapových zákresů SPÚ. Míru shody reálného rozsahu a polohy staveb s vrstvou SPÚ lze pro ČR přibližně odhadnout mezi 65 - 85 %. Některé realizované stavby v této vrstvě dokonce nejsou. Ještě větší nejistota existuje ohledně funkčního stavu staveb podrobného odvodnění, který není plošně zjišťován. Povědomí je pouze regionální (VÚMOP, SPÚ, zemědělci).

4.4.2. Plošné odvodnění

V zájmovém území se nachází drenážní odvodňovací stavby o celkové rozloze odvodněné plochy cca 161 ha budované v letech 1960 - 1982. Informace o plošném rozsahu odvodnění pochází z digitalizovaných zákresů odvodňovacích staveb v mapách 1:10 000. Zpracovatelem těchto map byla bývalá Zemědělská vodohospodářská správa. Z evidence jednotlivých odvodněných ploch lze získat údaje zejména o plošném rozsahu, roku výstavby a stupni přesnosti jednotlivých zákresů.

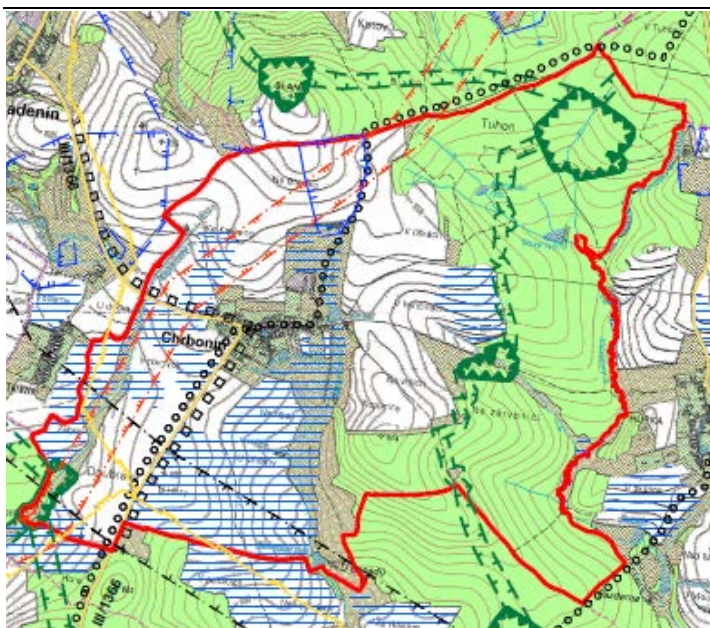
V Chrboníně se nachází dle geoportálu SPÚ (geoportal.spucr.cz) 2 zatrubněné HOZ (hlavní odvodňovací zařízení).



- Územní plán obce Chrbonín (květen 2010), Ing.Arch. Jan Stach.

4.6. Jiné dokumenty

SOD v k. ú. Chrbonín



Obr. 14 Územní plán obce Chrbonín-širší vztahy

4.7. Ohrožení území vodní erozí

4.7.1. Výpočet erozního smyvu dle USLE

Pro výpočet průměrného ročního erozního smyvu „G“ dle univerzální Wischmeier –Smithovy rovnice USLE ($G = R * K * C * LS * P$) byly zadány následující parametry:

R – faktor erozního účinku deště

Průměrná hodnota pro ČR = $40 \text{ MJ} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{cm} \cdot \text{h}^{-1}$

K – faktor erodovatelnosti půdy [$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{R}^{-1}$]

K faktor je určen dle hlavní půdní jednotky BPEJ.

C – faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu

Travní porosty (dle LPIS, příp. dle RZM10 a ortofoto): $C = 0,005$

C faktor pro ornou půdu určen podle metodiky Ochrana zemědělské půdy před erozí (Janeček a kol., ČZU 2012) jako průměrný C faktor pro zemědělskou půdu v daném klimatickém regionu. Použití této průměrné hodnoty C faktoru je z důvodu nedodržování dlouhodobých osevních postupů. Z toho důvodu není možné vypočítat hodnotu dlouhodobého C faktoru (potřebná řada a opakování osevních postupů alespoň 10 let).

Výpočet stávající erozní ohroženosti byl proveden za použití základního faktoru C pro klimatický region převážně 7 = 0,204

LS – topografický faktor délky a sklonu nepřerušného svahu

Vypočten prostorovou analýzou v prostředí GIS z digitálního modelu terénu (DMR 4G) a mapy pokryvu.

P – faktor účinnosti protierozních opatření



Faktor $P = 1$, obdělávání pozemků v délce dle maximální přípustné délky po svahu, pásové střídání plodin ani hrázkování a brázdování podél vrstevnic není uvažováno.

Přípustný smyv G_p

Pro analyzované půdní bloky je stanoven na základě hloubky půdy určené z kódu BPEJ a určen pro každý půdní blok.

Pro mělké půdy je $G_p = 1 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, pro středně hluboké a hluboké půdy $G_p = 4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$.

V případě více hodnot přípustného smyvu na jednom půdním bloku je G_p stanoven váženým průměrem na plochu řešeného bloku.

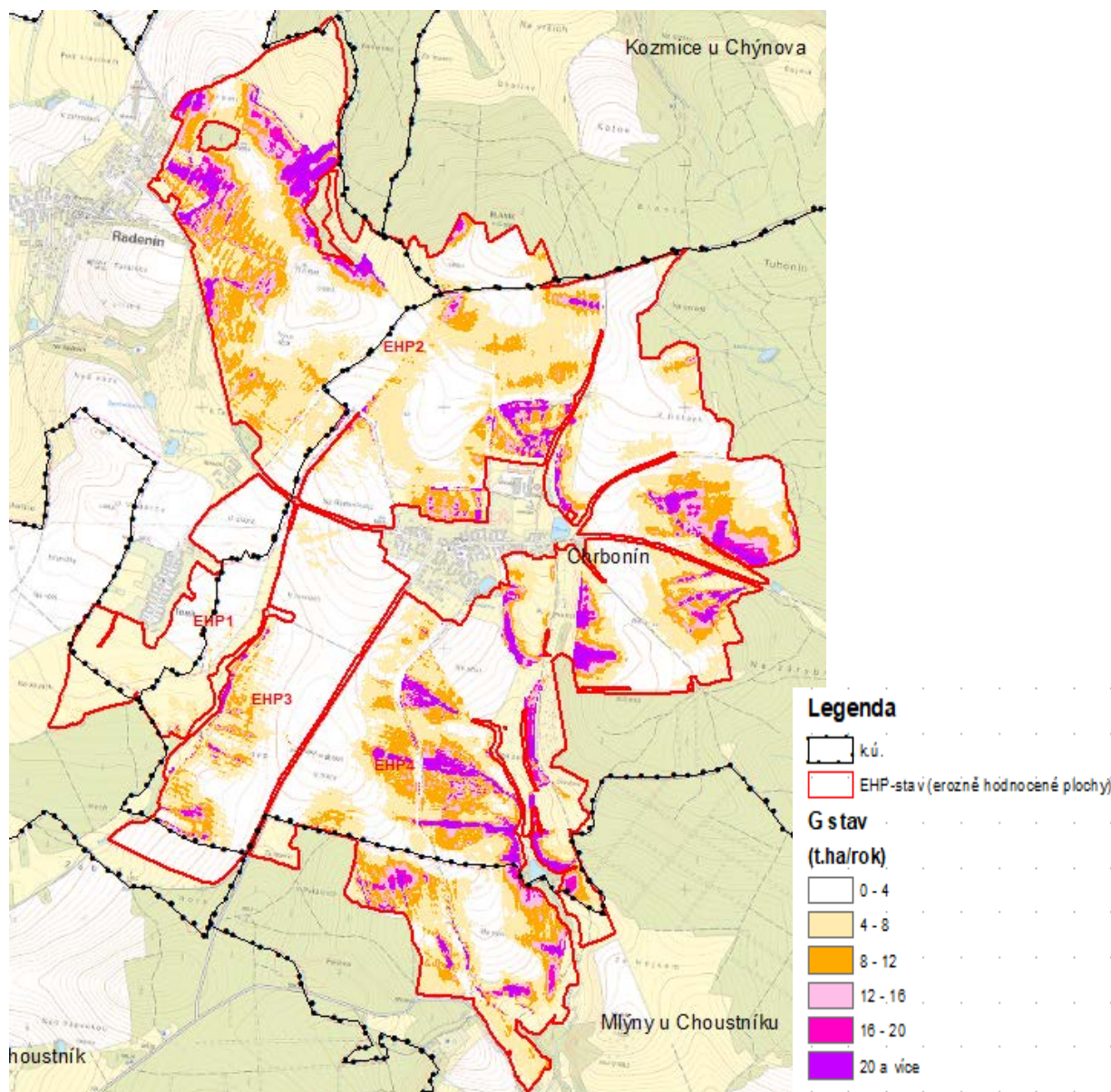
Po výpočtu erozního smyvu „ G “ byl tento smyv převeden na vážený průměr dle plochy bloku a půdní blok byl klasifikován stupnicí erozního ohrožení.

4.7.2. Stanovení ohrožení půdních bloků vodní erozí

Z provedené analýzy ohroženosti řešeného území vodní erozí je zřejmé, že zájmové území (půdní bloky) jsou erozně ohroženy jen některé. Ze 4 posuzovaných EHP (erozně hodnocených ploch) je jen na 2 z nich překročen přípustný erozní smyv.

Tabulka 5 Vyhodnocení erozní ohroženosti zemědělské půdy – současný stav

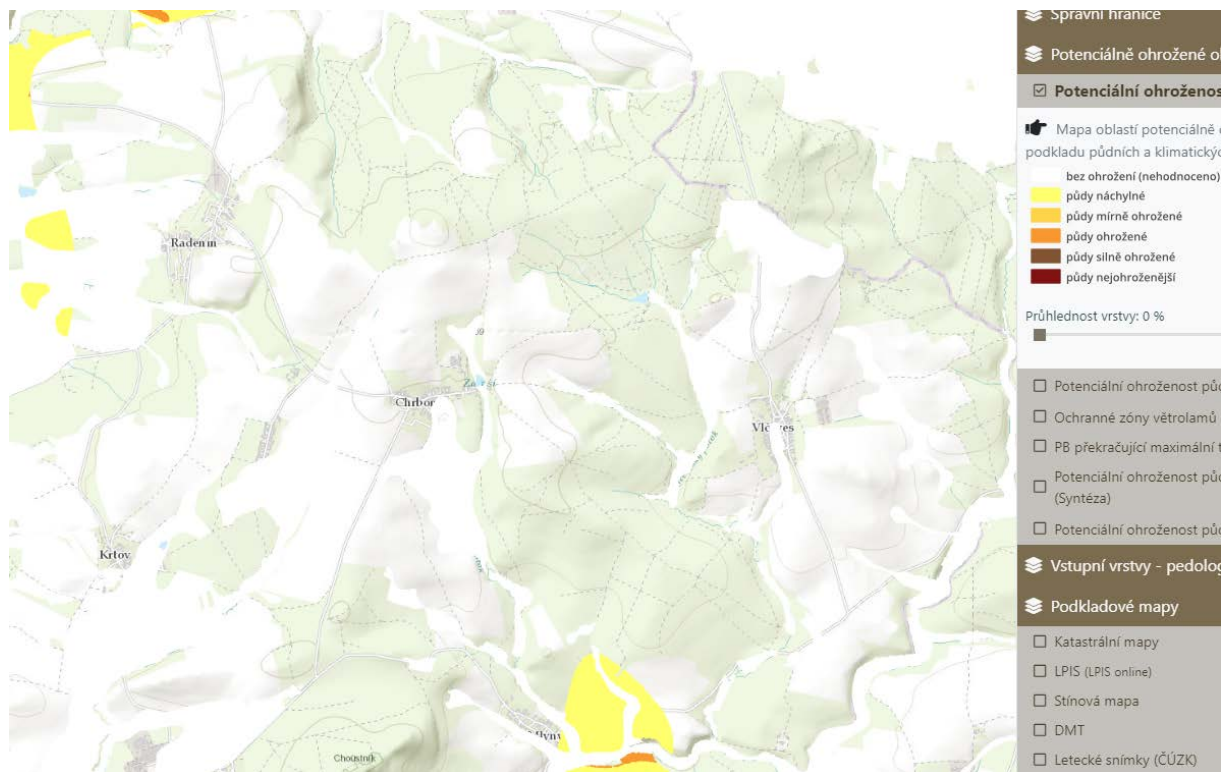
EHP	Podíl výměry bloků v intervalu G [t.ha/rok] v procentech [%]						Plocha [ha]	Průměrné G [t.ha/rok]	Průměrné G_p [t.ha/rok]
	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	nad 20			
1	94	5	0	0	0	0	44,8	1,8	4,0
2	48	27	12	6	3	3	268,0	5,8	3,9
3	72	18	6	2	1	1	61,0	3,4	4,0
4	48	25	13	6	3	4	197,5	6,1	3,9



Obr. 15 mapa ohroženosti zájmového území vodní erozí

4.8. Ohrožení území větrnou erozí

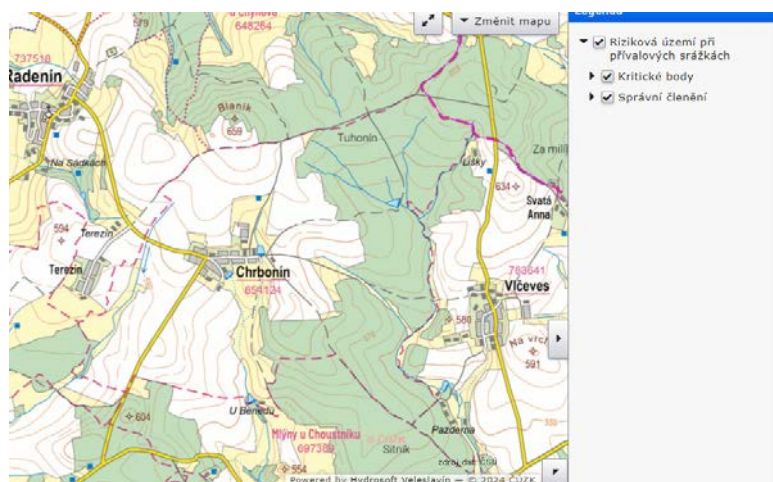
V první fázi bylo zájmové území posouzeno pomocí mapy ze serveru Sowac – Gis. Dle serveru Sowac – Gis se v zájmovém území žádná větrná eroze nevyskytuje viz obr. níže. Vzhledem k tomu, že se v dané lokalitě dle mapy větrná eroze nevyskytuje, nebude dále větrná eroze posuzována.



Obr. 16 Mapa ohroženosti zájmového území větrnou erozí dle Sowac – Gis

4.9. Ohrožení území povrchovým odtokem

V zájmovém území se nevyskytuje žádný kritický bod (dle portálu POVIS i dle portálu www.vodavkrajine.cz).



Obr. 17 Kritické body a jejich povodí v okolí řešeného povodí (zdroj: http://webmap.dppcr.cz/dpp_cr/povis)



5. METODIKA A POSTUP ŘEŠENÍ

5.1. Protierozní ochrana

Vznik a rozvoj erozních procesů je ovlivněn řadou faktorů působících buď jednotlivě, nebo ve vzájemných interakcích. Rozhodující faktory pro vznik a rozvoj erozních procesů je faktor klimatický, topografický, geologický a půdní, vegetační a způsob využití území.

5.1.1. Stanovení ohroženosti území vodní erozí

Kvantitativní účinek hlavních faktorů ovlivňujících vodní erozi způsobenou přivalovými dešti vyjadřuje universální Wischmeier – Smithova rovnice USLE (Universal Soil Loss Equation = univerzální rovnice ztráty půdy), která se užívá pro výpočet průměrné dlouhodobé ztráty půdy vodní erozí (Wischmeier - Smith, 1978, in Janeček, 2012).

Rovnice USLE je kombinací závislosti šesti faktorů ovlivňujících hodnotu erozního smyvu dle vztahu:

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \quad [t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}],$$

kde:

R – faktor erozního účinku deště,

K – faktor erodovatelnosti půdy,

L – faktor délky svahu,

S – faktor sklonu svahu (součin faktorů L a S je tzv. topografickým faktorem),

C – faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu,

P – faktor účinnosti protierozních opatření.

Stanovení jednotlivých faktorů bylo provedeno za použití následujících podkladů:

- „R“ faktor byl stanoven podle metodiky Ochrana zemědělské půdy před erozí (Janeček a kol., ČZU 2012)
- „K“ faktor byl stanoven z map BPEJ, podle hlavních půdních jednotek a podle tabulek metodiky (Janeček a kol., ČZU 2012)
- topografický faktor „LS“ byl vypočten v prostředí GIS. Podklad pro výpočet tvořil digitální model reliéfu 4. generace (DMR 4G) (ČÚZK)
- „C“ faktor byl na orné půdě (dle LPIS) určen podle metodiky Ochrana zemědělské půdy před erozí (Janeček a kol., ČZU 2012).
- faktor P = 1 (bez opatření) a P = 0,8 (obdělávání vrstevnicové).

Univerzální rovnice ztráty půdy je určena především pro:

- stanovení průměrného ročního množství ztráty půdy na pozemcích v daných klimatických, půdních, morfologických a hospodářsko-technických podmínkách,
- výběr vhodných půdoochranných opatření na vyšetřovaném pozemku. Pro tento účel je USLE používána ve spojitosti s hodnotou tzv. přípustné ztráty půdy, na základě které



lze stanovit potřebné hodnoty faktorů C, P a L, s jejichž použitím se provádí výběr a návrh systému protierozní ochrany a jeho prvků,

- určení maximální délky svahu (tzv. přípustné délky) pro daný systém hospodaření na pozemku. Tyto hodnoty jsou porovnávány s limitními délkami pro účinnost jednotlivých prvků systému hospodaření.

V procesu analýzy erozních rizik byla použita metoda USLE a její aplikace v prostředí geografického informačního systému (GIS). Výsledným výstupem je rastrový mapový podklad udávající dlouhodobou průměrnou ztrátu půdy vodní eroze „G“, který je klasifikován v intervalech hodnot G v $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$.

Výhodou tohoto postupu je přehledná plošná lokalizace drah soustředěného odtoku a vyznačení ploch s vysokou hodnotou potenciální ztráty půdy, což umožní přesnější lokalizaci navržených protierozních opatření (PEO). Takto jsou definována konkrétní riziková místa na obhospodařovaných pozemcích.

Postup výpočtu G využívající prostředí GIS představuje postupné vytváření rastrových vrstev odpovídajících jednotlivým faktorům rovnice USLE (RUSLE) a jejich následný součin. Podrobný popis metody uvádí Dumbrovský a kol. (2008). K výpočtu G je využíván rastrový kalkulátor nadstavby Spatial Analyst geografického informačního systému firmy ESRI (ArcGIS).

Postup výpočtu USLE lze přehledně uvést následující sekvencí kroků:

1. tvorba digitálního modelu terénu (DMT) z DMR4G,
2. vymezení oblasti pro výpočet dlouhodobé průměrné ztráty půdy erozí, příp. vymezení erozně hodnocených ploch (EHP),
3. výpočet topografického faktoru LS pomocí programu USLE 2D na základě EUC a DMT,
4. vytvoření vrstvy faktoru C, K a P faktoru,
5. výpočet dlouhodobé průměrné ztráty půdy erozí G součinem jednotlivých vrstev.

Následně je vytvořena mapová vrstva pro tzv. „přípustný smyv“. Ten je stanoven převážně na základě hloubky půdy určené z kódu BPEJ dle metodiky (Janeček a kol. 2012), případně může být upraven na základě dalších skutečností (např. blízkost intravilánu obce, zvláště chráněné území (NP, CHKO, ochranné pásmo vodního zdroje, ...)).

Z rastrové mapové vrstvy přípustného smyvu G_p a dalších faktorů USLE je vypočtena hodnota přípustného faktoru ochranného vlivu vegetace C_p , který určuje maximální hodnotu faktoru C – způsob hospodaření bez aplikace jiných opatření při nepřekročení přípustného erozního smyvu G_p . Tato vrstva napomáhá stanovení ochranných osevních postupů.

Na základě vypočtených vrstev G a G_p je stanovena erozní ohroženost pozemků (půdních bloků dle LPIS), která je dána průnikem vrstvy bloků LPIS a daných vrstev. Výsledek erozního ohrožení je zpracován v tabulkové podobě metodou histogramu erozního smyvu dle daných kategorií intervalu G a dle váženého průměru hodnot G a G_p na daném půdním bloku.



5.1.2. Zásady návrhu opatření proti vodní erozi

Návrh protierozních opatření (PEO) na snížení eroze musí vycházet z rozborových materiálů území, v nichž byla analyzována erozní rizika území. Potřebu lokalizace jednotlivých opatření je nutno konfrontovat s dalšími požadavky na zpracování území (ÚSES, cestní síť, územní plán obce) tak, aby postupně navrhovaná opatření byla kompatibilní a pokud možno polyfunkční (potřebu přerušení délky svahu je možno spojit s návrhem cesty s protierozní funkcí, rovněž tak je možno použít prvky ÚSES pro plnění funkce PEO). Zlepšení půdních a vodohospodářských poměrů je možno docílit jednak zábořem zemědělské půdy na biotechnická opatření, jednak půdoochranným hospodařením na zemědělské půdě.

Hodnotíme-li účinnost protierozních opatření vzhledem k ochraně půdy, má jistě nejvyšší účinnost ochranné zatravnění nebo zalesnění. Na takových plochách dále nedochází k nežádoucímu eroznímu smyvu. Protože však tento systém není možné uplatnit na veškeré orné půdě, jsou volena opatření agrotechnická – mulčování, setí do strniště, bezorebný způsob hospodaření apod., kdy je podpořeno zasakování vody do půdy a omezení erozních projevů. Z hlediska čisté ochrany půdy před erozí na pozemku je tedy nejméně účinné budování protierozních průlehů, příkopů a mezí, které pouze rozdělí pozemek na menší díly, tím zabrání rozvinutí erozních jevů ve spodních částech pozemku a odvedou srážkovou vodu mimo kritické profily. Půda nad a pod prvky však není chráněna proti erozi, pokud není uplatněno další protierozní opatření.

Jiný je ovšem pohled z hlediska protipovodňové ochrany (PPO) a eliminace škodlivého působení srážkových vod. Zatravněné nebo šetrným způsobem obdělávané pozemky nemohou významně ovlivnit povrchový odtok při extrémních přívalových srážkách. V těchto případech se naopak uplatní více biotechnické protierozní prvky, které (jsou-li vhodně situované a dostatečně kapacitní) jsou schopny odvést extrémní odtoková množství mimo kritické profily, zabránit významným škodám nejen na zemědělské půdě, ale i v intravilánech obcí. Liniové prvky je vhodné zařadit do ochranných nádrží, kde postupně dochází k usazování sedimentů a spodní části povodí již nejsou zatěžovány nežádoucími splaveninami. Při navrhování a projektování biotechnických liniových prvků a nádrží je zapotřebí stanovit správné parametry těchto opatření, protože nevhodné založení např. protierozních mezí nebo nádrží může ve svém důsledku způsobit ještě větší kalamitní situace, nežli před jejich realizací.

5.1.2.1. Organizační opatření

K nejjednodušším PEO se řadí zásahy organizačního charakteru. Důležitou roli v protierozní ochraně půdy sehrává vegetační pokryv, který působí proti erozi několika směry:

- chrání půdu před přímým dopadem kapek,
- podporuje vsak dešťové vody do půdy,
- svými kořeny zvyšuje soudržnost půdy, která se tak stává odolnější vůči účinkům stékající vody.

Těchto vlastností, které se různí podle typu plodiny, lze využít při výběru organizačních opatření s protierozním účinkem.

Mezi základní organizační opatření patří delimitace kultur a protierozní rozmístění plodin, kde základem je vyloučení pěstování erozně nebezpečných plodin (brambory, kukuřice, slunečnice a další) na svažitých pozemcích o sklonu vyšším jak 3 ° (5 %).



Delimitace kultur

Delimitace kultur (druhů pozemků) představuje v procesu PEO především ochranné zatravnění a zalesnění (optimální rozmístění trvalých porostů). V rámci této optimalizace bylo vymezeno především funkční zaměření, které je v lokalitách ohrožených erozí protierozní a vodoochranné.

Ochranné zatravnění

Optimálně zapojený travní porost je nejlepší ochranou jak při plošné ochraně, tak pro vegetační zpevnění liniových prvků. Kvalitní vegetační kryt s odpovídajícími parametry, který je pěstován a ošetřován na erozně ohrožených lokalitách, je nejdůležitější část tohoto opatření.

Protierozní účinnost travního porostu nastává v době úplného zapojení porostu a vytvoření kompaktní kořenové soustavy. Poměrně dobrou účinnost má travní porost přibližně 2 až 3 měsíce po výsevu. Čím větší péče se porostu věnuje, tím dříve lze počítat s jeho působením.

Systém údržby spočívá zejména:

- v pravidelném sečení minimálně dva až třikrát ročně tak, aby výška porostu v době po sečení, byla 8 – 10 cm (dlouhé stonky mají tendenci vířit a vibrovat v proudu a tím mohou způsobovat zvýšenou turbulenci s následnou možností poškození půdy),
- v pravidelném kosení rovněž za účelem zajištění bohatého, pevného, odolného a stabilního porostu,
- v přihnojování porostu – zejména na jaře po zasetí je velmi důležité pro dosažení kvalitního stabilního porostu.

Ochranné zatravnění je užíváno zejména na svažitých pozemcích nad 12 ° a na mělčích půdách k maximalizaci ochrany půdního profilu, dále jako zatravnění údolnic pro stabilizaci drah soustředěného odtoku a dále ve formě ochranných zasakovacích pásů.

Faktor ochranného vlivu vegetace C je potom v rovnici USLE roven hodnotě 0,005.

Další důvody zatravnění jsou dány například návrhy v územním plánu obce, kde se nachází lokality vymezené pro biokoridory a biocentra. Na těchto plochách je vhodné použít i dřevinnou vegetaci.

Ochranné zalesnění

Zalesnění se používá na půdách nevhodných pro zemědělskou výrobu, zejména na půdách o svažitosti vyšší jak 17 °.

Protierozní rozmístění plodin

Protierozní rozmístění plodin na svazích patří k důležitým zásadám PEO půdy. Vychází z protierozního účinku plodin, který je dán charakteristikou vzrůstu, olistěním, rychlostí vývinu a typem pěstování (úžkořádkové a širokořádkové).

Jednotlivé plodiny lze na základě ohrožení půdy vodní erozí při tradičním pěstování sestavit do řady se stoupající erozní ohrožeností: travní porost - vojtěška - jetel - obilovina ozimá - obilovina jarní - hrách - řepka ozimá - slunečnice - brambory - cukrovka - kukuřice.

Uvedené skutečnosti byly využity při protierozním rozmístění plodin na svazích, kde se doporučuje vyloučit pěstování erozně nebezpečných plodin (VENP), zejména na svazích o sklonu vyšším než 3 °. Pokud je faktor ochranného vlivu vegetace C i po vyloučení erozně nebezpečných plodin z osevních postupů vysoký, je možno umístit plodiny s vyšším ochranným



účinkem – zařadit obilniny ozimé, víceleté nebo jednoleté píce, jetelotravní či obdobné směsi s vyšším ochranným (protierozním) účinkem.

5.1.2.2. Agrotechnická opatření

Základním principem protierozní ochrany je pěstování plodin s vysokým protierozním ochranným účinkem na sklonitých a erozí ohrožených pozemcích a osévání ostatních méně ohrožených částí pozemků plodinami s nízkým protierozním účinkem. Erozí ohrožená půda by neměla zůstat delší dobu bez dostatečného vegetačního pokryvu nebo posklizňových zbytků, zejména v době nejčastějšího výskytu přívalových dešťů, tj. v našich podmínkách v období od května do konce září.

Podle stupně ochrany povrchu půdy před vodní erozí můžeme rozdělit pěstované plodiny do tří základních skupin:

1. Plodiny s vysokým protierozním účinkem po celou dobu vegetačního období (travní porosty, jetelotrávy, jeteloviny).
2. Plodiny s dobrou PEO po větší část vegetačního období (obiloviny, meziplodiny, luskoviny).
3. Plodiny s nedostatečnou PEO půdy po převážnou část vegetačního období (kukuřice, slunečnice, brambory, cukrová řepa).

Porosty okopanin a kukuřice snižují smyv půdy oproti úhoru na 50 %, obiloviny na 25 % až 10 %, jeteloviny na 2 % a víceleté travní porosty až na 0,5 %.

Nejvíce podléhá erozi půda bez vegetačního pokryvu. Agrotechnická protierozní opatření jsou proto založena zejména na požadavku minimalizovat právě časový úsek, kdy je půda bez vegetačního pokryvu. K ochraně půdy lze cíleně využívat i posklizňové zbytky plodin a biomasu meziplojin. Infiltrace vody do půdy by neměla být omezena výskytem zhutněných vrstev v půdním profilu. Rizikovým obdobím z hlediska vodní eroze je jednak období tání sněhu, zejména však období výskytu přívalových dešťů.

V první třetině období se zvýšenou pravděpodobností výskytu přívalových dešťů vykazuje nedostatečnou pokryvnost povrchu půdy kukuřice, slunečnice a okopaniny (brambory, cukrová řepa). V poslední třetině období s výskytem přívalových dešťů jsou ohroženy zejména exponované pozemky oseté ozimou řepkou.

Přínosem k protierozní ochraně může být využití některé z minimalizačních technologií zpracování půdy a setí meziplojin, či krycích plodin. Vzhledem k velké výměře orné půdy každoročně osévané kukuřicí je využití účinných agrotechnických protierozních opatření zvláště aktuální při pěstování této plodiny.

5.1.2.3. Biotechnická a technická protierozní opatření

Při řešení PEO v určitém povodí nejsou samostatně použita agrotechnická a organizační opatření schopna ve většině případů podstatně omezit povrchový odtok. Proto je nezbytné rozdělit svažité, plošně značně rozsáhlé pozemky s neúměrnou délkou svahu, protierozními opatřeními (zejména liniového charakteru) a spolu s realizací nových svodných prvků (upravené a zatravněné dráhy soustředěného povrchového odtoku) vytvořit v povodí odpovídající síť nových hydrolinií.

Celý systém těchto biotechnických opatření představuje tzv. „kostru protierozních opatření“ v řešeném území, kterou je nutno doplnit systémem organizačních, agrotechnických, popřípadě



stavebně technických opatření. Většina těchto protierozních opatření patří svým charakterem do systému společných zařízení KPÚ.

Biotechnické liniové prvky PEO jsou trvalou překážkou povrchového odtoku, napomáhající zejména k jeho zachycení a bezpečnému odvedení.

V návrhu PEO v kombinaci s prvky organizačními a agrotechnickými napomáhají:

1. co nejvíce podpořit vsakování vody do půdy,
2. omezit možnost, aby se odtok soustřeďoval do stružek, tzn. podpořit jeho rozptýlování,
3. zpomalovat a neškodně odvádět povrchový odtok tak, aby nenabyl unášecí síly schopné odnášet zeminu a více podpořit jeho vsak.

Protierozní meze a terasování

Meze se vytvářejí ve směru vrstevnic orbou, kterou postupně vzniká terénní stupeň, případně technickou úpravou povrchu půdy. Svah je zpravidla zatravněn a dále zarostlý dřevinou vegetací, často ovocnými stromy. Jelikož nejsou meze schopny dostatečně přerušit povrchový odtok, bývají doplněny záchytným prvkem (viz dále).

Terasování představuje opatření, které umožňuje obdělávání dříve velmi svažitéch pozemků. Tvorba terasových plošin znamená velký zásah do krajiny a vyžaduje pro svou realizaci nemalé přírodní, finanční a mechanizační prostředky. Nejen z tohoto důvodu je terasování jedním z krajních řešení protierozní ochrany.

Průlehy

Tyto mělké, široké a zpravidla pouze vegetačně opevněné příkopy slouží k zachycení, bezpečnému odvedení nebo také k infiltraci krátkodobého povrchového odtoku, který vzniká po přívalové srážce nebo náhlým táním sněhové pokrývky. Díky své polyfunkčnosti patří tento prvek mezi nejúčinnější opatření. Dalším pozitivem je dobré začlenění do krajiny, což je umožněno mírným sklonem svahů (1:5 až 1:10) a relativně nízkou hloubkou průlehu.

Z hlediska funkce rozlišujeme průlehy:

- záchytné, sloužící k ochraně pozemků zachycením vody z jiných pozemků,
- sběrné – vsakovací (infiltrační) a odváděcí, které odvádí povrchovou vodu z pozemků,
- svodné, zpravidla realizované ve formě zatravněných drah soustředěného povrchového odtoku.

Tyto prvky je vhodné navrhovat na pozemcích s hlubšími půdami a svahem do 15 %. Svou funkci mohou plnit jednotlivě nebo ve formě soustavy paralelních svodných průlehů, přičemž vzdálenost mezi průlehy závisí na hydrologických vlastnostech půdy, sklonu svahu, úhrnu a intenzitě návrhového deště. Sběrné průlehy bývají zpravidla zaústěny do zpevněných příkopů. Koryta průlehů je možno v některých případech obdělávat, v případech většího podélného sklonu je nutné je trvale zatravnit. Návrh parametrů průlehu je nutno podložit hydrologickými a hydrotechnickými výpočty.

Příkopy

Příkopy slouží k zachycení a bezpečnému odvedení povrchové vody a splavenin. Slouží také jako recipienty průlehů a svou funkcí doplňují stávající hydrografickou síť území.



Z hlediska funkce rozlišujeme příkopy:

- záchytné, sloužící k ochraně pozemků zachycením vody z jiných pozemků,
- sběrné, které zachycují povrchovou vodu z pozemků, na kterých jsou budovány,
- svodné, zajišťující bezpečné odvedení vody do recipientu.

Svou funkci mohou plnit jednotlivě nebo ve formě soustavy několika příkopů, které mají otevřený, zpravidla lichoběžníkový profil. Sklony svahů se pohybují od 1:1,25 po 1:2,5, avšak vždy záleží na konkrétních případech a možnostech. Vhodným řešením je vedení příkopů podél cest či silnic. Opevnění se provádí pomocí travního porostu (příp. drnováním), polovegetačními (trávobetonovými) tvárniciemi nebo kamennou dlažbou (na sucho, do betonu nebo na cementovou maltu). Návrh parametrů příkop je nutno podložit hydrologickými a hydrotechnickými výpočty. Kapacita koryta se dimenzuje dle stupně požadované ochrany území na průtoky Q2 až Q100 nebo pro bezpečné odvedení objemu vody z řešeného území na základě příslušných návrhových parametrů.

Ačkoli je pro realizaci příkopů zabráno menší množství půdy než v případě průlehy, jsou protierozní průlehy preferovanější (například z důvodu možnosti jejich přejezdu, vyšší protierozní účinnosti a bezpečnějšímu průběhu vyšších průtoků vody a splavenin, včetně dalšího transportovaného objemného materiálu).

Protierozní hrázky

Protierozní hrázky představují nízké, vegetačně opevněné zemní hráze o výšce 1 až 1,5 m, které jsou budovány na úpatí svahů zejména k ochraně komunikací. Záchytný prostor před hrázkou musí být dimenzován pro dostatečné množství vody i předpokládaný objem usazených splavenin dle potřebného stupně ochrany. Návrhové parametry záchytného prostoru, samotného prvku i jednoduchého výpustného objektu musí být podloženy hydrologickými a hydrotechnickými výpočty.

Prvky jsou navrhovány tak, aby svou lokalizací pozitivně usměrňovaly směr obdělávání a způsob hospodaření jakéhokoli zemědělského subjektu.

Vedle základní funkce – protierozní – mají spolu s doprovodnou dřevinnou zelení na nich rostoucí velký význam i z hlediska krajinně estetického a ekologického. Systém liniových protierozních prvků v kombinaci se zelení bude fungovat v krajinně i jako nezbytná součást lokálních biokoridorů a tvořit tak základ ÚSES. Navržená biotechnická opatření přerušují dráhu odtoku a jsou trvalou překážkou erozního smyvu. Při návrhu těchto prvků je znovu analyzována erozní ohroženost území, erozní smyv G na pozemku s navrhovaným opatřením a tím také efekt navrhovaného opatření.

5.2. Hydrologické charakteristiky

Pro povodí, která jsou předmětem pozemkových úprav a na nichž se navrhují protierozní opatření, máme jen výjimečně k dispozici přímá hydrometrická pozorování pro odvození maximálních (návrhových) průtoků QN. Maximální průtok v malém vodním toku – údolnici je odezvou na maximální přítok ze svahů, který je ovlivňován charakteristikami svahů povodí.

Metodika výpočtu QN v nepozorovaných profilech povodí dle ČSN 75 1400 je založena na odvození hodnot QN z hydrometrických pozorování ve vodoměrných stanicích, na základě regresních vztahů k fyzickogeografickým charakteristikám povodí, s vyrovnáním v síti vodních



toků. Povodí příslušná k vodoměrným stanicím jsou většinou řádově větší než zájmová povodí zemědělsky a lesnický využívána (někdy o 1 až 3 řády) a vyznačují se mnohem členitější hydrografickou sítí. Vliv specifických charakteristik velmi malých a malých povodí není dle této metodiky odvozování QN v potřebné míře zohledňován.

Pro modelování srážko-odtokových vztahů, tedy stanovení přímého odtoku z přívalových srážek, v povodích o velikosti od 5 do 10 km² byla americkou Službou pro ochranu půdy (Soil Conservation Service) vyvinuta tzv. „metoda čísel odtokových křivek CN (Curve Number)“. Tato metoda je hojně užívána pro studie průběhu objemu přímého odtoku a kulminačního průtoku z přívalových srážek v souvislosti se změnami využívání krajiny (krajinného pokryvu). Výstupní data slouží jako podklad pro návrh a dimenzování protipovodňových a protierozních opatření technického charakteru.

Čísla odtokových křivek jsou tabelována podle hydrologické skupiny půdy, indexu předchozích srážek (stanoveného dle předchozího pětidenního úhrnu srážek) a využití půdy zahrnující také vegetační pokryv a způsob obdělávání. V případě lesních porostů je důležitým faktorem také mocnost hrabanky a hloubka a ulehlost humusu. Čísla CN křivek jsou tak stanovena pro různé typy plodin (širokořádkové, úzkořádkové, pícniny a luštěniny), porosty (louky, pastviny, sady, křoviny, lesy), komunikace s příkopy, zástavbu (zemědělské dvory) či nepropustné plochy, a také pro různé půdní podmínky a zemědělské technologie.

Čím je hodnota čísla CN křivky větší, tím je větší i pravděpodobnost, že je dominantní složkou přímého odtoku z povodí odtok povrchový (nejvyšších hodnot tak dosahuje na těžce propustných půdách hydrologické skupiny „D“ a v případě zpevněných ploch).

Ačkoli je možné modelování objemu přímého odtoku a kulminačního průtoku metodou čísel odtokových křivek CN prostřednictvím výpočetní techniky a sofistikovaných programů (např. DesQ-MaxQ, ERCN, HydroCAD), je nutné pro výpočty zajistit přesná vstupní data. Jedná se zejména o:

- srážkový úhrn a dobu opakování návrhového deště
- hydrologické vlastnosti půdy,
- druh využití území a jeho plochu (vegetační kryt, nepropustné plochy, ...),
- Manningův (příp. jiný) součinitel drsnosti pro daný povrch,
- geomorfologické a hydraulické charakteristiky povodí,
- hydraulické charakteristiky koryt (toků, příkopů, ...)

Pro výpočet hydrologických charakteristik pro požadované území lze kombinací několika homogenních ploch s přesně stanovenými hodnotami vypočítat potřebné parametry. Za účelem návrhu hydrografických prvků protierozní a protipovodňové ochrany se uvažují úhrny 100letých srážek, střední index předchozích srážek (IPS 2) a způsoby využití území s parametry blízkými nejhorším podmínkám pro daný typ půdy.

Hydrologické vlastnosti půdy jsou odvozeny z hlavní půdní jednotky BPEJ a z kódu SLT pro půdy lesní.

Za účelem stanovení ohrožení území povrchovým odtokem způsobeným přívalovou srážkou je nutno stanovit kritické profily, v nichž jsou vypočteny hodnoty kulminačního průtoku a objemu povodňové vlny dané doby opakování (viz tabulku dále).



Pro stanovení profilů budou vymezena sběrná povodí a jejich geomorfologické a hydraulické parametry, čísla odtokových čísel CN a parametry hydrotechnických prvků ovlivňujících povrchový odtok.

5.2.1. Stanovení čísel odtokových křivek CN

Ke stanovení hodnot čísel CN je užitá metodika „Ochrana zemědělské půdy před erozí (Janeček a kol., 2012)“ a část „Vyhodnocení retenčních schopností lesních porostů a jejich analýzy pro vyhodnocení odtokového režimu povodí“ (Macků J.) v metodickém návodu „Návrh a hodnocení účinnosti systému komplexních opatření v pozemkových úpravách pro snížení škodlivých účinků povrchového odtoku“ (Podhrázká J., a kol., VÚMOP v.v.i., 2008).

Půdní podmínky zastupuje „hydrologická skupina půdy“ (HSP), která je stanovena dle retenční vodní kapacity a infiltrační schopnosti půdy.

Ke každé hydrologické skupině půdy se přiřadí typ porostu, příp. využití území a z tabulky uvedených metodik je odečteno výsledné číslo odtokové křivky CN.

Tabulka 6 Hydrologické skupiny půd

Hydrologická skupina půd	Charakteristika hydrologických vlastností půd
A	Půdy s vysokou rychlostí infiltrace ($> 0,12 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$) i při úplném nasycení, zahrnující převážně hluboké, dobře až nadměrně odvodněné písky nebo štěrky.
B	Půdy se střední rychlostí infiltrace ($0,06 - 0,12 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$) i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy středně hluboké až hluboké, středně až dobře odvodněné, hlinitopísčité až jílovitohlinité.
C	Půdy s nízkou rychlostí infiltrace ($0,02 - 0,06 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$) i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy s málo propustnou vrstvou v půdním profilu a půdy jílovitohlinité až jílovité.
D	Půdy s velmi nízkou rychlostí infiltrace ($< 0,02 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$) i při úplném nasycení, zahrnující převážně jíly s vysokou bobtnavostí, půdy s trvale vysokou hladinou podzemní vody, půdy s vrstvou jílu na povrchu nebo těsně pod ním a mělké půdy nad téměř nepropustným podložím.

5.2.1.1. Stanovení čísel odtokových křivek CN na půdách s kódem BPEJ

Základem pro určení hydrologické skupiny půdy je 2. a 3. číslice kódu BPEJ – hlavní půdní jednotka. Pro každý kód HPJ je přiřazen typ hydrologické skupiny půdy (HSP).

Průnikem vrstvy HSP a využití půdy lze odečíst čísla CN pro dané podmínky.

Tabulka 7 - Převod kódu HPJ na HSP

HSP	HPJ	HSP	HPJ	HSP	HPJ	HSP	HPJ
B	1	D	20	C	39	D	59
B	2	A	21	B	40	B	60
C	3	B	22	B	41	D	61
A	4	C	23	B	42	C	62
A	5	B	24	B	43	D	63



C	6		B	25		C	44		C	64
D	7		B	26		C	45		C	65
B	8		B	27		C	46		D	66
B	9		B	28		C	47		D	67
B	10		B	29		C	48		D	68
B	11		B	30		D	49		D	69
B	12		A	31		C	50		D	70
B	13		A	32		C	51		D	71
B	14		B	33		C	52		D	72
B	15		B	34		D	53		D	73
B	16		B	35		D	54		D	74
A	17		B	36		A	55		C	75
B	18		B	37		B	56		D	76
B	19		B	38		C	57		C	77
						C	58		C	78

Tabulka 8 - Čísla CN pro některé způsoby využití půdy na daných HSP

Typ porostu, využití půdy	Hydrologická skupina půd			
	A	B	C	D
Orná půda, širokořádkové a okopaniny, přímé řádky, špatné podmínky	72	81	88	91
Orná půda, obilniny, přímé řádky, špatné podmínky (VENP)	65	76	84	88
Orná půda, protierozní pěstování širokořádkových kultur	64	74	81	85
Orná půda, obilniny, přímé řádky, posklizňové zbytky, dobré podmínky	60	72	80	84
Travní porosty (louky, sečené, sklizené), plošné zatravnění	30	58	71	78
Rozptýlená zeleň, křoviny - pokryv nad 75 %	35	56	70	77
Sady se zatravněním	43	65	76	82
Zahrady	57	73	82	86
Zástavba, železnice	59	74	82	86
Nepropustné plochy, vodní plochy	98	98	98	98
Polní cesty	72	82	87	89
Silnice, zpevněné cesty s příkopy a násypy	83	89	92	93
Protierozní meze, průlehy	49	69	79	84
Zatravněné údolnice, zasakovací pásy	39	61	74	80

5.2.1.2. Stanovení čísel odtokových křivek CN v lesích

Dle mapy souborů lesních typů (ÚHÚL) lze odečíst kód souboru lesních typů a přiřadit dle typologické jednotky označení hydrologické skupiny půdy (A - D).

Průnikem vrstev porostního typu a vývojovou fází porostu lze klasifikovat stupně hydrologických podmínek.

Průnikem vzniklých dat lze odečíst číslo CN v lesích

Tabulka 9 - Stanovení hydrologických skupin



Typ vodního režimu	Typologické jednotky (SLT)	Hydrologická skupina půdy
Rašeliny, půdy trvale zamokřené	0-8T, 0-8G, 8V,8Q,8P, 0-9R	D
Pseudogleje	0-1Q, 0-2O, 1-2V, 0-7P, 2-7Q, 3-7V, 3-7O	C - D
Luhý a půdy zamokřené svahovou proudící vodou	3-7V9, 1-6L, U	C
Terestrické lehké půdy	3-8S, 1-7B, 1-6H, 1-6D, 3-7N, 3-8S, 8K,8Z, 1-7I, 1-3J, 3-8F, 9K,9Z	B
Terestrické lehké až středně těžké půdy	0-5M,0-2K,0-5C, 1-2S, 1-5W, 1-8A, 0-8Y	A

Tabulka 10 - Hydrologické podmínky lesních porostů

Hydrologické podmínky	Popis
Dobré (Db.)	Lesy jehličnaté (nad 60% J) a monokultury, nad 10 let
Dobré (Db.)	Lesy smíšené (1:1 JL), 11 - 65 let
Střední (Stř.)	Lesy jehličnaté (nad 60% J) a monokultury, holina a do 10 let
Střední (Stř.)	Lesy listnaté (nad 60% L) a monokultury, nad 10 let
Střední (Stř.)	Lesy smíšené (1:1 JL), nad 66 let
Špatné (Šp.)	Lesy listnaté (nad 60% L) a monokultury, holina a do 10 let
Špatné (Šp.)	Lesy smíšené (1:1 JL), holina, do 10 let

Tabulka 11 - Stanovení čísel CN v lesích

Hydrologické podmínky	Hydrologické skupiny půd			
	A	B	C	D
Dobré	30	55	70	77
Střední	36	60	73	79
Špatné	45	66	77	83

5.2.2. Výpočet hydrologických charakteristik

Výpočet přímého odtoku (dle SCS CN metody)

$$H_o = \frac{(H_s - 0,2A)^2}{(H_s + 0,8A)} \quad \text{pro } H_s \geq 0,2A \quad (2)$$

kde: H_o je přímý odtok (mm)
 H_s úhrn návrhového deště (mm)



A potenciální retence (mm), vyjádřená pomocí čísel odtokových křivek (CN):

$$A = 25,4 \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right) \quad (3)$$

Pro výpočet objemu přímého odtoku (m^3) platí pak vztah:

$$O_{pH} = 1000 \times P_p \times H_o \quad (4)$$

kde: P_p je plocha povodí (km^2)

Určení doby koncentrace T_c

T_c je součtem jednotlivých dob doběhu: $T_c = T_{ta} + T_{tb} + T_{tc}$

Doba doběhu T_{ta} – Plošný povrchový odtok.

Pro plošný povrchový odtok kratší než 100 m se doporučuje pro výpočet doby doběhu T_{ta} používat Manningovu kinematickou rovnici:

$$T_{ta} = \frac{0,007 \left(\frac{n \times l}{0,3048} \right)^{0,8}}{\left(\frac{H_{s2}}{25,4} \right)^{0,5} s^{0,4}} \quad (5)$$

kde: T_{ta} doba doběhu [h],
 n Manningův součinitel drsnosti,
 l délka proudění [m],
 H_{s2} dvouletý 24 hodinový déšť [mm],
 s hydraulický sklon povrchu [$\text{tg } \alpha$].

Doba doběhu T_{tb} – Soustředěný odtok o malé hloubce

Po přibližně 100 m se zpravidla plošný odtok mění na soustředěný odtok o malé hloubce a doba doběhu (T_{tb}) je podílem délky proudění k jeho rychlosti.

$$T_{tb} = \frac{l}{3600v} \quad (6)$$

kde: T_{tb} doba doběhu [h],
 l délka proudění [m],
 v průměrná rychlost [$m.s^{-1}$]

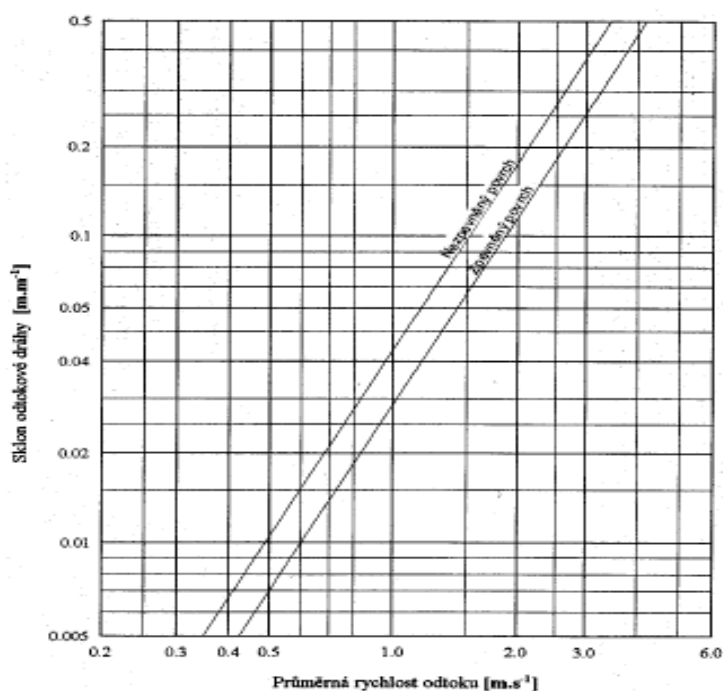
K určení průměrné rychlosti lze použít pro dlážděné a nedlážděné povrchy. Pro sklony menší než 0,005 lze užít vztahy založené na řešení Manningovy rovnice pro nedlážděné plochy $n = 0,05$ a hydraulický poloměr $R = 0,12$ m, pro dlážděné plochy $n = 0,025$ a $R = 0,06$,

pro nedlážděný povrch: $v = 4,9178s^{0,5}$,

pro dlážděný povrch: $v = 6,1960s^{0,5}$,

kde v = průměrná rychlost [m.s^{-1}],

s = sklon vodního toku [$\text{tg } \alpha$].



Obr. 18 Průměrné rychlosti pro stanovení doby doběhu pro soustředěný odtok o malé hloubce Otevřená koryta

Otevřená koryta začínají tam, kde lze zaměřit příčný profil nebo kde jsou zakreslena na mapách apod. Průměrná rychlost proudění se obvykle stanoví pro průtok plným korytem dle Manninga:

$$v = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times s^{\frac{1}{2}}, \quad (7)$$

kde v = průměrná rychlost [m.s^{-1}],

R = hydraulický poloměr [m], $R = \frac{F}{O}$,

F = plocha příčného profilu [m^2],



- O omočený obvod [m],
s sklon koryta toku [tg α],
n Manningův drsnostní součinitel pro průtok otevřeným korytem.

Doba doběhu (T_{tc}) se pak vypočte podle již uvedeného vztahu:

$$Tt_c = \frac{l}{3600v}, \quad (8)$$

Doba koncentrace (T_c) je součtem dob doběhu (T_t) pro různé po sobě následující úseky proudění:

$$T_c = T_{ta} + T_{tb} + T_{tc} \quad (9)$$

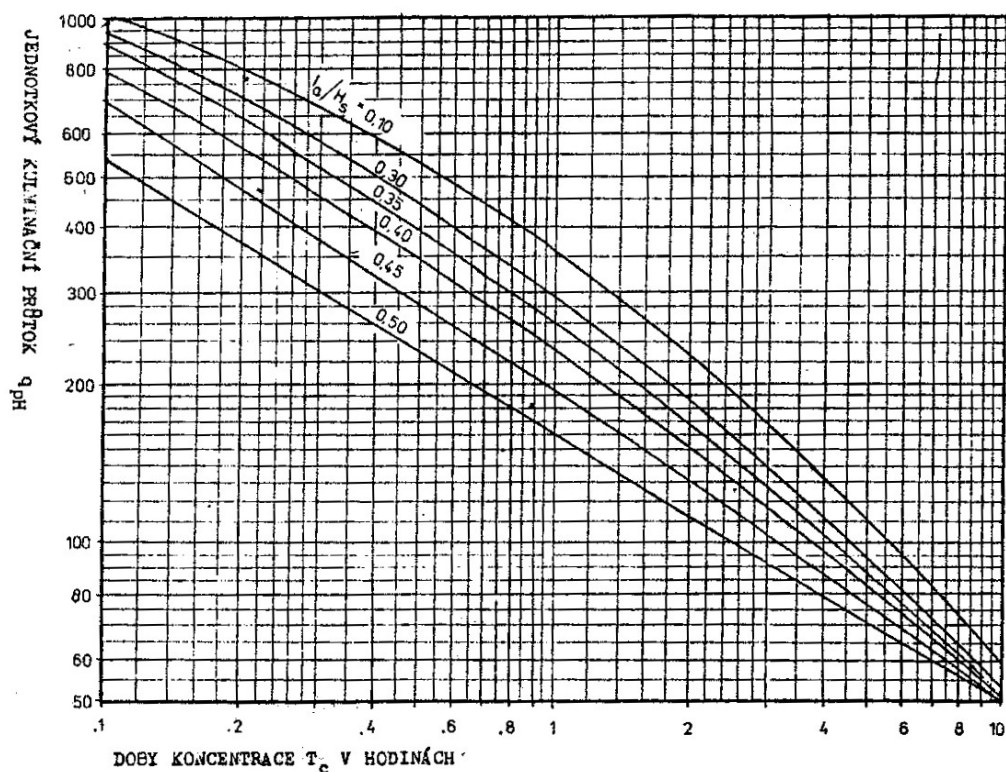
Kulminační průtok

Kulminační průtok se vypočte ze vztahu:

$$Q_{pH} = 0,00043 \times q_{pH} \times P_p \times H_o \times f, \quad (10)$$

- kde q_{pH} jednotkový kulminační průtok [$m^3.s^{-1}$],
 P_p plocha povodí [km^2],
 H_o odtok [mm],
 f opravný součinitel pro nádrže, rybníky a bažiny.

Jednotkový kulminační průtok je možno určit dle nomogramu na základě vypočítané doby koncentrace.



Obr. 19 Nomogram pro zjištění jednotkového kulminačního průtoku (q_{pH}) z doby koncentrace (T_c) a poměru (I_a/H_s)

Tabulka 12 - Doporučená doba opakování hydrologických charakteristik pro posuzování a návrh technických prvků protierozní ochrany

Předmět ochrany	Doba opakování [let]
Louky a pastviny	2 – 5
Orná půda	5 – 10
Sady, vinice, chmelnice	10 – 20
Intravilány, stavby	50
Důležitá sídla, průmyslové celky	100
Vodárenské toky a nádrže	50 – 100

Zdroj: ČSN 75 4500

5.3. Územní systém ekologické stability

Územní systém ekologické stability (ÚSES) je takový vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, který udržuje přírodní rovnováhu, zvyšuje ekologickou stabilitu území a dotváří krajinu.

Rozlišuje se místní (lokální), regionální a nadregionální územní systém ekologické stability (§3 zák. č. 114/1992 Sb.), souborně se tedy mluví o územních systémech ekologické stability.

Místní (lokální) ÚSES zahrnuje i celý rozsah systémů regionálních a nadregionálních. Územní systém ekologické stability krajiny se zpracovává ve třech stupních – generel, plán, projekt.

Cílem územních systémů ekologické stability je zejména:

- Uchování a podpora rozvoje přirozeného genofondu krajiny



- Zajištění příznivého působení na okolní, ekologicky méně stabilní části krajiny a jejich prostorové oddělení
- Podpora polyfunkčního využívání krajiny
- Uchování významných krajinných fenoménů.

Pokud má být krajina trvale produktivní, je třeba vytvořit, často stačí jen zachovat, síť zachytných bodů (biocenter) a jejich spojnic (biokoridorů), která by zajišťovala spojení mezi stabilními zónami a měla zároveň stabilizační vliv na nestabilní zóny. Jejich hlavními představiteli jsou lesy, trvalé drnové formace jako louky, pastviny, zatrávněná lada, trvalá zeleň rostoucí mimo les, dále pak vodní toky a vodní nádrže a jejich doprovodné břehové porosty, rašeliniště, mokřady a chráněná území. Souborně můžeme tyto formace a společenstva označit jako kostru ekologické stability.

Pro většinu území platí, že kostra není schopna ekologickou stabilitu v krajině zajistit. Proto je nutno tuto existující relativně ekologicky stabilní část krajiny doplnit na funkční systém - vytvořit územní systém ekologické stability.

Mezi kostrou ekologické stability a ÚSES je tedy principiální rozdíl: zatím co pojem kostra zahrnuje všechny existující ekologicky relativně stabilní části krajiny, územní systém je síť vybraných částí kostry, doplněná návrhem momentálně neexistujících krajinných segmentů (biocenter a biokoridorů). Úkolem je funkční a prostorové doplnění stávajícího systému do optimálně fungující podoby.

Některé významné krajinné segmenty, které tvoří kostru ekologické stability, jsou vhodné pro vymezení biocentra nebo biokoridoru, jiné plní funkci interakčního prvku. Funkci interakčního prvku může plnit doprovodná vegetace vodotečí, komunikací, protierozní meze, travnaté průlehy a další přírodě blízké formace.

Návrh územního systému ekologické stability vychází ze zpracovaného a schváleného územního plánu.

Při vymezování skladebných částí ÚSES jsou uplatňovány prostorové parametry skladebných částí ÚSES podle metodiky Ministerstva životního prostředí ČR (viz. např. www.egis.cz). Je ale zřejmé, že v těch částech města, kde historický vývoj založil stabilizovanou urbánní strukturu nemá smysl uplatňovat prostorové parametry, sestavené pro přírodě blízké segmenty krajiny.

Pro minimální (= nejmenší možné) prostorové parametry skladebných částí místního ÚSES platí prostorové limity, uvedené v následujícím přehledu:

Tabulka 13 - Minimální parametry ÚSES

PARAMETR	lesní	vodní	luční	stepní	skalní	prameniště
min.plocha lokálního biocentra [ha]	3	1	3	3	0,5	1
min.plocha regionálního biocentra [ha]	20-50	10	30-50	20	10	5
max.délka lokálního biokoridoru [km]	2	2	1-2	2	-	-
max. délka regionálního biokoridoru [km]	0,4-0,7	1	0,7	0,4	-	-
min. šířka lokálního biokoridoru [m]	15	20	20	10	-	-
min. šířka regionálního biokoridoru [m]	40	40	50	20	-	-
min. šířka interakčního prvku [m]	5-8	5-8	5-8	5-8	0,5-2	-



Regionální a vyšší typy ÚSES používají zvláštní typ biokoridoru, tzv. biokoridor složený: při nedodržení prostorových parametrů regionálních a vyšších biokoridorů (např. nepřipustně velká vzdálenost biocenter od sebe) vzniká složený biokoridor vkládáním lokálních biocenter do jeho trasy ve vzdálenostech 500-700 m).

V případě tzv. "složeného regionálního biokoridoru" lze max. možnou délku biokoridoru prodloužit až na 5 - 8 km.

Maximální rozsah funkčního přerušení biokoridoru místního ÚSES:

- lesní typ: až 15 m
- mokřadní typ: 50 m zpevněnou plochou, 80 m ornou půdou, 100 m ostatní kulturou
- luční typ: až 1500 m

Pro regionální a nadregionální prvky ÚSES uvádí prostorové parametry směrnice MŽP ČR.

Plochy, tvořící biocentra a biokoridory jsou nezastavitelné. Na plochách vymezených pro územní systém ekologické stability a pro chráněné významné krajinné prvky se zakazuje měnit kultury s vyšším stupněm ekologické stability na kultury s nižším stupněm ekologické stability, dále na těchto plochách nelze provádět nepovolené úpravy pozemků, odvodnění pozemků, úpravy vodních toků, těžit nerosty a jiným způsobem závažněji narušovat ekologicko - stabilizační funkci těchto ploch.

6. ZÁVĚRY ANALYTICKÉ ČÁSTI

- Řešené území je z 35% ohroženo vodní erozí.
- Řešené území není ohroženo větrnou erozí viz kap. 5.7
- V řešeném území se nenachází žádný kritický bod (z celostátní databáze kritických bodů)
- V řešeném území je nedostatečná dopravní infrastruktura (cestní síť) – v návrhu budou navrženy nové polní cesty a staré budou rekonstruovány.
- V řešeném území jsou některé toky zatrubněny. V rámci SoP budou řešeny.
- Budou zde navrženy přírodě blízká opatření pro udržení vody v krajině (rybníky a tůně).

6.1. Projednání analýzy současného stavu

Projednání se uskutečnilo 1. 2. 2024 v 10h na OÚ v Chrboníně.

Účastníci jednání dali podněty k řešení týkající se k. ú. Chrbonín:

1. Ochrany intravilánu od přívalové vody ze severní strany intravilánu na ZD Podhradí Choustník
2. Odtrubnění Chrbonínského potoka pod hrází rybníku Za vsí
3. Ochrana hřiště pod hrází rybníku Za vsí
4. Ochrané pásmo vodního zdroje
5. Obnovení polní cesty KN 1115/3 (vedle pana Chlady) v lokalitě „Pod mostky“
6. Nová polní cesta PC od trafostanice směrem k ZD pro odlehčení dopravy v obci od zemědělské techniky a na ni navazuje PC podél katastrální hranice směrem ke kopci Blaník, která by byla vhodná k rekonstrukci



7. Nová vodní plocha (tůň) v lokalitě V končinách nad „vodní nádrží“
8. Nová vodní plocha v lokalitě „Pod mostky“ KN 818/19
9. Polní cesta vedoucí k vodní nádrži – rekonstrukce a majetkové vypořádání.

Zápis z jednání ze dne 1. 2. v 10h v Chrboníně

Název akce: SOP v k.ú. Chrbonín

Účastníci	Podpis	Kontakt	email
Pavel Pána (místostarosta)		777 481 964	<i>acchrbonin@volky.cz</i>
p. Krivánek – ZD Podhradí Chroustník		607 053 523	<i>Martin.Krivanek@podpodhradí.cz</i>
Pacit Pavel – hospodář		723 035 681	
Ing. Michal Pochop		725 879 351	pochop.michal@vumop.cz
Ing. Svatava Křížková		725 879 459	krizkova.svatava@vumop.cz

Zápis:

- 1) Ochrana intravilánu, střední rody nad ZD do Chrbonínské potoky
- 2) Attributivní Chrbonínské op. pod rybníkem ze vsi.
→ propustky
- 3) Ochrana cesty za hráze
- 4) Ochrana pásu v Z (na 1. zvlášť)
- 5) Ochrana polní cesty pod Chrb. rybníkem
- 6) Nová PČ k ZD a kolem zabum. potoka Chrbon.

Obr. 20 Zápis z jednání



7. NÁVRH OPATŘENÍ

7.1. Opatření ke zpřístupnění pozemků - Cestní síť

Cestní síť patří mezi liniová zařízení, která nejvýrazněji ovlivňují organizaci půdního fondu. Z hlediska dopravy musí cestní síť zajistit vhodné propojení obce, zemědělských podniků či farem s polními tratěmi, především však musí zajistit přístup ke všem pozemkům vlastníků. U stávajících cest, které svými parametry neodpovídají současným požadavkům na dopravu, je navržena příslušná rekonstrukce – rozšíření v oblouku či směrové úpravy.

Návrh cestní sítě respektuje požadavky vznesené při projednávání SOP se zástupci obcí a většinovými vlastníky a uživateli. Polní cesty doplněné příkopy, průlehy, zelení, mají polyfunkční charakter a podílí se na komplexním řešení protierozní a protipovodňové ochrany zájmového povodí. Návrh funkční cestní sítě – kategorizace cest, návrh zpevnění, přesné trasy vedení a dalších parametrů – bude součástí Plánu společných zařízení pozemkové úpravy. V rámci studie je navrženo několik polních cest, které jsou z hlediska zájmů místních subjektů vhodné k realizaci, případně cest, které mohou mít polyfunkční charakter s ohledem na protierozní funkci. Materiál pro zpevnění polních cest bude řešen až PSZ případné pozemkové úpravy.

Dále pak v místech, kde dochází křížení cest a průlehy by bylo vhodné k velké svažitosti a pojezdu těžké techniky vybudovat brody, a to i v místech, kde jsou v současné době propustky. Propustky se zanáší a pokud se neudrží, voda vybřežuje a ničí cesty i samotné propustky. Brody jsou vhodné i z hlediska zátěže těžkou zemědělskou technikou budovat taktéž z kamene.

7.1.1. Nově navržené polní cesty a cesty navržené k rekonstrukci

Nově navržené byly 2 polní cesty PC1n a PC2n. Jejich účelem je zejména zpřístupnění pozemků (luk) pro zemědělskou techniku a dále pak přístup zemědělské techniky do areálu ZD mimo obec.

Polní cesty k rekonstrukci byly navrženy 3 viz Tabulka 14 - Popis navržených polních cest a cest k rekonstrukci. Rekonstruované cesty je vhodné doplnit jednostrannou liniovou zelení plnící ekologicko-estetickou funkci. Jako doprovodnou zeleň zvolit dřeviny dle STG, případně vhodné ovocné dřeviny.

Tabulka 14 - Popis navržených polních cest

Označení	Stav	k.ú.	Účel cesty	Orientační délka (m)
PCN1	Nově navržená	Chrbonín	Zpřístupnění ZD mimo obec	423
PCN2	Nově navržená	Chrbonín	Zpřístupnění pozemků	1565
PC1r	stávající k rekonstrukci	Chrbonín	Zpřístupnění ZD mimo obec	1160
PC2r	stávající k rekonstrukci	Chrbonín	Zpřístupnění ZD mimo obec	829
PC3r	stávající k rekonstrukci	Chrbonín	Zpřístupnění ZD mimo obec	1162



PC4r	stávající k rekonstrukci	Chrbonín	Zpřístupnění ZD mimo obec	815
PC5r	stávající k rekonstrukci	Chrbonín	Zpřístupnění ZD mimo obec	1195
PC8r	stávající k rekonstrukci	Chrbonín	Zpřístupnění pozemků	185
PC10r	stávající k rekonstrukci	Chrbonín	Zpřístupnění pozemků (rekreace)	1165
Celkem				8 499

Popis navržených cest

7.1.1.1. PCN1

Lokalizace:

Střední část obce nad zastavěnou částí. Napojuje se na polní cestu PC8r.

Popis stavu:

Návrh nové polní cesty – zpevněná (bude využívána těžkou zemědělskou technikou)

Návrh opatření:

Účelem polní cesty je přístup do ZD.

Polní cesta je navržena jako zpevněná o délce cca 423 m bez příkopu s příčným sklonem kvůli odvodnění.



Obr. 21 PCN1-lokalizace navržené cesty + foto

7.1.1.2. VCN2

Lokalizace:

Vede jižně od středu obce. Začíná pod rybníkem Za vsí a končí na katastrální hranici.

Popis stavu:

Navržená polní cesta zpevněná šterkem.

Návrh opatření:

Účelem polní cesty je zajistit zpřístupnění zemědělských pozemků (luk) a zpřístupnění krajiny.

Polní cesta je navržena jako zpevněná o délce cca 1565 m bez příkopu s příčným sklonem kvůli odvodnění. Na polní cestě je navržen brod B5 přes Chrbonínský potok.



Obr. 22 PCN2-lokalizace navržené cesty + foto

7.1.1.3. PC1r

Lokalizace:

Vede od středu obce směrem k severu. Začíná u rybníku Za vsí a končí u lesa v lokalitě Na Blaníku.

Popis stavu:

Stávající polní cesta - zpevněná asfaltem.

Návrh opatření:

Účelem polní cesty je zajistit zpřístupnění zemědělských pozemků (luk) a zpřístupnění krajiny.

Polní cesta je navržena jako zpevněná o délce cca 1160 m s příkopem. Nad ZOD je přes cestu navržen brod B1, který bude svádět vodu z navržených průlehů PRU1b a PRU2b do Chrbonínského potoku.



Obr. 23 PC1r - lokalizace cesty + foto



7.1.1.4. PC2r

Lokalizace:

Vede na severovýchod od středu obce. Začíná pod rybníkem Za vsí a končí u lesa v lokalitě „V liškách“.

Popis stavu:

Stávající polní cesta - zpevněná.

Návrh opatření:

Účelem polní cesty je zajistit zpřístupnění zemědělských pozemků (luk) a zpřístupnění krajiny.

Polní cesta je navržena jako zpevněná o délce cca 829 m bez příkopu s příčným sklonem kvůli odvodnění. U rybníku za vsí navržen přes cestu brod B2, který je sveden do příkopu PŘ1, který svádí vodu tekoucí po silnici do rybníku za vsí.



Obr. 24 PC2r - lokalizace cesty + foto

7.1.1.5. PC3r

Lokalizace:

Vede západně od rybníku Za vsí směrem k vodní nádrži

Popis stavu:

Stávající polní cesta - zpevněná bez příkopu.

Návrh opatření:

Účelem polní cesty je zajistit zpřístupnění zemědělských pozemků (luk) a zpřístupnění krajiny.

Polní cesta je navržena jako zpevněná o délce cca 1 162 m bez příkopu s příčným sklonem kvůli odvodnění.



Obr. 25 PC3r - lokalizace cesty + foto



7.1.1.6. PC4r

Lokalizace:

Vede od rybníku Za vsí Jihovýchodním směrem.

Popis stavu:

Stávající polní cesta - zpevněná bez příkopu.

Návrh opatření:

Účelem polní cesty je zajistit zpřístupnění zemědělských pozemků (luk) a zpřístupnění krajiny.

Polní cesta je navržena jako zpevněná o délce cca 815 m bez příkopu s příčným sklonem kvůli odvodnění.



Obr. 26 PC4r - lokalizace cesty + foto

7.1.1.7. PC5r

Lokalizace:

Vede jižně od rybníku U hasičárny až na katastrální hranici s Mlýny u Choustníku

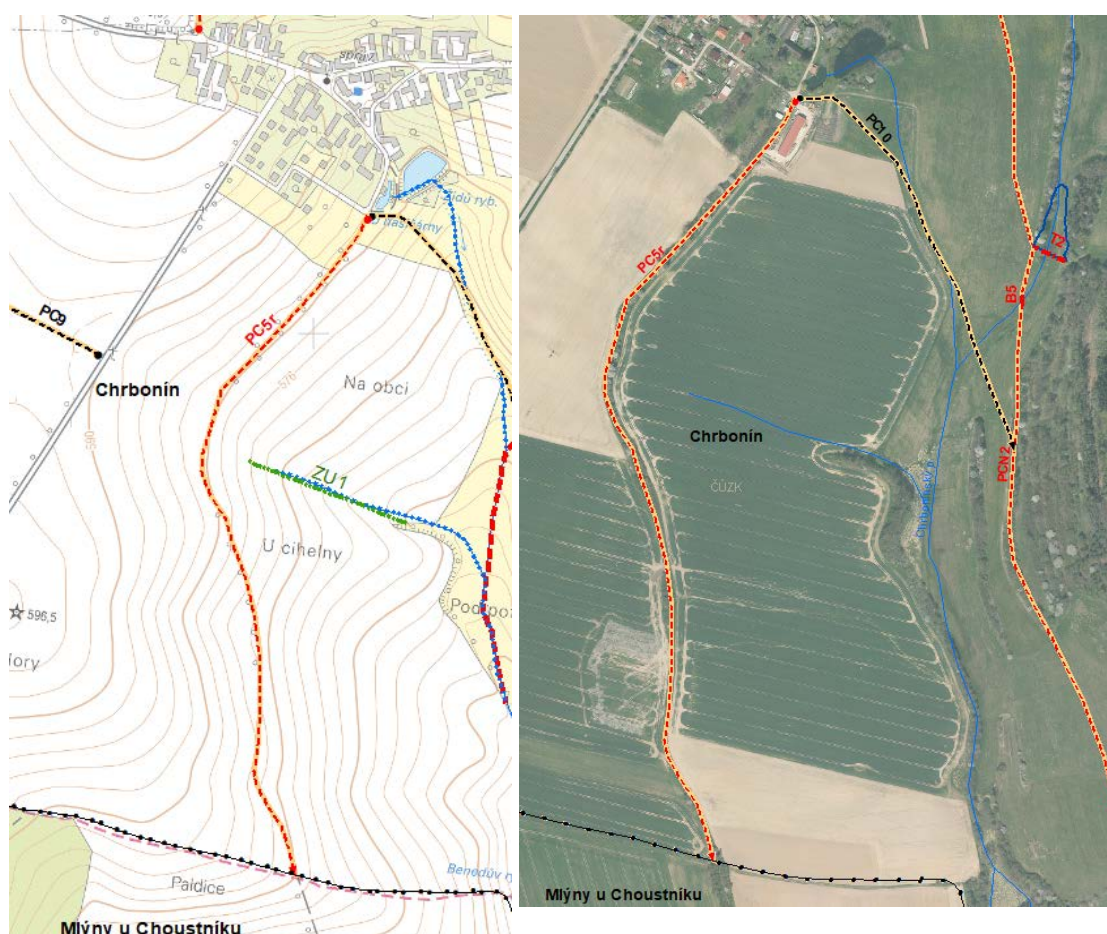
Popis stavu:

Stávající polní cesta - nezpevněná bez příkopu.

Návrh opatření:

Účelem polní cesty je zajistit zpřístupnění zemědělských pozemků (luk) a zpřístupnění krajiny.

Polní cesta je navržena jako zpevněná o délce cca 1195 m bez příkopu s příčným sklonem kvůli odvodnění.



Obr. 27 PC5r - lokalizace cesty + orto

7.1.1.8. PC8r

Lokalizace:

Napojuje se na východní části obce na silnici IV. tř. č. 1366 u trafostanice a dále pokračuje jako navržená cesta PC1n a PC10r

Popis stavu:

Stávající polní cesta - nezpevněná, bez příkopu

Návrh opatření:

Účelem polní cesty je zajistit zpřístupnění zemědělských pozemků (luk) a zpřístupnění krajiny.

Polní cesta je navržena jako zpevněná o délce cca 185 m s příčným sklonem kvůli odvodnění.

Před napojením na státní cestu je potřeba navrhnout příčné odvodnění.



Obr. 28 PC8r - lokalizace cesty + foto



7.1.1.9. PC10r

Lokalizace:

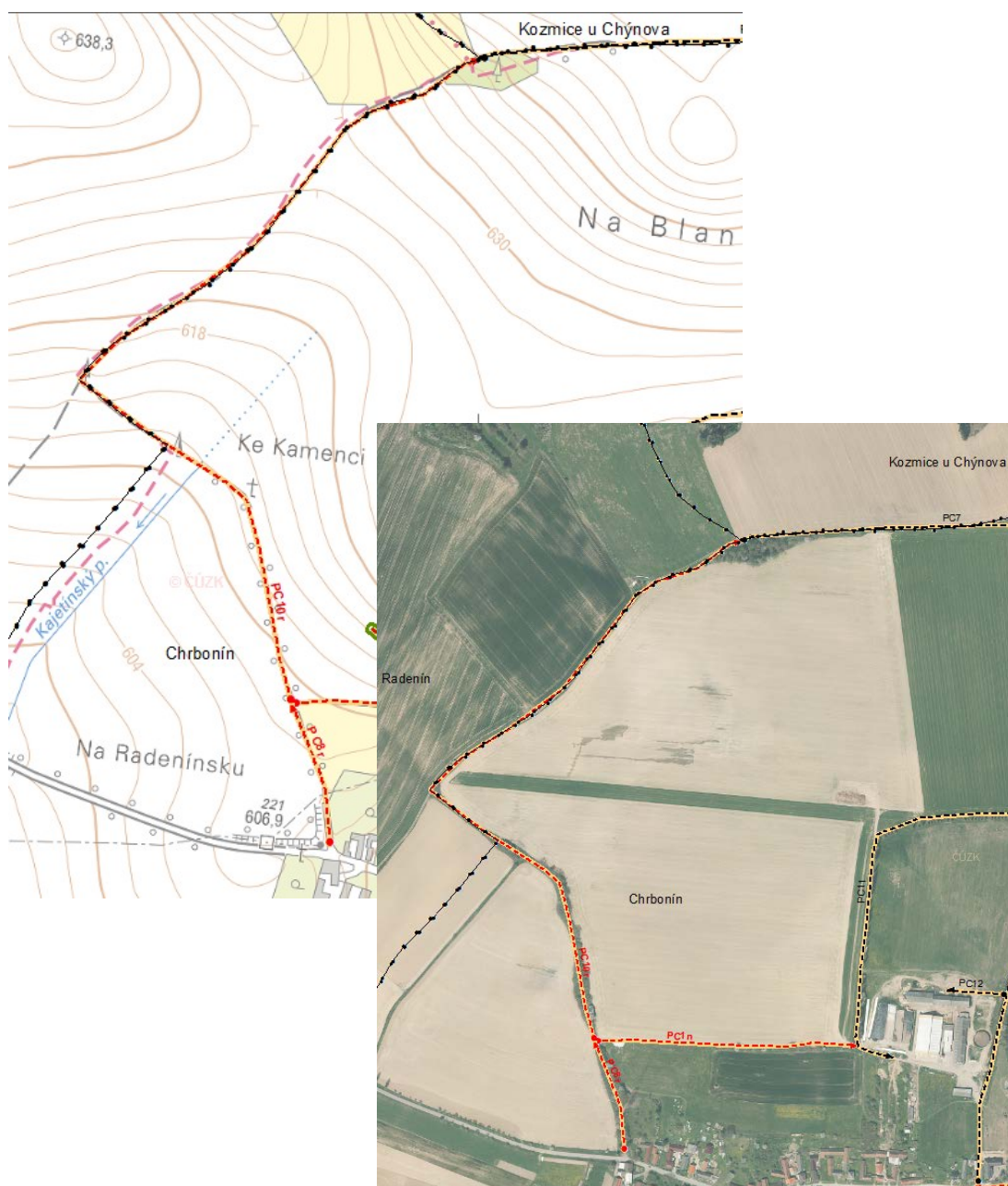
Napojuje se na PC8r a vede na sever na rozhraní 3 k.ú.

Popis stavu:

Stávající polní cesta - nezpevněná bez příkopu

Návrh opatření:

Účelem polní cesty je zajistit zpřístupnění zemědělských pozemků (luk) a zpřístupnění krajiny. Polní cesta je navržena o délce cca 1165 m s příčným sklonem kvůli odvodnění.

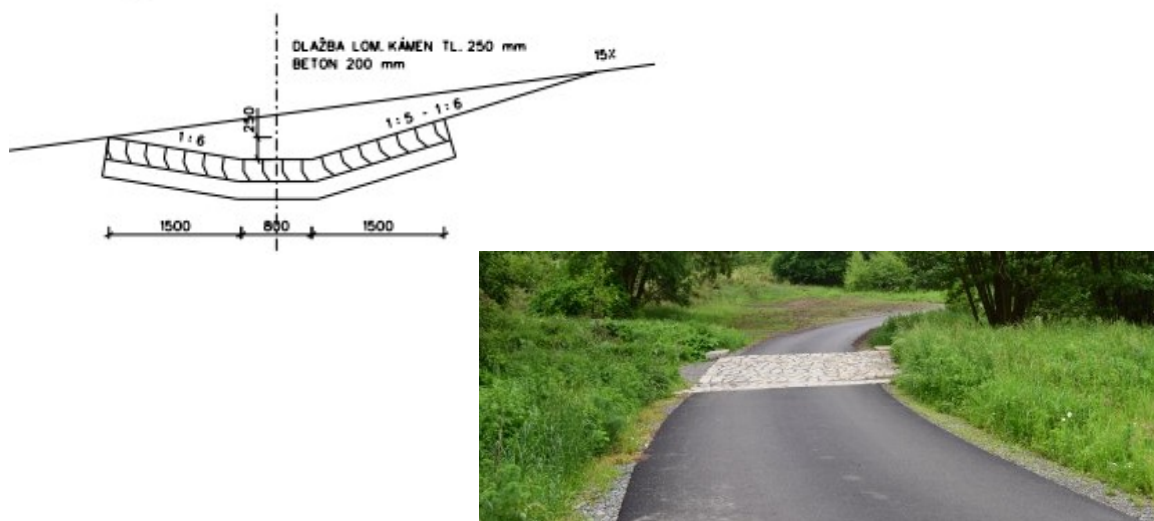


Obr. 29 PC10r - lokalizace cesty + foto



7.1.2. Návrh brodů přes polní cesty

Z důvodu křížení průlehmů a příkopů s polními cestami, byly na PC navrženy 2 nové brody. Brody je z důvodu pojezdu těžkou technikou vybudovat z lomového kamene viz obr.



Obr. 30 Ukázka brodu a příčného profilu z kamene

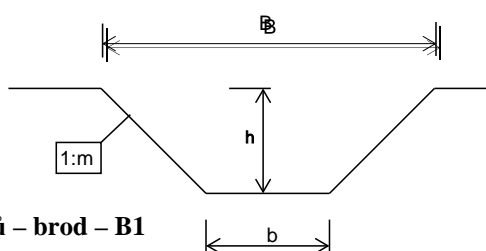
7.1.2.1. Brod B1 na PC1r

Návrh:

Přirůstek hloubky	0,05	Mezní hodnota						160
Název:	B1							
Označení	Základní údaje							Jednotky
$Q_n =$	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	m ³ /s
svah 1:m	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	
b =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	m
n =	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	
h =	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	m
l =	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	
Výpočty								
S =	0,26	0,40	0,56	0,75	0,96	1,20	1,46	m ²
O =	2,53	3,04	3,55	4,06	4,57	5,08	5,59	m
R =	0,10	0,13	0,16	0,18	0,21	0,24	0,26	m
C =	70,79	73,64	75,97	77,32	79,13	80,73	81,70	
v =	5,01	5,94	6,79	7,34	8,11	8,84	9,32	m/s
$Q_{vyp} =$	1,30	2,38	3,80	5,51	7,79	10,61	13,61	m ³ /s
Výpočet opevnění								
$\tau =$	49,03	63,74	78,45	88,25	102,96	117,67	127,48	Pa
$\tau_z =$	57,76	77,92	98,55	113,21	134,28	155,54	170,38	Pa
$\tau_{max} =$	69,31	93,50	118,26	135,85	161,14	186,65	204,46	Pa
t =	-5,10	-3,28	-2,09	-1,53	-0,75	-0,12	0,27	m
B =	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	m

Legenda

v..... rychlost vody
b..... šířka dna
h..... výška vody
n..... drsnost
m..... sklon svahu
I..... spád dna
Q..... průtok
S..... plocha průtočného profilu
O..... omočený obvod
R..... hydraulický poloměr
C..... rychlostní součinitel
 τ tangenciální napětí
t..... délka opevnění
B..... šířka koryta v koruně



Tabulka 15 – Návrh parametrů – brod – B1

Celková šířka brodu je 2,5 m. šířka ve dně je 1 m. sklon svahů 1:5 a hloubka 0,2 m.



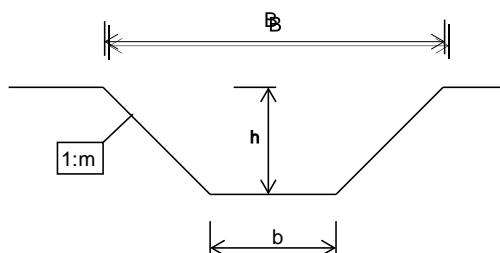
7.1.2.2. Brod B2 na PC2r

Návrh:

Přírutek hloubky	0,05	Mezní hodnota						160
Název:	B2							
Označení	Základní údaje							Jednotky
$Q_n =$	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	m ³ /s
svah 1:m	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	
b =	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	m
n =	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	
h =	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	m
l =	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	
Výpočty								
S =	0,19	0,30	0,44	0,60	0,79	1,00	1,24	m ²
O =	2,03	2,54	3,05	3,56	4,07	4,58	5,09	m
R =	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	0,24	m
C =	69,68	72,76	74,46	76,66	77,95	79,68	80,73	
v =	4,67	5,64	6,23	7,07	7,60	8,36	8,84	m/s
$Q_{vyp} =$	0,89	1,69	2,74	4,24	6,00	8,36	10,96	m ³ /s
Výpočet opevnění								
$\tau =$	44,13	58,84	68,64	83,35	93,16	107,87	117,67	Pa
$\tau_z =$	56,61	77,77	92,60	114,13	129,01	150,70	165,57	Pa
$\tau_{max} =$	67,93	93,32	111,12	136,96	154,81	180,84	198,68	Pa
t =	-5,35	-3,30	-2,53	-1,48	-0,96	-0,26	0,15	m
B =	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	m

Legenda

v..... rychlost vody
b..... šířka dna
h..... výška vody
n..... drsnost
m sklon svahu
l spád dna
Q..... průtok
S plocha průtočného profilu
O..... omočený obvod
R..... hydraulický poloměr
C..... rychlostní součinitel
 τ tangenciální napětí
t délka opevnění
B šířka koryta v koruně



Tabulka 16 – Návrh parametrů – brod – B2

Celková šířka brodu je 2 m. Šířka ve dně je 0,5 m. sklon svahů 1:5 a hloubka 0,15 m.



7.1.2.3. Brod B3 na PC11

Návrh:

Přírůstek hloubky	0,05	Mezní hodnota						160
Název:	B3							
Označení	Základní údaje							Jednotky
Q _n =	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	m ³ /s
svah 1:m	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	
b =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	m
n =	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	
h =	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	m
l =	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	
Výpočty								
S =	0,29	0,44	0,63	0,84	1,09	1,36	1,67	m ²
O =	2,82	3,43	4,04	4,65	5,26	5,87	6,47	m
R =	0,10	0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	0,26	m
C =	23,17	24,66	25,90	26,63	27,63	28,23	29,06	
v =	0,77	0,93	1,09	1,18	1,33	1,42	1,55	m/s
Q _{VYP} =	0,22	0,41	0,69	0,99	1,45	1,93	2,59	m ³ /s
Výpočet opevnění								
τ =	10,79	14,02	17,26	19,42	22,65	24,81	28,05	Pa
τ _z =	13,01	17,52	22,13	25,39	30,06	33,33	38,07	Pa
τ _{max} =	15,61	21,02	26,56	30,47	36,07	40,00	45,68	Pa
t =	-137,09	-100,25	-77,97	-70,64	-58,19	-53,64	-45,61	m
B =	2,80	3,40	4,00	4,60	5,20	5,80	6,40	m

Legenda

v..... rychlost vody
b..... šířka dna
h..... výška vody
n..... drsnost
m sklon svahu
I spád dna
Q průtok
S plocha průtočného profilu
O omočený obvod
R hydraulický poloměr
C rychlostní součinitel
..... tangenciální napětí
t délka opevnění
B šířka koryta v koruně

Tabulka 17 Návrh parametrů – brod – B3

Celková šířka brodu je 2,8 m. Šířka ve dně je 1 m. sklon svahů 1:6 a hloubka 0,15 m.

7.1.2.4. Brod B4 na PC11

Návrh:

Přírůstek hloubky	0,05	Mezní hodnota						160
Název:	B4							
Označení	Základní údaje							Jednotky
Q _n =	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	m ³ /s
svah 1:m	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	
b =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	m
n =	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	
h =	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	m
l =	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	
Výpočty								
S =	0,44	0,63	0,84	1,09	1,36	1,67	2,00	m ²
O =	3,43	4,04	4,65	5,26	5,87	6,47	7,08	m
R =	0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	0,26	0,28	m
C =	24,66	25,90	26,63	27,63	28,23	29,06	29,58	
v =	0,74	0,87	0,95	1,06	1,13	1,24	1,31	m/s
Q _{VYP} =	0,33	0,55	0,80	1,16	1,54	2,07	2,62	m ³ /s
Výpočet opevnění								
τ =	8,92	10,98	12,36	14,41	15,79	17,85	19,22	Pa
τ _z =	11,14	14,08	16,16	19,13	21,22	24,23	26,31	Pa
τ _{max} =	13,37	16,90	19,39	22,96	25,46	29,08	31,57	Pa
t =	-249,74	-194,85	-177,06	-146,80	-135,89	-116,62	-109,44	m
B =	3,40	4,00	4,60	5,20	5,80	6,40	7,00	m

Legenda

v..... rychlost vody
b..... šířka dna
h..... výška vody
n..... drsnost
m sklon svahu
I spád dna
Q průtok
S plocha průtočného profilu
O omočený obvod
R hydraulický poloměr
C rychlostní součinitel
..... tangenciální napětí
t délka opevnění
B šířka koryta v koruně

Tabulka 18 – Návrh parametrů – brod – B4

Celková šířka brodu je 3,4 m. Šířka ve dně je 1 m. sklon svahů 1:6 a hloubka 0,2 m.



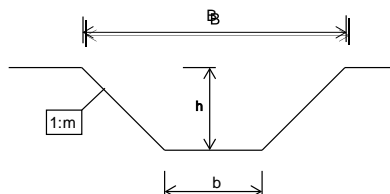
7.1.2.5. Brod B5 na PCN2

Návrh:

Přirustek hloubky	0,05	Mezní hodnota						160
Název:	B5							
Označení	Základní údaje							Jednotky
$Q_n =$	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	m ³ /s
svah 1:m	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	
b =	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	m
n =	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	
h =	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	m
l =	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	
Výpočty								
S =	1,76	2,12	2,50	2,92	3,36	3,84	4,34	m ²
O =	6,87	7,47	8,08	8,69	9,30	9,91	10,52	m
R =	0,26	0,28	0,31	0,34	0,36	0,39	0,41	m
C =	29,06	29,58	30,30	30,97	31,39	31,99	32,38	
v =	3,63	3,83	4,13	4,42	4,61	4,89	5,08	m/s
$Q_{VYP} =$	6,39	8,12	10,33	12,91	15,49	18,78	22,05	m ³ /s
Výpočet opevnění								
$\tau =$	152,97	164,74	182,39	200,04	211,81	229,46	241,23	Pa
$\tau_z =$	191,11	208,68	233,82	259,12	276,87	302,37	320,17	Pa
$\tau_{max} =$	229,33	250,42	280,58	310,94	332,24	362,84	384,20	Pa
t =	0,73	1,13	1,62	2,07	2,43	2,85	3,19	m
B =	6,80	7,40	8,00	8,60	9,20	9,80	10,40	m

Legenda

v..... rychlost vody
b..... šířka dna
h..... výška vody
n..... drsnost
m..... sklon svahu
I..... spád dna
Q..... průtok
S..... plocha průtočného profilu
O..... omočený obvod
R..... hydraulický poloměr
C..... rychlostní součinitel
..... tangenciální napětí
t..... délka opevnění
B..... šířka koryta v koruně



Tabulka 19 Návrh parametrů – brod – B5

Celková šířka brodu je 6,8 m. Šířka ve dně je 2 m. sklon svahů 1:6 a hloubka 0,4 m.



7.2. Návrh protierozních opatření

Návrh protierozních opatření vychází z podrobného průzkumu a výpočtů zpracovaných v rámci analýzy současného stavu řešeného území. Účelem studie je koncepčně navrhnout řešení protierozní ochrany zájmového území.

Byly navrženy 4 druhy protierozních půdoochranných opatření.

1. Organizační opatření ORG – obdělávání po vrstevnici (OPV), kde se faktor P pro výpočet snižuje na 0,8.
2. Vyloučení erozně nebezpečných plodin (VENP), kde se faktor C pro výpočet eroze snižuje na 0,12.
3. Ochranné zatravnění (OZ), kde faktor C pro výpočet eroze snižuje na 0,005
4. Zatravnění údolnice, kde faktor C pro výpočet eroze snižuje na 0,005

7.2.1. Vrstevnicové obdělávání (OPV- Obdělávání po vrstevnici) a pásové střídání plodin

Vrstevnicové obdělávání (OPV) spolu s pásovým střídáním plodin (PS, dohromady VOPS) představuje účinné opatření proti vodní i větrné erozi.

Vrstevnicové obdělávání a pásové střídání plodin se realizuje optimálně na svažitých pozemcích s mírně členitým reliéfem, na kterých po dopadu srážek nedochází k intenzivnímu soustředěnému odtoku, a to na rozdíl od silně sklonitých pozemků s výraznou vertikální a horizontální členitostí, kdy intenzita srážek je vyšší než schopnost infiltrace.

označení	Plocha (ha)
ORG2	26,6
ORG5	3,9
ORG6	26,3
ORG1	22,8
ORG7	4,6
ORG4	17,0
ORG3	4,5
Celkem	105,6

Tabulka 20 - Navržené OPV opatření

Na k.ú. Chrbonín bylo navrženo celkem 105,6 ha ploch s OPV.

7.2.2. VENP (vyloučení erozně nebezpečných plodin)

Protierozní rozmístění plodin na svazích patří k důležitým zásadám PEO půdy. Vychází z protierozního účinku plodin, který je dán charakteristikou vzrůstu, olistěním, rychlostí vývinu a typem pěstování (úzkorádkové - VENP a širokorádkové). Jedná se o opatření, kde se faktor C (faktor ochranného vlivu vegetace) pro výpočet eroze snižuje na 0,12.

označení	Plocha (ha)
VENP1	5,0
VENP2	12,2
VENP3	26,5
VENP4	4,5
VENP5	41,2



VENP6	19,7
VENP7	19,3
Celkem	128,4

Tabulka 21 - VENP - navržené opatření

Na k.ú. Chrbonín bylo navrženo celkem 128,4 ha ploch s VENP.

7.2.3. Ochranné zatravnění

V rámci protierozní ochrany se realizuje plošné zatravnění na půdách mělkých, půdách svažitéch (silně erozně ohrožených), půdách v těsné blízkosti vodních útvarů. K zatravnění je vhodné použití směsi výběžkatých trav.

7.2.3.1. Zatravnění protierozní – ochranné (OZ)

Jednou ze zásad protierozní ochrany zatravněním nebo zalesněním půd je návrh a realizace tohoto opatření na půdách mělkých a půdách svažitéch a v blízkosti toků. V zájmovém povodí se jedná o půdy svažité v blízkosti toku dle rozboru digitálního modelu terénu.

Ve výpočtu erozního smyvu mají zatravněné prvky faktor erozní účinnosti $C=0,005$.

K zatravnění je možno použít travní směs, nebo lépe luční směs trav, travin a bylin – regionální květnaté louky.

označení	Plocha (ha)
OZ1	3,5
OZ3	2,5
OZ2	2,1
OZ4	6,2
OZ5	5,5
OZ6	3,6
OZ7	3,7
OZ8	0,3
OZ9	1,9
OZ10	1,1
Celkem	30,5

Tabulka 22 - Navržené ochranné zatravnění (OZ)

Na k.ú. Chrbonín bylo navrženo celkem 30,5 ha ploch s OZ.

7.2.3.2. Zatravnění údolnice (ZÚ) neboli stabilizace dráhy soustředěného odtoku (DSO)

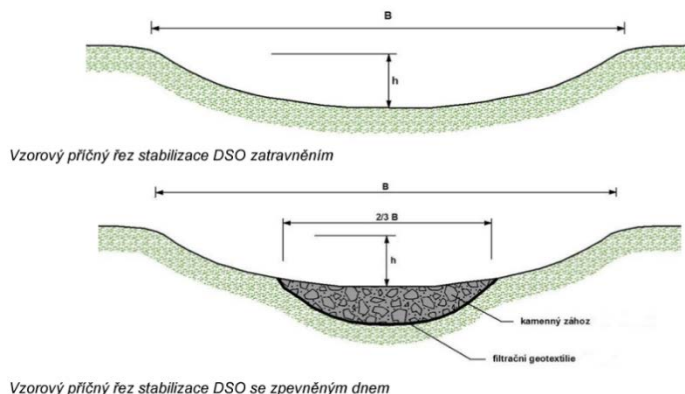
Dráhy soustředěného odtoku bývají zpevněny nejčastěji zatravněním nebo stabilizovány ve dně např. kamenivem. Jsou schopny bezpečně bez projevů eroze neškodně odvést soustředěný povrchový odtok. Nejběžnějším tvarem stabilizované dráhy soustředěného odtoku je parabola s malou hloubkou. Jde o nejběžnější tvar nejvíce odpovídající přírodně vymodelovaným vodním cestám. Jedná se o jedno z nejsnadněji realizovatelných opatření dostupnou technikou



Na k.ú. Chrbonín byla navržena 1 ZÚ2 o 0,9 ha.

označení	Plocha (ha)
ZU2	0,8659

Tabulka 23 - Navržená ZÚ



Obr. 31 - vzorový řez ZÚ

7.2.4. Zhodnocení účinnosti protierozních opatření (opatření proti vodní erozi)

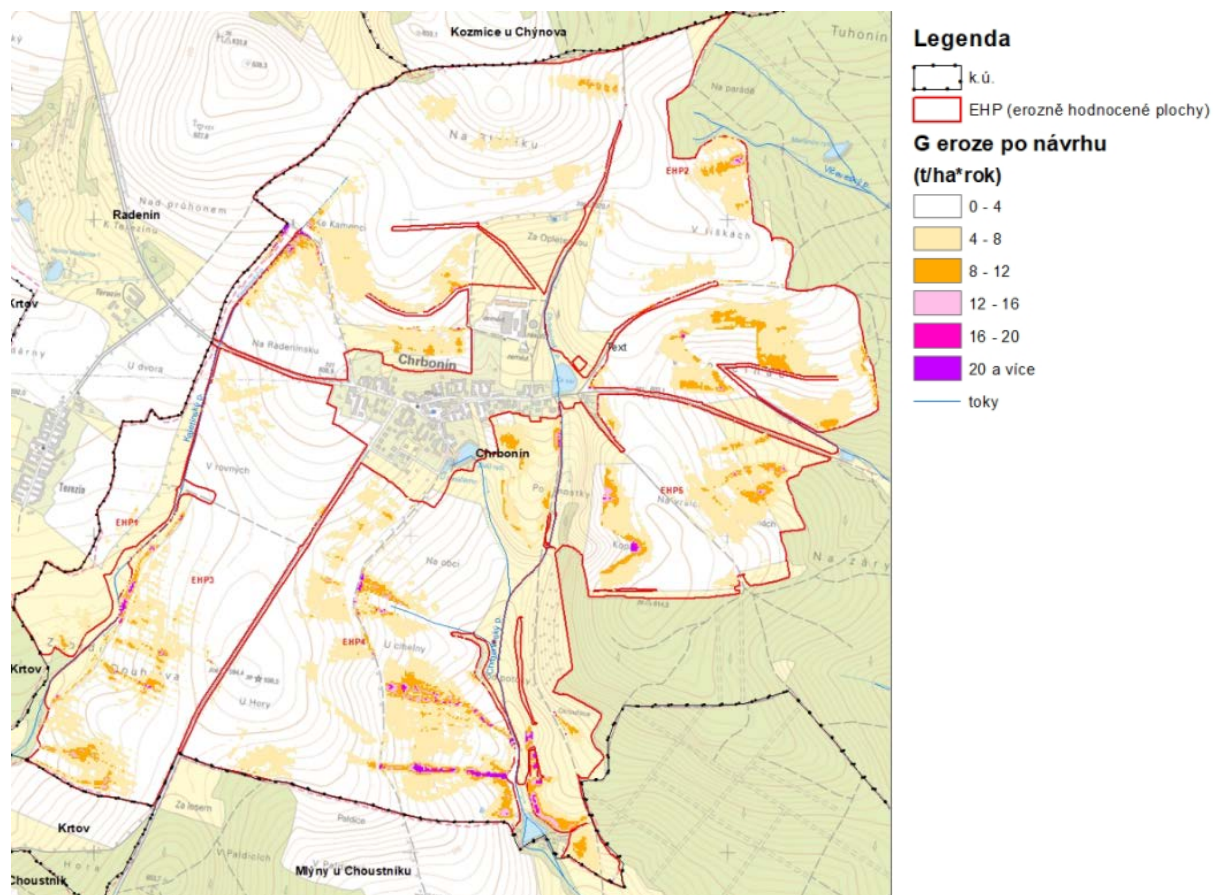
Po aplikaci navržených opatření a přepočítání erozní ohroženosti zájmového území je patrný pokles erozní ohroženosti řešených EHP. Z výsledku je jasné patrné, že navržené opatření by téměř zcela eliminovaly ohroženost vodní půdy vodní erozí v zájmovém území viz **mapová příloha č. 13**.

EHP	Podíl výměry bloků v intervalu G [t.ha/rok] v procentech [%]						Plocha [ha]	Průměrné G [t.ha/rok]	Průměrné Gp [t.ha/rok]
	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	nad 20			
1	6131	314	25	1	0	0	16,2	2,4	4,0
2	48357	9818	1217	152	33	21	149,0	2,6	3,9
3	19815	3850	523	140	31	14	60,9	2,9	4,0
4	25795	7404	1155	375	125	89	87,4	2,4	3,9
5	18284	3870	869	226	64	27	58,4	1,5	4,0

Tabulka 24 - Vyhodnocení erozní ohroženosti zájmového území po návrhu opatření



Obr. 32 Mapa ohroženosti vodní erozí po návrhu opatření





7.3. Návrh vodohospodářských opatření

Popis problému

Vodohospodářská opatření napomáhají neškodnému odvedení srážkových vod do stávajících povrchových toků. Navrhované prvky zajistí také zpomalení odtoku a zachycení části objemu povodňových průtoků. Cílem návrhu vodohospodářských opatření byl návrh retenčních opatření přírodního charakteru vhodných k zadržení vody v krajině. Na základě podrobného průzkumu, projednání s místními znalci a představiteli obcí a zadavatelem, kterým byl SPÚ pobočka Tábor, byly v zájmovém území navrženy 2 prvky vodohospodářských opatření.

Podklady

Návrh byl proveden na základě aktuálních podkladů a v době provádění známých skutečností, v souladu s požadavky na požadovanou efektivitu opatření a s cílem trvale udržitelného rozvoje krajiny.

- Územní plán
- ZVHM 1:50000
- Mapové podklady ZM10, ortofotosnímky - ČÚZK
- DMR5G - ČÚZK
- Terénní průzkum

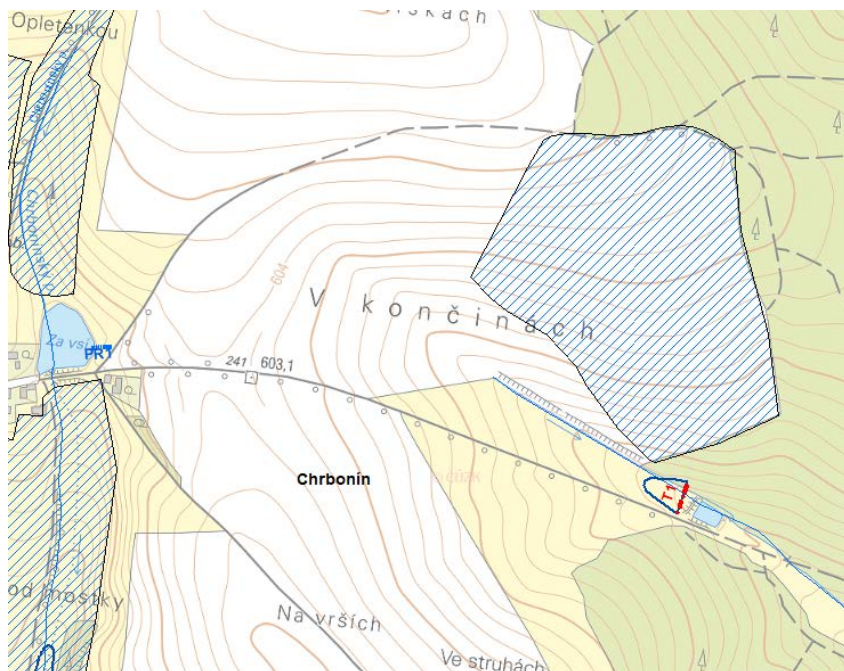
7.3.1. Tůňe

Na základě podrobného průzkumu byla v rámci studie navržena opatření k zadržení vody v krajině. Cílem opatření je eliminovat projevy sucha, které v poslední době ovlivňují odtokové poměry v naší republice. Jedná se o tůňe, které do určité míry umožní zachycení odtékající vody a povede ke zlepšení místních vodních poměrů. Vliv tůní a mokřadů je možné spatřovat ve zvýšení biodiverzity a vytvoření příznivých podmínek pro život vodních živočichů.

Tůňe byly navrženy částečně jako hloubené s možností vypouštění. Bude zde výpustné zařízení, které by umožnilo úplné vypuštění nádrže. Její napouštění bude převážně z povrchového odtoku a doplněno z původního plošného odvodnění. Vlastní eliminace odvodnění vyžaduje podrobný průzkum, který je nad rámec studie. V textu je pouze naznačena možnost s uvedením hlavních zásad. Pro potřeby studie byly využity podklady poskytnuté SPÚ. Jedná se v zásadě o určení obvodu plošného odvodnění. Poloha hlavních, která je limitující pro určení způsobu eliminace a tím i přesné vymezení tůně je předmětem až dalšího stupně dokumentace. V rámci studie byla poloha hlavníku odhadnuta na základě morfologie terénu a polohy recipientu, do kterého bývá odvodnění zaústěno. Tůňe byly uvažovány jako nepravidelné, částečně kopané. Tůňe mají hlubší část (cca 1,5m) a mělčí část 0,5-0,8m). Sklony svahů byly uvažovány 1:3. Tvar tůní je možné přizpůsobovat terénu a požadavkům DOSS. Výsledný tvar může být definován v následujícím stupni dokumentace. V následující kapitole je uvedeno postupně pro tůň její vymezení nad mapou ZM10, nad ortofotomapou. Je zde popsán způsob napájení tůně, dále omezení z pohledu realizace, kterým je kolize s technickou infrastrukturou, s prvky ÚSES a další omezení vyplývající z dostupných podkladů využitých v rámci studie. Pro tůň jsou uvedeny hydrologické údaje pro potřebu posouzení jejich vhodnosti z hlediska zdroje vody. Je uveden roční objem přítoku z jejich povodí, resp. objem drenážního přítoku odhadnutá z plocha povodí. Ekonomický ukazatel vychází u tůně T1 - 1 : 3,6 (objem hráze : objem zadržené vody), resp. a u tůně T2 - 1 : 5,6.

7.3.1.1. Tůň T1

Jedná se o tůň vymezenou za obcí Chrbonín, směr Touchořiny nad silnicí IV. tř. č. 26021. Napájení tůně je možné zajistit pouze povrchovým přítokem doplněným ze současného odvodnění. Rozsah odvodnění je zobrazen modrým šrafováním. Umístění tůně je patrné na následujících obrázcích.



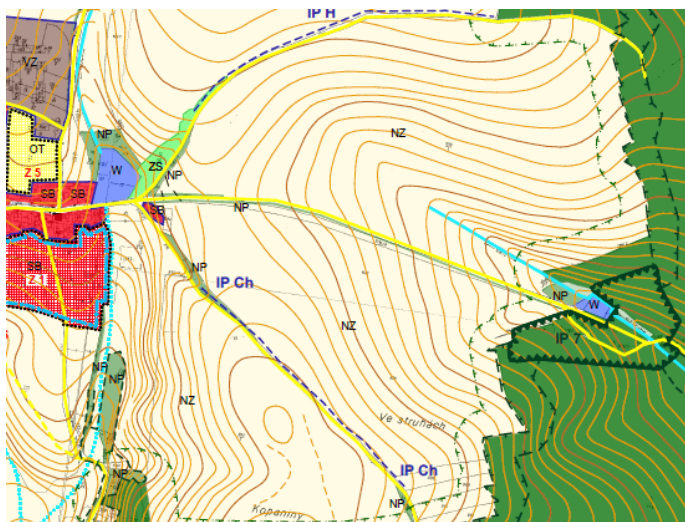
Obr. 33 Poloha tůně T1 – ZM10



Obr. 34 Poloha tůně T1 – ortofoto

Dotčená technická infrastruktura

Návrhem tůň není dotčena technická infrastruktura. To je patrné z následujícího obrázku, který je výřezem ÚP obce.



Obr. 35 Územní plán - tůň T1

Další omezení

Uvedená tůň nemá další omezení z hlediska ochrany a tvorby životního prostředí. V místě jejího návrhu nejsou prvky ÚSES. Ve vyšší fázi návrhu je nutné udělat geologický průzkum jak v oblasti hráze, tak zátopy. Pokud se v místě tůň nachází meliorační stavby, je třeba je před stavbou přesně definovat a eliminovat.

Fotodokumentace



Obr. 36 Plocha pro tůň

- Vodní bilance

Výpočet vodní bilance byl proveden na základě vymezení povodí bezejmenné vodoteče (údolnice). Plocha povodí je cca 22,4 ha. Objem ročního odtoku je na základě zjednodušené

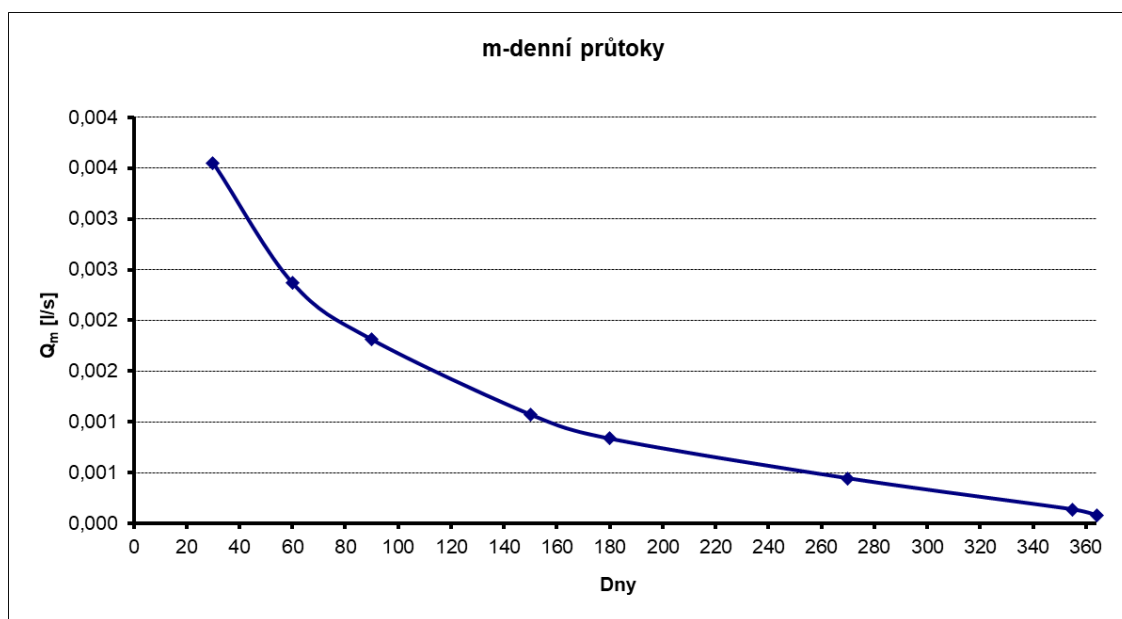


balance odhadnut na 7 300 m³. Parametry odtoku přitékajícího do příkopu jsou uvedeny v následující tabulce.

Plocha povodí	0,2246	km ²
Plocha nádrže	0,148	ha
Roční úhrn srážek	632	mm
q _a - dlouhodobý průměrný spec. roční průtok	2	l/(s.km ²)
Q _a - dlouhodobý průměrný roční průtok	0,001393	m ³ /s
Pravděpodobnost překročení Q _r	80	%
Suchý rok Q _{r,80}	0,001	m ³ /s

Tabulka 25 - Výpočet vodní bilance pro T1

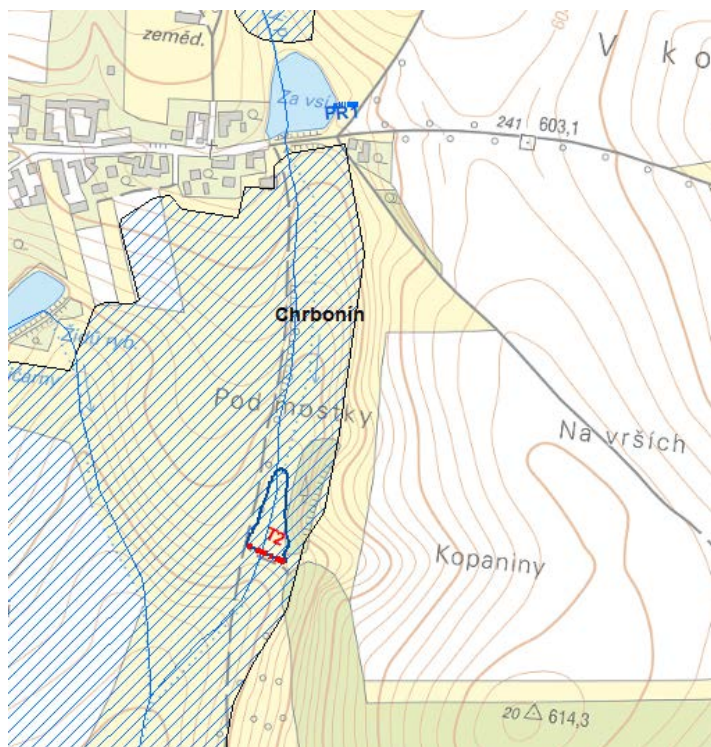
Pro napájení tůň je v profilu dostatečné množství vody. V zásadě lze uvést, že jako zdroj je možné uvažovat s povrchovým odtokem ze svahu nad tůň. Z morfologického hlediska je tůň umístěna v sedle, což značně omezuje plochu povodí. Vyrovnání odtoku do určité míry může přispět plošné odvodnění, které je nad tůň a ústí do tůň. Pro přehlednost uvádíme čáru překročení m-denních průtoků.



Obr. 37 Čára m-denních průtoků

7.3.1.2. Tůň T2

Jedná se o tůň vymezenou pod obcí Chrbonín. Napájení tůně je možné zajistit povrchovým přítokem doplněným ze současného odvodnění. Rozsah odvodnění je zobrazen modrým šrafováním. Umístění tůně je patrné na následujících obrázcích.



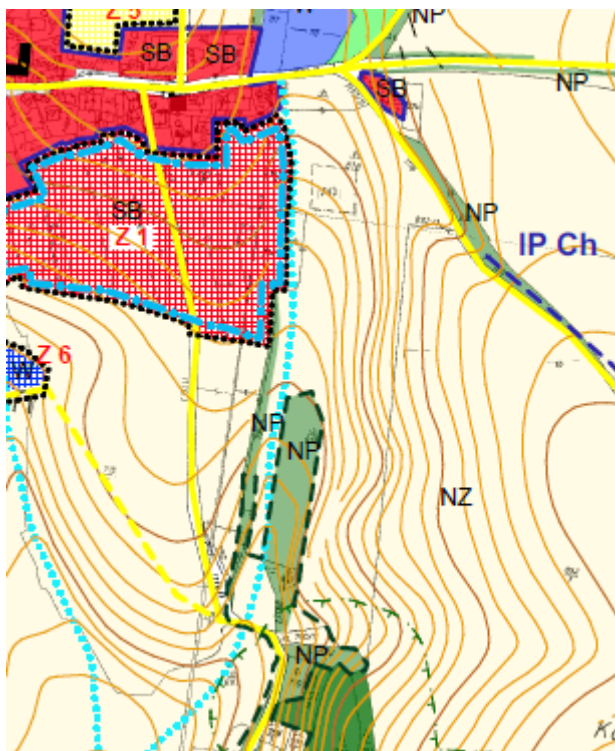
Obr. 38 Poloha tůně T2 – ZM10



Obr. 39 Poloha tůně T2 – ortofoto

Dotčená technická infrastruktura

Návrhem tůň není dotčena technická infrastruktura. To je patrné z následujícího obrázku, který je výřezem ÚP obce.



Obr. 40 - Územní plán - tůň T2

Další omezení

Uvedená tůň nemá další omezení z hlediska ochrany a tvorby životního prostředí. V místě jejího návrhu nejsou prvky ÚSES. Ve vyšší fázi návrhu je nutné udělat geologický průzkum jak v oblasti hráze, tak zátopy. Pokud se v místě tůň nachází meliorační stavby, je třeba je před stavbou přesně definovat a eliminovat.



Obr. 41 - Tůň T2 - Fotodokumentace



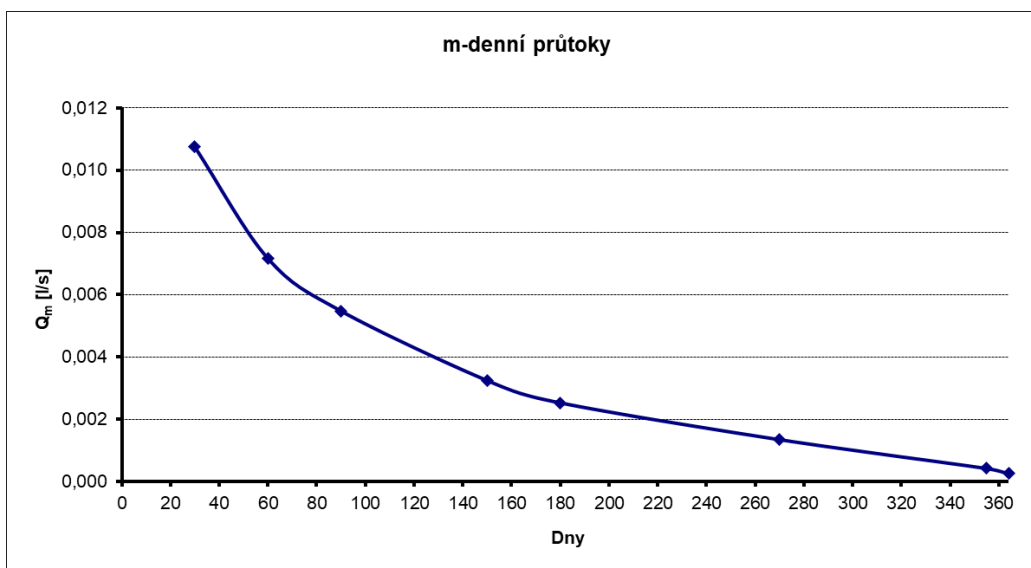
- **Vodní bilance**

Výpočet vodní bilance byl proveden na základě vymezení povodí bezejmenné vodoteče (údolnice). Plocha povodí je cca 68 ha. Objem ročního odtoku je na základě zjednodušené bilance odhadnut na 21 900 m³. Parametry odtoku přitékajícího do příkopu jsou uvedeny v následující tabulce.

Plocha povodí	0,68	km ²
Plocha nádrže	0,29	ha
Roční úhrn srážek	632	mm
q _a - dlouhodobý průměrný spec. roční průtok	2	l/(s.km ²)
Q _a - dlouhodobý průměrný roční průtok	0,004216	m ³ /s
Pravděpodobnost překročení Q _r	80	%
Suchý rok Q _{r,80}	0,002	m ³ /s

Tabulka 26 - Výpočet vodní bilance pro T2

Pro napájení tůň je v profilu dostatečné množství vody. V zásadě lze uvést, že jako zdroj je možné uvažovat s povrchovým odtokem ze svahu nad tůní. Pro přehlednost uvádíme čáru překročení m-denních průtoků.



Obr. 42. Čára m-denních průtoků



7.3.2. Meliorační stavby

Hlavním účelem odvodnění, jako jednoho z tradičních melioračních opatření, byla úprava vodního a vzdušného režimu zemědělských půd, tj. optimalizace vlhkosti a provzdušnění půd z hlediska potřeb rostlin, zpracovatelnosti půdy a její únosnosti pro zemědělské mechanismy. Upření pozornosti na horské a podhorské oblasti se složitějšími morfologickými, klimatickými, půdními a hydrogeologickými podmínkami však spolu s následnou intenzivní zemědělskou činností vyústilo ve výraznou destabilizaci agroekosystémů; došlo ke snížení jejich strukturální heterogenity, biodiverzity a přirozeného krajinného potenciálu. Tento fakt, v současnosti umocněný lokálními poruchami nebo úplným funkčním vyřazením drenáže (z důvodů změny hospodářských podmínek, vlivem postupující eroze pozemku, neodbornou nebo spíše zanedbanou údržbou, stárnutím konstrukčních prvků atd.), má za následek kvantitativní i kvalitativní změny ve vodním režimu celých povodí.

Fungování staveb odvodnění a možná opatření na odvodněné půdě

Ve vodných obdobích odvodnění urychluje odtok vody a zvyšuje jeho intenzitu, podíl drenážních vod na celkovém odtoku z povodí je však nižší. Za běžných odtokových situací a v období sucha vyrovnává odvodnění odtokový režim vodoteče, odvádění vody z povodí však je za těchto podmínek nadbytečné. Podíl drenážních vod na celkovém odtoku se zvyšuje a v období sucha mohou být při vysoké plošné intenzitě odvodnění vody ve vodoteči převážně jen vodami drenážními. Je proto žádoucí tento drenážní odtok v maximální míře regulovat či zcela eliminovat.

Velkým přínosem staveb odvodnění je zrychlená infiltrace vody do půdy. Bez provedené drenáže by byla infiltrace vody do půdy zpravidla nižší a větší podíl srážkové vody by odtekl povrchovým odtokem (s rizikem eroze půdy) do vodních toků. Využití drenážních systémů k akumulaci vody v půdním profilu, díky vyšší infiltraci do půdy a následně potrubního systému, vede k prodloužení doby zdržení vody, potenciálně využitelné kořeny rostlin a jejímu následnému postupnému vsaku do hlubších vrstev půdního profilu a v mnoha případech ke zvýšení hladiny podzemní vody.

Na druhou stranu tyto systémy také vedou z krajiny někdy nadbytečně odvádějí a s ohledem na současný vývoj klimatu, je možné uvažovat v zásadě o 4 typech adaptačních opatření:

- Stávající systémy přebudovat v tzv. regulační systémy, které v období sucha vodu zadrží a zpřístupní kořenům rostlin – lze efektivně realizovat na ploše až 450 000 ha.
- Eliminovat (odstraňovat) část stávajících systémů (popsáno podrobněji níže) -finančně nákladná varianta a hodí se jen tam, kde je systém nefunkční nebo tam neměl být zřízen.
- Odvodňovací systémy doplnit o retenční nádrže či mokřady (např. pod drenážní výustí), s možností dočištění drenážních vod (odstranění N a P, popř. pesticidů) a následným znovuvyužitím např. pro závlahu či vsak do hlubších vrstev.
- Celková rekonstrukce drenážního systému – uplatnitelné v malém rozsahu a velmi nákladné.

Regulace drenážního odtoku

Jedná se o soubory opatření se značným potenciálem k zadržování vody v půdním profilu. Plocha s vhodnými podmínkami (sklon do 5 % pro regulaci drenážního odtoku a 1% pro stavby regulační drenáže s funkcí podpovrchové závlahy).

Eliminace části drenážních systémů



jedná se o soubory opatření, která snižují intenzitu zemědělského hospodaření, příp. podporují environmentální zájmy a neohrožují okolní pozemky či stavby. Může se jednat o rušení částí staveb, záslepky na drenáži, řízené zarůstání drenáže, mokřady na odvodněné půdě aj.

Jednotlivé typy opatření by měly vždy vycházet z maximální znalosti současného stavu, a proto je potřebné disponovat jak dostupnou projektovou dokumentací (výkresy i technické a hydrogeologické zprávy), tak znalostí skutečného provedení staveb.

Doporučení:

Vzhledem k tomu, že adaptace čistě odvodňovacích staveb na stavby regulační (umožňující plnit funkci jak odvodnění, tak zadržení vody), musí být provedena primárně na POZ, je nutná dohoda všech vlastníků dotčené stavby odvodnění na jednotném postupu. Ten zahrnuje také vodoprávní řízení, v případě změny využití půdy (např. vytvoření mokřadu nad 300 m² také změnu územního rozhodnutí.

V rámci procesu zpomalení odtoku vody z krajiny doporučuje Plán opatření pro řešení sucha prostřednictvím pozemkových úprav a adaptací hydromeliorací v horizontu 2030 (MZE ČR, SPÚ a VÚMOP, v.v.i.) na otevřených či zatrubněných odvodňovacích kanálech realizovat technická či přírodě blízká opatření (např. revitalizace, stavítka, tůňky).

7.3.3. Prameniště

V zájmovém území se nenachází.

7.3.4. Ochrana podzemních vod (OPVZ)

Podzemní vody jsou největším sladkovodním zásobníkem na světě a tvoří více než 97 % z celkového objemu sladkých vod (mimo ledovce a ledové kry). Zbývá 3 % tvoří vody povrchové (jezera, řeky, bažiny) a půdní vlhkost. Dosud se na podzemní vody pohlíželo především jako na zdroje pitné vody (zásobování cca 75 % obyvatel Evropské unie je z podzemních vod), je však zřejmé, že podzemní vody jsou také důležitým zdrojem pro průmysl (např. chladicí vody) a zemědělství (zavlažování). Je stále jasnější, že na podzemní vody nelze pohlížet jen jako na zásoby vody, ale také jako na důležitou složku životního prostředí, kterou je potřeba chránit. Podzemní vody hrají významnou roli v hydrologickém cyklu, jsou rozhodujícím faktorem existence mokřadů a vodních toků a působí jako kompenzátor během suchých období. Jinak řečeno, tvoří základní odtok, který dotuje po celý rok systémy povrchových vod (vodní toky), užívaných v mnoha případech pro rekreaci či zásobování.

V lokalitě Za Opletenkou se nachází jímací 2 vrty a vodojem (viz Mapa návrhu), kterým je zásobováno obyvatelstvo pitnou vodou. Kolem vrtů bylo navrženo ochranné pásmo vodního zdroje OPVZ. Plocha činí cca 3000 m².



Obr. 43 - Opatření pro OPVZ

7.3.5. Shrnutí vodohospodářských opatření

V rámci návrhu vodohospodářských opatření bylo provedeno posouzení realizovatelnosti 2 tůní. Dále byla navržena ochrana podzemních vod v lokalitě Za Opletenkou.

7.4. Opatření k ochraně životního prostředí

Opatření k ochraně a tvorbě životního prostředí jsou v rámci plánu společných zařízení (při pozemkových úpravách) zahrnuta do návrhu řešení územního systému ekologické stability (ÚSES).

Hlavním cílem návrhu řešení ÚSES je stabilizace vymezení jednotlivých skladebných částí ÚSES v upravovaném území. Přesné vymezení jednotlivých skladebných částí ÚSES je jedním z nejdůležitějších kroků v průběhu celého procesu tvorby územního systému ekologické stability, neboť je nezbytnou podmínkou účinné územní ochrany ÚSES.

7.4.1. Revitalizace toku

Centrální částí zájmového území vede Chrbonínský potok, který je od nově zrekonstruovaného rybníku Za vsí zatrubněn. Z jednání s obcí vyplynulo, že by obec měla zájem Chrbonínský potok v délce od rybníka za vsí až po otevřené koryto na jihu obce odtrubnit. Jedná se o 1090 m zatrubnění.



Obr. 44 Revitalizace toku – odtrubnění + foto



7.4.2. Návrh doplnění mezí (interakční prvek)

V ZÚ není navrženo.

7.5. Územně technické podmínky realizovatelnosti navržených opatření

7.5.1. Obecní a státní zemědělská půda

V řešených k.ú. se nachází obecní a státní zemědělská půda – potenciálně využitelná pro realizaci prvků v rámci PSZ.

V katastrálním území je dostatek státní půdy na navržená opatření. Co se týká polních cest, všechny jsou vesměs navrženy v původních hranicích bývalých cest dle KN, bude pouze potřeba jejich rozšíření dle současných norem.

LV	TTP (m ²)	orná (m ²)
10001	58914	83065
10002	628	25252
Celkem	59542	108317

Tabulka 27 - Bilance státní půdy v k. ú. Chrbonín

7.5.2. Návaznost na území plán

Realizovatelnost z hlediska ÚP je popsána u každého prvku zvlášť.

7.5.3. Návaznost na inženýrské sítě a ochranná pásma

- Příkopy, brody ani revitalizace toku neovlivní inženýrské sítě

7.6. Bilance navržených opatření

V rámci SOP je navrženo:

Opatření ke zpřístupnění pozemků - Cestní síť

2 nové polní cesty a 7 stávající polních cest k rekonstrukci v celkové délce 8 499 m.

Návrh protierozních opatření

ORG (OPV- Obdělávání po vrstevnici)	105,6 ha
VENP (vyloučení erozně nebezpečných plodin)	128,4 ha
OZ (ochranné zatravnění)	30,5 ha
ZÚ (zatravněná údolnice)	0,9 ha

Vodohospodářská opatření

- Tůň - nová – 2
- OPVZ (ochranné pásmo vodního zdroje) – 1

Opatření k ochraně životního prostředí

Revitalizace toků o celkové délce 1090 m



8. PROJEDNÁNÍ NÁVRHU OPATŘENÍ

Projednání návrhu opatření proběhlo dne 15. 3. 2024 v 10h online viz dokladová část

Zpracovatel představil návrh opatření zpracovaný v rámci zakázky SoP Chrbonín. Proběhla diskuze nad navrženými opatřeními a diskuze týkající se obecně plánovaných pozemkových úprav a potenciální realizace navržených opatření.

Z projednání návrhu opatření nevyplynuly žádné zásadní změny v návrhu opatření. Drobné změny a doplnění bylo zapracováno do návrhu.

9. NÁVRH ROZSAHU OBVODU NÁSLEDNÝCH KOPŮ

Návrh rozsahu obvodu KoPÚ v rámci SoP slouží k upozornění, zda při stanovování obvodu plánovaných KoPÚ bude nutné obvod rozšířit do sousedních k.ú. (z hlediska realizovatelnosti protierozních/vodohospodářských opatření), případně v sousedních k.ú. realizovat navazující opatření.

9.1. KoPÚ

Limity pro stanovení obvodu KoPÚ (v rámci řešených částí k.ú.) nejsou.

10. ZÁVĚR – VÝSLEDNÉ SITUAČNÍ ŘEŠENÍ KOMPLEXNÍHO SYSTÉMU OPATŘENÍ

Potřeba realizace vhodných protierozních a vodohospodářských opatření neustále vzrůstá vlivem akcelerace extrémů počasí (povodní a sucha, které jsou ruku v ruce). V řešeném území byla navržena přírodě blízká opatření v rámci nadcházejících pozemkových úprav. Maximálního účinku bude dosaženo při realizaci veškerých navržených opatření. Nezbytné je zaměřit se zejména na priority, které dotčené obce trápí nejvíce.

Prioritou realizace by měly být navržené tůně a revitalizace toků, které přirozeným způsobem zadržují vodu v krajině, což je v zájmovém území prioritou číslo jedna. Dále pak realizace cestní sítě, která v některých případech bude sloužit k hospodářským účelům.



11. SEZNAM MAPOVÝCH PŘÍLOH

název	popis
1	Přehledná mapa
2	Sklonitost
3	Expozice
4	Koncentrace odtoku
5	Odvodnění drenáží - meliorace
6	Druhy pozemků (skutečný stav)
7	Mapa HPJ
8	Hloubka půdy
9	Hydrologické skupiny půd HSP
10	Mapa uživatelů dle LPIS
11	Ohroženost území vodní erozí – současný stav
12	Návrh PEO a VHO včetně cest
13	Ohroženost území vodní erozí – návrh



12. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Klimatický region ZÚ	17
Tabulka 2 Maximální 1-denní úhrny v mm	17
Tabulka 3 Druhy pozemků v dle KN v k.ú. Chrbonín	21
Tabulka 4 Hospodařící subjekty v zájmovém území studie nad 10 ha	22
Tabulka 5 Vyhodnocení erozní ohroženosti zemědělské půdy – současný stav	26
Tabulka 6 Hydrologické skupiny půd	37
Tabulka 7 - Převod kódu HPJ na HSP	37
Tabulka 8 - Čísla CN pro některé způsoby využití půdy na daných HSP	38
Tabulka 9 - Stanovení hydrologických skupin.....	38
Tabulka 10 - Hydrologické podmínky lesních porostů.....	39
Tabulka 11 - Stanovení čísel CN v lesích	39
Tabulka 12 - Doporučená doba opakování hydrologických charakteristik pro posuzování a návrh technických prvků protierozní ochrany.....	43
Tabulka 13 - Minimální parametry ÚSES.....	44
Tabulka 14 - Popis navržených polních cest.....	47
Tabulka 15 – Návrh parametrů – brod – B1.....	57
Tabulka 16 – Návrh parametrů – brod – B2.....	58
Tabulka 17 Návrh parametrů – brod – B3.....	59
Tabulka 18 – Návrh parametrů – brod – B4.....	59
Tabulka 19 Návrh parametrů – brod – B5.....	60
Tabulka 20 - Navržené OPV opatření	61
Tabulka 21 - VENP - navržené opatření	62
Tabulka 22 - Navržené ochranné zatravnění (OZ).....	62
Tabulka 23 - Navržená ZÚ.....	63
Tabulka 24 - Vyhodnocení erozní ohroženosti zájmového území po návrhu opatření.....	63
Tabulka 25 - Výpočet vodní bilance pro T1	68
Tabulka 26 - Výpočet vodní bilance pro T2	71
Tabulka 27 - Bilance státní půdy v k. ú. Chrbonín	76