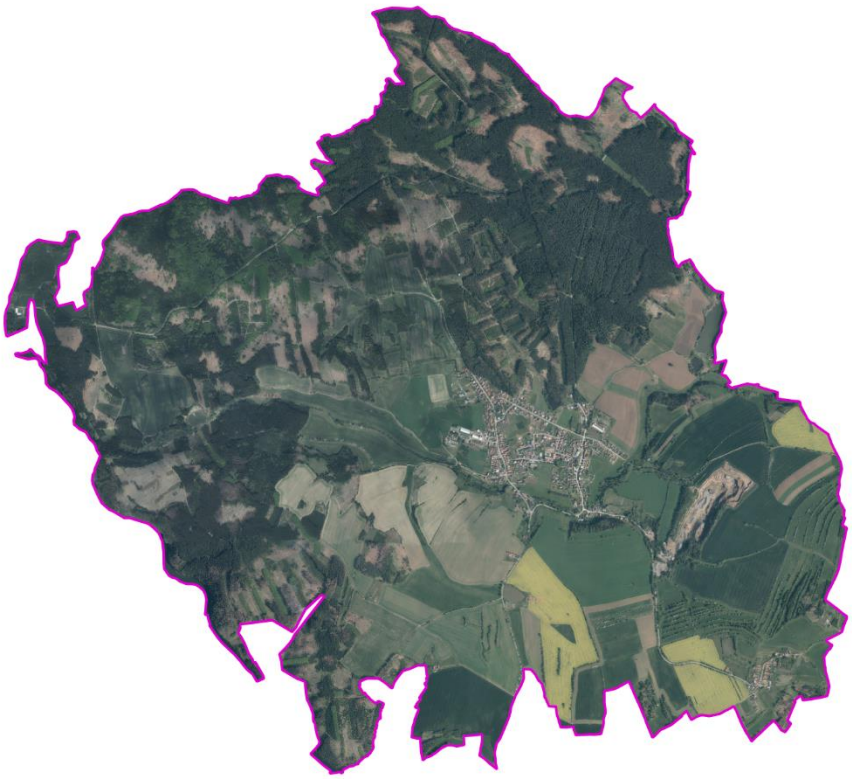
STUDIE ODTOKOVÝCH POMĚRŮ V OBCI BORY



2022

Vídeňská 55, 639 00 Brno-Štýřice, IČ: 283 58 589, DIČ: CZ28358589
www.envipartner.cz
zapsáno u Krajského soudu v Brně, oddíl C, vložka 63565

OBSAH

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE 4
2 ANALYTICKÁ ČÁST 5
2.1 Vymezení studovaného území 5
2.2 Klimatické poměry 5
2.3 Geomorfologické poměry 9
2.4 Geologické poměry 11
2.5 Pedologické poměry 12
2.6 Hydropedologické poměry 13
2.7 Hydrologické poměry 14
2.8 Vodní nádrže 16
2.9 Využití území (land use) 17
2.10 Uživatelé půdy 18
2.11 Pozemky obce Bory 19
2.12 Historické změny v krajině 20
2.13 Meliorace na území obce 22
2.14 Analýza stávajících ÚPD a jiných dostupných studií 22
2.15 Terénní šetření 25
2.16 Odtokové poměry 25
2.16.1 Metodika výpočtu odtokových charakteristik 27
2.16.2 Stanovení objemu povrchového odtoku ve vybraných povodích 31
2.17 Erozní ohrožení obce 37
2.17.1 Erozní události 37
2.17.2 Metodika stanovení erozního ohrožení obce 38
2.17.3 Ohrožení obce vodní erozí 39
2.18 Shrnutí analytické části studie 45
3 NÁVRHOVÁ ČÁST 46
3.1 Povodňové prohlídky a údržba vybudovaných opatření a staveb 76
4 DŮLEŽITOST VYBUDOVÁNÍ SUCHÉHO POLDRU 77
5 ZÁVĚR 78
6 POUŽITÉ ZDROJE 79
6.1 Literární a elektronické zdroje 79
6.2 Použitý software 80
7 SEZNAM OBRÁZKŮ 81
8 SEZNAM TABULEK 82
9 SEZNAM ZKRATEK 83
10 SEZNAM PŘÍLOH 84

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

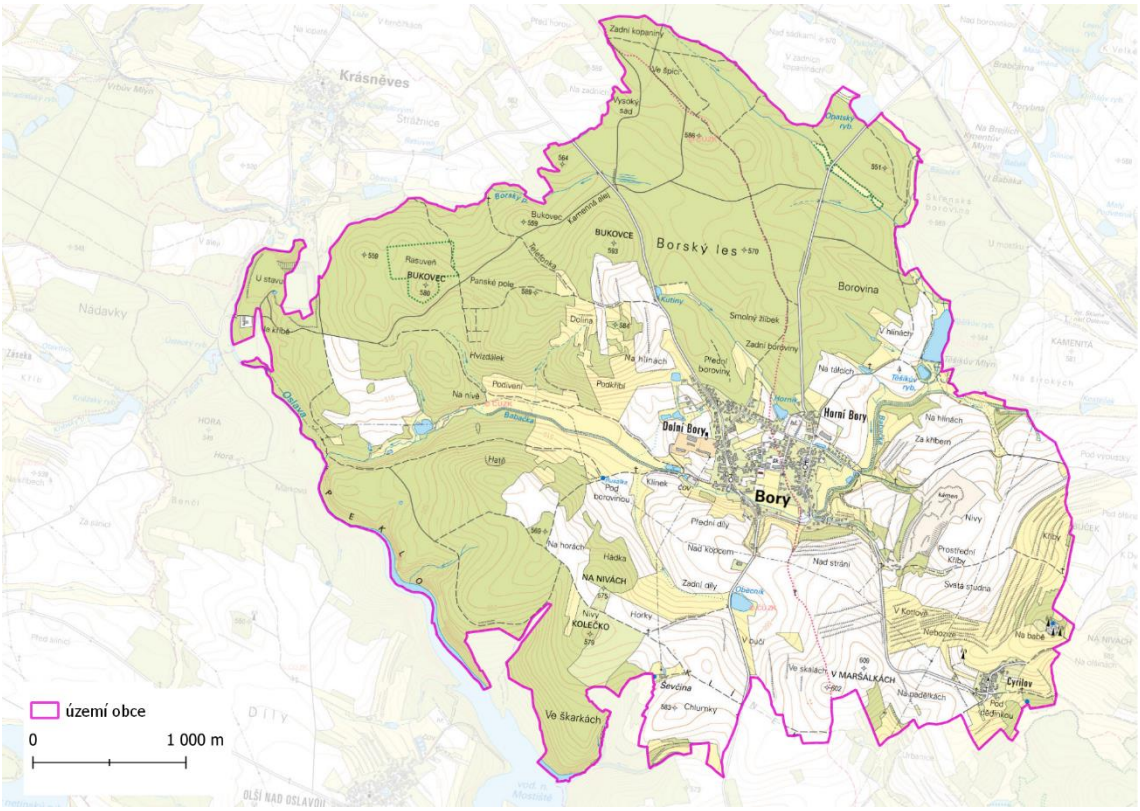
1)Objednatel:	**Obec Bory**
Sídlo:	Bory 232, 594 61 Bory
IČ:	002 94 055
Kontakt na objednatele:	**Ing. Lucie Dostálová,** starostka dostalova@bory.cz, +420 777 311 574
2)Zhotovitel:	**ENVIPARTNER, s.r.o.**
Sídlo:	Vídeňská 55, 639 00 Brno – Štýřice
IČ:	283 58 589
DIČ:	CZ283 58 589
Webová stránka:	http://www.envipartner.cz/
Kontakt na zhotovitele:	**Ing. František Bureš** bures@enviparner.cz **Bc. Arnošt Mach** mach@envipartner.cz **Ing. Jan Vrba** vrba@envipartner.cz

2 ANALYTICKÁ ČÁST

2.1 Vymezení studovaného území

Obec Bory leží v kraji Vysočina v okrese Žďár nad Sázavou 10 km severně od statutárního města Velké Meziříčí. K 1. 1. 2022 bylo v obci evidováno 764 obyvatel a rozloha obce činí 1647 ha.

Zájmové území v podobě obce se skládá z katastrálního území Dolní Bory (628719) a Horní Bory (642479). Nacházejí se zde dvě přírodní památky. Mrázkova louka, která se nachází na severu katastru, má rozlohu 2,26 ha a přírodní památka Rasuveň ležící na severozápadě obce s rozlohou 12,11 ha. V obci se také nachází několik památných stromů. Tři lípy na náměstí v Horních Borech a samostatný strom na poli u Těšíkova rybníka.



Obr. 1 Vymezení zájmového území

Přehled zájmového území s fotografiemi – příloha č. 1

2.2 Klimatické poměry

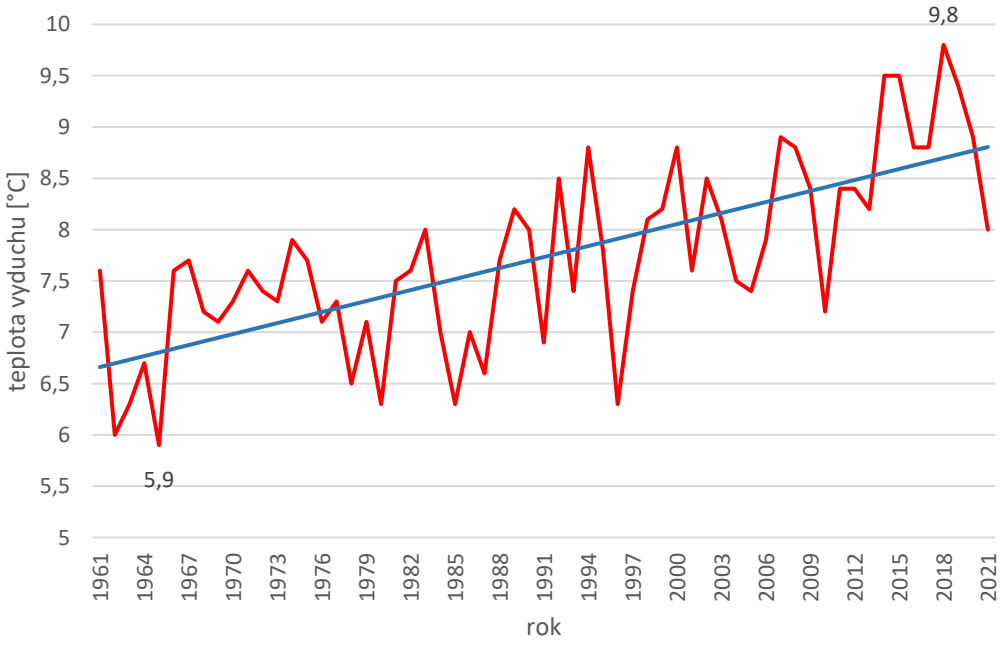
Zájmová lokalita dle Quitta (1971) spadá do mírně teplé klimatické oblasti MT5. Pro tuto oblast je typické mírné až dlouhé jaro. Léto je mírné až mírně chladné, suché až mírně suché, až krátké, podzim je mírný až dlouhý, zima je mírně chladná, suchá až mírně suchá.

Tab. 1 Charakteristika mírně teplé klimatické oblasti MT5 (Quitt, 1971)

Klimatické charakteristiky	MT5
Počet letních dnů	30 až 40
Počet dnů s průměrná teplota 10 °C a více	140 až 160
Počet mrazových dnů	130 až 140
Počet ledových dnů	40 až 50
Průměrná teplota v lednu [°C]	-4 až -5
Průměrná teplota v červenci [°C]	16 až 17
Průměrná teplota v dubnu [°C]	6 až 7
Průměrná teplota v říjnu [°C]	6 až 7
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 až 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období [mm]	350 až 450
Srážkový úhrn v zimním období [mm]	250 až 300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 až 100
Počet zamračených dnů	120 až 150
Počet jasných dnů	50 až 60

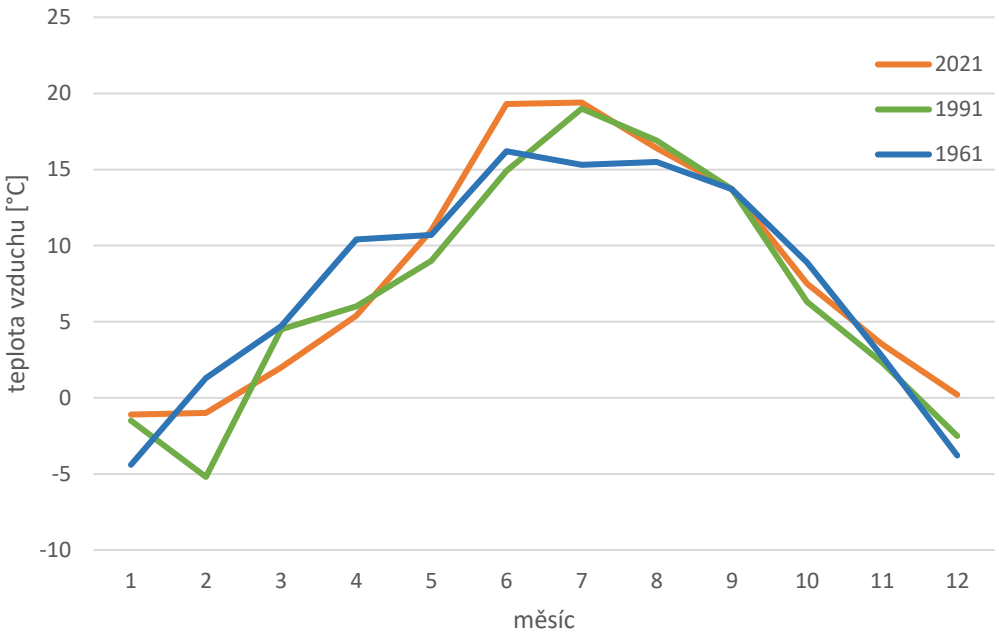
V samotném zájmovém území se nenachází meteorologická stanice s dlouhodobým měřením. Nejbližší stanice, která může poskytnout relevantní klimatologické informace, se nachází cca 8 km jižně ve Velkém Meziříčí. Stanice se nachází ve výšce 452 m n. m. Měření srážek a teplotních charakteristik jsou k dispozici od roku 1961.

Ve vývoji teploty vzduchu je zřejmý rostoucí trend. Rok 1965 byl ve studovaném období rokem s nejnižší průměrnou roční teplotou vzduchu (5,9 °C), naopak rok 2018 byl rokem nejteplejším (9,8 °C). Ve srovnání s normálovým obdobím 1981 – 2010, kde průměrná roční teplota vzduchu dosahuje 7,7 °C, se v celém studovaném období vyskytuje celkem 27 let s nadprůměrnou hodnotou této veličiny.



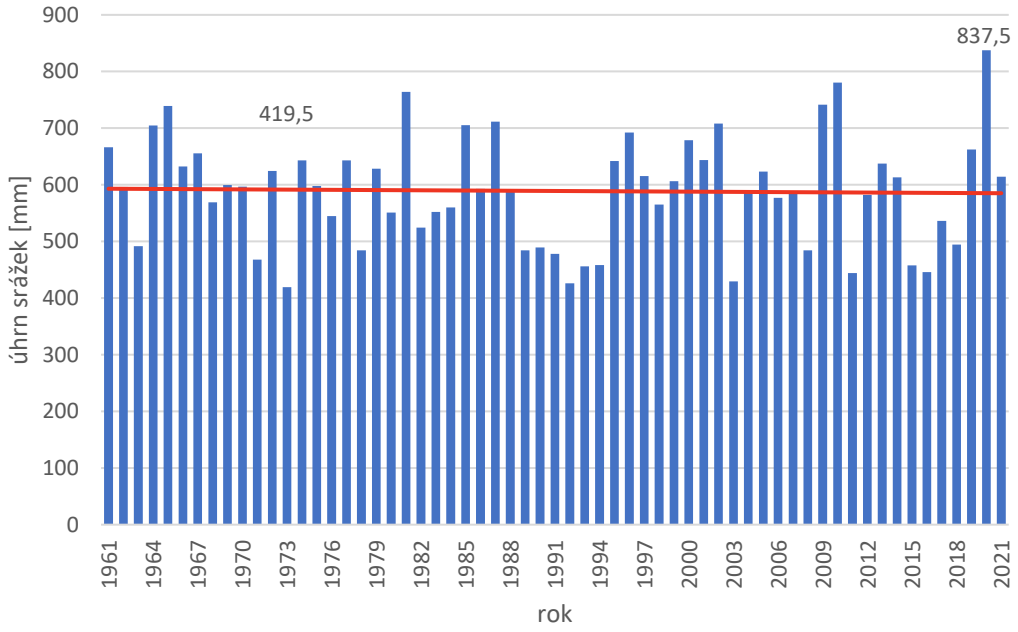
Obr. 2 Průměrná roční teplota vzduchu na stanici Velké Meziříčí v období 1961 – 2021

Nárůst teploty vzduchu je patrný také v jednotlivých sezónách, především v létě a zimě. Vyšší teploty vzduchu v kombinaci s nižšími úhrny srážek způsobují nárůst sucha. V zimním období se v posledních letech nevyskytuje dostatečná sněhová pokrývka, která je významným zdrojem doplnění podpovrchových vod.



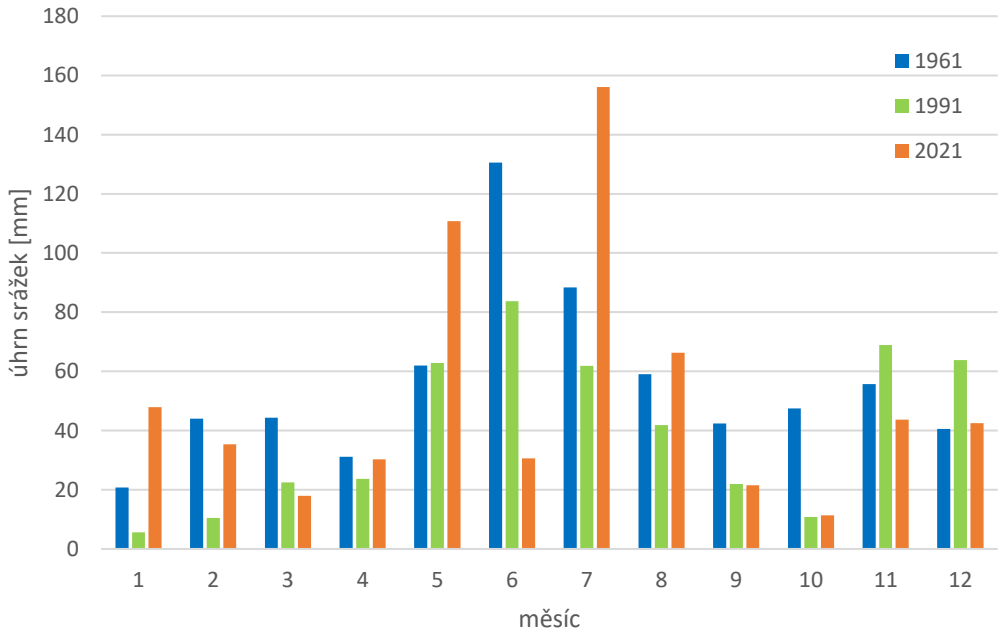
Obr. 3 Průměrná měsíční teplota vzduchu na stanici Velké Meziříčí v letech 1961, 1991 a 2021

Srážky jsou na území České republiky poměrně variabilní. Z vývoje ročních úhrnů srážek ve studovaném období je patrný mírný poklesový trend. Mezi srážkově nejbohatší roky patří rok 2020 s roční sumou srážek 837,5 mm, následně rok 2010 s roční sumou srážek 780,6 mm. Naopak srážkově nejchudším rokem byl rok 1973, kdy roční úhrn srážek dosáhl pouze 419,5 mm. V porovnání s obdobím 1981 až 2010, kdy průměrný roční úhrn srážek dosahoval 591,77 mm, ve studovaném období pozorujeme celkem 29 podprůměrných let.



Obr. 4 Vývoj ročních úhrnů srážek na stanici Velké Meziříčí v období 1961 – 2021

V průběhu druhé poloviny 20. století došlo ke změně rozložení úhrnů srážek v jednotlivých měsících. Nejvyšší úhrny srážek zaznamenáváme v letních měsících, což je pro naše podmínky typické. I v letních měsících však zaznamenáváme pokles srážkových úhrnů. Důležitá je zejména intenzita a délka trvání srážkové epizody. Déletrvající srážky s nižší intenzitou se projeví zejména doplněním podpovrchových i povrchových vod, srážky vysoké intenzity s krátkým trváním způsobují odnos snadno erodovatelné půdy a přívalové povodně. Srážkově extrémním byl měsíc červen roku 2020, kdy byla zaznamenána celková hodnota 197,8 mm.



Obr. 5 Měsíční úhrny srážek na stanici Velké Meziříčí v letech 1961,1991 a 2021

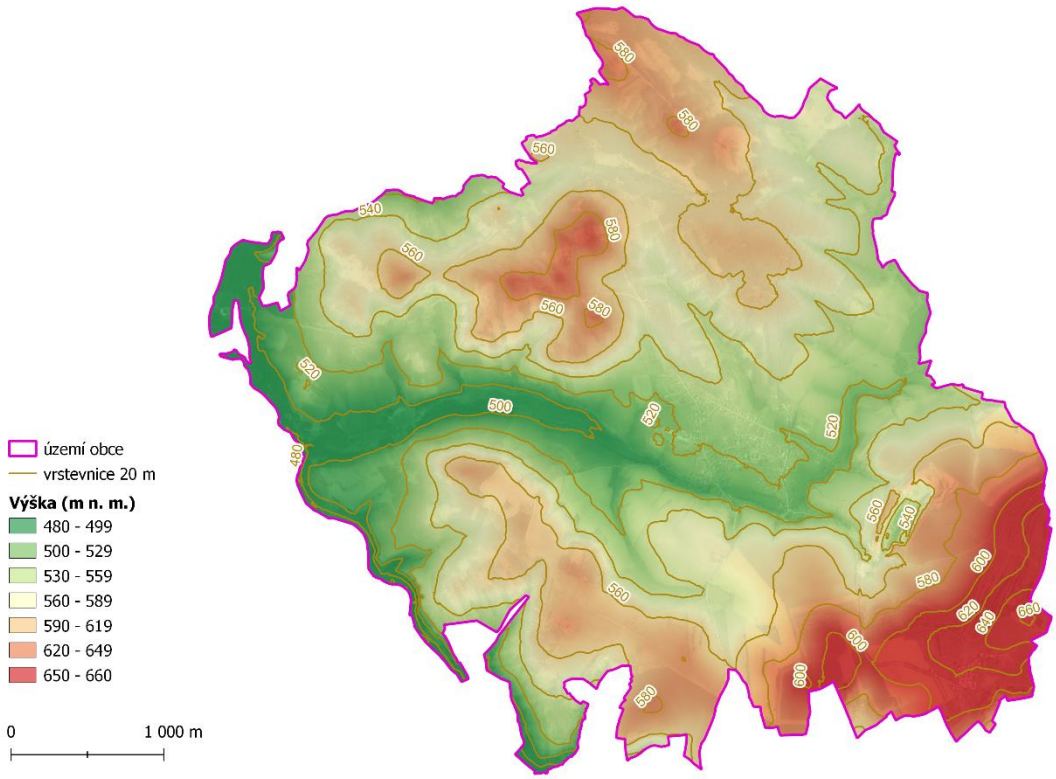
2.3 Geomorfologické poměry

Z hlediska geomorfologického členění je zájmové území jednotné. Náleží ke Českomoravské vrchovině, dále k celku Křižanovská vrchovina, podcelku Bítešská vrchovina a okrsku Bobrovská pahorkatina.

Tab. 2 Geomorfologické členění zájmového území (CENIA, 2010-2019)

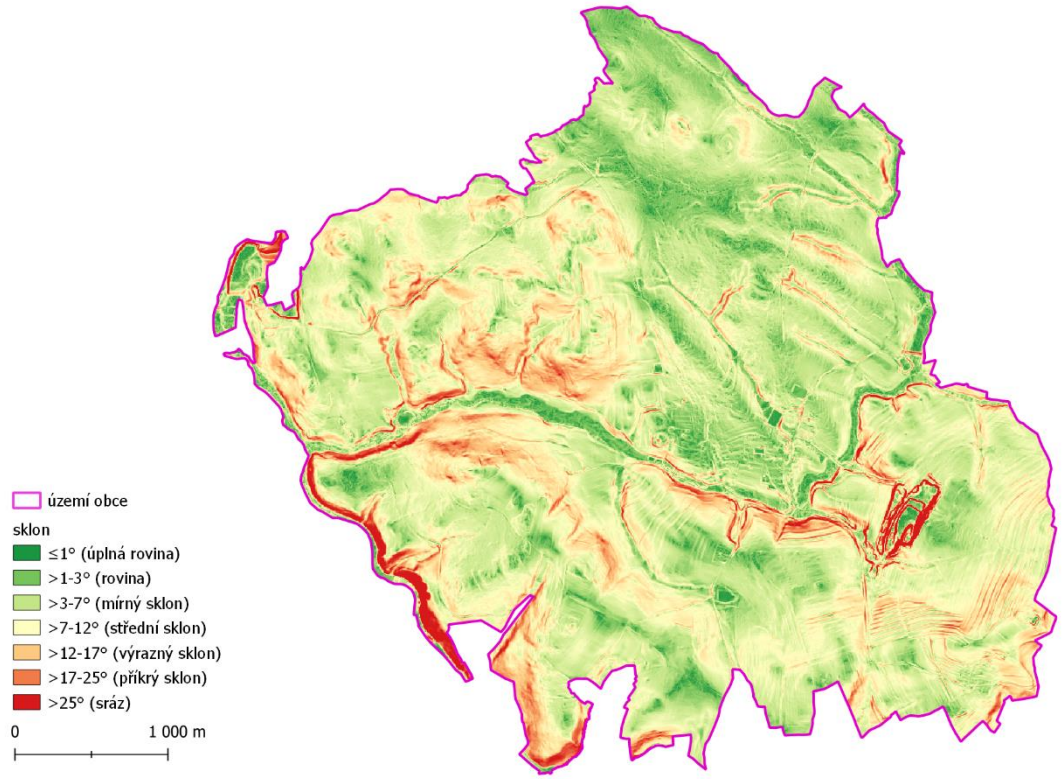
Systém	Hercynský
Provincie	Česká vysočina
Subprovincie	Česko-moravská soustava
Oblast	Českomoravská vrchovina
Celek	Křižanovská vrchovina
Podcelek	Bítešská vrchovina
Okrsek	Bobrovská pahorkatina

Obec se nachází v průměrné nadmořské výšce 520 m n. m., nejvyšší nadmořskou výšku můžeme naměřit u jihovýchodní hranice katastru v kopcích u Cyrilova (662 m n. m.). Nejnižší naopak na jihozápadní hranici na toku Oslavy a břehu vodní nádrže Mostiště (kolem 475 m n. m.).



Obr. 6 Výškové charakteristiky zájmové oblasti

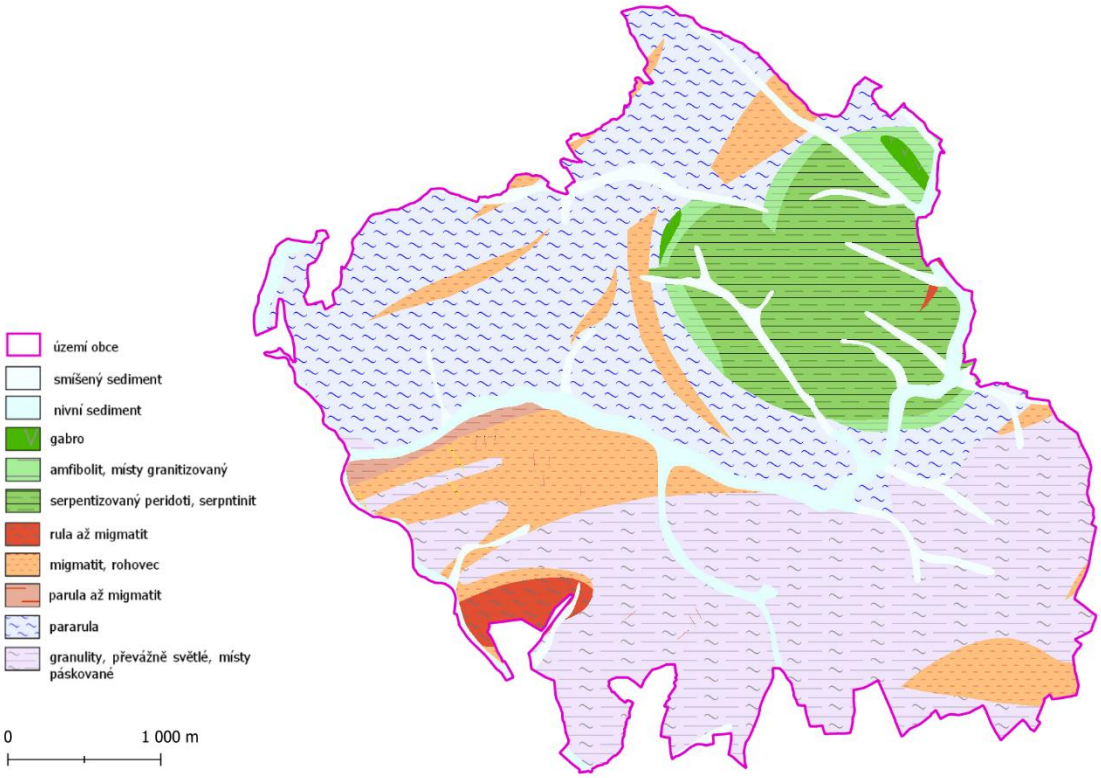
Co se týče sklonitosti jedná se o terén s převážně středními a mírnými sklony do 12°. Větší sklony se vyskytují podél vodního toku Babačka a Oslava, kolem přehradní nádrže Mostiště a taky v kamenném lomu na východě obce. Výraznější sklony jsou také ve svazích teras. Nejmírnější svahy nalezneme v lesích na severu katastru.



Obr. 7 Sklonitost zájmové oblasti

2.4 Geologické poměry

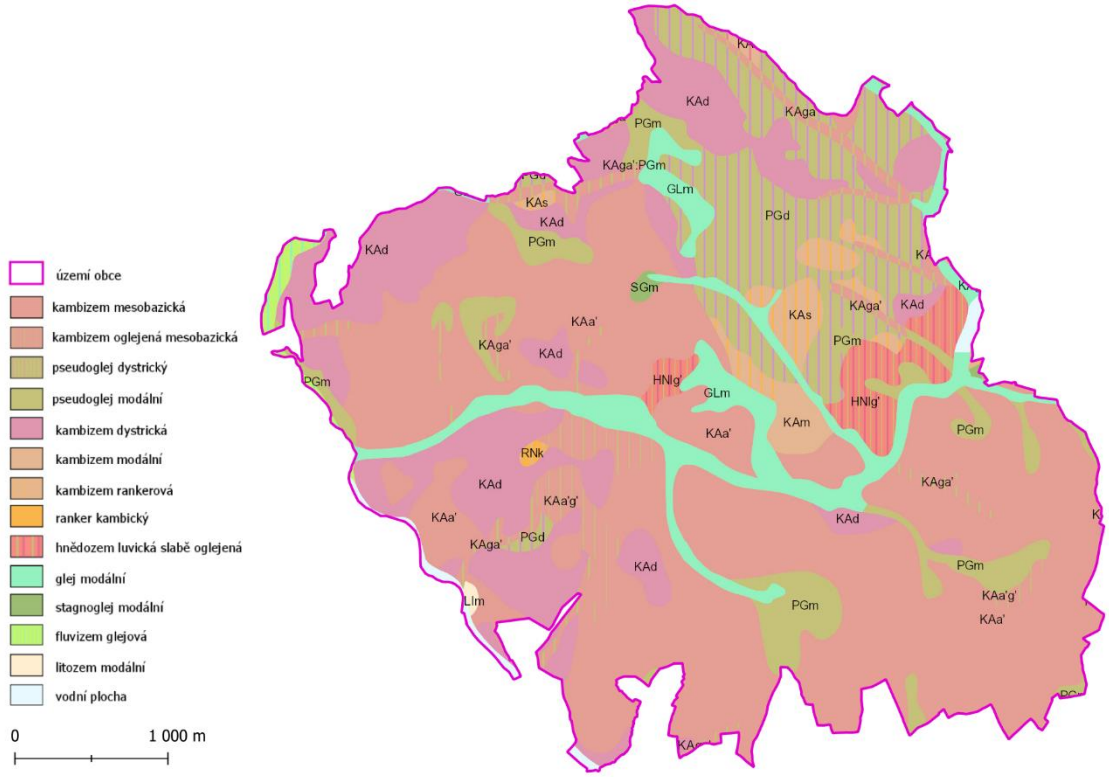
Z geologického pohledu (Obr.8) můžeme na většině území najít hlavně paruly a granulity (převážně světlé a místy páskované). V blízkosti vodních toků se jedná hlavně o sedimenty smíšené nebo nivní. V severovýchodní oblasti se nachází amfibolit, serpentizovaný peridotit a serpentinit. Zejména na východě se vyskytuje také migmatit a rohovec.



Obr. 8 Geologická charakteristika zájmové oblasti

2.5 Pedologické poměry

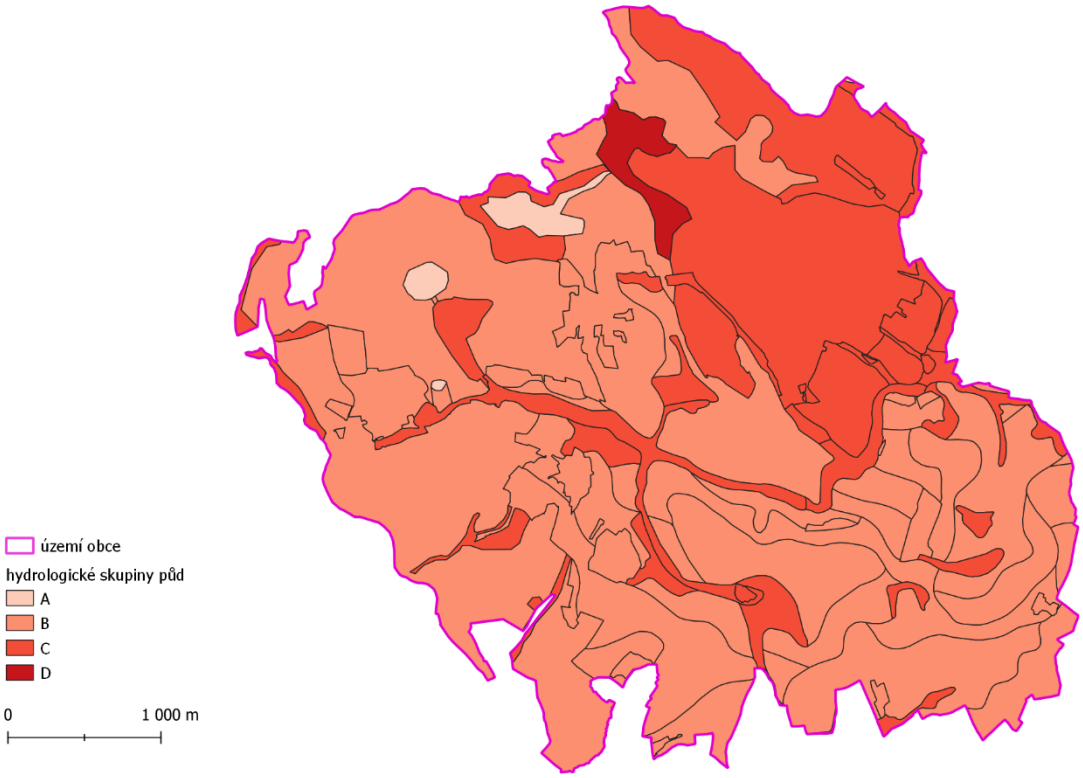
Na území obce se nachází, co se týče půd (Obr.9), hlavně kambizem dystrická a mesobazická, místy oglejená. V některých částech, převážně na severovýchodě území, přechází do pseudogleje dystrického a modálního. V okolí vodních toků se nachází glej modální a na západě také luvická slabě oglejená hnědozem. Ostrůvkovitě se na území obce nachází také další půdní typy (stagnoglej, litozem).



Obr. 9 Pedologická charakteristika zájmové oblasti

2.6 Hydropedologické poměry

Z hlediska hydrologických vlastností půd se ve studovaném území nachází v různém zastoupení všechny hydrologické skupiny půd (Janeček a kol., 2012). V nejvyšší míře se zde ale vyskytuje hydrologická skupina půd B, která je charakterizována jako půda se střední rychlostí infiltrace i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy středně hluboké až hluboké, středně až dobře odvodněné, hlinitopísčité až jílovitohlinité. V severovýchodní části území najdeme skupinu C, v malých ostrůvcích se vyskytují skupiny A a D.



Obr. 10 Hydrologické skupiny půd na území obce

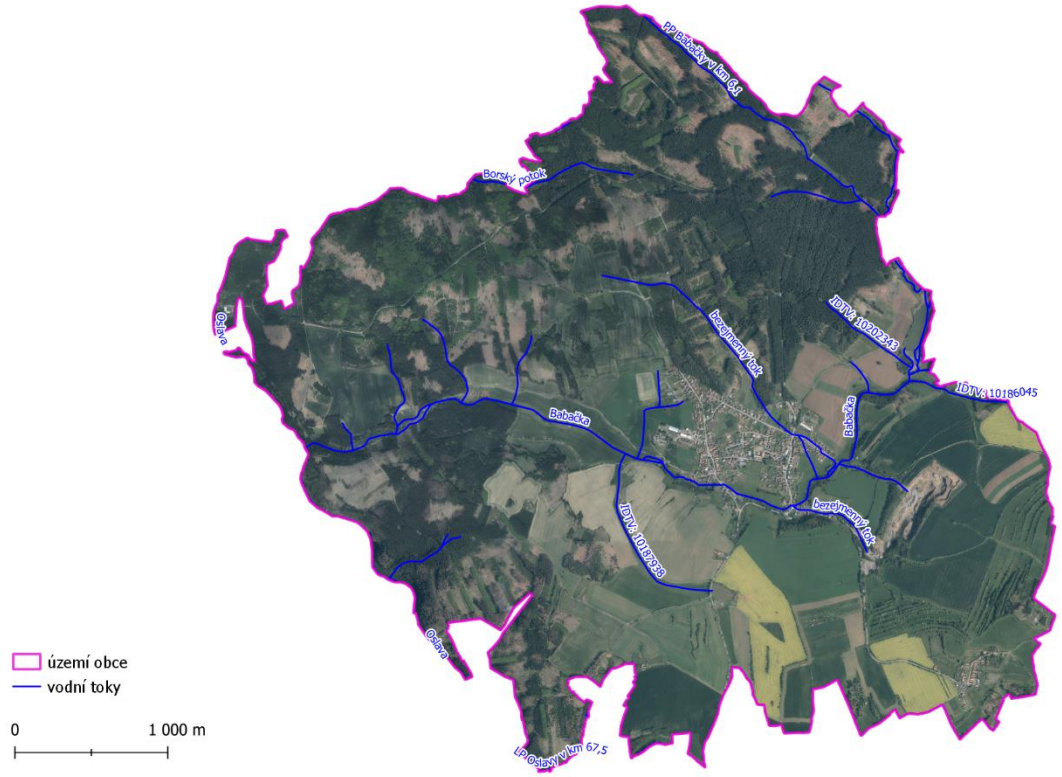
Tab. 3 Výpis hydrologických skupin půd

HSP	Plocha (ha)	Zastoupení (%)
A – půdy s vysokou rychlostí infiltrace >0,12 mm/min	19,43	1,2
B – půdy se střední rychlostí infiltrace 0,06 - 0,12 mm/min	1118,63	67,9
C – půdy s nízkou rychlostí infiltrace 0,02 - 0,059 mm/min	486,45	29,6
D – půdy s velmi nízkou rychlostí infiltrace <0,02 mm/min	21,87	1,3

2.7 Hydrologické poměry

Hlavním vodním tokem protékajícím obcí je tok Babačka. Na západní hranici katastrálního území se vlévá do řeky Oslavy nad vodní nádrží Mostiště. Dále se na území nachází několik menších bezejmenných vodních toků, které tvoří přítoky Babačky.

Babačka pramení severně od obce Bory v katastrálním území Rousměrov a její délka činí 10,54 km. Na své trase protéká soustavou rybníků, z nichž největší je Velký sklenský rybník, který se nachází na území obce Sklené nad Oslavou. Na území katastru Bory je největším Těšíkův rybník. Za zmínku také stojí rybník Horník na severu intravilánu a rybník Obecník na jihu katastru. Na území obce byl definován kritický bod na jednom z přítoků vodního toku Babačky. Povodí tohoto bodu se nachází v jihovýchodní části katastru.



Obr. 11 Vodní toky v zájmové oblasti

Na západní straně katastru na toku Babačka je stanoveno záplavové území bez aktivní zóny. Jedná se o oblast mimo intravilán podél vodní nádrže Mostiště. Obec byla vystavena roku 2009 stoleté povodni. Příčinou povodně byla bouřková činnost, která způsobila přechodné zvýšení hladin především drobných vodních toků. Tato událost si v obci vyžádala jednu oběť na lidském životě. V roce 2013 byl v rámci protipovodňových opatření vybudován nad rybníkem Horníkem suchý poldr s retenční kapacitou 5665 m^3.

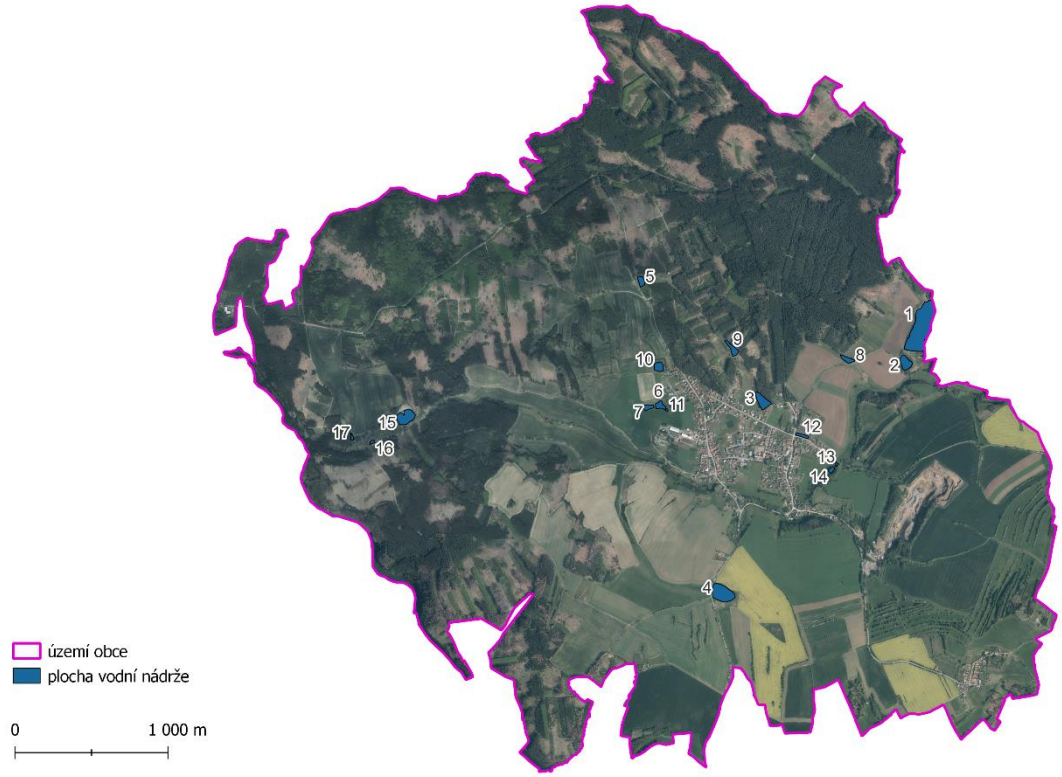
Obr. 12 Fotografie z přívalové povodně roku 2009 v obci Bory

Tab. 4 Výpis vodních toků v obci Bory

IDVT	Správce toku	Název toku	Délka (km)	Recipient
10100020	Povodí Moravy, s.p.	Oslava	101,20	
10186045	Povodí Moravy, s.p.	*	1,16	Babačka
10187228	Povodí Moravy, s.p.	bezejmenný tok	0,48	Babačka
10187938	Správce neurčen	*	1,28	Babačka
10191145	Povodí Moravy, s.p.	bezejmenný tok	0,49	Babačka
10191206	Správce neurčen	*	0,17	IDVT 10194334
10194334	Správce neurčen	*	0,66	Babačka
10195307	Lesy ČR, s.p.	bezejmenný tok	1,30	Babačka
10196059	Povodí Moravy, s.p.	bezejmenný tok	0,67	Babačka
10196819	Povodí Moravy, s.p.	bezejmenný tok	0,20	Babačka
10197036	Povodí Moravy, s.p.	bezejmenný tok	0,59	Babačka
10199155	Povodí Moravy, s.p.	bezejmenný tok	0,57	Oslava
10200092	Lesy ČR, s.p.	bezejmenný tok	1,64	Babačka
10200330	Povodí Moravy, s.p.	Babačka	10,54	Oslava
10200647	Lesy ČR, s.p.	Borský potok	2,62	Oslava
10202343	Správce neurčen	*	0,76	Babačka
10203339	Povodí Moravy, s.p.	bezejmenný tok	2,22	Babačka
10203742	Lesy ČR, s.p.	PP PP Babačky v km 6,1	0,61	IDVT 10204302
10204302	Lesy ČR, s.p.	PP Babačky v km 6,1	2,23	Babačka
10204439	Správce neurčen	*	0,24	Babačka
10207392	Povodí Moravy, s.p.	bezejmenný tok	0,63	Babačka
10208050	Povodí Moravy, s.p.	bezejmenný tok	0,38	Babačka

2.8 Vodní nádrže

Na území obce Bory se nachází celkem 17 ploch určených k akumulaci povrchových vod, přičemž nejsou započítány nádrže pro potřeby místní čistírny odpadních vod. Pouze 6 z vodních ploch mají stanoveny název. Největší vodní plochou je Těšíkův rybních (1), který je doplněn o menší vodní plochu (2) a nacházejí se na severovýchodní okraji obce Bory. Mezi specifické patří suchá nádrž (9), která se nachází severně od intravilánu v lokalitě Ve žlebech a slouží k zachycení povodňové vlny a tím ochrání níže položenou zástavbu. K problémovým patří malá vodní nádrž (8) ležící severozápadně od intravilánu v lokalitě Na tálcích, která z důvodu místních změn nezachytí dostatečný objem vody, aby měla stálou hladinu, ale přesto plní funkci zadržení vody při dopadu většího množství srážek. Celková rozloha akumulačních ploch činí ha 8,8 ha.



Obr. 13 Vodní nádrže v obci Bory

Tab. 5 Výpis vodních nádrží

Číslo	Název vodní plochy	Rozloha (m^2)	Vlastník
1	Těšíkův rybník	36580	Moravský rybářský svaz
2	*	4992	Obec Bory
3	Horník	5876	Obec Bory
4	Obecník	12676	Obec Bory
5	Kutiny	2218	SJM Večeřa Ludvík a Večeřová Jana
6	Horní Borek	2325	SJM Večeřa Ludvík a Večeřová Jana
7	Dolní Borek	1773	SJM Večeřa Ludvík a Večeřová Jana
8	*	2343	Obec Bory
9	*	3247	Obec Bory

10	*	3160	Padalík Libor
11	*	228	SJM Večeřa Ludvík a Večeřová Jana
12	*	1374	Obec Bory
13	*	303	Obec Bory
14	*	1044	Obec Bory
15	*	8327	Obec Bory
16	*	545	Pol Miroslav
17	*	592	Štěpánek Jiří a Miroslav

* bezejmenné vodní plochy

2.9 Využití území (land use)

Z hlediska využití území dle katastru nemovitostí (Obr. 14) převažují v obci Bory lesní pozemky, které tvoří 49,2 %. Najdeme je převážně na západní a severní části katastru. Na jihu a jihovýchodě převažuje orná půda, která zaujímá 28,7% rozlohy katastru. Ostatní plochy zabírají 5,4 %, vodní plochy jsou zastoupeny z 1,2 %. Trvalé travní porosty jsou zastoupeny z 13,5 % a zahrady tvoří 1,1 % území. Zastavěná část území činí 0,9 %. Při porovnání skutečného stavu s katastrem nemovitostí můžeme zaznamenat jisté nesrovnalosti, proto se tyto dvě rozlohy mírně liší. Nejvýraznější je velký blok orné půdy místo trvalého travního porostu na západě intravilánu.

Obr. 14 Využití území dle katastru nemovitostí

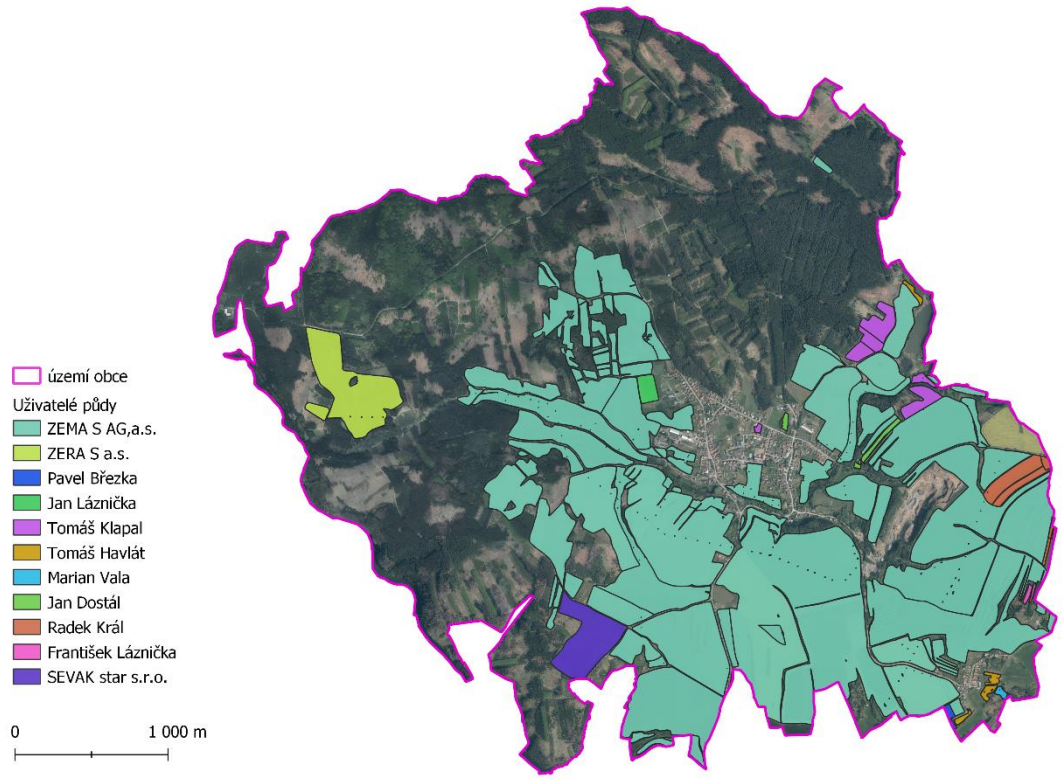
Tab. 6 Zastoupení typů pozemků

Využití pozemku	Plocha dle KN (ha)	Zastoupení	Plocha dle skutečného stavu (ha)
orná půda	471,69	28,7 %	457,75
zahrada	18,23	1,1 %	23,66
trvalý travní porost	221,75	13,5 %	221,84
lesní pozemek	810,36	49,2 %	812,41
vodní plocha	20,30	1,2 %	20,30
zastavěná plocha	15,57	0,9 %	15,57
ostatní plocha	88,48	5,4 %	94,85

Mapa využití pozemků dle katastru nemovitostí a dle skutečného stavu – příloha č. 2

2.10 Uživatelé půdy

Na zemědělské půdě v katastru obce hospodaří 11 uživatelů půdy z toho 90% plochy využívá společnost ZEMA S AG, a.s. Výraznější části pak využívá ZERA S a.s. na západě, SEVAK star s.r.o. na jihu a Tomáš Klapal na jihu.



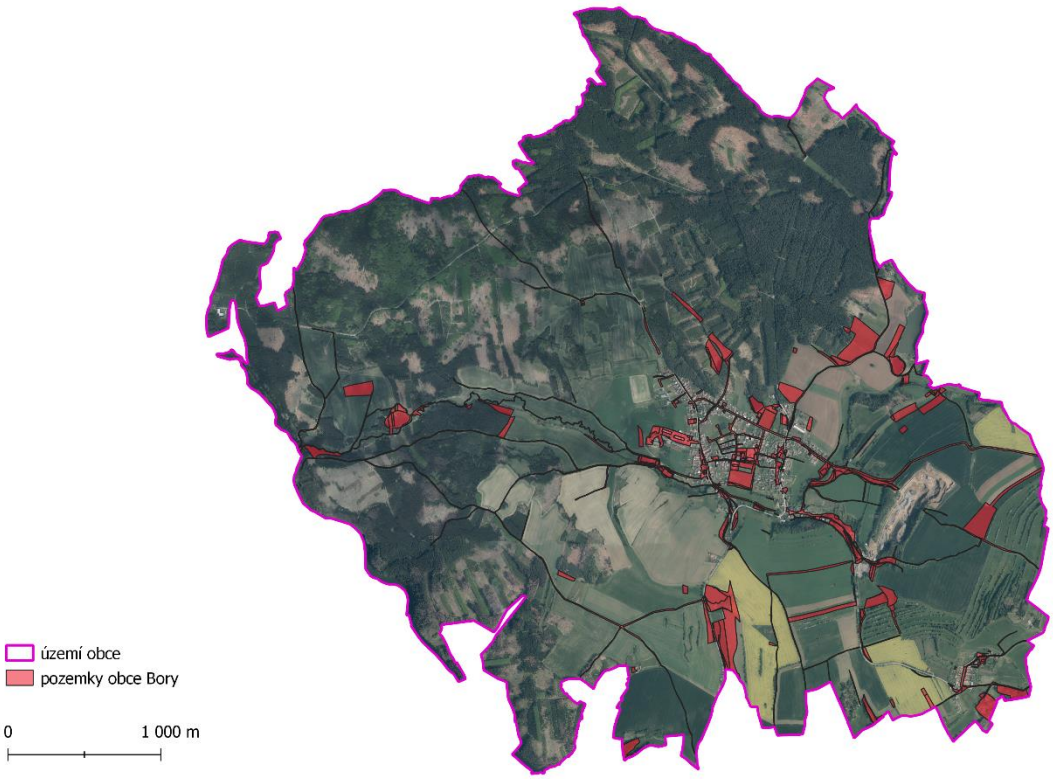
Obr. 15 Uživatelé půdy na území obce

Tab. 7 Soupis uživatelů půdy

Uživatel půdy	ID	Obhospodařovaná plocha (ha)	Podíl ze zemědělské plochy
ZEMA S AG,a.s.	32305	553,5991	90,37 %
ZERA S a.s.	32308	22,03479	3,60 %
Pavel Březka	32644	0,524551	0,09 %
Jan Láznička	60670	2,059465	0,34 %
Tomáš Klapal	65848	9,462231	1,54 %
Tomáš Havlát	66048	1,983471	0,32 %
Marian Vala	66224	0,375244	0,06 %
Jan Dostál	78799	1,516572	0,25 %
Radek Král	80275	6,872373	1,12 %
František Láznička	93005	0,513695	0,08 %
SEVAK stra s.r.o.	97823	13,65503	2,23 %

2.11 Pozemky obce Bory

Z celkové rozlohy 1647 ha vlastní obec Bory přibližně 5 %, což činí 81,25 ha. Nejvíce zastoupenými obecními pozemky jsou ostatní plocha v podobě parcel pro cestní síť, a to v zastoupení 36 %. Další je orná půda se zastoupením 32 % a trvalé travní porosty 17 %.



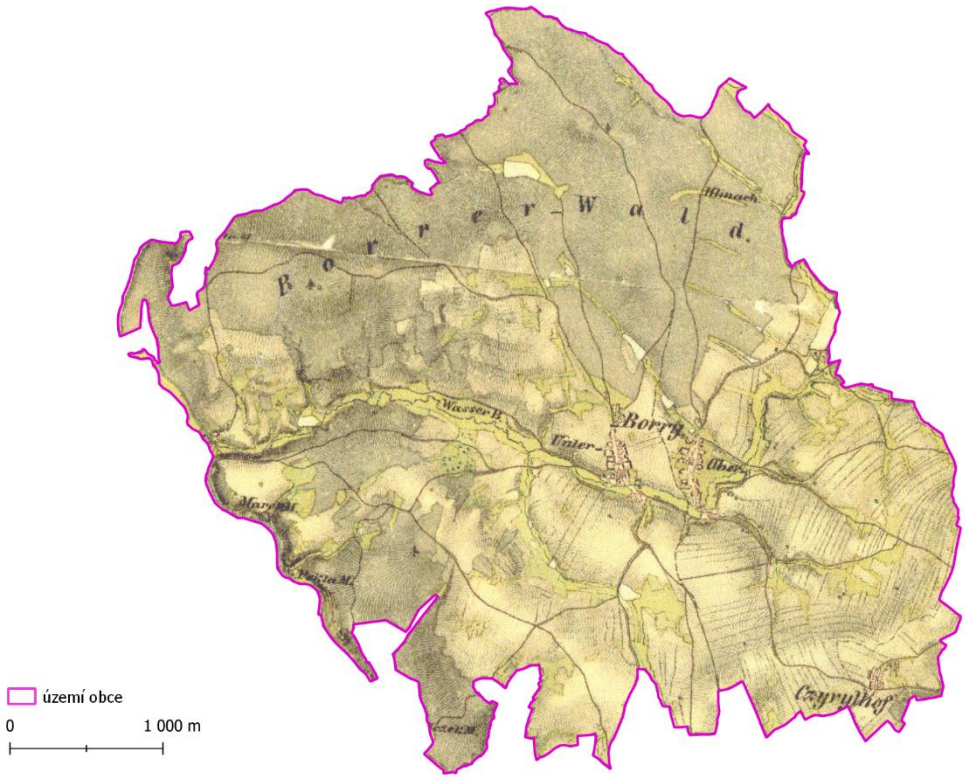
Obr. 16 Pozemky ve vlastnictví obce Bory

Mapa pozemků ve vlastnictví obce Bory – příloha č. 3

2.12 Historické změny v krajině

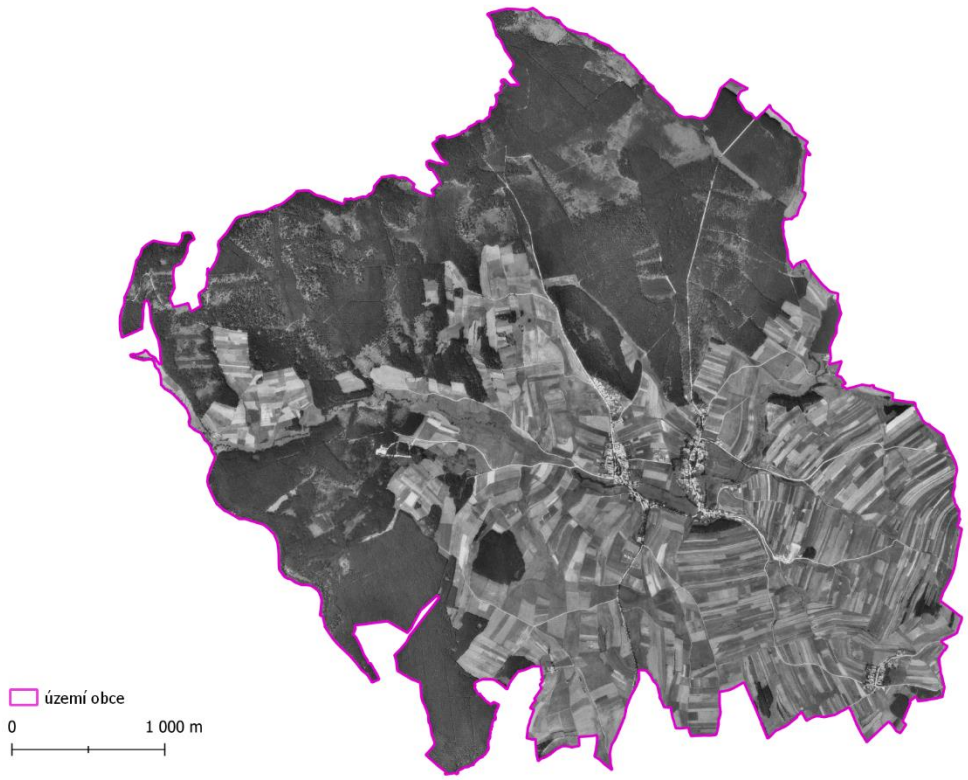
Při porovnání historických map se současným stavem můžeme pozorovat změny využití ploch a hospodaření v krajině. Tyto změny ale nejsou v obci Bory nijak markantní. Lesní pozemky, se od doby druhého vojenského mapování nijak výrazně nezměnily.

Podobně zástavba se v minulosti nijak výrazně nerozrůstala. K větší výstavbě došlo až od 50. let minulého století, kdy přibylo několik nových ulic hlavně v oblasti „Na sádcích“. Na orné půdě můžeme pozorovat zásadní rozdíl hlavně v terasách na jihovýchodní straně katastru, které byly v době po třetím vojenském mapování odstraněny, ale v současnosti jsou znovu z části navráceny do krajiny.



Obr. 17 II. vojenské mapování

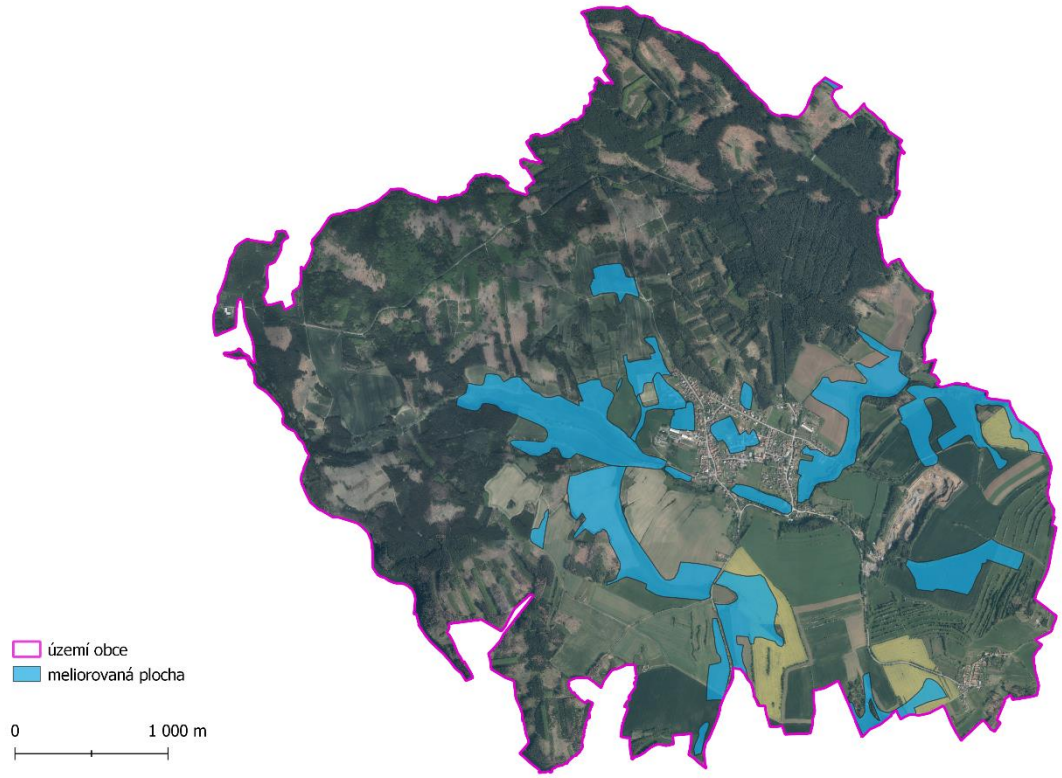
Obr. 18 III. vojenské mapování



Obr. 19 Historický letecký snímek (50.léta)

2.13 Meliorace na území obce

Z celkové plochy obce Bory je 176,58 ha meliorováno, což činí 10,73 % rozlohy. Meliorační stavby jsou soustředěny hlavně kolem intravilánu ve střední části obce, na východní straně katastru a částečně také na jihu a jihovýchodě. Ve většině případů se jedná o ornou půdu, v ojedinělých případech o trvalé travní porosty.



Obr. 20 Meliorované plochy na území obce Bory

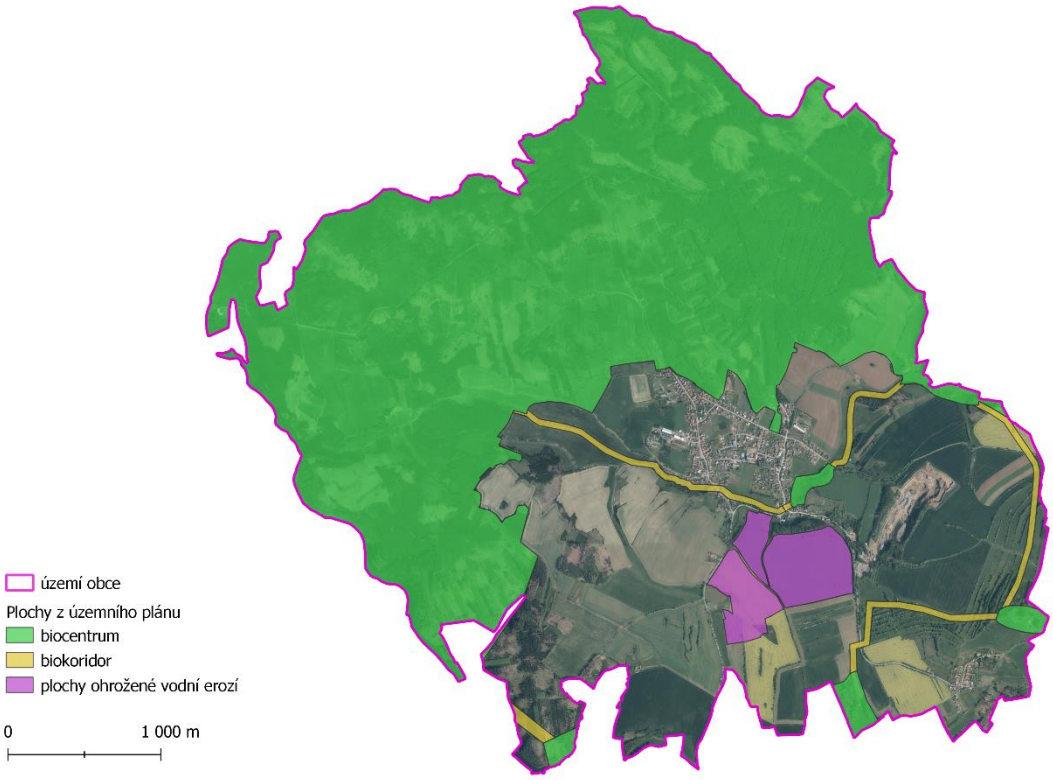
2.14 Analýza stávajících ÚPD a jiných dostupných studií

Územní plán obce Bory

Z hlediska ÚSES je dle územního plánu zahrnuto 5 regionálních biocenter (NRBC 61 Rasůveň (885,4 ha), LBC Pod Ševčinou (3,3 ha), LBC V Maršálkách (6,3 ha), LBC Na Babě (4,4 ha) a LBC U Borů (3,5 ha)) a 5 regionálních biokoridorů (RBK 1401 (290 m), LBK 1 (1350 m), LBK 2 (1515 m), LBK 3 (Babačka) (863 m), LBK 4 (Babačka) (1947 m)). Biocentrum Rasůveň a biokoridory LBK 3 a LBK 4 jsou již realizovány, ale je navrhnuta jejich dodatečná úprava a údržba.

Územní plán počítá s rozšířením obytné zástavby, a to na územích Na Bukovcích I., II., III. (B1, B11, B12), Na Sádkách (B2), Nad Babačkou (B3), Pod Školkou (B5), Na Dílech (B6), U Babačky II. (B10) a Dolní Bory (B13).

Pro realizaci případných protierozních opatření je v územní plánu vytipována oblast ohrožená plošnou erozí vhodná pro uskutečnění protierozních opatření. Jde o ornou půdu jižně od intravilánu obce Bory, v lokalitě označované „Na čtvrtkách“ a „V bučí“.



Obr. 21 Plochy z územního plánu

Povodňový plán obce

Povodňový plán obce byl vypracován v roce 2018 a řeší především povodňová rizika a jejich zvládání na území obce Bory. Na západním okraji obce se nachází dva hlásné profily. Oba profily jsou pro vodní tok Oslava, a tudíž neslouží obci samotné, která je ohrožena hlavně vodním tokem Babačka a jejími přítoky. Hlásný profil kategorie B, označený jako Dolní Bory, je umístěný na levém břehu, 300 m nad koncem vzdutí hladiny VD Mostiště. Provozovatelem je ČHMÚ Brno. Hlásný profil kategorie C se nalézá na pravém břehu Oslavy v ř. km 70,600. Profil je vybaven automatickým přenosem dat a provozovatelem je Povodí Moravy, s.p. Na střeše obecního úřadu se nachází srážkoměrná stanice s automatickým odesíláním dat a varovných SMS zpráv. Majitelem a provozovatelem je obec Bory.

Území obce Bory může být ohrožováno vyššími vodními stavy na vodním toku Babačka. V případě přívalových povodní může být ohroženo přibližně 47 budov. V katastru Horní Bory se jedná o 14 budov u toku Babačka na ř. km 2,400 a 19 budov u hřbitova na ř. km 3,500. V katastru Dolní Bory pak jde o 14 budov na ř. km 3,000. Na území obce se nenacházejí žádné hlásné profily, které by sloužili k varování a včasné ochraně obyvatelů ohrožených objektů.

Na západní straně katastru na vodním toku Babačka je stanoveno záplavové území. Jedná se o

oblast mimo intravilán podél vodní nádrže Mostiště. Nenachází se v něm žádné ohrožující objekty, které by mohly být při povodni zdrojem ohrožení (např. vlivem úniku nebezpečných látek).

Plánovaná stavba Biocentra Bory

V dubnu 2021 byl zpracován projekt na stavbu komplexního plošného opatření s názvem „Biocentrum Bory“, jehož účelem je zachycení povrchových vod a zpomalení povrchového odtoku. Základem je vytvořit rozmanitý, členitý vodní a mokřadní biotop navazující na stávající rybník Kutiny. Měl by se skládat z několika samostatných, ale funkčně propojených částí. Jedná se o opravu stávajícího rybníka Kutiny, vybudování nového rybníka Smolík, osm zemních tůní a také stezku pro pěší, která zajistí přístupnost celého objektu pro veřejnost.

Vybudováním celého záměru vznikne v krajině zpestřující prvek, který v ideálním případě zvýší retenční schopnosti v povodí, zpomalí povrchový odtok, zadrží povrchovou vodu a umožní její následnou infiltraci do podzemních vod. Také zvýší druhovou diverzitu celého území vytvořením vodního a mokřadního společenstva v místě, kde se nyní nachází pozemky trvalých travních porostů.

Posouzení biologického dopadu stavby poldru

V obci je plánována výstavba poldru v oblasti potočního luhu v nivě pod kamenolomem na jihovýchodním okraji intravilánu obce. Dle jednorázového průzkumu z dne 5.5.2022 má lokalita střední hodnotu z hlediska oživení rostlinami a živočichy. Nevyskytují se zde žádné cenné plochy přírodních biotopů ani chráněné nebo ohrožené druhy. Zásadní hodnota území ale spočívá v poskytování ekosystémových funkcí potoční nivy. Mezi tyto funkce řadíme zachytávání velkých vod a splavenin, samočištění vody a klimatizace krajiny. Vybudování poldru znamená likvidaci jádrového území dané lokality a bude mít negativní vliv na dochované přírodní hodnoty a jejich služby. Studie doporučuje najít jiné podobně účinné řešení, při zachování zmíněné lokality. Pokud se žádné srovnatelně účinné opatření nepodaří nalézt, pak stavbu poldru studie schvaluje, ale pouze za předpokladu založení srovnatelné mokřadní plochy v blízkém okolí.

Horní Bory – protipovodňová opatření (Poldr)

Předmětem této dokumentace z července roku 2021 je návrh ochrany části obce Bory v lokalitě Horní Bory před účinky bleskových povodní. Lokalita výstavby se nachází v povodí levostranného přítoku vodoteče Babačka ve směru Horní Bory – Cyrilov. V současné době dochází k rozlivu velkých vod již od průtoku kolem 1,15 m^3/s, což odpovídá průtoku mezi Q10 až Q20. Cílem dokumentace je ochrana na hodnotu blízkou průtoku Q20 = 1,40 m^3/s, což je ochrana dostatečná s ohledem na počet chráněných objektů a charakter chráněné aglomerace.

Suchý poldr bude situován v místě bývalého rybníku, po kterém zůstaly v lokalitě stopy protržené či odstraněné hráze. Při inženýrsko-geologickém průzkumu bylo objeveno znečištění hornin v laguně historicky již neexistujícího rybníku. Odstranění kontaminovaných vrstev horniny a její bezpečná likvidace je podmiňující investicí výstavby suchého poldru.

2.15 Terénní šetření

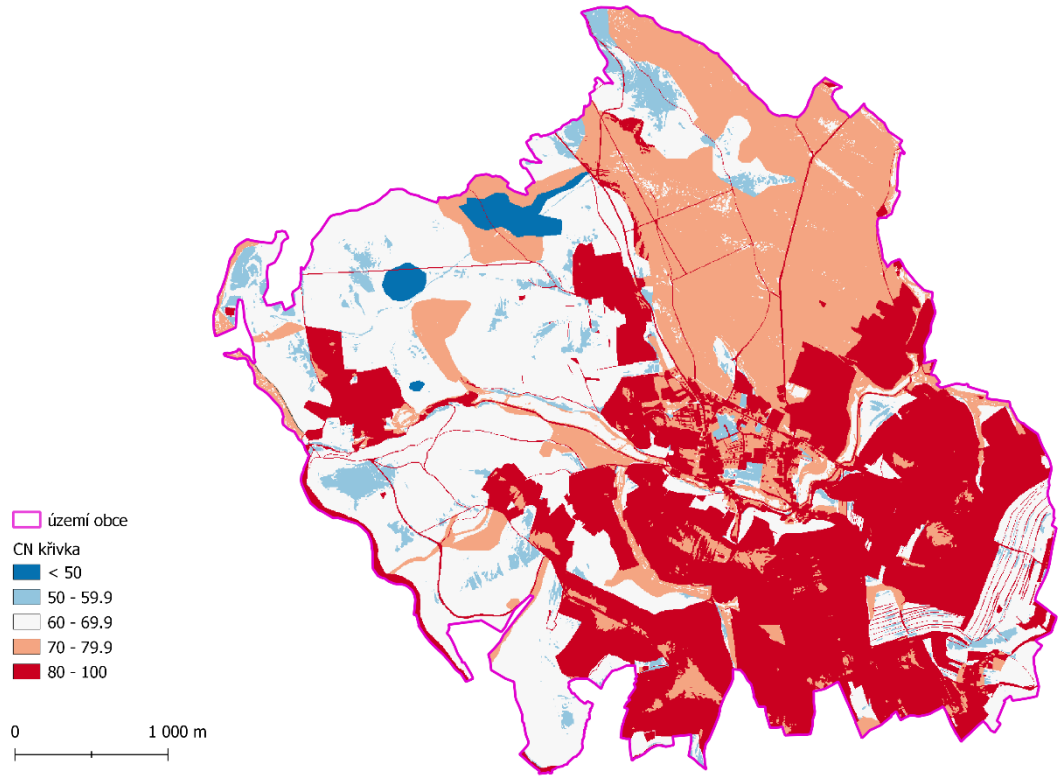
Terénní šetření proběhlo na území obce Bory ve dvou etapách. První terénní průzkum se uskutečnil dne 11.8.2022, druhý 29.9.2022. Před samotným terénním průzkumem byla provedena analýza území z hlediska problematiky přívalových srážek, eroze, byl sestaven model odtokových a erozních procesů. V kombinaci se zkušenostmi z minulých let byla stanovena místa terénního průzkumu. V obci byla provedena fotodokumentace aktuálního stavu. Na základě schůzky na obecním úřadě s paní starostkou Ing. Lucií Dostálovou, společné konzultaci v terénu a výsledků analýz byly stanoveny návrhy a doporučení ke zlepšení současného stavu. Zmapovány byly především problematické lokality. Celkem bylo v terénu pořízeno 57 fotografií na 33 místech.

Obr. 22 Ukázka místa terénního šetření na území obce Bory

2.16 Odtokové poměry

Katastrální území bylo analyzováno z pohledu srážko-odtokových charakteristik za pomocí metody CN křivek (Obr. 23). Metoda CN křivek slouží k jednoduchému výpočtu odtoku při srážkoodtokové události na malých povodích. Srážka je rozdělena na ztráty a efektivní déšť podle čísla CN křivky, které reprezentuje vlastnosti povodí – půdní poměry, využití území a předchozí vláhové podmínky. Charakteristika nabývá hodnot od 30 do 100.

Nejvyšších hodnot je realizován ze zpevněných ploch a ze zemědělských pozemků, převážně orných půd. Nejnižší hodnoty najdeme na lesních pozemcích. Z pohledu CN křivek je na území obce průměrná hodnota CN křivky 73,33. Odtok na území obce je tedy poměrně vysoký.



Obr. 23 CN křivky na území obce

Ohrožení obce z hlediska koncentrovaného povrchového odtoku bylo stanoveno na základě hydrologické analýzy znázornění soustředěných drah povrchového odtoku, tj. nejpravděpodobnější místa, kterými protéká voda při povrchovém odtoku. Následně byly pro kvantifikaci této analýzy zvýrazněny ty linie, které mají sběrné povodí větší než 0,3 km^2, ale menší než 10,0 km^2, a byly označeny jako kritické (kritické linie) v případě, kdy průměrný sklon v povodí kritické linie je ≥ 3,5 %. Pro kritické linie byly nad intravilánem města stanoveny uzávěrové profily, z kterých bylo vymezeno jejich sběrné povodí. V rámci těchto kritických linií se dá předpokládat vznik škodlivého povrchového toku v případě vysokého srážkového úhrnu v kombinaci s nepříznivým půdním stavem, vysokým sklonem, druhem využití půdy, stavem vegetace aj. Stanovení soustředěných drah povrchového odtoku bylo zpracováno dle Metodického návodu pro identifikaci kritických bodů vydanou Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. M., v. v. i. V rámci provedené analýzy došlo ke zpřesnění této metody na území města s použitím digitálního modelu terénu o rozlišení buňky 5 x 5 m vytvořeného z vektorových bodových dat Digitálního modelu reliéfu 5. generace. Hydrologická analýza byla provedena za použití algoritmu *"Multi Flow Direction"* (MFD) a *"Single Flow Direction"* (SFD) přes příkaz r.terraflow v programu GRASS GIS. Výše popsané algoritmy MFD a SFD hledají vždy místo nižší než stávající a tím pádem simulující povrchový tok vody v terénu. Model nezohledňuje však vod do podloží (infiltraci), zdi, zídky a případná podzemní odvodňovací zařízení (kanalizace, meliorace apod.), které nedokáže laserové skenování zachytit.

2.16.1 Metodika výpočtu odtokových charakteristik

Cílem hydrologického modelování bylo zjištění kulminačních průtoků z N-letých hodinových dešťů, které jsou určující pro vznik přívalových povodní (Novák a Tomek., 2015). Výpočet byl proveden dle certifikované metodiky: Prevence a zmírňování následků přívalových povodní ve vztahu k působnosti obcí (Novák a Tomek., 2015). Dále byly zjištěny hydrogramy povodňových průtoků pro jednotlivé N-leté deště.

Hydrologické modelování bylo provedeno v programu HEC-HMS. Vstupními daty do hydrologického modelu byly hodnoty CN křivek, podíl nepropustných ploch (Loss model), doba koncentrace, koeficient zdržení (Transform model) a umělé hyetogramy N-letých návrhových dešťů. Základní odtok a proudění vody v korytě nebyly pro tuto studii uvažovány, jelikož se jedná o modelování velmi krátké srážkovo-odtokové události. Kalibrace hydrologického modelu nebyla provedena z důvodu neexistence dat využitelných pro kalibraci (povodňové značky, měření na hlásných profilech a hladinoměrných čidlech aj.).

Meteorologic model stanovuje intenzitu a rozložení srážek v čase. Pro simulaci srážkového scénáře byly využity hodnoty N-letých hodinových dešťů. Hyetogramy návrhových srážek byly vyhotoveny podle metodiky Prevence a zmírňování následků přívalových povodní ve vztahu k působnosti obcí. Novák a Tomek, 2015 vychází při zpracování hyetogramů návrhových srážek ze Studie intenzity krátkodobých dešťů z tzv. Truplových tabulek, kdy byly v rámci studie vypočítány hodnoty intensit dešťů pro 98 ombrografických stanic o různých dobách opakování (Trupl, 1958). Hodnoty intenzit N-letých dešťů při různých dobách opakování jsou dostupné v programu DES_RAIN FŽP České zemědělské univerzity v Praze. V programu DES_RAIN jsou intensity N-letých dešťů při různých dobách trvání upraveny dle Truplových pokračovatelů (Kulasová a kol., 1983; Kašpárek a Krejčová 1993; Hrádek a Kovář 1994; Kovář a Štibinger, 2006). Nedostatkem Truplovy metody je fakt, že nebyl určen tvar hyetogramu přívalové povodně (Vaššová a Kovář, 2011). Syntetický tvar hyetogramu přívalové povodně navrhl až Novák a Tomek, 2015. Pro přispívající plochy o velikosti <5 km^2 je navrhována srážka o délce trvání 1 hodina, pro přispívající plochy o velikosti >5 km^2 srážka o délce trvání 2 hodiny. Délka trvání srážkového scénáře 1 a 2 hodiny odpovídá nebezpečným přívalovým srážkám (Novák a Tomek, 2015). Hyetogramy byly vytvářeny v intervalu po 5 minutách (12 intervalů) s tím, že nejvyšší intenzita srážkového scénáře je od 25 do 40 minut. Interval po 5 minutách byl zvolen kvůli sjednocení s časovým krokem specifikace řízení hydrologického modelu.

Pro obec Bory byla vybrána nejbližší srážkoměrné stanice ČHMÚ s dlouhodobým pozorováním – Velké Meziříčí.

Tab. 8: Postup tvorby hyetogramu vstupujícího do meteorologického modelu.

Číslo intervalu	Podíl hodinového srážkového intervalu
1	1/24
2	1/24
3	1/12
4	1/12
5	1/8
6	1/8
7	1/8
8	1/8
9	1/12
10	1/12
11	1/24
12	1/24

Loss model. Ztráty srážek, dopadající na povodí, mohou být ve ztrátovém modelu vyjádřeny intercepcí, infiltrací, akumulací, výparem, případně transpirací nebo evapotranspirací. Pro potřeby této studie bylo počítáno pouze s infiltrací, jelikož představuje nejvýznamnější faktor ovlivňující povrchový odtok z povodí při přívalovém dešti. Pro ztrátový model byla využita metoda CN křivek (SCS Curve Method). Metoda CN křivek se používá pro výpočet efektivní srážky při srážkovo-odtokových událostech na malých povodích. Efektivní srážka znamená objem srážkové vody, která není v povodí zadržena (intercepce, infiltrace apod.) a následně se podílí na vzniku povrchového odtoku. Pro využití v podmínkách České republiky byla tato metoda v 90. letech 20. století verifikována doc. Ing. Miloslavem Janečkem DrSc. Srážkový úhrn je rozdělen na ztráty a efektivní srážku, a to dle hodnoty CN křivky, která vyjadřuje vlastnosti povodí z hlediska půdních poměrů, land-use a předchozích vláhových podmínek (index předchozích dešťů – IPS). Model počítá s infiltrací vody do půdy, kdy dochází k odtoku nadbytečné vody (efektivní srážka). Vlastní hodnota CN křivek je získána empiricky jako průsečík tří výše uvedených hodnot. Model využívá pro výpočet efektivní srážky následující rovnice:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

P_e = kumulativní efektivní srážka za čas t [mm]

P = kumulativní srážka v čase t [mm]

I_a = počáteční ztráta [mm]

S = maximální potenciální retence [mm]

Feldman, 2000 uvádí, že počáteční ztráta byla stanovena na základě empirického vztahu získaného na základě analýz malých povodí jako 20 % maximální potenciální retence:

$$I_a = 0{,}2 \times \mathrm{S}$$

I_a = počáteční ztráta [mm]

S = maximální potenciální retence [mm]

Maximální potenciální retence je vypočítána podle vztahu:

$$S = \frac{25400 - 254\ CN}{CN}$$

CN = hodnota CN Křivky

S = maximální potenciální retence (vyjadřuje schopnost povodí zdržet a pojmou srážkový úhrn) [mm]

Do ztrát v povodí jsou zařazeny také nepropustné plochy. Podíl srážek dopadající na nepropustné plochy je převeden na efektivní srážku tvořící přímý odtok. Nepropustné plochy byly vybrány z vytvořené vrstvy landuse jako hodnoty 13 a 14 – ostatní plochy a zastavěné plochy a nádvoří. Půdní poměry byly získány z vektorové vrstvy bonitovaných půdních ekologických jednotek a následně došlo k jejich převodu na hydrologické skupiny půd dle hodnot hlavních půdních jednotek (metoda CN křivek podle Janečka a kol., 2012). Pro lesní půdu nejsou stanoveny hodnoty bonitovaných půdně ekologických jednotek, proto muselo dojít k převodu edafické řady z lesního typu na hydrologické skupiny půd dle metodiky Macků, 2004. Pro zjištění landuse byl využit katastr nemovitostí – druh využití pozemku.

Hodnota CN křivek byla upravena dle metody Sharply-Williams, která počítá s vlivem sklonu na míru infiltrace vody do půdy (Akbari a Samah, 2016):

$$CN_{SW} = \frac{1}{3}\ (CN_W - CN) \times (1 - 2\mathrm{e}^{-13{,}86\alpha}) + CN$$

CN_{SW} = modifikovaná hodnota CN křivky na základě sklonu [-]

CN_W = hodnota CN křivky pro index předchozích srážek (IPS) III, vlhká půda [-]

CN = hodnota CN křivky [-]

α = sklon [m/m]

$$CN_W = \frac{100 \times\ CN}{43 + 0{,}57CN}$$

CN_W = hodnota CN křivky pro index předchozích srážek (IPS) III, vlhká půda [-]

CN = hodnota CN křivky [-]

Control model stanovuje délku modelovaného srážkového scénáře (počátek modelování 1:00, počátek srážky 2:00, konec modelování 23:00).

Transform model. Hodnoty doby koncentrace a koeficientu zdržení vstupují do výpočtu Clarkova jednotkového hydrogramu. Jednotkový hydrogram je hypotetická odezva povodí na jednotkový efektivní déšť. Jedná se tedy o transformační rovnici pro stanovení průtoku z efektivní

srážky, kterou již povodí není schopné zadržet. Metoda Clarkova jednotkového hydrogramu se používá především v povodích bez měření, jelikož hodnoty vstupující do transformační rovnice jsou odvozovány z fyzicko-geografických charakteristik povodí (Scherffenberg, 2016). Při výpočtu Clarkova jednotkového hydrogramu jsou klíčové dva procesy: translace a zdržení. Krátkodobé zdržení vody v povodí (v půdě, na povrchu půdy a v korytě vodního toku) hraje velmi významnou roli v transformaci efektivní srážky na odtok. Dále viz např. Feldman, 2000 nebo Scherffenberg, 2006.

Doba koncentrace vyjadřuje dobu odtoku vody z nejvzdálenějšího bodu povodí k uzávěrovému profilu. Doba koncentrace byla spočítána podle rovnice Lag equation (TR-20):

$$L = \frac{l^{0,8} \times (\mathrm{S} + 1)^{0,7}}{1900 \times \mathrm{Y}^{0,5}}$$

L = lag time [hod.]
l = maximální dráha odtoku v povodí [stopy]
S = maximální potenciální retence [palce]
Y = průměrný sklon povodí [%]

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

S = maximální potenciální retence [palce]
CN = hodnota CN křivky [-]

$$Tc = 1{,}67 \times \mathrm{L}$$

Tc = doba koncentrace „Time of concentration“ [hod.]
L = lag time [hod.]

Koeficient zdržení vyjadřuje schopnost povodí po určitou dobu zadržet srážku. Pro výpočet byla využita rovnice výpočtu dle Strauba a kol., 2000, která je pro prostředí České republika upravena dle ČHMÚ:

$$R = A \times \mathrm{L}^{B} \times S^{C} \text{ [hod.]}$$

R = „Storage coefficient“ [hod.]
A, B a C = parametry odvozené pro prostředí České republiky [A = 80, B = 0,342, C = -0,79]
L = maximální dráha odtoku v povodí [míle]
$S_{10\text{-}85}$ = průměrný sklon povodí podél maximální dráhy odtoku v povodí, od 10 do 85 % délky dráhy odtoku [stopa/míle].

Hydrogramy přímého odtoku byly získány translační funkcí, která je tvořena křivkou závislosti času na ploše. Translační hydrogram je následně veden přes model lineární nádrže, který simuluje schopnost povodí dočasně zadržet vodu (Feldman, 2000).

2.16.2 Stanovení objemu povrchového odtoku ve vybraných povodích

Hydrologické výpočty byly provedeny ve trojici kritických profilů (KP - 01, 02, 03). Sběrná povodní všech kritických profilů se nachází na území obce Bory a v okrajové části v obci Radvanice. Podíl nepropustných ploch byl získán dle katastru nemovitostí za použití druhů pozemků. Za nepropustné plochy byly vybrány plochy s druhem pozemku 13 (zastavěné plochy a nádvoří) a 14 (ostatní plocha). Kromě kritických profilů, kde bylo nutné zjistit podrobná hydrologická data pro následující navrhnutí opatření, tak se na území obce nacházejí i další ohrožené lokality s navrhnutými opatřeními. Pro výpočty byla použita data ze srážkoměrné stanice Velké Meziříčí.

Mapa kritických profilů a jejich přispívajících ploch – příloha č. 4

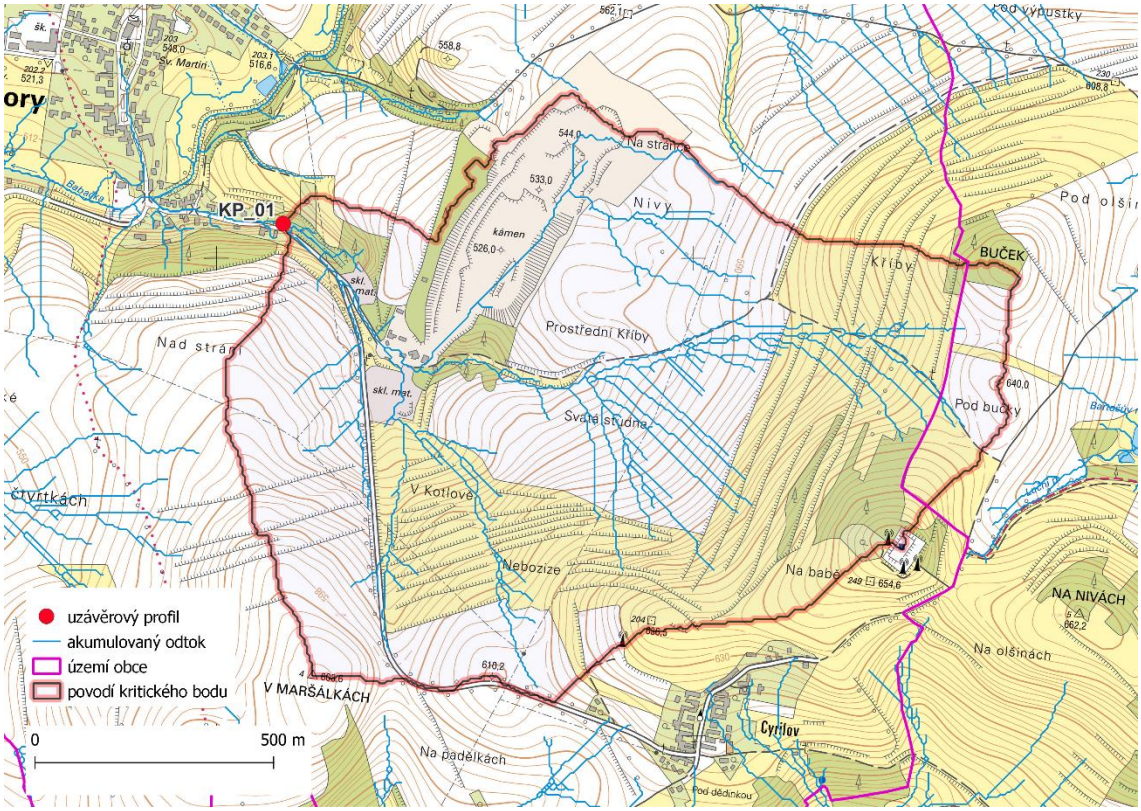
Tab. 9 Srážkové scénáře hodinových dešťů s dobou opakování N-let vstupující do hydrologického modelu

Interval	Čas (min.)	Srážkový úhrn (mm)						
		N_1	N_2	N_5	N_{10}	N_{20}	N_{50}	N_{100}
1	5	0,62	0,81	1,20	1,46	1,79	2,23	2,55
2	10	0,62	0,81	1,20	1,46	1,79	2,23	2,55
3	15	1,23	1,61	2,39	2,93	3,58	4,46	5,10
4	20	1,23	1,61	2,39	2,93	3,58	4,46	5,10
5	25	1,84	2,42	3,59	4,39	5,38	6,68	7,65
6	30	1,84	2,42	3,59	4,39	5,38	6,68	7,65
7	35	1,84	2,42	3,59	4,39	5,38	6,68	7,65
8	40	1,84	2,42	3,59	4,39	5,38	6,68	7,65
9	45	1,23	1,61	2,39	2,93	3,58	4,46	5,10
10	50	1,23	1,61	2,39	2,93	3,58	4,46	5,10
11	55	0,61	0,81	1,20	1,46	1,79	2,23	2,55
12	60	0,61	0,81	1,20	1,46	1,79	2,23	2,55
Celkový srážkový úhrn:		**14,72**	**19,33**	**28,73**	**35,13**	**43,01**	**53,47**	**61,16**

Kritický profil KP 01

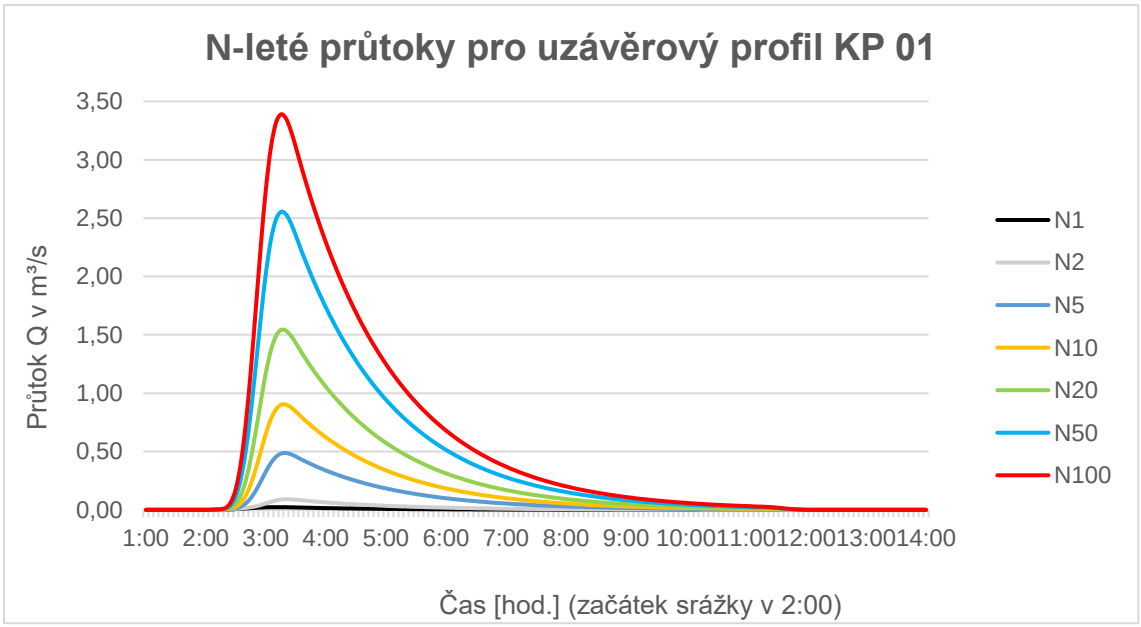
Kritický profil KP 01 o rozloze 1,4 km^2 se nachází v jihovýchodní části území s uzávěrovým profilem poblíž domu s č. p. 102. Na ploše povodní nejsou vybudována žádné opatření k zadržování vod a v kombinaci s jeho velkou rozlohou dochází k ohrožení nemovitostí na jihozápadním okraji intravilánu, kam se veškerá voda stéká. Hydrologická situace je zde velice složitá kvůli existenci meliorací a lomu Bory, který čerpá pozemní vodu a následně ji vypouští do přilehlého vodního toku a tím výrazně zvyšuje běžné průtoky.

V minulostí došlo v KP 01 k povodňové události se škodami na majetku a byl vytvořen projekt Horní Bory – protipovodňová opatření, který vytvořil pan Ing. Jan Vrba a spočívá ve vybudování suchého poldru na hranici intravilánu.



Obr. 24 Vymezení sběrného povodí kritického profilu KP 01

Nástup kulminačního průtoku je relativně rychlý a dochází k němu po cca 70 až 80 minutách od počátku srážkového scénáře, doba koncentrace je 35,64 minut a koeficient zadržení činí 98,79 minut. Povodí je charakteristické prudkým skonem, který činí 21,11 %. Průměrná hodnota CN křivky činí 78,07. Délka dráhy nejdelšího odtoku je 2,2 km. Podíl nepropustných ploch v povodí činí 0,92 %



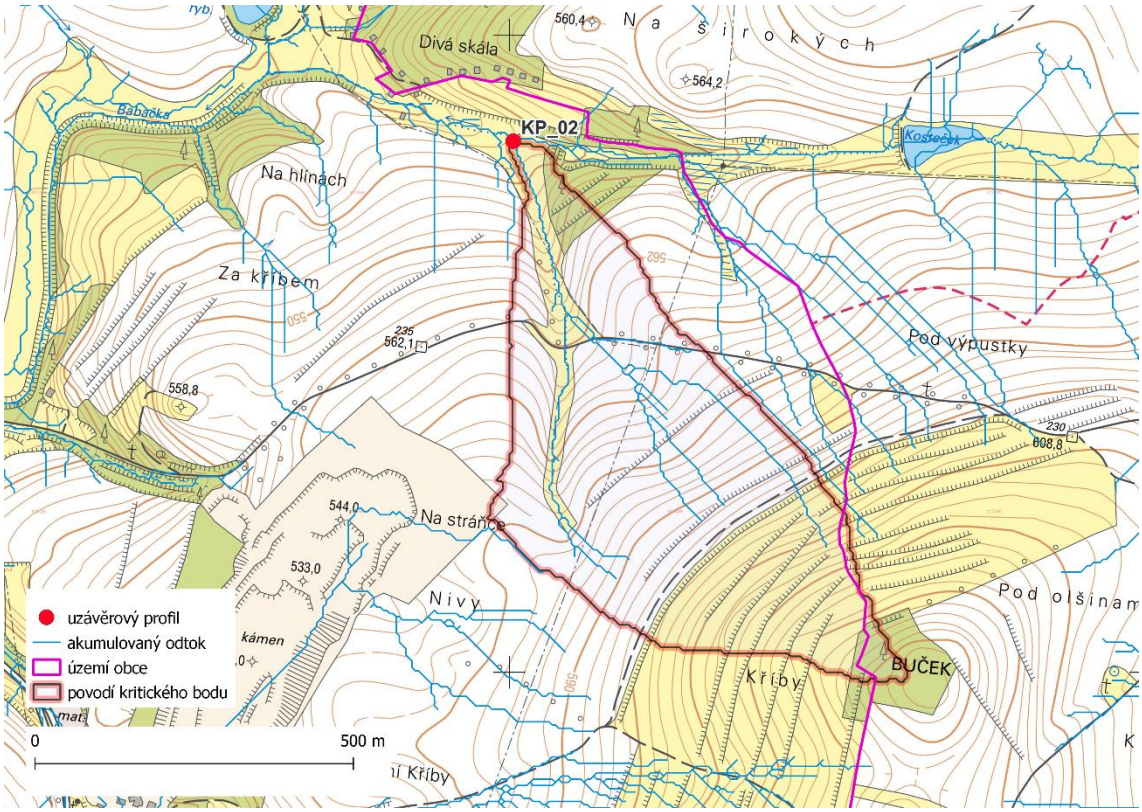
Obr. 25 Hydrogram jednotlivých N-letých dešťů pro kritické povodí KP 01

Tab. 10 Kulminační průtok a celkový objem odtékající vody v KP 01 dle N-letých dešťů

N-letý déšť	Celkový srážkový úhrn (mm)	Kulminační průtok (m^3/s)	Celkový objem (1000 m^3)
N1	14,72	0,023	0,193
N2	19,33	0,091	0,711
N5	28,73	0,487	3,738
N10	35,13	0,902	6,972
N20	43,01	1,541	11,96
N50	53,47	2,553	19,902
N100	61,16	3,389	26,49

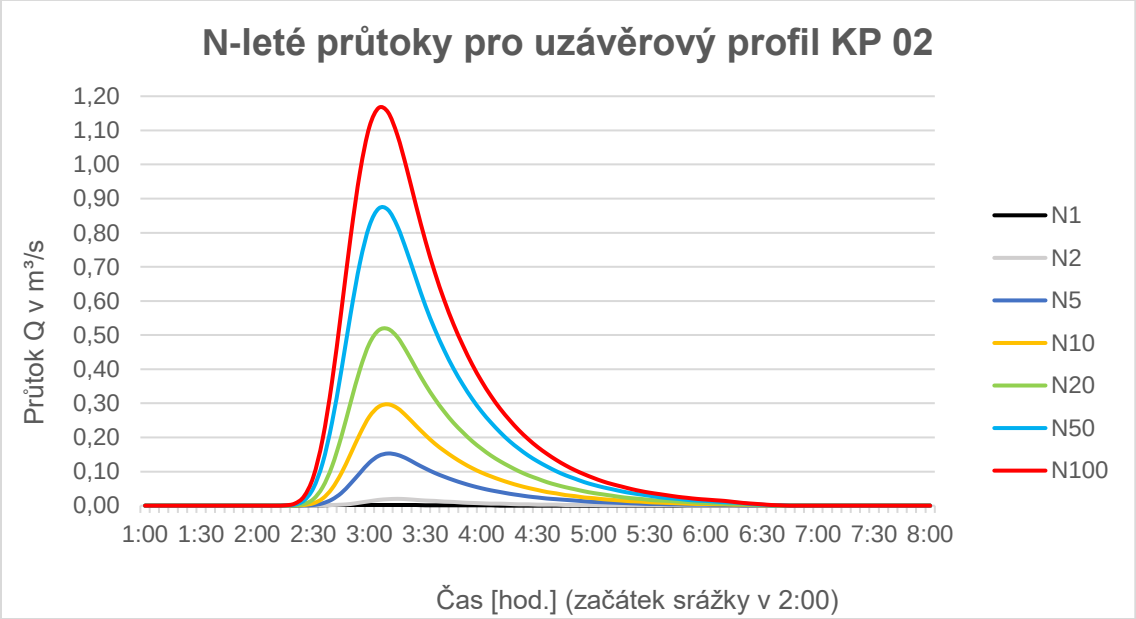
Kritický profil KP 02

Kritický profil KP 02 o rozloze 0,27 km^2 se nachází na západním okraji obce a je zaústěn do přilehlého bezejmenného vodního toku (IDVT: 10186045). Zvolené kritické povodí neohrožuje přímo žádné nemovitosti, ale dotuje vodní tok Babačka, který poté protéká intravilánem obce. Plocha povodí je tvořena především ornou půdou a zatravněnou údolnicí. Hodnota této plochy spočívá v možnosti zadržení vody v krajině a podpoření ekologické stability dané lokality.



Obr. 26 Vymezení sběrného povodí kritického profilu KP 02

Nástup kulminačního průtoku je rychlý a dochází k němu po cca 65 až 75 minutách od počátku srážkového scénáře, doba koncentrace je 29,86 minut a koeficient zadržení činí 39,88 minut. Povodí je charakteristické prudším skonem, který činí 11,36 %. Průměrná hodnota CN křivky činí 77,2. Délka dráhy nejdelšího odtoku je 1,16 km. Podíl nepropustných ploch v povodí činí 0,26 %.



Obr. 27 Hydrogram jednotlivých N-letých dešťů pro kritické povodí KP 02

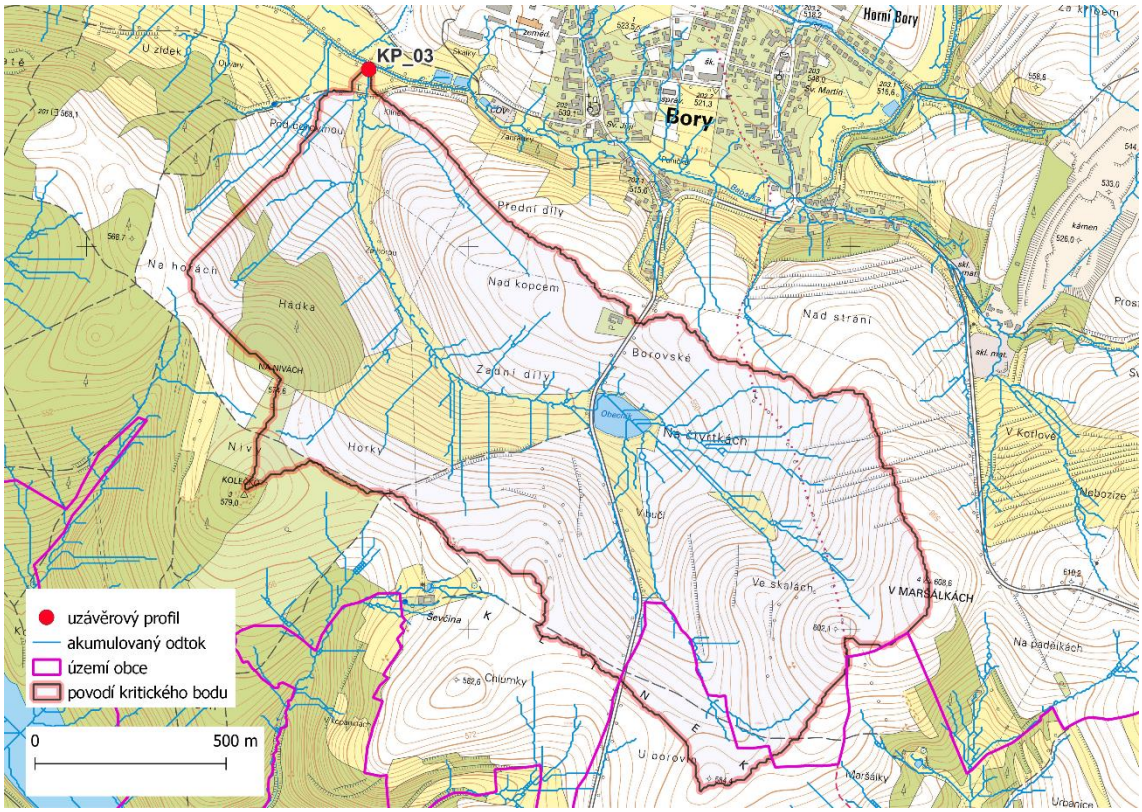
Tab. 11 Kulminační průtok a celkový objem odtékající vody v KP 02 dle N-letých dešťů

N-letý déšť	Celkový srážkový úhrn (mm)	Kulminační průtok (m^3/s)	Celkový objem (1000 m^3)
N1	14,72	0,002	0,01
N2	19,33	0,02	0,078
N5	28,73	0,153	0,593
N10	35,13	0,297	1,171
N20	43,01	0,518	2,079
N50	53,47	0,871	3,544
N100	61,16	1,166	4,77

Kritický profil KP 03

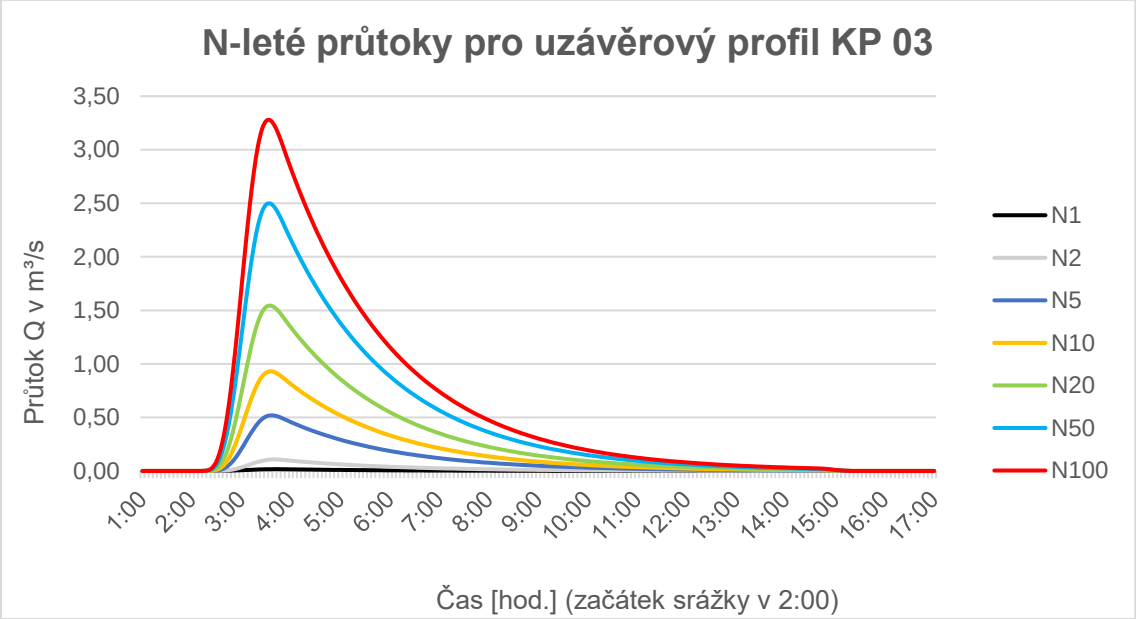
Kritický profil KP 03 o rozloze 1,64 km^2 se nachází v jižní části území a je zaústěn do vodního toku Babačka. Dominantou v KP 03 je rybník Obecník, do kterého stéká voda z necelé poloviny povodí. Ze zmíněného rybníku je vedeno přes zbylé území zatrubnění sloužící mimo jiné pro odvod vod z rozsáhlých ploch meliorací, které se v ploše povodí nacházejí. Povrchový odtok je odváděn také zastavěnou údolnicí procházející středem území, která je ve svém nejnižším bodě

trvale podmáčena. V povodí nejsou ohroženy žádné nemovitosti, ale dochází ke značným půdním smyvům v horní časti povodí. Žádoucí je také zadržení většího objemu vod v ploše povodí.



Obr. 28 Vymezení sběrného povodí kritického profilu KP 03

Nástup kulminačního průtoku je pomalejší a dochází k němu po cca 90 až 105 minutách od počátku srážkového scénáře, doba koncentrace je 57,01 minut a koeficient zadržení činí 134,47 minut. Povodí je charakteristické prudším skonem, který činí 11,85 %. Průměrná hodnota CN křivky činí 79,91. Délka dráhy nejdelšího odtoku je 2,96 km. Podíl nepropustných ploch v povodí činí 0,35 %.



Obr. 29 Hydrogram jednotlivých N-letých dešťů pro povodí 3

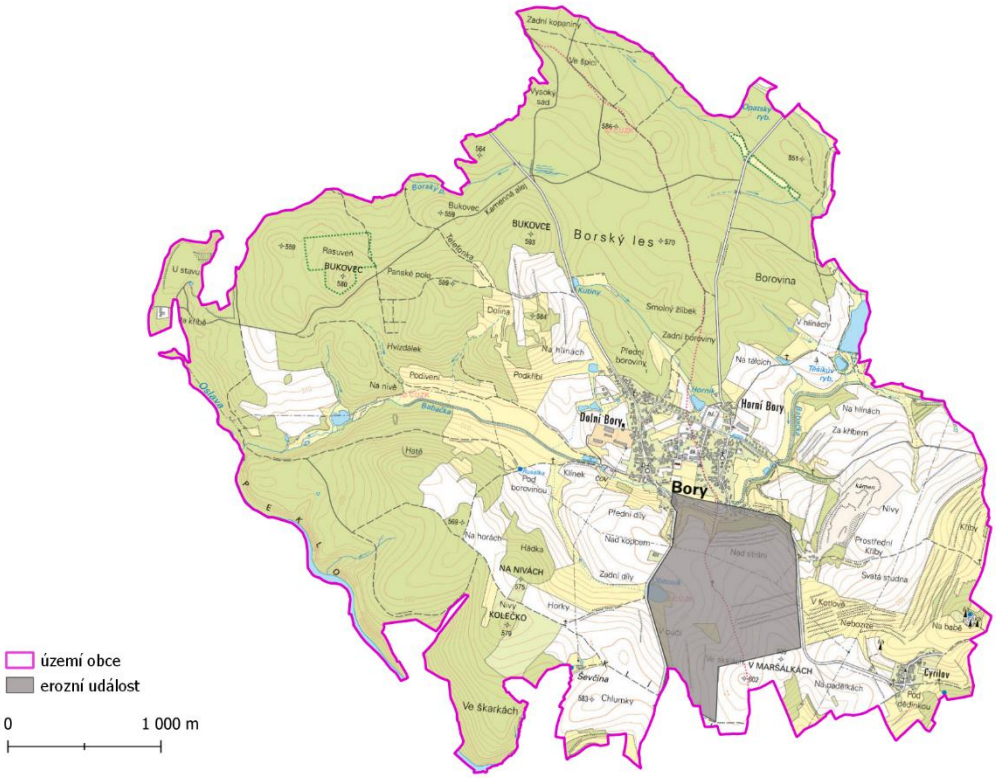
Tab. 12 Kulminační průtok a celkový objem odtékající vody v KP 03 dle N-letých dešťů

N-letý déšť	Celkový srážkový úhrn (mm)	Kulminační průtok (m^3/s)	Celkový objem (1000 m^3)
N1	14,72	0,017	0,178
N2	19,33	0,108	1,106
N5	28,73	0,519	5,372
N10	35,13	0,93	9,658
N20	43,01	1,544	16,101
N50	53,47	2,498	26,153
N100	61,16	3,275	34,383

2.17 Erozní ohrožení obce

2.17.1 Erozní události

V minulosti se na území obce vyskytlo několik erozních událostí. V monitoringu eroze VÚMOP je zaznamenána erozní událost ze dne 29.5.2013 na DPB 7102/1,2,4, 7204/2,8 a 7001. Jednalo se o vodní erozi v důsledku bouře a přívalového deště v jižní části obce Bory. Jedná se o lokality V Bučí, Na čtvrtkách a Nad strání. Přívalová voda se sedimenty z polí vnikla do obce třemi směry a rozvodnila vodní tok Babačka, přičež zaplavila několik domů. Došlo ke smyvu půdy z polí a poškozených porostů. Jižním směrem vnikla přívalová vlna do rybníka. Pole byla v té době oseta kukuřicí, na části bezorebným způsobem do strniště (zde bez problémů), na části klasickým způsobem, s pásem jarního ječmenu okolo (zde výrazná eroze). Na části pozemků byly brambory, zbytek spadal pod trvalé travní porosty. Celková plocha byla 98,51 ha. (VÚMOP, 2022)
Výrazná eroze proběhla například také během povodňové události v roce 2009.



Obr. 30 Plocha erozní události z roku 2013 na území obce

Obr. 31 Erozní rýhy v porostu kukuřice během události 2013 (VÚMOP, 2022)

2.17.2 Metodika stanovení erozního ohrožení obce

Problém erozního odnosu se dostává v poslední době do podvědomí lidí především díky zvýšené periodicitě přívalových dešťů, které jsou jedním z hlavní příčin erozní činnosti. Účinkem vodní eroze dochází k odnosu svrchní části půdy, kdy dochází k transportu materiálu a jeho uložení na místě jiném (komunikace různých kategorií, zahrady rodinných domů či sklepy). Vlivem eroze dochází také k zanášení vodních nádrží a vodních toků, což spolu s transportovanými hnojivy může způsobovat eutrofizaci vodních nádrží, případně zvyšovat trofii vodních toků.

Na území obce Bory byla vypočtena potenciální ohroženost zemědělské půdy vodní erozí pomocí rovnice USLE (Universal Soil Loss Equation) dle Wischmeir, Smith (1978) s využití metodiky pro podmínky České republiky Ochrana zemědělské půdy před erozí (Janeček, 2012).
Rovnice vychází z principu přípustné ztráty půdy na jednotkovém pozemku, jehož parametry jsou definovány a odvozeny z rozměrů standardních elementárních odtokových ploch o délce 22,13 m a sklonu 9 %, jejichž povrch je po každém přívalovém dešti mechanicky kypřen ve směru sklonu svahu jako úhor bez vegetace. Hodnota přípustné ztráty půdy 4 t/ha/rok slouží ke stanovení míry erozního ohrožení pozemku. Rovnice USLE je složena ze šesti parametrů (faktorů) určených na základě metodiky Janečka kol., 2012:

$$G = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

G = průměrná dlouhodobá ztráta půdy [t/ha/rok]

R = faktor erozní účinnosti dešťů [40 MJ/ha x cm/h]

K = faktor erodovatelnosti půdy [-]

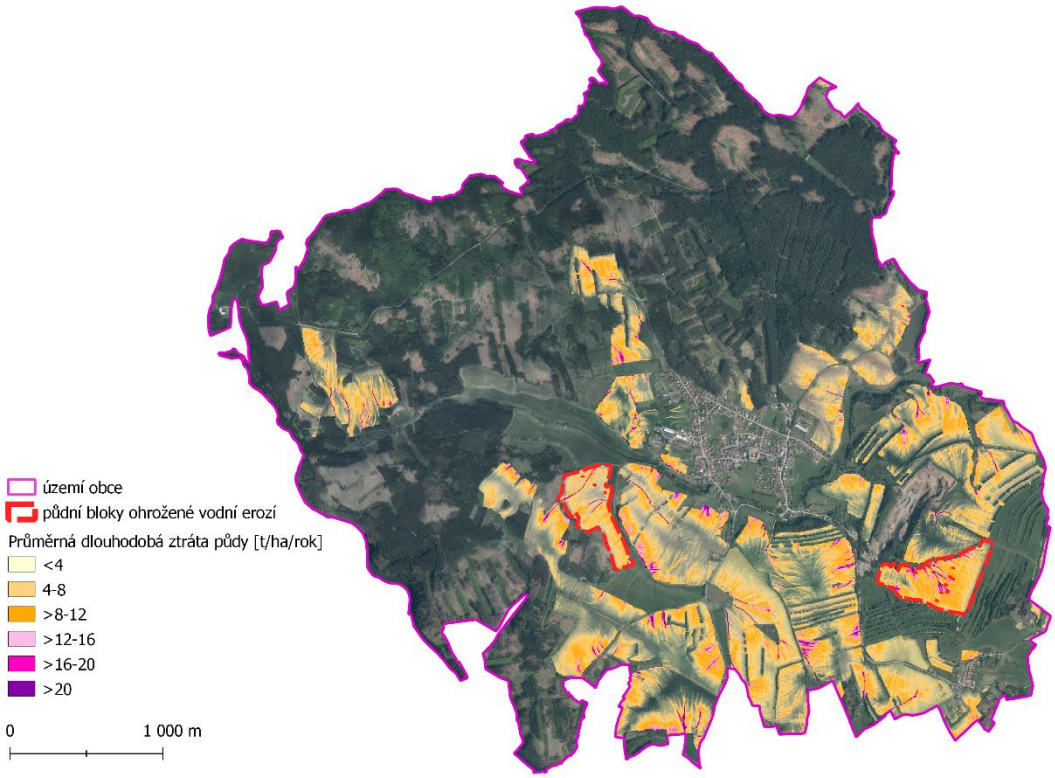
L = faktor délky svahu S = faktor sklonu svahu [-]

C = faktor ochranného vlivu vegetace [-]

P = faktor účinnosti protierozních opatření [1]

2.17.3 Ohrožení obce vodní erozí

Z hlediska vodní eroze je na území obce Bory ohroženy **2 DPB**, jedná se o 5108/4, 7101/4 (Obr. 32). Dohromady se jedná o pozemky s výměrou 33,01 ha. Dále můžeme v katastru najít několik půdních bloků těsně pod hranicí 4 t/ha/rok dlouhodobé ztráty půdy, které jsou ale také velmi ohroženy. Jedná se hlavně o půdní bloky 5001/31, 6902/4, 7101/9, 7202/1, 8902/6, 8914, 9001/1. Mimo tyto půdní bloky může docházet k lokálnímu ohrožení i na jiných pozemcích a k akumulaci materiálu z katastrů sousedních obcí. Stejně tak smyv z ploch na území obce Bory může ohrožovat území okolních obcí. Proto je třeba erozní ohroženost řešit v kontextu krajiny, nikoliv katastrálního území. Přehled erozního ohrožení dílů půdních bloků ukazuje tab. 13.



Obr. 32 Ohroženost vodní erozí v obci

Mapa potenciální ztráty zemědělské půdy vodní erozí před návrhem opatření a po návrhu opatření – příloha č. 5

Tab. 13 Vodní eroze půdy na území obce Bory pro jednotlivé DPB

kód DPB	Plocha (ha)	bez erozního ohrožení (m^2)	erozně ohro-ženo (m^2)	erozní ohrožení [m^2]						dlouhodobá ztráta půdy vodní erozí (t/ha/rok)
				4-8 t/ha/rok	8-10 t/ha/rok	10-12 t/ha/rok	12-20 t/ha/rok	20-30 t/ha/rok	>30 t/ha/rok	
0001/1	1,06	9282	1350	1350	0	0	0	0	0	2,399
5001/20	26,24	204293	46401	39453	3329	1483	1454	357	325	2,568
5001/24	0,41	3776	83	78	5	0	0	0	0	0,348
5001/25	1,84	17662	780	715	46	16	3	0	0	1,663
5001/26	4,04	28980	11387	10873	331	165	18	0	0	3,079
5001/31	4,51	28789	16329	13048	1304	579	711	512	175	3,878
5002/2	21,33	123888	4	4	0	0	0	0	0	0,027
5002/5	0,32	3213	0	0	0	0	0	0	0	0,282
5003/1	1,18	8410	0	0	0	0	0	0	0	0,136
5101/11	0,26	2535	25	17	8	0	0	0	0	0,061
5108/2	0,17	1746	0	0	0	0	0	0	0	0,000
5108/3	42,05	391373	1865	1628	111	100	17	9	0	0,125
5108/4	18,73	55921	131328	92064	19257	7223	8598	2340	1846	6,367
5109/1	0,34	3387	0	0	0	0	0	0	0	0,000
5110/1	0,56	5568	0	0	0	0	0	0	0	0,094
5204/5	0,38	3757	0	0	0	0	0	0	0	0,068
6001/3	5,84	40621	17746	14101	1974	1035	616	20	0	3,345
6002/2	0,68	6837	0	0	0	0	0	0	0	0,030
6002/3	0,21	2056	0	0	0	0	0	0	0	0,034
6003/14	2,64	19708	6697	5282	417	234	258	229	277	3,422
6003/2	3,16	31595	1	1	0	0	0	0	0	0,059

kód DPB	Plocha (ha)	bez erozního ohrožení (m^2)	erozně ohro-ženo (m^2)	erozní ohrožení [m^2]						dlouhodobá ztráta půdy vodní erozí (t/ha/rok)
				4-8 t/ha/rok	8-10 t/ha/rok	10-12 t/ha/rok	12-20 t/ha/rok	20-30 t/ha/rok	>30 t/ha/rok	
6003/3	1,02	9050	1132	1105	25	2	0	0	0	1,748
6003/4	0,28	2773	0	0	0	0	0	0	0	0,041
6003/5	18,78	119178	68613	54611	7431	2773	3251	516	31	3,523
6003/6	0,97	8953	771	767	3	1	0	0	0	1,529
6003/7	0,33	3343	0	0	0	0	0	0	0	0,066
6003/8	1,55	15401	52	1	1	9	30	11	0	0,085
6004/1	11,86	96961	21673	18508	1497	350	968	225	125	2,511
6004/2	4,88	42092	6676	6242	260	139	35	0	0	2,015
6004/8	4,81	48072	0	0	0	0	0	0	0	0,015
6005/1	2,96	22194	7439	7314	125	0	0	0	0	2,742
6006/2	0,13	1329	0	0	0	0	0	0	0	0,131
6008/1	0,04	423	0	0	0	0	0	0	0	0,225
6101/6	1,06	8796	1778	1488	264	13	13	0	0	1,416
6102/1	5,55	46663	8847	8574	223	25	25	0	0	2,187
6105	1,32	8970	4210	4133	34	0	43	0	0	3,226
6206/15	0,67	6631	50	50	0	0	0	0	0	0,651
6206/17	0,12	1182	40	23	17	0	0	0	0	0,940
6206/19	0,4	3683	112	104	8	0	0	0	0	0,541
6206/23	0,38	3571	216	191	25	0	0	0	0	1,413
6206/24	0,56	5351	229	215	14	0	0	0	0	1,120
6809	0,62	6204	0	0	0	0	0	0	0	0,003
6902/4	1,28	7557	5228	4406	513	152	157	0	0	3,947

kód DPB	Plocha (ha)	bez erozního ohrožení (m^2)	erozně ohroženo (m^2)	erozní ohrožení [m^2]						dlouhodobá ztráta půdy vodní erozí (t/ha/rok)
				4-8 t/ha/rok	8-10 t/ha/rok	10-12 t/ha/rok	12-20 t/ha/rok	20-30 t/ha/rok	>30 t/ha/rok	
6902/5	1,4	13610	408	365	18	25	0	0	0	1,442
6902/6	3,24	27979	4393	4092	248	25	28	0	0	2,295
6902/7	5,51	42223	12856	10889	920	413	401	200	33	2,822
6902/8	0,49	4862	51	51	0	0	0	0	0	0,097
7003/1	3,6	35971	0	0	0	0	0	0	0	0,038
7004/3	3,14	31384	0	0	0	0	0	0	0	0,002
7005/1	1,86	11363	7223	5184	1072	469	452	29	17	3,524
7009/1	0,37	3692	0	0	0	0	0	0	0	0,045
7010/1	0,22	2196	0	0	0	0	0	0	0	0,004
7101/10	0,19	1852	3	3	0	0	0	0	0	0,176
7101/11	0,31	3151	0	0	0	0	0	0	0	0,186
7101/13	0,18	1769	73	55	0	0	0	6	12	0,449
7101/3	14,98	148559	1280	738	114	36	101	163	128	0,242
7101/4	14,28	76599	66207	56398	4204	1459	2073	475	1598	4,567
7101/5	5,43	41050	13298	10291	1552	814	391	75	175	2,844
7101/8	1,49	14604	272	24	65	74	70	39	0	0,530
7101/9	35,47	235475	119242	74760	18734	11211	11150	1821	1566	3,892
7202/1	20,89	128846	80045	55292	12972	5296	4780	955	750	3,835
7203/1	2,01	11821	0	0	0	0	0	0	0	0,039
7203/3	23,12	150106	73407	52701	8783	3904	5657	1279	1083	3,689
7203/5	1,29	9071	0	0	0	0	0	0	0	0,042
7204/17	2,25	22376	154	5	0	0	0	0	149	0,469

kód DPB	Plocha (ha)	bez erozního ohrožení (m^2)	erozně ohroženo (m^2)	erozní ohrožení [m^2]						dlouhodobá ztráta půdy vodní erozí (t/ha/rok)
				4-8 t/ha/rok	8-10 t/ha/rok	10-12 t/ha/rok	12-20 t/ha/rok	20-30 t/ha/rok	>30 t/ha/rok	
7204/18	1,06	10508	63	36	16	9	2	0	0	0,130
7204/19	2,28	22683	84	44	29	8	3	0	0	0,219
7204/2	114,46	700079	373639	285065	39955	18317	21614	4251	4437	3,718
7204/20	0,15	1509	0	0	0	0	0	0	0	0,077
7901/2	0,5	4019	949	620	214	65	50	0	0	1,532
7901/3	5,61	46568	9519	8801	483	135	100	0	0	2,302
8001/1	9,27	59905	32782	25888	2978	1202	1721	492	501	3,774
8001/11	2,06	16627	3966	3183	248	59	322	139	15	2,719
8001/2	4,57	45273	385	186	13	0	30	33	123	0,367
8001/3	2,94	28970	455	437	18	0	0	0	0	0,619
8001/7	0,5	4953	0	0	0	0	0	0	0	0,070
8002/1	12,53	125322	0	0	0	0	0	0	0	0,010
8003/1	8,08	57761	22985	16418	3172	1424	1597	374	0	3,131
8004/1	10,74	107354	0	0	0	0	0	0	0	0,068
8005/4	9,06	59323	31280	21463	3975	2359	2468	465	550	3,778
8006/1	3,41	34121	0	0	0	0	0	0	0	0,058
8008/1	1,11	11117	0	0	0	0	0	0	0	0,169
8009/1	0,33	3292	14	0	12	2	0	0	0	0,079
8101	1,01	10115	0	0	0	0	0	0	0	0,023
8102/1	1,33	13161	114	114	0	0	0	0	0	1,076
8103/2	0,58	5773	73	73	0	0	0	0	0	0,273
8103/3	4,01	31659	8465	7115	475	225	450	175	25	2,702

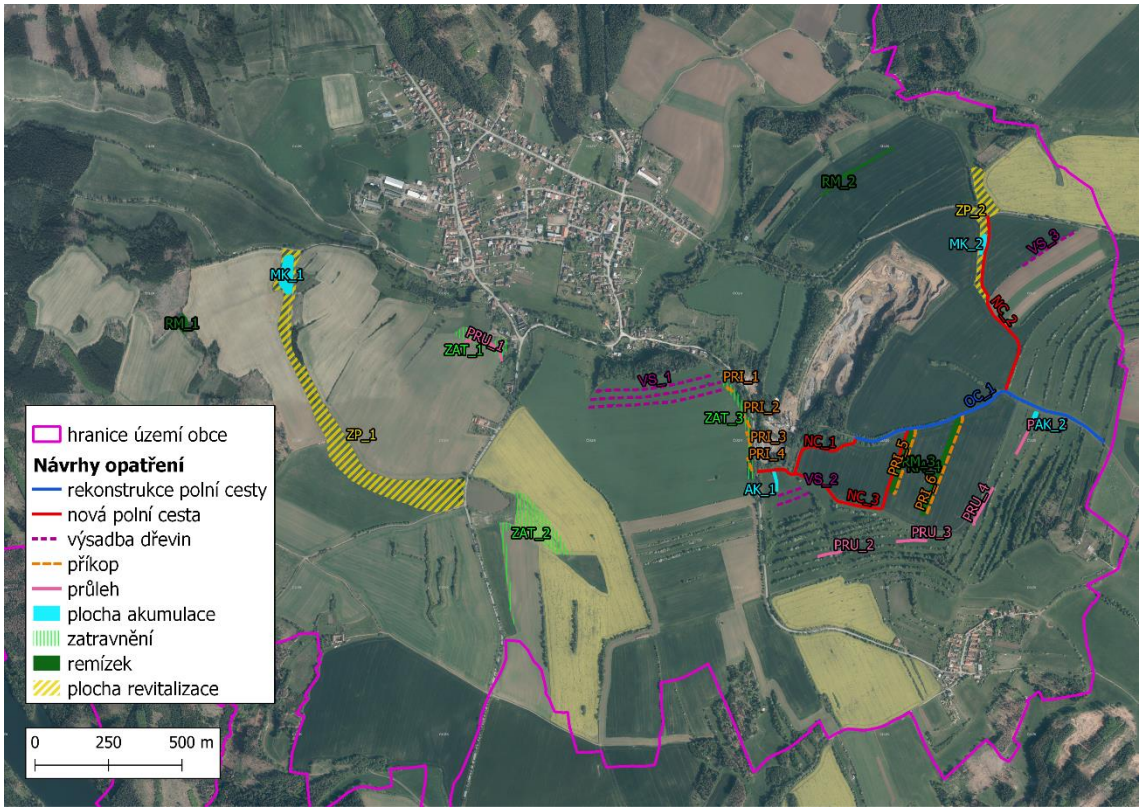
kód DPB	Plocha (ha)	bez erozního ohrožení (m^2)	erozně ohro-ženo (m^2)	erozní ohrožení [m^2]						dlouhodobá ztráta půdy vodní erozí (t/ha/rok)
				4-8 t/ha/rok	8-10 t/ha/rok	10-12 t/ha/rok	12-20 t/ha/rok	20-30 t/ha/rok	>30 t/ha/rok	
8104/1	13,66	90330	46238	37384	4470	1725	2312	272	75	3,270
8105/1	0,49	4935	0	0	0	0	0	0	0	0,040
8204	0,57	5684	0	0	0	0	0	0	0	0,095
8901/1	1,6	16008	25	12	6	0	7	0	0	0,072
8902/4	1,66	16480	125	41	0	24	60	0	0	0,143
8902/5	0,58	5562	220	220	0	0	0	0	0	1,683
8902/6	8,9	55180	33829	25348	3204	1942	2905	430	0	3,842
8903/2	0,4	3952	0	0	0	0	0	0	0	0,106
8904/1	0,25	2483	0	0	0	0	0	0	0	0,150
8905/1	0,43	4293	0	0	0	0	0	0	0	0,106
8906	0,29	2893	0	0	0	0	0	0	0	0,014
8907/1	0,66	6579	0	0	0	0	0	0	0	0,067
8908/1	1,26	12635	0	0	0	0	0	0	0	0,031
8909/1	0,72	7189	0	0	0	0	0	0	0	0,097
8910/1	6,22	62213	0	0	0	0	0	0	0	0,074
8910/2	1,57	15683	0	0	0	0	0	0	0	0,034
8911	0,84	8366	0	0	0	0	0	0	0	0,050
8912/1	1,5	14991	0	0	0	0	0	0	0	0,029
8914	9,68	56537	40255	32145	4760	1700	1050	425	175	3,841
9001/1	20,97	141789	67927	53038	5259	3050	4130	1125	1325	3,795
9002	5,91	59103	0	0	0	0	0	0	0	0,102
9003/1	0,95	9456	0	0	0	0	0	0	0	0,007

2.18 Shrnutí analytické části studie

- Obec se nachází v nadmořské výšce 475 až 622 m n. m, průměrná roční teplota vzduchu je 7,7 °C, průměrný roční úhrn srážek 592 mm.
- Území je ohroženo přívalovými povodněmi, která byla například roku 2009 v rozsahu stoleté vody. Dále je ohroženo erozními událostmi s poslední zaznamenanou roku 2013.
- Dle katastru nemovitostí jsou v obci nejvíce zastoupeny lesní pozemky (49,2 %), další nejvíce zastoupenou je orná půda (28,7 %) a trvalý travní porost (13,5 %). Avšak skutečný stav využívání půdy se značně liší od stavu uvedeného v KN.
- Z celkové plochy obce Bory je meliorováno 176,58 ha, což je 10,73 %. Meliorační stavby značně ovlivňují odtokové poměry a omezují zadržení vody v krajině.
- Na zemědělské půdě zde hospodaří 11 uživatelů půdy z toho 90 % plochy využívá společnost ZEMA S AG, a.s.
- Průměrnou dlouhodobou ztrátou půdy erozí ≥ 4 t/ha/rok je ohrožena pouze dvojice půdních bloků (5108/4, 7101/4), ale těsně pod hranicí 4 t/ha/rok se nachází větší množství půdních bloků. Mimo jiné dochází také k lokálnímu ohrožení půdy vodní erozí.
- Došlo ke stanovení trojice kritických profilů a ty byly podrobeny hydrologickým a hydrotechnickým výpočtům. Zjištěná data budou složit k vytvořením návrhů opatření. Opatření menších rozsahů budou navržena i mimo kritické profily.

3 NÁVRHOVÁ ČÁST

Cílem studie je zejména vytvoření protierozní a protipovodňové ochrany obce, ale v druhé řadě i prvků pro zvýšení ekologické stability. Díky zmíněným opatřením dojde nejen ke snížení erozního smyvu ze zemědělské půdy a snížení povrchového odtoku, ale také ke zvýšení retenční schopnosti krajiny, jejímu rozčlenění a stabilizaci. Návrhová část studie je řešena formou katalogu opatření a rámcových návrhů. Jejich hlavním účelem je poukázání na problémové lokality a ukázání jedné z možností řešení dané situace. Pro každý návrh je vhodné vypracování technické dokumentace a provést geotechnický průzkum podloží dle TP 76.

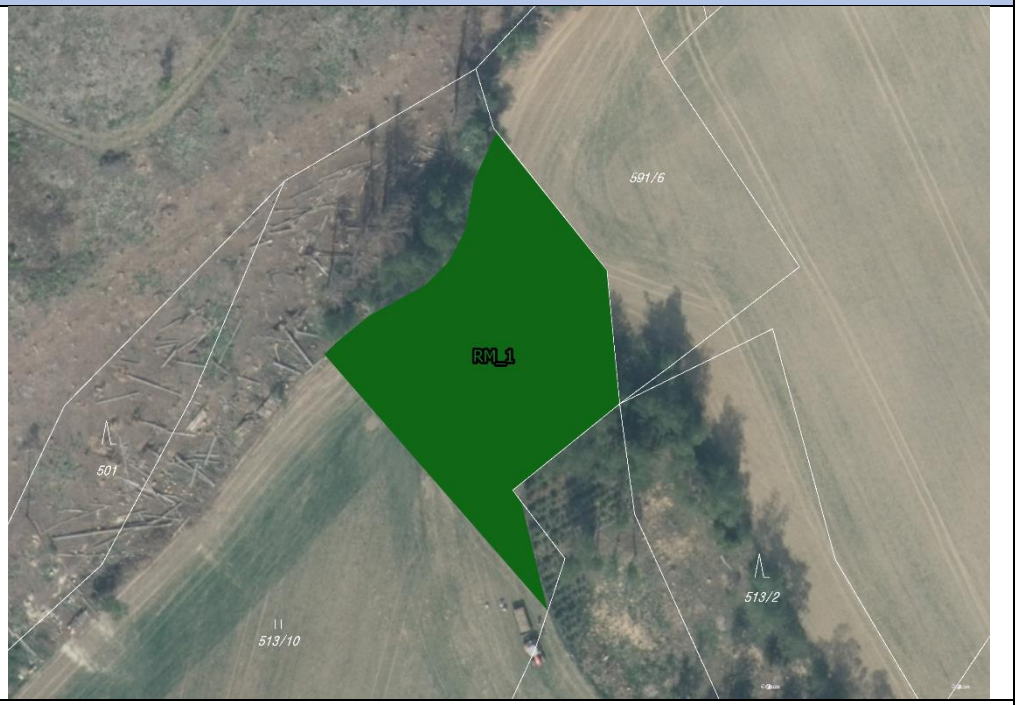


Obr. 33 Náhled návrhů opatření v obci Bory

Mapa návrhu komplexního systému opatření – příloha č. 6

RM_1 – lesní pás v lokalitě Na horách

Popis situace:
V lokalitě Na horách na pomezí dvojice půdních bloků 8005/4 a 7101/4 protéká dráha soustředěného odtoku, která vzniká při dopadu většího objemu srážek na plochu povodí. Tato voda může způsobovat značný půdní smyv na níže položené zemědělské půdě. Nyní je prostor mezi půdními bloky používán pro přejezd zemědělské techniky a z části zatravněn v nedostatečném rozsahu pro zadržování povrchového odtoku.



Navrhovaná opatření:
Vytvoření remízku mezi půdními bloky zpomalí povrchový odtok a zvýší infiltraci do půdy. Dřevinná vegetace spolu s travním porostem napomůže k zachycení transportovaných částic a umožní infiltraci vod. Celková rozloha opatření bude cca 0,18 ha. Dle katastru nemovitostí je nyní oraná plocha v místě navrhovaného opatření značená jako trvalý travní porost. Pro zvýšení efektivity opatření je možné před remízek umístit příkop.

Předpoklady funkčnosti:
Údržba zapojeného travního drnu a dřevinné vegetace. Dosadba uhynulých jedinců.

Popis vyhodnocení účinnosti navrhovaného opatření:
Lesní pás naruší dráhu povrchového odtoku a umožní zadržení části vod v ploše povodí.

Dotčené parcely a uživatelé půdy:

Číslo parcely	Katastrální území	Druh pozemku	Plocha parcely [m^2]	Vlastník parcely
513/10	Dolní Bory	Trvalý travní porost	11380	Martínek Jiří Ing.

Č. DPB	Kultura	Výměra [ha]	Režim	Uživatel
8005/4	Standardní orná půda	9,06	Konvenční hospodaření	ZEMA S AG,a.s.
7101/4	Standardní orná půda	14,28	Konvenční hospodaření	ZEMA S AG,a.s.

MK_1 – Mokřadní biotop v lokalitě Klínek

Popis situace:
Zatravněná údolnice v lokalitě Klínek na jihozápadě od intravilánu je místem soutoku povrchového odtoku z celé plochy povodí a průtoku zatrubněného vodního toku (IDVT: 10187938), který plní účel svodu vod z melioračních staveb a jako vyústění pro vodní nádrž Obecník. Celá plocha navrhovaného opatření je značně podmáčena a jeví se jako vhodná pro vybudování mokřadního biotopu.

Navrhovaná opatření:
Cílem opatření je akumulace vod na plochách vhodných k zamokření a pomalé vsakování vod do půdy. Předpokládá se zvýšení biologické rozmanitosti, příznivé uspořádání vodních poměrů a vznik útočišť pro biotu. Opatření podporuje tvorbu zásob podzemní vody. Bude žádoucí vytvořit otevřenější luční biotop jen s menšími plochami dřevin. Proběhne vybudování několika menších vodních ploch v podobě tůní, které jsou velmi významnými biotopy. V případě odtrubnění vodního toku v místech opatření lze očekávat stálé podmáčení lokality. Pokud bude mokřad zásobován pouze povrchovým přítokem tak je možné, že bude fungovat jako cyklický, kdy budou nastávat období značného podmáčení, ale i úplného vyschnutí. Plocha opatření je 0,53 ha.

Předpoklady funkčnosti:
Zajištění ochrany dřevin proti okusu zvěří. Zálivka po výsadbě v prvních letech. Dosadba uhynulých jedinců a celkový managment mokřadní plochy.

Popis vyhodnocení účinnosti navrhovaného opatření:
Realizace mokřadního biotopu napomůže ke stabilitě ekosystému, posílení druhové rozmanitosti, zadrží vodu v krajině a zvýší její estetikou hodnotu.

Dotčené parcely a uživatelé půdy:

Číslo parcely	Katastrální území	Druh pozemku	Plocha parcely [m^2]	Vlastník parcely
486	Dolní Bory	Trvalý travní porost	9413	SJM Ochrana Josef a Ochranová Anežka
311/8		Trvalý travní porost	1627	Němec Marian

Č. DPB	Kultura	Výměra [ha]	Režim	Uživatel
7101/3	Trvalý travní porost	14,98	Konvenční hospodaření	ZEMA S AG,a.s.

ZATR_1 a PRU_1 – Zatravnění s průlehem v lokalitě Přední díly

Popis situace:
Na jižním okraji intravilánu v lokalitě Přední díly dochází k vytápění nemovitostí vodou z výše položené zemědělské plochy, a to při dopadu většího objemu dešťových srážek. Nyní je půda orána až k hranicím zastavěné plochy a z toho důvodu neexistuje žádná překážka, která by povrchový odtok zachytila.

Navrhovaná opatření:
Zatravnění části orné plochy ležící nad nemovitostmi, spolu s vybudováním zasakovacího průlehu s lichoběžníkovým profilem se sklonem 1:5, hloubkou 0,5 m a šířkou dna 2 m. Průleh je nutné vybudovat po vrstevnici, aby bylo umožněno plynulé zasakování po celé ploše jeho dna. Délka průlehu je 155 m a celková plocha opatření činí 0,76 ha.

Předpoklady funkčnosti:
Údržba s pravidelnou kontrolou stavu průlehu a zapojeného travního drnu. Obnova travního drnu v případě poškození.

Popis vyhodnocení účinnosti navrhovaného opatření:
Tato dvojice opatření umožní zpomalení a následné zasáknutí povrchového odtoku, čímž zamezí zatopení níže položených nemovitostí.

Dotčené parcely a uživatelé půdy:

Číslo parcely	Katastrální území	Druh pozemku	Plocha parcely [m^2]	Vlastník parcely
608/25	Dolní Bory	Trvalý travní porost	11370	Suk Milan
608/26		Trvalý travní porost	59	SJM Chalupa Martin a Chalupová Božena
608/24		Trvalý travní porost	3476	Sobotková Jiřina
608/22		Trvalý travní porost	4065	Kříž Bedřich
608/21		Trvalý travní porost	8084	Mahel Zdeněk
310/1		Trvalý travní porost	2724	Mahel Zdeněk
301		Trvalý travní porost	3671	Koudelová Marika Ing.

Č. DPB	Kultura	Výměra [ha]	Režim	Uživatel
7101/9	Standardní orná půda	35,47	Konvenční hospodaření	ZEMA S AG,a.s.
7101/8	Trvalý travní porost	1,49	Konvenční hospodaření	ZEMA S AG,a.s.

ZAT_2 – Zatravnění s výsadbou dřevin v lokalitě Na čtvrtkách

Popis situace:
V lokalitě Na čtvrtkách nad vodní nádrží Obecník dochází k značné degradaci orné půdy způsobené soustředěným povrchovým odtokem, který smývá půdní částice ze zemědělské plochy do již zmíněné nádrže. Vzhledem k vysokým nákladům na odbahňování a postupnému znehodnocování půdy je stávající stav značně nežádoucí.

Navrhovaná opatření:
Zatravněním údolnic, kde protékají soustředěné dráhy povrchového odtoku dojde ke stabilizaci zemědělské plochy a tím zamezí jejímu znehodnocování. Žádoucí je doplnění plochy o dřevinou vegetaci, která v lokalitě pozitivně ovlivní zasakovaní vody a zároveň v kombinaci se stávající vodní nádrží vytvoří lokalitu vhodnou pro rekreaci. Plocha opatření je 2,26 ha.

Předpoklady funkčnosti:
Údržba zapojeného travního drnu. Zajištění ochrany dřevin proti okusu zvěří. Zálivka po výsadbě v prvních letech. Dosadba uhynulých jedinců.

Popis vyhodnocení účinnosti navrhovaného opatření:
Trvalé zatravnění výrazně sníží smyv půdních částic ze zemědělské plochy.

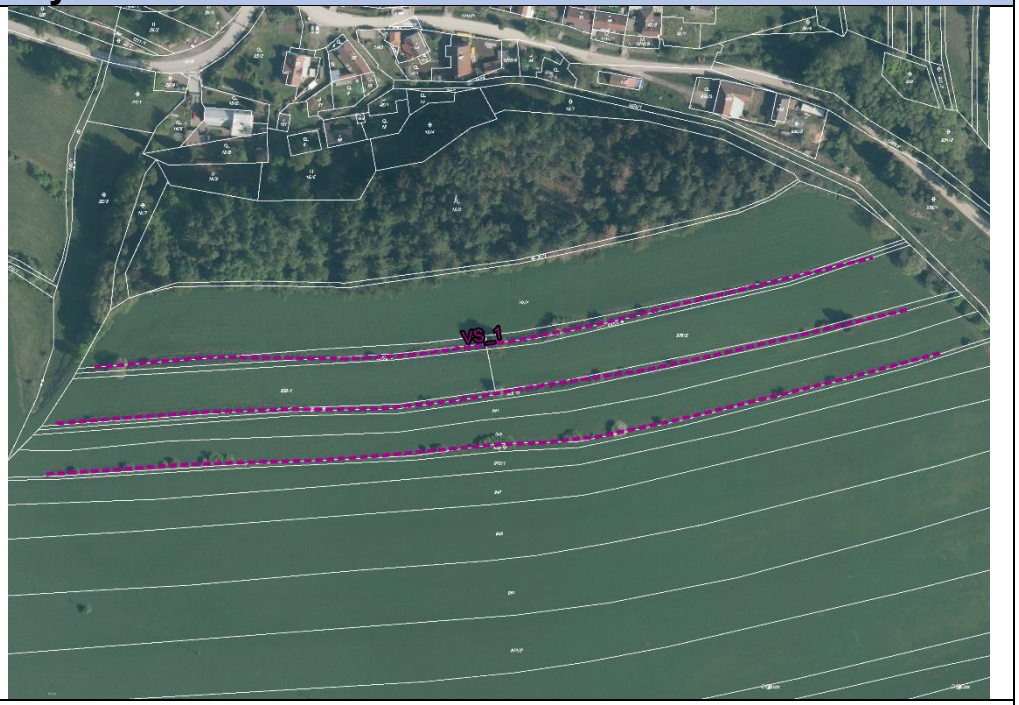
Dotčené parcely a uživatelé půdy:

Číslo parcely	Katastrální území	Druh pozemku	Plocha parcely [m^2]	Vlastník parcely
145/2	Dolní Bory	Trvalý travní porost	10557	Obec Bory
186		Orná půda	32249	Obec Bory
145/6		Trvalý travní porost	1367	Mašek Roman
1115		Ostatní plocha	360	Obec Bory
132/1		Trvalý travní porost	8290	Obec Bory
157		Orná půda	25881	SJM Ochrana Josef a Ochranová Anežka
143		Orná půda	77014	Kříž Bedřich

Č. DPB	Kultura	Výměra [ha]	Režim	Uživatel
7204/2	Standardní orná půda	114,46	Konvenční hospodaření	ZEMA S AG,a.s.

VS_1 – Doplnění výsadby dřevin v lokalitě Nad strání

Popis situace:
Svahy teras v lokalitě Nad strání mají ve stávajícím stavu velice řídkou výsadbu dřevin. Za účelem zvýšení stability svahů, vytvoření útočiště pro živočichy a celkové zvýšení ekologické stability je žádoucí vyšší hustota dřevinné výsadby.



Navrhovaná opatření:
Doplnění výsadby dřevin po celé délce trojice svahů. Nově vysazované dřeviny budou vybrány, dle již vzrostlých dřevin, které se na stanovišti nacházejí. Celková délka výsadby je 1 342 m.

Předpoklady funkčnosti:
Údržba dřevin. Obnova travního drnu v případě poškození.

Popis vyhodnocení účinnosti navrhovaného opatření:
Výsadba dřevin zajistí stabilizaci svahů a dojde vytvoření hodnotné části krajiny s pozitivním vlivem na své okolí.

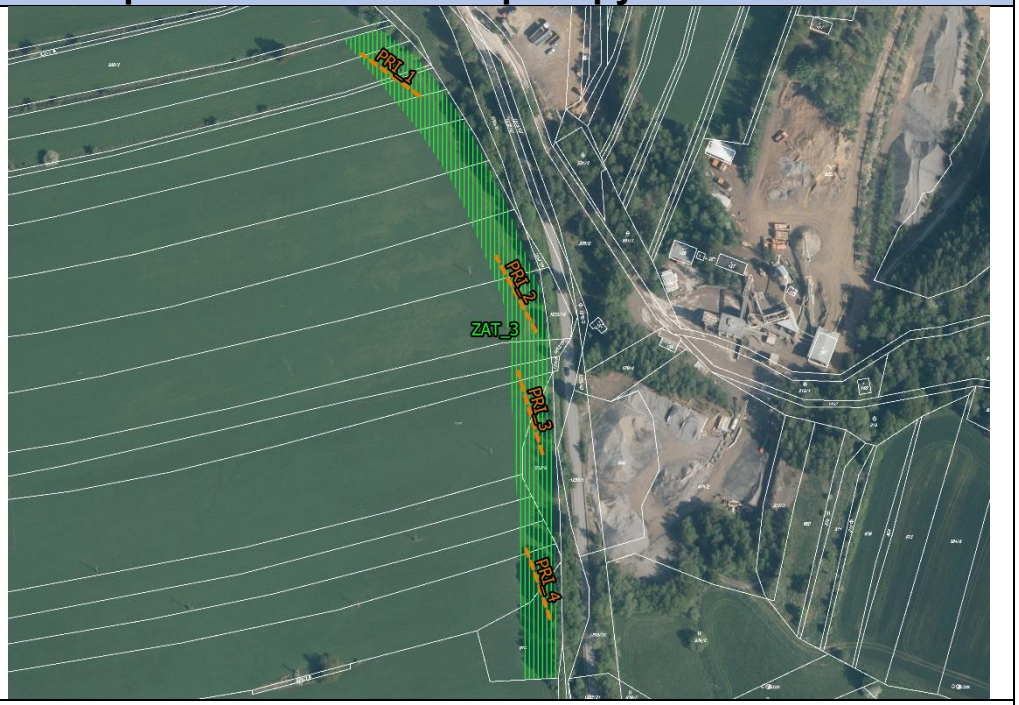
Dotčené parcely a uživatelé půdy:

Číslo parcely	Katastrální území	Druh pozemku	Plocha parcely [m^2]	Vlastník parcely
944	Horní Bory	Ostatní plocha	1133	Křehlík Jan
943		Orná půda	7391	Mičková Markéta
940		Ostatní plocha	1548	Šotolová Marie
939/2		Ostatní plocha	468	Fňukal Jiří
938/1		Orná půda	5125	Fňukal Jiří
937/1		Ostatní plocha	522	Šotolová Marie
937/2		Ostatní plocha	557	Fňukal Jiří
21		Ostatní plocha	1511	SJM Prokop Ludvík Ing. a Prokopová Marie

Č. DPB	Kultura	Výměra [ha]	Režim	Uživatel
7204/2	Standardní orná půda	114,46	Konvenční hospodaření	ZEMA S AG,a.s.

ZAT_3 a PRI_1 až PRI_4 – Travní pás se zasakovacími příkopy

Popis situace:
V lokalitě Nad stráží je evidována z roku 2013 erozní událost, a to především na půdním bloku 7204/2. Dle výpočtu je místo návrhu opatření ohroženo silnou lokální erozí způsobovanou přívalovými dešti. Na starších leteckých snímcích je dokonce patrná existence travního pásu již v minulosti.



Navrhovaná opatření:
Travní pás o šířce 20 m a délce přibližně 370 m doplnění o čtveřici kratších zasakovacích příkopů s lichoběžníkovým profilem se skonem 1:2, hloubkou 0,5 m a šířkou dna 1 m. Příkopy je nutné vybodovat po vrstevnici, aby docházelo k rovnoměrnému zasakování vod a pod příkopem směrem ke komunikaci bude vybudována hrázka z vytěženého materiálu. Plocha zatravnění činí 0,74 ha. Délka příkopu 1 (PRI_1) je 36 m, PRI_2 43 m, PRI_3 44 m a PRI_4 39 m.

Předpoklady funkčnosti:
Údržba příkopů a zapojeného travního drnu. Obnova travního drnu v případě poškození.

Popis vyhodnocení účinnosti navrhovaného opatření:
Zatravnění sníží průměrnou dlouhodobou ztrátu půdy vodní erozí a omezí smyv půdních částic do podélného odvodnění přilehlé komunikace.

Dotčené parcely a uživatelé půdy:

Číslo parcely	Katastrální území	Druh pozemku	Plocha parcely [m^2]	Vlastník parcely
974	Horní Bory	Orná půda	1654	Pešková Lenka, Štrofová Marie, ZEMAS AG,a.s.
970/4		Orná půda	15933	Blažková Drahoslava
968		Orná půda	8004	Lisová Alena, ZEMAS AG,a.s.
966		Orná půda	7716	Fňukal Jiří
964		Orná půda	7360	Blažková Drahoslava
1233/4		Orná půda	918	Obec Bory
960		Orná půda	27179	Souček Pavel
1242		Orná půda	7064	Obec Bory
970/3		Orná půda	7467	ZEMAS AG,a.s.
955		Orná půda	17520	Souček Pavel
970/2		Orná půda	17012	Fňukal Jiří

951	Horní Bory	Orná půda	16761	Blažková Drahoslava
949		Orná půda	15748	Souček Pavel
947		Orná půda	8598	Martínek Jiří Ing.
970/1		Orná půda	5665	Křehlík Jan
944		Ostatní plocha	1133	Křehlík Jan
943		Orná půda	7391	Mičková Markéta
941		Orná půda	5107	Šotolová Marie

Č. DPB	Kultura	Výměra [ha]	Režim	Uživatel
7204/2	Standardní orná půda	114,46	Konvenční hospodaření	ZEMA S AG,a.s.

AK_1 a VS_2 – Akumulační prostor a výsadba dřevin na lokalitě V Kotlově

Popis situace:
Lokalita se nachází na jižním okraji lomu Bory. Nejníže položená zaříznutá část daného území je silně podmáčena, ale nedochází k žádnému většímu zadržování vody, i když se k těmto účelům zdá lokalita velice vhodná. Dalším aspektem je výše ve svahu vybudovaná dvojice teras, které nemají ve svazích vysázeny žádné dřeviny přispívající k jejich stabilitě.

Navrhovaná opatření:
Akumulace bude spočívat ve vybudování několika přehrážek v ploše zaříznuté údolnice. Přehrážky nebudou vybaveny manipulačními objekty. Doporučeným prvkem pro výsadbu přehrážek jsou drátokamenné koše. Plocha akumulačního prostoru je 778 m^2. Výsadba dřevin bude po celé délce dvojice svahů. Nově vysazované dřeviny budou vybrány, dle dřevin, které se nacházejí v blízkosti stanoviště. Celková délka výsadby je 199 m.

Předpoklady funkčnosti:
Údržba a pravidelná kontrola akumulačního prostoru a dřevin. Dosadba uhynulých jedinců.

Popis vyhodnocení účinnosti navrhovaného opatření:
Akumulačního prostoru umožní zachycení povrchového odtoku a výsadba dřevin zvýší ekologickou stabilitu a stabilitu svahů.

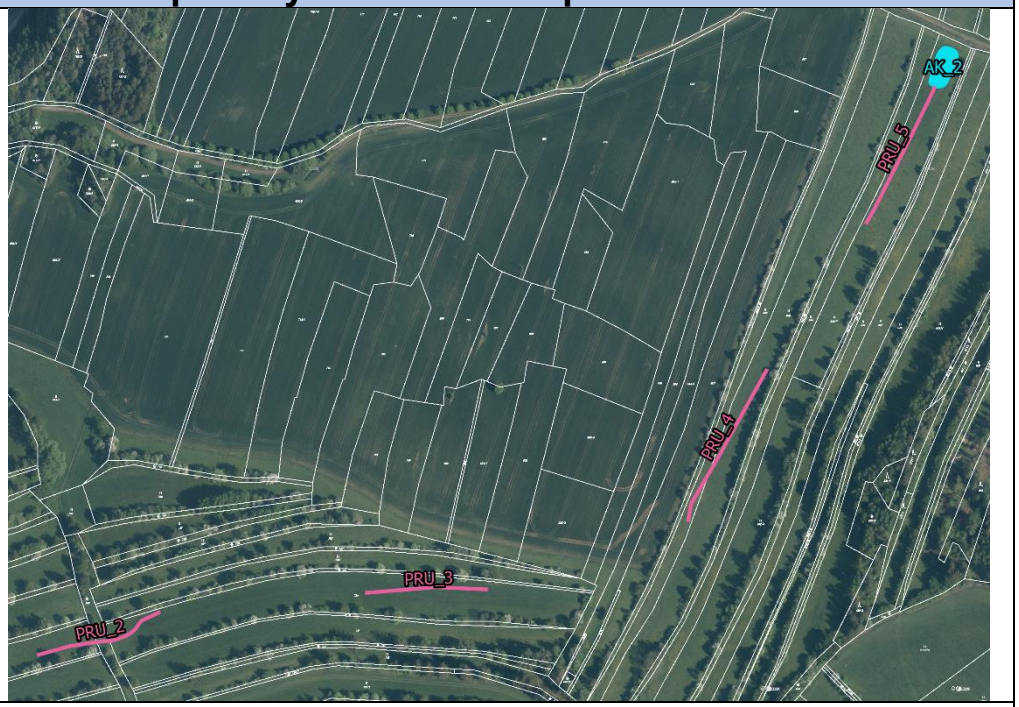
Dotčené parcely a uživatelé půdy:

Číslo parcely	Katastrální území	Druh pozemku	Plocha parcely [m^2]	Vlastník parcely
1014/1	Horní Bory	Ostatní plocha	324	Obec Bory
996		Orná půda	2805	Pešková Lenka, Štrofová Marie, ZEMAS AG,a.s.
995		Ostatní plocha	270	Pešková Lenka, Štrofová Marie, ZEMAS AG,a.s.
994		Trvalý travní porost	3599	Kuneš Milan, Novotný Jiří, Smolík Josef
982		Trvalý travní porost	1942	Dostálová Marie
979/5		Trvalý travní porost	5886	COLAS CZ, a.s.

Č. DPB	Kultura	Výměra [ha]	Režim	Uživatel
5108/3	Trvalý travní porost	42,05	Konvenční hospodaření	ZEMAS AG,a.s.

PRU_2 až PRU_5 a AK_2 – Zasakovací průlehy a akumulační prostor

Popis situace:
Lokalita se nachází na jihovýchod od zastavěného území. Protékají zde dráhy soustředěného odtoku, které vznikají při dopadu většího objemu srážek na plochu povodí. Tato voda způsobuje problémy v níže položeném intravilánu. Je zde také přilehlá polní cesta, která nemá řádně vyřešeno odvodnění a při přívalových deštích funguje jako svodnice.



Navrhovaná opatření:
Čtveřice průlehů bude vybudována s lichoběžníkovým profilem se sklonem 1:5, hloubkou 0,5 m a šířkou dna 1 m. Zpevnění bude provedeno jako vegetační a budou vedeny po vrstevnici, aby byla maximalizována plocha zasakování. Délka opatření PRU_2 je 105 m, PRU_3 je 97 m, PRU_4 137 m a PRU_5 122 m. Průleh 5 bude propojen s akumulačním prostorem (AK_2) do kterého je svedeno odvoděni ze severněji položené polní cesty. Akumulační prostor bude mít formu terénu deprese bez jakýchkoliv manipulačních objektů a zpevnění bude pomocí zatravnění. Plocha potenciální hladiny je 562 m^2 o hloubce 0,5 m.

Předpoklady funkčnosti:
Údržba a pravidelná kontrola stavu průlehů i akumulačního prostoru. Sečení vegetace

Popis vyhodnocení účinnosti navrhovaného opatření:
Realizace průlehů a akumulačního prostoru umožní zachycení povrchového odtoku a jeho následnou akumulaci v krajině.

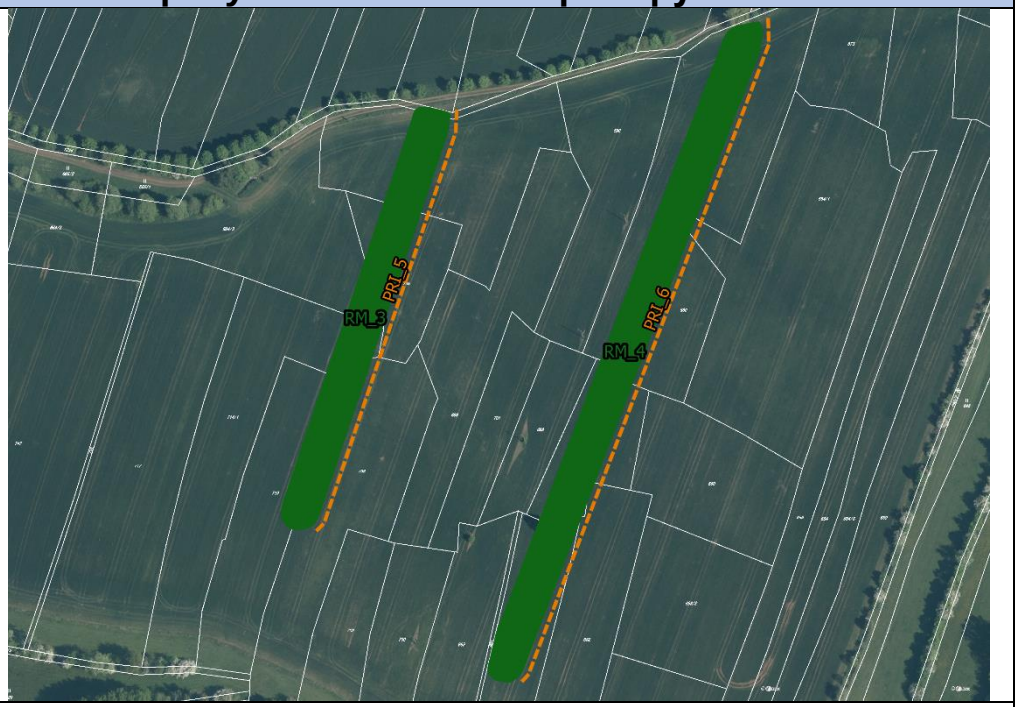
Dotčené parcely a uživatelé půdy:

Číslo parcely	Katastrální území	Druh pozemku	Plocha parcely [m^2]	Vlastník parcely
1042	Horní Bory	Orná půda	6296	Havelka Kamil, Housková Marie Ing., Hyšplerová Kateřina, Zahradníková Eva PharmDr., ZEMAS AG,a.s.
743		Ostatní plocha	1728	Obec Bory
730		Orná půda	12390	Průdek Michal
648		Trvalý travní porost	6240	ZEMAS AG,a.s.
646		Trvalý travní porost	15807	Blažková Drahoslava
642/1		Trvalý travní porost	8035	Kotačka Jiří

Č. DPB	Kultura	Výměra [ha]	Režim	Uživatel
5108/3	Trvalý travní porost	42,05	Konvenční hospodaření	ZEMAS AG,a.s.

RM_3 a RM_4 s PRI_5 a PRI_6 – Lesní pásy se zasakovacími příkopy

Popis situace:
Lesní pásy se nacházejí v lokalitě Svatá studna, která leží na jihovýchod od intravilánu obce. Půdní blok 5108/4 na kterém je opatření navrženo je ohrožen vodní erozí. Tato plocha také patří do kritickém povodí 1 ve kterém dochází k ohrožení zastavěného území v případě dopadu většího množství srážek, a proto je nutné zadržení co největšího objemu vod již v ploše povodí.



Navrhovaná opatření:
Vybudováním dvojice lesních pásů dojde k rozbití nejdelších drah povrchového odtoku, díky tomu bude mít povrchový odtok menší energii a nebude docházet k transportu půdních částic. Pro zvýšení účinnosti opatření budou oba pasy doplněni o zasakovací příkop umožňující zadržení většího objemu vod. Příkopy je nutné vybudovat po vrstevnici, a zároveň díky nynějšímu obdělávaní pozemku po vrstevnici nebude práce uživatelů půdy narušena. Budou lichoběžníkového profilu se sklonem svahů 1:2, hloubkou 0,5 m a šířkou dna 1 m. Plocha lesního pásu RM_ 3 je 0,45 ha a RM_4 činí 0,71 ha. Délka příkopu 5 je 227 m a příkopu 6 je 363 m.

Předpoklady funkčnosti:
Údržba a pravidelná kontrola stavu příkopu a dřevin. Sečení vegetace a dosadba uhynulých jedinců.

Popis vyhodnocení účinnosti navrhovaného opatření:
Lesní pásy se zasakovacími příkopy výrazně sníží průměrnou dlouhodobou ztrátu půdy vodní erozí a zadrží výrazný objem vod v případě přívalových dešťů.

Dotčené parcely a uživatelé půdy:

Číslo parcely	Katastrální území	Druh pozemku	Plocha parcely [m^2]	Vlastník parcely
1234	Horní Bory	Ostatní plocha	4313	Obec Bory
750		Orná půda	6833	Blažková Drahoslava
705		Orná půda	2787	ZEMAS AG,a.s.
684/3		Orná půda	7555	Kabrdová Marie
708		Orná půda	6941	Blažková Drahoslava
710		Orná půda	5126	ZEMAS AG,a.s.
714/1		Orná půda	7118	Prudek Miroslav Ing.
676		Orná půda	8272	Dudek Jaroslav, Janečková Jana, Novotná Marie, Vaverka Jiří, Vaverka Zdeněk
664/1		Orná půda	11887	Prokop Ludvík Ing., SJM Prokop Ludvík Ing. a Prokopová Marie
680		Orná půda	2518	ZEMAS AG,a.s.
686		Orná půda	2859	Blažková Drahoslava

684/7	Horní Bory	Orná půda	3830	ZEMAS AG,a.s.
682		Orná půda	5125	ZEMAS AG,a.s.

Č. DPB	Kultura	Výměra [ha]	Režim	Uživatel
5108/4	Standardní orná půda	18,73	Konvenční hospodaření	ZEMA S AG,a.s.

RM_2 – Lesní pás v lokalitě Za kříbem

Popis situace:
Plocha na západ od zastavěného území v lokalitě Za kříbem je nyní využívána jako orná půda. Avšak kombinace svažitosti pozemku a přívalových dešťů umožnuje vznik plošného povrchového odtoku, který se stéká do drah soustředěného odtoku. Tento odtok smývá orniční vrstvu a znehodnocuje tak zemědělskou plochu.

Navrhovaná opatření:
V místech opatření je dle katastru nemovitostí nachází pozemek vedený jako ostatní plocha, který zde poukazuje na existenci lesního pásu již v minulosti.
Nově navržený lesní pás bude ve skutečnosti prodloužení již stávajícího pásu, který bude loužit, jako vzor při výběru vysazovaných dřevin. Plocha opatření je 0,32 ha.

Předpoklady funkčnosti:
Sečení vegetace, údržba dřevin a dosazení uhynulých jedinců.

Popis vyhodnocení účinnosti navrhovaného opatření:
Realizace lesních pásů umožní zadržení vody v krajině a značně sníží půdní smyv na zemědělské půdě.

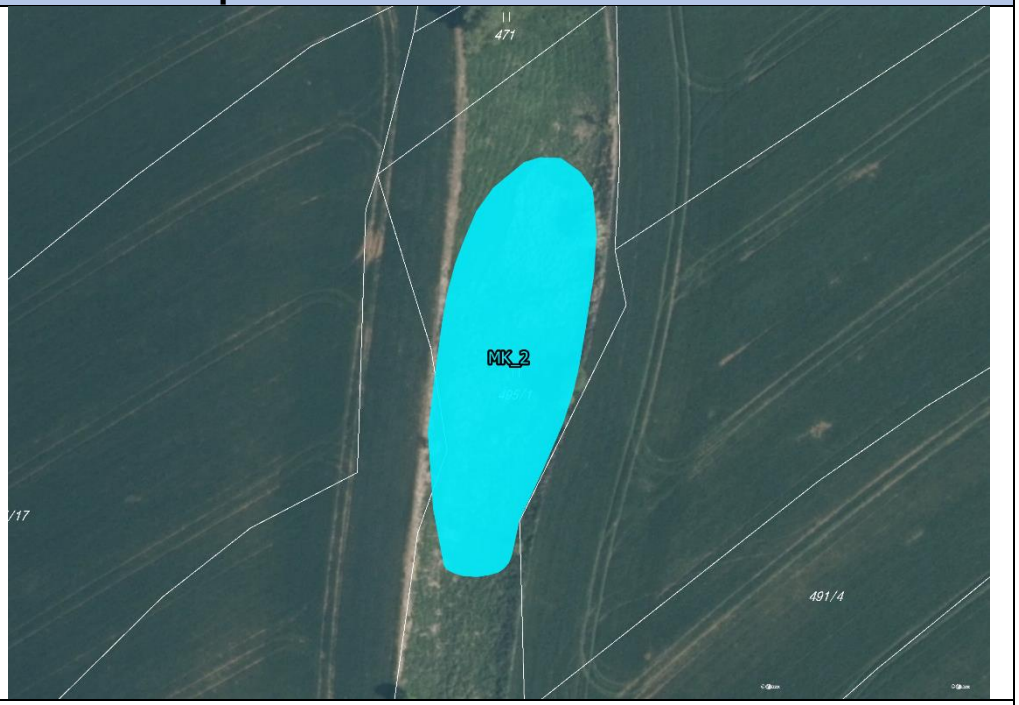
Dotčené parcely a uživatelé půdy:

Číslo parcely	Katastrální území	Druh pozemku	Plocha parcely [m^2]	Vlastník parcely
391	Horní Bory	Ostatní plocha	1349	Kochrda Cyril, Lukasová Veronika, Osecký Vojtěch, Váchalová Magdalena
369/4		Ostatní plocha	720	Prokop Ludvík Ing., SJM Prokop Ludvík Ing. a Prokopová Marie
392/16		Orná půda	39426	Kochrda Cyril, Lukasová Veronika, Osecký Vojtěch, Váchalová Magdalena
389/1		Orná půda	1606	Obec Bory
392/15		Orná půda	23121	Prokop Ludvík Ing., SJM Prokop Ludvík Ing. a Prokopová Marie
384		Orná půda	20411	Římskokatolická farnost Bory

Č. DPB	Kultura	Výměra [ha]	Režim	Uživatel
6003/5	Standardní orná půda	18,78	Konvenční hospodaření	ZEMA S AG,a.s.

MK_2 – Revitalizace mokřadního biotopu v lokalitě Na stráňce

Popis situace:
Plocha v lokalitě Na stráňce, která je navržena k revitalizaci, je nyní neudržovaná a není v optimálním stavu pro plnění funkce mokřadu. V současném stavu je zde zřejmá plocha pro akumulaci vody s menší hrází, ale není zde vyřešen odvod ani přívod povrchových vod.



Navrhovaná opatření:
Revitalizace mokřadního biotopu spočívá ve vysečení plochy zátopy, stabilizace hráze i svahů a vytvoření koryta umožňujícího odvod přebytečných vod. Dalším požadavkem je provedení menších terénních úprav v údolnici nad mokřadem, aby byl maximalizován objem vod natékajících na jeho plochu. Mokřad bude sezonně podmáčen a je možné, že během sucha zcela vyschne. Předpokládá se zvýšení biologické rozmanitosti a zvýšení objemu zásob podzemní vody. Plocha opatření je 0,15 ha.

Předpoklady funkčnosti:
Sečení travního porostu v ploše zátopy a udržovaní průtočnosti koryta.

Popis vyhodnocení účinnosti navrhovaného opatření:
Revitalizace mokřadního biotopu napomůže k posílení druhové rozmanitosti a zadrží vodu v krajině.

Dotčené parcely a uživatelé půdy:

Číslo parcely	Katastrální území	Druh pozemku	Plocha parcely [m^2]	Vlastník parcely
495/1	Horní Bory	Trvalý travní porost	3116	Souček Pavel
475/1		Orná půda	7830	Souček Pavel

VS_03 – Doplnění výsadby dřevin a rozšíření travního pásu

Popis situace:
Na východním okraji obce se nachází mezi půdními bloky 5001/31 a 5001/26 travnatý pás s výsadbou dřevin. Tento pás je vedený po vrstevnici a rozděluje dráhy povrchového odtoku v jejich přibližně polovině. Stávající stav však není dostačující pro optimální funkci opatření, kvůli malé šířce travního pásu a sporadické výsadbě dřevin.

Navrhovaná opatření:
Opatření spočívá v rozšíření travního pásu o 3 m, aby byla celková výsledná šíře 6 metrů. Dále o doplnění výsadby dřevin po celé délce pásu. Nově vysazované dřeviny budou vybrány, dle již vzrostlých dřevin, které se na stanovišti nacházejí. Plocha opatření rozšíření činí 591 m^2 a délka výsadby je 197 m.

Předpoklady funkčnosti:
Údržba zapojeného travního drnu a dřevin. Obnova travního drnu v případě poškození.

Popis vyhodnocení účinnosti navrhovaného opatření:
Vysazení dřevin a rozšíření travního pásu umožní zpomalení povrchového odtoku a jeho částečné zasáknutí.

Dotčené parcely a uživatelé půdy:

Číslo parcely	Katastrální území	Druh pozemku	Plocha parcely [m^2]	Vlastník parcely
519	Horní Bory	Ostatní plocha	414	ZEMAS AG,a.s.
520		Orná půda	7516	ZEMAS AG,a.s.
507		Orná půda	16821	Blažková Drahoslava

Č. DPB	Kultura	Výměra [ha]	Režim	Uživatel
5001/31	Standardní orná půda	4,51	Konvenční hospodaření	ZEMA S AG,a.s.
5001/26	Standardní orná půda	4,04	Konvenční hospodaření	Radek Král

OC_1 s PO_1, NC_1, NC_2 a NC_3 – rekonstrukce a doplnění polní cestní sítě

Popis situace:
Přístup ke stávající cestní síti ve východní části obce v lokalitě Prostřední Kříby je běžným občanům zamezen, kvůli existenci přilehlého lomu. Samotná cestní sít nemá dostačené pokrytí a není v dobrém technickém stavu. Kvůli nepřístupnosti jsou lidé ochuzeni o pobyt v esteticky příjemné části místní krajiny.

Navrhovaná opatření:
Rekonstrukce polní cesty (OC_1) spočívá ve zpevnění a srovnání pojezdné plochy, ve vybudování podélného a příčného odvodnění a doplnění výsadby dřevin. Odvodnění v horní části komunikace bude řešeno příčným odvodněním (PO_1), které bude vyústěno do přilehlého remízku, aby bylo umožněno postupné zasakovaní vod. Dále může být pro účely vyústění odvodnění využit akumulační prostor (AK_2). Nové cesty NC_1 a NC_3 jsou varianty možného řešení, kdy NC_1 bude kratší a díky tomu finančně méně náročná, ale NC_3 může být propojena s navrhovaným lesním pásem (RM_3). Nová polní cesta NC_2 umožní propojení dvojice stávajících cest. Celkově tak může být vytvořen rekreační okruh přes intravilán obce o délce přibližně 4 km. Veškeré další parametry budou stanoveny v souladu s aktuální normou.

Předpoklady funkčnosti:
Údržba tělesa komunikace a vegetace.

Popis vyhodnocení účinnosti navrhovaného opatření:
Rekonstrukce a doplnění polní cestní sítě vytvoří lokalitu vhodnou pro rekreaci a zároveň zlepší zpřístupnění jednotlivých pozemků.

Dotčené parcely a uživatelé půdy:

Číslo parcely	Katastrální území	Vlastník parcely
Dle KN	Horní Bory	Dle KN

Č. DPB	Kultura	Výměra [ha]	Režim	Uživatel
5108/3	Trvalý travní porost	42,05	Konvenční hospodaření	ZEMAS AG,a.s.
5108/4	Standardní orná půda	18,73	Konvenční hospodaření	ZEMAS AG,a.s.
5001/20	Standardní orná půda	26,24	Konvenční hospodaření	ZEMAS AG,a.s.
5001/31	Standardní orná půda	4,51	Konvenční hospodaření	ZEMAS AG,a.s.
5001/26	Standardní orná půda	4,04	Konvenční hospodaření	Radek Král

ZP_1 a ZP_2 – lokality vhodné k revitalizaci

Popis situace:
Jedná se do dvojici údolnic, které jsou nyní v celé ploše zatravněny. První údolnice ZP_1 se nachází na jihozápadě od intravilánu a slouží jako rozšíření návrhu Mokřadní biotop v lokalitě Klínek (MK_1). Údolnice ZP_2 se nachází ve východní části obce a jedná se o rozšíření návrhu Revitalizace mokřadního biotopu v lokalitě Na stráňce (MK_2).

Navrhovaná opatření:
V obou údolnicích se nachází zatrubněné meliorace, které je žádoucí odtrubnit a místo toho vybudovat nové koryto s akumulačními prostory menších rozměrů, jako například průtočné tůně. Okolí koryta je důležité doplnit o vhodnou dřevinou vegetaci. Plocha ZP_1 činí 6,78 ha a ZP_ 2 je 1,37 ha. Jelikož se jedná o velké plochy k revitalizaci a jejich hlavní význam je ekologický a estetický, tak mají tyto návrhy opatření nejnižší prioritu v porovnání s ostatními návrhy.

Předpoklady funkčnosti:
Údržba vegetace a kontrola vybudovaných objektů.

Popis vyhodnocení účinnosti navrhovaného opatření:
Revitalizace údolnic napomůže k celkové ekologické stabilitě, zvýší estetickou a rekreační hodnotu pro člověka, umožní zadržení vod v ploše povodí.

3.1 Povodňové prohlídky a údržba vybudovaných opatření a staveb

V mnoha místech na území obce jsou vybudovány propustky, odvodnění cest či opevnění koryt vodních toků. Zmíněná opatření plní svůj účel, pokud jsou dobře udržována, proto je nutné na zmíněných tocích tyto stavby udržovat v dobrém stavu. V určitých místech opevnění břehů může dojít k narušení vegetací, zejména kořenovým systémem a rozrušování zvětráváním hornin. V případě dlouhodobého zanedbávání údržby může dojít například k havárii na vodních dílech. O dobrý stav by měl dbát správce vodního toku samostatně, případně na základě povodňové prohlídky.

Povodňovou prohlídkou se rozumí činnost povodňového orgánu spolu s dalšími subjekty po povodni, která vede ke zjištění stavu koryta vodního toku, vodního díla, nemovitostí a objektů v záplavovém území a povodňových škod. Povodňové prohlídky provádí správce vodního toku ve spolupráci s orgány ochrany přírody a vodoprávními úřady.

V rámci povodňové prohlídky se kontroluje stav mostů, lávek a propustků, které je třeba udržovat v dobrém stavu. Na základě povodňové prohlídky by mělo dojít ke kontrole technického stavu objektu a uvolnění průtočného profilu. Dále se lokalizují místa břehové eroze či akumulace sedimentů a jiného materiálu a mapuje se okolí vodního toku z hlediska nebezpečného odplavitelného materiálu, břehové vegetace a podobně.

Z povodňové prohlídky je sepisován protokol sepsaný správcem vodního toku (§ 83 písm. l) vodního zákona). Protokol obsahuje popis zjištěného stavu a způsoby jeho nápravy. Způsob nápravy povodňové škody by měl být odsouhlasen zmíněnými stranami povodňové prohlídky, poté by tato zapsaná povodňová škoda měla být odstraněna. Odstranění povodňových škod provádí správce vodního toku. Již vybudovaná protipovodňová opatření je třeba udržovat v řádném stavu a při nápravě povodňových škod také vycházet z jejich funkce dle § 59 odst. 1, písm. b) vodního zákona. Povodňové prohlídky je vhodné provádět na všech tocích v obci Bory zejména pak na vodním toku Babačka.

4 DŮLEŽITOST VYBUDOVÁNÍ SUCHÉHO POLDRU

Vybudování suchého poldru z již zpracované technické dokumentace (Horní Bory – protipovodňová opatření) je nejvhodnějším a ekonomicky nejvýhodnějším řešením pro ochranu jihovýchodní části intravilánu obce Bory před přívalovými povodněmi. Poldr je navrhnut v uzávěrovém profilu kritického povodí KP 01, což je jediné místo, které zajištuje průtok veškerých vod z daného povodí. V případě umístění suché nádrže na jiné místo nebude naplno využit potenciál daného opatření a dojde k transformování pouze části povodňové vlny.

Maximální objem vody v nádrži byl stanoven na 1 681 m^3, ale hlavní funkcí nádrže je transformace povodňového průtoku z hodnoty 2,4 m^3/s (Q50) na 1,4 m^3/s (Q20), což je hodnota, která bezpečně projde korytem potoka a pod přejezdovými mostky bez vylévání z koryta.

Účelem této studie bylo zvážit možnost využití několika menších přírodně blízkých opatření pro zadržení vody, které mohou být vybudovány místo zmíněného poldru. Přírodně blízká opatření ve většině případů slouží zadržení vody v určitém místě a k umožnění následného postupného zasakovaní. Díky této vlastnosti je nutný výrazně větší celkový zádržný prostor na rozdíl od poldru, který průtok pouze reguluje na bezeškodný. V případě kritického profilu KP 01 je celkový objem vody při Q50 19 902 m^3 a při Q20 11 960 m^3, k zasakování takových množství by byl nutný výrazný zábor pudy a vybudování velkoplošných opatření.

Přírodně blízká opatření mají však důležité zastoupení ve zvyšování ekologické stability a zadržování vody v ploše povodí. Z těchto důvodů jsou v rámci této studie mimo jiné navrhnuta opatření pro kritické povodí KP 01, která v součtu zadrží přibližně 1890 m^3 vody. Jedná se přesněji o příkopy (PRI 1 až 6), průlehy (PRU 2 až 5) a akumulační prostory (AK 1 až 2). Avšak žádné ze zmíněných opatření nemá možnost regulace, a tak se při dopadu dešťové srážky postupně plní a následně přebytečná voda odtéká níže do povodí. Z toho vyplývá, že dokáží zadržet dvouletý (Q2) až tříletý (Q3) déšť a veškeré silnější deště nedokáží nijak transformovat a budou tak protékat do intravilánu obce bez jakéhokoliv zpomalení.

V kritickém povodí KP 01 je tedy ideální kombinace jak poldru, tak ostatních navrhnutých opatření, které výrazně sníží půdní smyv a tím omezí zanášení suché nádrže a koryta v intravilánu. Další hodnota navrhnutých opatření je ve zvýšení ekologické stability a zvýšení zásob vody v ploše povodí.

5 ZÁVĚR

Opatření navrhnutá v této studii mají pozitivní vliv na snížení množství eroze v lokálních ohniscích, ale při přepočtu dlouhodobé ztráty půdy vodní erozí na půdní bloky došlo k důležitému snížení na dvou blocích. Nejvýrazněji byla snížena vodní eroze na půdním bloku 5108/4, na kterém bylo původně stanoveno 6,4 t/ha/rok a návrhem ve formě dvojice lesních pásu (RM 3 a RM 4) byla snížena na 3,9 t/ha/rok. Druhým výrazně ohroženým půdním blokem byl 7101/4 s erozí 4,6 t/ha/rok a došlo je snížení na 3,8 t/ha/rok pomocí lesního pásu (RM 1).

Na druhou stranu největším ohrožením pro nemovitosti a obyvatele obce Bory je možnost přívalové povodně z kritického profilu KP 01, který má uzávěrový profil na jihovýchodní hranici intravilánu. Za účelem řešení tohoto problému byla roku 2021 vypracována dokumentace pro výstavu protipovodňového opatření v podobě poldru. Účelem suché nádrže je transformování průtoku i intenzitě Q50 na Q20, který dokáže koryto níže bezpečně odvádět.

Opatření přírodně blízkého charakteru navrhnutá v této studii pro kritické povodí KP 01 neplní účel transformování průtoku, ale složí k zadržování vody v krajině a snížení erozních smyvů. Zadržená voda je ekvivalentní dešťům o intenzitě Q2 až Q3 a veškerá další přitékající voda bude odtékat níže do povodí. Navrhnutá opatření jsou příkopy (PRI 1 až 6), průlehy (PRU 2 až 5) a akumulační prostory (AK 1 až 2). V kritickém povodí KP 01 je tedy ideální kombinace jak poldru, tak ostatních navrhnutých opatření, které výrazně sníží půdní smyv, zvýší zásoby vody v ploše povodí a napomohou k ekologické stabilitě.

Jako nejvíce prioritní opatření se dá označit Zatravnění s průlehem v lokalitě Přední díly (ZATR 1 a PRU 1), které bude mít přímí vliv na ochranu níže položených nemovitostí, které jsou při vydatnějších srážkách zatápěny vodou. Avšak veškerá navrhnutá opatření mají svůj účel a slouží k vyřešení určitého problému v dané lokalitě.

6 POUŽITÉ ZDROJE

6.1 Literární a elektronické zdroje

ČSN 75 0101 Vodní hospodářství – základní terminologie

ČSN 75 0121 Vodní hospodářství – terminologie vodních toků

ČSN 75 2120 Kilometráž vodních toků a nádrží

VÚV T. G. M. v. v. i. Katalog přírodě blízkých opatření pro zadržení vody v krajině. Praha: MŽP, 110 s.

JANEČEK, M. Ochrana zemědělské půdy před erozí. Praha: Powerprint, 2012. Metodika.

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů Směrnice č. 147/2009/ES o ochraně volně žijících ptáků („směrnice o ptácích“)

SMELÍK, L. Analýza změn odtokových poměrů pro Českou republiku. Vodohospodářské technicko-ekonomické informace, 2016, roč. 58, č. 4, str. 7–12.

Směrnice 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin („směrnice o stanovištích“)

Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (Vodní zákon) ve znění pozdějších předpisů

CULEK, M. Biogeografické regiony České republiky. Brno: Masarykova univerzita, 2013. 448 s.

QUITT, E. Klimatické oblasti Československa. Brno: Geografický ústav ČSAV, 1971. 73 s.

Český statistický úřad – územně analytické podklady 2020.
<https://www.czso.cz/csu/czso/csu_a_uzemne_analyticke_podklady>. Český statistický úřad – veřejná databáze, 2020. <https://vdb.czso.cz >.

ČHMÚ – Podzemní vody, 2020.
<http://hydro.chmi.cz/hydro/index.php?wmapp=WEBAPP&wmap=pzvx&srscode=32633#center=526000,5525000&zoom=2>.

DIVÍŠEK, J. et. al., Biogeografie – výuková příručka 2020.
<https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/Z0005/18118868/index_book.html>.

Hydroekologický informační systém VÚV TGM – Hydrogeologická rajonizace, 2005. <https://heis.vuv.cz/data/webmap/>.

Portál CENIA - Dokumentace hodnocení vlivů záměru na životní prostředí dle zákona 200/2001 Sb. 2020.
<https://portal.cenia.cz/eiasea/download/RUlBX1VMSzA1N19kb2t1bWVudGFjZURP Q18xLnBkZg/ULK057_dokumentace.pdf>.

VÚMOP - Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2021.
<https://statistiky.vumop.cz/?core=popis>.

Agentura ochrany přírody a krajiny – AOPK ČR, 2021. <http://webgis.nature.cz>.

Centrální evidence vodních toků - CEVT, 2021.
<http://eagri.cz/public/web/mze/voda/aplikace/cevt.html>.

Česká geologická služba, 2021. Geologická mapa ČR 1:50 000.
<https://mapy.geology.cz/geocr50/>.

Česká geologická služba, 2021. Mapa svahových nestabilit ČR.
<https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/>.
Česká geologická služba, 2021. Půdní mapa 1:50 000.
<https://mapy.geology.cz/pudy/>.
ČÚZK – Katastr nemovitostí, 2021. <http://services.cuzk.cz/shp/ku/epsg-5514/>.
ČÚZK – Ortofotomapa České republiky, 2021.
<http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/>
ČÚZK – Základní mapa České republiky (ZM) 10, 25, 50, 100 a 200, 2020. <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/>.
Laboratoř geoinformatiky, 2021. <www.oldmaps.geolab.cz>.
Metodická příručka MŽP – Základní principy hydrogeologie, 2010. <https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodiky_ekologicke_zateze/$FILE/ OES-Hg_prirucka_TT-20100801.pdf>.
Ministerstvo zemědělství - Půdní bloky LPIS. 2021.
<http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny/>.
ÚHÚL - Taxonomický klasifikační systém půd ČR, 2021.
<http://www.uhul.cz/images/typologie/taxonomicky_klasifikacni_system_pud_v_cr. pdf>.
VÚMOP - Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2021.
<https://mapy.vumop.cz/>.
VÚV T. G. M. v. v. i. – DIBAVOD - povodí IV. řádu, vodní nádrže. 2021. <http://www.dibavod.cz/index.php?id=27>.

6.2 Použitý software

Aplikace pro sběr dat v terénu: GISELLA

Geografický informační systém: QGIS 3.22.10, GRASS GIS 7.8.7

Hydrologický modelový systém: HEC-HMS 4.10.0

Textový procesor: Microsoft Office aplikace WORD 2016

Tabulkový procesor: Microsoft Office aplikace EXCEL 2016

7 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Vymezení zájmového území 5
Obr. 2 Průměrná roční teplota vzduchu na stanici Velké Meziříčí v období 1961 – 2021 6
Obr. 3 Průměrná měsíční teplota vzduchu na stanici Velké Meziříčí v letech 1961, 1991 a 20217
Obr. 4 Vývoj ročních úhrnů srážek na stanici Velké Meziříčí v období 1961 – 2021 8
Obr. 5 Měsíční úhrny srážek na stanici Velké Meziříčí v letech 1961,1991 a 2021 8
Obr. 6 Výškové charakteristiky zájmové oblasti 9
Obr. 7 Sklonitost zájmové oblasti 10
Obr. 8 Geologická charakteristika zájmové oblasti 11
Obr. 9 Pedologická charakteristika zájmové oblasti 12
Obr. 10 Hydrologické skupiny půd na území obce 13
Obr. 11 Vodní toky v zájmové oblasti 14
Obr. 12 Fotografie z přívalové povodně roku 2009 v obci Bory 15
Obr. 13 Vodní nádrže v obci Bory 16
Obr. 14 Využití území dle katastru nemovitostí 17
Obr. 15 Uživatelé půdy na území obce 18
Obr. 16 Pozemky ve vlastnictví obce Bory 19
Obr. 17 II. vojenské mapování 20
Obr. 18 III. vojenské mapování 21
Obr. 19 Historický letecký snímek (50.léta) 21
Obr. 20 Meliorované plochy na území obce Bory 22
Obr. 21 Plochy z územního plánu 23
Obr. 22 Ukázka místa terénního šetření na území obce Bory 25
Obr. 23 CN křivky na území obce 26
Obr. 24 Vymezení sběrného povodí kritického profilu KP 01 32
Obr. 25 Hydrogram jednotlivých N-letých dešťů pro kritické povodí KP 01 32
Obr. 26 Vymezení sběrného povodí kritického profilu KP 02 33
Obr. 27 Hydrogram jednotlivých N-letých dešťů pro kritické povodí KP 02 34
Obr. 28 Vymezení sběrného povodí kritického profilu KP 03 35
Obr. 29 Hydrogram jednotlivých N-letých dešťů pro povodí 3 36
Obr. 30 Plocha erozní události z roku 2013 na území obce 37
Obr. 31 Erozní rýhy v porostu kukuřice během události 2013 (VÚMOP, 2022) 38
Obr. 32 Ohroženost vodní erozí v obci 39
Obr. 33 Náhled návrhů opatření v obci Bory 46

8 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Charakteristika mírně teplé klimatické oblasti MT5 (Quitt, 1971) 6
Tab. 2 Geomorfologické členění zájmového území (CENIA, 2010-2019) 9
Tab. 3 Výpis hydrologických skupin půd 13
Tab. 4 Výpis vodních toků v obci Bory 15
Tab. 5 Výpis vodních nádrží 16
Tab. 6 Zastoupení typů pozemků 18
Tab. 7 Soupis uživatelů půdy 19
Tab. 8: Postup tvorby hyetogramu vstupujícího do meteorologického modelu. 28
Tab. 9 Srážkové scénáře hodinových dešťů s dobou opakování N-let vstupující do hydrologického modelu 31
Tab. 10 Kulminační průtok a celkový objem odtékající vody v KP 01 dle N-letých dešťů 33
Tab. 11 Kulminační průtok a celkový objem odtékající vody v KP 02 dle N-letých dešťů 34
Tab. 12 Kulminační průtok a celkový objem odtékající vody v KP 03 dle N-letých dešťů 36
Tab. 13 Vodní eroze půdy na území obce Bory pro jednotlivé DPB 40

9 SEZNAM ZKRATEK

AOPK	Agentura ochrany přírody a krajiny
BPEJ	Bonitovaná půdně ekologická jednotka
CN	Číslo odtokové křivky CN
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČHP	Číslo hydrologického pořadí
ČÚZK	Český ústav zeměměřičský a katastrální
DIBAVOD	Digitální báze vodohospodářských dat
HEC-HMS	Hydrologic Engineering Center – The Hydrologic Modeling System
KB	Kritický bod
KN	Katastr nemovitostí
KP	Kritický profil
PP	Povodňový plán
k. ú.	Katastrální území
MZe	Ministerstvo zemědělství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
LPIS	Land Parcel Identification System (veřejný registr půdy)
ř. km	Říční kilometr
TTP	Trvalý travní porost
USLE	Univerzální rovnice ztráty půdy
ÚHÚL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesů
VÚMOP	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy
VÚV T. G. M.	Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka
WMS	Web Map Service (webová mapová služba)

10 SEZNAM PŘÍLOH

č. 1 – Přehled zájmového území s fotografiemi

č. 2 – Mapa využití pozemků dle katastru nemovitostí a dle skutečného stavu

č. 3 – Mapa pozemků ve vlastnictví obce Bory

č. 4 – Mapa kritických profilů a jejich přispívajících ploch

č. 5 – Mapa potenciální ztráty zemědělské půdy vodní erozí před návrhem opatření a po návrhu opatření

č. 6 – Mapa návrhu komplexního systému opatření